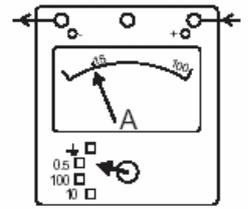


Grandezze fisiche

1. Un amperometro può essere usato con diverse portate. In una misura con la portata di 0.5 A l'indice risulta deviato di 15 divisioni. Quale delle seguenti portate ci darà la misura più precisa? ... (Juniores 1995)¹

A ...1000 mA B ...750 mA C ...500 mA
D ...100 mA E ...10 mA

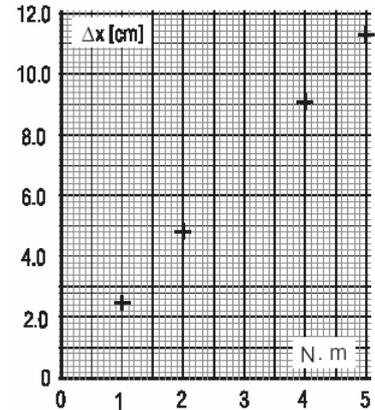


2. In una esperienza di laboratorio si è misurato l'allungamento di un elastico in funzione del numero di masse, tutte uguali tra loro, appese all'elastico. Si è ottenuta la seguente tabella:

| | | | | | |
|-----------------|---|-----|-----|-----|------|
| Δx (cm) | 0 | 2.5 | 4.8 | 9.1 | 11.3 |
| N° di masse | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 |

con la quale si è costruito il grafico riportato in figura. Analizzando il grafico, quanto vale, approssimativamente, l'allungamento dell'elastico quando vi sono appese tre masse? ... (Juniores 1995)²

A ...6.5 cm B ...7.0 cm C ...7.5 cm
D ...8.0 cm E ...8.5 cm



3. In una esperienza di laboratorio si sono prese diverse misure di due grandezze, A e B . I valori trovati sono riportati nella seguente tabella: ... (Juniores 1995)³

| | | | | | | | |
|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A | 0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| B | 0 | 15 | 65 | 135 | 235 | 375 | 550 |

Dall'analisi dei dati della tabella si può concludere che una possibile curva che approssima i dati sperimentali è:

A ... $B = 60A$ B ... $B = 75A$ C ... $B = 7.0/A$ D ... $B = 60A^2$ E ... $B = 75A^2$

4. Il grafico a lato potrebbe rappresentare una delle seguenti relazioni fra grandezze tranne una. Quale ritieni di dover scartare? ... (Juniores 1996)⁴

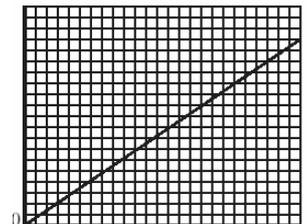
A ...La relazione fra l'allungamento di un filo di acciaio e la massa attaccata ad un suo estremo che lo allunga.

B ...La relazione fra la corrente che circola in un filo metallico a temperatura costante e la tensione applicata ai capi del filo.

C ...La relazione fra lo spazio percorso da un oggetto in caduta libera ed il tempo di caduta.

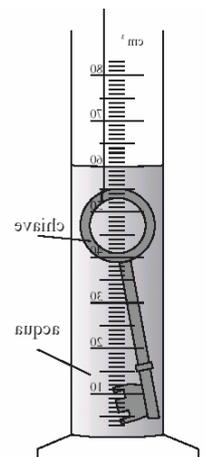
D ...La relazione fra la pressione esercitata da un liquido sul fondo di un bidone e l'altezza del liquido contenuto nel bidone.

E ...La relazione fra l'aumento di temperatura dell'acqua contenuta in un termos e il calore trasferito all'acqua da un riscaldatore.



5. Uno studente usa un cilindro graduato per misurare il volume di una chiave di cui si conosce la massa: 160 g. A lato è raffigurato il cilindro contenente la chiave in cui sono stati versati 40 cm³ d'acqua. Quale è la stima migliore della densità del materiale di cui è fatta la chiave? ... (Juniores 1996)⁵

A ...0.13 g/cm³ B ...0.25 g/cm³
C ...2.7 g/cm³ D ...4.0 g/cm³ E ...8.0 g/cm³



6. Una lastra di vetro trasmette l'87% della luce che lo colpisce. Se un fascio di luce attraversa successivamente cinque lastre identiche a quella, l'intensità della luce emergente alla fine sarà una parte di quella incidente inizialmente, pari a... (Juniores 1997) ⁶

A ...65% B ...50% C ...35% D ...25% E ...5%

7. A seconda della sua velocità un'automobile ha bisogno di più o meno spazio per fermarsi. Nella tabella sono riportati gli spazi d'arresto corrispondenti a diverse velocità di un'automobile.

| | | | | |
|----------------------|----|-----|-----|-----|
| velocità (km/h) | 60 | 100 | 140 | 180 |
| spazio d'arresto (m) | 14 | 39 | 76 | 126 |

La relazione tra la velocità v e lo spazio d'arresto s può, in base ai dati, essere rappresentata da una formula. Scegli quella che si adatta di più fra le seguenti, dove k indica un valore che rimane costante al variare di v e di s (Juniores 1997) ⁷

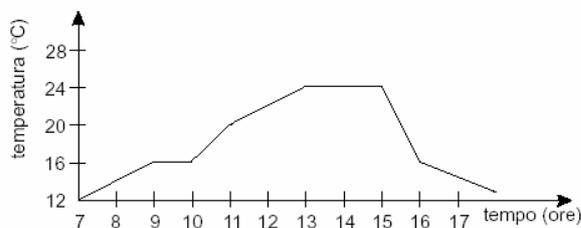
A ... $v = k/s^2$ B ... $v = \frac{k}{\sqrt{s}}$ C ... $v = k s$ D ... $v = k \sqrt{s}$ E ... $v = k s^2$

8. In una relazione di laboratorio si trova scritto: " $d = 12,25\text{mm}$ con errore percentuale pari allo 0,5%". L'incertezza di questa misura vale: ... (Juniores 1997) ⁸

A ...0,5mm B ...0,01mm C ...0,04mm D ...0,06mm E ...0,005mm

9. Il grafico riporta nell'asse delle ordinate la temperatura di una stanza e nell'asse delle ascisse il tempo. Quanto vale la temperatura della stanza quando sono le ore 14? ... (Juniores 1997) ⁹

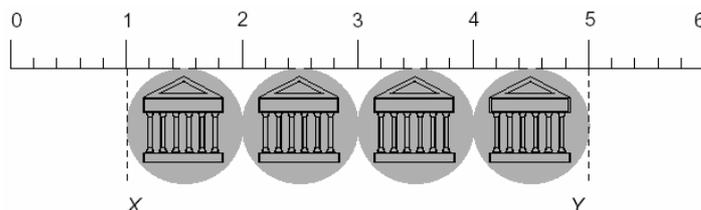
A ...12°C B ...16°C
C ...20°C D ...24°C
E ...28°C



10. Considerando il precedente grafico, la stanza si è riscaldata più rapidamente... (Juniores 1997) ¹⁰

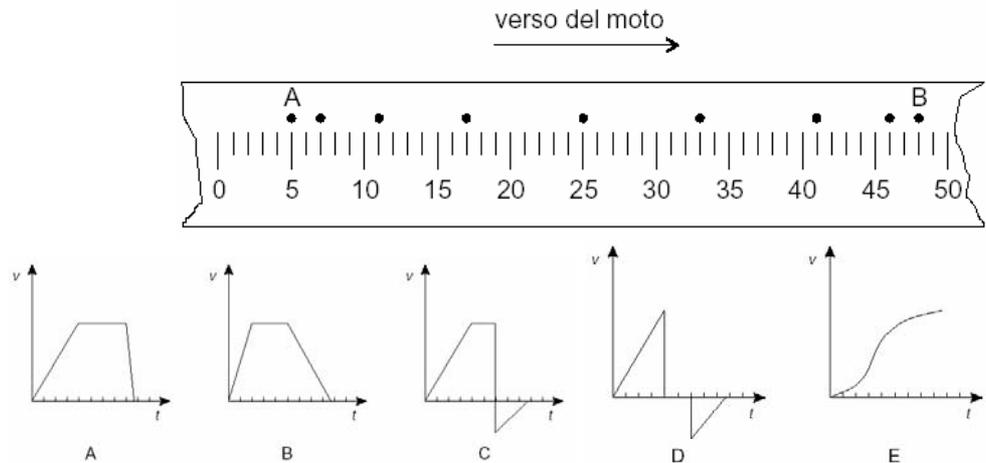
A ...dalle ore 9.00 alle ore 10.00. B ...dalle ore 10.00 alle ore 11.00.
C ...dalle ore 11.00 alle ore 13.00. D ...dalle ore 10.00 alle ore 13.00.
E ...dalle ore 15.00 alle ore 16.00.

11. Uno studente vuole misurare il diametro di una moneta. Per farlo usa una riga millimetrata per misurare quattro monete uguali messe una accanto all'altra, come nella seguente figura. Lo studente ha stimato che gli estremi X e Y si trovano, sulla riga, nelle seguenti posizioni: $X = (1,0 \pm 0,2)\text{cm}$ $Y = (5,0 \pm 0,2)\text{cm}$. Qual è, tra le seguenti, la misura del diametro di una moneta con l'incertezza della misura? ... (Juniores 1997)



A $(1,0 \pm 0,05)\text{cm}$. D $(1,0 \pm 0,4)\text{cm}$.
B $(1,0 \pm 0,1)\text{cm}$. E $(1,0 \pm 0,8)\text{cm}$.
C $(1,0 \pm 0,2)\text{cm}$.

12. In figura sono rappresentate le posizioni successive assunte da un oggetto in moto rettilineo che parte da fermo dal punto A e si ferma definitivamente nel punto B. Le posizioni sono rilevate ad intervalli di tempo uguali. Quale tra i seguenti grafici meglio rappresenta l'andamento nel tempo della velocità dell'oggetto? ... (Juniores 1997)



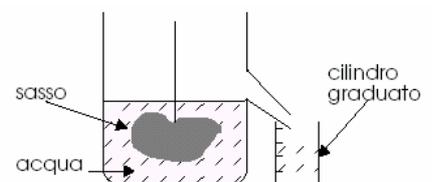
13. Per determinare la capacità di un recipiente di forma cubica si sono seguiti due procedimenti. Nel primo caso sono stati misurati gli spigoli interni del recipiente trovando per tutti il valore $l = (0.200 \pm 0.002)$ m, poi è stato calcolato il volume del cubo $V = l^3$.

Nel secondo caso il recipiente è stato pesato prima vuoto e poi colmo d'acqua trovando che la massa d'acqua è $m = (8.000 \pm 0.008)$ kg. Conoscendo la densità dell'acqua con una precisione del 0.2%, $d = 1.000 \text{ g/cm}^3$, si è calcolato il volume, $V = m/d$.

La precisione della misura del volume è... (Juniores 1998)

- A ...migliore nel primo caso perché l'incertezza assoluta delle misure di l è più piccola di quella della misura della massa.
 B ...migliore nel secondo caso perché l'incertezza relativa delle misure è più piccola.
 C ...uguale nei due casi perché il volume è lo stesso.
 D ...non confrontabile perché si sono seguiti procedimenti diversi.

14. In figura viene schematizzato un metodo per misurare il volume di un sasso. Quale dei seguenti accorgimenti NON è necessario al fine di ottenere un risultato accurato? ... (Juniores 1998)

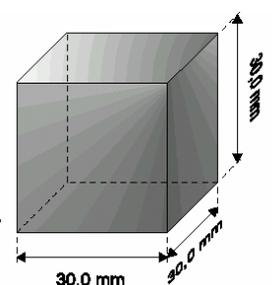


- A ...Assicurarsi, prima di immergere il sasso, che l'acqua arrivi giusto al livello del beccuccio di sfiato, senza traboccare.
 B ...Immergere il sasso completamente nell'acqua.
 C ...Appoggiare il sasso sul fondo del recipiente con l'acqua.
 D ...Attendere che l'acqua abbia finito di scorrere dal beccuccio di sfiato nel cilindro graduato.

15. Tutte le qualità elencate qui sotto sono proprietà caratteristiche di una sostanza fuorché una: quale? ... (Juniores 1999)

A ...La densità B ...La massa C ...Il punto di fusione D ...Il calore specifico

16. Le lunghezze di tre spigoli di un cubo sono state misurate usando un calibro. Il calibro usato permette letture con un'incertezza di ± 0.1 mm. Quale dei seguenti valori indica meglio l'incertezza con cui può essere calcolato il volume del cubo? ... (Juniores 1999)



- A ... $\frac{1}{27}$ % B ... $\frac{3}{10}$ % C ... $\frac{1}{3}$ % D ... 1 %

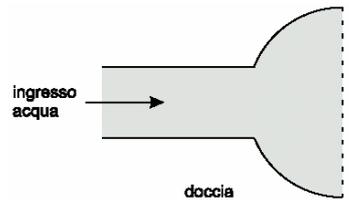
17. Una studentessa ha effettuato delle misure variando la distanza fra una sorgente radioattiva e lo strumento rivelatore: i valori misurati, depurati degli effetti della radiazione di fondo, sono riportati nella seguente tabella:

| | | | | | |
|---|-----|----|----|----|----|
| Distanza tra la sorgente ed il rivelatore: d (cm) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Frequenza degli impulsi: ν (1/s) | 127 | 31 | 14 | 8 | 5 |

Da questi dati si può affermare che la frequenza degli impulsi è proporzionale a... (Juniore 1999)

- A ... d^2 B ... $\frac{1}{d^2}$ C ... \sqrt{d} D ... $\frac{1}{d}$

18. In figura viene schematizzato l'attacco di una doccia. Nel tubo passano $2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ d'acqua al secondo e l'attacco della doccia ha 100 fori, ciascuno con una superficie di $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$. La velocità media con cui l'acqua esce dai fori della doccia è, approssimativamente... (Juniore 2000)



- A ... 0.1 m/s B ... 5 m/s C ... 7 m/s D ... 10 m/s

19. Un sasso di massa 12 g e densità 3 g/cm^3 viene accuratamente immerso in 25 cm^3 di acqua contenuta in un cilindro graduato. Qual è la nuova lettura sul cilindro graduato? ... (Juniore 2001)

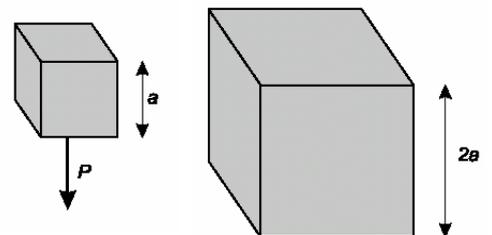
- A ... 21 cm^3 B ... 28 cm^3 C ... 29 cm^3 D ... 37 cm^3

20. Un oggetto solido si trova in equilibrio appeso ad un filo. Quale sua proprietà NON può essere variata esercitando su di esso una forza? ... (Juniore 2001)

- A ... Lunghezza B ... Massa C ... Forma D ... Velocità

21. Quale riga di questa tabella corrisponde alla corretta descrizione di forza, massa e accelerazione come quantità scalari o vettoriali? ... (Juniore 2002)

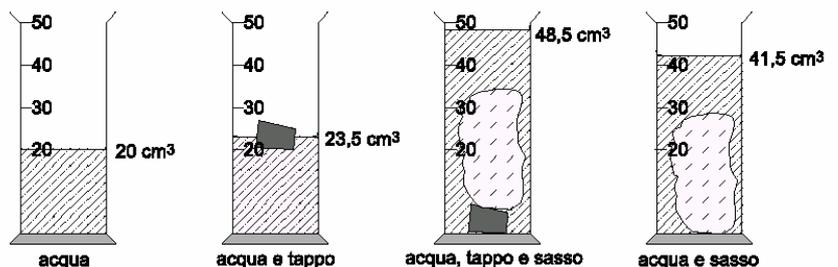
| | Forza | Massa | Accelerazione |
|-------|---------|---------|---------------|
| A ... | Scalare | Scalare | Scalare |
| B ... | Scalare | Vettore | Scalare |
| C ... | Vettore | Scalare | Vettore |
| D ... | Vettore | Vettore | Vettore |



22. In figura sono rappresentati due cubi: il più piccolo ha peso P e spigolo metà di quello del cubo più grande. Se i cubi sono fatti del medesimo materiale, il peso del cubo più grande è... (Juniore 2002)

- A ... $2P$ B ... $4P$
C ... $8P$ D ... $16P$

23. Per determinare il volume di un tappo di sughero mediante un cilindro graduato si sono eseguite le quattro misure schematizzate qui



sotto. Qual è allora il volume del tappo? ... (Juniores 2002)

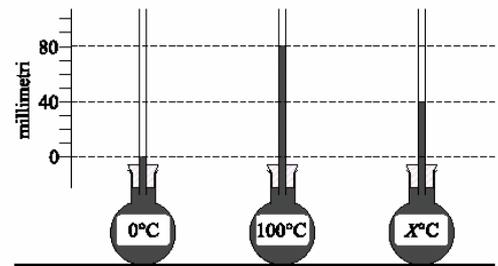
- A ... 3.5cm^3 B ... 7.0cm^3
 C ... 18.0cm^3 D ... 21.5cm^3

24. Un termometro immerso in acqua e ghiaccio indica una temperatura di 1°C . Lo stesso termometro posto nel vapore immediatamente al di sopra di un recipiente con acqua in ebollizione indica 101°C . Se si usano le letture di questo termometro per misurare la differenza di temperatura fra l'acqua in ebollizione ed il ghiaccio fondente di quanti gradi risulta sbagliato il risultato? ... (Juniores 2002)

- A 2°C in meno. B 1°C in meno. C zero. D 1°C in più.

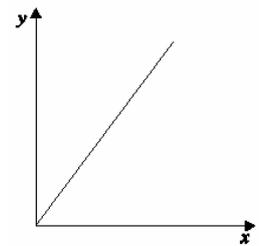
25. Un'ampolla di vetro è riempita con un liquido colorato e chiusa con un tappo. Attraverso il tappo viene inserito un tubo sottilissimo che pesca nel liquido. In figura si vede il livello della colonna di liquido quando l'ampolla si trova, rispettivamente, a 0°C , a 100°C e ad una temperatura incognita X. Il liquido si espande in modo proporzionale alla variazione della temperatura. Quanto vale la temperatura X? ... (Juniores 2003)

- A ... 40°C B ... 50°C C ... 60°C D ... 80°C



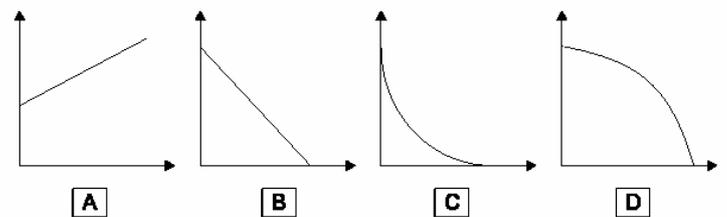
26. Osserva la forma del grafico nella figura sottostante. Una sola delle seguenti relazioni non è rappresentata dal grafico. Quale? ... (Juniores 2003)

- A ...L'allungamento elastico di una molla al variare della forza che la deforma.
 B ...La distanza percorsa da un masso in caduta libera verticale al variare del tempo di caduta.
 C ...La pressione idrostatica in un punto all'interno di un liquido al variare della profondità del punto.
 D ...La variazione di temperatura di una determinata massa d'acqua al variare della quantità di calore fornito quando le perdite di calore sono trascurabili.

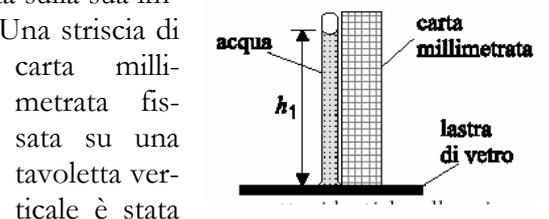
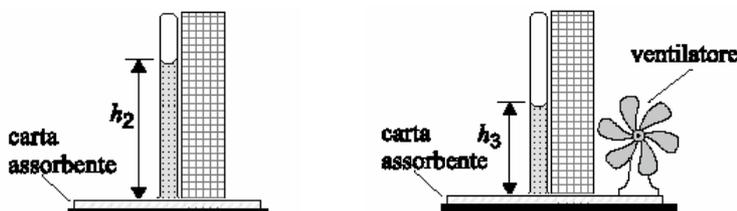


27. Nei grafici qui sotto sono state omesse le indicazioni delle unità di misura e delle grandezze rappresentate sugli assi. Quale fra i quattro grafici potrebbe rappresentare ambedue le seguenti relazioni fra grandezze per due diversi fenomeni:

- la velocità in funzione del tempo di un'automobile che sta rallentando uniformemente;
- l'energia potenziale gravitazionale relativa al suolo di un vaso da fiori che cade a terra da un balcone in funzione dello spazio che ha percorso cadendo. ... (Juniores 2003)



28. In una provetta di vetro è stata versata dell'acqua, quindi, posta sulla sua imboccatura una lastrina di vetro, la provetta è stata rovesciata. Una striscia di carta millimetrata fissata su una tavoletta verticale è stata



posta accanto alla provetta per controllare il livello dell'acqua. Nella figura qui accanto viene schematizzato questo apparato sperimentale. ... (Juniores 2003)

Contemporaneamente sono state preparate allo stesso modo altre due provette, identiche alla prima e con la stessa quantità d'acqua con la sola differenza che fra la lastrina di vetro e la provetta è stata inserito un foglio di carta preso da un rotolo di quelli usati in cucina. Infine, accanto ad una di queste provette con la carta assorbente è stato acceso un ventilatore. Il livello dell'acqua nelle tre provette è stato controllato per un periodo di cinque ore. Le misure sono state condotte contemporaneamente nel medesimo ambiente. La temperatura iniziale dell'acqua usata per le tre provette era la stessa e la temperatura dell'ambiente per tutta la durata dell'esperimento è rimasta, con buona approssimazione, costante. I dati osservati sono riportati nella seguente tabella.

Rispondi alle seguenti domande scrivendo le risposte negli appositi spazi del foglio risposte. Scrivi con chiarezza e non scrivere fuori dagli spazi previsti.

| tempo (h) | solo vetro h_1 (cm) | con carta h_2 (cm) | con carta e ventilatore h_3 (cm) |
|-----------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 |
| 1 | 14.0 | 13.3 | 12.5 |
| 2 | 14.0 | 12.8 | 9.3 |
| 3 | 14.0 | 12.1 | 6.5 |
| 4 | 14.0 | 11.4 | 3.4 |
| 5 | 14.0 | 10.9 | 0.1 |

1. Se l'area della sezione di ciascuna provetta è 2.0 cm^2 , qual è il volume dell'acqua uscita da ciascuna provetta durante quelle cinque ore? [3 punti]

2. Calcola la quantità media d'acqua che fluisce in un'ora dalla provetta appoggiata sulla carta, indicala con p_1 , e da quella appoggiata sulla carta e con vicino il ventilatore, indicala con p_2 . Riporta i valori che hai calcolato con la corretta unità di misura. [2 punti]

3. Commenta l'esperimento suggerendo una spiegazione del fatto che la velocità con cui l'acqua fluisce è così diversa per le tre provette. [7 punti]

29. A quale dei seguenti ordini di grandezza si avvicina di più lo spessore di un foglio di questo questionario? ... (Juniores 2004)

- A ... 10^{-4} m B ... 10^{-2} m C ... 10^0 m D ... 10^2 m

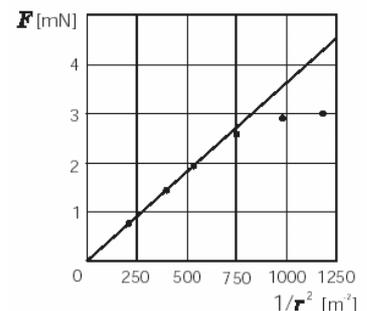
30. L'espressione finale di un calcolo è $\left(9.0 \cdot 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\right) \left(\frac{360 \cdot 10^{-6} \text{C}}{5.0 \text{m}}\right)$. Qual è l'unità di misura corretta nella risposta? ... (I livello 1995)

- A ... Ampere B ... Joule C ... Ohm D ... Volt E ... Watt

31. Un pendolo è costituito da un corpo sospeso al soffitto di una stanza. Se p è il periodo di oscillazione del pendolo e q la sua altezza rispetto al pavimento la dipendenza di p da q può essere rappresentata da una retta disegnando il grafico di... (I livello 1995)

- A ... p in funzione di q
 B ... p in funzione di $1/q$
 C ... $1/p$ in funzione di $1/q$
 D ... p^2 in funzione di q
 E ... $\log p$ in funzione di q

32. In un esperimento è stata misurata la forza F che si esercita tra due sfere cariche, sospese a fili isolanti, per diversi valori della distanza r tra i centri delle sfere. I valori di F sono stati riportati in un grafico in funzione di $(1/r)^2$. Nel tracciare la retta che meglio si adatta alle misure fatte sembra che siano stati ignorati due punti. Quali delle seguenti affermazioni pos-



sono spiegare correttamente questo fatto? 1) E' più difficile misurare con precisione le forze più grandi. 2) E' più difficile misurare con precisione le distanze più grandi. 3) A piccole distanze le cariche potrebbero non essere distribuite uniformemente sulle sfere. ... (I livello 1995)

- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3
D ... Solo la 1 E ... Solo la 3

33. Nella tabella seguente sono riportati i valori della velocità di propagazione, in m/s delle onde nell'acqua, misurati per diverse lunghezze d'onda e per diversi valori della profondità. Quali delle seguenti affermazioni possono essere sostenute in base all'analisi dei dati? 1) Per lunghezze d'onda di 10^{-1} m o più piccole la velocità di propagazione è indipendente dalla profondità qualunque essa sia. 2) Per lunghezze d'onda di 100 m la velocità di propagazione delle onde cresce al crescere della profondità. 3) Per lunghezze d'onda di 1 m o più la velocità di propagazione delle onde varia al variare della lunghezza d'onda e ciò specialmente a più grandi profondità. ... (I livello 1995)

| Profondità (in metri) | Lunghezza d'onda (in metri) | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|------|------|--------|
| | 10^{-3} | 10^{-2} | 10^{-1} | 1 | 10 | 10^2 |
| 10^{-1} | 0,67 | 0,25 | 0,40 | 0,93 | 0,99 | 0,99 |
| 1 | 0,67 | 0,25 | 0,40 | 1,25 | 2,95 | 3,13 |
| 10 | 0,67 | 0,25 | 0,40 | 1,25 | 3,95 | 9,33 |
| 10^2 | 0,67 | 0,25 | 0,40 | 1,25 | 3,95 | 12,5 |

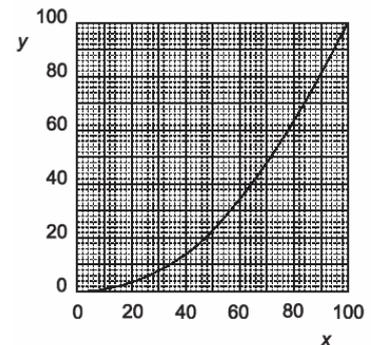
- A ... Solamente la prima B ... Solamente la seconda C ... Solamente la prima e la terza
D ... Solamente la seconda e la terza E La prima, la seconda e la terza

34. In situazioni opportune la potenza è data da: 1) corrente \times differenza di potenziale 2) energia trasformata : tempo 3) forza \times velocità... (I livello 1995)

- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3 D ... Solo la 1 E ... Solo la 3

35. In figura è rappresentata la relazione fra una grandezza y e un'altra grandezza x . Quale delle seguenti relazioni è espressa dal grafico? ... (I livello 1996)

- A ... y è proporzionale a x
B ... y è proporzionale a \sqrt{x}
C ... y è proporzionale a x^2
D ... y è proporzionale a $1/x$
E ... y è proporzionale a x^3



36. Quale delle seguenti misure elettriche presenta il minore errore percentuale? ... (I livello 1997)

- A ... $(34 \pm 2)\text{mA}$ B ... $(0.63 \pm 0.01)\text{A}$ C ... $(1.52 \pm 0.02)\text{V}$ D ... $(241 \pm 1)\text{V}$
E ... $(18.0 \pm 0.5)\text{mV}$

37. Indichiamo con x e y rispettivamente l'energia cinetica e la velocità di un corpo. Quale delle seguenti relazioni esprime correttamente la relazione fra x e y ? ... (I livello 1997)

- A ... $y = kx$ B ... $y = kx^2$ C ... $y = k/x$ D ... $y = k/x^2$ E ... $y = k\sqrt{x}$

38. Quale delle seguenti affermazioni sulla potenza sono corrette? 1) watt è un'unità di misura della potenza 2) $\frac{\text{coulomb}}{\text{secondo}} \times \frac{\text{joule}}{\text{coulomb}}$ è un'unità di misura della potenza 3) $\frac{\text{coulomb}}{\text{secondo}} \times \frac{\text{coulomb}}{\text{secondo}} \times \frac{\text{volt}}{\text{ampere}}$ è un'unità di misura della potenza... (I livello 1997)

- A ... Solo la prima B ... Solo la seconda C ... Solo la terza
D ... Solo la prima e la seconda E ... Tutte e tre

39. Quale delle seguenti unità di misura può essere usata per esprimere il prodotto fra la pressione di un gas e la variazione del suo volume? ... (I livello 1998)
- A ...newton B ...newton × secondo C ...newton × metro
 D ...newton/metro quadro E ...watt

40. Su intervalli di temperatura non troppo grandi la forza elettromotrice fornita da una termocoppia è una funzione lineare della differenza di temperatura fra le due giunzioni. Si sono misurate le forze elettromotrici date da una termocoppia ponendo la giunzione calda a tre diverse temperature e mantenendo la sua giunzione fredda a temperatura costante, trovando i dati riportati in tabella. Quanto vale T ? ... (I livello 1998)

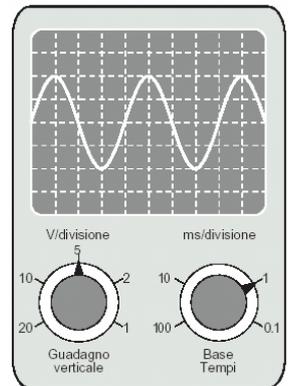
| Temperatura | F.e.m. |
|-------------|--------|
| 63°C | 2 mV |
| T | 5 mV |
| 126°C | 9 mV |

- A ...84°C B ...90°C C ...91°C D ...98°C E ...99°C

41. Quale, fra le seguenti unità ha la stessa dimensione del “farad”? ... (I livello 1998)

- A ... $\Omega^{-1} s$ B ... Ωs^{-1} C ... Ωs D ... Ωs^2 E ... $\Omega^2 s$

42. In figura si mostra un segnale sinusoidale evidenziato sullo schermo di un oscilloscopio; si vede anche la disposizione delle manopole. In quale riga della tabella seguente sono riportati i valori corretti della tensione di picco e della frequenza del segnale? ... (I livello 1999)



- | | tensione di picco (V) | frequenza di segnale (Hz) |
|-------|-----------------------|---------------------------|
| A ... | 10 | 100 |
| B ... | 10 | 250 |
| C ... | 20 | 250 |
| D ... | 10 | 500 |
| E ... | 20 | 1'000 |

43. Il dispositivo in figura viene usato per misurare la velocità v del proiettile sparato da un fucile. La velocità viene calcolata misurando la massa finale m_1 del blocco che funge da bersaglio, la massa m del proiettile e la velocità v_1 del bersaglio dopo l'impatto. La relazione usata è $v = m_1 v_1 / m$. In un simile esperimento si sono trovati i seguenti risultati: Massa del bersaglio dopo l'impatto $m_1 = (2.00 \pm 0.02)$ kg. Massa del proiettile $m = (10.0 \pm 0.5)$ g. Velocità del bersaglio dopo l'impatto $v_1 = (0.5 \pm 0.01)$ m/s. Quale dei seguenti valori esprime una stima dell'incertezza nella misura della velocità del proiettile? ... (I livello 1999)



- A ...1% B ...2% C ...3% D ...8% E ...15%
44. Un treno viaggia dalla stazione A alla stazione D transitando per le stazioni intermedie B e C. Le distanze misurate fra le varie stazioni risultano: da A a B 648 km; da B a C 64.8 km; da C a D 6.48km. Tra i seguenti, il modo più ragionevole di esprimere la distanza coperta dal treno è di ... (I livello 2000)¹¹
- A ...718km B ... 719km C ... 719.2km D ... 719.3km E ... 719.28km

45. Un oggetto si muove con velocità prossima a 0.3 m/s. Si vuole misurare tale velocità con un'accuratezza dell'ordine dell'1 % usando una *distanza campione* (cioè una distanza il cui valore è noto con errore di misura trascurabile) di 3 mm. Il cronometro da usare per la misura dovrà avere almeno la sensibilità di ... (I livello 2000)¹²

A 1s B 0.1 s C 0.01s D 0.001s E 0.0001 s

46. L'unità di misura "volt" è equivalente a: ... (I livello 2001)¹³

A ... farad/coulomb B ... ampere/ohm C ... joule/ampere D ... joule/ohm
E ... joule/coulomb

47. Quale delle seguenti espressioni potrebbe esprimere correttamente, a meno di costanti numeriche, la velocità delle onde nell'oceano, se si indica con g l'accelerazione di gravità, con ρ la densità dell'acqua di mare, con h la profondità dell'oceano e con λ la lunghezza d'onda ... (I livello 2001)¹⁴

A ... $\sqrt{g\lambda}$ B ... $\sqrt{\frac{g}{b}}$ C ... $\sqrt{\frac{g\lambda}{b}}$ D ... $\sqrt{\rho g b}$ E ... $\sqrt{\frac{g}{\rho}}$

48. Quale delle seguenti terne di grandezze fisiche contiene due grandezze vettoriali e una sola grandezza scalare? ... (I livello 2001)¹⁵

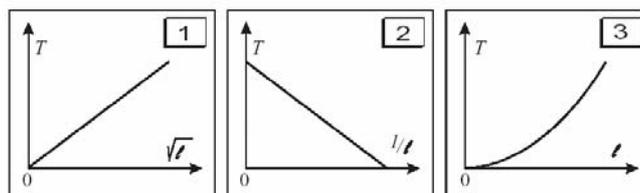
A ... Tempo, lavoro e forza
B ... Accelerazione, massa e quantità di moto
C ... Velocità, forza e quantità di moto
D ... Accelerazione, velocità e momento della quantità di moto
E ... Densità, energia cinetica e quantità di moto

49. Si scelga quale, tra le seguenti coppie, comprende una grandezza vettoriale e una grandezza scalare ... (I livello 2002)¹⁶

A Spostamento e accelerazione B Forza ed energia cinetica
C Potenza e massa D Lavoro ed energia potenziale
E Velocità e quantità di moto

50. Il periodo di un pendolo semplice è dato da $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ dove T è il periodo del pendolo, l è la lunghezza del pendolo, g è l'accelerazione di gravità. Si vuol sapere quale o quali fra i grafici seguenti potrebbero essere corretti ... (I livello 2002)¹⁷

A Tutti e tre B solo 1 e 2
C solo 2 e 3 D solo 1
E solo 3



51. Un micrometro, il cui errore di lettura è di ± 0.01 mm dà i seguenti risultati quando viene usato per misurare il diametro d di un filo a sezione costante.

1.02 mm 1.02 mm 1.01 mm 1.02 mm 1.02 mm

Togliendo il filo e chiudendo le ganasce del micrometro, sulla scala dello strumento si legge -0.02 mm. Quale dei seguenti valori esprime, con la precisione appropriata, la misura di d in millimetri? ... (I livello 2002)¹⁸

A 1.0 B 1.00 C 1.02 D 1.038 E 1.04

52. Se p è la quantità di moto di un corpo di massa m , l'espressione p^2/m ha le dimensioni fisiche di ... (I livello 2002)¹⁹

A ... un'accelerazione B ... un'energia C ... una forza D ... una potenza
E ... una velocità

53. Il momento d'inerzia ha come dimensioni ... (I livello 2003)²⁰
 A $[M][L][T]$ B $[M][L]^2[T]^{-2}$ C $[M][L]^{-1}[T]^{-2}$ D $[M][L]^2$
 E $[M][L]^2[T]^{-1}$
54. Il volume di un'aula scolastica, espresso in m^3 , è dell'ordine di ... (I livello 2004)²¹
 A 10^{-2} B 10^{-1} C 10^1 D 10^2 E 10^4
55. Quale delle seguenti combinazioni di unità di misura fondamentali può essere utilizzata nel Sistema Internazionale (SI) per esprimere il peso di un oggetto? ... (I livello 2004)²²
 A chilogrammo B chilogrammo·metro C chilogrammo/secondo
 D chilogrammo·metro/secondo E chilogrammo·metro / secondo²
56. Pierino ha in casa un acquario pieno d'acqua che ha dimensioni uguali a 40 cm, 50 cm e 80 cm. Il contenitore ha una massa di 10 kg e si vuole spostarlo senza togliere l'acqua. La massa complessiva da spostare è circa ... (I livello 2005)²³
 A 10.2 kg B 11.6 kg C 26 kg D 170 kg E 330 kg
57. Un calcolo ha fornito un risultato le cui unità di misura sono $J N W^{-1} kg^{-1}$. Quali unità si ottengono semplificando l'espressione trovata? ... (I livello 2005)
 A s B m C kg D m^2 E ms^{-1}

¹ D

Se la portata è di 0.5A e lo strumento indica 15 divisioni su 100 sta misurando la corrente di $0.5 \cdot 0.15 = 0.075 A = 75 mA$; conviene pertanto scegliere la portata più prossima a tale valore e cioè 100 mA. Il motivo per cui conviene scegliere la portata minima tra quelle utilizzabili è legato al fatto che, a parità di errore assoluto, si diminuisce quello relativo perché cresce il numero di divisioni che vengono rilevate.

² B

I punti sperimentali indicano un andamento di tipo lineare e in quel caso, dal diagramma, si legge un valore compreso tra 6.5 e 7.0 ma più vicino a 7.0.

³ D

Possiamo escludere la C perché la relazione è di tipo crescente. Escludiamo anche la A e la B perché per uguali variazioni di A le variazioni di B sono diverse. Rimangono le relazioni quadratiche: basta calcolare qualche rapporto B/A per verificare che tale rapporto si avvicina a 60.

⁴ C

Le relazione dovrebbe essere di tipo quadratico. Negli altri casi si ha invece sempre proporzionalità diretta e dunque un andamento descritto da una retta passante per l'origine.

⁵ E

Se il volume è di $20 cm^3$ (visibile dalla indicazione del livello e dalla massa originaria d'acqua) e la massa è di 160 g ne segue una densità di $160/20 = 8 g/cm^3$

⁶ B

L'87% è pari a 0.87 del valore iniziale e dunque dopo 5 attraversamenti la intensità risulta $0.87^5 \approx 0.498$

⁷ D

Scartiamo subito le prime risposte che corrispondono a proporzionalità inverse (A e B) in quanto non plausibili (al crescere della velocità lo spazio di frenata deve crescere), scartiamo la C perché basta fare un rapporto tra due coppie di dati per vedere che non è costante. Scartiamo la E perché al crescere dello spazio di frenata la velocità cresce ma in maniera meno che proporzionale. Rimane la D e in effetti dire che $v = k\sqrt{s}$ equivale ad affermare che s è proporzionale al quadrato della velocità e ciò è quanto descritto dai dati: $14/60^2 = 0.0039$ $39/100^2 = 0.0039$ e così via.

⁸ D

L'errore relativo percentuale è dato dal rapporto tra l'errore assoluto e la grandezza misurata moltiplicato per cento. Pertanto $\varepsilon = \varepsilon_{\%} \cdot x / 100 = 0.06 mm$

⁹ D

¹⁰ B

La velocità di riscaldamento è la inclinazione (rapporto) dei tratti di retta che uniscono due punti.

¹¹ B: Il primo dato è espresso con precisione al km e pertanto si ha $648 + 65 + 6 = 719$ km

¹² E: Il tempo da misurare è di $1/100$ s e la precisione della misura deve essere dell'1% e cioè di $1/10'000$ di s.

¹³ B: Il primo dato è espresso con precisione al km e pertanto si ha $648 + 65 + 6 = 719$ km

¹⁴ B: Il primo dato è espresso con precisione al km e pertanto si ha $648 + 65 + 6 = 719$ km

Sezione 1: grandezze fisiche

¹⁵ B: Il primo dato è espresso con precisione al km e pertanto si ha $648 + 65 + 6 = 719$ km

¹⁶ E: Il tempo da misurare è di $1/100$ s e la precisione della misura deve essere dell'1% e cioè di $1/10'000$ di s.

¹⁷ E: Il tempo da misurare è di $1/100$ s e la precisione della misura deve essere dell'1% e cioè di $1/10'000$ di s.

¹⁸ E: Il tempo da misurare è di $1/100$ s e la precisione della misura deve essere dell'1% e cioè di $1/10'000$ di s.

¹⁹ E: Il tempo da misurare è di $1/100$ s e la precisione della misura deve essere dell'1% e cioè di $1/10'000$ di s.

²⁰ E: Il tempo da misurare è di $1/100$ s e la precisione della misura deve essere dell'1% e cioè di $1/10'000$ di s.

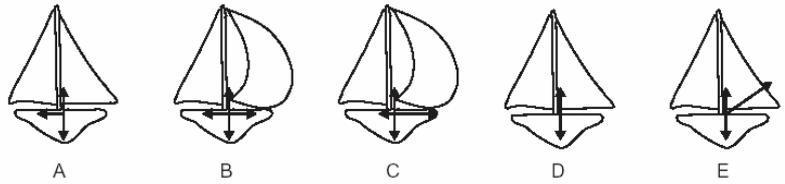
²¹ D: $5 \cdot 6 \cdot 3 \approx 100$ m³

²² E: l'unità di forza è il N che corrisponde a kg m/s²

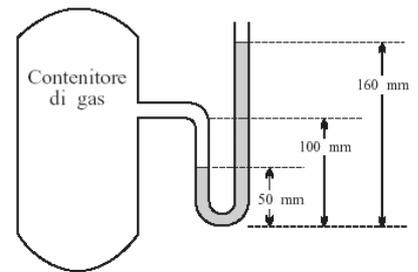
²³ D: la massa è $0.4 \cdot 0.5 \cdot 0.8 \cdot 1000 + 10 = 170$ kg

Equilibrio

1. Tra i seguenti diagrammi di forze applicate a una barca a vela in diverse condizioni di navigazione scegli quello più appropriato per il momento in cui il vento è bruscamente cessato. ... (Juniores 1995) ¹

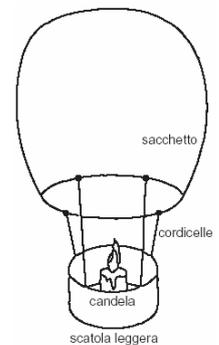


2. In figura viene schematizzato un manometro a mercurio collegato a una bombola di gas: l'altro estremo del manometro è aperto all'esterno a pressione atmosferica. La pressione del gas nella bombola supera la pressione atmosferica di una quantità corrispondente a una colonna di mercurio di lunghezza: ... (Juniores 1995) ²



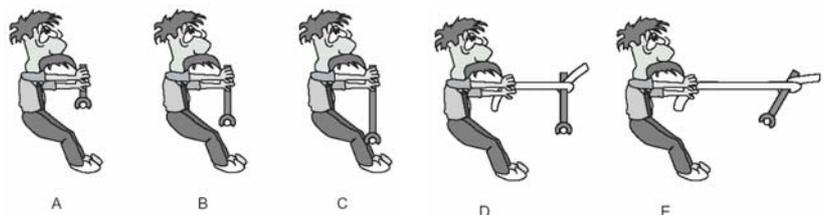
- A ...50 mm B ...60 mm C ...100 mm
D ...110 mm E ...160 mm

3. In figura si vede il modello di un pallone aerostatico costituito da un leggero sacchetto di carta, piuttosto grande, cui è appeso con dei fili un cestello che contiene una candela. Accendendo la candela in una stanza fredda è possibile che il sacchetto con il cestello si sollevino. Questo avviene perché: ... (Juniores 1995) ³



- A ...è cambiata la composizione chimica dell'aria nel sacchetto.
B ...il calore sale sempre.
C ...è aumentata la massa d'aria all'interno del sacchetto.
D ...l'aria nel sacchetto è diventata meno densa.
E ...è diminuita la massa della carta di cui è fatto il sacchetto.

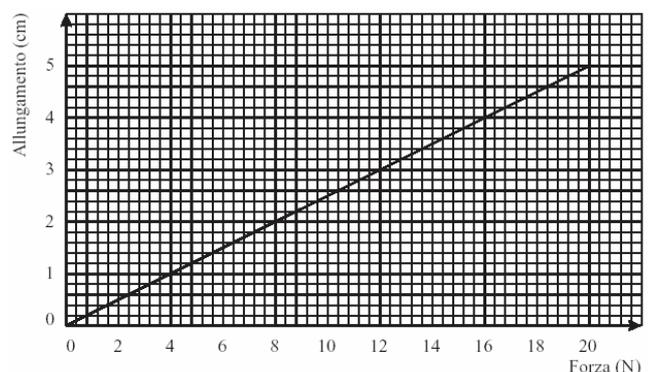
4. Pierino ha qualche difficoltà a svitare il dado con la chiave inglese. In tutte le situazioni raffigurate Pierino ci mette la stessa forza ma solamente in un caso ottiene un effetto migliore che in tutti gli altri: quale? ... (Juniores 1996) ⁴



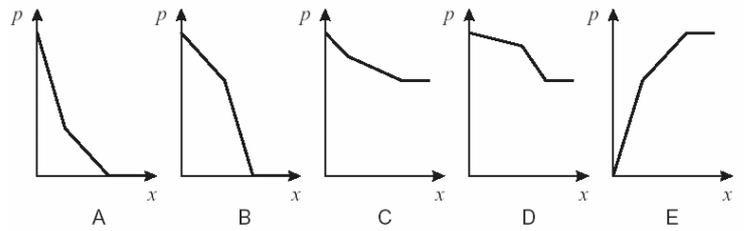
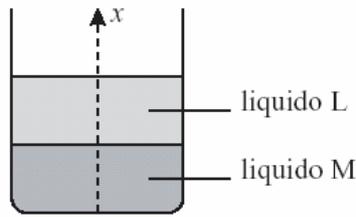
5. Nel grafico seguente è rappresentato l'allungamento di una molla in funzione della forza che lo determina.

La molla indeformata è lunga 2.0 cm. Quale è la forza necessaria per raddoppiare la lunghezza della molla? ... (Juniores 1996) ⁵

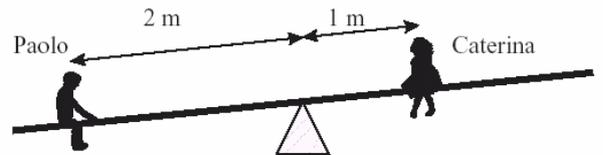
- A ...0.5N B ...1.0N C ...4.0N
D ...8.0N E ...16N



6. Un vaso aperto all'aria contiene due liquidi non miscibili che non lo riempiono completamente. Il liquido M è due volte più denso del liquido L in modo che lo strato di liquido L galleggia sullo strato di M. Quale dei seguenti grafici rappresenta meglio il modo in cui varia la pressione partendo dal fondo del recipiente fino al livello del bordo? ... (Juniores 1996)

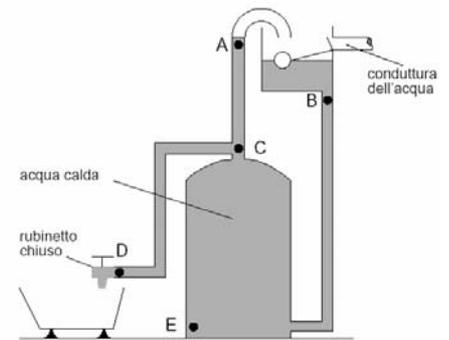


7. Paolo e Caterina tentano di bilanciarsi su un asse imperniato ad un fulcro nel suo centro stando seduti nelle posizioni indicate nella seguente figura. Paolo ha una massa di 40 kg e Caterina invece ha 70 kg. Quale delle seguenti azioni pensi che li aiuterebbe a bilanciarsi? ... (Juniore 1996)



- A ... Dare a Paolo una massa di 5 kg.
 B ... Dare a Caterina una massa di 5 kg.
 C ... Dare a Paolo una massa di 10 kg.
 D Dare a Caterina una massa di 10 kg.
 E ... Dare a Paolo una massa di 30 kg.

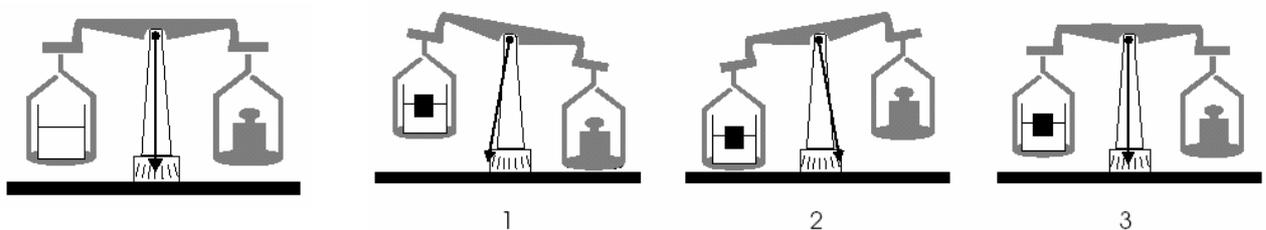
8. In figura è schematizzato un impianto che fornisce acqua calda ad una vasca. In quale dei punti indicati con A, B, C, D ed E è più bassa la pressione dell'acqua? ... (Juniore 1997)



9. Una vasca a forma di parallelepipedo è profonda 0.5 m ed ha per base un rettangolo di 1 m per 3m. La vasca è riempita di una quantità di olio che pesa $12 \times 10^3 \text{ N}$. Qual è la pressione esercitata dall'olio sulla base della vasca? ... (Juniore 1998)

- A ... $4 \times 10^3 \text{ Pa}$ B ... $6 \times 10^3 \text{ Pa}$ C ... $8 \times 10^3 \text{ Pa}$ D ... $18 \times 10^3 \text{ Pa}$

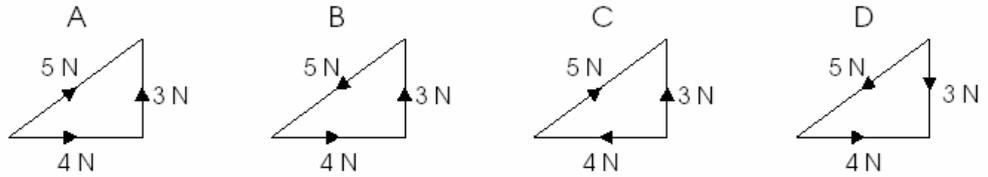
10. In figura la bilancia è in equilibrio con un bicchiere contenente dell'acqua sul piatto di sinistra e delle masse tarate sull'altro. Successivamente un dado di legno viene messo nel bicchiere con l'acqua, la bilancia oscilla per un po' e poi si ferma in una delle seguenti posizioni



Quale? ... (Juniore 1998)

- A ... Si ferma nella posizione 1 perché il legno è soggetto ad una spinta verso l'alto.
 B ... Si ferma nella posizione 2 perché la massa sul piatto di sinistra è aumentata.
 C ... Si ferma nella posizione 3 perché il peso del legno è equilibrato dalla spinta idrostatica.
 D ... Non si può dire in quale posizione si ferma se non si conosce il valore dell'accelerazione di gravità nel luogo dove si trova la bilancia.

11. Quale dei diagrammi seguenti mostra correttamente la risultante delle due forze da 4 N e da 3 N? ... (Juniore 1998)



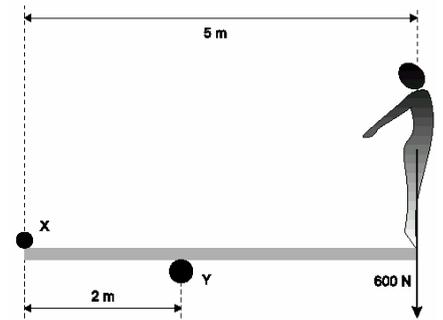
12. L'area del piano di un tavolo è 1 m^2 . La forza che agisce sul piano del tavolo a causa della pressione atmosferica è dello stesso ordine di grandezza di quella che si avrebbe appoggiandovi una massa di... (Juniore 1998)

- A ...meno di 0.1 kg B ...1 kg C ... 10^2 kg D ... 10^4 kg

13. Un aereo vola ad una altezza dove la pressione atmosferica è 0.4×10^5 Pa. L'interno della cabina del pilota è mantenuto ad una pressione di 1.0×10^5 Pa. La superficie esterna di una delle porte del velivolo è 2.0 m^2 . Qual è l'intensità della forza che la differenza di pressione determina sulla porta? ... (Juniore 1999)

- A ... 0.3×10^5 N B ... 0.8×10^5 N C ... 1.2×10^5 N D ... 2.0×10^5 N

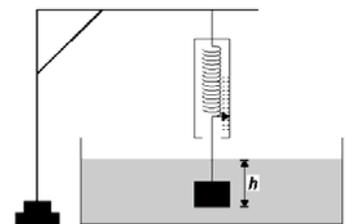
14. In figura è mostrata una tuffatrice su un trampolino. L'asse del trampolino è sostenuta da due sbarre, X e Y. La ragazza è ferma all'estremità dell'asse e il suo peso è 600 N: quali forze sono esercitate dalle sbarre sull'asse del trampolino? Trascura il peso del trampolino. ... (Juniore 1999)



da X, verso il basso da Y, verso l'alto

- A ... 400 N 1000 N
 B ... 600 N 1200 N
 C ... 900 N 600 N
 D ... 900 N 1500 N

15. Un piccolo cubo di metallo è sospeso ad un dinamometro e si trova immerso ad una profondità h dalla superficie di un liquido in un grande recipiente. Quale delle seguenti affermazioni sono corrette? ... (Juniore 2000)



- 1 - Il valore letto sul dinamometro dipende dalla densità del liquido nel recipiente. 2 - Il valore letto sul dinamometro è uguale alla spinta verso l'alto del liquido sul cubo di metallo. 3 - Il valore letto sul dinamometro aumenterà se la profondità h viene aumentata.

- A ...Tutte e tre. B ...Sia la 1 che la 2. C ...Soltanto la 1. D ...Soltanto la 3.

16. La tabella seguente riporta il coefficiente d'attrito statico al distacco μ_s e il coefficiente d'attrito dinamico μ_d per la gomma di un pneumatico in contatto con diverse superfici. Quale delle seguenti affermazioni sono corrette? ... (Juniore 2000)

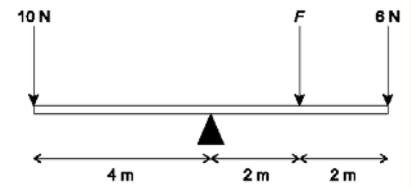
| | Cemento secco | Asfalto secco | Cemento bagnato | Asfalto bagnato |
|---------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| μ_s | 1.0 | 1.2 | 0.7 | 0.6 |
| μ_d | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.5 |

- 1 - Il cemento secco produce maggiore attrito statico dell'asfalto secco. 2 - Un'automobile in moto slitta più facilmente sul cemento bagnato che sull'asfalto bagnato. 3 - Un'automobile con i freni bloccati slitta per una distanza più breve sul cemento secco che sull'asfalto secco.

A ...Tutte e tre. B ...Sia la 1 che la 2. C ...Soltanto la 1. D ...Soltanto la 3.

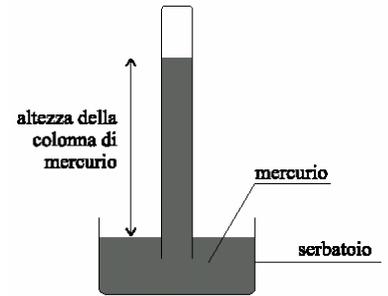
17. Una sbarra uniforme poggia in equilibrio su di un cuneo sotto l'azione delle forze mostrate nella figura. Qual è l'intensità della forza F ? ... (Juniores 2001)

A ...2 N B ...4 N C ...8 N D ...14 N

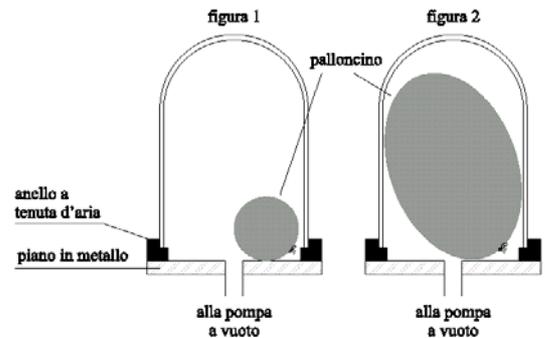


18. Il diagramma mostra un semplice barometro a mercurio. Quale dei fatti seguenti NON provoca una variazione nell'altezza della colonna di mercurio? ... (Juniores 2001)

A ...Cambiamento nella pressione atmosferica.
 B ...Cambiamento nel valore dell'accelerazione di gravità g
 C ...Evaporazione di un po' di mercurio dal serbatoio del barometro.
 D ...Ingresso di aria nel tubo.



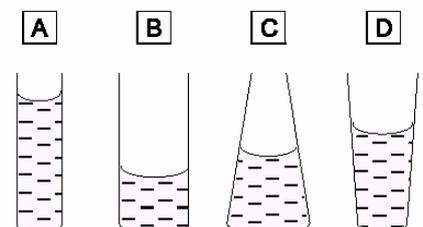
19. Un palloncino viene gonfiato parzialmente e, dopo averlo ben chiuso, viene appoggiato ad un tavolo e ricoperto con una campana di vetro. La campana di vetro può essere saldata ermeticamente al tavolo sul quale è praticato un condotto collegato con una pompa per fare il vuoto. Lo schema si vede nella figura seguente. La pompa agisce per qualche minuto e si vede che il palloncino si gonfia. Come variano le pressioni dentro alla campana di vetro e dentro al palloncino mentre agisce la pompa? ... (Juniores 2001)



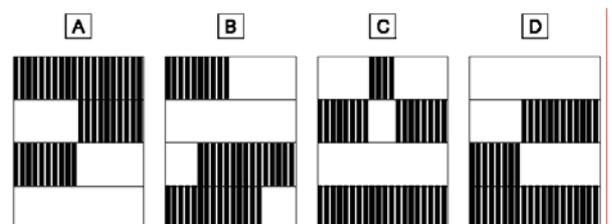
Pressione dentro la campana di vetro *Pressione dentro il palloncino*

A ... diminuisce diminuisce
 B ... diminuisce aumenta
 C ... aumenta diminuisce
 D ... aumenta aumenta

20. Uguali masse di acqua vengono versate in quattro contenitori, come mostrato in figura. In quale contenitore è maggiore la pressione esercitata sul fondo? ... (Juniores 2001)

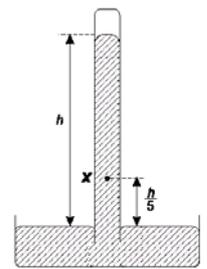


21. Nelle figure successive si vede la disposizione dei libri in quattro librerie identiche. Quale libreria è più facile che si rovesci se viene ruotata un poco in avanti? ... (Juniores 2001)



22. L'altezza della colonnina di un barometro a mercurio è h quando la pressione atmosferica è di $100'000$ Pa. Rimanendo immutate le altre condizioni, quanto vale la pressione nel punto X ? ... (Juniore 2002)

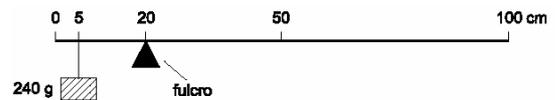
- A ... $20'000$ Pa B ... $80'000$ Pa C ... $120'000$ Pa
D ... $180'000$ Pa



23. Un corpo completamente immerso in un liquido riceve una spinta archimedeica che è... (Juniore 2002)

- A ...indipendente dal volume del corpo. B ...indipendente dal peso specifico del corpo.
C ...indipendente dal peso specifico del liquido. D ...indipendente dalla temperatura.

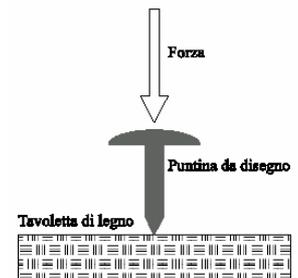
24. In figura è schematizzata un'asta graduata omogenea e lunga un metro; l'asta è appoggiata ad un fulcro che non sta nel suo centro di massa e viene quindi tenuta in equilibrio sospendendovi, sulla linea dei 5cm, una massa di 240 g. Qual è la massa dell'asta? ... (Juniore 2002)



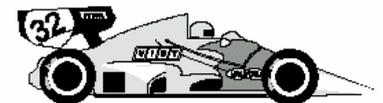
- A ...12g B ...24g C ...45g D ...120g

25. La figura mostra una puntina da disegno, opportunamente ingrandita, che viene inserita in una tavoletta di legno. La puntina può essere inserita nel legno con una certa facilità: come mai? ... (Juniore 2003)

- A ...La testa della puntina, larga e pesante, ne alza il baricentro.
B ...La forza che spinge la puntina ha un momento piuttosto grande rispetto alla punta.
C ...L'area grande della testa aumenta la forza.
D ...L'area piccola della punta fa sì che la pressione sia grande.

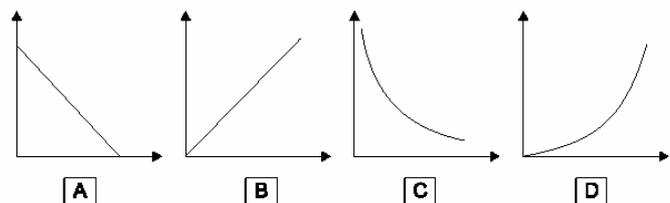


26. Nella figura è rappresentata un'auto da corsa. Dove viene situato il suo baricentro da chi progetta l'automobile, e perché? ... (Juniore 2003)



- | | Dove? | Perché? |
|---|------------------------|--|
| A | Più in alto possibile | Per dare all'auto maggiore accelerazione |
| B | Più in alto possibile | Per dare all'auto maggiore stabilità |
| C | Più in basso possibile | Per dare all'auto maggiore accelerazione |
| D | Più in basso possibile | Per dare all'auto maggiore stabilità |

27. Una colonna di liquido esercita sul fondo del recipiente che lo contiene una pressione che dipende dall'altezza della colonna e dalla densità del liquido. Quale dei seguenti grafici può rappresentare l'altezza della colonna di liquidi diversi che esercitano sul fondo del recipiente la medesima pressione in funzione della loro densità? ... (Juniore 2003)



28. Due studenti spingono un'auto in pianura. Quale angolo devono fare con il piano orizzontale le braccia di ciascuno studente per rendere massima la componente orizzontale della forza? ... (Juniore 2004)

A ...0° B ...30° C ...45° D ...90°

29. La pressione dell'aria al livello del mare è di circa 100 kPa e la sua densità è di circa 1 kg/m³. Nell'ipotesi che la densità dell'aria sia costante con l'altezza e supponendo che l'accelerazione di gravità sia di 10 m/s² si potrebbe dire che l'atmosfera ha uno spessore di ... (I livello 1995)

A ... 10 km B ... 10²km C ... 10³km D ... 10⁴km E ... 10⁵km

30. Un corpo ha un volume di 0.1m³ ed un peso di 1'100 N; è sospeso ad un filo e poi viene completamente immerso in acqua, la cui densità è 1'000 kg/m³. Si assumano positive le forze dirette verso il basso. Se l'accelerazione di gravità g è 10m/s², la tensione del filo di sostegno, quando il corpo è immerso in acqua diventa... (I livello 1995)

A ... 1900 N B ... 1000 N C ... 100 N D ... zero E ... -100 N

31. Una molla leggera viene tagliata in due parti, una di lunghezza doppia dell'altra. Il grafico forza-allungamento relativo alla molla più corta è risultato lineare sino ad un carico W . Per l'altra molla quali delle seguenti affermazioni sono vere? 1) Il grafico è lineare solo fino ad un carico pari a $\frac{1}{2} W$. 2) La costante della seconda molla è diversa. 3) Per un dato carico, l'allungamento della molla più lunga è doppio. ... (I livello 1995)

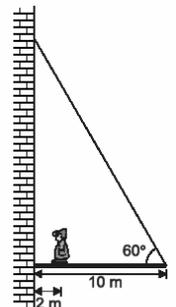
A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3 D ... Solo la 1 E ... Solo la 3

32. Sul vetro di un oblò che chiude una camera ad alto vuoto agisce una forza di 2×10^2 N quando la pressione interna è di 1Pa e quella esterna di 1×10^5 Pa. Quale sarebbe la forza sul vetro se a parità di altre condizioni la pressione interna venisse ridotta a 1×10^{-5} Pa... (I livello 1996)

A ... 2×10^{-3} N B ... 1×10^2 N C ... 2×10^2 N D ... 4×10^2 N
E ... 2×10^7 N

33. Una trave del peso di 400N è incernierata in un muro ed è lunga 10 m. L'estremità della trave è sostenuta da un cavo fissato al muro in modo da formare un angolo di 60°. Qual è la tensione del cavo quando una persona che pesa 500N sta ferma in piedi sulla trave a 2m dal muro? ... (I livello 1996)

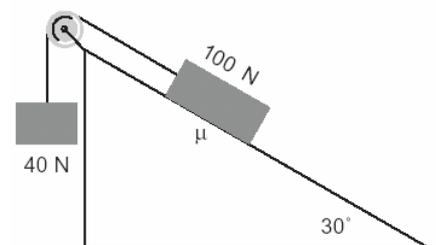
A ... 0 N B ... 289 N C ... 347 N D ... 519 N E ... 808 N



34. Quando un corpo di volume 2.0×10^{-4} m³ è appeso in aria ad un dinamometro, lo strumento indica 5.0N. Che cosa indicherebbe lo stesso dinamometro se il corpo fosse completamente immerso in un liquido di densità 800 kgm⁻³ assumendo che l'accelerazione di gravità sia $g = 10$ Nkg⁻¹? ... (I livello 1997)

A ... Zero B ... 1.6N C ... 3.4N D ... 4.8N E ... 5.0N

35. Nel sistema rappresentato in figura l'attrito statico tra il piano e il blocco vale $\mu = 0.24$; il blocco è mantenuto fermo applicando una forza parallela al piano inclinato. Quale deve essere l'intensità e il verso di tale forza. ... (I livello 1997)



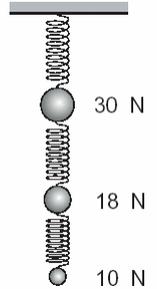
A ... Uguaile a 10.8N rivolta verso il basso
B ... Maggiore di 10.8N rivolta verso il basso
C ... Compresa fra 30.8N verso l'alto e 10.8N verso il basso
D ... Uguaile a 30.8N verso l'alto
E ... Maggiore di 30.8 N verso l'alto

36. Si consideri ancora il sistema trattato nel quesito precedente, sapendo che l'attrito dinamico tra blocco e piano vale $\mu = 0.2$ e che il blocco più pesante sta scendendo a velocità costante. Quale deve essere l'intensità e il verso della forza applicata adesso al blocco che scende sul piano? ... (l livello 1997)

- A ...Uguale a 7.3N, rivolta verso il basso B ...Maggiore di 7.3N, rivolta verso il basso
 C ...Compresa fra 27.3N verso l'alto e 7.3N verso il basso
 D ...Uguale a 30.8N, verso l'alto E ...Maggiore di 30.8N, verso l'alto

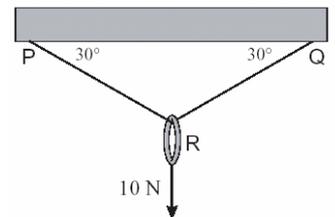
37. Tre sfere pesano rispettivamente 30 N, 18 N e 10 N e sono collegate ad un supporto rigido per mezzo di molle identiche, di massa trascurabile, come mostrato in figura. La costante elastica di ciascuna molla è 1 N/mm. L'allungamento della molla centrale è: ... (l livello 1997)

- A ...8 mm B ... 12 mm C ...18 mm D ... 28 mm
 E ...58 mm



38. In figura è mostrato un anello R, del peso di 10N, appeso ad una corda fissata negli estremi P e Q ad un asse orizzontale; la corda forma angoli di 30° con l'asse. Qual è la tensione della corda? ... (l livello 1998)

- A ...5N B ... $5\sqrt{3}$ N C ...10 N D ... $10\sqrt{3}$ N
 E ... 20 N

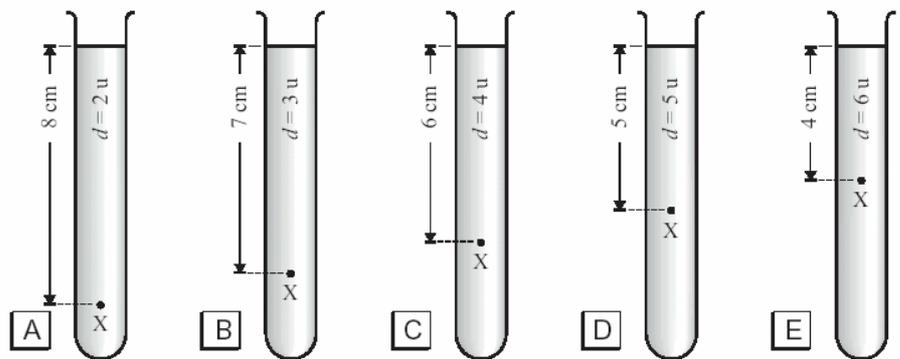


39. Due dinamometri diversi, X ed Y, sono attaccati uno all'altro. Il dinamometro Y è vincolato ad un muro, mentre l'altro è tirato in verso opposto al muro, come mostrato in figura. Il valore della costante elastica della molla di X è doppio di quella di Y e il rapporto delle corrispondenti lunghezze a riposo delle due molle è 1.5; i due dinamometri sono tarati in modo da misurare direttamente la forza in newton (N). Quale forza si leggerà sul dinamometro Y, se X indica una forza di 4 N? ... (l livello 1998)

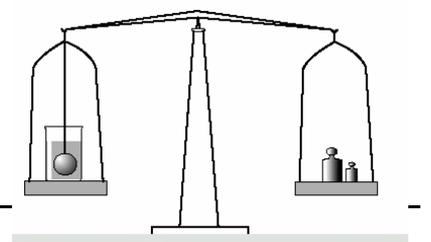


A ...0N B ...4N C ... 6N D ... 8N E ...12N

40. Cinque provette identiche contengono cinque liquidi aventi diversa densità. Nella figura viene indicata la densità d , espressa in unità opportune, di ciascun liquido. In quale provetta si esercita la pressione maggiore nel punto X? ... (l livello 1999)



41. Un bicchiere contiene un liquido di densità 1.4 kg/cm^3 ed è posto su uno dei due piatti di una bilancia in equilibrio. Successivamente un solido di massa 10.0 g e densità 8.0 g/cm^3 viene sospeso con un filo di massa trascurabile al sostegno del piatto e immerso nel liquido senza che tocchi il fondo del bicchiere. Che peso si deve aggiungere (o togliere) sull'altro piatto della bilancia



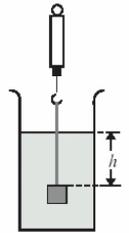
per ristabilire l'equilibrio? Nota: un valore negativo indica un peso da togliere dall'altro piatto. (I livello 2000)⁶

- A ... -1.75 g B ... +1.75 g C ... +8.25 g D ... +10.0g
E ... +11.75g

42. Un cubo di plastica, il cui spigolo misura 5.0 cm. presenta al suo interno una cavità sferica. Immerso completamente in acqua, rimane in equilibrio senza affondare né emergere. Se la densità relativa del materiale è 1.35, determinare il raggio della cavità sferica. ... (I livello 2000)⁷

- A 1.7cm B 2.0cm C 2.3cm D 2.6cm E 4.2cm

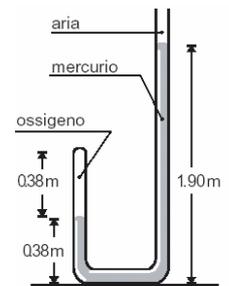
43. Un blocchetto di metallo è appeso a un dinamometro ed è completamente immerso, alla profondità h , in un liquido contenuto in un grosso becher. Allora la lettura del dinamometro...



- 1) dipende dalla densità del liquido nel becher. 2) è sempre uguale alla spinta verso l'alto del liquido sul blocchetto. 3) aumenta con l'aumentare della profondità h . Quale o quali delle precedenti affermazioni sono vere? ... (I livello 2001)⁸

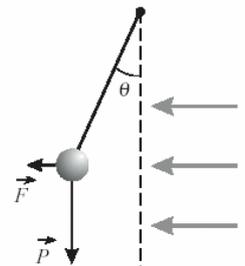
- A ... solo la 1 B ... solo la 2 C ... solo la 3
D ... solo la 1 e la 2 E ... solo la 1 e la 3

44. Un lungo tubo, sagomato a U come mostrato in figura, è chiuso a un'estremità ove è contenuto dell'ossigeno, compresso dalla colonna di mercurio; l'altra estremità del tubo è invece aperta in aria. La densità del mercurio vale $13.6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, la pressione atmosferica è di $1.01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Qual è il valore approssimato del rapporto tra la pressione dell'ossigeno e quella dell'atmosfera? ... (I livello 2001)⁹



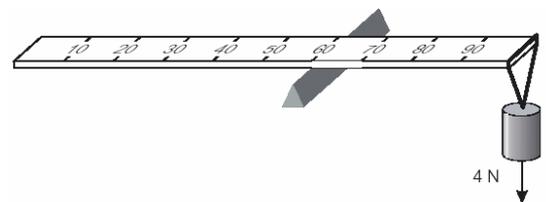
- A ... 1.5:1 B ... 2.0:1 C ... 2.5:1 D ... 3.0:1
E ... 3.5:1

45. Una sferetta di peso P è appesa a una cordicella sottile. In presenza di una forte corrente d'aria che soffia orizzontalmente, il cui effetto è quello di esercitare una forza costante F sulla sferetta, il filo forma un angolo θ con la verticale, come indicato nella figura. Qual è l'equazione corretta che lega θ , F e P ? ... (I livello 2001)¹⁰



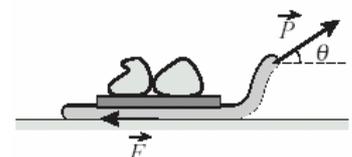
- A ... $\cos \theta = F / P$ B ... $\sin \theta = F / P$ C ... $\cos \theta = P / F$
D ... $\sin \theta = P / F$ E ... $\tan \theta = F / P$

46. Un'asta metrica lunga un metro e del peso di 2N può ruotare attorno a un asse orizzontale in corrispondenza del segno di 60 cm. Un oggetto pesante 4N viene appeso a un'estremità dell'asta, come in figura, provocandone la rotazione attorno al fulcro. Quando l'asta è orizzontale, quanto vale il momento delle forze applicate, rispetto al fulcro? ... (I livello 2001)¹¹



- A ... zero B ... 1.2 Nm C ... 1.4 Nm D ... 1.6 Nm E ... 1.8 Nm

47. Una slitta viene trascinata a velocità costante sulla neve, vincendo una forza di attrito orizzontale \vec{F} . La fune che tira la slitta forma un angolo θ con il piano orizzontale, come mostrato in figura. Quando la slitta si muo-



ve orizzontalmente a velocità costante, l'intensità della forza \vec{P} impressa dalla fune è ... (I livello 2001)¹²

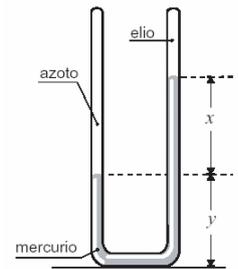
- A ... F B ... $F \cos \theta$ C ... $F \sin \theta$ D ... $F / \cos \theta$ E ... $F / \sin \theta$

48. Un aereo sta volando a una quota alla quale la pressione dell'atmosfera vale $0.4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. La cabina è "presurizzata", cioè mantenuta a una pressione maggiore, pari a $1.0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Quale forza agisce sul portello della cabina se questo ha una superficie di 2.0 m^2 (I livello 2001)¹³

- A ... $0.3 \cdot 10^5 \text{ N}$ B ... $0.7 \cdot 10^5 \text{ N}$ C ... $1.2 \cdot 10^5 \text{ N}$ D ... $2.0 \cdot 10^5 \text{ N}$
E ... $2.8 \cdot 10^5 \text{ N}$

49. Un tubo a U chiuso ad entrambe le estremità contiene azoto da una parte ed elio dall'altra parte; i due gas sono separati da mercurio la cui densità è ρ . Detta g l'accelerazione di gravità e p la pressione dell'elio, qual è la pressione dell'azoto? ... (I livello 2002)¹⁴

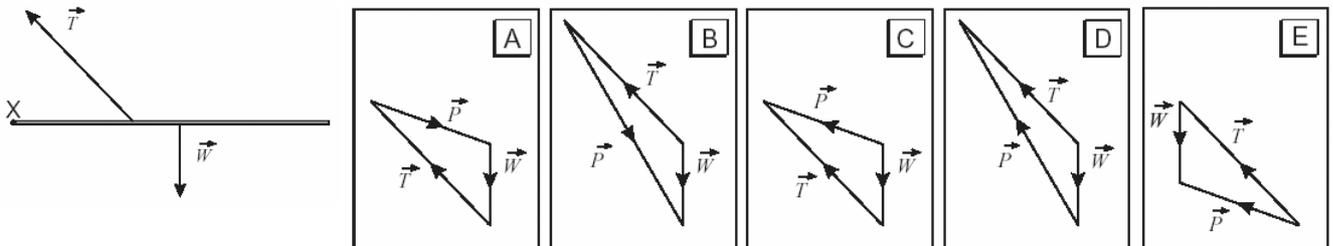
- A p B $x \rho g$ C $p - x \rho g$
D $p + x \rho g$ E $p + (x + y) \rho g$



50. Una molla ha una lunghezza a riposo di 50mm e una costante elastica uguale a 400 Nm^{-1} . La forza esercitata dalla molla quando la sua lunghezza totale è di 70 mm è (I livello 2001)¹⁵

- A ... 8.0 N B ... 28 N C ... 48 N D ... 160 N E ... 400 N

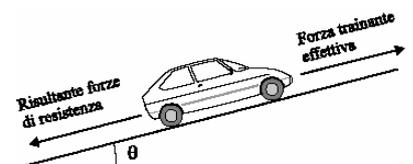
51. Il diagramma mostra il braccio di una gru. Sul braccio agiscono solo tre forze la tensione \vec{T} esercitata dal cavo di sostegno, il peso \vec{W} del braccio e la forza \vec{P} , non mostrata agente nel punto X. Il braccio della gru è in equilibrio. Qual è, tra i seguenti, il triangolo delle forze corretto. ... (I livello 2002)¹⁶



52. La densità di un oggetto solido, che sta galleggiando, è minore di quella dell'acqua. L'oggetto 1 – ... non risente di alcuna forza risultante verso l'alto. 2 – ... sposta un volume d'acqua più piccolo del suo volume. 3 – ... sposta un volume d'acqua più grande del suo volume. Quali delle precedenti affermazioni sono corrette? (I livello 2003)

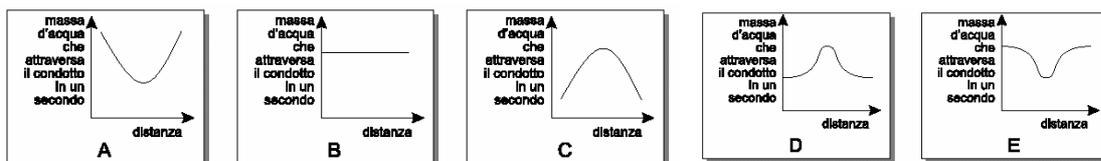
- A Solo la 1 e la 2 B Solo la 1 e la 3 C Solo la 1 D Solo la 2 E Solo la 3

53. Un'automobile di massa m risale a velocità costante un pendio che forma un angolo θ con l'orizzontale, come mostrato in figura. Se F è l'intensità risultante delle forze di resistenza agenti sull'automobile, la forza effettiva dovuta al motore e capace di mantenere costante la velocità è ... (I livello 2003)



- A $mg \cos \theta + F$ B $mg \cos \theta - F$
C $mg \sin \theta + F$ D $mg \sin \theta - F$ E $mg + F \sin \theta$

54. Dell'acqua, che scorre adagio in un largo condotto, attraversa una stretta apertura ed entra in un altro condotto largo dove continua a scorrere. Quale dei grafici qui sotto rappresenta meglio la massa d'acqua che attraversa in un secondo le diverse sezioni del condotto lungo il suo percorso? (I livello 2003)



55. Tra le seguenti, quale combinazione di tre forze complanari che agiscono su un corpo puntiforme non può produrre equilibrio? (I livello 2004)¹⁷

- A 1 N, 3 N, 4 N B 1 N, 3 N, 5 N C 2 N, 2 N, 2 N
 D 3 N, 4 N, 5 N E 4 N, 4 N, 5 N

¹ D
 Se il vento è cessato sulla barca agiscono solo la forza peso e la spinta di Archimede (verticali) e che si fanno equilibrio. Il quesito presenta qualche ambiguità di formulazione perché non fa riferimento al ruolo delle forze d'attrito e al fatto che il moto della barca potrebbe far gonfiare la vela.

² D
 La pressione è esercitata dal dislivello di mercurio pari a $(160 - 50) \text{ mm} = 110 \text{ mm}$

³ D
⁴ C
 Bisogna massimizzare il momento e ciò richiede di massimizzare il braccio

⁵ D
 La costante elastica si legge dal diagramma ed è di 4 N/cm. Poiché la molla è lunga 2 cm, raddoppiarla significa avere un allungamento di 2 cm e ciò richiede una forza di 8 N.

⁶ D: Ciò che conta è solo il peso aggiunto sul piatto e non la presenza della forza d'Archimede che viene bilanciata da una forza eguale e contraria esercitata dal recipiente sul piatto della bilancia.

⁷ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$
 e da qui si ricava $r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} 5 = 1.98 \approx 2$

⁸ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$
 e da qui si ricava $r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} 5 = 1.98 \approx 2$

⁹ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$
 e da qui si ricava $r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} 5 = 1.98 \approx 2$

¹⁰ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$
 e da qui si ricava $r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} 5 = 1.98 \approx 2$

¹¹ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$
 e da qui si ricava $r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} 5 = 1.98 \approx 2$

¹² B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$
 e da qui si ricava $r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} 5 = 1.98 \approx 2$

¹³ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$

$$\text{e da qui si ricava } r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} l = 1.98 \approx 2$$

¹⁴ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$

$$\text{e da qui si ricava } r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} l = 1.98 \approx 2$$

¹⁵ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$

$$\text{e da qui si ricava } r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} l = 1.98 \approx 2$$

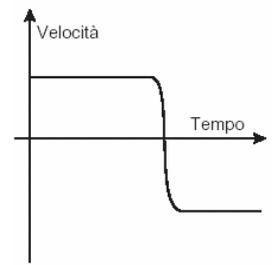
¹⁶ B: Il corpo si trova in equilibrio e dunque il suo peso è pari alla spinta di Archimede. Si ha dunque $\delta g (l^3 - 4/3 \pi r^3) = \delta_a g l^3$

$$\text{e da qui si ricava } r = \sqrt[3]{\frac{3(1 - \delta_a/\delta)}{4\pi}} l = \sqrt[3]{\frac{3(1 - 1/1.35)}{4\pi}} l = 1.98 \approx 2$$

¹⁷ B: per produrre equilibrio le forze debbono formare un triangolo quando si sommano e pertanto deve essere garantita la disuguaglianza triangolare che non è garantita nel caso B perché $5 - 3 > 1$

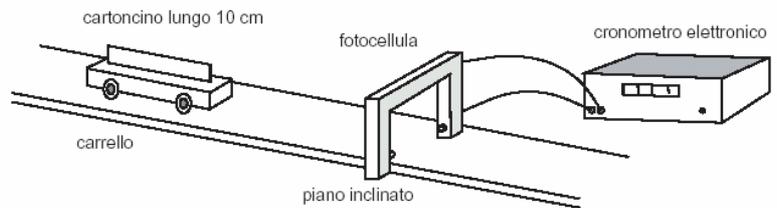
Cinematica

1. Il grafico a lato rappresenta l'andamento della velocità di una palla al passare del tempo. Delle tre situazioni seguenti quali possono essere state rappresentate nel grafico? I - La palla rotola giù da un gradino. II - La palla viene lanciata in alto e successivamente cade a terra. III - La palla rimbalza sulla sponda di un biliardo. ... (Juniores 1995) ¹



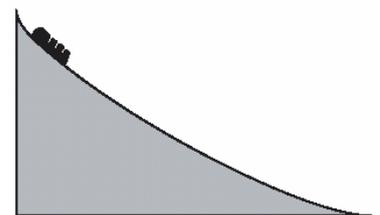
- A ... Tutte e tre. B ... Solamente la I e la II.
 C ... Solamente la II e la III. D ... Solamente la I.
 E ... Solamente la III.

2. Uno studente ha montato l'esperimento schematizzato in figura per studiare il moto di un carrello. Usando solamente l'apparecchiatura mostrata sopra si può misurare: ... (Juniores 1995) ²



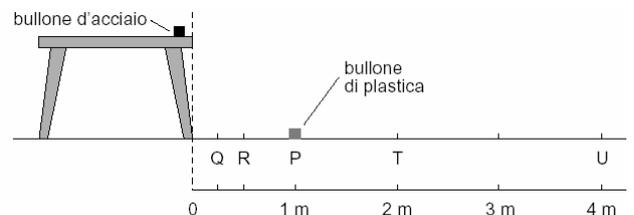
- A ... l'accelerazione media del carrello mentre attraversa la fotocellula.
 B ... la velocità media del carrello lungo il piano inclinato.
 C ... il tempo in cui il carrello percorre il piano inclinato.
 D ... la velocità media del carrello mentre attraversa la fotocellula.
 E ... la velocità massima del carrello nella discesa.

3. Nella seguente figura è schematizzato il fianco innevato di una collina lungo il quale scivola una slitta. Durante la discesa... (Juniores 1996) ³



- A ... la velocità aumenta e l'accelerazione diminuisce.
 B ... la velocità diminuisce e l'accelerazione aumenta.
 C ... la velocità aumenta e l'accelerazione aumenta.
 D ... la velocità diminuisce e l'accelerazione diminuisce.
 E ... la velocità aumenta e l'accelerazione rimane costante.

4. Due bulloni di dimensioni uguali, uno di plastica ed uno di acciaio, hanno masse l'uno metà di quella dell'altro. I bulloni vengono spinti su un tavolo, ne raggiungono il bordo con la stessa velocità e cadono a terra. Il bullone di plastica, più leggero, cade a distanza di 1 m dalla verticale che passa per il punto di caduta, nel punto P. Il punto di caduta del bullone di acciaio, più pesante, si trova, rispetto alla verticale che passa per il punto di caduta...



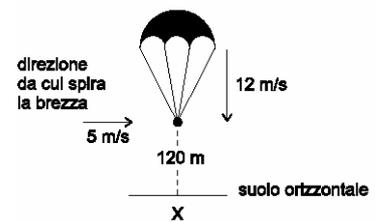
- ... (Juniores 1997)
 A ... a circa 25 cm, vicino al punto Q. B ... a circa 50 cm, vicino al punto R.
 C ... a circa 1 m, vicino al punto P. D ... a circa 2 m, vicino al punto T.
 E ... a circa 4 m, vicino al punto U.

5. E' possibile, misurando l'altezza a cui giunge lo zampillo verticale di una fontana, calcolare approssimativamente la velocità con cui l'acqua esce dal getto? ... (Juniores 1998)

- A ... Sì, è possibile.
 B ... No, si deve conoscere quanta acqua esce dalla fontana ogni secondo, cioè la portata del getto.

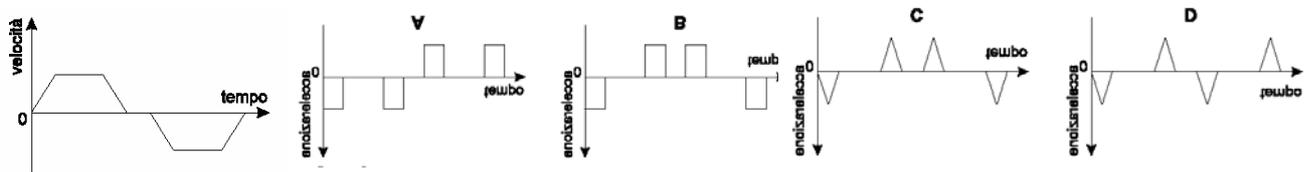
- C ...No, si deve conoscere anche la pressione con cui viene emessa l'acqua.
 D ...No, si deve conoscere sia la portata che la pressione.

6. Da una roccia a picco, a 120 metri sopra ad un punto X nella valle, viene lasciato cadere un oggetto attaccato ad un paracadute. La componente verticale della velocità dell'oggetto durante la caduta ha un valore costante di 12 m/s. Durante tutto il percorso spira una brezza in direzione orizzontale con velocità costante di 5 m/s. A che distanza da X l'oggetto tocca il suolo? ... (Juniore 1999)

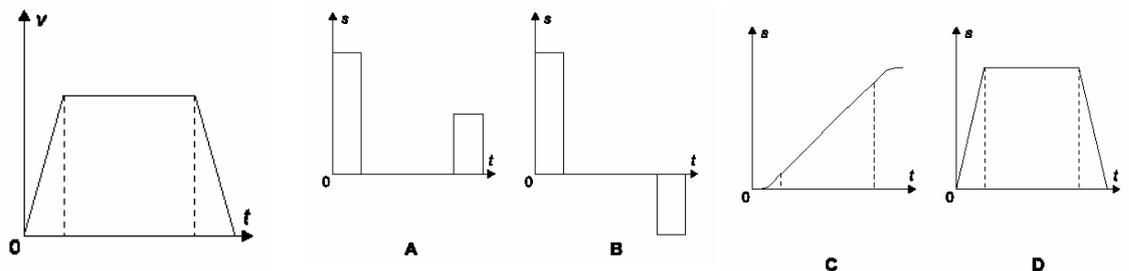


- A ...24m B ...50m
 C ...60m D ...120m

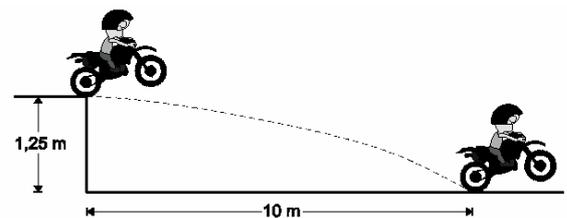
7. Un ascensore sale dal piano terra all'ultimo piano e torna indietro. Qui sotto si vede schematizzato l'andamento della velocità dell'ascensore nel tempo. Quale dei seguenti grafici mostra l'andamento dell'accelerazione dell'ascensore in funzione del tempo? ... (Juniore 1999)



8. Il grafico qui sotto mostra l'andamento nel tempo della velocità di un carrello che si muove lungo una rotaia rettilinea. Quale dei seguenti grafici rappresenta meglio l'andamento nel tempo della posizione del carrello sulla rotaia? ... (Juniore 1999)

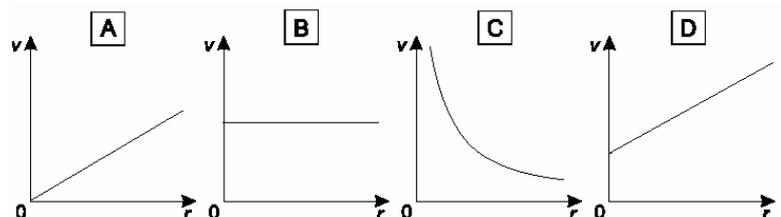


9. In una gara di motocross una concorrente salta con la moto da un dislivello di 125 cm ed arriva a 10 metri di distanza dalla base del trampolino. Se prima del salto stava viaggiando orizzontalmente e se la resistenza dell'aria può essere trascurata, quale delle seguenti velocità approssima meglio quella con cui è partita dal trampolino? ... (Juniore 2000)

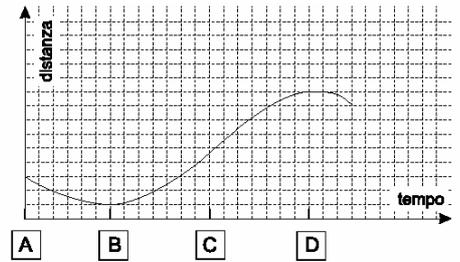


- A ...5 m/s B ...10 m/s C ...15 m/s D ...20 m/s

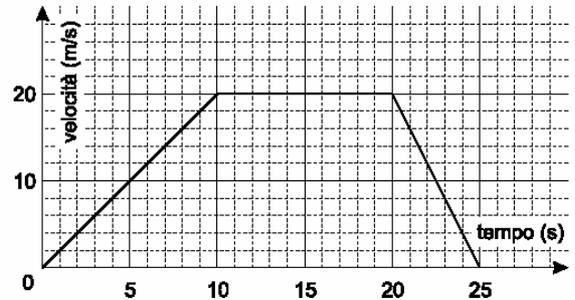
10. Una piattaforma girevole è messa in moto ad un numero costante di giri al secondo. Quale dei seguenti grafici rappresenta meglio la relazione fra la velocità di un punto sulla piattaforma e la distanza del punto dal centro di rotazione? ... (Juniore 2000)



11. Un carrello si muove lungo una rotaia. Il grafico rappresenta la distanza del carrello da un traguardo posto in un punto della rotaia in funzione del tempo. In quale istante è massima la velocità del carrello? ... (Juniores 2000)



12. Il grafico qui sotto mostra l'andamento della velocità di un corpo in un intervallo di 25 secondi. Qual è la velocità media del corpo nel tempo che va da $t = 0$ s a $t = 25$ s? ... (Juniores 2000)



- A ...0 m/s B ...8 m/s
C ...10 m/s D ...14 m/s

13. Da un'auto in corsa fuoriesce dell'olio gocciolando a ritmo costante. Il disegno rappresenta la disposizione delle gocce cadute sulla strada. Quale frase descrive il movimento dell'auto? ... (Juniores 2001)

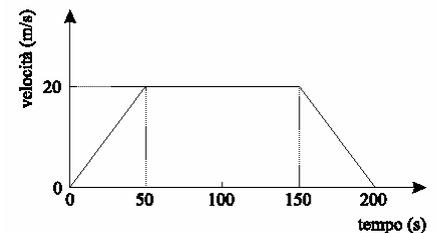
- A ...Ha accelerato e poi è andata a velocità costante.
B ...Ha accelerato e poi ha rallentato.
C ...Andava a velocità costante e poi ha rallentato.
D ...Andava a velocità costante e poi ha accelerato.



14. Gianni esce di casa e corre all'edicola per comprare la sua rivista preferita: in media, correndo, riesce a fare 120 passi al minuto. Al ritorno, sfogliando le pagine del giornale, cammina piano, a 60 passi al minuto. In tutto ha dovuto camminare per 15 minuti. Allora l'edicola dista dalla casa di Gianni... (Juniores 2002)

- A ...180 passi B ...600 passi C ...900 passi D ...1800 passi

15. In figura è schematizzato l'andamento della velocità in funzione del tempo di un'automobile durante un breve percorso. Per quanto tempo l'automobile si è mossa con velocità costante? ... (Juniores 2003)



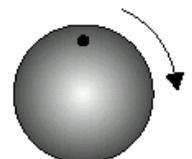
- A ...50 s B ...100 s
C ...150 s D ...200 s

16. Una biglia rotola e cade da un balcone. Trascurando la resistenza dell'aria, l'accelerazione della pallina mentre cade ... (Juniores 2003)

- A ...diventa sempre più piccola. B ... diventa sempre più grande.
C ... rimane costante. D ... è zero.

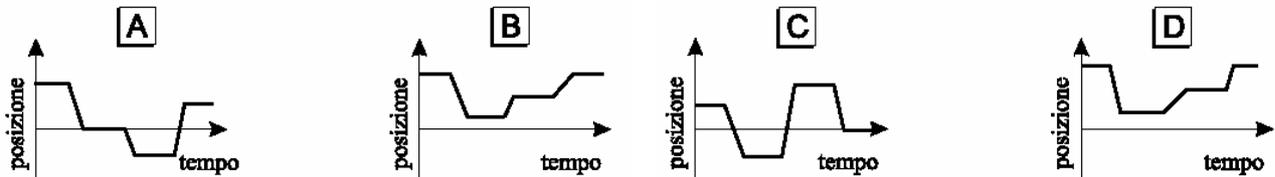
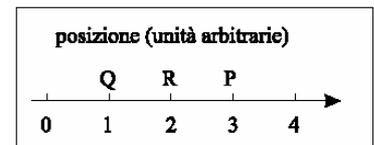
17. Il disco rappresentato nella figura ruota in verso orario e compie 29 giri al secondo. Viene filmato con una cinepresa che scatta 30 fotogrammi al secondo. Come apparirà nel filmato il puntino nero segnato sul disco? ... (Juniores 2004)

- A ...Sembrerà muoversi in verso orario.
B ...Sembrerà muoversi in verso antiorario.
C ...Sembrerà muoversi in modo casuale.



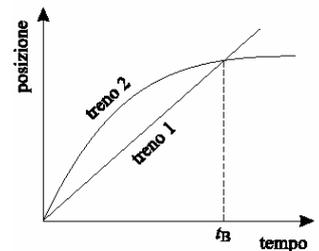
D ...Sembrerà che stia fermo.

18. Una persona si trova inizialmente nel punto P (vedi figura). Vi sosta per un po', e quindi si muove in linea retta fino al punto Q, dove sta fermo per qualche momento. Poi corre rapidamente fino a R, vi si ferma per un po', e torna in P camminando lentamente. Quale dei seguenti grafici tempo - posizione rappresenta correttamente questa sequenza di soste e di movimenti? ... (Juniors 2004)



19. I grafici rappresentano le posizioni in funzione del tempo di due treni che corrono lungo binari paralleli. Quale delle seguenti affermazioni è corretta? ... (Juniors 2004)

- A ... Nell'istante t_B i due treni hanno la stessa velocità.
 B ... La velocità di entrambi i treni aumenta sempre.
 C ... In un certo istante, prima di t_B , i due treni hanno la stessa velocità.
 D ... In qualche istante i due treni hanno la stessa accelerazione.



20. Due sassi, A e B, cadono contemporaneamente da una parete rocciosa e precipitano in un burrone. Le masse dei sassi A e B sono rispettivamente m e $2m$. Dopo due secondi di caduta libera, il sasso A ha velocità v ed ha percorso la distanza d . Quali sono la velocità e la distanza percorsa da B nello stesso istante? (Trascura l'effetto di resistenza dell'aria.) ... (Juniors 2004)

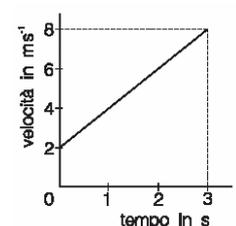
- A ... Velocità = $\frac{1}{2} v$ Distanza = $\frac{1}{2} d$ B ... Velocità = v Distanza = d
 C ... Velocità = $\frac{1}{2} v$ Distanza = $2 d$ D ... Velocità = $2 v$ Distanza = $2 d$

21. Una persona si sporge da un terrazzo e lancia due palle. La prima, A, viene lanciata verso l'alto, la seconda, B, verso il basso, ma ad entrambe viene impressa la stessa velocità iniziale (in modulo). Trascurando la resistenza dell'aria, quale delle due palle tocca il suolo con velocità maggiore? ... (Juniors 2004)

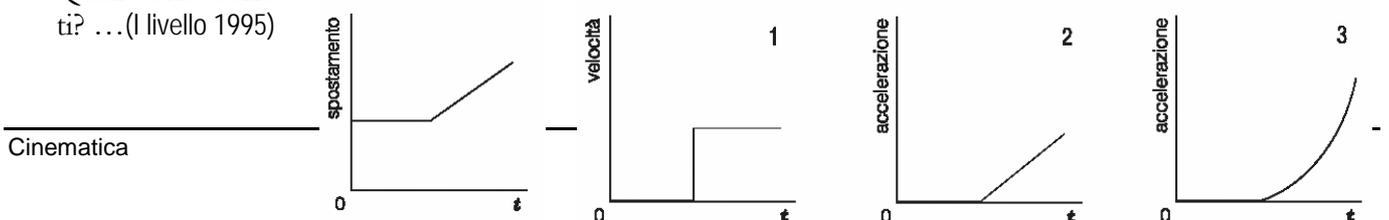
- A ... La A perché quando comincia a ricadere si trova ad un'altezza maggiore.
 B ... La B perché viene "spinta" verso il basso.
 C ... Non si può dire perché non si conosce la massa delle due palle.
 D ... Raggiungono il suolo alla stessa velocità.

22. Il grafico velocità-tempo di un oggetto che si muove con accelerazione costante è mostrato qui accanto. Qual è l'accelerazione dell'oggetto? ... (I livello 1995)

- A ... 2m/s^2 B ... 6m/s^2 C ... 15m/s^2 D ... 18m/s^2
 E ... 24m/s^2



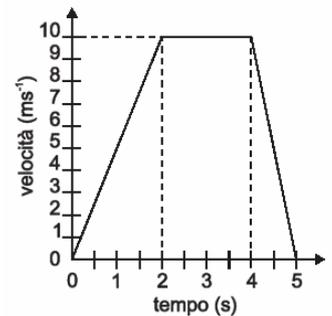
23. Lo spostamento di un'automobile lungo una strada varia nel tempo secondo il grafico mostrato qui a fianco. I grafici seguenti mostrano, invece, possibili andamenti della velocità e dell'accelerazione dell'auto. Quali sono corretti? ... (I livello 1995)



- A ... tutti e tre
- B ... solo 1 e 2
- C ... solo 2 e 3
- D ... solo l'1
- E ... solo il 3

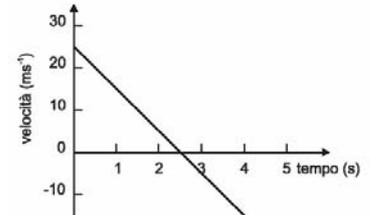
24. Un aereo percorre un tratto rettilineo di 1'200m mentre la sua velocità passa da 100m/s a 500 m/s con accelerazione costante. In quanto tempo è avvenuta la variazione di velocità? ... (l livello 1996)
- A ...1s B ...2s C ...3s D ...4s E ...5s

25. Il grafico mostra l'andamento della velocità in funzione del tempo per un corpo che si muove su un percorso rettilineo. La velocità media del corpo nell'intervallo di tempo mostrato è: ... (l livello 1996)
- A ...3m/s B ...5m/s C ...7m/s D ...8m/s
- E ...10m/s

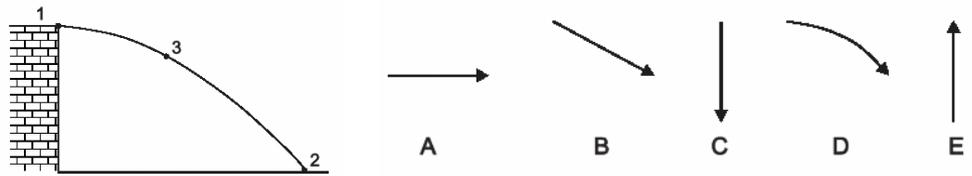


26. In figura si vede il grafico della velocità di un oggetto in funzione del tempo. Quale delle seguenti situazioni potrebbe essere rappresentata nel grafico? ... (l livello 1996)

- A ...Un oggetto lanciato in alto, lungo la verticale, con velocità iniziale di 25 m/s?
- B ...Un oggetto lanciato in alto a 60° dall'orizzontale, con velocità iniziale di 25 m/s?
- C ...Un oggetto lanciato orizzontalmente a 25 m/s?
- D ...Un oggetto lanciato in basso a 60° dall'orizzontale, con velocità iniziale di 25 m/s?
- E ...Un oggetto lanciato in basso lungo la verticale a 25 m/s?

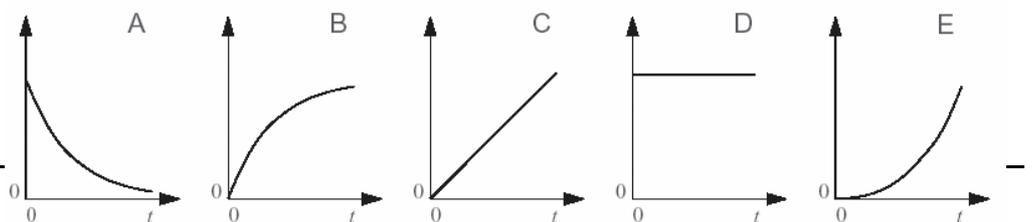


27. La figura a lato mostra la traiettoria di un oggetto che viene lanciato orizzontalmente dalla sommità di una torre. Esso raggiunge il suolo nel punto 2. Trascurando la resistenza dell'aria, quale dei vettori indicati rappresenta la velocità dell'oggetto nel punto 3? ... (l livello 1996)



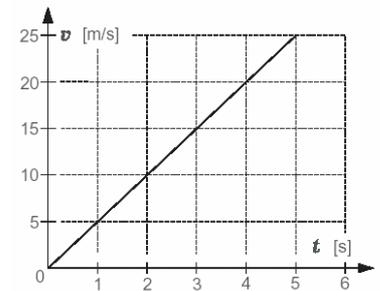
28. Ci si riferisca sempre alla figura precedente. Quale tra i vettori raffigurati rappresenta meglio l'accelerazione che l'oggetto ha nel punto 3? ... (l livello 1996)

29. Un piccolo corpo rigido è fermo e viene lasciato cadere nel vuoto. Quale dei seguenti grafici rappresenta meglio la dipendenza dal tempo t della distanza percorsa dal corpo nella caduta? ... (l livello 1997)

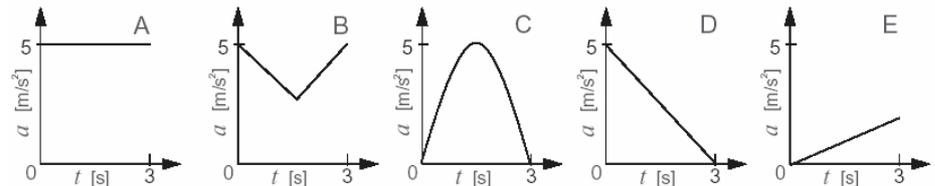


30. La velocità v di un oggetto varia nel tempo t come mostrato dal grafico. Lo spazio percorso nei primi 5 s è: ... (I livello 1997)

- A ... 625 m B ... 125 m C ... 75.0 m
D ... 62.5 m E ... 5.00 m

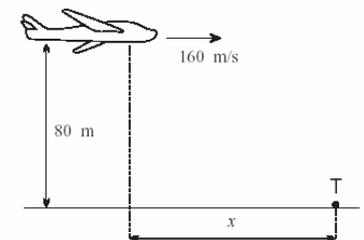


31. Un oggetto può muoversi in modo che la sua accelerazione vari nel tempo come mostrato nei cinque grafici in figura. Se al tempo $t = 0$ l'oggetto si muove a velocità v_0 in quale caso la sua velocità è minima al tempo $t = 3$ s? ... (I livello 1997)



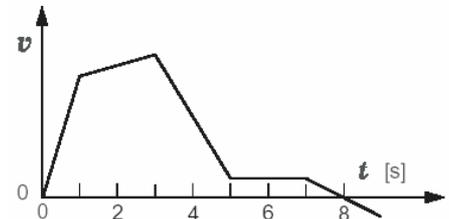
32. Un aeroplano vola orizzontalmente alla velocità di 160 m/s ad un'altezza di 80m da terra. Quando l'aeroplano è ad una distanza orizzontale x da un punto T sul terreno, lascia cadere un oggetto. Trascurando la resistenza dell'aria, l'oggetto cadrà sul punto T se la distanza x è approssimativamente: ... (I livello 1997)

- A ... 40 m B ... 160 m C ... 320 m
D ... 640 m E ... 2560 m



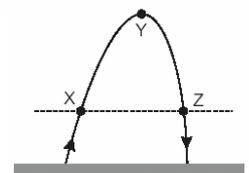
33. Si osservi il grafico in figura. In quale intervallo temporale l'accelerazione assume il massimo valore negativo? ... (I livello 1997)

- A ... Tra 0 e 1 s B ... tra 1 e 3 s
C ... tra 3 e 5 s D ... tra 5 e 7 s
E ... tra 7 e 9 s



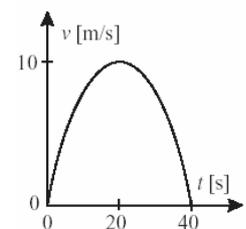
34. Una palla viene lanciata in aria verso l'alto. La sua traiettoria è schematizzata qui sopra. Tra i punti X, Y e Z, indicati in figura, la velocità della palla è massima... (I livello 1998)

- A ... nel punto X B nel punto Y C nel punto Z
D nei punti X e Y E nei punti X e Z



35. Il grafico velocità-tempo rappresentato in figura descrive il moto di un oggetto che percorre una traiettoria rettilinea. Quale delle seguenti affermazioni costituisce una corretta interpretazione del grafico? ... (I livello 1998)

- A ... Durante i primi 20 secondi del moto l'oggetto accelera e percorre una distanza di 200 m.
B ... L'accelerazione dell'oggetto aumenta durante i primi 20 secondi ed è massima quando la velocità vale 10 m/s.
C ... L'accelerazione dell'oggetto quando $t = 10$ s è uguale all'accelerazione quando $t = 30$ s
D ... L'oggetto decelera durante gli ultimi 20 secondi del moto e la decelerazione avviene più rapidamente alla fine di questo intervallo di tempo

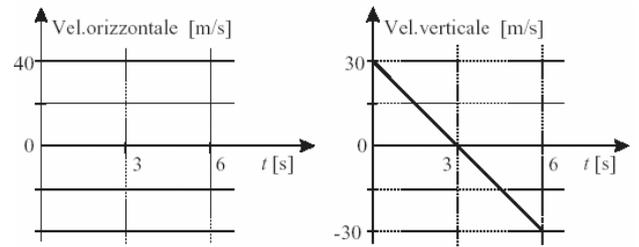


E ...Il modulo della velocità dell'oggetto dopo 10 secondi è uguale al modulo della velocità dopo 30 secondi, ma il verso è opposto

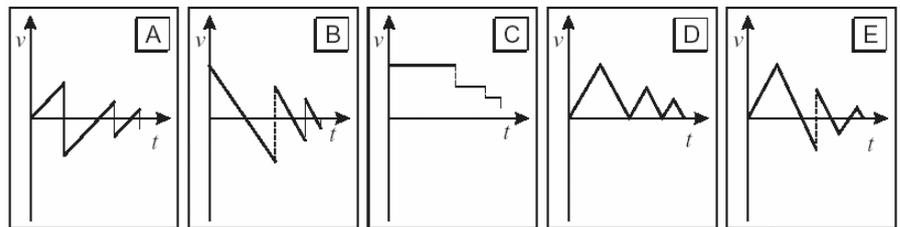
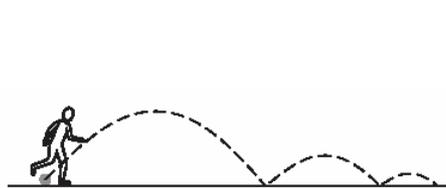
36. Un giocatore di golf lancia la palla con un certo angolo rispetto all'orizzontale. La palla segue la traiettoria schematizzata nella figura e tocca terra 6 s dopo il lancio. I grafici seguenti mostrano come variano nel tempo le componenti orizzontale e verticale della velocità. Assumendo per l'accelerazione di gravità il valore di 10ms^{-2} qual è il modulo della velocità con cui la palla tocca terra? ... (I livello 1999)



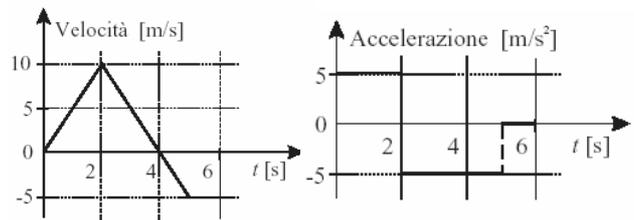
- A ... 10 m/s B ... 30 m/s
 C ... 40 m/s D ... 50 m/s
 E ... 70 m/s



37. Un calciatore colpisce la palla che rimbalza due volte al suolo prima di fermarsi al terzo rimbalzo. Quale grafico rappresenta meglio l'andamento della componente verticale della velocità della palla in funzione del tempo? ... (I livello 1999)



38. La figura mostra il grafico velocità-tempo di un oggetto che si muove lungo una traiettoria rettilinea, partendo da fermo. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1) L'oggetto inverte il verso del moto a 4 s dalla partenza. 2) Il grafico accelerazione-tempo è come quello mostrato nella figura. 3) La distanza dell'oggetto dal punto di partenza è massima a 6 s dalla partenza. ... (I livello 1999)



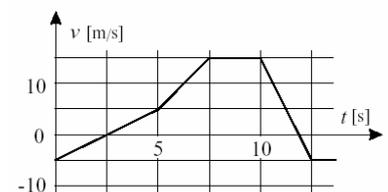
- A ...Soltanto la 1 B ...Soltanto la 2 C ... Sia la 1 che la 2 D ...Sia la 1 che la 3
 E ...Sia la 2 che la 3

39. Una capsula spaziale sta scendendo sulla Luna alla velocità costante di 2 m/s. Quando si trova ad un'altezza di 4m dalla superficie lunare i motori vengono spenti e la capsula cade liberamente. L'accelerazione di gravità sulla superficie della Luna è 1.6 m/s^2 . A che velocità (in m/s) la navicella toccherà il suolo lunare? (I livello 2000)⁴

- A ...3.6 B ...4.1 C ...12.8 D ...14.8 E ...16.8

40. In relazione al grafico mostrato in figura, il massimo valore del modulo dell'accelerazione è ... (I livello 2000)⁵

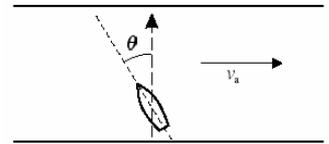
- A 2 m/s^2 B 4 m/s^2 C 6 m/s^2 D 8 m/s^2 E 16 m/s^2



41. Un sasso viene lanciato verso l'alto, raggiunge l'altezza massima e torna giù. Quale, fra le affermazioni seguenti che riguardano l'accelerazione del sasso, risulta vera? (I livello 2000)⁶

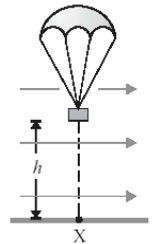
- A Varia continuamente, con un valore massimo all'inizio e zero alla sommità
- B Cambia solo il segno quando il sasso è alla sommità
- C Rimane sempre costante
- D Nel punto più alto è diretta orizzontalmente in avanti
- E Varia ed è zero all'inizio e massima alla sommità

42. Una barca può muoversi a una velocità di 10 km/h rispetto all'acqua di un fiume, che scorre a 5 km/h. Il barcaiolo vuole attraversare il fiume perpendicolarmente alle rive, come in figura. L'angolo secondo cui deve orientare la barca e la sua velocità rispetto al terreno saranno ... (I livello 2000)⁷



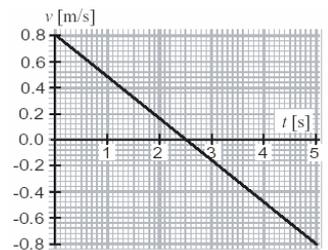
- A 0°, 10km/h B 60°, 8.7 km/h C 30°. 11.2 km/h
- D 30°, 8.7km/h E 60°, 11.2km/h

43. Una cassa appesa a un paracadute viene lasciata cadere da un elicottero: A un certo istante la cassa si trova sulla verticale del punto X a un'altezza h 120 m, come in figura. La cassa cade alla velocità verticale costante di 12 m/s mentre un vento costante la sposta lateralmente alla velocità orizzontale di 5m/s. A che distanza dal punto X cadrà la cassa? ... (I livello 2001)⁸



- A ... 24 m B ... 50 m C ... 60 m D ... 120 m E ... 150 m

44. Il grafico mostra la variazione nel tempo della velocità di un carrello, inizialmente lanciato verso l'alto lungo una pista inclinata. Qual è la distanza massima dal punto di lancio raggiunta dal carrello lungo la pista? ... (I livello 2001)⁹

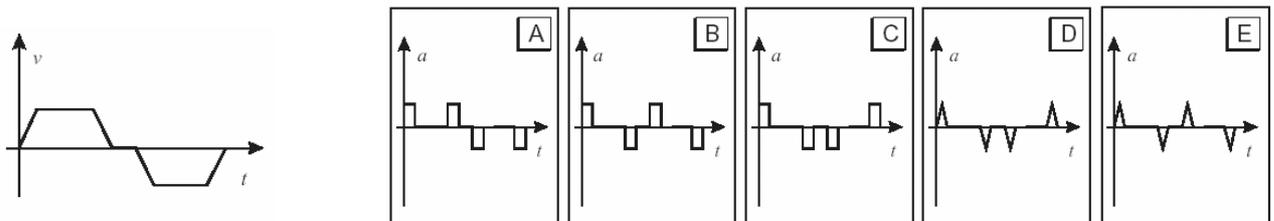


- A ... 0.80 m B ... 1.0 m C ... 2.0 m
- D ... 2.5 m E ... 4.0 m

45. Una palla viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 15m/s. Ammettendo che l'accelerazione di gravità valga 10m/s^2 e che si possa trascurare l'attrito con l'aria, qual è il tempo complessivo impiegato dalla palla per arrivare alla massima altezza e ritornare al punto di partenza? ... (I livello 2001)¹⁰

- A ... 1s B ... 1.5s C ... 2s D ... 3s E ... 6s

46. Un ascensore di un hotel effettua un viaggio dal piano terreno all'ultimo piano e quindi ritorna indietro. Il corrispondente grafico velocità–tempo è mostrato qui a fianco. Quale dei seguenti rappresenta il grafico accelerazione–tempo per il viaggio in questione? ... (I livello 2001)¹¹

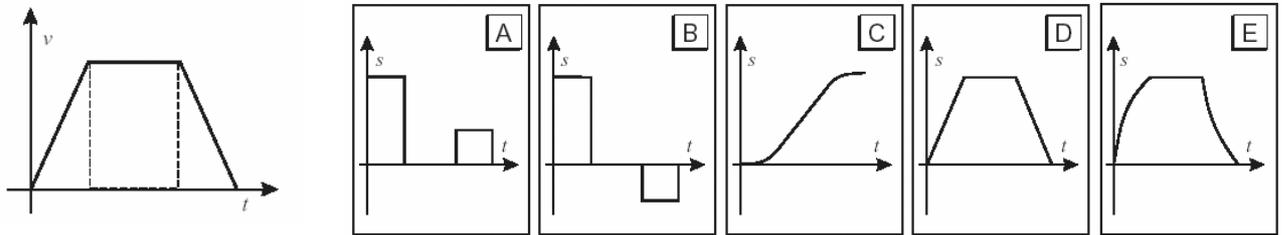


47. Un treno decelera uniformemente da 12 m/s a 5m/s mentre percorre una distanza di 119m su un binario rettilineo. L'accelerazione del treno è... (I livello 2001)¹²

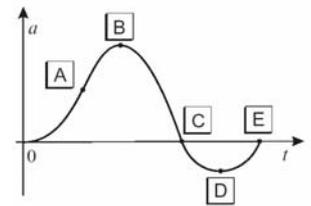
- A ... -0.5 m/s^2 B ... -0.7 m/s^2 C ... -1.2 m/s^2 D ... -7.0 m/s^2

E ... - 14.0 m/s²

48. Il diagramma a fianco mostra il grafico velocità–tempo per un trenino che sta percorrendo un tratto rettilineo di un rotaia. Quale dei seguenti potrebbe rappresentare il grafico posizione–tempo per il moto in questione? ... (I livello 2001)¹³



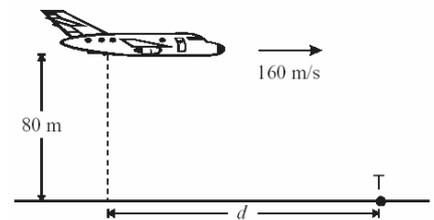
49. Una macchina viaggia lungo una strada rettilinea. Il grafico mostra come varia nel tempo la sua accelerazione dal momento in cui parte, per un certo tempo. Quale punto del grafico si riferisce al momento in cui la macchina raggiunge la massima velocità. ... (I livello 2002)¹⁴



50. Un disco sta ruotando attorno a un asse passante per il suo centro e perpendicolare al suo piano. Un punto P sul disco si trova a distanza doppia dall'asse rispetto a un punto Q. A un dato istante, qual è il valore del rapporto tra la velocità di P e quella di Q? ... (I livello 2001)¹⁵

- A ... 4 B ... 2 C ... 1 D ... 1/2 E ... 1/4

51. Un aereo vola orizzontalmente alla velocità di 160m/s, a 80m di altezza dal suolo, quando si trova sulla verticale di un punto a distanza d dal punto prefissato T, sgancia un contenitore. Assumendo che l'accelerazione di gravità valga 10m/s² e che la resistenza dell'aria sia trascurabile il contenitore cadrà esattamente nel punto T se d è: ... (I livello 2002)¹⁶



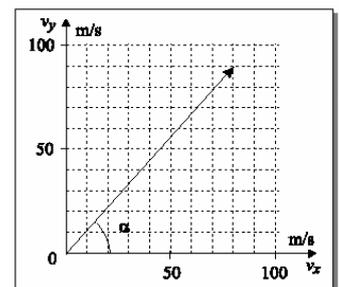
- A 40 m B 160 m C 320 m
D 640 m E 2560 m

52. In un sistema di riferimento inerziale un oggetto si muove con velocità di modulo costante v descrivendo una traiettoria circolare di raggio r . La sua accelerazione è ... (I livello 2003)¹⁷

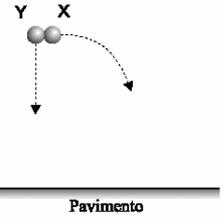
- A v^2/r , verso il centro. B v^2/r , verso l'esterno C zero
D v^2r , verso il centro. E v^2r , verso l'esterno.

53. Un proiettile è sparato in una direzione che forma un angolo α con l'orizzontale. Il diagramma seguente mostra il vettore velocità iniziale. Se la resistenza dell'aria è trascurabile e $g = 10\text{m/s}^2$, le componenti orizzontale e verticale v_x e v_y della velocità saranno, dopo 5 secondi, ... (I livello 2003)¹⁸

- A ... $v_x = 30\text{ m s}^{-1}$ $v_y = 30\text{ m s}^{-1}$
B ... $v_x = 30\text{ m s}^{-1}$ $v_y = 40\text{ m s}^{-1}$
C ... $v_x = 80\text{ m s}^{-1}$ $v_y = 30\text{ m s}^{-1}$
D ... $v_x = 80\text{ m s}^{-1}$ $v_y = 40\text{ m s}^{-1}$
E ... $v_x = 80\text{ m s}^{-1}$ $v_y = 90\text{ m s}^{-1}$

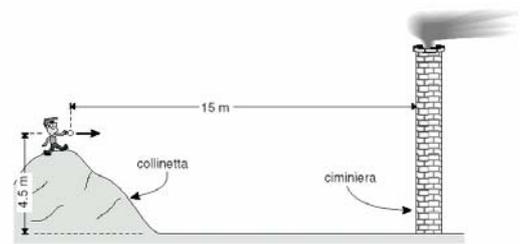


54. Una sferetta X è lanciata orizzontalmente da un certo punto nello stesso momento in cui una seconda sferetta Y, delle stesse dimensioni ma di massa doppia, è abbandonata e inizia a cadere liberamente dalla stessa quota. Allora, se la resistenza dell'aria può essere trascurata, ...



- A Y colpisce il pavimento poco prima di X.
- B X colpisce il pavimento poco prima di Y.
- C X e Y colpiscono il pavimento contemporaneamente.
- D X colpisce il pavimento mentre Y è ancora a metà strada.
- E Y colpisce il pavimento mentre X è ancora a metà strada.

55. Uno studente, posto a 4.5m di altezza sul terreno circostante, lancia orizzontalmente una palla di neve verso una ciminiera distante 15 m. La palla di neve colpisce la ciminiera 0.65 s dopo essere stata lanciata. Trascurando la resistenza dell'aria, a quale distanza dal terreno approssimativamente la palla colpisce la ciminiera? (I livello 2004)¹⁹

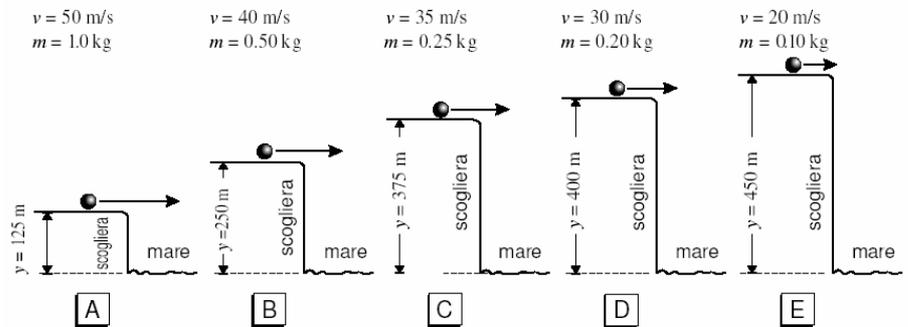


- A 0m B 0.4m C 1.2m
- D 2.4m E 4.5 m

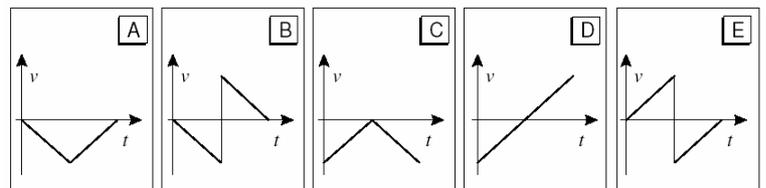
56. Un'automobile si muove con velocità iniziale di 16m/s e viene fermata con accelerazione costante in 4 s. Qual è lo spazio percorso dall'automobile durante la frenata? (I livello 2004)²⁰

- A 4 m B 16 m C 32 m D 64 m E 96 m

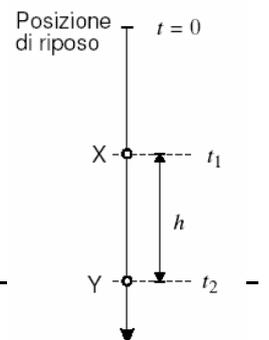
57. Da cinque punti, posti a diverse altezze su una scogliera, vengono lanciate orizzontalmente verso la superficie del mare cinque diverse palle, tutte con velocità diversa; i dati sono indicati nelle figure qui sotto. Quale palla raggiunge la superficie del mare nel minor tempo? (I livello 2004)²¹



58. Una palla elastica, fatta cadere da ferma verticalmente, rimbalza sul pavimento verso l'alto, ancora verticalmente. Quale dei grafici seguenti rappresenta meglio la variazione nel tempo della velocità della palla, assumendo che un valore positivo esprima una velocità diretta verso l'alto? (I livello 2004)²²



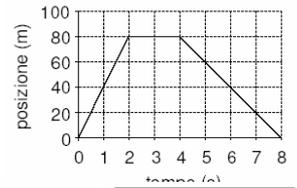
59. L'accelerazione di caduta libera di una sferetta d'acciaio può essere determinata misurando i tempi t_1 e t_2 negli istanti in cui la sferetta, lasciata cadere da ferma al tempo $t = 0$, passa nei punti X e Y mostrati in figura. L'accelerazione così determinata risulta: (I livello 2004)



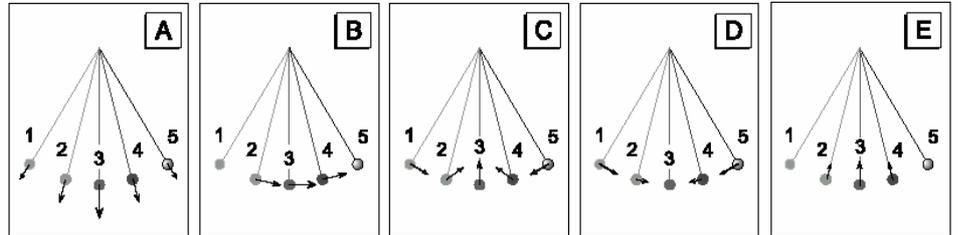
- A $\frac{2h}{(t_2 - t_1)^2}$
- B $\frac{2h}{t_2 - t_1}$
- C $\frac{h}{2(t_2 - t_1)^2}$
- D $\frac{2h}{t_2^2 - t_1^2}$
- E $\frac{h}{2(t_2^2 - t_1^2)}$

60. Il diagramma rappresenta la posizione di un corpo che si muove su traiettoria rettilinea. Qual è la velocità media dell'oggetto durante i primi 5 s? (I livello 2004)²³

- A 0m/s B 12m/s C 20m/s D 40m/s E 80m/s

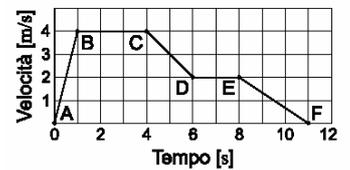


61. In quale delle seguenti figure è rappresentata meglio l'accelerazione della massa di un pendolo semplice che si muove dal punto 1 al punto 5? (I livello 2005)²⁴



62. Il grafico rappresenta l'andamento nel tempo della velocità di un oggetto di 2.0 kg che si muove su una rotaia dritta, orizzontale e con attrito trascurabile. Quanto è lungo il tratto percorso dall'oggetto quando questo passa dalla situazione configurata nel punto E a quella configurata nel punto F? (I livello 2005)²⁵

- A 2.0m B 2.5m C 3.0m D 3.6m E 6.0m



63. Un automobilista percorre i primi tre quarti del tragitto del proprio viaggio ad una velocità v e la parte rimanente del tragitto ad una velocità $\frac{1}{2} v$.² Qual è stata la velocità media complessiva nel viaggio? (I livello 2005)

- A $0.85 v$ B $0.80 v$ C $0.75 v$ D $0.70 v$ E $0.65 v$

64. Un punto materiale si muove su una traiettoria circolare di raggio $R = 10$ m. In un certo istante, il modulo della velocità della particella è 10 m/s, e sta aumentando al ritmo di 10 m/s². In quello stesso istante, l'angolo tra la velocità e l'accelerazione è: (I livello 2005)

- A 0 B 45° C 90° D 135° E 180°

¹ E
Solo nel rimbalzo la velocità è costante con un brusco cambiamento di segno. Nel primo caso la velocità non cambia segno; nel secondo cambia segno ma subisce una variazione di valore di tipo continuo.

² D
La apparecchiatura misura l'intervallo di tempo in cui il cartoncino passa attraverso il traguardo e dunque consente di determinare solo la velocità media relativa a quel fenomeno.

³ A
La quota diminuisce e dunque la velocità aumenta. Poiché l'inclinazione del piano diminuisce si ha anche una diminuzione di accelerazione.

⁴ B: Si tratta di un moto uniformemente accelerato e pertanto $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s = 4 + 2 \cdot 1.6 \cdot 4 = 16.8$ da cui $v = 4.1$ m/s

⁵ D: Il modulo della accelerazione è dato dalla inclinazione del tratto di retta più inclinato quello tra 10 e 12.5 s nel quale si ha $|\Delta v| = 15 + 5 = 20$ m/s

⁶ C: nei moti di caduta libera la accelerazione è costante

7
8
9

- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25

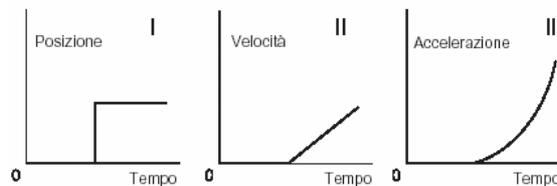
Leggi della dinamica

1. Un paracadutista di 80 kg scende verticalmente a velocità costante di 3m/s. Assumendo che l'accelerazione di gravità sia di 10m/s^2 , quale è la forza complessiva che agisce sul paracadutista? ... (Juniores 1995) ¹
- A ...800 N, verso l'alto. B ...Zero. C ...240 N, verso il basso.
D ...360 N, verso il basso. E ...800 N, verso il basso.

2. Un guidatore, appena il semaforo diventa verde, preme sull'acceleratore: a lato si vede schematizzato l'andamento della forza impressa all'automobile. Osserva i seguenti grafici della posizione, velocità e accelerazione della macchina nel tempo. Quali grafici sono corretti? ... (Juniores 1995) ²

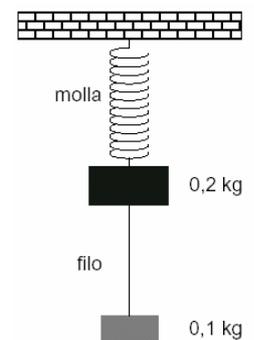


- A ...Tutti e tre.
B ...Solamente il I e il III.
C ...Solamente il II e il III.
D ...Solamente il I.
E ...Solamente il II.



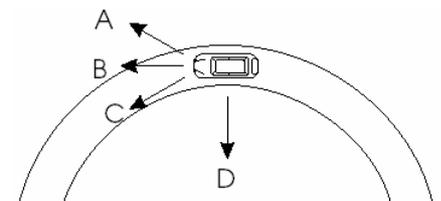
3. Un baule viene trascinato lungo un corridoio a velocità costante, pari a 4m/s. Quale delle seguenti affermazioni, relative alla forza con cui viene spinto il baule, è corretta? ... (Juniores 1997)
- A ...Se si raddoppia la forza con cui si spinge il baule, la sua velocità diventa di 8 m/s.
B ...La forza con cui si spinge il baule non può essere inferiore al suo peso.
C ...La forza con cui si spinge il baule deve essere pari a quella esercitata dall'attrito con il pavimento.
D ...La forza di attrito con il pavimento è uguale al peso del baule.
E ...Il baule si muove di moto uniforme e non è necessaria nessuna forza per spingerlo.

4. All'estremità di una molla è sospeso un corpo di 0,2 kg; a questo è attaccato un filo con all'estremità un oggetto di 0,1kg. La molla è appesa ad un sostegno e tutto il sistema viene lasciato finché non raggiunge lo stato di equilibrio. Cautamente, senza provocare oscillazioni del sistema, il filo viene bruciato e l'oggetto ad esso sospeso cade. Approssimando il valore dell'accelerazione di gravità g con 10m/s^2 , quale forza esercita la molla in questo istante sulla massa di 0,2 kg? ... (Juniores 1997)



- A ...2N verso il basso. B ...3N verso il basso.
C ...2N verso l'alto. D ...3 N verso l'alto.
E ...Non è determinabile perché non si conosce la costante elastica della molla.

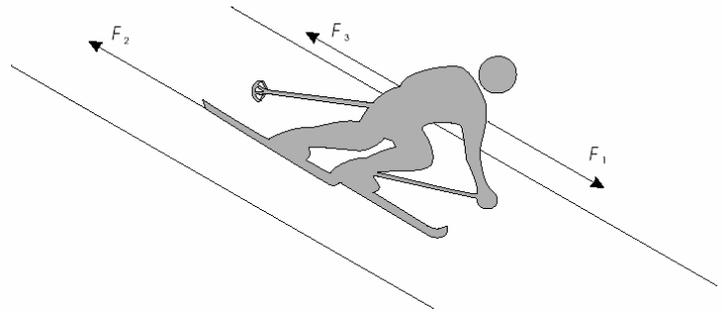
5. Un'automobile percorre una pista circolare a velocità, in modulo, costante.
- Quale delle frecce indica la direzione della risultante delle forze che agiscono sulla macchina? ... (Juniores 1998)



6. In figura uno sciatore scende lungo un pendio. Sullo sciatore agiscono le tre forze \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 nella situazione raffigurata. \vec{F}_1 ha modulo uguale a \vec{F}_2 , mentre si è osservato che l'intensità di \vec{F}_3 si riduce quando lo sciatore si abbassa piegando le ginocchia.

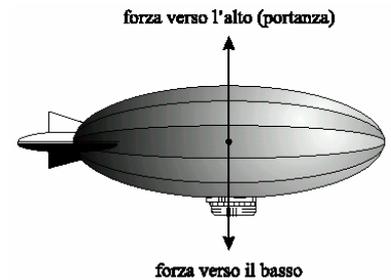
Considera le tre seguenti affermazioni:

- 1 – F_1 aumenta se il pendio si fa più ripido.
- 2 – F_2 ha modulo uguale a F_1 anche se il pendio si fa più ripido.
- 3 – F_3 si annulla se la velocità dello sciatore è costante.

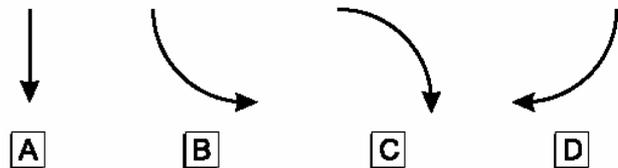
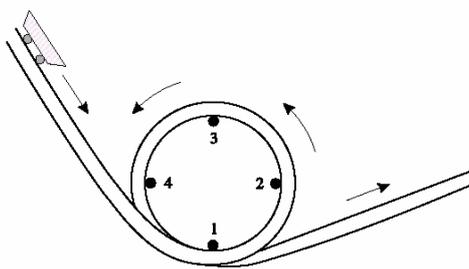


Delle affermazioni fatte... (Juniores 1998)

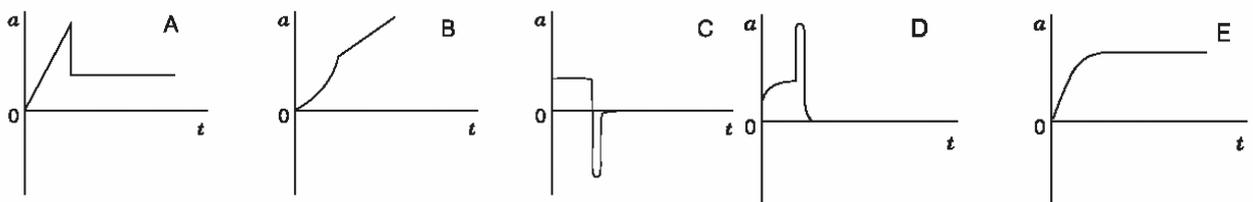
- A ...è corretta solo la 1.
 - B ...sono corrette tutte tre.
 - C ...sono corrette solamente la 1 e la 3.
 - D ...sono corrette solamente la 2 e la 3.
7. Il dirigibile in figura procede in linea retta mantenendo sempre la stessa quota. Quale delle seguenti affermazioni è corretta? ... (Juniores 2002)
- A ...La forza di gravità non agisce più sul dirigibile.
 - B ...Il dirigibile in queste condizioni ha massa nulla.
 - C ...L'energia potenziale del dirigibile deve essere zero.
 - D ...La forza verso l'alto e quella verso il basso si fanno equilibrio.



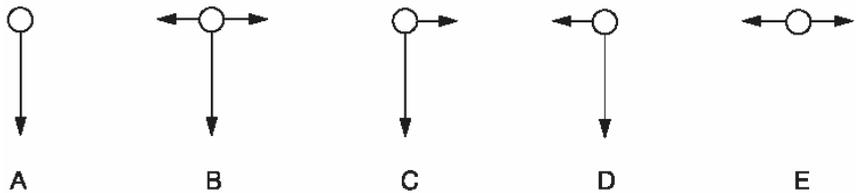
8. Come mai un corpo che cade nel campo gravitazionale terrestre può raggiungere una velocità costante? ... (Juniores 2002)
- A ...Perché la resistenza dell'aria cresce al crescere della velocità.
 - B ...Perché il campo gravitazionale terrestre diminuisce a mano a mano che il corpo cade.
 - C ...Perché la massa del corpo rimane costante.
 - D ...Perché il peso del corpo cresce mentre questo cade.
9. Un carrello parte da fermo e scende con attrito trascurabile lungo la rotaia mostrata in figura. Il carrello parte da un'altezza sufficiente per completare il loop. Quale diagramma rappresenterebbe la traiettoria di un oggetto che scivola fuori dal carrello quando questo si trova nel punto 4? ... (Juniores 2004)



10. Un paracadutista si lancia dall'aereo rimanendo in caduta libera per 2 s, dopodichè apre il paracadute. Quale dei seguenti grafici accelerazione–tempo rappresenta meglio l'accelerazione verticale del paracadutista durante i primi 5 s del moto? ... (I livello 1995)



11. Una pietra è stata lanciata in aria, verso destra. Quale dei seguenti diagrammi rappresenta meglio il sistema di forze agenti sulla pietra nel momento in cui passa alla massima altezza nella sua traiettoria? ... (I livello 1995)



12. I motori di manovra di un satellite che si trova in orbita circolare attorno alla Terra vengono fatti agire in modo da esercitare una forza esattamente uguale ed opposta a quella dovuta al campo gravitazionale della Terra. Di conseguenza il satellite inizia a muoversi ... (I livello 1995)

- A ...lungo una spirale verso la superficie della Terra
 B ...lungo la retta passante dal satellite stesso e dal centro della Terra, cioè radialmente
 C ...lungo la retta tangente all'orbita nel punto in cui sono stati accesi i motori
 D ...in un'orbita circolare con periodo più lungo
 E ...in un'orbita circolare con periodo più corto

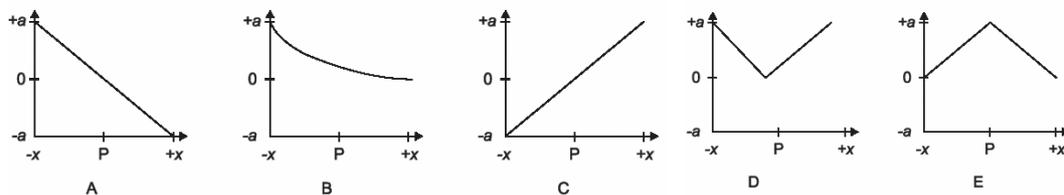
13. Durante una partita di baseball, il ricevitore afferra una palla da 0.1kg che gli arriva sul guantone alla velocità di 20m/s e per fermare la palla impiega 0.01s. La media temporale della forza applicata alla palla è: ... (I livello 1996)

- A ...20N B ...100N C ...200N D ...1000N E ...2000N

14. Un uomo in ascensore sta sopra ad una bilancia pesapersona. L'uomo si era pesato sulla stessa bilancia prima di entrare in ascensore ed aveva annotato un peso di 800N. Ora, dentro l'ascensore, misura un peso di 820 N. Ciò sta ad indicare che l'ascensore... (I livello 1996)

- A ...è fermo B ...sale a velocità costante
 C ...scende a velocità costante D ...sale con velocità crescente in modulo
 E ...scende con velocità crescente in modulo

15. Una massa appesa alla molla viene portata nel punto $-x$ e quindi lasciata libera. La massa si muove verso l'alto oltrepassando la posizione di equilibrio P e raggiungendo

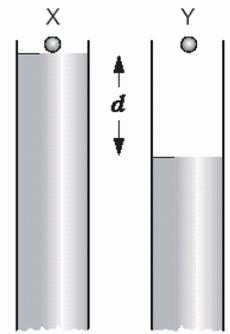


- il punto $+x$. Assumendo l'accelerazione positiva verso l'alto, quale dei grafici seguenti mostra l'andamento dell'accelerazione in funzione della posizione? ... (I livello 1996)

16. Una massa è sospesa ad una molla. La reazione alla forza di gravità terrestre agente sulla massa è la forza esercitata dalla... (I livello 1996)

- A ...massa sulla Terra B ...massa sulla molla C ...molla sulla massa
 D ...molla sulla Terra E ...Terra sulla massa

17. Due sfere identiche X ed Y sono lasciate cadere da ferme all'imboccatura di due cilindri sufficientemente alti. Uno dei cilindri è completamente riempito di un certo liquido, l'altro è riempito parzialmente dello stesso liquido di modo che Y cade per un tratto d prima di raggiungere la superficie del liquido. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1) La velocità di X dopo aver percorso il tratto d è minore di quella di Y quando questa ha percorso lo stesso tratto. 2) X impiega più tempo di Y a percorrere lo stesso tratto d . 3) X ed Y, dopo un tempo sufficiente, possono raggiungere la stessa velocità. ... (I livello 1997)

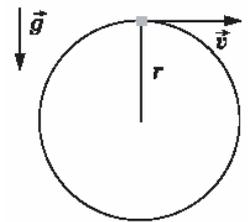


- A ... Tutte e tre B ... La prima e la seconda C ... La prima e la terza
D ... Solo la prima E ... Solo la seconda

18. Un disco la cui superficie è uniforme, posto orizzontalmente, ruota intorno ad un asse verticale passante per il suo centro. Un piccolo corpo di massa m è appoggiato sul disco a distanza r dal centro e viene trascinato nella rotazione. La velocità angolare del disco viene gradualmente aumentata sino a quando il corpo viene lanciato via; ciò accade quando la velocità angolare è ω_0 . Se il corpo deve essere lanciato via ad una velocità angolare minore di ω_0 quali delle seguenti operazioni possono essere adeguate? 1) Aumentare il valore di r . 2) Diminuire il coefficiente di attrito fra corpo e disco 3) Diminuire la massa m del corpo... (I livello 1997)

- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3
D ... Solo la 1 e la 3 E ... Nessuna delle tre

19. Un veicolo compie un giro della morte su una pista circolare disposta in un piano verticale. Qual è la minima velocità che il veicolo deve avere nel punto più alto della pista? ... (I livello 1997)



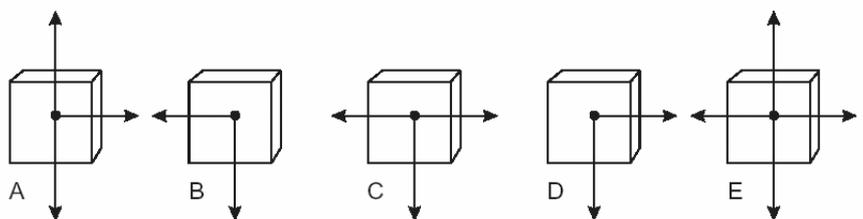
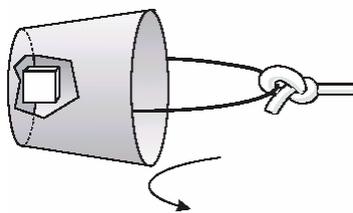
- A ... \sqrt{rg} B ... $\sqrt{2rg}$ C ... $\frac{1}{2}\sqrt{rg}$ D ... $2\sqrt{rg}$
E ... $\sqrt{rg/2}$

20. La figura rappresenta il diagramma delle forze agenti su un oggetto nelle situazioni seguenti: 1) una sfera di metallo che cade nel vuoto 2) un satellite in orbita attorno alla Terra 3) una palla in quiete sul tavolo del biliardo. Quali sono le affermazioni corrette? ... (I livello 1998)



- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... solo la 2 e la 3
D ... solo la 1 E ... solo la 3

21. Un secchio legato ad una corda viene posto in rotazione uniforme su un piano orizzontale come indicato

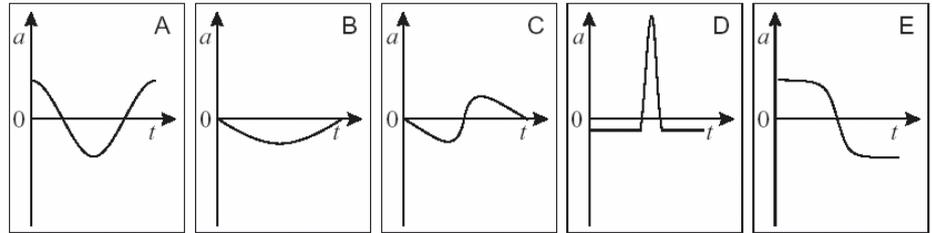


in figura. Durante il moto rotatorio un oggetto rimane contro il fondo ruvido, senza cadere sulla parete del secchio. Quale dei seguenti diagrammi rappresenta nel modo migliore le forze agenti sull'oggetto in un sistema di riferimento solidale con il terreno? ... (I livello 1998)

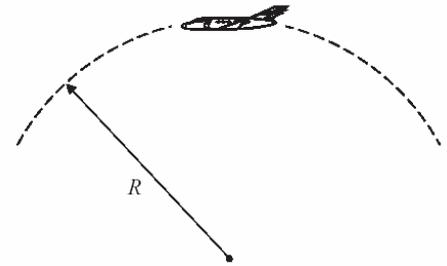
22. La Terra, di massa M , esercita una forza F sulla Luna, di massa m . L'intensità della forza esercitata dalla Luna sulla Terra è: ... (I livello 1998)

A ... F B ... $\left(\frac{m}{M}\right)F$ C ... $\left(\frac{M}{m}\right)F$ D ... $\left(\frac{m}{M}\right)^{1/2}F$ E ... $\left(\frac{m}{M}\right)^2F$

23. Carlo sta saltando sul tappeto elastico di un Luna Park; ogni volta che cade sul tappeto il rimbalzo lo fa ritornare in alto, al punto di partenza. Considerando un intero periodo del moto a partire dall'istante in cui Carlo si trova alla massima altezza, quale dei seguenti grafici descrive nel modo migliore l'accelerazione verticale a di Carlo in funzione del tempo t ? ... (I livello 1998)



24. Un aereo, compiendo delle acrobazie, si muove in un piano verticale a velocità costante percorrendo un arco di traiettoria circolare di raggio R . Nel punto più alto della traiettoria, il pilota si sente senza peso. Qual è la velocità dell'aereo in quel punto? ... (I livello 1998)

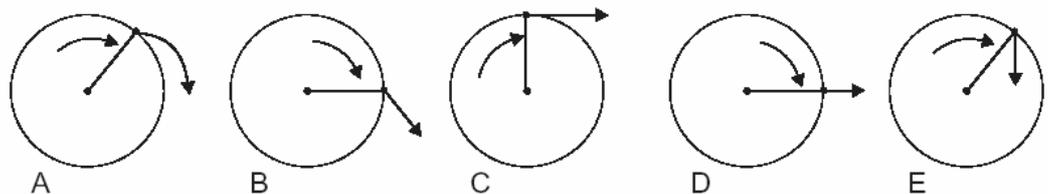


A ... gR B ... \sqrt{gR} C ... $\frac{g}{R}$ D ... $\sqrt{\frac{g}{R}}$
E ... $2gR$

25. Un oggetto di massa 1 kg è in caduta libera nell'atmosfera a velocità costante. La forza di resistenza dell'aria sull'oggetto vale circa... (I livello 1998)

A 0.1N B ...1N C ...10N D ...100N E ...1'000N

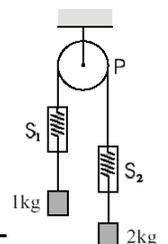
26. Le figure qui sotto rappresentano alcune situazioni possibili per un sasso che, attaccato ad uno spago, viene fatto girare su di un piano verticale. Quando il sasso si trova nella posizione indicata, lo spago si rompe ed il sasso vola via. Quale disegno schematizza meglio il tratto iniziale del moto? ... (I livello 1998)



27. In un esperimento una sferetta leggera cade in aria a velocità costante V . Se la sferetta viene sottoposta anche a una forza di modulo F diretta verso l'alto, risale assumendo una velocità costante $2V$. Se poi il modulo della forza diventa $F/2$, la sferetta ... (I livello 2000) ³

A cade con velocità $V/4$ B cade con velocità $V/2$ C sale con velocità $V/2$
D sale con velocità $3/2 V$ E rimane ferma

28. Nella macchina di Atwood rappresentata in figura, la puleggia P, i fili inestensibili e i dinamometri S_1 ed S_2 hanno massa trascurabile. NOTA: si assuma in questo caso $g = 10\text{m/s}^2$. Se il sistema viene lasciato libero di muoversi con attrito trascurabile, le indicazioni di S_1 ed S_2 saranno rispettivamente ... (I livello 2000) ⁴



- A 10/3 N, 20/3 N B 40/3 N, 40/3 N C 20/3 N, 40/3 N
 D 20/3N, 20/3N E 10N, 20 N

29. Una gru sostiene un carico di massa 2200 kg. La tensione del cavo ha il valore di 20'000N e il carico sta accelerando verso il basso. Ammettendo che sia $g = 9.81 \text{ Nkg}^{-1}$ quale dei seguenti valori esprime meglio in ms^{-2} l'accelerazione del carico? ... (I livello 2002)

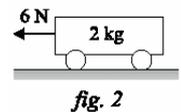
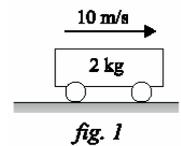
- A 0 B 0.71 C 4.0 D 9.1 E 9.8

30. Due blocchi di legno, collegati da una fune, sono sollecitati da una forza di 20 N, come in figura. I blocchi sono appoggiati su una superficie liscia. Qual è l'intensità della forza applicata dalla fune al blocco di 7 kg.



- A 20N B 14N C 10N D 8N E 6N

31. La figura 1 mostra un carrello di massa uguale a 2 kg, che si muove verso destra con una velocità costante di 10m/s. In un certo istante al carrello viene applicata una forza costante diretta verso sinistra come mostrato in figura 2. L'accelerazione del carrello quando agisce questa forza è ... (I livello 2003) ⁵



- A 3 m/s², verso destra. B 3 m/s², verso sinistra.
 C 7 m m/s², verso destra. D 12 m/s², verso destra.
 E 12 m/s², verso sinistra.

32. Un uomo in ascensore sta sopra ad una bilancia pesapersona. L'uomo si era pesato sulla stessa bilancia prima di entrare in ascensore e aveva annotato un peso di 800 N. Ora, dentro l'ascensore, misura un peso di 820 N. Ciò sta a indicare che l'ascensore ... (I livello 2003) ⁶

- A è fermo. B sale a velocità costante. C scende a velocità costante.
 D sale con velocità crescente in modulo.
 E scende con velocità crescente in modulo.

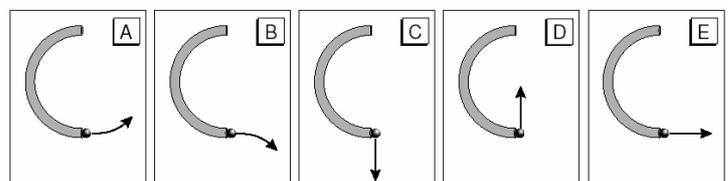
33. Un disco la cui superficie è uniforme, posto orizzontalmente, ruota intorno a un asse verticale passante per il suo centro. Un piccolo corpo di massa m è appoggiato sul disco a distanza r dal centro e viene trascinato nella rotazione. La velocità angolare del disco viene gradualmente aumentata fino a quando il corpo viene lanciato via; ciò accade quando la velocità angolare è ω_0 . Se il corpo deve essere lanciato via a una velocità angolare minore di ω_0 , quale delle seguenti operazioni possono essere adeguate? 1 – Aumentare il valore di r . 2 – Diminuire il coefficiente di attrito fra corpo e disco. 3 – Diminuire la massa m del corpo. ... (I livello 2003) ⁷

- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3
 D Solo la 1 e la 3 E Nessuna delle tre

34. Un carrello di 2 kg si muove a velocità costante su una pista circolare di 3m di raggio; la forza centripeta applicata al carrello è di 24 N. Trovare la velocità del carrello, in m/s. (I livello 2004) ⁸

- A 4.0 B 6.0 C 12 D 16 E 36

35. Una pallina rotola dentro un tubo di forma semicircolare, appoggiato per tutta la sua lunghezza sopra un tavolo orizzontale. Fra le figure seguenti, che mostrano la situazione vista dall'alto, quale rappresenta meglio il moto della pallina quando esce dal tubo? (I li-

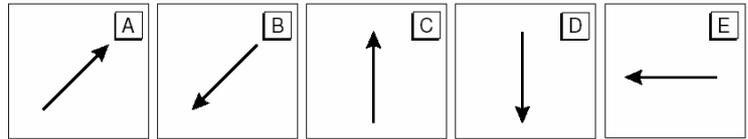
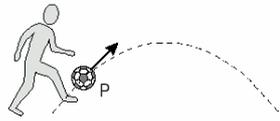


vello 2004)⁹

36. Una forza F che agisce su un oggetto di massa m_1 lo accelera con accelerazione a , mentre una forza $3F$ applicata ad un altro oggetto di massa m_2 lo accelera con accelerazione $2a$. Qual è il rapporto tra la massa m_1 e la massa m_2 ? (I livello 2004)¹⁰

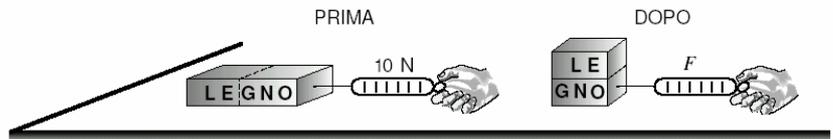
A 3:2 B 2:3 C 1:2 D 1:3 E 1:6

37. Un pallone da calcio descrive la traiettoria rappresentata in figura. Quale vettore



representa meglio la direzione della resistenza dell'aria sul pallone, nel punto P? (I livello 2004)¹¹

38. Il disegno seguente mostra, a sinistra, uno studente che sta applicando una forza di 10N per spostare un blocco di legno a velocità costante sopra un piano orizzontale. Successivamente, come mostrato nel disegno a destra, il blocco viene diviso in due parti uguali e una parte è collocata sopra l'altra. Quanto vale l'intensità della forza F necessaria per spostare i due pezzi di legno a velocità costante lungo il piano nel secondo caso? (I livello 2004)



A 40N B 20N C 10N D 5N E 2.5N

39. Una palla di massa 0.6 kg, inizialmente ferma, viene colpita con una mazza di legno. La palla rimane in contatto con la mazza per 0.2 s e quando se ne discosta la sua velocità è di 25m/s. Quanto vale l'intensità media della forza esercitata dalla palla sulla mazza? (I livello 2004)¹²

A 3N B 8.3N C 15N D 75N E 150N

40. Un corpo di 2 kg viene fatto scivolare sul pavimento ed è accelerato da una forza orizzontale di 30 N; l'accelerazione risulta essere di 10m/s^2 . Determinare il modulo della forza d'attrito che agisce sul corpo. (I livello 2004)¹³

A 0N B 5N C 10N D 20N E 30N

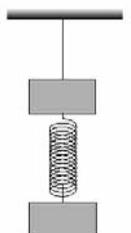
41. Se lasci cadere un oggetto senza dargli nessuna spinta, esso cade con un'accelerazione di 9.8m/s^2 , in assenza di resistenza dell'aria. Se invece lo scagli con forza verso il basso, com'è la sua accelerazione dopo che si è staccato dalla tua mano, in assenza di resistenza dell'aria? ... (Juniore 2004)

A ...minore di 9.8m/s^2 B ...uguale a 9.8m/s^2 C ...maggiore di 9.8m/s^2
 D ...Il suo valore dipende dalla velocità iniziale dell'oggetto.

42. Un ragazzo di 50 chili che si trova sulla superficie della Terra esercita sulla Terra una forza di attrazione gravitazionale che, espressa in newton, è meglio approssimata da: ¹⁴

A $3 \cdot 10^{-5}$ B 50 C 500 D $2 \cdot 10^{14}$
 E Non ci sono dati sufficienti per valutarla.

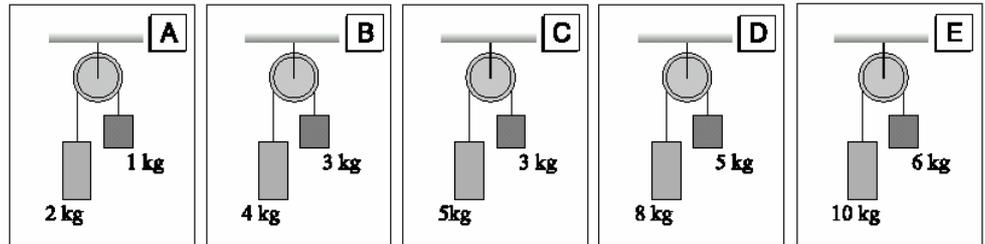
43. Due blocchi identici sono connessi con una molla di massa trascurabile e il sistema così ottenuto è sospeso al soffitto con una fune, come in figura. Ad un certo istante, con il sistema in



equilibrio, la fune si rompe. Immediatamente dopo la rottura della fune, qual è l'accelerazione del blocco superiore? (I livello 2005)¹⁵

- A 0 B $\frac{1}{2}g$ C g D $\sqrt{2}g$ E 2g

44. Ciascuna delle figure qui sotto rappresenta due blocchi connessi da un filo inestensibile e di massa trascurabile che passa in una carrucola, anch'essa di massa trascurabile, che può ruotare senza attrito. In quale caso il modulo dell'accelerazione dei due blocchi sarà maggiore? (I livello 2005)



45. Un paracadutista sta scendendo verticalmente alla velocità di regime con il paracadute ancora chiuso. Ad un certo istante apre il paracadute e, dopo un breve intervallo di tempo, raggiunge una nuova velocità di regime, molto più bassa. Si confrontino le intensità della forza di resistenza dell'aria sul paracadutista nelle due situazioni a regime, rispettivamente con il paracadute aperto e chiuso. Quale delle seguenti affermazioni è corretta? (I livello 2005)

- A Il rapporto tra le due intensità è uguale al rapporto tra le due velocità.
 B Il rapporto tra le due intensità è uguale all'inverso del rapporto tra le due velocità.
 C L'intensità della forza a paracadute aperto dipende dalle dimensioni del paracadute.
 D La forza a paracadute chiuso è più intensa a causa della maggiore velocità.
 E Le due intensità sono uguali.

46. Tre masse sono collegate come mostrato in figura con fili inestensibili. Le masse e l'attrito delle corde e delle pulegge sono abbastanza piccoli da produrre un effetto trascurabile sul sistema. Se il coefficiente di attrito dinamico tra la massa m_2 ed il tavolo vale μ , quanto vale l'accelerazione verso l'alto della piccola massa m_3 ? (I livello 2005)

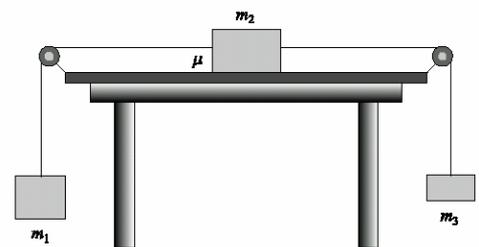
A $\frac{m_1}{m_1 + m_2 + m_3} g$

D $\frac{\mu(m_1 - m_2 - m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} g$

B $\frac{m_1 + \mu m_2}{m_1 + m_2 + m_3} g$

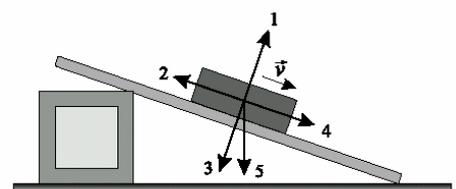
E $\frac{m_1 - \mu m_2 - m_3}{m_1 + m_2 + m_3} g$

C $\frac{\mu(m_1 + m_2 + m_3)}{m_1 - m_2 - m_3} g$



47. La figura seguente mostra una scatola che sta scendendo lungo un piano inclinato a velocità \vec{v} . Tra quelle indicate in figura, quale sarà la direzione della forza di attrito che agisce sulla scatola?

- A 1 B 2 C 3 D 4 E 5



¹ B

Se scende a velocità costante la risultante delle forze (peso, forza di Archimede, forza d'attrito) è nulla. I dati forniti fanno da distrattori.

2 E

Se la forza è costante lo è anche la accelerazione e l'auto si muove di mot uniformemente accelerato con la velocità che cresce in maniera uniforme partendo da 0. La posizione cambia con legge quadratica.

- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

Energia e quantità di moto

1. Assumendo che l'accelerazione di gravità sia di 10 ms^{-2} , qual è la potenza di un motore elettrico capace di sollevare un pacco di 12 kg a 2.0 m di altezza in 8.0 s ? ... (Juniores 1995) ¹

A ...3.0W B ...7.5W C ...19.2W D ...30W E ...480W

2. Un astronauta tenta il recupero di un satellite danneggiato: per farlo, esce dalla propria nave e da una spinta al satellite. Quale delle seguenti affermazioni su ciò che avviene quando l'astronauta non spinge più il satellite è corretta? ... (Juniores 1995) ²

A ...Il satellite si avvicina alla nave sempre più velocemente.

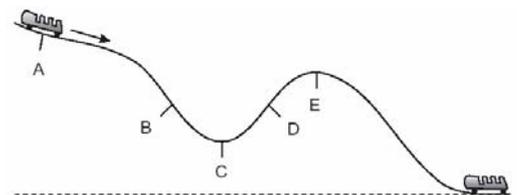
B ...L'astronauta si muove verso la nave insieme al satellite.

C ...L'astronauta rimane fermo rispetto alla nave.

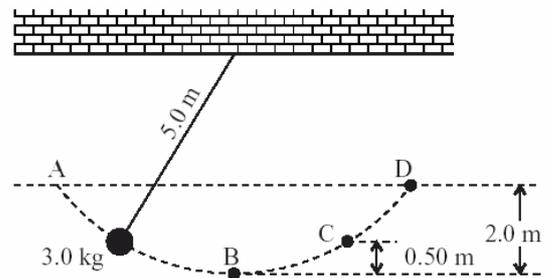
D ...Il satellite si ferma.

E ...L'astronauta si allontana dalla nave.

3. Nella figura è schematizzato un carrello delle montagne russe in partenza dalla posizione A. In quale dei punti indicati il carrello sta aumentando la propria energia potenziale gravitazionale? ... (Juniores 1996) ³



4. Nella figura a lato viene schematizzata una massa di 3.0 kg che, fissata ad un'estremità di un filo sospeso lungo 5.0 m , oscilla lungo un arco di cerchio AD in un piano verticale. Il punto B è il più basso della traiettoria, C si trova a 0.50 m al di sopra di B e D a 2.0 m al di sopra di B. Assumendo che la resistenza dell'aria sia trascurabile e che l'accelerazione di gravità valga $g = 10 \text{ m/s}^2$, la velocità della massa quando passa per il punto C è, approssimativamente... (Juniores 1996)



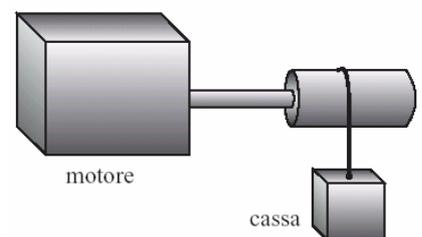
A ...7.8 m/s B ...3.9 m/s C ...6.3 m/s D ...5.5 m/s E ...3.2 m/s

5. La figura mostra un motore che solleva una cassa. Il motore, che ha un rendimento del 75%, utilizza 4000 J di energia elettrica. Di quanto varia l'energia potenziale gravitazionale della cassa?

A ...-3000J B ...-1000J

C ...0J D ...+1000J

E ...+3000J



6. Due biglie su un tavolo da biliardo si urtano. Sono forze interne al sistema costituito dalle due biglie... (Juniores 1998)

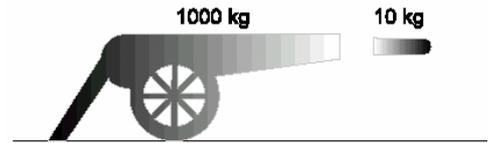
A ...la forza di attrito fra le biglie e il tappeto verde.

B ...quelle che nascono nell'urto e che cambiano la velocità delle biglie.

C ...il peso delle biglie.

D ...la forza esercitata dalla stecca di un giocatore.

7. Un vecchio cannone spara da fermo un proiettile di massa $m = 10 \text{ kg}$ con una velocità di 100 m/s in direzione Est. La massa del cannone è $M = 1000 \text{ kg}$. La velocità del cannone immediatamente dopo il tiro è... (Juniores 1999)



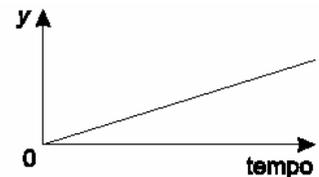
- A ... 10 m/s verso Ovest B ... 1 m/s verso Est
C ... 1 m/s verso Ovest D ... 10 m/s verso Est

8. Molte automobili dispongono di cuscini d'aria detti "airbags" che, in caso di incidente, si gonfiano automaticamente, come si vede nella figura. Lo scopo di tale dispositivo è quello di proteggere il guidatore... (Juniores 1999)



- A ...riducendo la variazione nell'unità di tempo della sua quantità di moto
B ...aumentando la variazione nell'unità di tempo della sua quantità di moto
C ...riducendo la sua velocità finale
D ...aumentando la variazione totale della sua quantità di moto

9. Il grafico si riferisce al moto di un corpo in caduta libera nel vuoto. La grandezza rappresentata sull'asse delle ordinate y è... (Juniores 2000)

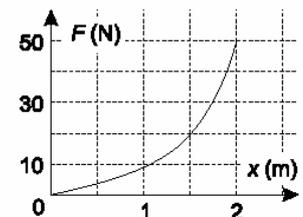


- A ...la velocità. B ...la posizione.
C ...l'accelerazione. D ...l'energia cinetica.

10. Tom e Jerry hanno la stessa massa e stanno andando su due biciclette identiche. Tom mantiene una velocità di 8 m/s e Jerry di 2 m/s . Quanto vale il rapporto tra l'energia cinetica di Tom e quella di Jerry? ... (Juniores 2000)

- A ... $16 : 1$ B ... $8 : 1$ C ... $4 : 1$ D ... $2 : 1$

11. Il grafico in figura mostra la forza F con cui viene tirato un cavo elastico in funzione del suo allungamento x . L'energia immagazzinata nel cavo elastico quando viene allungato di 2 m è... (Juniores 2000)



- A ... 100 J B ... fra 50 e 100 J
C ... 50 J D ... meno di 50 J

12. Romeo dal giardino vuole far arrivare a Giulietta, che si trova sul balcone, un foglietto di carta con un messaggio. Lo appallottola e lo lancia con tutta la sua forza, ma il foglietto non raggiunge l'altezza del balcone. Allora vi mette all'interno un piccolo sasso, lo lancia allo stesso modo di prima e ora il "pacchetto" raggiunge il balcone. Come mai il foglietto con il sasso arriva più in alto di quello senza sasso? ... (Juniores 2001)

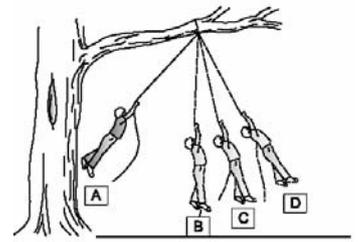
- A ...Poiché, andando più veloce, incontra una minor forza di resistenza da parte dell'aria.
B ...Poiché, avendo massa maggiore, ha acquistato maggior velocità nell'istante della partenza.
C ...Poiché, avendo massa maggiore, viene rallentato di meno dalla forza di resistenza dell'aria.
D ...Poiché ha massa maggiore e l'energia potenziale gravitazionale è direttamente proporzionale alla massa.

13. Si lascia cadere una palla da tennis su un pavimento orizzontale. Mentre la palla rimbalza su e giù, l'altezza di ogni rimbalzo via via diminuisce. Perché? ... (Juniores 2002)

- A ... E' costante l'energia cinetica della palla.

- B ... E' costante l'energia potenziale gravitazionale della palla.
- C ... E' costante la somma dell'energia cinetica e dell'energia potenziale della palla.
- D ... E' costante l'energia totale della palla, del pavimento e dell'aria.

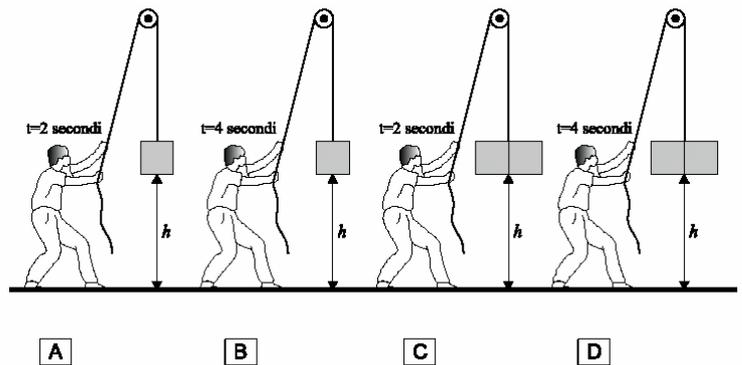
14. Qui sotto sono raffigurate quattro successive posizioni di una bambina che si dondola aggrappandosi ad una corda appesa ad un ramo. In quale di esse è maggiore la sua energia cinetica? ... (Juniores 2003)



15. Di seguito viene descritto in sintesi il funzionamento di quattro tipi di centrali elettriche. Quale di queste centrali trasforma energia chimica per produrre elettricità? ... (Juniores 2003)

- A ... Geotermica, l'acqua, surriscaldata dalle rocce calde, emette vapore che fa girare la turbina e il generatore.
- B ... A carbone, il carbone brucia per riscaldare l'acqua il cui vapore mette in moto la turbina e il generatore.
- C ... Nucleare, il combustibile nucleare riscalda l'acqua che, trasformata in vapore, fa girare la turbina e il generatore.
- D ... Idroelettrica, l'acqua, scendendo dai bacini di montagna, fa girare la turbina e il generatore.

16. Quattro persone devono sollevare dei mattoni da terra fino ad una certa altezza h , uguale per tutti, facendo uso di una corda e una carrucola. Alcuni sollevano un maggior numero di mattoni e altri sollevano i mattoni più velocemente. Quale persona sviluppa una potenza maggiore? ... (Juniores 2003)



- A ... 10 mattoni in 2 secondi
- B ... 10 mattoni in 4 secondi
- C ... 20 mattoni in 2 secondi
- D ... 20 mattoni in 4 secondi

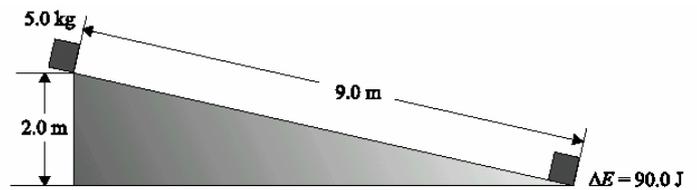
17. L'energia necessaria per portare un veicolo da fermo alla velocità di 20 km/h rispetto all'energia che ci vuole per portare lo stesso veicolo da 20 km/h a 40 km/h è ... (Juniores 2004)

- A ... la stessa.
- B ... la metà.
- C ... un terzo.
- D ... un quarto.

18. Per trasportare un carico su uno slittino fino alla cima di una collina, puoi scegliere tra due sentieri innevati che si diramano dalla base della salita. Un sentiero è lungo giusto il doppio dell'altro. Supponi che gli attriti sullo slittino siano trascurabili. Per decidere il sentiero da prendere ti fermi al bivio e confronti la forza che dovresti esercitare in media lungo i due percorsi trascurando la resistenza dell'aria visto che comunque terrai una velocità piuttosto bassa. La forza media richiesta lungo il percorso più lungo è ... (Juniores 2004)

- A ... quattro volte più piccola che lungo il sentiero più breve.
- B ... la metà di quella necessaria lungo il sentiero più breve.
- C ... la stessa in ambedue i percorsi che superano il medesimo dislivello.
- D ... dipendente dalla velocità con cui sali e quindi il confronto è impossibile.

19. Nella figura qui sotto è mostrato un blocco con massa di 5.0 kg che scivola lungo un piano inclinato dall'altezza di 2.0 m. Il blocco percorre in 3.0 secondi tutta la lunghezza di 9.0 m dello scivolo e, arrivato in fondo, la sua energia cinetica ha subito un incremento di 90 J. Quanta energia è stata dissipata a causa della forza di attrito lungo i 9.0 m del percorso? ... (Juniors 2004)



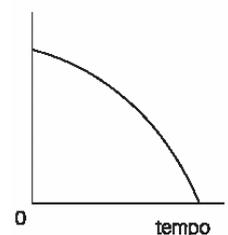
- A ...0 J B ...8 J C ...45 J D ...90 J

20. Una forza di 20N che agisce su un carrello di 2 kg spostandolo su di un piano orizzontale lungo la direzione della forza stessa fa un lavoro di 100 J. Lo spostamento del carrello è di ... (I livello 1995)

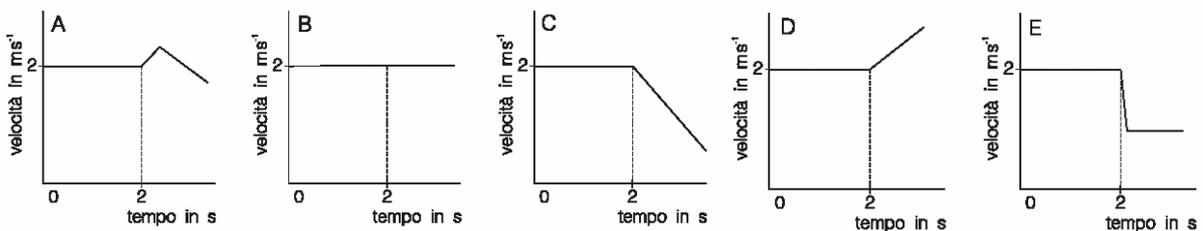
- A ... 0.40 m B ... 2.5 m C ... 5.0 m D ... 6.2 m E ... 10 m

21. Il grafico a destra è riferito al moto di un corpo che sta cadendo senza attrito per effetto della gravità. Quale delle seguenti quantità è stata riportata sull'asse delle ordinate? ... (I livello 1995)

- A ... La distanza percorsa B ... La quantità di moto
C ... L'energia totale D ... L'energia cinetica
E ... L'energia potenziale



22. Un carrello di 1kg di massa si muove su di un piano alla velocità di 2m/s per 2 s. Da un'altezza di pochi centimetri si fa cadere sul carrello un mattone di massa pari ad 1kg. Assumendo che l'attrito dovuto alle ruote sia trascurabile, quale dei seguenti grafici spazio-tempo potrebbe rappresentare meglio il moto del carrello? ... (I livello 1995)



23. Due carrelli identici vengono tenuti insieme comprimendo una molla di massa trascurabile, interposta tra di essi; su uno dei due carrelli viene fissata una massa di 1 kg. Ad un certo istante si fa scattare la molla e i due carrelli vengono lanciati da parti opposte lungo una rotaia piana. In figura è indicata la velocità dei carrelli dopo lo scatto della molla. La massa di ciascun carrello è ... (I livello 1995)

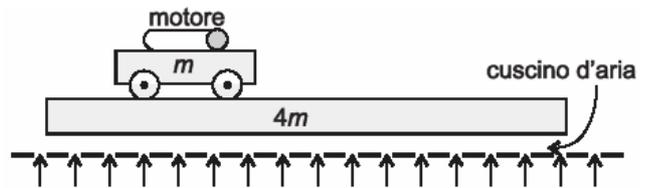


- A ...2/3 kg B ... 1kg C ... 3/2 kg D ... 2kg E ... 5/2 kg

24. Nel tempo in cui un paracadutista si lancia dall'aereo e tocca terra ...1) la somma della sua energia cinetica e della sua energia potenziale gravitazionale è costante; 2) la sua energia cinetica dipende dalla sua velocità; 3) la sua energia potenziale è proporzionale all'altezza dal suolo. Quali delle precedenti affermazioni sono corrette? ... (I livello 1995)

- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3 D ... Solo la 1
E ... Solo la 3

25. La figura mostra un carrello di massa m dotato di un motore che si trova su una base di massa $4m$ sollevata da un cuscino d'aria. Ad un certo istante il carrello inizia a muoversi verso destra. Quando il carrello ha assunto la velocità v rispetto al suolo, la base ... (livello 1996)



- A ...rimane ferma
 B ...si muove verso destra con velocità $v/5$
 C ...si muove verso sinistra con velocità $v/5$
 D ...si muove verso destra con velocità $v/4$
 D ...si muove verso sinistra con velocità $v/4$
26. Due oggetti hanno la stessa quantità di moto e massa diversa. Quale delle seguenti affermazioni è valida? ... (livello 1996)
- A ...L'oggetto con massa minore ha energia cinetica maggiore.
 B ...L'oggetto con massa maggiore ha bisogno di un maggiore impulso per acquistare, da fermo, la data quantità di moto.
 C ...Ambedue richiedono di fare lo stesso lavoro per raggiungere quella quantità di moto.
 D ...I due oggetti hanno la stessa velocità
 E ...Nessuna delle precedenti affermazioni è corretta

27. Due carrelli si muovono nella stessa direzione e verso, come mostrato in figura. Ad un certo momento un carrello tampona l'altro e vi resta agganciato. Dopo l'urto l'energia cinetica dei due carrelli risulta ridotta rispetto alla precedente. La perdita di energia cinetica è ... (livello 1996)



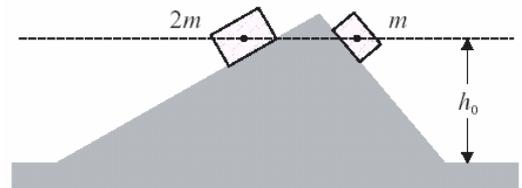
- A ...4J B ...6J C ...12J D ...14J E ...18J
28. Una persona solleva una scatola da 2 kg dal pavimento fino ad un'altezza di 1.5m in 3 s. Quale delle seguenti quantità cambierebbe se quella persona ripetesse la stessa operazione impiegando questa volta 5 s? ... (livello 1996)
- A ...Il lavoro fatto per sollevare la scatola
 B ...L'energia necessaria per sollevare la scatola
 C ...L'energia potenziale gravitazionale della scatola
 D ...Lo spostamento effettuato
 E ...La potenza media necessaria per sollevare la scatola
29. Quali delle seguenti quantità sono costanti per un proiettile in volo, in assenza di atmosfera? 1) La componente orizzontale della velocità. 2) La componente verticale dell'accelerazione. 3) La componente verticale della quantità di moto. ... (livello 1997)
- A ...Tutte e tre B ...Solo la 1 e la 2 C ...Solo la 2 e la 3 D ...Solo la 2
 E ...Nessuna delle tre
30. Una forza di 50N agisce per 2s su un corpo che ha la massa di 1 kg, mentre questo si sposta di 10m. L'impulso trasferito al corpo è? ... (livello 1998)
- A ...1'000 kg m s⁻¹ B ...500 kg m s⁻¹ C ...100 kg m s⁻¹ D ...50 kg m s⁻¹
 E ...10 kg m s⁻¹

31. Per un oggetto che parte da fermo e cade liberamente sotto l'azione della sola forza di gravità, l'energia cinetica è proporzionale... (I livello 1998)

- A ...al prodotto tra il tempo di caduta e la distanza percorsa
 B ...alla velocità
 C ...al quadrato della distanza percorsa
 D ...al quadrato del tempo di caduta
 E ...al tempo di caduta

32. Due oggetti, di massa rispettivamente m e $2m$, inizialmente fermi, vengono lasciati scivolare lungo i due piani inclinati mostrati in figura, partendo dalla stessa altezza iniziale h_0 . I due piani hanno inclinazioni diverse e l'attrito tra piani e oggetti è trascurabile. Quale delle seguenti affermazioni NON è corretta. ... (I livello 1998)

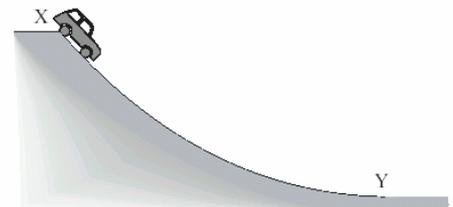
- A ...Nella discesa un oggetto perde il doppio dell'energia potenziale dell'altro.
 B ...Entrambi gli oggetti hanno la stessa velocità in fondo ai piani inclinati
 C ...Entrambi gli oggetti impiegano lo stesso tempo a raggiungere il fondo dei piani inclinati
 D ...L'accelerazione dell'oggetto sul piano a destra è maggiore di quella dell'oggetto sul piano a sinistra
 E ...L'energia cinetica dei due oggetti in fondo ai piani inclinati è diversa



33. Il momento d'inerzia di una sfera, di massa m e raggio r , rispetto a un asse passante per il suo baricentro è $\frac{2}{5} mr^2$. Quando una sfera rotola senza slittare lungo una superficie, il rapporto tra l'energia cinetica di traslazione e quella di rotazione è... (I livello 1999)

- A ... $\frac{2}{5} r$ B ... $\frac{5}{2} r$ C ... $\frac{2}{5} m$ D ... $\frac{5}{2}$ E ... $\frac{2}{5}$

34. Due automobili, di massa rispettivamente M e $2M$, vengono lasciate da ferme nel punto X e si muovono, lungo la guida mostrata in figura, sino al punto Y. Tutti gli attriti sono trascurabili. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1) Entrambe le automobili avranno acquistato la stessa energia cinetica quando saranno arrivate al punto Y. 2) L'automobilina di massa $2M$ percorrerà il tratto XY più rapidamente dell'automobilina di massa M . 3) Nel punto Y la quantità di moto di un'automobilina è doppia di quella dell'altra. ... (I livello 1999)



- A ...Tutte e tre B ...Sia la 1 che la 2 C ...Sia la 2 che la 3
 D ...Soltanto la 1 E ...Soltanto la 3

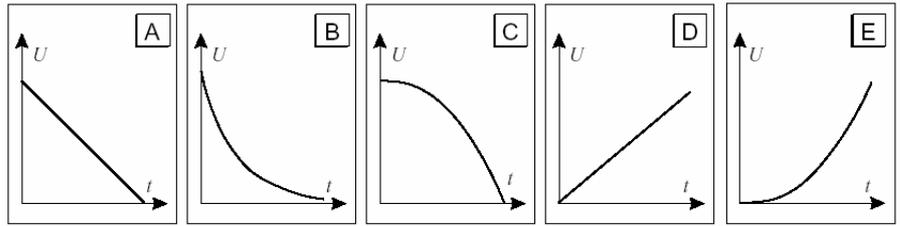
35. La massa totale di una motocicletta e della persona che la pilota è 250 kg. Una frenata riduce la velocità da 15 m/s a 0 in 10s. La massima quantità di energia che può essere convertita in calore dai freni è ? ... (I livello 1999)

- A ... 3.75 kJ B ... 28.1 kJ C ... 37.5 kJ D ... 56.3 kJ E ... 375 kJ

36. Un proiettile ha una massa di 5 kg e si muove orizzontalmente con una velocità di 200 m/s quando esplose e si divide in due pezzi che continuano a muoversi nel verso e direzione iniziali. Uno dei due pezzi, di 3kg, si muove con una velocità di 100m/s. Quale sarà la velocità del secondo pezzo? ... (I livello 1999)

- A ... 150 m/s B ...200 m/s C ...300 m/s D ...350 m/s
 E ...750 m/s

37. Un corpo viene abbandonato a se stesso e cade liberamente sotto l'azione della gravità. Trascurando ogni effetto dovuto alla resistenza dell'aria, quale di questi grafici rappresenta meglio la variazione della energia potenziale con il tempo? (I livello 2000)⁴



38. Un pallone di massa m urta contro una parete a velocità v e rimbalza lungo la stessa direzione, con la stessa velocità. Il lavoro compiuto dal pallone sulla parete è ... (I livello 2000)⁵

- A mv^2 B $\frac{1}{2}mv^2$ C mv D $2mv$ E zero

39. Una particella viene spostata dalla posizione $2i - j$ nella posizione $3i + 2j$ sotto l'azione della forza $2i + j$. Il lavoro fatto dalla forza (in unità arbitrarie) è: (I livello 2000)⁶

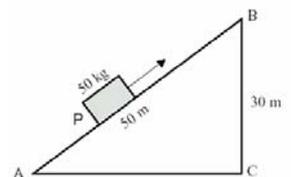
- A 5 B 7 C 9 D 11 E 13

40. Una palla A di massa 0.1 kg è lanciata in alto verticalmente con una velocità di 5m/s, da un punto al livello del suolo. Simultaneamente un'altra palla B di massa 0.2kg viene lanciata dallo stesso punto con una velocità di 10 m/s ad un angolo di 30° con l'orizzontale. Se la resistenza dell'aria è trascurabile, si può affermare che ... (I livello 2000)⁷

- A A raggiunge un'altezza maggiore di B B B raggiunge un'altezza maggiore di A
 C A e B cadono a terra simultaneamente D A resta in moto più a lungo di B
 E quando toccano il suolo l'energia cinetica di B è 4 volte quella di A

41. La figura mostra un piano inclinato sul quale un corpo P viene trascinato, a velocità costante, da A fino a B. Il coefficiente di attrito è 0.4. NOTA: si assuma in questo caso $g = 10\text{m/s}^2$. Il lavoro che deve essere compiuto è ... (I livello 2000)⁸

- A 10 kJ B 15 kJ C 23 kJ D 25 kJ E 28 kJ



42. A un certo istante, un proiettile di massa 100g dopo aver superato il punto più alto della sua traiettoria, ha una velocità di modulo 500 m/s inclinata rispetto all'orizzontale di un angolo α , tale che $\tan\alpha = 4/3$. Nello stesso istante il proiettile esplode in due parti, una delle quali, di 60g, si allontana con una velocità orizzontale di 500 m/s. Di conseguenza, la velocità dell'altro frammento, nello stesso istante, è ... (I livello 2000)⁹

- A 500 m/s nella stessa direzione, ma verso opposto alla velocità della prima.
 B 1000 m/s in direzione verticale.
 C 500m/s nella stessa direzione e verso della prima.
 D 400m/s in direzione verticale. E zero: si ferma.

43. Un carrello di massa 20 kg trasporta 5 kg di granaglia, muovendosi a 20 m/s su un binario orizzontale, privo d'attrito e rettilineo. Dall'istante $t_0 = 0$ s e fino a $t_1 = 10$ s a causa di un foro nel fondo del carrello, viene persa della granaglia al ritmo di 0.2kg/s. Perciò alla fine la velocità del carrello sarà approssimativamente di ... (I livello 2000)¹⁰

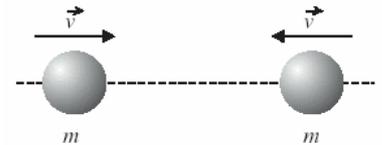
- A 13.3m/s B 15 m/s C 20m/s D 21.7m/s
 E 25m/s

44. Sulla maggior parte delle automobili viene adesso montato il dispositivo noto come “airbag” che si gonfia automaticamente e istantaneamente in caso di urto contro un ostacolo. Lo scopo dell’airbag è quello di proteggere il guidatore... (I livello 2001) ¹¹



- A ... aumentando la variazione della sua quantità di moto per unità di tempo
- B ... riducendo la variazione della sua quantità di moto per unità di tempo
- C ... riducendo la sua velocità finale
- D ... riducendo la variazione totale della sua quantità di moto
- E ... aumentando la variazione totale della sua quantità di moto

45. Due sfere uguali, ciascuna di massa m , si muovono con velocità di modulo v l’una verso l’altra; se l’urto tra le sfere è centrale ed elastico, allora ... 1) la somma delle quantità di moto prima dell’urto è $2mv$. 2) la somma delle energie cinetiche prima dell’urto è mv^2 . 3) la somma delle energie cinetiche dopo l’urto è zero. Quale o quali delle precedenti affermazioni sono corrette? ... (I livello 2001) ¹²



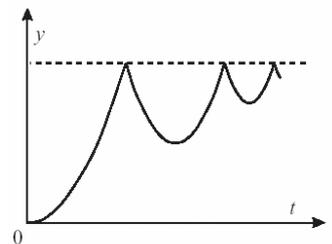
- A ... Solo la 1
- B ... Solo la 2
- C ... Solo la 3
- D ... Solo la 2 e la 3
- E ... Solo la 1 e la 2

46. Due satelliti si urtano, nello spazio, anelasticamente. Cosa accade all’energia cinetica e alla quantità di moto totali dei due satelliti? (I livello 2002)

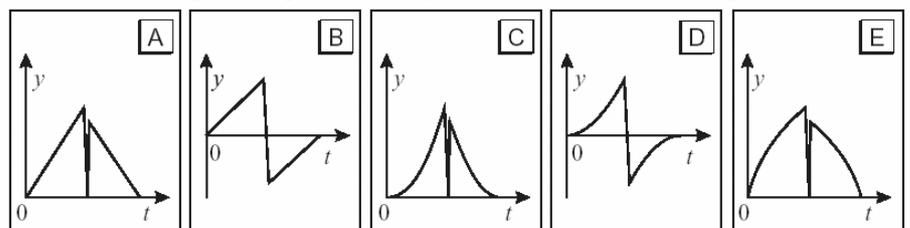
| | Energia cinetica totale | Quantità di moto totale |
|---|-------------------------|-------------------------|
| A | Si conserva | Si conserva |
| B | Si conserva | Aumenta |
| C | Si riduce | Si conserva |
| D | Si riduce | Aumenta |
| E | Si riduce | Si riduce |

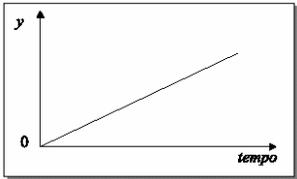
47. Una palla, lasciata cadere da ferma a una certa altezza dal pavimento, rimbalza diverse volte. Il grafico mostra come varia nel tempo una grandezza, indicata con il simbolo y , relativa al moto della palla. Che cosa rappresenta la grandezza y ? ... (I livello 2002) ¹³

- A L’accelerazione
- B Lo spostamento
- C L’energia cinetica
- D La velocità
- E L’energia meccanica totale



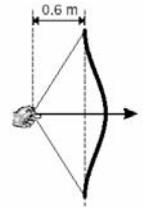
48. Una pallina da golf viene fatta cadere da ferma sopra un pavimento rigido. Essa rimbalza sino ad un’altezza più bassa rispetto al punto di caduta poichè perde energia durante l’urto con il pavimento. La pallina viene afferrata nel punto più alto del suo primo rimbalzo. I grafici seguenti rappresentano come varia, durante la caduta ed il rimbalzo, una certa grandezza fisica y in funzione del tempo. Si può assumere che gli effetti della resistenza dell’aria siano trascurabili. Quale di questi grafici rappresenta meglio come varia la quantità di moto della pallina, in funzione del tempo, durante la caduta e il rimbalzo. ... (I livello 2002)



49. Con riferimento alla situazione descritta nel quesito precedente e ai relativi grafici, quale di quelli descrive meglio come varia nel tempo l'energia cinetica della pallina durante la caduta e il rimbalzo? ... (I livello 2002)
50. Un cannone di massa 1'000 kg, montato su ruote, spara orizzontalmente un proiettile di massa 10 kg con una velocità di 100m/s verso est. La velocità di rinculo del cannone, subito dopo lo sparo, è ... (I livello 2002)
- A ... 0 m/s B ... 1 m/s verso est C ... 1 m/s verso ovest
D ... 10 m/s verso est E ... 10 m/s verso ovest
51. Sei carrelli identici sono attaccati uno all'altro e si trovano in quiete su una rotaia orizzontale. Un settimo carrello, identico ai precedenti, che viaggia ad 1m/s urta i carrelli fermi rimanendovi attaccato. Trascurando effetti di attrito, la velocità con cui i sette carrelli iniziano a muoversi è, in m/s ... (I livello 2003)
- A ... 1 B ... $1/\sqrt{7}$ C ... $1/6$ D ... $1/7$ E ... $6/7$
52. La massa di un uomo di corporatura media è di 70 kg. Tra le seguenti grandezze quali sono stimate correttamente? 1 – Quando cammina speditamente, la sua energia cinetica è di 70 J. 2 – Quando corre velocemente, la sua quantità di moto è di 70Ns. 3 – Quando sta fermo in piedi, la pressione esercitata sul suolo è di 70Pa. ... (I livello 2003)
- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3 D Solo la 1
E Solo la 3
53. Il grafico si riferisce al moto di un corpo che cade liberamente nel vuoto. La grandezza rappresentata sull'asse verticale è ...
- A la velocità. B la posizione C l'accelerazione.
D la forza. E l'energia cinetica.
- 
54. Un fluido scorre in un tubo a sezione uniforme. Si può aumentare la portata del condotto ... 1 – ... aumentando la differenza di pressione tra le estremità del tubo. 2 – ... aumentando la sezione del tubo. 3 – ... aumentando la lunghezza del tubo. Quali delle precedenti affermazioni sono corrette? (I livello 2003)¹⁴
- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3 D Solo la 1
E Solo la 3
55. Un oggetto è lanciato verticalmente verso l'alto a una data velocità. Trascurando la resistenza dell'aria e la variazione dell'accelerazione di gravità con l'altezza, quale delle seguenti affermazioni è corretta? (I livello 2003)¹⁵
- A L'energia cinetica dell'oggetto è massima alla massima altezza raggiunta.
B Se la velocità iniziale raddoppia, la massima altezza raggiunta è quattro volte maggiore.
C La quantità di moto dell'oggetto è costante durante il moto.
D L'oggetto percorre distanze uguali in tempi uguali sia durante la salita che durante la discesa.
E L'energia potenziale dell'oggetto cresce della stessa quantità ogni secondo durante la salita.
56. Quando una sferetta di massa m cade sotto l'azione della gravità in un liquido viscoso, raggiunge una velocità limite v . Il moto viene riferito ad un asse positivo verso l'alto. Successivamente la variazione di energia potenziale della sferetta per unità di tempo è ... (I livello 2003)¹⁶
- A zero B mgv C $mgv - \frac{1}{2}mv^2$ D $\frac{1}{2}mv^2$ E $\frac{1}{2}mv^2 - mgv$

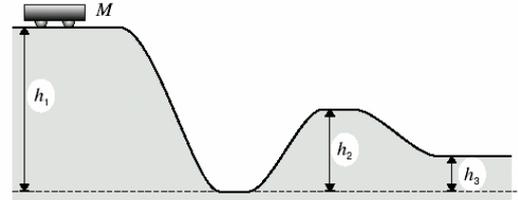
57. Un indiano, per scoccare una freccia, tende il suo arco con una forza media di 20 N, spostando indietro la corda di un tratto di 60 cm. Quando la freccia lascia l'arco la sua energia cinetica è, al massimo, (I livello 2004)¹⁷

- A 3.6 J B 6.0 J C 12 J D 24 J E 36 J



58. Il disegno mostra un carrello di massa M , posto su una rotaia senza attrito, che viene lasciato da fermo dalla cima di una sommità di altezza h_1 . Quanto vale l'energia cinetica del carrello quando raggiunge la cima della successiva sommità che ha un'altezza h_2 ? (I livello 2004)¹⁸

- A Mgh_1 B $Mg(h_1 - h_2)$ C $Mg(h_2 - h_3)$
 D $\frac{1}{2} Mgh_1$ E 0



59. In figura sono mostrati due carrelli posti su una superficie orizzontale priva di attrito, mentre sono spinti via da una molla che viene fatta scattare. Il carrello A ha una massa di 3 kg, quello B di 5 kg. Il primo si muove con una velocità di 0.33 m/s. Se inizialmente i carrelli erano fermi, qual è la velocità del carrello B? (I livello 2004)¹⁹

- A 0.12 m/s B 0.20 m/s C 0.27 m/s D 0.33 m/s
 E 0.55 m/s

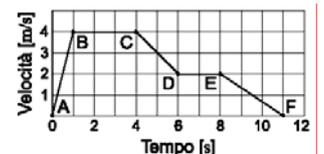


60. Un oggetto di massa pari a 2 kg che si sta muovendo ad una velocità di 10 m/s in direzione nord subisce un urto perfettamente elastico con un oggetto di massa pari a 5 kg che sta viaggiando ad una velocità di 4 m/s verso sud. Quanto vale la quantità di moto totale del sistema dei due oggetti immediatamente dopo l'urto?²⁰

- A 0 B 20 kgm/s, verso nord C 20 kgm/s, verso sud
 D 40 kgm/s, verso nord E 40 kgm/s, verso sud

61. Si faccia riferimento alla situazione descritta nel grafico. In quale dei seguenti tratti non viene fatto lavoro sull'oggetto? (I livello 2005)²¹

- A AB B EF C CD D DE
 E Non viene mai fatto lavoro sull'oggetto.

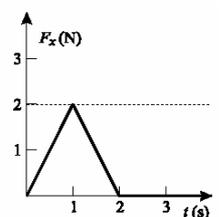


62. Una massa di 40 kg può essere fatta oscillare avanti e indietro lungo un binario orizzontale e liscio attaccandola ad una molla di costante elastica $k = 500$ N/m. Qual è l'energia totale di questo sistema oscillante se la massa viene messa in oscillazione allontanandola di 20 cm dalla posizione di equilibrio lungo il binario? (I livello 2005)

- A 10 J B 20 J C 50 J D 4'000 J E 100'000 J

63. La figura a fianco rappresenta il grafico di una forza $F_x(t)$ che dipende dal tempo e che agisce su una particella che si sta muovendo lungo una direzione x . Quanto vale l'impulso totale trasmesso alla particella? (I livello 2005)

- A 0 B 1 kg m/s C 2 kg m/s D 3 kg m/s E 4 kg m/s



64. In un laboratorio didattico un carrello di massa m si muove su una rotaia orizzontale con velocità v e urta contro una molla, di costante elastica k , fissata all'estremità della rotaia. Si trascuri l'attrito. Qual è la massima compressione della molla? (I livello 2005)

- A $v \sqrt{\frac{m}{k}}$ B $\sqrt{\frac{mv}{k}}$ C $\frac{mv}{k}$ D $\frac{v}{k}$ E $\sqrt{\frac{mv}{k}}$

¹ **D**

In effetti la potenza del motore deve essere pari a $\frac{\Delta E}{\Delta t}$ mentre ΔE è la variazione di energia potenziale mgh e dunque $P =$

$$\frac{12 \cdot 10.0 \cdot 2.0}{8.0} = 30.0 \text{ W}$$

² **E**

L'astronauta, quando spinge il satellite, riceve da esso una spinta uguale e contraria che determina il suo allontanamento dalla nave.

³ **D**

L'energia aumenta nei tratti di salita. Si osservi che C e D sono punti stazionari cioè punti in cui, istantaneamente l'energia non sta cambiando.

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

Gravitazione

- Un astronauta si trova in una navicella, in orbita attorno alla Terra alla distanza di circa 500 km dal suolo. Perché l'astronauta percepisce di essere privo di peso? ... (Juniore 1995)¹
 - ...Se un oggetto si muove abbastanza velocemente la gravità non ha più effetto.
 - ...Non c'è gravità a tanta distanza dalla Terra.
 - ...A un'altezza di 500 km non c'è più aria.
 - ...Il peso dell'astronauta lo mantiene in rotazione nell'orbita.
 - ...A così grande altezza la massa del satellite basta ad annullare l'effetto della gravità.
- Quale proprietà di un corpo si modifica cambiando il campo gravitazionale? ... (Juniore 2001)
 - ...La massa
 - ...La temperatura
 - ...Il volume
 - ...Il peso
- Sulla superficie della Luna il campo gravitazionale vale 1.6N/kg. Quale coppia di valori può andar bene per un oggetto che si trova sulla superficie della Luna? ... (Juniore 2002)

| | Massa (kg) | Peso (N) |
|-------|------------|----------|
| A ... | 10 | 1.6 |
| B ... | 10 | 16 |
| C ... | 16 | 10 |
| D ... | 16 | 160 |
- Quali delle seguenti affermazioni sono vere per una navicella spaziale lanciata dalla Terra che entra in orbita attorno alla Terra stessa. 1) L'energia potenziale gravitazionale della navicella aumenta. 2) La forza gravitazionale che attrae la capsula verso la Terra diminuisce. 3) L'intensità del campo gravitazionale all'interno della capsula diventa trascurabile. ... (I livello 1995)
 - ...Tutte e tre
 - ...Solo la 1 e la 2
 - ...Solo la 2 e la 3
 - ...Solo la 1
 - ...Solo la 3
- La Terra determina un campo gravitazionale la cui intensità (ovvero il rapporto tra la forza agente su una certa massa e il valore della massa stessa: $g = F/m$) al centro della Luna sia g' . Si indichino con M_T ed M_L : rispettivamente, le masse della Terra e della Luna. Quanto vale l'intensità del campo di gravità dovuto alla Luna, al centro della Terra? ... (I livello 1997)
 - ... g'
 - ... $g'(M_L/M_T)$
 - ... $g'(M_T/M_L)$
 - ... $g'(M_L/M_T)^{1/2}$
 - ... $g'(M_T/M_L)^{1/2}$
- Tra due oggetti, posti ad una certa distanza uno dall'altro, agisce la forza di gravità. Se vengono raddoppiate sia la massa di ciascun oggetto che la distanza alla quale si trovano, la forza gravitazionale risulta moltiplicata per un fattore pari a... (I livello 1998)
 - ...1/4
 - ...1/2
 - ...1
 - ...2
 - ...4
- Quale, tra le formule scritte qui sotto, rappresenta meglio la relazione tra il periodo, y , di un satellite in orbita circolare ed il raggio, R , dell'orbita stessa, se la costante b può essere eventualmente nulla? ... (I livello 1998)
 - ... $y = ax + b$
 - ... $y^2 = ax^3 + b$
 - ... $y = ax^2 + b$
 - ... $y^{-1} = ax + b$
 - ... $y^{-1} = ax^2 + b$

8. Un satellite percorre un'orbita circolare di raggio R in un periodo di 4 ore. Un secondo satellite, con orbita di raggio $4R$ intorno allo stesso pianeta, ha un periodo di ... (I livello 2000)²
- A 4 h B 8 h C 16 h D 32 h E 64 h
9. Un satellite si muove di moto uniforme intorno alla Terra, in orbita circolare. Un osservatore che analizza il moto del satellite in un riferimento inerziale con origine nel centro della Terra deve concludere che la forza agente sul satellite è ... (I livello 2000)³
- A solo centripeta, dovuta all'attrazione gravitazionale.
 B solo centrifuga, dovuta al moto orbitale.
 C zero, perché la forza centripeta e quella centrifuga si bilanciano.
 D tangente all'orbita, dovuta all'azione dei motori del satellite.
 E la risultante della forza centripeta dovuta all'attrazione della Terra e di una forza tangenziale dovuta ai motori.
10. Quale delle seguenti grandezze fisiche non necessariamente ha lo stesso valore per tutti i satelliti che sono in orbita geostazionaria intorno alla Terra. ... (I livello 2002)⁴
- A La velocità angolare B L'accelerazione centripeta
 C L'energia cinetica D Il periodo orbitale
 E La distanza dal centro della Terra
11. Quale fra le seguenti è una proprietà generale di un campo gravitazionale uniforme? ... (I livello 2002)⁵
- A La sua intensità è la stessa in tutte le direzioni
 B Il potenziale gravitazionale associato ad esso è costante in tutti i punti
 C Il suo verso è opposto al verso del moto di una massa di prova inizialmente in quiete
 D La sua intensità è la stessa in tutti i punti
 E La sua direzione è sempre rivolta verso uno stesso punto fisso
12. Un satellite con la massa di $1'000$ kg è in un'orbita circolare di raggio R . All'altezza dell'orbita il potenziale gravitazionale della Terra è pari a -60 MJ/kg. Il satellite viene poi spostato su un'altra orbita il cui raggio è $2R$. Quale fra i valori indicati di seguito rappresenta il guadagno di energia potenziale del satellite, espresso in joule, quando avviene questo cambiamento di orbita? ... (I livello 2002)
- A $3.0 \cdot 10^7$ B $6.0 \cdot 10^7$ C $-1.2 \cdot 10^8$
 D $3.0 \cdot 10^{10}$ E $6.0 \cdot 10^{10}$
13. L'intensità del campo gravitazionale in un punto P della superficie terrestre è uguale ... (I livello 2002)
- A ... all'accelerazione di caduta libera nel punto P
 B ... alla variazione dell'energia in uno spostamento unitario dal punto P
 C ... alla forza che agisce su un corpo posto in P
 D ... al lavoro fatto per portare una massa unitaria dall'infinito nel punto P
 E ... al lavoro fatto per portare una massa unitaria dal centro della Terra nel punto P
14. Un satellite si muove intorno alla Terra descrivendo un'orbita ellittica al di fuori dell'atmosfera. Nel punto in cui si trova più vicino alla Terra, ... (I livello 2003)
- A ... l'energia cinetica è massima e l'energia potenziale è minima.
 B ... l'energia potenziale è massima e l'energia cinetica è minima.

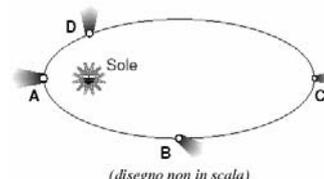
- C ... sia l'energia cinetica che l'energia potenziale sono massime.
 D ... sia l'energia cinetica che l'energia potenziale sono minime.
 E ... l'energia totale o è massima o è minima.

15. Una massa è sospesa a una molla. La reazione alla forza di gravità terrestre agente sulla massa è la forza esercitata dalla ... (I livello 2003)

- A massa sulla Terra B massa sulla molla C molla sulla massa
 D molla sulla Terra E Terra sulla massa.

16. La figura rappresenta l'orbita ellittica di una cometa nel suo moto intorno al Sole. Il modulo dell'accelerazione centripeta è massimo nel punto (I livello 2004)⁶

- A A B B C C D D
 E In tutti i punti l'accelerazione ha lo stesso modulo.



17. La forza gravitazionale esercitata dalla Terra su un grosso libro che si trova sulla cima del Gran Sasso (altezza 2900m s.l.m.) ha un'intensità di 20 N. Quale sarebbe approssimativamente l'intensità della forza gravitazionale della Terra sullo stesso libro se questo fosse ad un'altezza doppia rispetto al livello del mare? Nota: Si consideri la Terra come una sfera omogenea di raggio $R_T = 6370\text{km}$. (I livello 2005)⁷

- A 2.5N B 5.0N C 10N D 20N E 40N

18. Due leggere buste di plastica da supermercato, di massa trascurabile, distano 2 m. Ciascuna busta contiene 15 arance uguali. Assumendo che le buste con le arance abbiano una forma approssimativamente sferica, se 10 arance vengono spostate da una busta all'altra, la forza di attrazione gravitazionale tra le due buste dovrebbe ... (I livello 2005)

- A aumentare fino a raggiungere i $3/2$ del valore originale.
 B diminuire fino a raggiungere i $2/5$ del valore originale.
 C aumentare fino a raggiungere i $5/3$ del valore originale.
 D diminuire fino a raggiungere i $5/9$ del valore originale.
 E rimanere la stessa.

¹ D

La forza di gravità lo mantiene in orbita circolare intorno alla terra insieme al satellite. Pertanto si ha la cosiddetta *mananza di peso* come si può verificare ponendo una bilancia da pavimento sotto i piedi. Qualcosa di simile (ma con aumento o diminuzione) si ha in un ascensore che accelera. Si avrebbe l'assenza di peso in caso di caduta libera.

- 2
 3
 4
 5
 6
 7

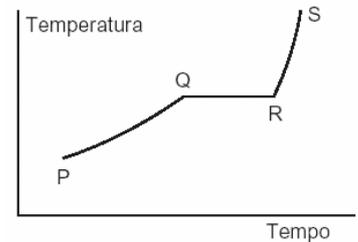
Termologia ed equilibrio termico

1. Per misurare il calore specifico di un metallo, questo è stato riscaldato elettricamente e si sono prese le seguenti misure in modo da rendere trascurabili le dispersioni di calore nell'ambiente:

| | | | |
|---|------|--|-------|
| massa del metallo ... | 2 kg | differenza di potenziale applicata ... | 240 V |
| intensità di corrente ... | 3 A | durata del riscaldamento ... | 20 s |
| variazione di temperatura del metallo ... | 10°C | | |

Qual è il calore specifico del metallo? ... (Juniores 1995) ¹

- A ... $(240 \times 3^2 \times 2) : (2 \times 10 \times 20) \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 B ... $(2 \times 10 \times 20) : (240 \times 3 \times 60) \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 C ... $(2 \times 10 \times 20) : (240 \times 3) \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 D ... $(2 \times 10) : (240 \times 3 \times 20) : \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 E ... $(240 \times 3 \times 20) : (2 \times 10) \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
2. Un contenitore con una certa quantità di una sostanza solida è stato riscaldato uniformemente con un riscaldatore che eroga calore al tasso costante di 20 J/s. Le perdite di calore sono state rese trascurabili. Il grafico mostra l'andamento della temperatura della sostanza, rilevata a intervalli regolari di tempo. Dal grafico si può dedurre che:



- I - la sostanza fonde completamente tra Q ed R.
 II - il calore specifico della sostanza è maggiore tra P e Q che tra R ed S.
 III - la sostanza non ha assorbito calore tra Q ed R.

Quali delle precedenti deduzioni sono corrette? ... (Juniores 1995) ²

- A ... Tutte e tre. B ... Solamente la I e la II.
 C ... Solamente la II e la III. D ... Solamente la I.
 E ... Solamente la III.
3. Se ti capita di versare dell'alcool sul braccio, per esempio per disinfettare una zona di pelle, provi una sensazione di freddo, anche quando l'alcool è alla stessa temperatura del tuo corpo. Questo avviene perché... (Juniores 1996) ³
- A ... l'alcool è più caldo dell'ambiente circostante.
 B ... l'alcool è un buon conduttore del calore.
 C ... l'alcool condensa rapidamente sul braccio.
 D ... l'alcool congela rapidamente a contatto con il braccio.
 E ... l'alcool evapora rapidamente dal braccio.
4. In una giornata molto calda vuoi raffreddare una bibita. Perché la raffreddi di più se aggiungi un cubetto di ghiaccio a 0°C che una massa uguale d'acqua a 0°C? ... (Juniores 1997)
- A ... Il ghiaccio fonde lentamente e la bibita rimane fresca più a lungo.
 B ... Il ghiaccio fondendo assorbe energia dall'acqua.
 C ... Il ghiaccio rimane in superficie e ciò riduce l'effetto di riscaldamento della bibita da parte dell'aria calda.
 D ... L'acqua di fusione del ghiaccio scende sul fondo del bicchiere e ciò assicura un raffreddamento più omogeneo della bibita.

E ...L'affermazione è sbagliata perché le masse del ghiaccio e dell'acqua sono uguali e quindi i due metodi di raffreddamento sono equivalenti.

5. In un'esperienza di laboratorio viene utilizzato uno stesso fornello Bunsen per riscaldare diverse sostanze. Le misure sono indicate nella tabella seguente.

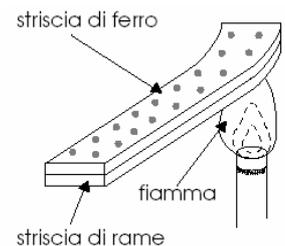
| Sostanza | massa (Kg) | aumento di temperatura (°C) | tempo di riscaldamento (s) |
|----------|------------|-----------------------------|----------------------------|
| Ferro | 0,500 | 100 | 300 |
| Ferro | 0,100 | 50 | 60 |

Lo studente durante l'esperienza si è spesso distratto e potrebbe aver registrato in maniera errata qualche risultato. Si può affermare che...(Juniores 1997)

- A ...i valori sono accettabili in quanto aumentando di cinque volte la massa, aumenta di cinque volte il tempo di riscaldamento.
- B ...i valori sono accettabili in quanto ad un maggiore aumento di temperatura corrisponde un maggiore tempo di riscaldamento.
- C ...non ci sono elementi sufficienti per rispondere.
- D ...i valori non sono accettabili in quanto aumentando di cinque volte la massa la temperatura non può aumentare solamente di due volte.
- E ...i valori non sono accettabili in quanto aumentando di cinque volte sia la massa sia il tempo di riscaldamento l'aumento di temperatura dovrebbe rimanere lo stesso.
6. A due blocchi di rame, P e Q, viene trasferita la stessa quantità di calore W. La temperatura iniziale dei due blocchi è di 20° C. Si osserva che alla fine la temperatura di P è cresciuta la metà di quanto è cresciuta la temperatura di Q. Se non ci sono perdite di calore si può affermare che...(Juniores 1998)
- A ...la sostanza di cui è fatto P ha un calore specifico doppio di quella di cui è fatto Q.
- B ...la capacità termica di P è doppia della capacità termica di Q.
- C ...la sostanza di cui è fatto P ha un calore specifico che è la metà di quella di cui è fatto Q.
- D ...la capacità termica di P è la metà della capacità termica di Q.

7. Per il rame ed il ferro si conoscono i seguenti valori caratteristici

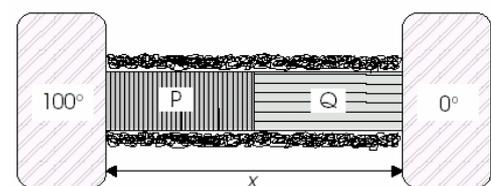
| | Ferro | Rame |
|---|--|--|
| A Coefficiente di dilatazione termica lineare | $11.7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ | $16.8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |
| B Calore specifico | $0.60 \times 10^3 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ | $0.40 \times 10^3 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ |
| C Densità | $7.8 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ | $9.0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ |
| D Conduttività termica | $80.4 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$ | $390 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$ |



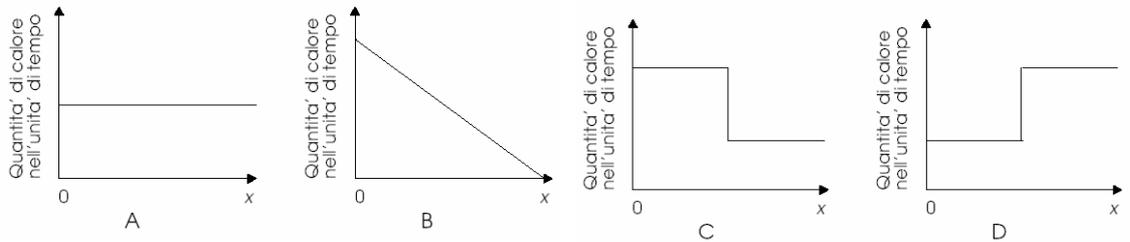
Due sottili strisce uguali, una di ferro ed una di rame, sono attaccate insieme.

Riscaldando uniformemente con una fiamma la lamina bimetallica così ottenuta questa si incurva, come si vede nella figura. Il fenomeno illustrato è giustificato da una delle caratteristiche indicate sopra: quale? ... (Juniores 1998)

8. Gli estremi di una sbarra sono inseriti, rispettivamente, in un forno a 100°C e in un recipiente contenente una grande quantità di ghiaccio ed acqua a 0°C. La sbarra è isolata termicamente al di fuori dei due recipienti ed è costituita da due parti, P e Q, di uguale lunghezza e sezione, ma di materiali diversi; P conduce il calore meglio di Q. Dopo che si è stabilita una situazione



stazionaria, quale dei seguenti grafici rappresenta meglio la velocità del flusso di calore nelle diverse posizioni x lungo la sbarra? ... (Juniore 1998)



9. Quando si prende dal congelatore un recipiente metallico spesso accade che questo si attacchi alla pelle. Ciò non succede con un contenitore di vetro perché il metallo ... (Juniore 1998)
- A ...ha calore specifico più basso di quello del vetro.
 B ...ha elettroni liberi che passano attraverso la pelle.
 C ...conduce il calore meglio del vetro.
 D ...è più freddo del vetro.
10. Una certa quantità di olio da cucina caldo viene lasciata raffreddare fino alla temperatura ambiente. Puoi determinare il calore ceduto dall'olio durante il raffreddamento conoscendone soltanto ... (Juniore 1999)
- A ...la densità, il volume e la variazione di temperatura
 B ...il volume, il calore specifico e la variazione di temperatura
 C ...la densità, il volume e il calore specifico
 D ...la massa, il calore specifico e la variazione di temperatura
11. Tutti i dati sperimentali indicati più sotto sono necessari per ricavare il calore specifico di una sostanza. Quale di essi contribuisce maggiormente all'incertezza del valore del calore specifico che viene calcolato? ... (Juniore 1999)
- A ...Potenza del riscaldatore: $W = (2000 \pm 10) \text{ W}$
 B ...Tempo: $t = (300 \pm 1) \text{ s}$
 C ...Massa: $m = (5.0 \pm 0.2) \text{ kg}$
 D ...Variazione di temperatura: $\Delta T = (30 \pm 1)^\circ\text{C}$
12. Una quantità d'acqua, di massa m e, inizialmente, a temperatura t (misurata in $^\circ\text{C}$), viene mescolata in un recipiente termicamente isolante ad una quantità di ghiaccio, di massa M . Il ghiaccio si trova alla temperatura di fusione. Dopo un certo tempo si raggiunge l'equilibrio termico e non tutto il ghiaccio si è sciolto. Indicando con c il calore specifico dell'acqua e con L il calore latente di fusione del ghiaccio, la massa di ghiaccio sciolto è... (Juniore 1999)
- A ... $\frac{ML}{cm t}$ B ... $\frac{c m t}{ML}$ C ... $\frac{c M t}{L}$ D ... $\frac{c m t}{L}$
13. Un blocco omogeneo di legno galleggia in una vaschetta piena d'acqua a 1°C . La parte immersa del blocco ha volume V . Cosa accade al volume V della parte immersa se la temperatura dell'acqua viene portata lentamente da 1°C a 20°C ? ... (Juniore 2000)
- A ...Rimane costante.
 B ...Diminuisce dall'inizio alla fine del riscaldamento.
 C ...Diminuisce fino a che la temperatura è di 4°C e poi aumenta.

D ...Aumenta fino a che la temperatura è di 4°C e poi diminuisce.

14. Quattro aste metalliche a sezione circolare sono fatte dello stesso materiale. Le aste differiscono per la lunghezza, l , e per il raggio della sezione, r . I raggi delle sezioni e le lunghezze delle aste sono indicati qui sotto: quale delle quattro aste trasmette il calore più rapidamente? ... (Juniores 2000)

A ... $r = 2\text{cm}$ e $l = 0.5\text{m}$

B ... $r = 2\text{cm}$ e $l = 2\text{m}$

C ... $r = 0.5\text{cm}$ e $l = 0.5\text{m}$

D ... $r = 1\text{cm}$ e $l = 1\text{cm}$

15. Per raffreddare una bibita si può aggiungere 10 g d'acqua a 0°C o 10 g di ghiaccio a 0°C. Quale metodo è preferibile? ... (Juniores 2000)

A ... È preferibile aggiungere il ghiaccio perché fonde lentamente e la bibita rimane fresca più a lungo.

B ... È preferibile aggiungere ghiaccio perché la fusione del ghiaccio assorbe energia.

C ... È preferibile aggiungere il ghiaccio perché rimane in superficie e riduce il riscaldamento dovuto al contatto con l'aria.

D ... I due metodi sono equivalenti.

16. Per preparare una tazza di tè si devono portare 200 g d'acqua da 20°C a 80°C. Per fare questo occorre fornire calore per circa ... (Juniores 2000)

A ... 25 kJ

B ... 50 kJ

C ... 75 kJ

D ... 100 kJ

17. In un termometro a mercurio si misurano le lunghezze della colonna di mercurio in tre situazioni: ... (Juniores 2001)

| | |
|------------|----------------|
| Situazione | Lunghezza (mm) |
|------------|----------------|

| | |
|--|----|
| Il bulbo è immerso in acqua e ghiaccio | 20 |
|--|----|

| | |
|--|-----|
| Il bulbo è immerso in acqua in ebollizione | 170 |
|--|-----|

| | |
|------------------------------------|----|
| Il bulbo è immerso in un liquido X | 50 |
|------------------------------------|----|

Qual è la temperatura del liquido X?

A ... 20°C

B ... 25°C

C ... 30°C

D ... 33.3°C

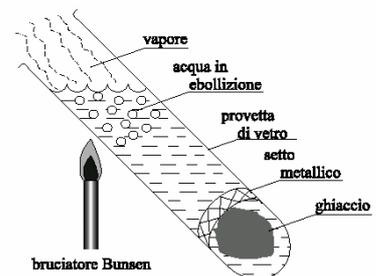
18. Viene effettuato un esperimento come in figura. Perché il ghiaccio impiega molto tempo per fondersi benché l'acqua all'estremo opposto della provetta stia bollendo? ... (Juniores 2001)

A ... Non può avvenire convezione nell'acqua.

B ... Il ghiaccio irradia il calore molto debolmente.

C ... L'anello metallico impedisce all'energia di raggiungere il ghiaccio.

D ... L'acqua è un cattivo conduttore di calore.



19. Se stai a piedi nudi con un piede sul pavimento in marmo e uno sul tappeto, il pavimento sembra più freddo del tappeto. Perché? ... (Juniores 2001)

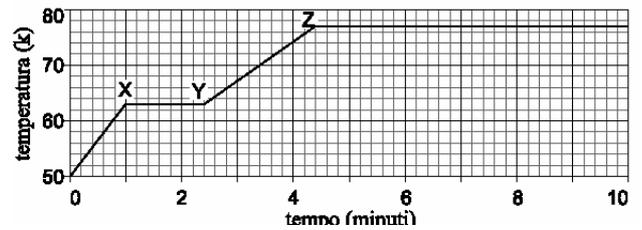
A ... Attraverso le fibre del tappeto non circola aria.

B ... Il tuo piede riceve più energia dal tappeto che dal pavimento in marmo.

C ... Dal tuo piede si trasferisce più energia al pavimento che al tappeto.

D ... Il pavimento è ad una temperatura più bassa del tappeto.

20. Un campione di un certo materiale è stato riscaldato per 10 minuti. Alla temperatura iniziale di 50 K il materiale, con massa 0.15 kg, si presentava allo stato solido. Il grafico qui sotto mostra l'andamento della temperatura del campione mentre gli viene fornito calore a ritmo costante, cioè uguali quantità di calore in tempi uguali e quindi potenza costante. Si sa che il riscaldatore fornisce calore al campione con una potenza di 50 W. Allora il calore trasferito al campione durante il processo di fusione è stato...(Juniores 2002)

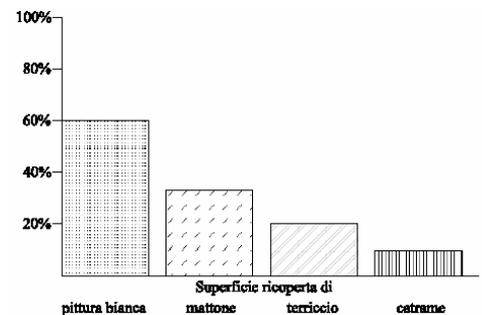


- A ...22 J B ...70 J C ...4'200J D ...30'000 J

21. Perché uscendo dall'acqua dopo un bagno, ci si asciuga per non sentire freddo? ...(Juniores 2002)

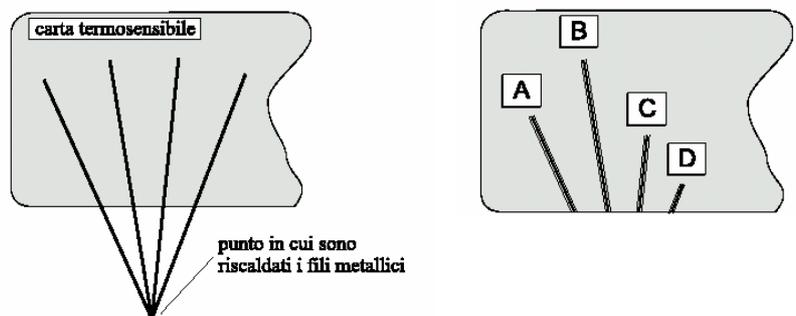
- A ...Perché l'acqua sulla pelle bagnata evapora. B ...Perché l'acqua isola la pelle dall'aria calda.
 C ...Perché l'acqua è un buon conduttore del calore. D ...Perché l'acqua è più fredda dell'aria.

22. Superfici diverse riflettono porzioni diverse dell'energia radiante che arriva dal Sole. Il diagramma mostra la percentuale di energia termica riflessa da alcune superfici. Qual è il modo migliore di trattare un tetto piano, così da fargli assorbire al massimo l'energia termica? ...(Juniores 2003)

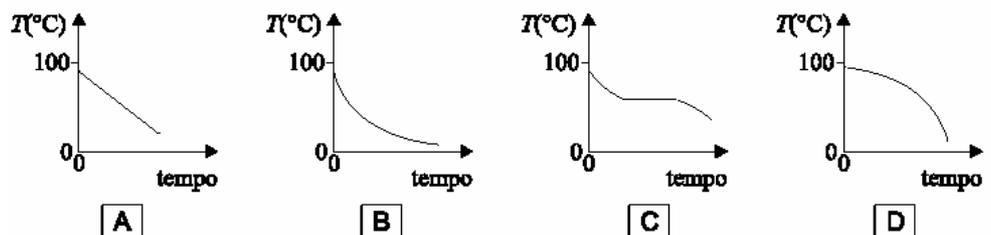


- A ...Coprirlo con uno strato di polvere di mattoni.
 B ...Coprirlo con uno strato di terriccio.
 C ...Verniciarlo con catrame.
 D ...Verniciarlo con pittura bianca.

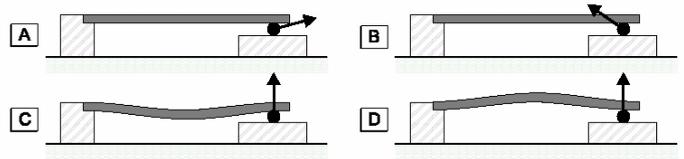
23. Quattro pezzi di filo metallico, di pari lunghezza e fatti di materiali diversi, sono posizionati su una carta sensibile al calore. I fili vengono collegati fra loro ad un estremo, come mostrato in figura, e vengono riscaldati per tre minuti. La carta sensibile al calore cambia colore quando diventa calda. Il disegno sottostante mostra le tracce lasciate sulla carta dopo tre minuti, causate dalla conduzione dell'energia termica lungo i fili. Quale di queste tracce è stata prodotta dal miglior conduttore di calore? ...(Juniores 2003)



24. Una sostanza con punto di fusione a 60°C è scaldata in una provetta fino ad una temperatura di 95°C. La stessa sostanza è poi lasciata raffreddare fino a temperatura ambiente. Quale dei seguenti grafici mostra meglio come cambia la temperatura T della sostanza mentre si raffredda? ...(Juniores 2003)



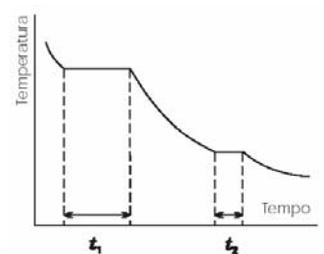
25. Il disegno mostra un esperimento per indagare l'effetto di un aumento della temperatura in una sbarretta di acciaio. Che cosa pensi di vedere dopo l'esperimento? ... (Juniore 2003)



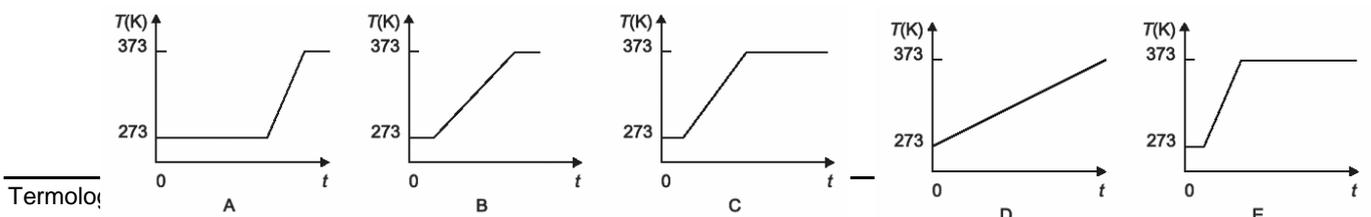
26. Qual è il motivo più importante per cui la pelliccia ripara dal freddo un orso polare? ... (Juniore 2004)
- A ... Il basso potere emissivo della pelliccia.
 B ... Il suo alto tasso di umidità.
 C ... La bassa conduttività dei liquidi presenti.
 D ... La bassa conduttività dell'aria.
27. Il blocco 1 ha massa doppia rispetto a quella del blocco 2 ed è fatto di un materiale con calore specifico doppio rispetto a quello del materiale di cui è fatto il blocco 2. Entrambi i blocchi inizialmente si trovano alla stessa temperatura e, in seguito, vengono entrambi portati ad una stessa temperatura finale maggiore della precedente. La quantità di calore fornita al blocco 1 rispetto a quella fornita al blocco 2 è ... (Juniore 2004)
- A ... quattro volte maggiore. B ... il doppio. C ... la metà D ... un quarto.

28. Il flusso di calore attraverso una lastra di vetro a facce piane parallele, in condizioni stazionarie: 1) è proporzionale alla differenza di temperatura tra le due facce della lastra. 2) raddoppia se l'area della lastra di vetro viene raddoppiata. 3) Vale 1.5kW per una lastra avente la superficie di 1.5m² sapendo che il gradiente di temperatura è di 2500K/m e la conducibilità termica del vetro è 0.9W/(m K). Quali delle precedenti affermazioni sono corrette? ... (I livello 1995)
- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3 D ... Solo la 1 E ... Solo la 3

29. La temperatura di una massa di sostanza pura è stata misurata ad intervalli regolari mentre veniva raffreddata ottenendo il grafico temperatura-tempo mostrato nella figura. Durante l'esperimento l'ambiente circostante è stato mantenuto ad una temperatura costante di pochi gradi sotto il punto di fusione della sostanza. L'intervallo di tempo t_1 risulta maggiore dell'intervallo di tempo t_2 . Quali delle seguenti affermazioni possono essere dedotte da questi fatti. 1) La velocità con cui viene ceduto il calore durante t_1 è maggiore di quella durante t_2 . 2) Il calore ceduto durante t_1 è maggiore di quello ceduto durante t_2 . 3) Il volume della sostanza rimane costante durante t_1 e t_2 (I livello 1995)



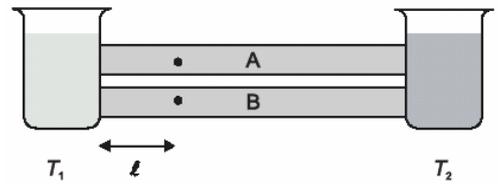
- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3 D ... Solo la 1 E ... Solo la 3
30. Il calore specifico dell'acqua vale approssimativamente $4 \times 10^3 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$, il calore latente di fusione del ghiaccio $3 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ ed il calore latente di evaporazione dell'acqua $2 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$. Un chilogrammo di ghiaccio a 0°C viene fuso interamente, poi viene riscaldato in fase liquida ed infine trasformato completamente in vapore usando un riscaldatore che fornisce una potenza costante. Quale fra i grafici seguenti rappresenta meglio l'andamento della temperatura del sistema al passare del tempo? ... (I livello 1996)



31. Nel Sistema Internazionale il calore specifico si misura in ... (l livello 1996)

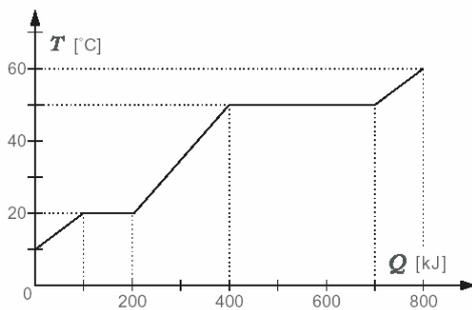
- A ... $\text{ms}^{-2}\text{K}^{-1}$ B ... $\text{ms}^{-1}\text{K}^{-1}$ C ... $\text{m}^2\text{s}^{-2}\text{K}^{-1}$ D ... $\text{m}^2\text{s}^{-1}\text{K}^{-1}$ E ... $\text{m}^2\text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}$

32. Tra due sorgenti a temperatura diversa vengono poste (in parallelo) due barrette omogenee, termicamente conduttrici di uguale forma e dimensioni. La conducibilità termica della barretta B è 5 volte maggiore di quella della barretta A. Ambedue le barrette sono immerse in un materiale isolante in modo che il calore fluisca solo sulle barrette stesse. Si misurano le temperature T_A e T_B di due punti sulle due barrette posti a uguale distanza l dalla prima sorgente. Che relazione sussiste tra le due temperature misurate? ... (l livello 1996)



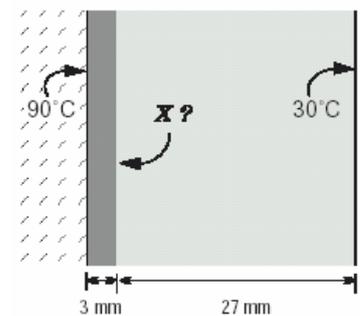
- A ... dipende dalla scelta della distanza l dei punti considerati B ... $T_A = \frac{1}{5}T_B$
 C ... $T_A = \frac{4}{5}T_B$ D ... $T_A = T_B$ E ... $T_A = 5T_B$

33. Il grafico rappresenta l'andamento della temperatura di una certa massa di sostanza pura, mentre le viene fornita energia. Da esso si deduce che il rapporto tra il calore di evaporazione ed il calore di fusione della sostanza pura è: ... (l livello 1997)



- A ... 3:1 B ... 2:1
 C ... 1:1 D ... 1:2
 E ... 1:3

34. In figura si vede la sezione del rivestimento di un serbatoio di acqua calda costituito da una parete metallica dello spessore di 3 mm e da una copertura di poliuretano espanso dello spessore di 27 mm, sono indicate le temperature della superficie della parete metallica a contatto con l'acqua e della superficie esterna del poliuretano espanso. La conducibilità termica del metallo è $4.0 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ e quella del poliuretano espanso è $1.0 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. La temperatura X sulla superficie di separazione fra la parete metallica e la copertura di poliuretano espanso, approssimata al grado, è... (l livello 1997)

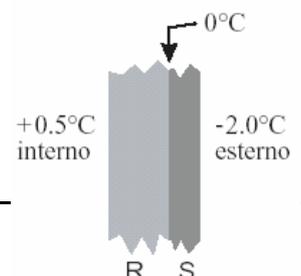


- A ... 50°C B ... 60°C C ... 84°C D ... 89°C
 E ... 90°C

35. Il calore specifico di un certo metallo è $\frac{1}{9}c_a$ e la sua densità è $6\rho_a$ dove c_a e ρ_a indicano, rispettivamente, il calore specifico e la densità dell'acqua. Volumi uguali di acqua e del metallo vengono riscaldati in modo che le loro temperature aumentino della stessa quantità e si osserva che l'energia che si è dovuto fornire al metallo è k volte quella trasferita all'acqua. Quanto vale k? ... (l livello 1997)

- A ... $k = 1/3$ B ... $k = 2/3$ C ... $k = 3/2$ D ... $k = 4$ E ... $k = 54$

36. Un contenitore chiuso è termicamente isolato da pareti costituite da due strati di diversi materiali, indicati in figura con R e S. Lo spessore del materiale R che si trova all'interno del contenitore è il doppio di quello formato con il materiale S.



Nella figura sono riportate le temperature interna ed esterna al contenitore e quella alla giunzione fra gli strati che ne costituiscono le pareti. Determinare il valore del rapporto fra la conducibilità termica di R e quella di S. ... (I livello 1998)

- A ...1 B ...2 C ...4 D ...8 E ...16

37. Si faccia riferimento ai calori specifici di alcuni metalli, mostrati nella tabella a fianco. Un campione di 10 g di ciascuno di questi metalli viene riscaldato fornendo un'energia di 100 J. In quale metallo si riscontrerà il maggiore aumento di temperatura? ... (I livello 1998)

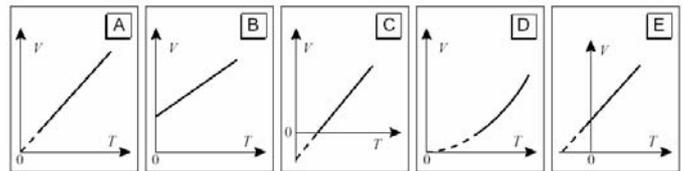
| Metallo | Cal. specifico |
|-----------|--|
| Alluminio | $0.92 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |
| Argento | $0.25 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |
| Ferro | $0.42 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |
| Piombo | $0.13 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |
| Rame | $0.38 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |

- A ...Alluminio B ...Rame C ...Piombo D ...Ferro
E ...Argento

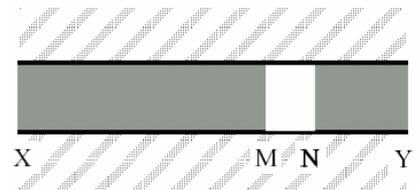
38. Una sonda spaziale, che si trova alla distanza di $3 \times 10^{11} \text{ m}$ dal Sole, è dotata di pannelli solari di superficie pari a 4 m^2 per ricevere l'energia sufficiente al suo corretto funzionamento. Quanto dovrebbe essere al minimo l'area dei pannelli solari per far funzionare la sonda, se questa dovesse essere posta alla distanza di $6 \times 10^{11} \text{ m}$ dal Sole? ... (I livello 1999)

- A ... 1 m^2 B ... 2 m^2 C ... 4 m^2 D ... 8 m^2 E ... 16 m^2

39. Quale dei seguenti grafici rappresenta meglio il volume V di una certa massa di un gas perfetto a pressione costante, in funzione della sua temperatura assoluta T? (I livello 2000)



40. Il conduttore termico XY mostrato in figura è isolato termicamente lungo la sua superficie laterale e gli estremi X e Y sono mantenuti a temperature differenti; al suo interno il conduttore è interrotto da uno strato MN di un materiale diverso. In condizioni stazionarie, la differenza di temperatura tra gli estremi dello strato MN non dipende: 1) dalla differenza di temperatura tra gli estremi XY del conduttore 2) dallo spessore dello strato MN 3) dalla posizione di MN lungo XY. Quali delle precedenti affermazioni sono corrette? (I livello 2000)⁴



- A Tutte e tre B Sia la 1 che la 2 C Sia la 2 che la 3
D Soltanto la 1 E Soltanto la 3

41. Una massa di 5kg di acqua alla temperatura di 10°C viene aggiunta ad una massa di 10 kg di acqua alla temperatura di 40°C . Trascurando la capacità termica del recipiente e le perdite di calore, la temperatura di equilibrio sarà prossima a ... (I livello 2000)⁵

- A 20°C B 25°C C 30°C D 33°C E 35°C

42. Il calore specifico dell'acqua è $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Per aumentare da 20°C a 100°C la temperatura di 500 g di acqua è necessario fornire una quantità di energia E uguale a ... (I livello 2001)⁶

- A ... 167 J B ... 334 J C ... 16.7 kJ D ... 167 kJ E ... 334 kJ

43. Una parete di mattoni è lunga 5m, alta 3m e spessa 0.3m. Il coefficiente di conducibilità termica del mattone vale $0.6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Quando la temperatura interna è di 20°C e la temperatura esterna di 0°C , quanto vale la potenza termica che attraversa la parete? ... (I livello 2001)⁷

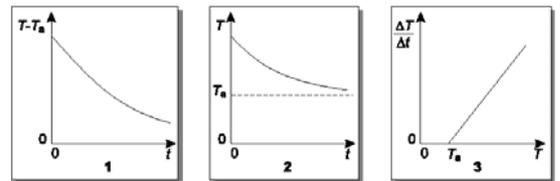
- A ... 25 W B ... 60 W C ... 125 W D ... 600 W E ... 1'250 W

44. Un dado di ottone è bloccato su un bullone di duralluminio. I coefficienti di dilatazione termica lineare λ_o dell'ottone e λ_d del duralluminio valgono rispettivamente $\lambda_o = 1.90 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ e $\lambda_d = 2.26 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Cosa si deve fare per sbloccarli più facilmente? ... (I livello 2001)⁸
 A ... Ingrassare B ... Riscaldare C ... Raffreddare D ... Prendere a martellate
 E ... Non c'è nulla da fare

45. Per preparare un tè, si riscaldano 200 g di acqua portandoli da 20°C a 80°C. Per riscaldare l'acqua del tè l'energia che occorre vale circa: ... (I livello 2002)⁹
 A 25 kJ A 50 kJ C 75 kJ D 100 kJ E 125 kJ

46. Un forno solare usato per scaldare acqua è costituito da uno specchio concavo di area 0.40 m². La potenza radiante per unità di superficie, che arriva dal Sole sullo specchio, è $P = 10^3 \text{ Wm}^{-2}$. La migliore stima del minimo tempo necessario per riscaldare nel forno 1 kg di acqua da 20°C a 50°C è ... (I livello 2002)¹⁰
 A 0.8 min B 5 min C 20 min
 D 50 min E 320 min

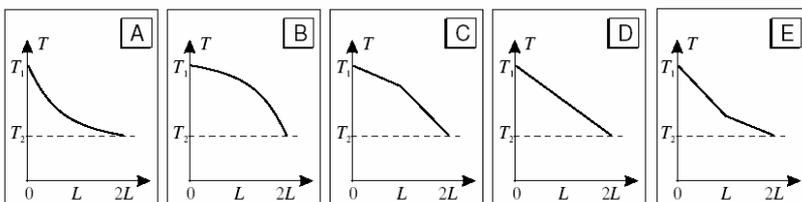
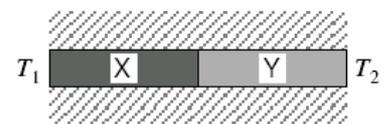
47. Un corpo si sta raffreddando in un ambiente ventilato alla temperatura costante T_a . Quali dei seguenti grafici rispettano la relazione tra la sua temperatura T e il tempo t ? ... (I livello 2003)¹¹
 A Tutti e tre B Solo lo 1 e il 2
 C Solo il 2 e il 3 D Solo lo 1
 E Solo il 3



48. Il calore specifico di un certo metallo è $c_a/9$ e la sua densità è $6\rho_a$, dove c_a e ρ_a indicano, rispettivamente, il calore specifico e la densità dell'acqua. Volumi uguali di acqua e del metallo vengono riscaldati in modo che le loro temperature aumentino della stessa quantità e si osserva che l'energia che si è dovuto fornire al metallo è k volte quella trasferita all'acqua. Quanto vale k ? ... (I livello 2003)¹²
 A 1/3 B 2/3 C 3/2 D 4 E 54

49. Un recipiente di polistirolo con coperchio contiene 0.30 kg di acqua a 100 C. Se vengono versati nel recipiente 0.10 kg di acqua a 20°C, la temperatura finale sarà¹³
 A 20°C B 40°C C 60°C D 80°C E 100°C

50. Una barra metallica a sezione costante è costituita da due pezzi di materiale diverso: la conducibilità termica del materiale X è doppia rispetto a quella del materiale Y. I due pezzi hanno uguale lunghezza L e sono mantenuti in perfetto contatto termico tra loro mentre l'intera barra è isolata



termicamente dall'ambiente. Le due estremità della barra sono mantenute a temperature costanti T_1 e T_2 . Quale dei grafici seguenti rappresenta meglio l'andamento della temperatura nei diversi punti della barra? (I livello 2004)¹⁴

51. Un bollitore d'alluminio contiene 0.50 kg d'acqua a 20°C. Il bollitore viene scaldato finché tutta l'acqua si trasforma in vapore a 100°C. Quanto calore è necessario per far evaporare completamente l'acqua dopo che ha raggiunto il punto di ebollizione a 100°C? (I livello 2005)

- A $1.67 \cdot 10^5$ J B $3.35 \cdot 10^5$ J C $1.13 \cdot 10^6$ J D $1.84 \cdot 10^6$ J
 E $2.26 \cdot 10^6$ J

¹ **E**

In effetti per calcolare il calore specifico occorre fare il rapporto tra la energia fornita (potenza elettrica per intervallo di tempo) e il prodotto tra massa e variazione di temperatura; dunque $c = (240 \times 3 \times 20) : (2 \times 10) \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

² **E**

La I è vera come si vede dalla costanza della temperatura; la II è vera come si nota dal fatto che nello stesso tempo (stesso calore fornito) si ha una minore variazione di temperatura; la III è del tutto falsa

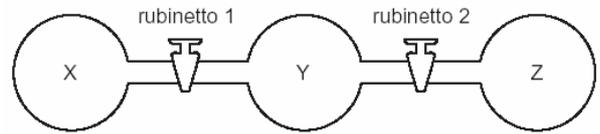
³ **E**

- 4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Termodinamica

1. I contenitori X, Y e Z, identici tra loro, sono collegati dai rubinetti 1 e 2. Inizialmente Y contiene aria a una pressione sei volte maggiore di quella atmosferica normale (100 kPa) e a temperatura ambiente. Nei contenitori X e Z è stato fatto il vuoto. Si apre il rubinetto 1 e, dopo un po', anche il rubinetto 2. Quale è la pressione nel contenitore Y dopo l'apertura del primo e dopo l'apertura del secondo rubinetto, quando la temperatura dell'aria nel contenitore è tornata quella dell'ambiente circostante? ... (Juniors 1995)¹

| | Rubinetto 1 aperto (pressione in kPa) | Rubinetto 1 e 2 aperti (pressione in kPa) |
|---|--|--|
| A | 600 | 300 |
| B | 600 | 200 |
| C | 300 | 200 |
| D | 300 | 150 |
| E | 300 | 100 |



2. Una bottiglia ben chiusa contiene un gas a temperatura ambiente. Se la bottiglia viene immersa in acqua calda: ... (Juniors 1995)²

- A ...sia la densità che la pressione del gas aumentano.
- B ...sia la densità che la pressione del gas rimangono costanti.
- C ...sia la densità che la pressione del gas diminuiscono.
- D ...la densità del gas non varia ma la sua pressione aumenta.
- E ...la densità del gas aumenta ma la sua pressione rimane costante.

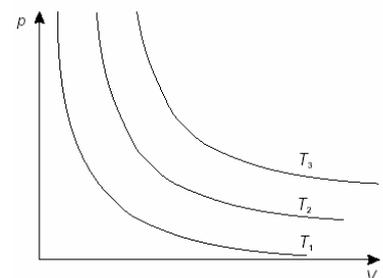
3. In tabella sono riportate alcune proprietà di tre sostanze, contrassegnate con le lettere P, Q e R. Una di esse è un solido, una un liquido ed una un gas. ... (Juniors 1996)³

| | P | Q | R |
|---|-----|-----|-------|
| Può scorrere facilmente? | sì | no | sì |
| Può venir facilmente compressa? | no | no | sì |
| Valore della densità in g/cm ³ | 1.1 | 2.7 | 0.001 |

Quale delle seguenti alternative è quella corretta?

- | | P | Q | R |
|-------|---------|---------|---------|
| A ... | solido | liquido | gas |
| B ... | solido | gas | liquido |
| C ... | liquido | solido | gas |
| D ... | liquido | gas | solido |
| E ... | gas | solido | liquido |

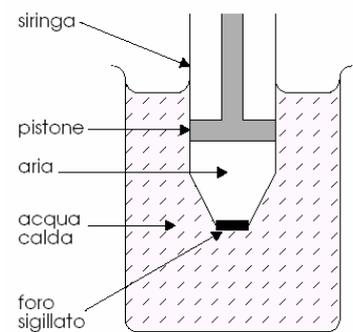
4. Le tre iperboli 1, 2 e 3 in figura rappresentano l'andamento della pressione al variare del volume di una data massa di gas perfetto in trasformazioni isoterme a temperature diverse. Potresti indicare quale iperbole corrisponde alla trasformazione che avviene a temperatura più alta? ... (Juniors 1997)



- A ...La temperatura più alta è T_1
- B ...La temperatura più alta è T_2 .

- C ...La temperatura più alta è T_3 ,
 D ...Non si può dire perché la temperatura varia al variare del volume del gas.
 E ...Non si può dire perché non ci sono dati sufficienti per determinarlo.
5. Le molecole di gas, liquidi e solidi si muovono incessantemente in modo disordinato. Questo fatto si può ricavare da numerose prove indirette. Tutte le seguenti ne sono un esempio tranne una: indica quale. ... (Juniores 1997)
- A ...Del profumo che si diffonde nella stanza.
 B ...Una goccia d'inchiostro lasciata cadere in un bicchiere d'acqua che finisce per colorare tutta l'acqua.
 C ...Delle particelle di polline sospese in acqua che viste al microscopio si muovono a zig zag.
 D ...L'odore di naftalina che impregna i maglioni tolti dal baule.
 E ...La scia di fumo emesso dal comignolo di una nave che si dirige in sensi inverso al moto della nave.

6. Il foro di una siringa è stato sigillato in modo che l'aria intrappolata sotto il pistoncino non possa uscire. La siringa viene immersa in acqua calda e si vede che il pistoncino si solleva. Il pistoncino si solleva perché... (Juniores 1998)



- A ...le molecole dell'aria dentro la siringa, riscaldate, si dilatano.
 B ...si genera un moto di convezione dentro la siringa.
 C ...il materiale di cui è fatta la siringa si dilata.
 D ...le molecole contenute nell'aria dentro la siringa colpiscono il pistone più frequentemente.
7. Il volume di un cilindro contenente un gas perfetto si raddoppia senza che vari la temperatura e la quantità di gas contenuto. Tra i cambiamenti indicati qui sotto, quali sono quelli che avvengono nel gas? ... (Juniores 1999)
- A ...La densità raddoppia e la pressione raddoppia
 B ...La pressione si dimezza e la densità raddoppia
 C ...La pressione raddoppia e la densità si dimezza
 D ...Tanto la pressione quanto la densità si dimezzano
8. Quale delle seguenti terne di valori indica con migliore approssimazione la distanza fra le molecole nel ghiaccio, nell'acqua e nel vapore acqueo? ... (Juniores 1999)

| | Distanza delle molecole nel ghiaccio in unità di lunghezza arbitraria u | Distanza delle molecole nell'acqua in unità di lunghezza arbitraria u | Distanza delle molecole nel vapore acqueo in unità di lunghezza arbitraria u |
|---|---|---|--|
| A | 1 | 1 | 10 |
| B | 1 | 3 | 1 |
| C | 1 | 3 | 3 |
| D | 1 | 10 | 10 |

9. Una bottiglia contiene aria a 27°C alla pressione atmosferica. La bottiglia viene poi tappata e scaldata. Il tappo salta via quando la pressione è 2.5 volte quella atmosferica. A quale temperatura è stata scaldata l'aria dentro la bottiglia? ... (Juniores 2000)
- A ... 67.5°C B ... 750K C ... 1050K D ... 236°C

10. Un palloncino elastico viene riempito con del gas ed ermeticamente sigillato. Come cambiano la massa, il volume e la densità del gas contenuto nel palloncino se viene raffreddato? ... (Juniore 2002)

| | Massa | Volume | Densità |
|-------|------------------|------------------|------------|
| A ... | Diminuisce | Rimane lo stesso | Aumenta |
| B ... | Aumenta | Rimane lo stesso | Diminuisce |
| C ... | Rimane la stessa | Diminuisce | Aumenta |
| D ... | Rimane la stessa | Aumenta | Diminuisce |

11. Appena accesa una lampadina ad incandescenza, se vi avvicini la mano, senti caldo ma se tocchi il vetro del bulbo senti che è ancora freddo. Quale dei seguenti processi può spiegare questo fatto? ... (Juniore 2002)

- A ...Il filamento trasmette calore per convezione al gas dentro la lampadina e questo riscalda l'aria circostante.
- B ...Il vetro del bulbo è trasparente alla radiazione termica proveniente dal filamento incandescente.
- C ...L'aria trasmette il calore meglio del vetro.
- D ...Il vetro del bulbo riflette la radiazione termica proveniente dal filamento incandescente.

12. Il primo principio della termodinamica può essere espresso dall'equazione $\Delta U = Q - W$ dove ΔU è la variazione dell'energia interna di un corpo, Q è il calore trasmesso al corpo e W il lavoro fatto dal corpo. Quali delle seguenti affermazioni relative all'applicazione dell'equazione ad un gas perfetto sono vere? 1) Se ΔU è positiva, allora la temperatura del gas aumenta. 2) Se Q è positivo, allora W è positivo. 3) Se Q è positivo, allora la temperatura del gas cresce. ... (I livello 1995)

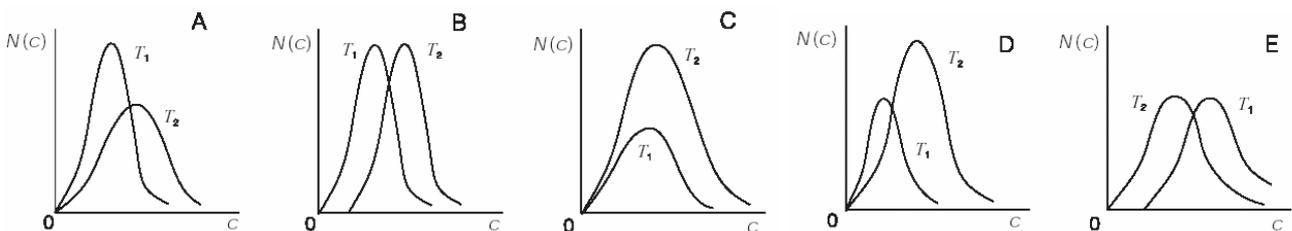
- A ...Tutte e tre
- B ...Solo la 1 e la 2
- C ...Solo la 2 e la 3
- D ...Solo la 1
- E ...Solo la 3

13. Una certa quantità d'aria avente la pressione di 300 kPa è racchiusa nel contenitore X avente il volume di 100 cm³. Il forellino, indicato nella figura con H, è inizialmente tappato ed il contenitore Y, avente il volume di 300 cm³ è vuoto. Si toglie il tappo al forellino H e, quando viene raggiunto l'equilibrio, ... (I livello 1995)



- A ...le molecole si muovono ancora passando attraverso il forellino H
- B ...il prodotto pressione-volume nel contenitore X è uguale a quello nel contenitore Y.
- C ...c'è lo stesso numero di molecole in X e in Y
- D ...la pressione nel contenitore X vale 100 kPa
- E ...le molecole nel contenitore Y si muovono tre volte più velocemente di quelle nel contenitore X

14. Ciascuno dei grafici qui sotto mostra due possibili curve di distribuzione di velocità delle molecole di un gas. Quale coppia di curve si adatta correttamente ad una massa di gas che si trova una volta alla temperatura T_1 ed un'altra alla temperatura T_2 con $T_1 < T_2$? ... (I livello 1995)



15. Un cilindro metallico dotato di pistone a tenuta contiene $1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ di gas perfetto. Quando il gas ha perso 120 J di calore, occupa un volume di $1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. Se la pressione esterna sul pistone si mantiene a $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1) Si può rappresentare la variazione di stato in un diagramma p–V con un segmento di retta parallelo ad uno degli assi. 2) Il lavoro fatto sul gas è di 20 J. 3) L'energia interna del gas è diminuita di 100J. ... (I livello 1995)

- A ...Tutte e tre B ...Solo la 1 e la 2 C ...Solo la 2 e la 3 D ...Solo la 1
E ...Solo la 3

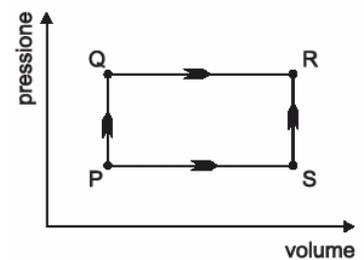
16. L'aria nei pneumatici di un' automobile esercita una pressione di $2.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ a 20°C . Si assuma che la pressione atmosferica sia sempre di $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ e che il volume dell'aria nei pneumatici rimanga lo stesso. Qual è la pressione nei pneumatici se la temperatura scende a 0°C ? ... (I livello 1996)

- A ... $3.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ B ... $2.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ C ... $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ D ... $2.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ E ... $3.1 \times 10^5 \text{ Pa}$

17. Un recipiente contiene una miscela di diversi gas. Quale grandezza è direttamente proporzionale alla temperatura assoluta della miscela? ... (I livello 1996)

- A ...Il valor medio della velocità delle molecole?
B .. Il valor medio della quantità di moto delle molecole?
C ...Il valore quadratico medio della velocità delle molecole?
D ...Il valore quadratico medio della quantità di moto delle molecole?
E ...Nessuna delle precedenti

18. Una data massa di gas subisce la trasformazione rappresentata in figura in cui variano pressione e volume. Se il gas passa dallo stato P allo stato R seguendo le trasformazioni PQ e QR, assorbe 8 J di calore e compie un lavoro di 3 J. Se invece il passaggio di stato avviene secondo le trasformazioni PS e SR, il gas compie il lavoro di 1J. In questo secondo caso il gas ... (I livello 1996)



- A ...cede 4 J di calore B ...assorbe 6 J di calore
C ...assorbe 8 J di calore D ...assorbe 10 J di calore
E ...cede 12 J di calore

19. Una massa di gas perfetto viene compressa a temperatura costante. Durante questo processo 1) c'è un trasferimento di energia dal gas all'ambiente circostante. 2) viene fatto del lavoro sul gas. 3) l'energia cinetica media delle molecole del gas aumenta. Quali delle affermazioni fatte sono corrette? ... (I livello 1997)

- A ...Tutte e tre B ...Solo le prime due C ...Solo la 2 e la 3
D ...Solo la 3 E ...Nessuna delle tre

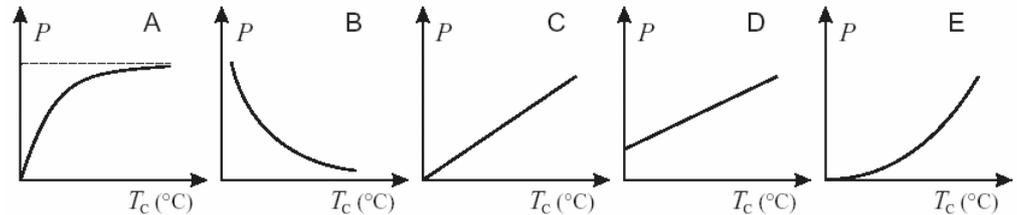
20. Una macchina a vapore preleva il vapore da una sorgente a 200°C e lo cede all'ambiente esterno a 100°C . Il rendimento ideale di questa macchina a vapore è circa uguale al ... (I livello 1997)

- A ...50% B ...25% C ...21% D ...11% E ...2%

21. Si leggano le seguenti affermazioni relative ad un gas perfetto. 1) Ad una data temperatura le molecole del gas si muovono tutte alla stessa velocità in direzioni distribuite casualmente. 2) La velocità quadratica media delle molecole aumenta quando il gas viene compresso a temperatura costante. 3) La temperatura del gas è direttamente proporzionale alla media dei quadrati delle velocità delle sue molecole. Quali delle affermazioni fatte sono corrette? ... (I livello 1997)

- A ...Tutte e tre B ...Solo le prime due C Solo la 2 D ...Nessuna
E ...Solo la 3

22. Un recipiente a tenuta contiene del gas rarefatto che si comporta con buona approssimazione come un gas perfetto; la pressione del gas viene misurata a diverse temperature e i dati sono riportati in un grafico, in funzione della temperatura. Quale dei seguenti grafici si troverà? ... (I livello 1998)



23. Quale dei seguenti valori rappresenta la stima migliore del numero di molecole presenti nell'aria contenuta in una cabina telefonica? ... (I livello 1998)

- A ... 10^{17} B ... 10^{20} C ... 10^{23} D ... 10^{26} E ... 10^{29}

24. La variazione di energia interna di un gas, ΔU , è data dalla relazione $\Delta U = Q - W$ dove Q rappresenta l'energia fornita al gas per riscaldamento e W è il lavoro fatto dal gas. Quale delle seguenti affermazioni è corretta per un gas perfetto? 1) $\Delta U = -W$ se il gas si espande adiabaticamente. 2) $\Delta U = Q$ se il gas è riscaldato a volume costante. 3) $\Delta U = 0$ se il gas si espande a temperatura costante. ... (I livello 1998)

- A ...Sono tutte corrette B ...Solamente la 1 e la 2 sono corrette
C ...Solamente la 2 e la 3 sono corrette D ...Solamente la 1 è corretta
E ...Solamente la 3 è corretta

25. Una bombola d'aria di un palombaro ha una capacità di 0.06m^3 . Un volume di 4.0m^3 d'aria alla densità di 1.44 kg/m^3 viene compressa nella bombola. Qual è la densità dell'aria nella bombola? ... (I livello 1999)

- A ... 0.02 kg/m^3 B ... 0.17 kg/m^3 C ... 5.76 kg/m^3 D ... 6.00 kg/m^3
E ... 96.0 kg/m^3

26. Il foro di una pompa da bicicletta è otturato con un piccolo tappo di gomma in modo tale da intrappolare l'aria contenuta nella camera C, come mostrato in figura. Il pistone viene ora premuto lentamente in modo da comprimere l'aria contenuta nella camera C e di conseguenza la pressione dell'aria aumenta. Quale delle seguenti affermazioni spiega perchè la pressione aumenta, assumendo che la temperatura si mantenga costante? 1) Le molecole d'aria aumentano la loro velocità quadratica media 2) Le molecole d'aria urtano più frequentemente con le pareti della camera C. 3) Ogni molecola d'aria colpisce le pareti della camera con una forza maggiore. ... (I livello 1999)



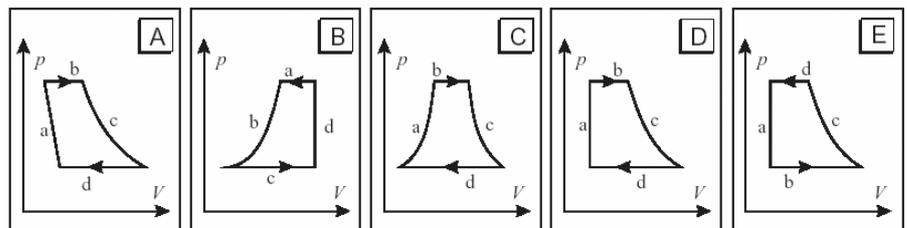
- A ...Soltanto la 2 B ...Soltanto la 3 C ...Sia la 1 che la 2
D ...Sia la 1 che la 3 E ...Tutte e tre

27. Una mole di gas perfetto alla temperatura assoluta T viene raffreddata con una trasformazione isocora finché la pressione p scende al valore p/k . Successivamente, con un'isobara, il gas viene riportato alla temperatura iniziale. La quantità di calore complessivamente scambiato dal gas nel processo è)

- A kRT B RT/k C $(1 - 1/k)RT$ D $(k - 1)RT$

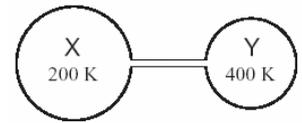
$$E = \frac{3}{2} k_B T$$

28. Un recipiente contiene una mole di idrogeno e una di ossigeno alla temperatura T . Il rapporto tra il valore quadratico medio della velocità delle molecole di idrogeno rispetto a quella dell'ossigeno è ... (I livello 2000)
 A 1:16 B 4:1 C 16:1 D 1:4 E 1:1
29. Una macchina di Carnot funziona fra le temperature $T_1 = 800\text{K}$ e $T_2 = 200\text{K}$. In ogni ciclo assorbe 8 kJ di energia termica. L'energia meccanica fornita, E , è pari a... (I livello 2001)
 A ... 1kJ B ... 2kJ C ... 3kJ D ... 6kJ E ... 8kJ
30. Le molecole di un gas alla temperatura ordinaria (20°C) hanno un'energia cinetica media uguale a E . Alla temperatura di 400°C il valore più prossimo all'energia cinetica media è ... (I livello 2001)
 A ... $E' = 2E$ B ... $E' = 5E$ C ... $E' = 10E$ D ... $E' = 20E$
 E ... i dati non sono sufficienti per poter rispondere
31. Il funzionamento di una macchina a vapore è grosso modo il seguente: a) l'acqua sotto pressione viene riscaldata sino al punto di ebollizione. b) l'acqua vaporizza e il vapore si espande a pressione costante alla temperatura del punto di ebollizione. c) il vapore è iniettato nel cilindro e spinge il pistone provocando un'espansione adiabatica. d) il vapore si condensa a pressione costante. e) l'acqua liquida è pompata nella caldaia e il ciclo ricomincia. Tra i seguenti diagrammi, puramente indicativi, rappresentati nel piano "p,V" quale riproduce meglio il funzionamento descritto sopra? ... (I livello 2001)
32. Una pentola a pressione ha la valvola di sicurezza regolata per aprirsi quando all'interno la pressione raggiunge il valore di 140 kPa. Dopo essere stata chiusa in condizioni di pressione atmosferica normale, alla temperatura di 22°C , la pentola viene dimenticata vuota sul fornello acceso. Si indichi, fra i valori seguenti, quello che si avvicina di più alla temperatura alla quale si aprirà la valvola. ... (I livello 2002)
 A 30°C B 100°C C 135°C D 180°C E 225°C



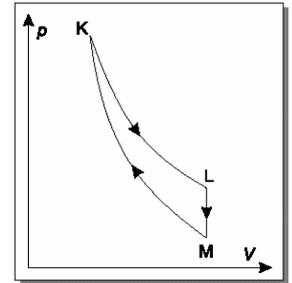
33. Un ingegnere afferma di aver inventato un motore termico che funziona fra le temperature di 200°C e 50°C con un rendimento di 0.35. Si può dire che: ... (I livello 2002)
 A l'ingegnere non ha niente di cui vantarsi B è proprio un rendimento medio
 C il rendimento è buono ma nient'altro di più D il rendimento ottenuto è eccellente
 E un tale motore non può esistere
34. L'energia interna di una quantità fissata, cioè a massa costante, di un dato gas perfetto dipende... (I livello 2002)
 A ... dalla pressione, ma non dal volume o dalla temperatura
 B ... dalla temperatura, ma non dalla pressione o dal volume
 C ... dal volume, ma non dalla pressione o dalla temperatura
 D ... dalla pressione e dalla temperatura, ma non dal volume
 E ... dal volume e dalla temperatura, ma non dalla pressione

35. Il disegno rappresenta due recipienti di vetro collegati insieme. Il volume del recipiente X è doppio rispetto a quello del recipiente Y. Il sistema è riempito con un gas perfetto e mantenuto in uno stato stazionario con i recipienti rispettivamente a 200K e 400K. Nel recipiente X ci sono n moli di gas. Quante moli di gas ci sono nel recipiente Y? ... (I livello 2002)



- A ... $\frac{1}{4} n$ B ... $\frac{1}{2} n$ C ... n D ... $2 n$ E ... $4 n$

36. Una data massa di gas perfetto esegue il ciclo mostrato in figura, dove KL è un'isoterma e MK è un'adiabatica. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1 – Il gas compie lavoro nella trasformazione LM. 2 – La temperatura dello stato K è maggiore di quella dello stato L. 3 – La temperatura dello stato K è maggiore di quella dello stato M. ... (I livello 2003)



- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3
D Solo la 1 E Solo la 3

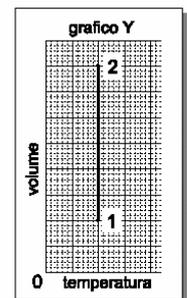
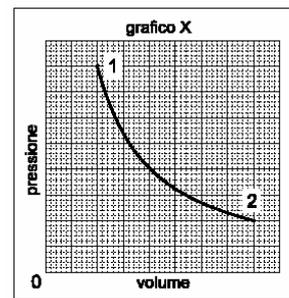
37. Il manometro di una bombola di ossigeno che ha la capacità di 0.1m^3 indica $1.0 \cdot 10^7$ Pa. La densità dell'ossigeno alla pressione atmosferica ($1.0 \cdot 10^5$ Pa) e alla temperatura della bombola è 1.4 kg/m^3 . La densità dell'ossigeno nella bombola è allora ... (I livello 2003)

- A 0.14 kg/m^3 B 1.4 kg/m^3 C 14 kg/m^3 D 140 kg/m^3
E $1'400 \text{ kg/m}^3$

38. Q_1 è l'aumento di energia interna di una mole di gas, che inizialmente si trova alla temperatura assoluta T, pressione p, volume V, quando la sua temperatura subisce l'incremento di 1K a pressione costante. Se la stessa variazione di temperatura avvenisse a volume costante, l'energia interna aumenterebbe del valore Q_2 pari a ... (I livello 2003)

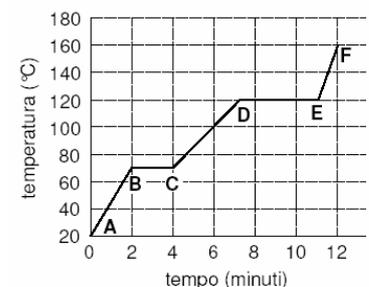
- A Q_1 B $Q_1 + pT$ C $Q_1 - pV/T$ D $Q_1 - pV/T$
E $Q_1 + pV/T$

39. I grafici indicati con X e Y mostrano, in diversi piani cartesiani, l'andamento di pressione, volume e temperatura di una massa costante di gas durante una trasformazione che parte dallo stato iniziale contrassegnato con (1) ed arriva ad uno stato finale contrassegnato con (2). Quale delle seguenti affermazioni è corretta? 1 – Il gas si espande secondo la legge di Boyle. 2 – Il gas viene compresso a temperatura costante. 3 – La pressione diminuisce a temperatura costante. ... (I livello 2003)



- A Solo la 1 B Solo la 3 C Solo la 1 e la 2 D Solo la 1 e la 3
E Solo la 2 e la 3

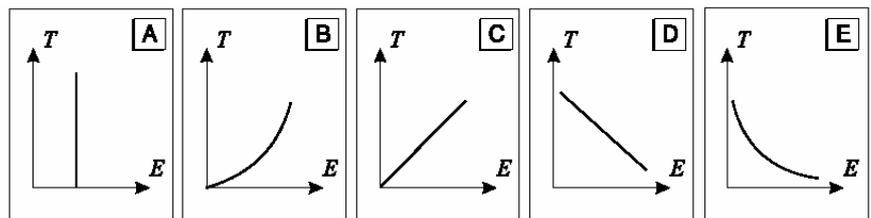
40. Il grafico seguente mostra l'andamento della temperatura in funzione del tempo per una data sostanza, riscaldata da un fornello a potenza costante. Durante l'intervallo DE la sostanza subisce: ... (I livello 2004)



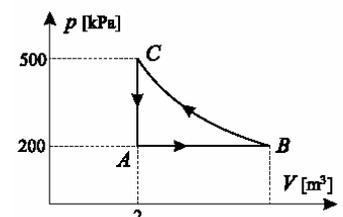
- A una diminuzione di energia interna e un cambiamento di fase.
B un aumento di energia interna e un cambiamento di fase.
C un aumento di energia interna e nessun cambiamento di fase.
D nessuna variazione di energia interna e un cambiamento di fase.
E nessuna variazione di energia interna e nessun cambiamento di fase.

41. Il grafico precedente rappresenta ancora la temperatura di un campione di 2 kg di una sostanza in funzione del tempo, quando viene assorbito del calore a un tasso costante di 15 kJ/minuto. Quanto vale il calore specifico della sostanza nella sua fase solida, espresso in kJ/(kg K) ? (I livello 2004)
 A 0.2 B 0.3 C 0.4 D 0.5 E 0.6
42. Un recipiente cilindrico, chiuso in alto da un pistone mobile, contiene una determinata quantità di un gas perfetto. Del calore viene fornito al gas, causando la sua espansione e la salita del pistone. Se tutto il calore fornito è stato convertito in lavoro necessario a sollevare il pistone, allora : (I livello 2004)
 A l'energia interna del gas decresce e la temperatura cresce.
 B l'energia interna del gas cresce e la temperatura cresce.
 C l'energia interna del gas rimane inalterata e la temperatura cresce.
 D l'energia interna del gas rimane inalterata e la temperatura rimane inalterata.
 E l'energia interna del gas cresce e la temperatura rimane inalterata.
43. Un recipiente rigido, di volume pari a 0.008m^3 , contiene gas perfetto monoatomico. Se viene fornita al sistema una quantità di calore pari a 40 J, di quanto aumenterà la pressione del gas? (I livello 2005)
 A 5Pa B 320Pa C 1600Pa D 3333Pa E 5000Pa
44. Se un gas monoatomico subisce un'espansione reversibile raddoppiando il suo volume in modo isotermico compie un lavoro W_i . Se invece subisce un'espansione adiabatica reversibile, raddoppiando il suo volume a partire dalle stesse condizioni iniziali, il gas compie un lavoro W_a . Quale affermazione è corretta? (I livello 2005)
 A $W_i = W_a$ B $0 = W_i < W_a$ C $0 < W_i < W_a$ D $0 = W_a < W_i$
 E $0 < W_a < W_i$
45. Un motore ideale assorbe calore da una sorgente termica a temperatura maggiore e cede calore ad una sorgente a temperatura minore. Se il calore ceduto alla sorgente a bassa temperatura è 3 volte più grande del lavoro fatto dal motore, il suo rendimento è: (I livello 2005)
 A 0.25 B 0.33 C 0.67 D 0.9 E 1.33

46. Qui sotto sono rappresentati alcuni andamenti della temperatura assoluta di un gas perfetto in funzione dell'energia cinetica media delle particelle di cui è costituito. Quale di questi è corretto? (I livello 2005)



47. Una certa quantità di gas perfetto esegue il ciclo reversibile mostrato in figura, in cui la trasformazione BC è un'isoterma. Il lavoro sviluppato dal gas in un ciclo ha un valore prossimo a (I livello 2005)
 A 600 kJ B 300 kJ C 0 D -300 kJ E -600 kJ



¹ C
 Ne primo caso il volume raddoppia e nel secondo triplica senza che ci sia variazione di temperatura; la pressione è inversamente proporzionale al volume.

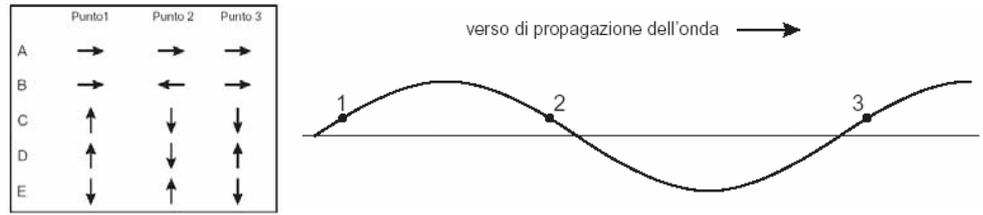
² D

La densità non cambia perché non cambiano massa e volume (si trascura la piccola dilatazione della bottiglia). A volume costante la pressione è proporzionale alla temperatura e dunque essa aumenta.

³ C

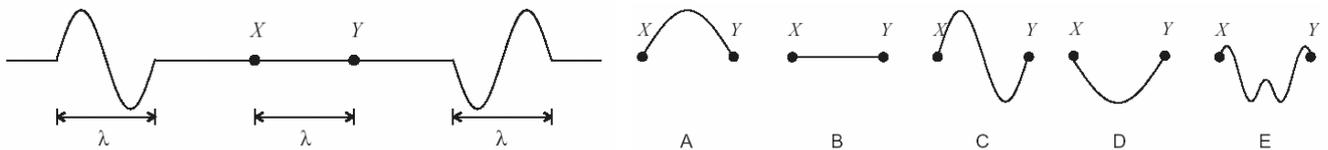
Moto armonico e onde

1. In figura è schematizzata l'istantanea di una corda elastica lungo la quale si propaga, da sinistra a destra, un'onda trasversale. In quale verso si muovono i punti 1, 2 e 3 della corda nell'istante in cui è stata raffigurata? ... (Juniors 1995) ¹



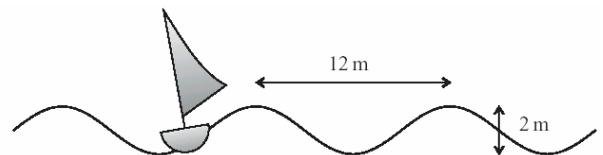
2. È noto che il suono del tuono si sente dopo aver visto la luce del lampo. Questo avviene perché... (Juniors 1996) ²
- A ...la luce si propaga in linea retta mentre il suono si diffonde in tutto lo spazio.
 B ...l'occhio reagisce più rapidamente dell'orecchio.
 C ...la luce del lampo viene prodotta prima del suono del tuono.
 D ...il lampo e il tuono sono prodotti in parti diverse della nuvola temporalesca.
 E ...la velocità con cui si propaga la luce è più grande di quella con cui si propaga il suono.

3. Nella seguente figura due impulsi, ambedue di lunghezza A , si propagano uno verso l'altro lungo una corda elastica. Il tratto XY della corda ha la stessa lunghezza A dei due impulsi. Quando i due impulsi si trovano contemporaneamente nel tratto XY , quale delle seguenti figure rappresenta meglio la configurazione della corda in quel tratto? ... (Juniors 1996) ³

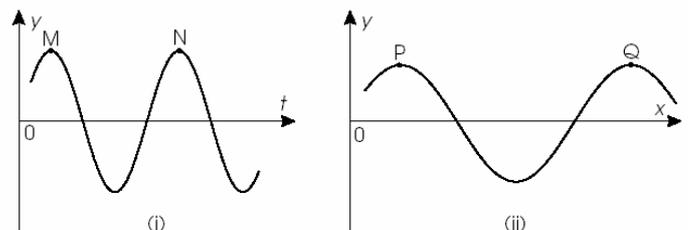


4. Una barchetta alla deriva oscilla su e giù sbalottata dalle onde. Pierino, a bordo, nota che ci vogliono circa 4 secondi per un'oscillazione completa, giù-su-giù. Quale è la frequenza del moto ondoso? ... (Juniors 1996) ⁴

- A ...0.25Hz B ...0.50Hz C ...4Hz
 D ...8Hz E ...12Hz

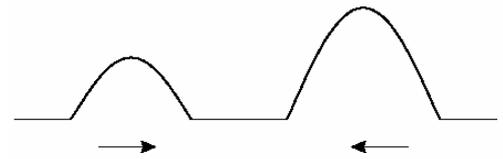


5. I grafici in figura rappresentano la stessa onda che si propaga lungo una corda tesa: il grafico (i) mostra l'andamento dello spostamento y di un punto della corda in funzione del tempo t ; il grafico (ii) invece mostra come varia il valore di y per le diverse ascisse x dei punti della corda in un determinato istante. Quale delle seguenti espressioni fornisce la velocità di propagazione dell'onda? ... (Juniors 1998)

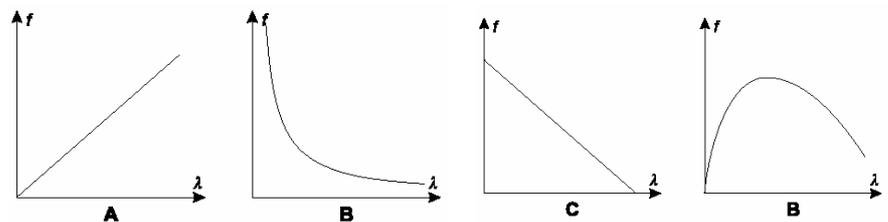


- A ... $MN \times PQ$ B ... $\frac{MN}{PQ}$ C ... $\frac{PQ}{MN}$ D ... $\frac{1}{MN \times PQ}$

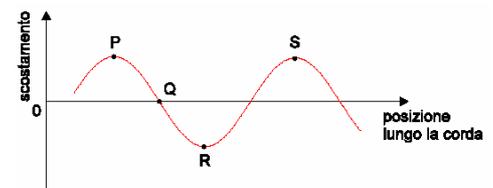
6. In figura sono rappresentate due onde impulsive che procedono in verso opposto lungo la stessa corda elastica. Il loro incontro comporta...



- A ...una modifica permanente del loro profilo.
 B ...un cambiamento delle lunghezze d'onda dopo il loro incontro.
 C ...una momentanea modifica del profilo delle onde limitata alla durata dell'incontro.
 D ...un cambiamento della velocità di propagazione delle onde dopo il loro incontro.
7. Ammettendo che la velocità con cui si propaga il suono nell'aria sia la stessa per tutte le frequenze, quale dei seguenti grafici rappresenta l'andamento della frequenza in funzione della lunghezza d'onda? ...



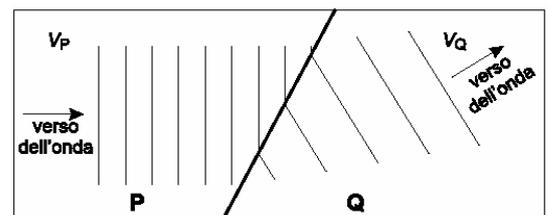
8. In figura è rappresentata, in un dato istante, un'onda trasversale che si propaga lungo una corda elastica. Le lettere P, Q, R e S individuano quattro particolari elementi della corda. Quale delle seguenti affermazioni sul moto degli elementi della corda in quell'istante è corretta? ...



- A ...Il modulo della velocità dell'elemento P è massimo
 B ...Lo scostamento dalla posizione di equilibrio dell'elemento Q è sempre nullo
 C ...L'energia posseduta dall'elemento R è solamente cinetica
 D ...Il modulo dell'accelerazione dell'elemento S è massimo
9. Un violino ed un flauto suonano insieme: le onde sonore del violino hanno ampiezza maggiore di quelle del flauto. Quelle del flauto hanno frequenza maggiore rispetto a quelle del violino. Quale strumento produce il suono più forte e quale quello più alto? ...

Il suono più forte Il suono più alto

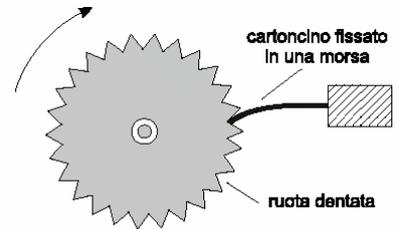
- A... Flauto Flauto
 B... Flauto Violino
 C... Violino Flauto
 D... Violino Violino
10. In figura sono schematizzate le creste delle onde formate in una vasca usata per lo studio dei fenomeni ondulatori. Nelle sezioni indicate con P e con Q la profondità della vasca è diversa e le onde si propagano con velocità di modulo, rispettivamente, v_p e v_Q . Le frecce mostrano le direzioni di propagazione delle onde nelle due zone. Come sono le lunghezze d'onda e le velocità di propagazione delle onde nelle due zone P e Q? ...



La lunghezza d'onda La velocità di propagazione

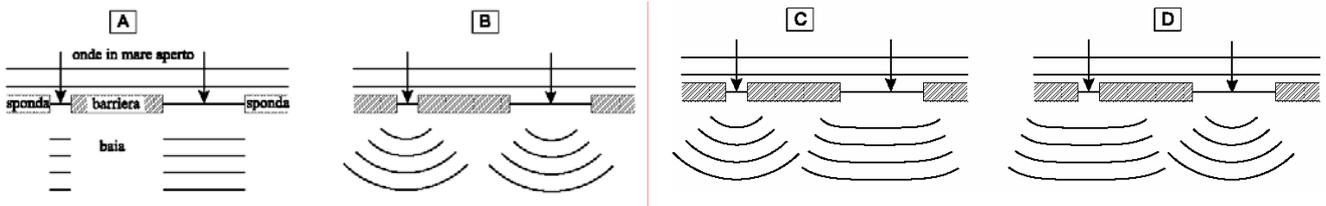
- A ... è maggiore in P v_p è maggiore di v_Q
- B ... è maggiore in P v_Q è maggiore di v_p
- C ... è maggiore in Q v_p è maggiore di v_Q
- D ... è maggiore in Q v_Q è maggiore di v_p

11. Se appoggiamo un cartoncino rigido ad una ruota dentata che gira velocemente possiamo sentire un suono definito. Il suono diventa più acuto se... (Juniors 2002)



- A ...premiamo il cartoncino contro i denti della ruota con maggiore forza.
- B ...facciamo girare la ruota più velocemente.
- C ...usiamo un cartoncino più spesso.
- D ...usiamo una ruota con meno denti.

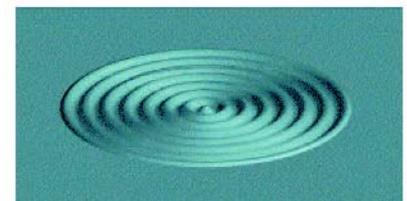
12. All'imboccatura di una baia si estende una barriera, che è più vicina ad una sponda della baia che all'altra. Le onde del mare, movendosi verso la baia, passano attraverso le aperture alle due estremità della barriera. Quale figura schematizza meglio le onde che si propagano dopo essere passate attraverso l'una o l'altra delle due aperture? ... (Juniors 2003)



13. Un pipistrello emette un breve suono acuto mentre vola vicino ad una casa. Dopo 0.5 s, ripassando per lo stesso punto, sente l'eco. Se la velocità del suono nell'aria è di 300m/s quanto dista la casa dal pipistrello? ... (Juniors 2003)

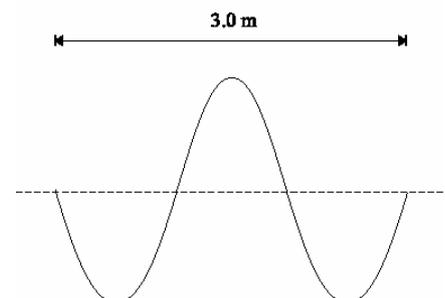
- A ...600m
- B ...300m
- C ...150m
- D ...75m

14. Un amico ti mostra una foto con l'immagine istantanea di una serie di increspature sulla superficie di uno stagno. Ti dice anche che in quel momento l'increspatura più esterna si trovava a 1 m dal centro della perturbazione. Considerando la sola immagine, che cosa puoi determinare? ... (Juniors 2004)



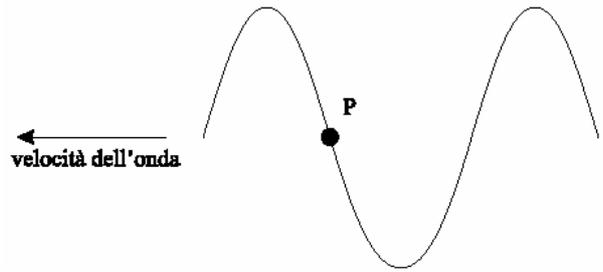
- A ...La velocità dell'onda.
- B ...Il periodo dell'onda.
- C ...La lunghezza d'onda.
- D ...Nessuna delle grandezze precedenti.

15. Il disegno sottostante descrive un'onda periodica generata in un intervallo di 1.5 secondi. Quanto vale la frequenza dell'onda? ... (Juniors 2004)



- A ...1 Hz
- B ... 2 Hz
- C ...0.5 Hz
- D ...4.5 Hz

16. Il diagramma sottostante mostra un'onda trasversale che si propaga verso sinistra lungo una corda. Nell'istante cui si riferisce la figura, il punto P della corda come si sta muovendo? ... (Juniores 2004)



- A ... Verso il basso del foglio.
- B ... Verso l'alto del foglio.
- C ... Verso sinistra.
- D ... Verso destra.

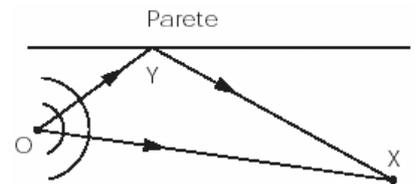
17. In quale dei seguenti casi un pendolo potrebbe oscillare da due a quattro volte più lentamente di prima? ... (I livello 1995)

- A ... Portandolo in alto, dal livello del mare sulla cima di una montagna molto alta
- B ... Portandolo in basso, dal livello del mare in una profonda miniera di carbone
- C ... Portandolo dalla superficie della Terra sulla superficie della Luna
- D ... Portandolo dalla superficie della Luna sulla superficie della Terra
- E ... Portandolo dalla superficie della Terra in un punto dello spazio molto lontano da qualunque altra massa

18. Quando un corpo si muove di moto armonico semplice, quali delle seguenti quantità 1) accelerazione 2) forza di richiamo 3) velocità variano nel tempo con uno sfasamento di $\frac{1}{2}\pi$ rispetto alla posizione? ... (I livello 1995)

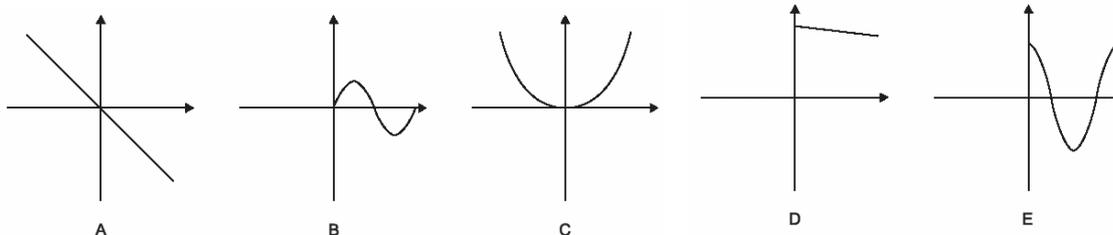
- A ... Tutte e tre
- B ... Solo la 1 e la 2
- C ... Solo la 2 e la 3
- D ... Solo la 1
- E ... Solo la 3

19. In un ondoscopio, dalla sorgente posta in O vengono prodotte onde circolari di lunghezza d'onda 2.8 cm. Le onde riflesse dal bordo dell'ondoscopio interferiscono con quelle provenienti direttamente dalla sorgente; il punto X appartiene ad una linea d'interferenza costruttiva. Se la distanza OX è di 40 cm allora il percorso OYX può essere lungo... (I livello 1995)



- A ... 41.4 cm
- B ... 42.4 cm
- C ... 44.2 cm
- D ... 45.6 cm
- E ... 46.3 cm

20. In un'esperienza di laboratorio si studia il moto di una massa che oscilla verticalmente appesa ad una molla. Quale dei grafici in figura rappresenta nel modo migliore l'andamento dell'energia totale (asse verticale) in funzione del tempo (asse orizzontale)? ... (I livello 1996)



21. In un'esperienza di laboratorio si studia il moto di una massa che oscilla verticalmente appesa ad una molla. Riferendosi alla figura del quesito precedente quale grafico può rappresentare nel modo migliore l'energia potenziale complessiva (asse verticale) in funzione dello spostamento dalla posizione dell'equilibrio (asse orizzontale)? ... (I livello 1996)

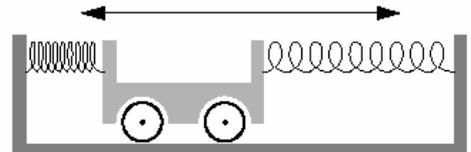
22. La distanza tra due nodi consecutivi di un'onda stazionaria è 20cm. L'onda che propagandosi dà origine all'onda stazionaria ha una lunghezza d'onda di? ... (I livello 1996)

- A ...10cm B ...20cm C ...30cm D ...40cm E ...50cm

23. Un treno si muove a velocità costante emettendo un fischio continuo. Una persona che si trova lungo la ferrovia vede arrivare il treno e sente un fischio... (I livello 1997)

- A ...la cui frequenza aumenta gradatamente B ...di frequenza costante, ma più alta
 C ...di frequenza uguale a quella emessa dal treno D ...di frequenza costante ma più bassa
 E ...la cui frequenza diminuisce gradatamente

24. La figura mostra un carrello che si muove di moto oscillatorio armonico. In quale modo la frequenza delle oscillazioni può essere aumentata in maniera rilevante? ... (I livello 1997)

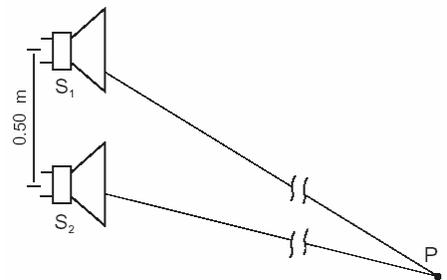


- A ... Aumentando l'ampiezza delle oscillazioni.
 B ... Aggiungendo una massa al carrello.
 C ...Riducendo gli attriti.
 D ...Riducendo l'ampiezza dell'oscillazioni. E ...Utilizzando una coppia di molle più rigide

25. L'energia totale di una particella che si muove di moto armonico può essere variata in uno di questi modi indipendenti. 1) variando l'ampiezza del moto. 2) variando il periodo del moto. 3) variando la massa della particella. Quali, dei modi indicati, sono corretti? ... (I livello 1997)

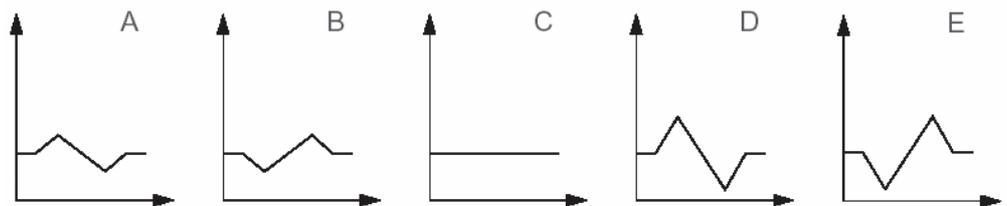
- A ...Tutti e tre B ...I primi due C ...Gli ultimi due D ...Solo il primo
 E ...Solo il terzo

26. Due piccoli altoparlanti identici S_1 e S_2 distanti tra loro 0.50 m sono connessi allo stesso generatore. Essi vibrano in fase emettendo onde sonore di lunghezza d'onda 0.40 m. Un microfono individua un minimo dovuto alla sovrapposizione delle onde provenienti dalle due sorgenti nel punto P. Se P è a 12.00m da S_2 e $PS_1 > PS_2$ allora la minima distanza di P da S_1 deve essere: ... (I livello 1997)

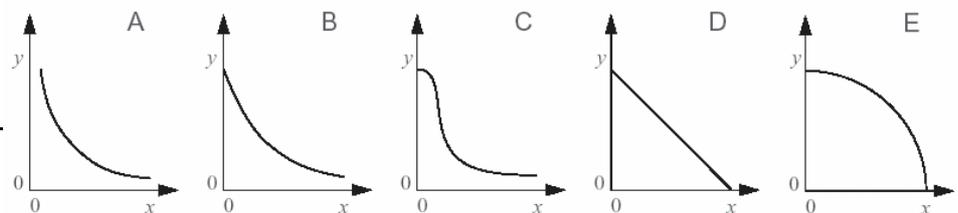


- A ...12.15 m B ...12.20 m C ...12.40
 D ...12.50 m E ...13.00 m

27. Le figure mostrano schematicamente possibili impulsi che si propagano lungo una corda. La sovrapposizione dell'impulso E e dell'impulso A lungo la stessa corda determina una nuova forma di impulso. A quale degli impulsi rappresentati in figura somiglia di più quello risultante? ... (I livello 1997)

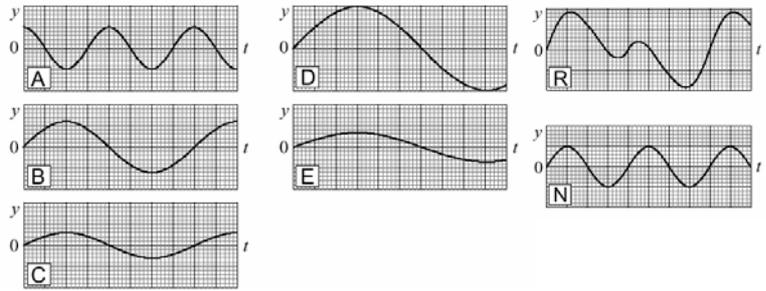


28. I cinque grafici in figura mostrano come una certa grandezza y può dipendere da un'altra grandezza x.

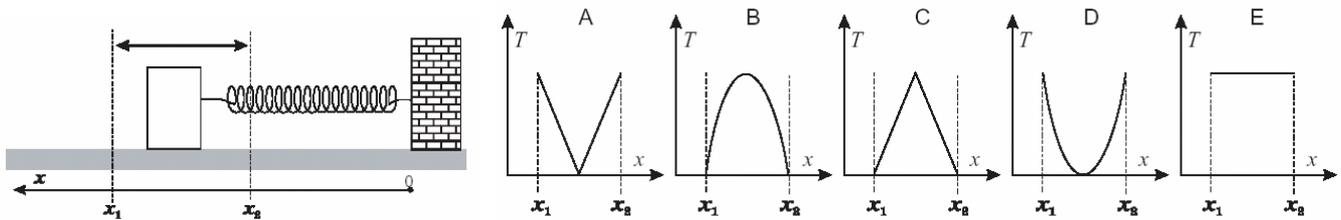


Dire quale di questi rappresenta meglio la relazione tra l'energia potenziale di un pendolo semplice che oscilla senza attrito (grandezza y) e la sua energia cinetica (grandezza x) allo stesso istante. ... (I livello 1997)

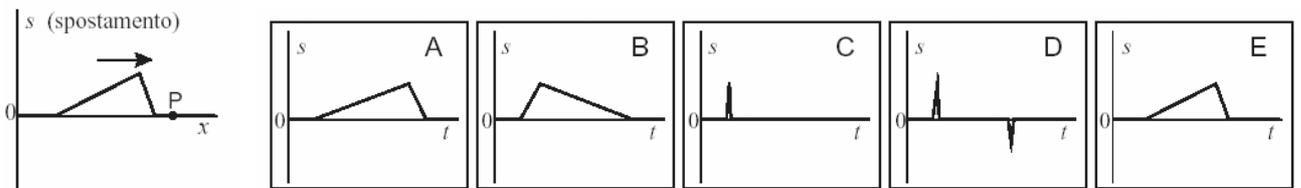
29. Due onde M e N si sovrappongono in un punto e il grafico dello spostamento risultante, in funzione del tempo, è quello riportato nella figura in alto, indicato con R. Lo spostamento, in funzione del tempo, della sola onda N sarebbe invece rappresentato dal grafico riportato in basso. Di conseguenza, tra quelli riportati qui sotto, il grafico che descrive meglio lo spostamento, in funzione del tempo, per l'onda M è a); b); c); d); e) NB: Tutti i grafici rappresentati in questo quesito sono riferiti ad una stessa scala. ... (I livello 1998)



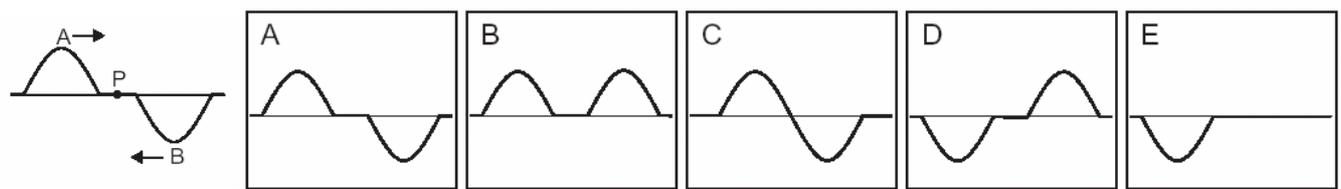
30. La figura mostra un oscillatore, di massa m e costante elastica k , che si muove su un piano senza attrito. Le posizioni estreme dell'oscillazione sono x_1 e x_2 . Quale, tra i grafici seguenti rappresenta meglio come varia l'energia totale dell'oscillatore in funzione della posizione x ? ... (I livello 1998)



31. Un impulso si sta propagando su una corda nella direzione positiva dell'asse x ; lo spostamento dei diversi punti della corda ad un certo istante è mostrato in figura. P è un punto della corda. Quale dei grafici seguenti rappresenta invece lo spostamento del punto P in funzione del tempo? ... (I livello 1998)



32. Due impulsi che si stanno propagando in versi opposti su una stessa corda sono rappresentati in figura ad un certo istante. Dopo un secondo i punti di massimo spostamento A e B si trovano in P. Quale tra le seguenti figure rappresenta meglio la forma della corda dopo 2 secondi. ... (I livello 1998)



33. Se il raggio della Terra dovesse diminuire e la sua massa rimanere costante uno sperimentatore sulla superficie della Terra osserverebbe che: ... (I livello 1998)
 A ...tutti gli orologi a pendolo rallenterebbero

- B ...il peso di un oggetto misurato con una bilancia a molla diminuirebbe
- C ...il periodo di oscillazione di un oggetto sospeso ad una molla elicoidale rimarrebbe inalterato
- D ...il periodo di rotazione della Luna intorno alla Terra diminuirebbe
- E ...il valore della costante gravitazionale G aumenterebbe

34. Il periodo delle piccole oscillazioni di un pendolo è indipendente da piccole variazioni 1) dell'accelerazione di gravità 2) della massa del pendolo 3) dell'ampiezza del moto. Quali delle precedenti affermazioni sono corrette? ... (I livello 1999)

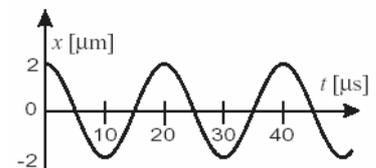
- A ...Tutte e tre
- B ...Sia la 1 che la 2
- C ...Sia la 2 che la 3
- D ...Soltanto la 1
- E ...Soltanto la 3

35. Sulla Terra, un corpo sospeso ad una molla produce un allungamento L ed oscilla con frequenza f . Se il corpo viene trasportato sulla Luna e sospeso alla stessa molla, le due quantità diventano $L' = L/n$ ed f' . Il rapporto f'/f è ... (I livello 2000)

- A n
- B $n^{1/2}$
- C 1
- D $1/n^{1/2}$
- E $1/n$

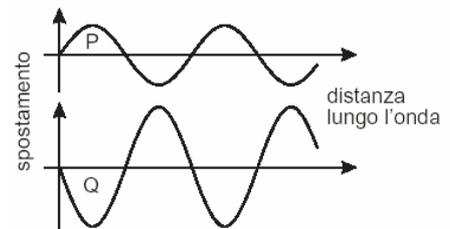
36. Una particella investita da un'onda progressiva si muove di moto armonico semplice, in fase con l'onda; il grafico mostra come varia la posizione della particella in funzione del tempo. L'onda avanza alla velocità di 5 km/s. La sua lunghezza d'onda è ... (I livello 2001)

- A ... 0.010 m
- B ... 0.020 m
- C ... 0.050 m
- D ... 0.10 m
- E ... 0.20 m

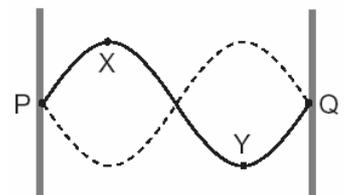


37. La figura mostra, ad uno stesso istante, i profili di due onde, P e Q, di uguale frequenza e di ampiezza rispettivamente Y e $2Y$. Le onde sono sovrapposte e producono un'onda risultante. Quali sono l'ampiezza dell'onda risultante e la differenza di fase, in radianti, tra l'onda risultante e l'onda P? ... (I livello 2001)

- | | ampiezza | fase |
|---|----------|-------|
| A | Y | 0 |
| B | Y | π |
| C | $2Y$ | 0 |
| D | $3Y$ | π |
| E | $3Y$ | 0 |

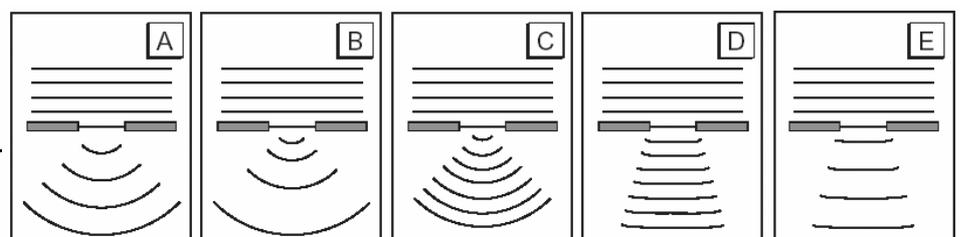


38. Il diagramma mostra una corda elastica tesa fra due punti fissi P e Q. Sulla corda è presente un'onda stazionaria. Quale o quali delle seguenti affermazioni, riguardo ai due punti indicati X e Y della corda, sono corrette? 1) I due punti oscillano con una differenza di fase uguale a π . 2) I due punti hanno lo stesso periodo di oscillazione. 3) La distanza fra i due punti è uguale a una lunghezza d'onda. ... (I livello 2002)



- A Tutte e tre
- B Solo la 1 e la 2
- C Solo la 2 e la 3
- D Solo la 1
- E Solo la 3

39. In un ondoscopio si formano sull'acqua onde piane che si propagano a velocità costante. Nei disegni se-



guenti in cui le linee rappresentano i ventri del sistema di onde a un certo istante si mostrano delle onde, in vista dall'alto che si propagano dalla parte alta del disegno a quella bassa. A un certo punto incontrano una barriera al cui centro vi è un'ampia interruzione. Quale, fra i seguenti schemi, rappresenta correttamente la situazione al di là della barriera? ... (I livello 2002)

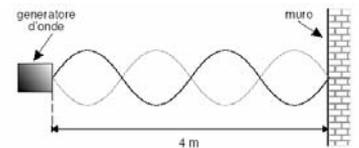
40. Una molla, la cui lunghezza a riposo è l_0 viene appesa al soffitto; all'altra estremità viene fissato un corpo che, dopo essere stato tirato e poi abbandonato, comincia ad oscillare secondo un moto armonico di periodo T . Il grafico indica come varia nel tempo la sua distanza d dal soffitto. Dal grafico si può ricavare che... (I livello 2002)

- A ... l'ampiezza del moto armonico è 70 cm
- B ... l'energia cinetica ha un massimo in $t = \frac{1}{2} T$
- C ... il modulo della forza di richiamo sul corpo aumenta fra $t = 0$ e $t = \frac{1}{4} T$
- D ... il modulo della velocità ha un massimo in $t = \frac{1}{4} T$
- E ... il valore di l_0 è 65 cm

41. Per un corpo che si muove di moto armonico semplice, quali delle seguenti affermazioni sono vere in ogni istante? 1 – La velocità istantanea è direttamente proporzionale allo spostamento dalla posizione centrale. 2 – L'accelerazione del corpo è inversamente proporzionale allo spostamento dalla posizione centrale. 3 – La forza di richiamo è direttamente proporzionale allo spostamento dalla posizione centrale. ... (I livello 2003)

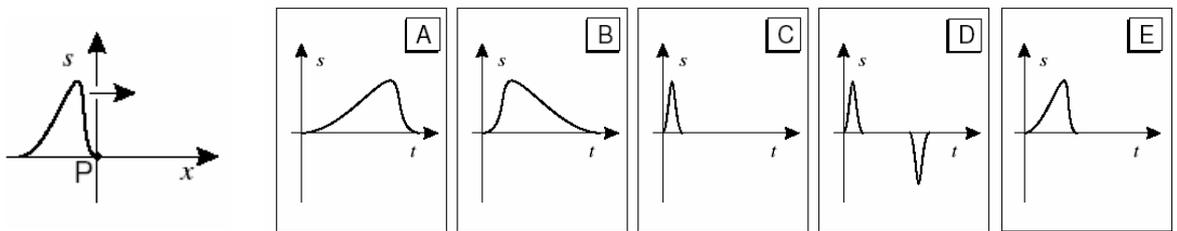
- A Solo la 1 e la 2
- B Solo la 1 e la 3
- C Solo la 1
- D Solo la 2
- E Solo la 3

42. Un generatore di onde, collocato a 4 metri di distanza da un muro riflettente, produce onde stazionarie in un nastro, come mostrato nel disegno a fianco. Se la velocità dell'onda vale 10 m/s, qual è la sua frequenza? (I livello 2004)



- A 0.4 Hz
- B 4 Hz
- C 5 Hz
- D 10 Hz
- E 40 Hz

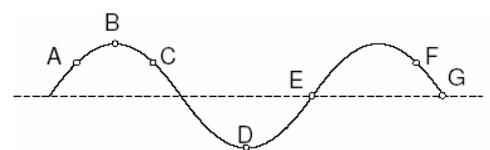
43. Il grafico nella prima figura riporta lo spostamento dalla loro posizione di equilibrio di particelle che, a un certo istante, risentono dell'effetto di un'onda che viaggia lungo l'asse x. P è un punto lungo il percorso fatto dall'onda. Quale dei grafici seguenti rappresenta meglio lo spostamento in funzione del tempo di una



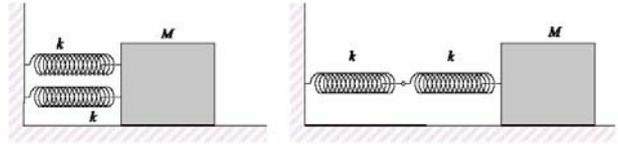
particella che si trova nel punto P? (I livello 2004)

44. Il seguente diagramma mostra un'onda periodica. Quale delle seguenti rappresenta una coppia di punti in fase? (I livello 2004)

- A A e C
- B B e D
- C C e F
- D E e G
- E A e F

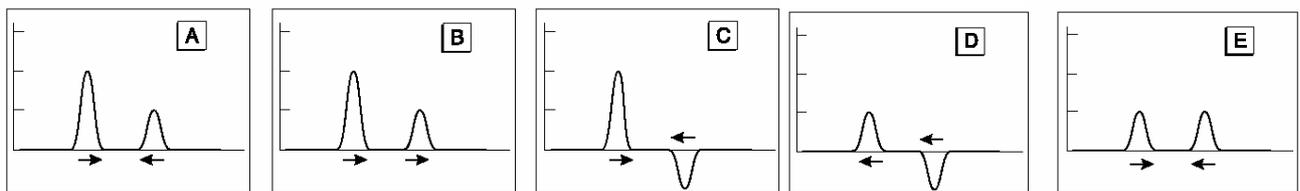
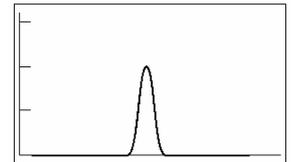


45. Due blocchi di identica massa M sono attaccati ciascuno a due molle identiche con costante elastica k , come mostrato nelle figure sottostanti. L'attrito tra i blocchi e la superficie d'appoggio è trascurabile. Il rapporto tra il periodo di oscillazione del blocco attaccato alle molle collegate in parallelo (a sinistra) e il periodo del blocco attaccato alle molle collegate in serie (a destra) sarà: (I livello 2005)



- A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C 1 D $\sqrt{2}$ E 2

46. In un certo mezzo si propagano, nella stessa direzione, due impulsi che a un certo punto si sovrappongono. In quell'istante si ottiene l'impulso mostrato in figura a destra, dovuto alla loro sovrapposizione. Fra i seguenti, quali possono essere gli impulsi iniziali? (I livello 2005)



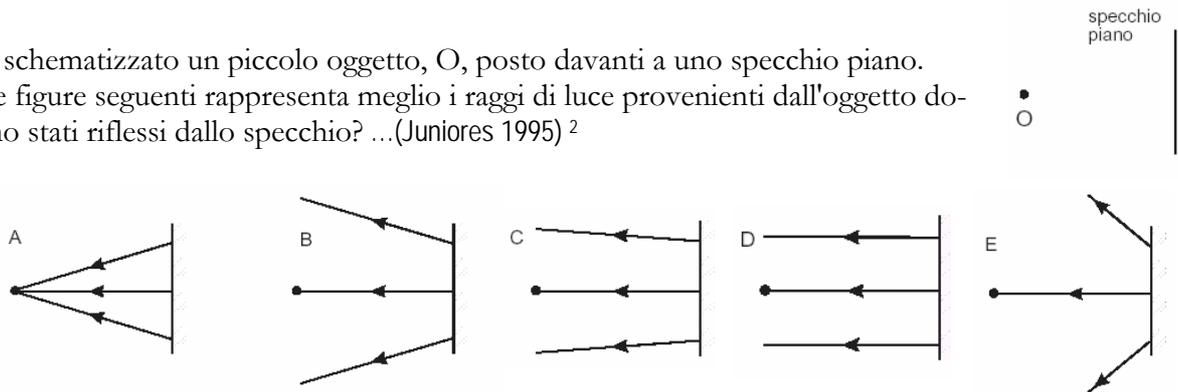
- ¹ **E**
Si tratta di un'onda trasversale e dunque sono da scartare gli spostamenti orizzontali. Bisogna poi prendere in esame cosa accade quando si fa spostare nel verso indicato l'onda.

- ² **E**
³ **B**
Basta sovrapporre
⁴ **A**
La frequenza è l'inverso del periodo

Ottica geometrica

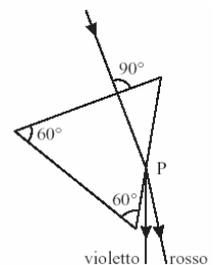
- Un'asticciola diritta immersa parzialmente nell'acqua può apparire spezzata in corrispondenza alla superficie dell'acqua. Ciò è dovuto al fatto che: ... (Juniores 1995)¹
 - ...la luce proveniente dalla parte immersa dell'asticciola viene parzialmente riflessa dalla superficie dell'acqua.
 - ...i raggi di luce provenienti dall'occhio che guarda sono rifratti alla superficie di separazione dell'aria dall'acqua.
 - ...l'acqua è sempre meno profonda di quanto non appaia a chi la guardi dall'alto.
 - ...la luce proveniente dalla parte immersa dell'asticciola viene rifratta nel passaggio dall'acqua all'aria.
 - ...l'occhio può ricevere solamente la luce contenuta in un cono abbastanza stretto.

- In figura è schematizzato un piccolo oggetto, O, posto davanti a uno specchio piano. Quale delle figure seguenti rappresenta meglio i raggi di luce provenienti dall'oggetto dopo che sono stati riflessi dallo specchio? ... (Juniores 1995)²

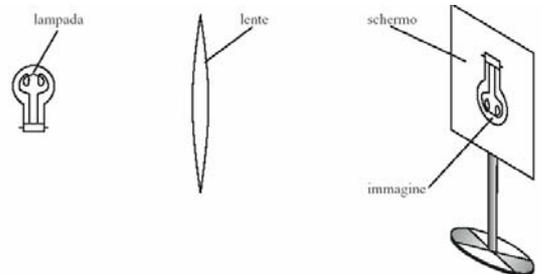


- In figura è riportato il disegno fatto da Pierino per descrivere un esperimento in cui un fascio di luce bianca veniva fatto incidere perpendicolarmente su una faccia di un prisma di vetro. Gli angoli dei piani del prisma sono di 60° e l'indice di rifrazione del vetro è 1.51. Il disegno è sbagliato perché... (Juniores 1996)³

- ...i raggi rosso e violetto avrebbero dovuto essere scambiati.
- ...passando dall'aria al vetro il fascio di luce bianca deve cambiare direzione.
- ...passando dall'aria al vetro il fascio di luce bianca si disperde in più fasci di luce colorata.
- ...il raggio, all'interno del prisma, nel punto P viene riflesso.
- ...il raggio emerge dal prisma senza subire nessuna deviazione.



- In figura si vede una lente, una lampada ed uno schermo messo in modo che l'immagine della lampada formata dalla lente sia a fuoco su di esso. Successivamente la lampada viene spostata verso sinistra, allontanandola dalla lente, e lo schermo viene messo in modo che l'immagine su di esso sia sempre a fuoco. Fatto questo... (Juniores 1996)⁴

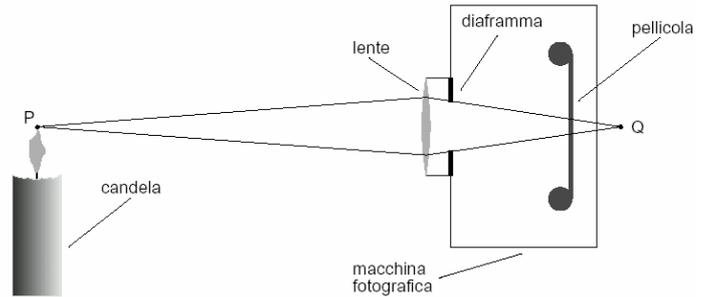


- ...l'immagine è più piccola e lo schermo più vicino alla lente.
- ...l'immagine è più piccola e lo schermo più lontano dalla lente.
- ...l'immagine ha le stesse dimensioni di prima e lo schermo si trova nella stessa posizione.
- ...l'immagine è più grande e lo schermo è più vicino alla lente.
- ...l'immagine è più grande e lo schermo è più lontano dalla lente.

5. Il seguente diagramma mostra lo schema di una macchina fotografica. La luce che proviene da un punto P della fiamma della candela è focalizzata dalla lente nel punto Q che si trova scostato rispetto alla pellicola; perciò la luce che proviene da P impressiona una macchiolina sulla pellicola. La fotografia della candela risulterà quindi sfuocata.

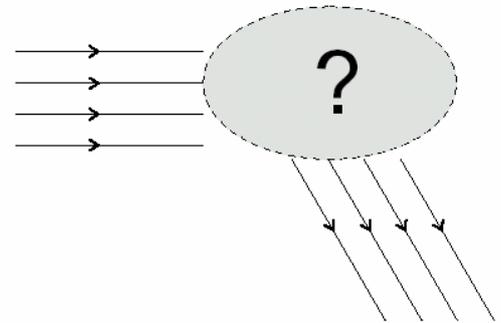
Per rendere la fotografia più nitida si restringe l'apertura del diaframma perché... (Juniore 1997)

- A ...il punto Q in cui si forma l'immagine di P è più vicino alla pellicola.
- B ...il punto Q in cui si forma l'immagine di P è più lontano dalla pellicola.
- C ...la macchiolina di luce che investe la pellicola è più piccola.
- D ...passa più luce attraverso la lente.
- E ...passa meno luce attraverso la lente.

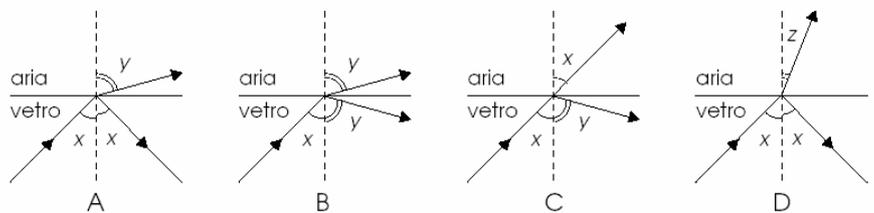


6. In figura sono disegnati un fascio di raggi luminosi che incide su un dispositivo ottico ed il fascio di raggi emergente da esso. Il disegno del dispositivo è stato però cancellato. Quale dei seguenti dispositivi avrebbe potuto essere rappresentato nel disegno? ... (Juniore 1997)

- A ...Una lente convergente.
- B ...Una lastra di vetro molto spessa.
- C ...Uno specchio piano.
- D ...Uno specchio parabolico.
- E ...Una sfera di vetro.

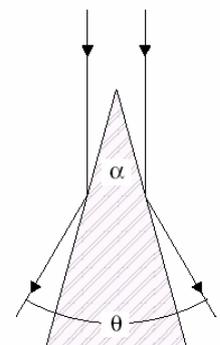


7. Un sottile raggio di luce rossa passa attraverso una spessa lastra di vetro. Quando il raggio arriva alla superficie che separa il vetro dall'aria una parte della luce viene riflessa e una parte passa nell'aria. Quale delle seguenti figure rappresenta meglio il percorso della luce? ... (Juniore 1998)

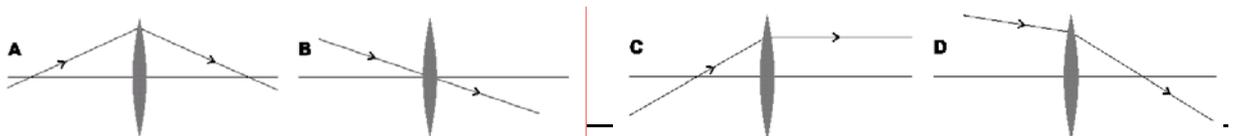


8. Due specchi piani sono disposti in modo da formare un angolo acuto α con le superfici riflettenti all'esterno. Un fascio di luce parallelo alla bisettrice di α viene proiettato sullo spigolo formato dai due specchi; la luce viene riflessa dalle due superfici speculari e i due fasci riflessi formano fra loro un angolo θ , come si vede nella figura seguente. Se $\alpha = 30^\circ$, l'angolo θ ... (Juniore 1998)

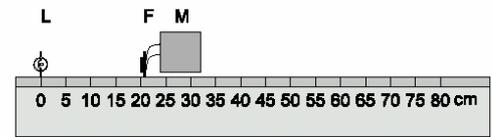
- A ...misura 60° .
- B ...misura 120° .
- C ...dipende dal materiale di cui sono fatti gli specchi.
- D ...dipende dalla lunghezza d'onda della luce incidente.



9. Quale delle seguenti figure rappresenta un raggio di luce che passa per uno dei fuochi della lente convergente L? ... (Juniore 1999)

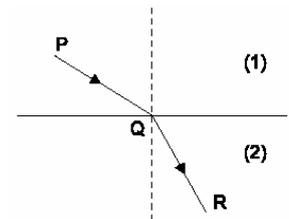


10. In figura lo strumento M misura l'intensità luminosa di una sorgente di luce puntiforme L a date distanze. Le distanze vengono misurate fra la lampada L e la fotocellula F collegata allo strumento M. Quando la fotocellula è posta a 20 cm dalla lampada lo strumento indica un'intensità luminosa di 4 unità. A che distanza dalla lampada andrà posta la fotocellula per misurare un'intensità luminosa di 64 unità? ... (Juniore 1999)



- A ...80 cm B ...40 cm C ...10 cm D ...5 cm

11. Un raggio di luce monocromatica passa da un mezzo trasparente (1) ad un altro mezzo trasparente (2) seguendo il cammino PQR indicato nella seguente figura. Quando la luce passa dal mezzo (1) al mezzo (2) ... (Juniore 1999)



- A ...la sua frequenza diminuisce
 B la sua lunghezza d'onda rimane invariata
 C la sua velocità aumenta
 D la sua velocità diminuisce

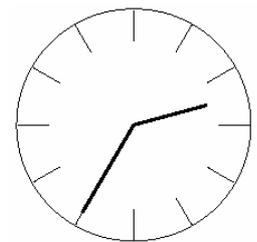
12. Vengono prese alcune misure dell'intensità di illuminamento alla distanza di 1 metro da una piccola lampada che emette luce monocromatica e che può essere considerata una sorgente luminosa puntiforme. Le misure sono poi ripetute a 2 metri dalla stessa sorgente. Quali differenze si osservano allora nella lunghezza d'onda della luce e nell'intensità di illuminamento? ... (Juniore 2000)

lunghezza d'onda della luce *intensità di illuminamento*

- A ... invariata dimezzata
 B ... invariata ridotta a un quarto
 C ... raddoppiata dimezzata
 D ... raddoppiata ridotta a un quarto

13. In figura si vede l'immagine formata in uno specchio di un orologio a muro. L'ora effettivamente indicata dall'orologio è ... (Juniore 2000)

- A ...2:25 B ...2:35 C ...8:35 D ...9:25



14. Una ragazza si guarda in un grande specchio appeso ad una parete a 5 m di distanza. Di quanto deve camminare verso lo specchio per trovarsi alla fine a 2 m di distanza dalla sua immagine? ... (Juniore 2000)

- A ...4m B ...3m C ...2m D ...1m

15. Una ragazza guarda la Luna piena attraverso un foro circolare praticato in un cartoncino e trova che quando il cartoncino è messo a 90 cm dal suo occhio il foro copre esattamente il disco lunare. Quale delle seguenti stime si avvicina di più al valore del diametro della Luna se il foro ha un diametro di 8 mm e la Luna dista dalla Terra 3.8×10^5 km? ... (Juniore 2000)

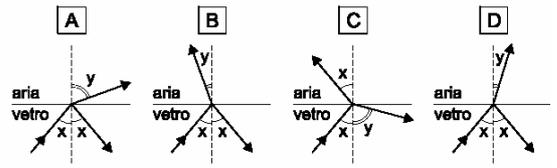
- A ... 2.7×10^9 m B ... 3.4×10^6 m C ... 2.7×10^6 m D ... 3.4×10^4 m

16. Se si guarda un foglio di carta bianca attraverso un vetro blu, il foglio sembra avere colore blu. Ciò accade perché... (Juniore 2000)

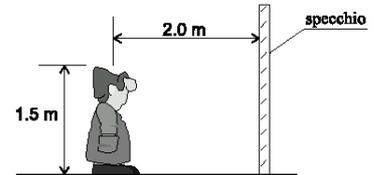
- A ...la luce blu viene assorbita dal vetro colorato.
 B ...la luce blu si propaga più rapidamente nel vetro colorato di blu.
 C ...il vetro assorbe tutti i colori tranne il blu.

D ...il vetro aggiunge una luce blu a quella che proviene dal foglio di carta.

17. Un raggio di luce attraversa un blocco di vetro e ne colpisce la superficie a contatto con l'aria. Sulla superficie una parte della luce si riflette e una parte viene rifratta. Quale delle seguenti figure descrive correttamente la riflessione e la rifrazione del raggio di luce? ... (Juniores 2001)

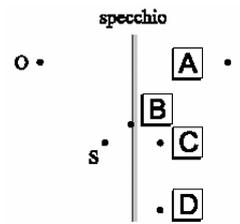


18. Una persona si trova in piedi a 2 m da uno specchio piano, come mostrato in figura. Quanto è lontana dalla persona la sua immagine? ... (Juniores 2001)
 A ...2m B ...3m C ...3.5m D ...4m



19. Una lente sottile convergente ha una lunghezza focale di 10cm. Se guardiamo l'oggetto attraverso la lente, qual è la massima distanza dalla lente a cui lo dobbiamo mettere per vederlo ingrandito? ... (Juniores 2002)
 A ... 5cm B ...10 cm C ...15 cm D ...20 cm

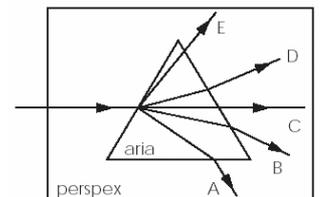
20. Stando davanti ad uno specchio piano uno sperimentatore, nel punto O, osserva un piccolo oggetto che sta nel punto S. Dove localizzerà l'immagine dell'oggetto che vede riflessa nello specchio? ... (Juniores 2004)



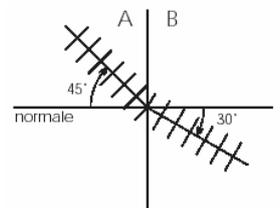
21. Un pesce si trova ad una certa profondità. Una persona lo osserva dal punto O' proprio sulla sua verticale. La persona stima che il pesce sia ... (Juniores 2004)
 A ...ad una profondità maggiore di quella a cui è realmente.
 B ...alla stessa profondità di quella reale.
 C ...ad una profondità minore di quella a cui è realmente.
 D ... ad una profondità che appare maggiore, uguale o minore di quella reale a seconda della profondità a cui sta il pesce.

22. Il benzene è un liquido incolore. L'indice di rifrazione del benzene e del vetro è, per entrambi, 1.5. Ne consegue che ... (I livello 1995)
 A ... benzene e vetro hanno la stessa densità (massa per centimetro cubo)
 B ... il vetro trasparente è invisibile se immerso nel benzene
 C ... una lente convergente di vetro immersa nel benzene ha una distanza focale minore che nell'aria
 D ... l'angolo limite per il passaggio della luce dal vetro al benzene è vicino a 0°
 E ... la velocità della luce nel benzene è 1.5 volte maggiore che nel vetro

23. Il disegno in figura rappresenta un blocco di materiale trasparente (perspex) dal quale è stato asportato un pezzo a sezione triangolare. Quale sarà il percorso seguito dal raggio di luce attraverso il blocco? ... (I livello 1995)

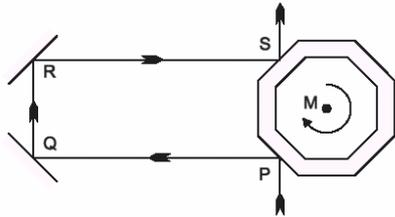


24. La figura mostra dei fronti d'onda piani che viaggiano da un mezzo A ad un mezzo B. In A la loro direzione di propagazione forma con la normale un angolo di 45° e in B di 30°. Se la velocità di propagazione delle onde nel mezzo A è di 0.283 m/s la velocità in B è di... (I livello 1995)
 A ... 0.200 m/s B ... 0.231 m/s C ... 0.347 m/s D ... 0.400 m/s



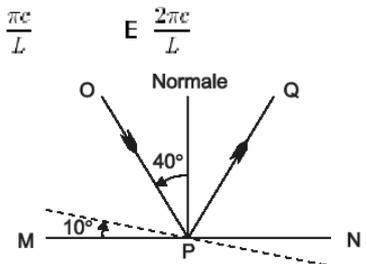
E ... 0.425 m/s

25. Un fascio di raggi paralleli giunge su una lente convergente di distanza focale 25 cm. A che distanza da questa lente deve essere posta una seconda lente convergente di focale 10 cm affinché i raggi emergenti siano ancora paralleli? ... (I livello 1995)



A $\frac{\pi c}{8L}$ B $\frac{\pi c}{4L}$ C $\frac{\pi c}{2L}$ D $\frac{\pi c}{L}$ E $\frac{2\pi c}{L}$

- A ... 35cm B ... 25cm C ... 15cm D ... 10cm
E ... non esiste una posizione possibile



26. In figura è mostrato un raggio di luce OP diretto verso lo specchio piano MN con un angolo di incidenza di 40° e successivamente riflesso in direzione PQ. Lo specchio viene ruotato di 10° nella posizione indicata dalla linea tratteggiata, mentre la direzione del la luce incidente non viene modificata. L'angolo di riflessione vale adesso: ... (I livello 1996)

- A ... 20° B ... 30° C ... 40° D ... 50° E ... 60°

27. Un raggio di luce, avente lunghezza d'onda di 500nm, si propaga in un certo mezzo con la velocità di 2.00×10^8 m/s. Il raggio passa, quindi, in un altro mezzo avente indice di rifrazione 2.5 volte maggiore del precedente. Quali sono la lunghezza d'onda e la velocità della luce nel secondo mezzo? ... (I livello 1996)

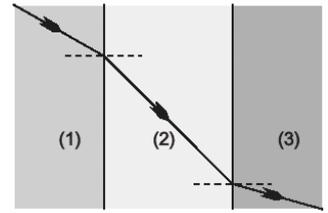
| | lunghezza d'onda (nm) | velocità (m/s) |
|---|-----------------------|-------------------|
| A | 400 | 1.6×10^8 |
| B | 400 | 2.5×10^8 |
| C | 500 | 2.5×10^8 |
| D | 625 | 1.6×10^8 |
| E | 625 | 2.0×10^8 |

28. La figura mostra un dispositivo per misurare la velocità della luce, c . Un raggio di luce colpisce la faccia di uno specchio ottagonale M nel punto P e quindi segue la traiettoria PQRS. La lunghezza del cammino è L . Il raggio viene nuovamente riflesso da un'altra faccia dello specchio M. Lo specchio M può ruotare attorno al proprio asse di simmetria e la velocità angolare viene regolata in modo che la luce sia riflessa nel punto S nella stessa direzione che si avrebbe se lo specchio fosse fermo. Qual è la minima velocità angolare per cui si raggiunge questa condizione? ... (I livello 1996)

29. Un produttore afferma che la propria fotocopiatrice impiega una sola lente convergente per produrre sul dispositivo fotosensibile un'immagine dell'originale, in grandezza naturale. A che distanza dalla lente deve essere posto l'originale? ... (I livello 1996)

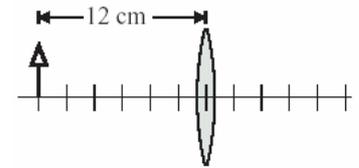
- A ... Minore della distanza focale B ... Esattamente ad una distanza focale
C ... Tra una e due distanze focali D ... Esattamente a due distanze focali
E ... Maggiore di due distanze focali

30. La figura mostra schematicamente un raggio di luce che si propaga attraverso acqua, aria, vetro. I tre mezzi non sono necessariamente posti in questa sequenza. Sapendo che la luce si propaga più velocemente nell'acqua che nel vetro, i tre mezzi (1), (2), (3) sono nell'ordine? ... (I livello 1996)



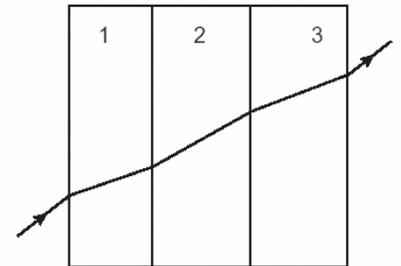
- A ...aria acqua vetro B ...acqua vetro aria
 C ...vetro acqua aria D ...vetro aria acqua
 E ...acqua aria vetro

31. La figura mostra un oggetto posto a 12 cm da una lente sottile convessa di lunghezza focale 4 cm. In quale posizione si forma l'immagine? ... (I livello 1998)



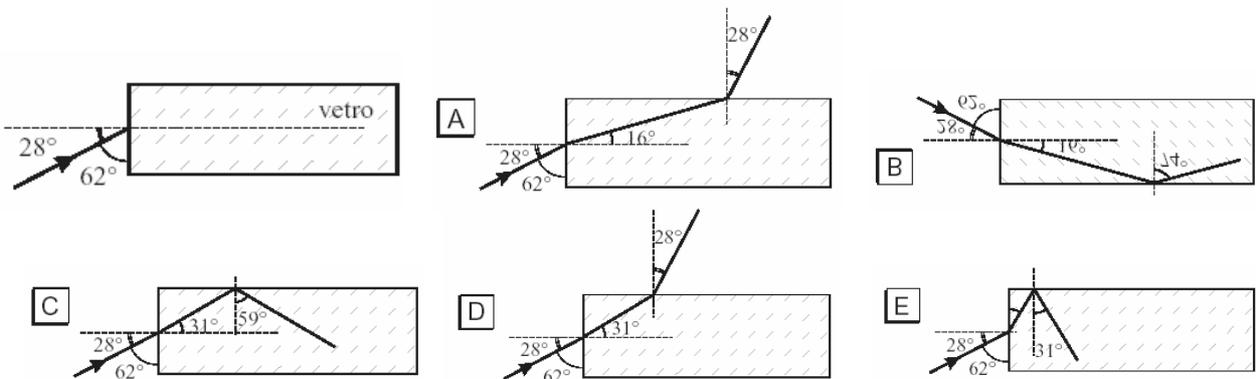
- A ...a 6 cm a sinistra della lente B ...a 6 cm a destra della lente
 C ... a 8 cm a destra della lente D a ...10 cm a destra della lente
 E ...a 12cm a sinistra della lente

32. Un raggio di luce monocromatica attraversa tre diversi mezzi trasparenti (1, 2 e 3 in figura) separati da superfici piane e parallele. Cosa si può dire circa la velocità di propagazione della luce nei tre mezzi? ... (I livello 1998)

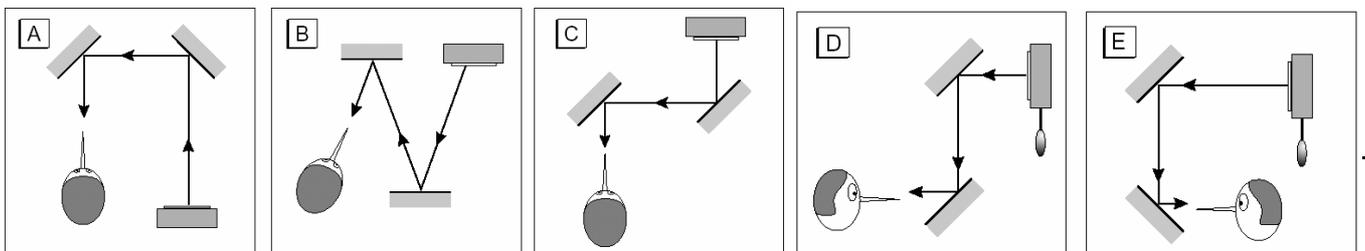


- A ... La figura non è sufficiente per poter dire qualcosa
 B ...La luce si propaga con la stessa velocità nei tre mezzi
 C ...La luce si propaga più rapidamente nel mezzo 1
 D ...La luce si propaga più rapidamente nel mezzo 2
 E ...La luce si propaga più rapidamente nel mezzo 3

33. Un raggio di luce monocromatica che si propaga in aria incide su una faccia di un blocco (parallelepipedo) di vetro, di indice di rifrazione $n = 1.7$ come mostrato in figura. Quale dei seguenti diagrammi mostra correttamente il successivo percorso del raggio? ... (I livello 1999)



34. Le figure riprodotte sotto mostrano Pinocchio mentre guarda l'orologio a pendolo di mastro Geppetto



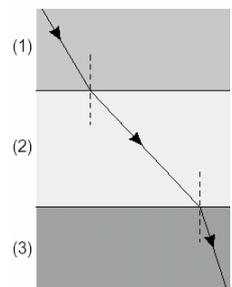
attraverso la doppia riflessione di due specchi piani. Nelle prime tre (A, B, C) la scena è vista dall'alto, nelle altre due (D, E) di fianco. In quale caso Pinocchio non vede correttamente il quadrante dell'orologio? Quando la luce passa da un mezzo a un altro, con indice di rifrazione diverso, si ha una variazione... (I livello 2000)

- A della frequenza e della velocità B della frequenza e della lunghezza d'onda
 C della lunghezza d'onda e della velocità D della frequenza, della lunghezza d'onda e della velocità
 E solo della velocità

35. La focale di una lente sottile convergente è di 10 cm. Un oggetto sta a 30cm dalla lente e di questo la lente produce un'immagine reale. Per ottenere un'immagine reale due volte più grande, occorre spostare l'oggetto (I livello 2000)

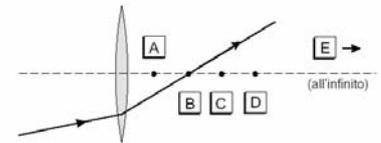
- A di 10 cm, allontanandolo dalla lente B di 20 cm, allontanandolo dalla lente
 C di 10 cm, avvicinandolo alla lente D di 20 cm, avvicinandolo alla lente
 E di 28 cm, avvicinandolo alla lente

36. La figura mostra schematicamente un raggio di luce che si propaga attraverso acqua, aria, vetro; i tre mezzi non sono necessariamente posti in questa sequenza. Sapendo che la luce si propaga più velocemente nell'acqua che nel vetro, i tre mezzi (1), (2) e (3) sono nell'ordine (I livello 2000)



- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| A | aria | acqua | vetro |
| B | acqua | vetro | aria |
| C | vetro | acqua | aria |
| D | vetro | aria | acqua |
| E | acqua | aria | vetro |

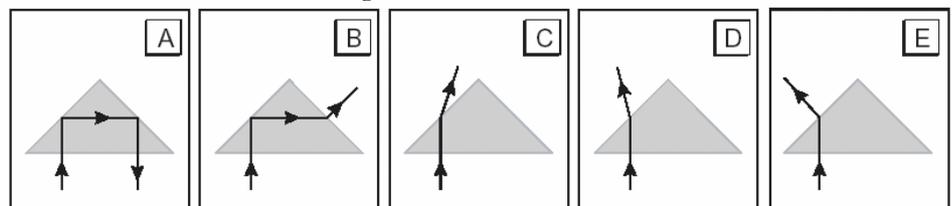
37. La figura mostra un raggio di luce incidente e quello rifratto da una lente sottile convergente. Quale dei punti indicati rappresenta meglio la posizione del fuoco della lente? (I livello 2000)



38. In una camera oscura, a una distanza di 0.50 m da una sorgente puntiforme di luce, la potenza luminosa per unità di superficie vale 160 unità. Alla distanza di 2m dalla sorgente, la stessa grandezza ha il valore di ... (I livello 2001)

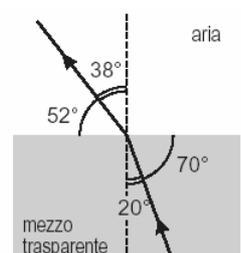
- A ... 160 unità B ... 80 unità C ... 40 unità D ... 10 unità E ... 5 unità

39. Quale delle seguenti figure mostra correttamente il percorso di un raggio di luce che dall'aria entra in un prisma di vetro il cui indice di rifrazione vale 1.5 e i cui angoli sono di 45°, 90°, 45°? ... (I livello 2001)



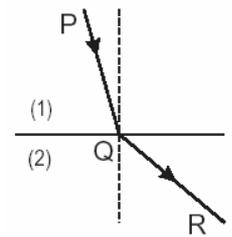
40. Il diagramma a fianco mostra un raggio di luce che passa da un mezzo trasparente all'aria. Qual è l'indice di rifrazione del mezzo trasparente? ... (I livello 2001)

- A ... 1.2 B ... 1.3 C ... 1.8 D ... 1.9
 E ... 2.3



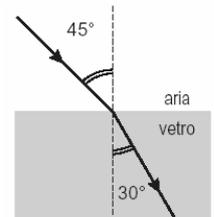
41. In figura la linea PQR rappresenta un sottile fascio di luce monocromatica che passa dal mezzo 1 al mezzo 2. In tale fenomeno si può dire che: ... (I livello 2002)

- A la frequenza della luce aumenta
- B la frequenza della luce diminuisce
- C la lunghezza d'onda della luce rimane invariata
- D la lunghezza d'onda della luce aumenta
- E la lunghezza d'onda della luce diminuisce



42. Un raggio di luce passa dall'aria al vetro come mostrato in figura. Qual è la migliore stima della velocità della luce nel vetro? ... (I livello 2002)

- A $2.00 \cdot 10^8$ m/s
- B $2.12 \cdot 10^8$ m/s
- C $3.00 \cdot 10^8$ m/s
- D $4.24 \cdot 10^8$ m/s
- E $4.50 \cdot 10^8$ m/s



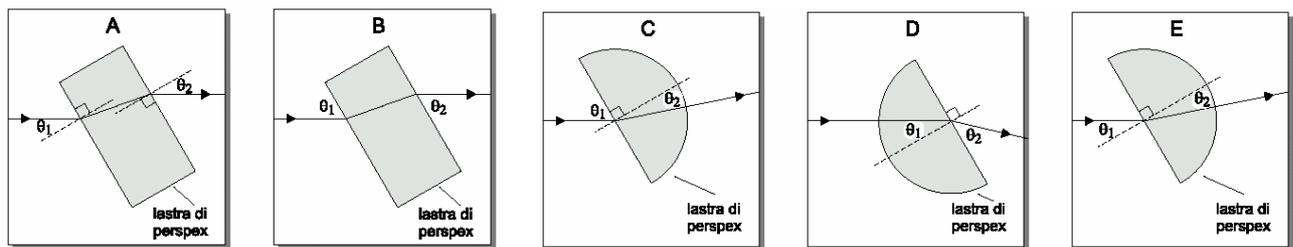
43. La Luna ha un diametro di 3480km e la sua distanza media dalla Terra è di 386'000km. Qual è il diametro dell'immagine reale della Luna formata da un telescopio il cui specchio sferico ha un raggio di curvatura di 3.2 m? ... (I livello 2002)

- A 1.4 cm
- B 2.8 cm
- C 3.6 cm
- D 14 cm
- E 36 cm

44. Un fascio di raggi paralleli giunge su una lente convergente di distanza focale 25 cm. A che distanza da questa lente deve essere portata una seconda lente convergente di distanza focale 10 cm affinché i raggi emergenti siano ancora paralleli? ... (I livello 2003)

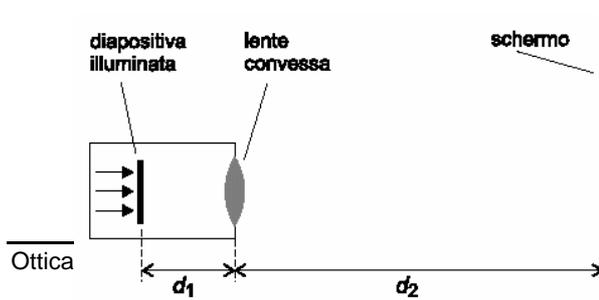
- A 35 cm
- B 25 cm
- C 15 cm
- D 10 cm
- E Non esiste una posizione possibile.

45. Quando un raggio di luce passa da un mezzo trasparente ad un altro la sua direzione di propagazione in genere viene modificata. In questo caso esiste un rapporto costante $\sin \theta_1 = \sin \theta_2$ dove θ_1 e θ_2 sono certi



angoli definiti in base alla direzione di propagazione della luce. In quale delle seguenti figure sono rappresentati correttamente gli angoli θ_1 e θ_2 e l'apparecchiatura che consente di confermare la relazione fra di essi? ... (I livello 2003)

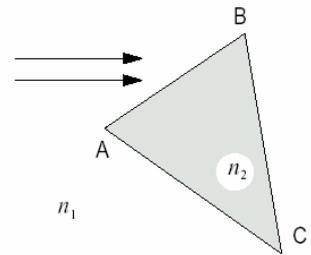
46. In figura è schematizzato un proiettore da diapositive posto di fronte a uno schermo. Se l'immagine mes-



| | Distanza d_1 | Distanza d_2 |
|---|--------------------|----------------|
| A | diminuire | aumentare |
| B | aumentare | aumentare |
| C | lasciare invariata | aumentare |
| D | diminuire | diminuire |
| E | aumentare | diminuire |

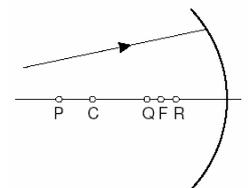
sa a fuoco sullo schermo è troppo piccola, in che modo bisogna correggere le distanze d_1 e d_2 per ottenere un'immagine a fuoco che riempi tutto lo schermo? ... (I livello 2003)

47. La figura mostra un fascio di raggi paralleli di luce bianca diretti verso la faccia AB di un prisma trasparente. Il prisma è fatto di vetro avente indice di rifrazione n_2 ed è immerso in un liquido trasparente di indice n_1 . Quali delle seguenti affermazioni sono vere? 1 – Se $n_1 > n_2$ la luce bianca potrebbe essere totalmente riflessa dalla faccia AB del prisma. 2 – Se $n_1 = n_2$ il prisma non è visibile. 3 – Se $n_1 < n_2$ la luce bianca viene parzialmente riflessa da AB. ... (I livello 2003)

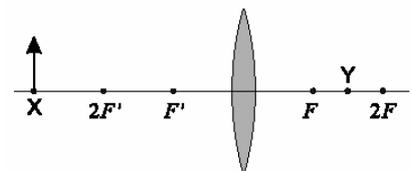


- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2
 C Solo la 2 e la 3 D Solo la 1 e la 3 E Solo la 2
48. Uno studente alto 2 metri, stando in piedi, riesce a vedere interamente il proprio corpo in uno specchio verticale. L'altezza minima dello specchio per cui questo sia possibile è: (I livello 2004)
- A 0.5m B 1.0m C 1.5m D 2.0m E 2.5m
49. Un oggetto alto 2 cm è posto a 30 cm da una lente convergente. La lente forma un'immagine reale di 4 cm di altezza. Determinare la lunghezza focale della lente. (I livello 2004)
- A 5 cm B 10 cm C 20cm D 40 cm E 810 cm

50. La figura mostra un raggio di luce che incide su uno specchio sferico. I punti F e C sono rispettivamente il fuoco e il centro di curvatura dello specchio. Successivamente, il raggio riflesso passerà dal punto (I livello 2004)



- A B B F C Q D C E P
51. Un oggetto si trova nel punto X a 60 cm da una lente sottile, che ne forma un'immagine reale nel punto Y a 30 cm dalla lente. Se l'oggetto viene gradualmente spostato avvicinandolo al fuoco F' , cosa succede all'immagine? (I livello 2005)

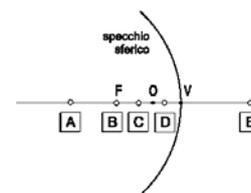


- A Si allontana dalla lente e diventa più piccola.
 B Si avvicina alla lente e diventa più piccola.
 C Si allontana dalla lente e diventa più grande.
 D Si avvicina alla lente e diventa più grande.
 E Si allontana dalla lente e rimane delle stesse dimensioni.
52. Con riferimento alla situazione descritta nel quesito precedente, se l'oggetto è alto 3 cm, quanto è alta l'immagine? (I livello 2005)
- A 0.090m B 0.060m C 0.030m D 0.015m
 E 0.010m

53. Un fascio di luce incide dall'aria in un blocco di materiale trasparente. L'angolo di incidenza è 49° , e quello di rifrazione è 30° . Qual è la velocità della luce nel materiale trasparente, in m/s? (I livello 2005)

- A $1.8 \cdot 10^8$ B $2.0 \cdot 10^8$ C $2.3 \cdot 10^8$ D $3.0 \cdot 10^8$
 E $4.5 \cdot 10^8$

54. In figura è mostrato uno specchio sferico concavo; sono indicati il fuoco F e la posizione di un oggetto O. In quale dei punti indicati si trova l'immagine? (I livello 2005)



¹ **D**

Il caso A è vero ma non pertinente; il B è non pertinente nel senso che la luce di cui si parla non è quella emessa dall'occhio e che ci consente di vedere l'occhio; C è falso; E è falso e non pertinente

² **B**

Basta applicare le due leggi della riflessione.

³ **D**

All'interno del vetro l'angolo di incidenza è di 60° e se l'indice di rifrazione è 1.51 l'angolo limite, oltre il quale si ha la riflessione totale, è $\arcsin(1/1.51) \approx 41.5^\circ$. Pertanto non si ha rifrazione in uscita ma solo riflessione.

La A è errata: il violetto viene rifratto più del rosso

La B e C sono errate perché l'angolo di incidenza è 0° e dunque non si ha rifrazione o dispersione

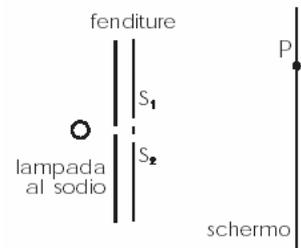
La E è del tutto sballata (ciò avviene solo per facce piane e parallele)

⁴ **A**

Utilizzando l'equazione dei punti coniugati si ha che p aumenta e poiché la somma degli inversi è costante q deve diminuire ($1/p$ diminuisce e $1/q$ aumenta). Poiché l'ingrandimento in valore assoluto è q/p si ha una diminuzione (aumenta il denominatore e diminuisce il numeratore).

Ottica fisica

1. La figura rappresenta il metodo delle fenditure di Young per ottenere frange di interferenza. Nel punto P si ottiene interferenza distruttiva se la differenza dei cammini $S_2P - S_1P$ è ... (I livello 1995)

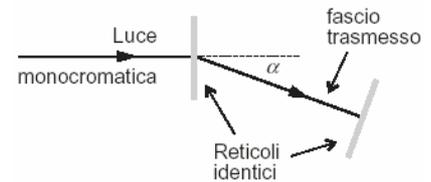


- A ...un numero dispari di quarti di lunghezza d'onda
 B ...un numero dispari di mezze lunghezza d'onda
 C ...un numero pari di mezze lunghezza d'onda
 D ...un numero dispari di lunghezze d'onda
 E ...un numero pari di lunghezze d'onda

2. Una stella viene vista dalla superficie della Terra in una posizione nel cielo più alta rispetto a quella che avrebbe in assenza di atmosfera. A quale fenomeno legato alla propagazione della luce è riconducibile principalmente tale effetto? ... (I livello 1997)

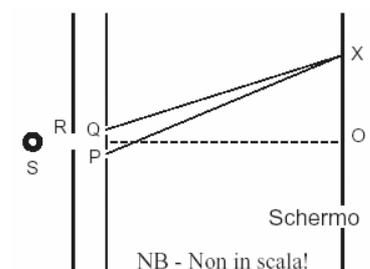
- A ...Diffrazione B ...Dispersione C ...Interferenza D ...Riflessione
 E ...Rifrazione

3. Luce monocromatica incide perpendicolarmente su un reticolo di diffrazione. Un fascio luminoso emergente dal reticolo è prodotto ad un angolo α rispetto alla direzione del raggio incidente. Sul percorso di questo fascio emergente viene posto, perpendicolarmente, un secondo reticolo di diffrazione identico al primo. Oltre il secondo reticolo, si considerino le direzioni che, rispetto al fascio iniziale, formano un angolo nullo, uguale ad α o uguale a 2α . Per quali dei tre angoli indicati si osserva un fascio di luce emergente dal secondo reticolo? ... (I livello 1997)



- A ...Per tutti e tre gli angoli B ...Solo per α e 2α C ...Solo per α
 D ...Solo per α E ...Per nessuno dei tre angoli

4. La figura rappresenta una doppia fenditura (P e Q) di fronte ad un piano, parallelo a quello delle fenditure, e un'ulteriore fenditura R illuminata da una sorgente S di luce monocromatica di lunghezza d'onda pari a 6.0×10^{-7} m. Posto che nel punto O ci sia la frangia luminosa centrale corrispondente ad una differenza nulla dei due cammini ottici e che in X si osservi la terza frangia scura, la differenza $PX - QX$ vale: ... (I livello 1998)

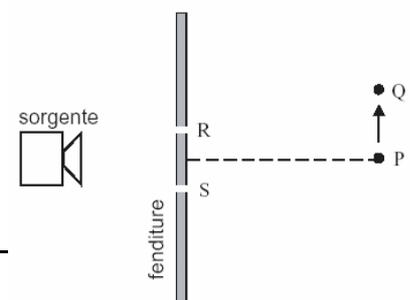


- A ... 0.9×10^{-6} m B ... 1.2×10^{-6} m C ... 1.5×10^{-6} m
 D ... 1.8×10^{-6} m E ... 2.1×10^{-6} m

5. Due fasci di luce di uguale lunghezza d'onda e coerenti producono su uno schermo delle frange d'interferenza. I due fasci hanno diversa intensità luminosa: l'intensità del primo fascio è pari a 4 volte quella dell'altro. Qual è il rapporto tra il massimo e il minimo d'intensità sullo schermo? ... (I livello 2000)

- A 16:1 B 2:1 C 5:3 D 9:1 E 4:1

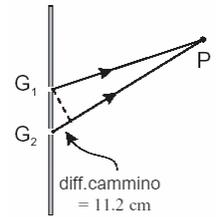
6. Una sorgente di microonde di lunghezza d'onda λ è posta di fronte a due fenditure, indicate con R e S in figura. Un rivelatore di microonde registra un massimo di intensità quando si trova nel punto P, per il quale $RP = SP$. Il rivelatore viene quindi spostato e il primo punto in cui



si registra un nuovo massimo è Q. La differenza di cammino SQ–RQ vale allora... (I livello 2001)

- A ... 0 B ... $\frac{1}{2} \lambda$ C ... λ
 D ... $k \lambda / 2$, con k dispari E ... $k \lambda$, con k intero

7. Microonde di lunghezza d'onda 2.8 cm passano attraverso due strette fessure G_1 e G_2 di una barriera di alluminio. Il punto P, molto lontano dalla barriera, dista 11.2 cm in più da una fessura rispetto all'altra. Quale o quali delle seguenti affermazioni sulla radiazione che arriva in P da G_2 sono corrette? ... 1) Arriva in fase con la radiazione proveniente da G_1 . 2) Si combina costruttivamente con la radiazione proveniente da G_1 . 3) Ha percorso un numero intero di lunghezze d'onda in più rispetto alla radiazione proveniente da G_1 (I livello 2002)



- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3 D ... Solo la 1
 E ... Solo la 3

8. Nel riprodurre l'esperimento di Young con le due fenditure si è usato un fascio di luce bianca. Quale ci si aspetta fra le osservazioni descritte qui sotto? ... (I livello 2003)

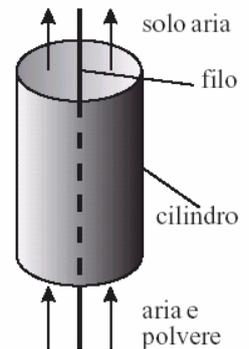
- A Lo schermo appare illuminato uniformemente.
 B Si osserva una frangia centrale nera e frange bianche e nere alternate ai suoi lati.
 C Si osserva una frangia centrale bianca e frange bianche e nere alternate ai suoi lati.
 D Si osserva una frangia centrale bianca e ai suoi lati frange colorate.
 E Si osserva una frangia centrale nera e ai suoi lati frange colorate.

9. La luce emessa da un laser cade su una coppia di fenditure distanti 0.1mm l'una dall'altra, e su uno schermo distante si osserva un sistema di frange. La separazione fra due frange brillanti consecutive è di 1.0 mm. Se, lasciando tutto il resto inalterato, si applica al laser un duplicatore di frequenza, in modo che la luce emessa abbia frequenza doppia, quale sarà ora la separazione fra le frange? (I livello 2005)

- A 0.25mm B 0.5mm C 1.0mm D 2.0mm
 E 4.0mm

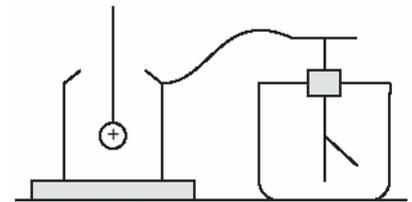
Elettrostatica

1. Si può purificare l'aria dalla polvere sfruttando la differenza di potenziale elettrico fra un filo ed un cilindro di metallo. All'interno del cilindro si formano facilmente degli ioni che si attaccano alle particelle di polvere le quali, diventando cariche, possono essere fatte aderire alla superficie interna del cilindro. Quali sono le corrette combinazioni del segno degli ioni e dei potenziali del filo e del cilindro? ... (Juniores 1996)¹

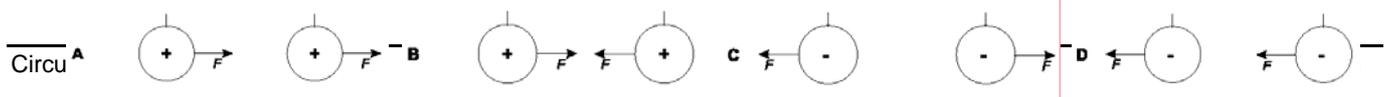


| | carica degli ioni | potenziale del filo | potenziale del cilindro |
|---|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| A | positiva | +10 kV | 0 |
| B | positiva | 0 | +10 kV |
| C | negativa | 0 | -10 kV |
| D | negativa | +10 kV | 0 |
| E | Nessuna delle precedenti | | |

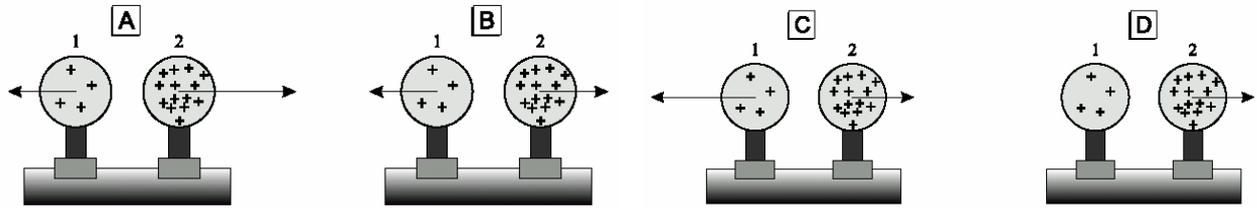
2. A lato è raffigurato un dispositivo comprendente un elettroscopio a foglia collegato con un filo conduttore ad un contenitore a bottiglia di metallo che poggia su una base isolante. Tutto il dispositivo era all'inizio elettricamente neutro. Una sferetta metallica carica positivamente e sostenuta da un filo di seta è stata quindi introdotta nella bottiglia. In queste condizioni si può affermare che... (Juniores 1996)



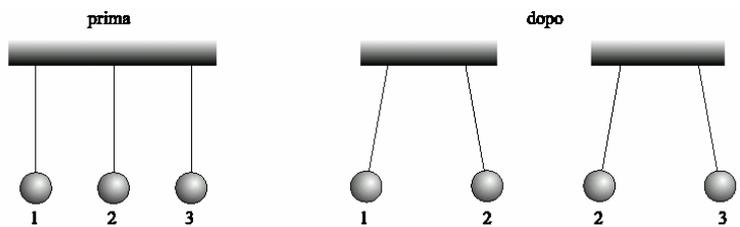
- A ... la bottiglia di metallo si è caricata positivamente.
 B ... c'è carica elettrica negativa sulla superficie interna della bottiglia metallica.
 C ... le foglie dell'elettroscopio hanno carica negativa.
 D ... se la sferetta carica tocca la parete interna della bottiglia l'elettroscopio si scarica.
 E ... se la sferetta carica viene avvicinata alla parete della bottiglia, senza toccarla, le foglie dell'elettroscopio si avvicinano.
3. Una ragazza vuole caricare elettricamente una sfera di metallo per induzione usando una striscia di plastica; per farlo esegue le operazioni indicate di seguito, ma non nell'ordine in cui sono scritte. 1. Collega a terra per un istante la sfera di metallo. 2. Avvicina la striscia di plastica alla sfera di metallo. 3. Allontana la striscia di plastica dalla sfera di metallo. 4. Strofini la striscia di plastica con un panno di lana. Quale è l'ordine corretto in cui si devono eseguire le precedenti operazioni? ... (Juniores 1998)
- A ...2, 3, 4, 1 B ...2, 4, 3, 1 C ...4, 2, 3, 1 D ...4, 2, 1, 3
4. L'energia trasferita quando una carica di 10 C passa attraverso una differenza di potenziale di 20 V, è la stessa necessaria per il sollevamento di un tratto x di una massa di 2kg. Qual è il valore di x ? (assumi $g = 10\text{N/Kg} = 10\text{m/s}^2$) ... (Juniores 2001)
- A ...0.lm B ...lm C ...10m D ...100m
5. Per quale motivo un oggetto metallico carico positivamente diventa neutro (si scarica) quando qualcuno lo tocca? ... (Juniores 2001)
- A ... Degli elettroni fluiscono fuori dall'oggetto B ... Degli elettroni scorrono verso l'oggetto
 C ... Dei protoni fluiscono fuori dall'oggetto D ... Dei protoni scorrono verso l'oggetto
6. Quale figura rappresenta correttamente i versi delle forze F con cui interagiscono due sferette cariche sospese l'una accanto all'altra? ... (Juniores 2002)



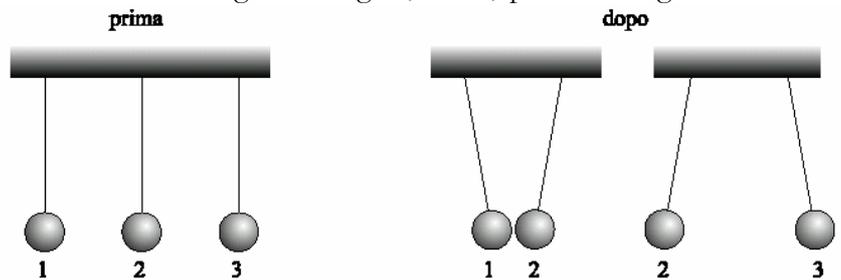
7. A ciascuno di due carrelli di una rotaia a cuscino d'aria è stata fissata una sfera alla quale successivamente è stata trasferita una carica elettrica di modo che la carica su una delle due sfere è tripla della carica sull'altra sfera. Le sfere sono uniformemente cariche ed elettricamente isolate dai carrelli. Quale delle figure seguenti mostra in modo corretto le possibili forze elettriche con cui interagiscono le due sfere? ... (Juniors 2004)



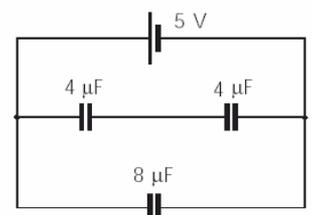
8. In un esperimento di elettrostatica tre palline di plastica sono state sospese a dei fili in modo da formare dei pendolini che sono stati contrassegnati con i numeri 1, 2 e 3. Successivamente sono state elettrizzate delle bacchette strofinandole con diversi materiali: una bacchetta di gomma con un pezzo di pelliccia, una bacchetta di vetro con della stoffa di seta, una bacchetta di plastica con i capelli. Probabilmente alcune o tutte le palline sono state caricate toccandole con qualcuno di questi oggetti così che si osserva che i pendolini contrassegnati con i numeri 1 e 2 si respingono e pure i pendolini contrassegnati con i numeri 2 e 3 si respingono. Da questa osservazione si può concludere che: ... (Juniors 2004)



- A ...le palline 1 e 3 portano cariche elettriche di segno opposto.
 B ...tutte tre le palline portano cariche dello stesso segno.
 C ...una delle palline non è carica.
 D ...dobbiamo fare ulteriori prove per determinare le palline con cariche dello stesso segno o di segno opposto.
9. In un esperimento di elettrostatica si allestiscono tre pendolini con tre palline di midollo sospese con un filo sottile ad un sostegno. Quindi alcune bacchette di gomma rigida, vetro, plastica vengono strofinate usando panni di pelliccia, lana e seta e con esse si toccano liberamente le palline di sambuco. Alla fine non siamo certi se tutte le palline siano state caricate e come, si osserva però che le palline 1 e 2 si attraggono e le palline 2 e 3 si respingono. Da questa osservazione possiamo dedurre che: ... (Juniors 2004)

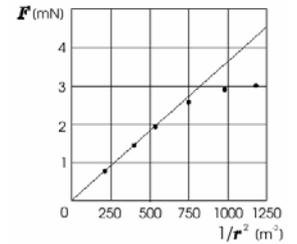


10. Nel circuito rappresentato in figura, l'energia totale immagazzinata nei condensatori è ... (I livello 1995)



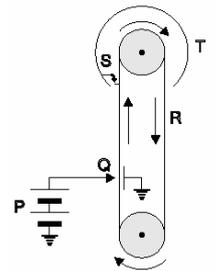
- A ... 25/8 μJ B ... 20 μJ C ... 50 μJ D ... 125 μJ
 E ... 200 μJ

11. In un esperimento è stata misurata la forza F che si esercita tra due sfere cariche, sospese a fili isolanti, per diversi valori della distanza r tra i centri delle sfere. I valori di F sono stati riportati in un grafico in funzione di $1/r^2$. Nel tracciare la retta che meglio si adatta alle misure fatte sembra che siano stati ignorati due punti. Quali delle seguenti affermazioni possono spiegare correttamente questo fatto? 1) è più difficile misurare con precisione le forze più grandi. 2) è più difficile misurare con precisione le distanze più grandi. 3) A piccole distanze le cariche potrebbero non essere distribuite uniformemente sulle sfere. (I livello 1995)



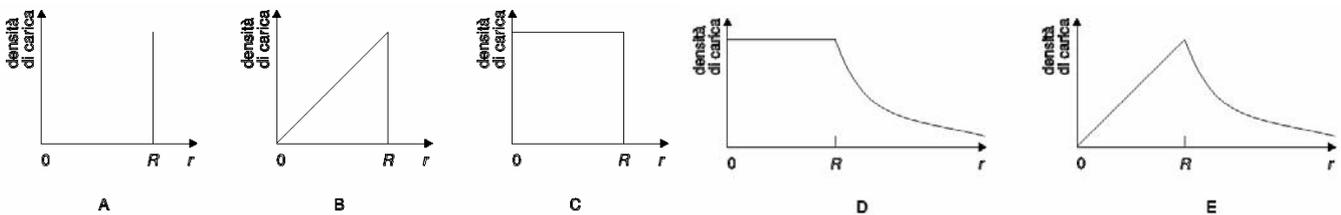
- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3
 D Solo la 1 E Solo la 3.

12. La figura mostra i componenti fondamentali di un generatore di Van de Graaff che opera in aria alla pressione atmosferica. Quando il campo elettrico alla superficie della sfera supera la rigidità dielettrica dell'aria, scoccano scintille che scaricano la sfera. Il massimo potenziale raggiunto dalla sfera dipende ... (I livello 1996)



- A dalla f.e.m. della batteria P. B dal raggio di curvatura della punta Q.
 C dalla velocità della cinghia R. D dalla distanza di S dalla cinghia.
 E dal raggio della sfera T.

13. Una sfera metallica e piena, isolata e di raggio R , è caricata elettricamente. Quali dei seguenti grafici mostra meglio l'andamento della densità di carica in funzione della distanza r dal centro della sfera? (I livello 1996)



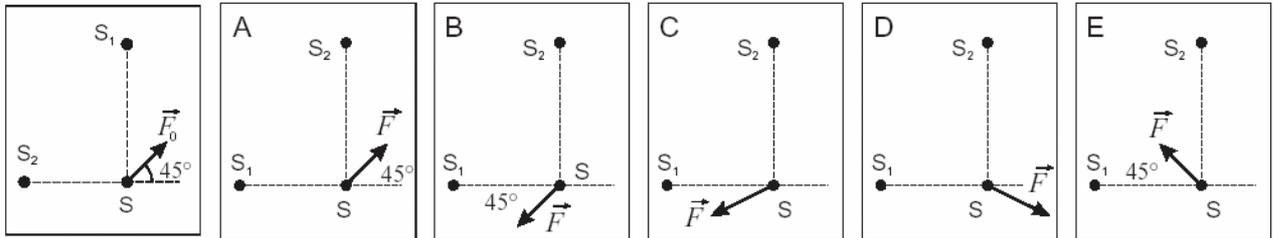
14. In una regione di spazio, nel vuoto, viene stabilito un campo elettrico uniforme. Allora ... (I livello 1997)

- A ... su tutte le particelle cariche poste nel campo agisce la medesima forza
 B ... gli elettroni che entrano nel campo elettrico perpendicolarmente alle linee di campo si muovono su traiettorie circolari
 C ... due elettroni si respingono con una forza proporzionale alla distanza reciproca
 D ... la distanza percorsa da un elettrone che parte da fermo, in un dato tempo, è proporzionale all'intensità del campo elettrico
 E ... la distanza percorsa da un elettrone che parte da fermo, in un dato tempo, è proporzionale al tempo trascorso

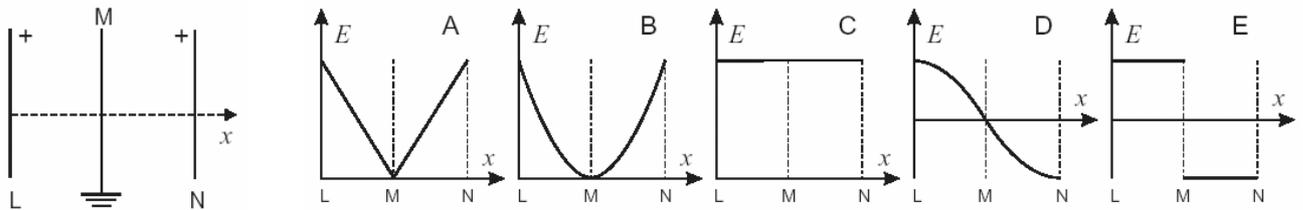
15. Una differenza di potenziale di 6V viene applicata ad un condensatore da 20 pF ad armature piane e parallele. Il condensatore viene poi isolato ed una lastra di perspex, avente costante dielettrica relativa 4 viene inserita tra le armature del condensatore riempiendo tutto lo spazio. Quali affermazioni descrivono correttamente la situazione. 1) La carica elettrica immagazzinata rimane la stessa. 2) L'energia immagazzinata aumenta da 360 μJ a 1440 μJ . 3) La differenza di potenziale tra le armature del condensatore è ancora 6V. ... (I livello 1997)

- A ... Tutte e tre B ... Solo la 1 e la 2 C ... Solo la 2 e la 3
 D ... Solo la 1 E ... Solo la 3

16. Tre piccole sfere cariche S_1 , S_2 ed S sono disposte come in figura, ai vertici di un triangolo rettangolo. La distanza tra S_1 ed S è maggiore della distanza tra S_2 ed S . In queste condizioni sulla sfera S agisce la forza \vec{F}_0 indicata. Se le posizioni delle sfere S_1 ed S_2 vengono scambiate, in quale dei seguenti diagrammi è mostrata correttamente la forza complessiva \vec{F} agente sulla sfera S rimasta fissa? ... (I livello 1998)



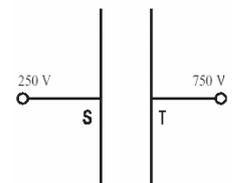
17. La figura mostra tre sottili lastre metalliche L , M ed N , di grande superficie, parallele tra loro; la lastra centrale M è posta alla stessa distanza dalle altre due ed è collegata a terra mentre su L ed N sono distribuite delle cariche positive uguali fra loro. Quale dei grafici seguenti può rappresentare la componente x del campo elettrico in funzione della posizione, lungo lo stesso asse x ? ... (I livello 1998)



18. Un corpo carico positivamente e isolato viene avvicinato a una sfera metallica collegata a terra, senzato-carla. Allora. 1) la sfera si carica negativamente 2) il corpo carico perde carica positiva 3) la sfera acquista un potenziale elettrico negativo rispetto a terra. Quale delle precedenti affermazioni è corretta? ... (I livello 1998)

- A ... Sono tutte corrette
 B ... Solamente la 1 e la 2 sono corrette
 C ... Solamente la 2 e la 3 sono corrette
 D ... Solamente la 1 è corretta
 E ... Solamente la 3 è corretta

19. Nell'apparecchiatura mostrata in figura, una carica positiva di $2C$ viene spostata dalla piastra S , che si trova al potenziale di $250V$, alla piastra T che si trova ad un potenziale di $750V$. Quanta energia occorre fornire per spostare la carica dalla piastra S alla piastra T ? ... (I livello 1999)



- A ... $0.004 J$ B ... $250 J$ C ... $500 J$ D ... $1'000 J$
 E ... $1'500 J$

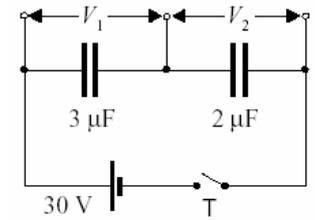
20. Si prendano in considerazione elettroni e protoni accelerati in un tubo a vuoto da differenze di potenziale uguali in valore assoluto ma di segno opposto. Se la velocità iniziale delle particelle è trascurabile, quale delle seguenti affermazioni è vera? (I livello 2000)

- A I protoni hanno minore quantità di moto
 B Gli elettroni hanno minore velocità
 C I protoni hanno maggiore energia cinetica
 D I protoni e gli elettroni hanno la stessa energia cinetica

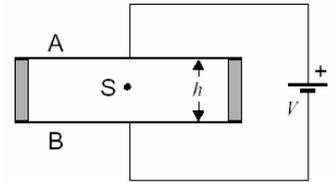
E I protoni e gli elettroni hanno la stessa quantità di moto

21. Nel circuito mostrato in figura i condensatori sono scarichi. Dopo che è stato chiuso l'interruttore T si raggiunge una condizione stazionaria. Quanto valgono a questo punto le differenze di potenziale V_1 e V_2 ? (I livello 2000)

- A 12V, 18V B 18V, 12V C 15V, 15V
 D 30V, 30V
 E Dipende dalla resistenza complessiva del circuito



22. Nel circuito mostrato in figura A e B rappresentano due lamine metalliche orizzontali distanziate da un supporto isolante di spessore h ; nella regione di spazio compresa tra A e B è stato fatto il vuoto. Una sferetta S, di massa m e carica $-e$, rimane ferma in equilibrio all'interno della stessa regione. Se, a parità di tutte le altre condizioni, al posto della sferetta S ne viene collocata una diversa, di massa M e carica $+e$ allora quest'ultima ... (I livello 2000)

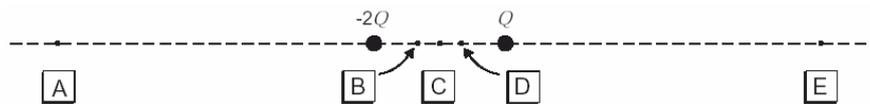


- A rimane ferma in equilibrio come la prima.
 B acquista un'accelerazione verticale verso l'alto
 C acquista un'accelerazione verticale verso il basso.
 D acquista un'accelerazione g verticale verso il basso
 E acquista un'accelerazione g verticale verso l'alto

23. Gli elettroni di un tubo a raggi catodici sono accelerati dal catodo all'anodo da una differenza di potenziale di 2000V. Utilizzando invece una d.d.p. di 8000V, gli elettroni giungono sull'anodo con... (I livello 2001)

- A ... energia cinetica doppia e velocità quadrupla
 B ... energia cinetica quadrupla e velocità doppia
 C ... energia cinetica quadrupla e velocità quadrupla
 D ... energia cinetica quadrupla e velocità sedici volte maggiore
 E ... energia cinetica sedici volte maggiore e velocità quadrupla

24. Due cariche puntiformi di valore $-2Q$ e $+Q$ sono mostrate in figura. In quale dei punti indicati il campo elettrostatico prodotto dalle due cariche può essere nullo? ... (I livello 2001)

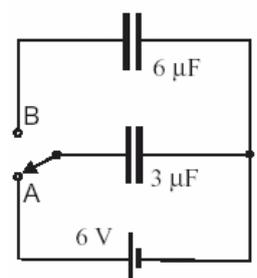


25. Un condensatore da $8 \mu\text{F}$ richiede... (I livello 2001)

- A ... 8C per caricarlo ad 8 μV B ... 1 μC per caricarlo ad 8 V C ... 8 μC per caricarlo ad 8 V
 D ... 8 μC per caricarlo ad 1 V E ... 1C per caricarlo ad 8 μV

26. Nel circuito mostrato, un condensatore di capacità $3\mu\text{F}$ è caricato da una batteria di f.e.m. pari a 6V quando il commutatore è collegato al punto A. Il commutatore viene ora collegato al punto B. Questa azione fa sì che il condensatore da $3\mu\text{F}$ carichi quello da $6 \mu\text{F}$. Qual è la nuova differenza di potenziale tra le armature dei condensatori? ... (I livello 2001)

- A ... 1 V B ... 2 V C ... 3 V D ... 4 V E ... 6 V



27. Due lastre conduttrici, di uguale forma, sono disposte parallelamente tra loro a di-

stanza piccola rispetto alle loro dimensioni e sono separate da un mezzo dielettrico. La d.d.p. tra le lastre è nota. Quale o quali ulteriori informazioni sono necessarie per determinare l'intensità del campo elettrico presente tra le lastre. ... (I livello 2002)

- A La distanza tra le lastre
- B La distanza e l'area delle lastre
- C La permeabilità dielettrica del mezzo e la distanza tra le lastre
- D La permeabilità dielettrica del mezzo e l'area delle lastre
- E La permeabilità dielettrica del mezzo, la distanza e l'area delle lastre

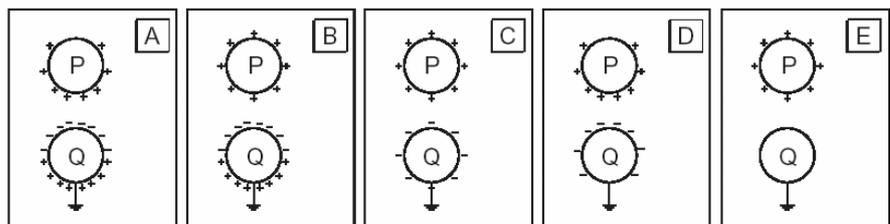
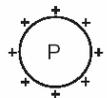
28. Un elettrone si sposta in un campo elettrico da un punto P a un punto Q. Nella tabella seguente si danno i valori, nei punti P e Q, dell'intensità del campo elettrico E e del potenziale V ad esso associato.

| | E [N/C] | V [V] |
|---|-----------------|-----------------|
| P | 2×10^4 | 8×10^3 |
| Q | 2×10^4 | 2×10^3 |

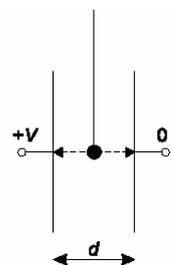
La carica dell'elettrone è $1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Usando soltanto i dati precedenti, quale delle seguenti grandezze è possibile determinare quando l'elettrone si trova in P. ... (I livello 2002)

- A La forza agente sull'elettrone
 - B La velocità dell'elettrone
 - C La quantità di moto dell'elettrone
 - D L'energia cinetica dell'elettrone
 - E L'energia totale dell'elettrone
29. Con riferimento al testo del quesito precedente quale dei valori seguenti si avvicina di più all'energia necessaria all'elettrone per spostarsi da P a Q. ... (I livello 2002)
- A 0 J
 - B $8 \cdot 10^{-16} \text{ J}$
 - C $1 \cdot 10^{-15} \text{ J}$
 - D $1 \cdot 10^{-12} \text{ J}$
 - E $2 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

30. Una sfera conduttrice isolata, P, possiede la distribuzione di carica elettrica mostrata in figura. Una sfera Q, simile alla prima e collegata a terra con un lungo filo, viene portata in prossimità della sfera P. Quale dei seguenti disegni rappresenta meglio la distribuzione finale della carica elettrica sulle due sfere. ... (I livello 2002)



31. Una pallina molto piccola appesa ad un lunghissimo filo di materiale isolante si muove di moto oscillatorio nella regione compresa fra due lastre metalliche di grande estensione, molto vicine fra loro e collegate a una differenza di potenziale V. Di seguito sono riportate alcune espressioni algebriche scritte in funzione della d.d.p. V, della carica q presente sulla pallina, della distanza d fra le superfici, del tempo t impiegato dalla pallina per andare e tornare fra una lastra e l'altra, della capacità C del sistema di lastre. Quale di tali espressioni indica la forza sulla pallina quando il pendolo è verticale e la pallina si trova nel punto centrale tra le due lastre? ... (I livello 2003)



- A q/t
 - B Vq
 - C Vq/d
 - D $C V/t$
 - E CV/d
32. Sulla superficie di un conduttore elettrico carico, di forma irregolare e in condizioni di equilibrio, 1 – ... la densità di carica è uniforme. 2 – ... l'intensità del campo elettrico è uniforme. 3 – ... il potenziale elettrico è uniforme. Quali delle precedenti affermazioni sono vere? ... (I livello 2003)

- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3 D Solo la 1
E Solo la 3

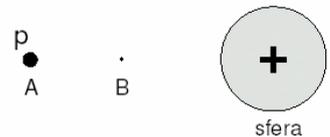
33. Quali delle seguenti affermazioni sono vere? L'intensità del campo elettrico generato in un punto P da una carica puntiforme 1 – ... è inversamente proporzionale al quadrato della distanza fra la carica e il punto P. 2 – ... si può misurare in N/C. 3 – ... dipende dalle proprietà del mezzo interposto fra il punto P e la carica sorgente del campo. ... (I livello 2003)

- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3
D Solo la 1 E Solo la 3

34. Tre sfere metalliche identiche sono montate su sostegni isolanti. Inizialmente la sfera A possiede una carica q e le sfere B e C sono scariche. La sfera A viene portata a contatto con la sfera B e allontanata; subito dopo, la stessa sfera A viene portata a contatto con la sfera C e allontanata. La carica sulla sfera A è, alla fine, (I livello 2004)

- A q B $q/2$ C $q/3$ D $q/4$ E zero

35. La figura mostra un protone (p) posto nel punto A vicino a una sfera uniformemente carica con carica positiva. Se per spostare il protone dal punto A al punto B è necessario fare un lavoro di $6.4 \cdot 10^{-19}$ J, allora la differenza di potenziale tra A e B è: ... (I livello 2004)

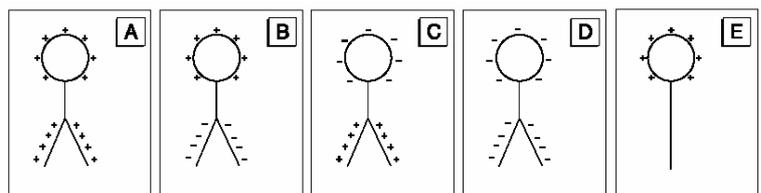


- A $4.0 \cdot 10^{-19}$ V B $6.4 \cdot 10^{-19}$ V C 0.25 V
D 4.0 V E 6.4 V

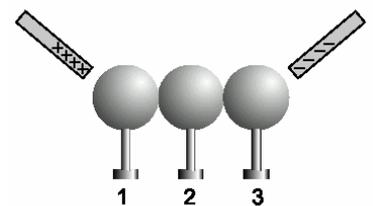
36. In un esperimento di Millikan della caduta di una goccia d'olio, la goccia ha una massa di $3.2 \cdot 10^{-14}$ kg e una carica elettrica di $1.6 \cdot 10^{-18}$ C. La goccia rimane in equilibrio quando la forza elettrica diretta verso l'alto agente su di essa eguaglia la forza gravitazionale. Quanto vale l'intensità del campo elettrico quando la goccia d'olio rimane in equilibrio? ... (I livello 2004)

- A $2.0 \cdot 10^{-31}$ N/C B $2.0 \cdot 10^{-5}$ N/C C $2.0 \cdot 10^5$ N/C
D $5.0 \cdot 10^{-5}$ N/C E $5.0 \cdot 10^5$ N/C

37. Una barretta caricata negativamente viene avvicinata al pomello di un elettroscopio scarico. Quale dei seguenti diagrammi rappresenta meglio la distribuzione di carica sull'elettroscopio? ... (I livello 2005)



38. Tre sfere metalliche uguali 1, 2 e 3 sono montate su supporti isolanti e messe in contatto una con l'altra come mostrato in figura. Due bacchette uguali, caricate con cariche opposte di ugual modulo, sono disposte simmetricamente ai due lati delle sfere (vedi figura). Allontanata la sfera 2, si rimuovono le bacchette e subito dopo anche le sfere 1 e 3 vengono allontanate tra loro. Successivamente la sfera 2 viene portata in contatto con la 1 e dopo con la 3. Alla fine la carica sulla sfera 2 è pari a : ... (I livello 2005)



- A metà della carica che inizialmente stava sulla sfera 1, con lo stesso segno.
B metà della carica che inizialmente stava sulla sfera 1, ma di segno opposto.
C un quarto della carica che inizialmente stava sulla sfera 1, ma di segno opposto.
D un quarto della carica che inizialmente stava sulla sfera 1, con lo stesso segno.

E zero.

39. Una superficie piana indefinita, uniformemente carica con densità superficiale σ è intersecata da una superficie sferica di raggio R centrata in un punto a distanza x dal piano, come mostrato in figura. Il flusso del campo elettrico attraverso la superficie sferica è: ... (I livello 2005)

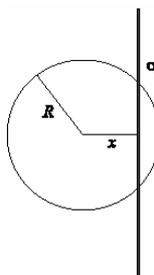
A $\frac{\pi R^2 \sigma}{\epsilon_0}$

B $\frac{2\pi R^2 \sigma}{\epsilon_0}$

C $\frac{\pi(R-x)^2 \sigma}{\epsilon_0}$

D $\frac{\pi(R^2 - x^2) \sigma}{\epsilon_0}$

E $\frac{2\pi(R^2 - x^2) \sigma}{\epsilon_0}$



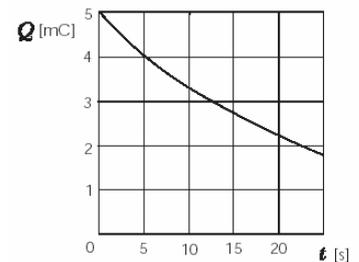
40.

¹ **A**

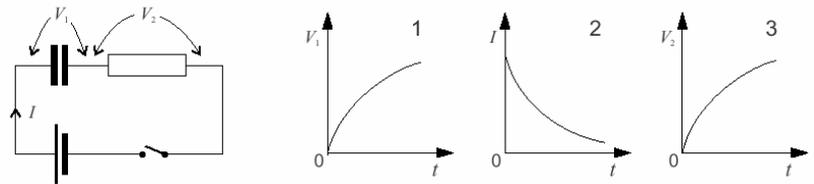
La C e la D vanno scartate perché, in caso di ioni negativi, essi si muoverebbero spontaneamente verso punti a potenziale maggiore, cioè verso il filo. Ipotizzando che gli ioni siano positivi si ha moto verso il cilindro quando il filo si trova a potenziale più alto, cioè nel caso A. Ciò scarta la B e la E.

Circuiti RC

1. Il grafico in figura mostra la carica presente su un condensatore da $500\mu\text{F}$ in funzione del tempo, quando il condensatore è fatto scaricare attraverso una resistenza da $50\text{k}\Omega$. Quale delle seguenti affermazioni è corretta? ... (1 livello 1995)

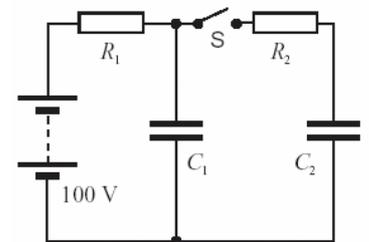


- A ... Dopo 15 s la carica che rimane sulle facce del condensatore è di 2.5 mC
 B... Raddoppiando il valore della resistenza e dimezzando quello della capacità la costante di tempo si divide per 4.
 C... La costante di tempo del circuito è di 20 s.
 D... Il condensatore si scarica sempre più rapidamente al passare del tempo
 E... Il valore iniziale della corrente, appena la carica inizia a fluire dal condensatore, è approssimativamente 0.2 mA
2. I tre grafici descrivono quando accade nel circuito mostrato in figura, dopo che viene chiuso l'interruttore, se il condensatore è inizialmente scarico. I grafici rappresentano nell'ordine 1) l'andamento della differenza di potenziale V_1 ai capi del condensatore in funzione del tempo; 2) l'andamento della corrente I attraverso la resistenza in funzione del tempo; 3) l'andamento della differenza di potenziale V_2 ai capi della resistenza in funzione del tempo. Quali dei tre grafici sono corretti) (1 livello 1997)

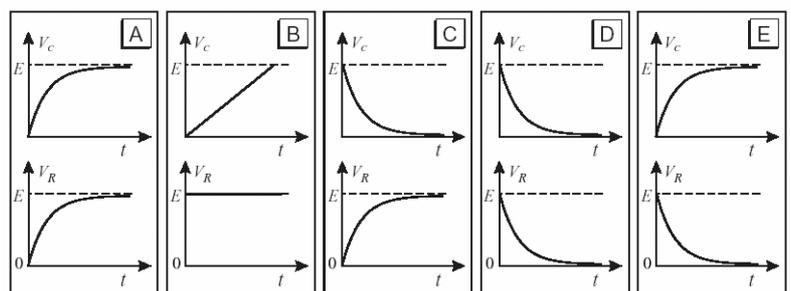
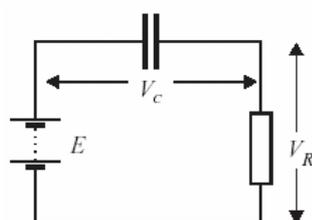


- A Tutti e tre B Solo 1 e 2 C Solo 1 D Solo 2
 E Solo 3

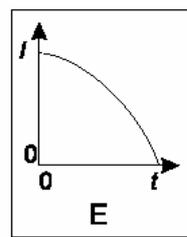
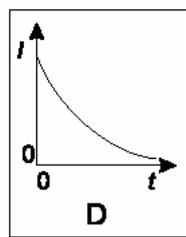
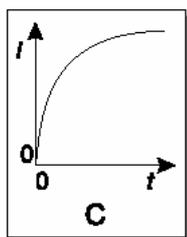
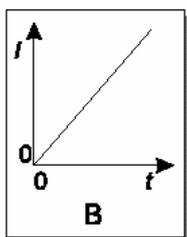
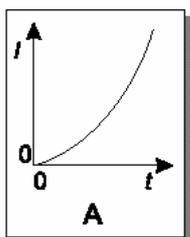
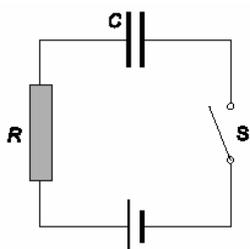
3. Nel circuito mostrato in figura $R_1 = R_2 = 1\text{M}\Omega$ e $C_1 = C_2 = 1\mu\text{F}$. L'interruttore S è inizialmente aperto e il condensatore C_2 è scarico. Quando S viene chiuso 1) la corrente attraverso R_2 assume inizialmente il valore di 1 mA e diminuisce gradualmente sino a zero 2) la carica su C_1 diminuisce inizialmente, ma poi ritorna al suo valore originario 3) la carica finale su C_2 sarà la metà di quella su C_1 . Quale delle precedenti affermazioni è corretta? ... (1 livello 1998)



- A ...Sono tutte corrette B ...Solamente la 1 e la 2 sono corrette
 C ...Solamente la 2 e la 3 sono corrette D ...Solamente la 1 è corretta
 E ...Solamente la 3 è corretta
4. Nel circuito in figura un condensatore e un resistore sono collegati in serie con un generatore di f.e.m. E . Quale delle coppie di grafici mostrati nella figura seguente rappresenta meglio l'andamento della tensione V_C ai capi del condensatore e quello della tensione V_R ai capi del resistore, durante la carica? ... (1 livello 1999)



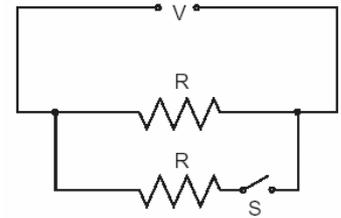
5. Un condensatore scarico C è inserito nel circuito rappresentato in figura. Quale dei seguenti grafici indica meglio come varia nel tempo la corrente I nel circuito dopo che è stato chiuso l'interruttore S ? ... (I livello 2003)



Circuiti elettrici

1. Il circuito in figura viene alimentato da una batteria con resistenza interna trascurabile. Quando l'interruttore S è aperto la batteria eroga la potenza P . Se i resistori sono identici, quale potenza viene erogata quando si chiude l'interruttore? ... (Juniores 1995) ¹

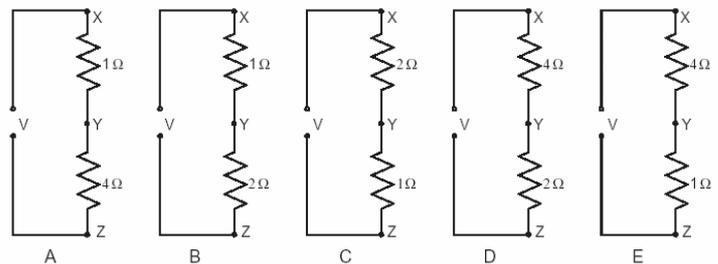
A ... $P/4$ B ... $P/2$ C ... P D ... $2P$
E ... $4P$



2. Un amperometro ha resistenza interna r e si danneggia se attraversato da una corrente superiore a i . Volendo misurare una corrente I , 100 volte superiore a i , si mette in parallelo all'amperometro una resistenza (resistenza di *shunt*) in modo che solamente la centesima parte della corrente passi per l'amperometro. Quale resistenza è stata scelta per lo *shunt*? ... (Juniores 1995) ²

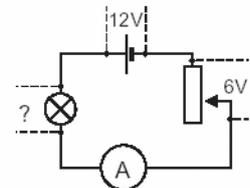
A ... $r/99$ B ... $r/100$ C ... $100 r$ D ... $99 r$ E ... $r + 100 \Omega$

3. Nei seguenti circuiti si assume che la resistenza interna dell'alimentatore sia trascurabile. In quale caso la differenza di potenziale tra Y e Z è il doppio della differenza di potenziale tra X e Y? ... (Juniores 1995) ³

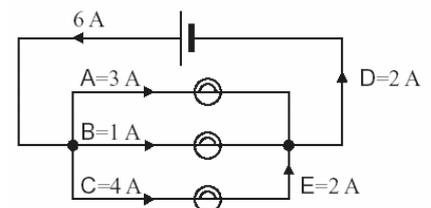


4. Qual è la differenza di potenziale ai capi della lampada? ... (Juniores 1995) ⁴

A ... Un po' meno di 6.0 V.
B ... Esattamente 6.0 V.
C ... Un po' più di 6.0 V.
D ... 12V.
E ... 18V.

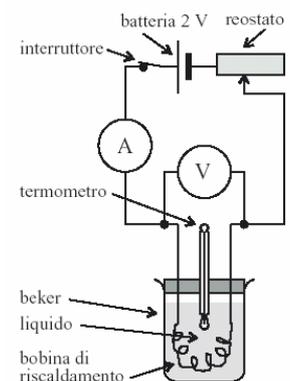


5. Lo schema in figura rappresenta un circuito elettrico con tre lampade ad incandescenza identiche. Si sa per certo che la corrente erogata dalla batteria è di 6 A. Dei valori della corrente riportati nei punti A, B, C, D ed E uno solo è corretto: quale? ... (Juniores 1996) ⁵



6. Nella figura a lato è schematizzato un circuito elettrico che consente di riscaldare il liquido contenuto in un beker. V è un voltmetro con elevata resistenza interna e A un amperometro con bassa resistenza interna. Pierino ha realizzato il circuito in laboratorio proprio come indicato nello schema, ma solamente il voltmetro dava una lettura diversa da zero mentre l'amperometro restava a zero. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che... (Juniores 1996)

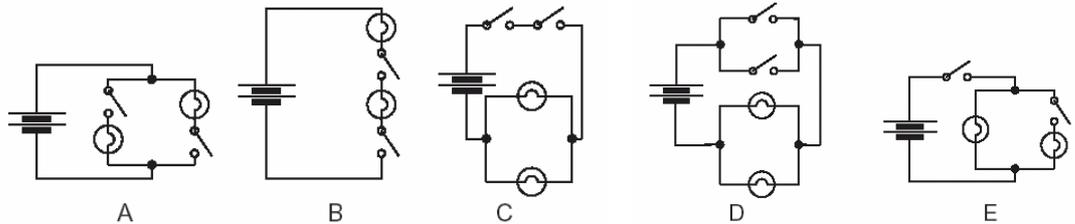
A ... il filo del riscaldatore si è spezzato.
B ... la pila è esaurita.
C ... la resistenza del riscaldatore è troppo bassa.
D ... l'interruttore è aperto.
E ... c'è troppa acqua nel calorimetro.



7. Il circuito con il riscaldatore raffigurato sopra è stato collegato per cinque minuti: l'amperometro indicava 2 A e il voltmetro 1.5 V. In queste condizioni la temperatura del liquido contenuto nel beker è salita di 4°C. Da ciò è possibile dire che la capacità termica del liquido insieme al beker che lo contiene, misurata in joule/°C, è più vicina a... (Juniores 1996)

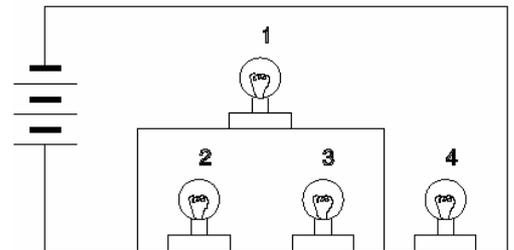
A ... 3 B ... 10 C ... 70 D ... 200 E ... 4000

8. In quale dei seguenti circuiti le due lampade possono venir accese e spente indipendentemente una dall'altra? ... (Juniores 1996)



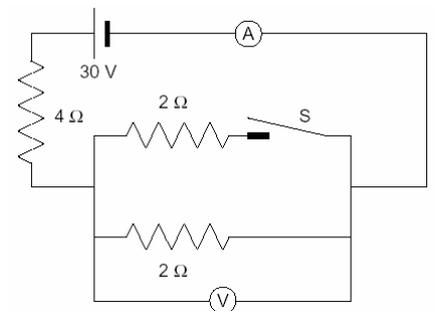
9. Nel circuito in figura sono collegate quattro lampadine ad incandescenza identiche. Quale lampadina dà più luce? ... (Juniores 1997)

- A ... Quella con il numero 1.
 B ... Quella con il numero 2.
 C ... Quella con il numero 3.
 D ... Quella con il numero 4.
 E ... Le lampadine danno tutte la stessa luce.

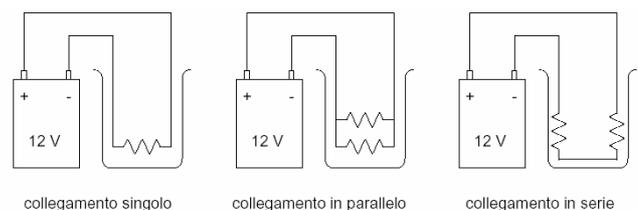


10. Nel circuito elettrico in figura l'interruttore S è inizialmente chiuso. Cosa succede ai valori indicati da amperometro e voltmetro quando l'interruttore viene aperto? ... (Juniores 1997)

- A ... L'amperometro indica che passa più corrente e il voltmetro indica una diminuzione della tensione.
 B ... L'amperometro indica che passa meno corrente e il voltmetro indica un aumento della tensione.
 C ... L'amperometro indica che passa più corrente e il voltmetro indica un aumento della tensione.
 D ... L'amperometro indica che passa meno corrente e il voltmetro indica una diminuzione della tensione.
 E ... Le indicazioni dell'amperometro e del voltmetro rimangono le stesse.

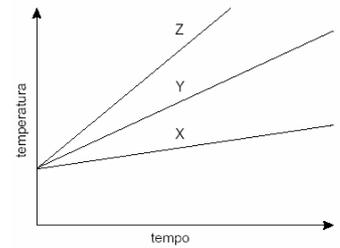


11. Due resistori identici possono essere immersi in acqua e collegati ad un alimentatore da 12 V insieme o singolarmente, come indicato in figura. La quantità d'acqua riscaldata è sempre la stessa. Per ciascuno dei tre collegamenti è stato riportato il grafico della temperatura dell'acqua in funzione del tempo. I grafici sono distinti con le lettere X, Y e Z.



- A quale collegamento corrisponde ciascun grafico? ... (Juniores 1997)

| | X | Y | Z |
|---|-----------|-----------|-----------|
| A | singolo | serie | parallelo |
| B | serie | singolo | parallelo |
| C | serie | parallelo | singolo |
| D | singolo | parallelo | serie |
| E | parallelo | serie | singolo |

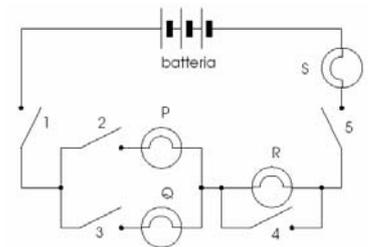


12. Perché si deve collegare a terra la carcassa di metallo del forno elettrico? ... (Juniore 1998)

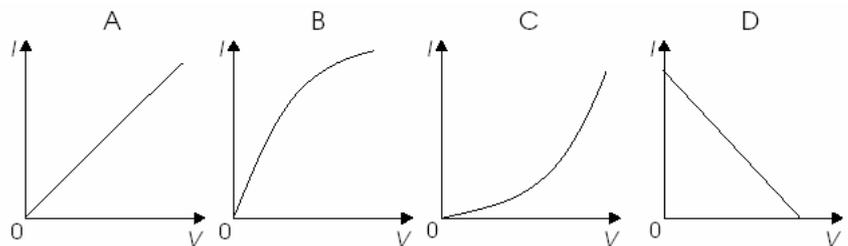
- A ...Per chiudere il circuito elettrico.
- B ...Per evitare che la carcassa si surriscaldi con pericolo di chi la tocca.
- C ...Per evitare che passi accidentalmente corrente nel corpo di chi tocca la carcassa.
- D ...Per aumentare la potenza del forno.

13. In figura è rappresentato un circuito con cinque interruttori numerati e quattro lampadine, P, Q, R ed S. Si chiudono tre interruttori e solamente le lampadine Q, R ed S si illuminano. Quali interruttori sono stati chiusi? ... (Juniore 1998)

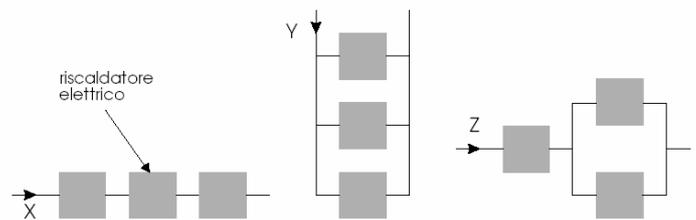
- A ...2, 3, 4
- B ...1, 2, 5
- C ...1, 3, 5
- D ...2, 4, 5



14. Quale dei seguenti grafici rappresenta meglio l'andamento della corrente I in funzione della tensione V per un componente elettrico in cui la resistenza diminuisce all'aumentare della corrente e la corrente è nulla se è nulla la tensione? ... (Juniore 1998)



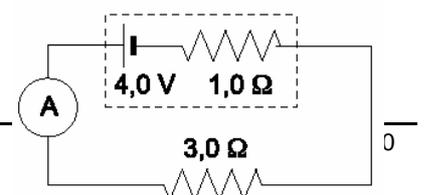
15. I riquadri in figura rappresentano dei riscaldatori elettrici identici collegati fra loro a gruppi di tre in maniere diverse, X, Y e Z. Quando X, Y e Z vengono collegati alla rete di alimentazione questa fornisce loro le correnti di intensità, rispettivamente, i_x , i_y , i_z . Se si vogliono ordinare i valori delle intensità di corrente dalla minore alla maggiore, qual è l'ordine corretto? ... (Juniore 1998)



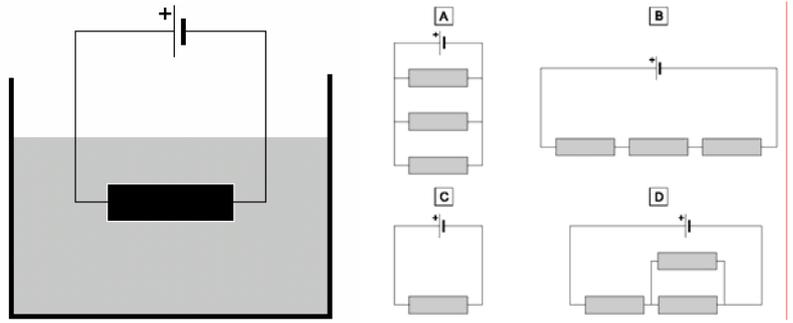
- A ... $i_x < i_y < i_z$
- B ... $i_x < i_z < i_y$
- C ... $i_y < i_z < i_x$
- D ... $i_y < i_x < i_z$

16. Nel circuito in figura la forza elettromotrice della pila è 4.0 V e la sua resistenza interna è 1.0Ω . La resistenza interna dell'ampmetro è trascurabile. Quando una nuova resistenza da 3.0Ω il viene connessa in parallelo con quella già presente nel circuito l'indicazione dell'ampmetro cambia. Quali sono le indicazioni dell'ampmetro prima e dopo l'inserimento della nuova resistenza? ... (Juniore 1999)

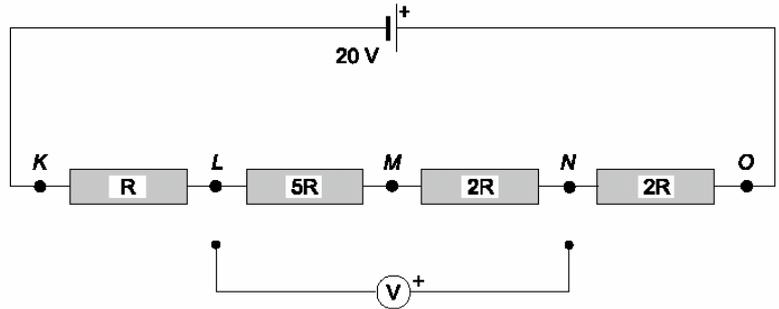
prima dell'inserimento dopo l'inserimento
 $i_1(A)$ $i_2(A)$



22. Si vuole riscaldare l'acqua contenuta in un bicchiere di plastica usando delle resistenze collegate ad un generatore a tensione costante. Si dispone di tre resistenze uguali e si vuole riscaldare l'acqua il più rapidamente possibile. Immergendo completamente tutte le resistenze nell'acqua, quale dei seguenti collegamenti è il migliore? ... (Juniores 2000)

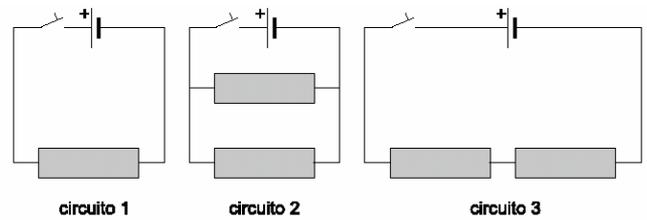


23. La figura mostra un circuito in cui sono collegati in serie quattro resistori di cui non si conoscono le resistenze, ma si sa che sono multipli della resistenza R e valgono, rispettivamente, R , $5R$, $2R$ e $2R$. Ai capi della serie è applicata una differenza di potenziale continua di 20 V . Fra quali punti del circuito bisogna collegare il voltmetro perché la lettura dello strumento dia 8 V ? ... (Juniores 2000)



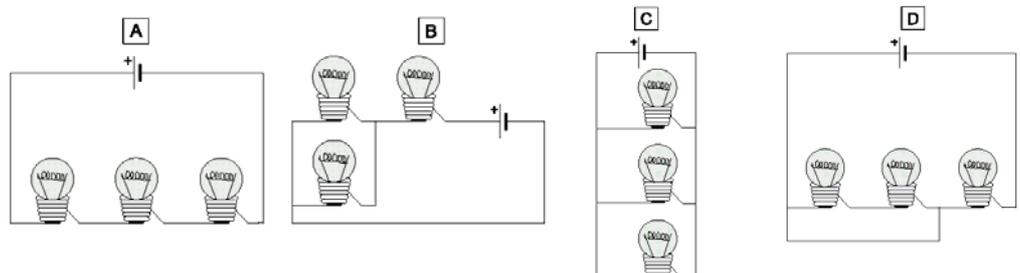
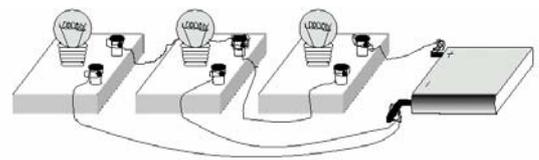
- A ...LN B ...MO C ...KL D ...KN

24. Nei seguenti circuiti le pile sono nuove ed hanno tutte le caratteristiche uguali, i resistori sono identici. Gli interruttori nei tre circuiti vengono chiusi contemporaneamente e la corrente fluisce nei resistori fino all'esaurimento delle pile. Quale delle tre pile si esaurisce prima? ... (Juniores 2000)



- A ...Quella del circuito 1.
 B ...Quella del circuito 2.
 C ...Quella del circuito 3. D ...Si esauriscono contemporaneamente.

25. Nella seguente figura si vede lo schizzo di un circuito montato in laboratorio in cui tre lampadine uguali sono collegate ad una pila da 9 V . Quale dei quattro circuiti schematizzati qui sotto rappresenta correttamente il circuito montato in laboratorio? ... (Juniores 2000)

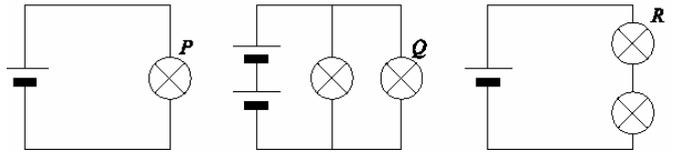


26. Un pezzo di filo conduttore, di sezione 0.2 mm^2 e lunghezza 0.4 m , ha una resistenza elettrica di 2Ω . Quale dei seguenti conduttori, fatti dello stesso materiale del primo, ha la medesima resistenza di 2Ω ?... (Juniors 2001)

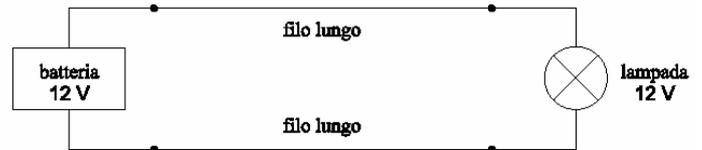
| A | Lunghezza del filo | Sezione del filo |
|-------|--------------------|--------------------|
| A ... | 0.2 m | 0.2 mm^2 |
| B ... | 0.2m | 0.4 mm^2 |
| C ... | 0.8m | 0.1 mm^2 |
| D ... | 0.8m | 0.4 mm^2 |

27. Nei tre circuiti raffigurati qui sotto pile e lampadine sono uguali. Delle lampadine P, Q e R, quale è la più luminosa, quale la più fioca? ... (Juniors 2001)

| | | |
|-------|-----------------|--------------|
| A | La più luminosa | La più fioca |
| A ... | Q | P |
| B ... | Q | R |
| C ... | R | P |
| D ... | R | Q |



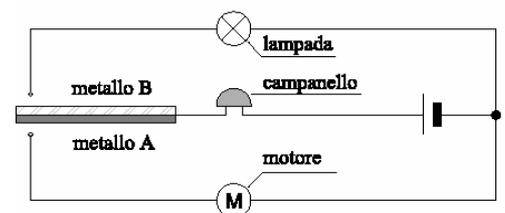
28. Una lampada da 12 V è connessa ad una batteria da 12 V tramite due lunghi fili. Perché la lampada si accende solo debolmente? ... (Juniors 2001)



- A ... Perché la batteria eroga corrente continua piuttosto che corrente alternata.
 B ... Perché l'energia elettrica si dissipa in calore nei fili.
 C ... Perché la corrente che attraversa la lampada è minore di quella che la batteria eroga.
 D ... Perché la caduta di potenziale lungo ogni filo è metà della differenza di potenziale erogata dalla batteria.

29. Il disegno mostra un circuito con lamina bimetallica. A parità di aumento di temperatura, il metallo A si dilata più del metallo B. Che cosa entrerà in funzione quando si scalda la lamina bimetallica? ... (Juniors 2001)

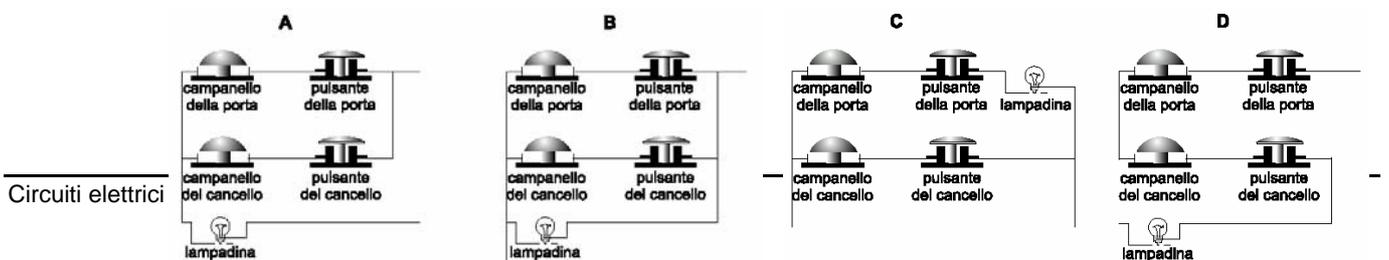
- A ... Solo il campanello
 B ... Solo la lampada e il campanello
 C ... Solo il motore e il campanello
 D ... Lampada, campanello, motore



30. Per determinare l'importo dovuto da ciascun utente, la Società Elettrica invia un dipendente affinché effettui in ogni casa la lettura del contatore. Che grandezza fisica registra il contatore? ... (Juniors 2001)

- A ... La carica B ... La corrente C ... L'energia D ... La potenza

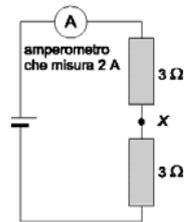
31. Il proprietario di una villetta è debole d'udito e perciò vuole collegare una lampadina in modo che si accenda quando suona il campanello dal cancello oppure dalla porta di casa. Quale dei seguenti circuiti ri-



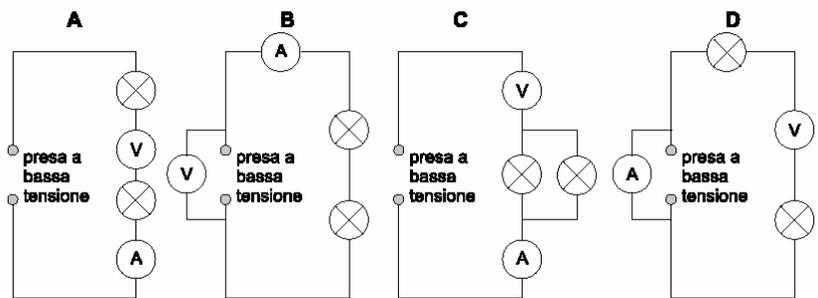
solve il suo problema? ... (Juniores 2002)

32. In figura è rappresentato un circuito elettrico. Qual è la corrente nel punto X? ... (Juniores 2002)

A ...1A B ...2° C ...3° D ...4°

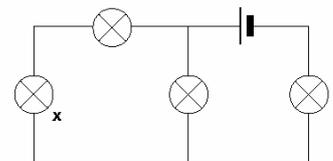


33. Due lampadine in serie sono collegate ad una presa elettrica. Un amperometro misura la corrente che circola nelle due lampadine, un voltmetro la tensione della rete di distribuzione elettrica ai capi della presa. A quale dei seguenti circuiti si riferisce tale descrizione? ... (Juniores 2002)



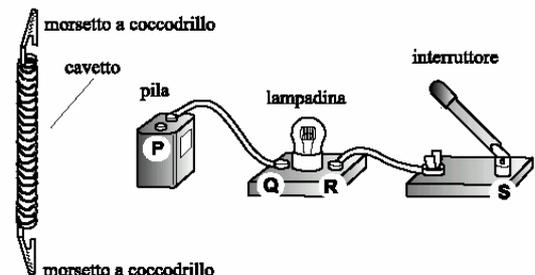
34. La figura seguente mostra un circuito nel quale tutte le quattro lampadine sono accese. La lampadina chiamata X si brucia e interrompe il circuito. Quante lampadine rimangono accese? ... (Juniores 2003)

A ...0 B ...1 C ...2 D ...3



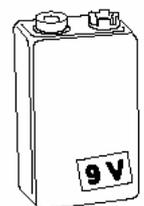
35. In figura sono rappresentati dei componenti elettrici, alcuni sono collegati fra loro. Nella situazione raffigurata la lampadina non può accendersi. Fra quali terminali si devono collegare i coccodrilli del cavetto perché la lampadina possa accendersi solo quando viene chiuso l'interruttore? ... (Juniores 2003)

A ...Fra P ed R. B ...Fra P ed S.
C ...Fra Q ed R. D ...Fra Q ed S.



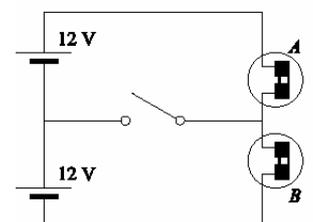
36. Qui a lato è raffigurato un tipo di pila facilmente reperibile in commercio. Su queste pile si trova scritto 9 V. Questa scritta ci informa sul valore ... (Juniores 2003)

A ...della potenza che la pila può fornire.
B ...della corrente elettrica che la pila può fornire.
C ...della forza elettromotrice della pila.
D ... della resistenza interna della pila.



37. Le lampadine del circuito sono identiche e accese, e sono identiche anche le due batterie. Che cosa succede quando l'interruttore viene chiuso? ... (Juniores 2004)

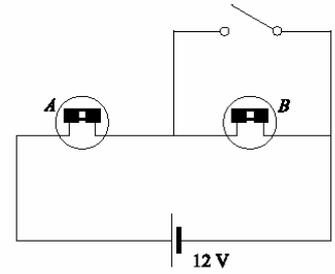
A ...Entrambe le lampadine si spengono.
B ...L'intensità luminosa di entrambe le lampadine diminuisce nettamente.
C ...L'intensità luminosa di entrambe le lampadine aumenta nettamente.



D ...Nulla cambia per le lampadine.

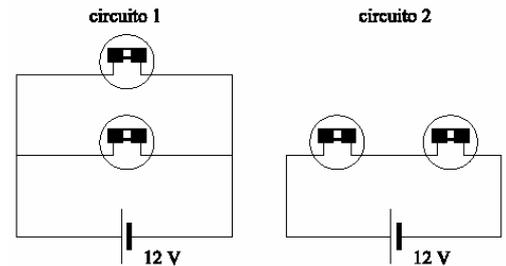
38. Il circuito illustrato qui sotto è composto da due lampadine uguali e da un'unica batteria da 12 V. Quando viene chiuso l'interruttore la lampada A è ancora accesa, ma la sua luminosità ... (Juniors 2004)

- A ...è aumentata perché aumenta l'intensità di corrente che circola in A.
 B ...aumenta, diminuisce o rimane invariata a seconda che la resistenza di A sia minore, maggiore o uguale a quella di B.
 C ... rimane invariata perché non cambia la f.e.m. della pila.
 D ... è diminuita perché c'è un cortocircuito ai capi di B.



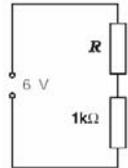
39. Osserva i due circuiti in figura. Supponendo che le lampade siano tutte identiche, quale circuito emette più luce? ... (Juniors 2004)

- A ...Il primo perché la resistenza totale è minore.
 B ...Emettono la stessa luce perché le lampade sono tutte uguali.
 C ...Il secondo perché la resistenza totale è maggiore.
 D ...Per poter rispondere occorre conoscere i valori delle due resistenze.



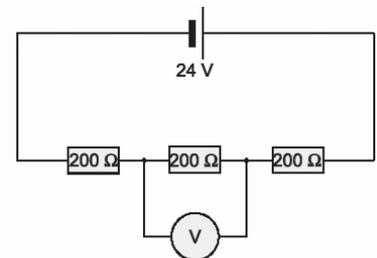
40. Nel circuito rappresentato in figura, che valore dovrebbe assumere R per avere una differenza di potenziale di 500 mV ai capi della resistenza da 1kΩ? ... (I livello 1995)

- A ...1.1kΩ B ...1.2kΩ C ...11kΩ D ...12kΩ E ...110kΩ



41. Il voltmetro del circuito rappresentato in figura ha una resistenza di 1000Ω e il generatore ha una resistenza interna trascurabile. Il voltmetro indicherà: ... (I livello 1996)

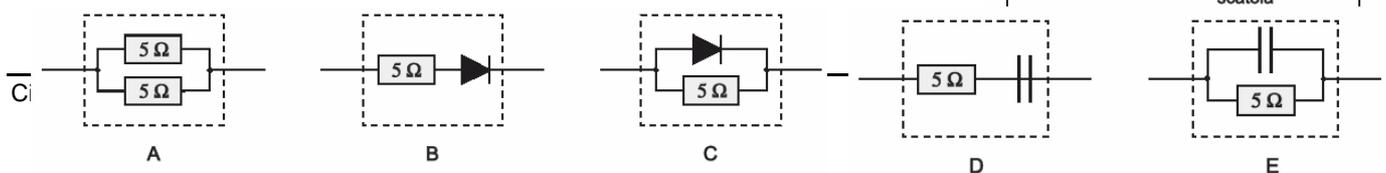
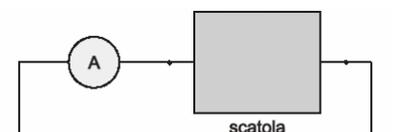
- A ...un valore compreso tra 0V e 4V.
 B ...un valore compreso tra 4V e 8V.
 C ...esattamente 8V.
 D ...un valore compreso tra 8V e 24V.
 E ...esattamente 24V



42. Due resistori R_1 e R_2 sono collegati in parallelo, R_1 ha un valore fisso, mentre R_2 è variabile, ma sempre maggiore di R_1 . La resistenza complessiva è: ... (I livello 1996)

- A ...maggiore di R_1 e aumenta se R_2 aumenta
 B ...maggiore di R_1 e diminuisce se R_2 aumenta
 C ...sempre intermedia fra R_1 e R_2
 D ...minore di R_1 e diminuisce se R_2 aumenta
 E ...minore di R_1 e diminuisce se R_1 diminuisce

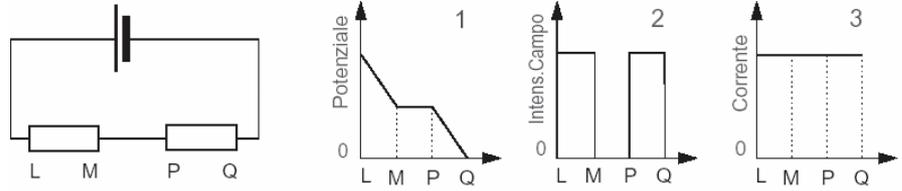
43. Nel circuito rappresentato in figura, l'amperometro è ideale e indica una corrente di 2°. Invertendo le connessioni della scatola,



l'ampmetro segna 1A.

Lo schema del circuito contenuto nella scatola è: ... (I livello 1996)

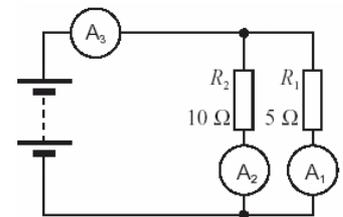
44. La figura a sinistra mostra due resistori uguali collegati in serie ad una batteria di resistenza interna trascurabile. I terminali dei resistori, costituiti da conduttori omogenei a sezione costante, sono indicati con L, M, P e Q. I grafici a destra mostrano, nell'ordine, l'andamento del potenziale elettrico, dell'intensità del campo elettrico in direzione LQ e della corrente erogata dal generatore. Quali grafici sono corretti? ... (I livello 1997)



- A ... Tutti e tre B ... solo 1 e 2 C ... solo 2 e 3 D ... solo 1 E ... solo 3
45. Un circuito elettrico è formato da quattro lampadine della stessa potenza collegate in serie ed è alimentato da una batteria che ha una certa resistenza interna. Il circuito viene successivamente modificato in modo da lasciare solamente tre lampadine, sempre collegate in serie. Quale delle seguenti affermazioni meglio descrive il cambiamento che avviene nel circuito. ... (I livello 1997)
- A ... La resistenza totale del circuito aumenta
 B ... La corrente elettrica del circuito diminuisce
 C ... La differenza di potenziale ai capi della batteria aumenta
 D ... La differenza di potenziale ai capi della batteria diminuisce
 E ... La potenza assorbita da ciascuna lampadina rimane la stessa

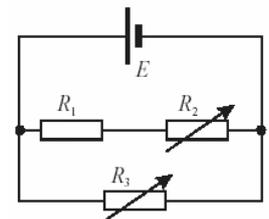
46. L'ampmetro A_3 inserito nel circuito rappresentato in figura indica una corrente di 6A. L'ampmetro A_1 indicherà? ... (I livello 1998)

- A ... 2 A B ... 3 A C ... 4 A
 D ... 5 A E ... 6 A



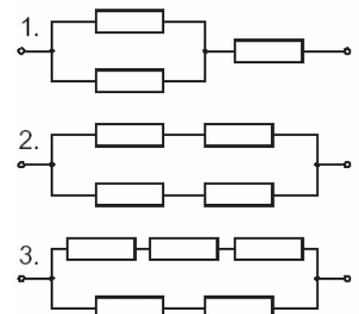
47. Nel circuito rappresentato in figura la resistenza interna della batteria è trascurabile. La potenza dissipata in R_1 ... (I livello 1998)

- A ... aumenta se R_2 aumenta B ... aumenta se R_3 aumenta
 C ... aumenta se R_2 diminuisce D ... aumenta se R_3 diminuisce
 E ... è indipendente da R_2

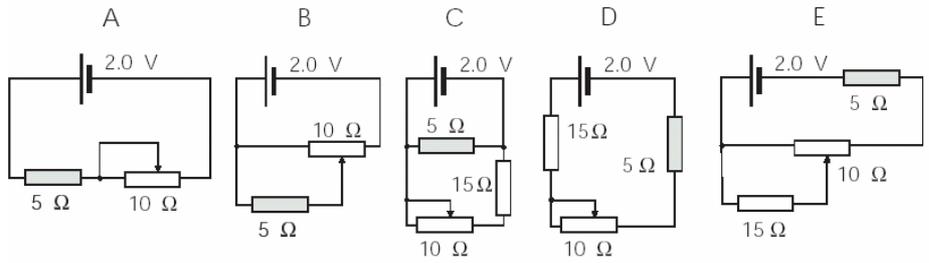


48. Uno studente ha bisogno di una resistenza da inserire in un circuito elettronico e il suo valore deve cadere nell'intervallo $(15 \pm 4)\Omega$. Per questo scopo egli ha a disposizione unicamente delle resistenze il cui valore, misurato con altissima precisione, è di 10Ω . Quali delle combinazioni di resistenze da 10Ω mostrate in figura può essere usata? ... (I livello 1999)

- A ... Soltanto la 1
 B ... Sia la 1 che la 2
 C ... Sia la 1 che la 3
 D ... Sia la 2 che la 3
 E ... Tutte e tre

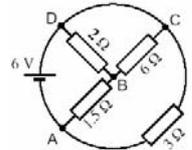


49. Ognuno dei circuiti raffigurati contiene una resistenza di valore fisso pari a 5Ω . L'alimentazione elettrica in ogni circuito è fornita da una batteria da 2 V e resistenza interna trascurabile. Quando il cursore della resistenza variabile è spostato da un estremo all'altro, in quale circuito la differenza di potenziale V ai capi della resistenza da 5Ω diventa nulla? ... (I livello 2000)



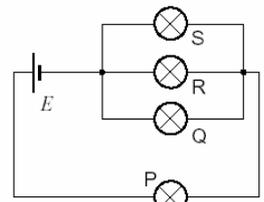
50. Nel circuito mostrato in figura, la corrente erogata dalla batteria vale .

- A 1A B 2A C 4A D 4.5A
E 10A



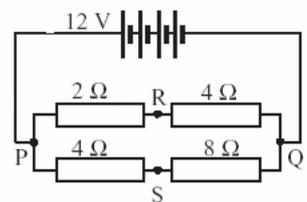
51. Quattro lampadine identiche P, Q, R, S sono inserite nel circuito mostrato in figura e sono tutte accese. Se la lampadina Q viene svitata, quale delle seguenti affermazioni è vera? (I livello 2000)

- A Le lampadine P, R e S restano ugualmente luminose.
B La lampadina P è più luminosa di prima, ma non quanto sono ora R ed S.
C La lampadina P è meno luminosa di prima, ma non quanto sono ora R ed S.
D La lampadina P è più luminosa di prima ed è anche più luminosa di quanto sono ora R ed S.
E La lampadina P è meno luminosa di prima, ma più luminosa di quanto sono ora R ed S.



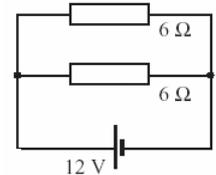
52. Nel circuito in figura, la d.d.p. fra i punti P e Q vale 12 V . La lettura su un voltmetro inserito fra i punti R e S è ... (I livello 2001)

- A ... 0 V B ... 2 V C ... 4 V D ... 6 V
E ... 8 V



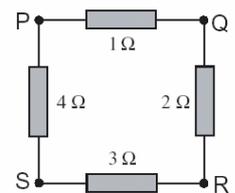
53. La figura mostra un circuito con due resistori connessi in parallelo a una batteria ideale da 12V . La potenza totale sviluppata dal circuito è ... (I livello 2001)

- A ... 12 W B ... 24 W C ... 48 W D ... 300 W
E ... 1200 W

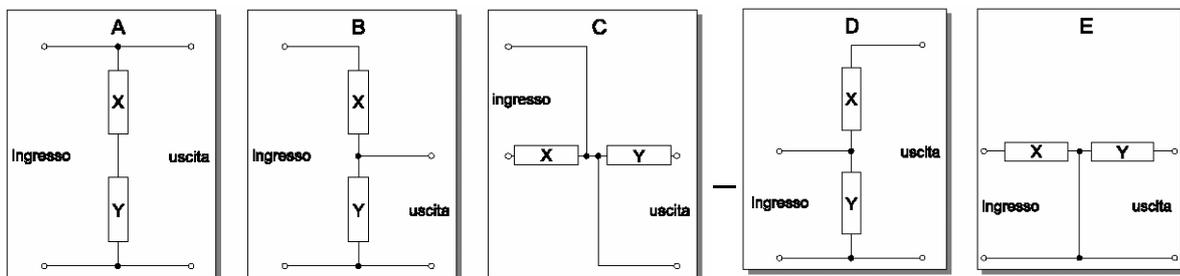


54. Quattro resistori sono connessi come in figura. Fra quale coppia di punti la resistenza è massima? ... (I livello 2002)

- A P e Q B Q ed S C R ed S
D S e P E P ed R



55. Quale dei cinque circuiti raffigurati qui sotto è disegnato in modo da rappresentare un partitore di tensione? (I livello 2003)



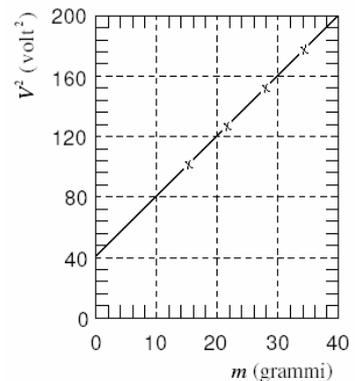
56. In un circuito elettrico l'intensità di corrente misurata in un conduttore è (2.5 ± 0.05) mA. La resistenza del conduttore è $4.7 \Omega \pm 2\%$. Se questi valori vengono usati per calcolare la potenza dissipata nel conduttore, il risultato del calcolo ha incertezza ... (I livello 2003)

- A 2% B 4% C 6% D 8% E 10%

57. Per aumentare la luce emessa da una lampada da tavolo, un ragazzo sostituisce la lampadina da 60W con una da 100W. In confronto alla lampadina da 60W, quella da 100W ha : ... (I livello 2004)

- A resistenza minore e conduce una corrente maggiore.
 B resistenza minore e conduce una corrente minore.
 C resistenza uguale e conduce una corrente maggiore.
 D resistenza maggiore e conduce una corrente maggiore.
 E resistenza maggiore e conduce una corrente minore.

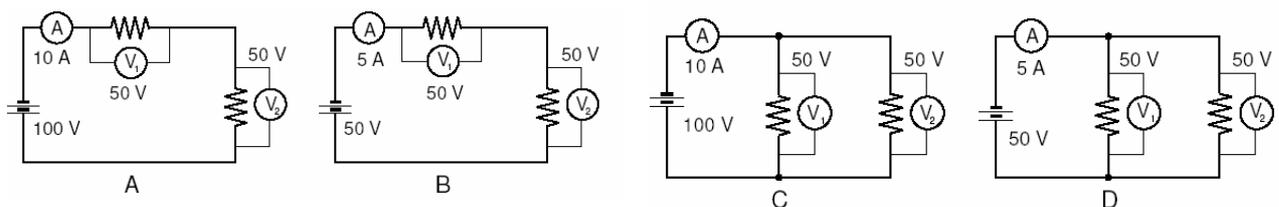
58. Per misurare il calore latente di vaporizzazione di un liquido si usa un dispositivo che mantiene il liquido alla temperatura di ebollizione mediante un riscaldatore elettrico alimentato da una batteria di f.e.m. V ; la massa m di liquido vaporizzato in un dato intervallo di tempo Δt viene pesata dopo che il liquido è stato fatto condensare. Nel grafico in figura sono stati riportati i valori di V^2 in funzione di m . Se la resistenza del riscaldatore era di 4Ω e il tempo di vaporizzazione è stato fissato in 10 minuti, determinare il calore latente di vaporizzazione del liquido usato, espresso in J/kg. ... (I livello 2004)



- A 10 B 600 C 10000
 D 600000 E 720000

59. In quale coppia dei circuiti mostrati in figura le letture dei due voltmetri V_1 e V_2 e dell'amperometro A possono essere corrette? ... (I livello 2004)

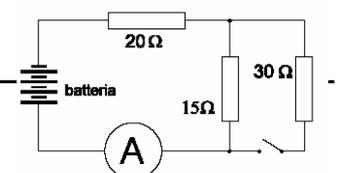
- A A e B B B e C C C e D D A e D E B e D



60. Si consideri un semplice circuito costituito da una batteria e tre lampadine. La lampadina 1 è collegata in parallelo con la 2; questo parallelo è posto in serie alla lampadina 3. Cosa accade alla luminosità delle altre due lampadine se la 1 si brucia? ... (I livello 2005)

- A Entrambe diventano più luminose.
 B La lampadina 2 diventa più luminosa mentre la 3 non cambia luminosità.
 C La lampadina 2 diventa più luminosa mentre la 3 si indebolisce.
 D La lampadina 2 si indebolisce mentre la 3 diventa più luminosa.
 E Le due lampadine non cambiano luminosità.

61. Una batteria, un amperometro, tre resistori e un interruttore sono collegati per formare il circuito mostra-



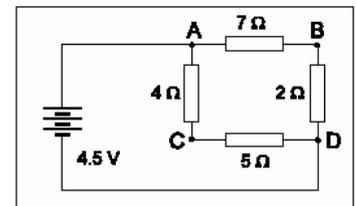
to in figura. Quando l'interruttore viene chiuso che succede alla differenza di potenziale ai capi del resistore da 15Ω ?

- A uguale alla d.d.p. ai capi del resistore da 20Ω .
 - B il doppio della d.d.p. ai capi del resistore da 30Ω .
 - C uguale alla d.d.p. ai capi del resistore da 30Ω .
 - D la metà della d.d.p. ai capi del resistore da 30Ω .
 - E Nessuna delle precedenti.
62. Qui sotto sono indicate la lunghezza e l'area della sezione di cinque pezzi di filo di rame, tutti alla stessa temperatura. Quale filo ha la resistenza maggiore?

| Filo | Lunghezza (m) | Area della sez. (m^2) |
|------|---------------|---------------------------|
| A | 10 | $1 \cdot 10^{-6}$ |
| B | 10 | $2 \cdot 10^{-6}$ |
| C | 5 | $1 \cdot 10^{-6}$ |
| D | 1 | $2 \cdot 10^{-6}$ |
| E | 1 | $1 \cdot 10^{-6}$ |

63. Una pila da 4.5 V è collegata a quattro resistori che formano il semplice circuito indicato nella seguente figura. Quant'è la differenza di potenziale fra il punto B e il punto D?

- A $+1\text{ V}$ B $+2\text{ V}$ C $+2.5\text{ V}$
- D $+3.5\text{ V}$ E $+4.5\text{ V}$



64.

¹ D

La d.d.p. non cambia perché il collegamento è in parallelo e dunque alla originaria potenza P della prima resistenza si aggiunge lo stesso valore per la seconda visto che $P = \Delta V^2 / R$

² A

Si determina un collegamento in parallelo e dunque le due correnti sono inversamente proporzionali alle resistenze. Se $I = 100\text{ i}$ vuol dire che nello shun deve passare $i' = 99i$ e dunque $r_s = 1/99 r$

³ B

Il collegamento è in serie, dunque la corrente è la stessa e la d.d.p. è proporzionale alla resistenza.

⁴ A

Il collegamento è in serie e dunque ai capi della lampada c'è una differenza di potenziale di $12 - 6 = 6\text{ V}$. Poiché gli amperometri hanno una resistenza interna molto bassa sarà tale anche la caduta di tensione ai capi dell'amperometro e si otterrà dunque sulla lampada una caduta di tensione leggermente inferiore a 6 V .

Segnalo che, in altri contesti, si incontrano esercizi in cui questo aspetto viene trascurato senza che il testo lo segnali.

⁵ E

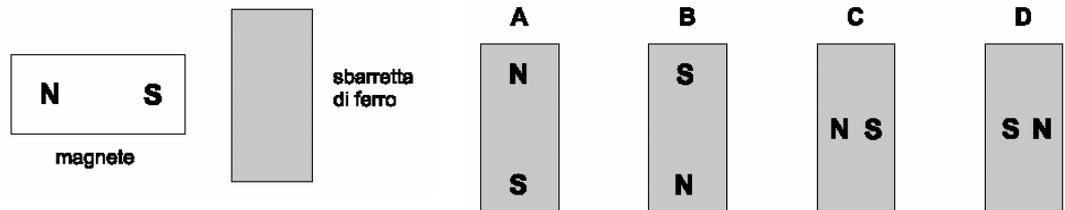
Se il generatore eroga 6 A e ci sono in serie 3 resistenze uguali in parallelo in esse circolano 2 A .

Magnetismo

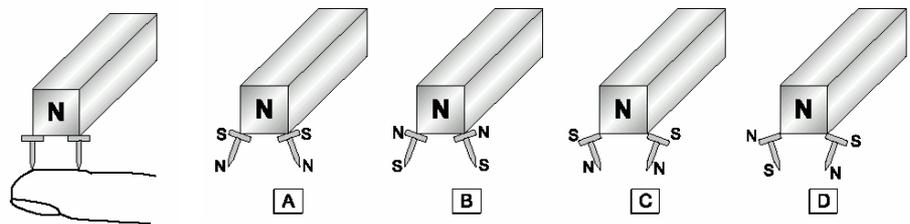
1. Un pezzo di filo di rame, attorcigliato in più spire intorno ad un nucleo, viene usato come elettromagnete. Quale combinazione produrrà l'elettromagnete più forte? ... (Juniore 2002)

| | Numero di spire | Nucleo |
|-------|-----------------|--------|
| A ... | Poche | Ferro |
| B ... | Poche | Rame |
| C ... | Molte | Ferro |
| D ... | Molte | Rame |

2. Una sbarretta di ferro è sistemata vicino a un magnete come si vede dalla figura. Quale figura rappresenta correttamente la magnetizzazione indotta dal magnete nella sbarretta? ... (Juniore 2002)



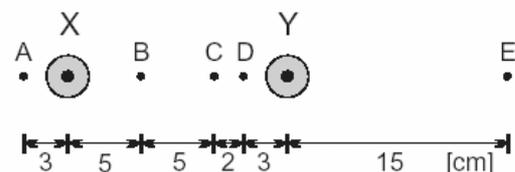
3. Uno studente tiene due chiodini (molto leggeri) a contatto con un magnete, come mostra la figura. Poi lo studente toglie il dito e lascia liberi i chiodini. Quale delle figure seguenti mostra la posizione che assumono i chiodini e i poli magnetici indotti su di essi? ... (Juniore 2003)



4. Quale dei seguenti dispositivi funziona grazie alla forza che agisce su di un conduttore percorso da corrente elettrica che si trova in un campo magnetico? ... (Juniore 2003)

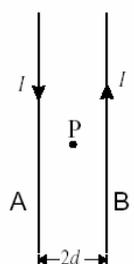
A ... Ventilatore elettrico B ... Bollitore elettrico C ... Lampadina D ... Trasformatore

5. I punti X ed Y in figura indicano la posizione di due fili, lunghi e paralleli, distanti 15 cm. Il filo X è percorso da una corrente di 20 A, il filo Y da una corrente 10A nello stesso verso. In quale dei punti A, B, C, D, E della figura deve essere posto un terzo filo, parallelo agli altri e percorso da una corrente nello stesso verso, affinché la forza agente su questo filo sia nulla? ... (I livello 1997)



6. Due lunghi fili paralleli A e B conducono una corrente elettrica I, come mostrato in figura. Il campo magnetico in un punto P posto nel mezzo tra A e B vale ... (I livello 2000)

- A zero
 B perpendicolare al piano della figura, in verso uscente
 C perpendicolare al piano della figura, in verso entrante
 D nel piano della figura diretto da A a B



E perpendicolare al piano della figura, in verso uscente

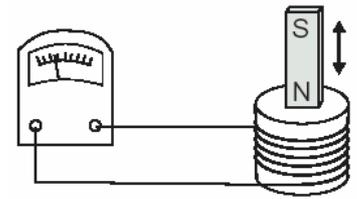
7. Il disegno mostra un lungo filo rettilineo percorso da una corrente elettrica stazionaria. Il punto P è posto alla distanza r dal filo. Quale o quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1) Il campo magnetico in P è inversamente proporzionale a r . 2) Il campo magnetico in P è proporzionale alla corrente elettrica. 3) Il campo magnetico in P è parallelo al filo. ... (I livello 2002)



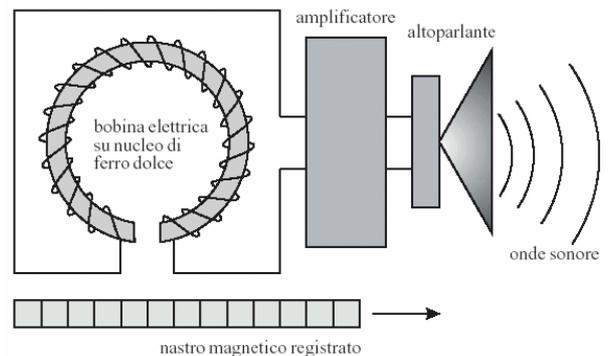
- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3
D Solo la 1 E Solo la 3

Induzione elettromagnetica

1. Un solenoide è stato costruito avvolgendo strettamente un cavetto conduttore attorno a un cilindro di cartone. Il solenoide è stato quindi collegato a un amperometro a zero centrale e una forte calamita a sbarra è stata mossa dentro e fuori dal cilindro del solenoide. Nella situazione descritta una sola delle seguenti affermazioni è del tutto inaccettabile: quale? ... (Juniors 1995)¹

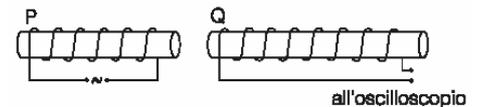


- A Si è avuta una trasformazione di energia meccanica in energia elettrica.
 B Il solenoide si è riscaldato.
 C L'indice dell'amperometro si muove sia a destra che a sinistra dello zero.
 D La calamita perde parte della sua magnetizzazione.
 E Il solenoide tende a sollevarsi dal piano di appoggio quando la calamità viene mossa verso l'alto.
2. In figura è riportato uno schema molto semplificato di un "mangianastri" mentre suona una cassetta. Il nastro scorrendo determina variazioni di campo magnetico nel nucleo di ferro. Quale delle seguenti affermazioni descrive meglio quello che succede quando viene letto il nastro della cassetta? ... (Juniors 1996)

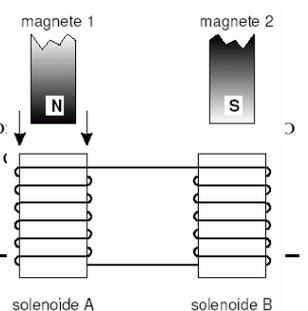


- A ...Nell'avvolgimento passa una corrente variabile che magnetizza il nastro.
 B ...Nell'avvolgimento viene indotta una corrente elettrica variabile.
 C ...Nell'elettrocalamita si produce un'onda sonora di frequenza variabile.
 D ...Nel nastro si produce un'onda sonora di frequenza variabile.
 E ...Il suono dell'altoparlante produce una corrente elettrica variabile nell'avvolgimento.

3. La bobina P, collegata a un alimentatore elettrico a corrente alternata da 50Hz, è posta in prossimità della bobina Q, ma separata da questa. I terminali della bobina Q sono connessi con l'ingresso verticale, asse Y, di un oscilloscopio. Collegando le due bobine mediante una sbarretta di ferro dolce inserita all'interno delle stesse. Quale sarà l'effetto prodotto sulla traccia che appare sullo schermo dell'oscilloscopio. ... (I livello 1995)



- A ...L'altezza della traccia aumenta e il numero di onde visibili sullo schermo aumenta
 B ...L'altezza della traccia diminuisce e il numero di onde visibili sullo schermo aumenta
 C ...L'altezza della traccia rimane la stessa e il numero di onde visibili sullo schermo aumenta
 D ...L'altezza della traccia aumenta e il numero di onde visibili sullo schermo rimane lo stesso
 E ...L'altezza della traccia rimane la stessa e il numero di onde visibili sullo schermo rimane lo stesso
4. Due solenoidi A e B, vuoti al loro interno, sono collegati con un filo, come mostrato in figura. Due barre magnetizzate, 1 e 2, sono sospese appena sopra i due solenoidi. Se il polo nord



¹ D

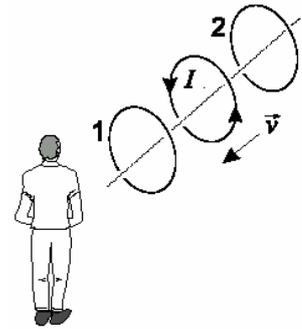
A è vera (induzione), B è vera (passa corrente e il solenoide si riscalda per effetto Joule), C è vera (la corrente cambia segno la variazione di flusso), E è vera (per la legge di Lenz secondo cui l'effetto si oppone alla causa).

del magnete 1 è lasciato cadere verso il solenoide A, simultaneamente il polo sud del magnete 2 sarà ... (livello 2004)

- A attratto verso il solenoide B da una forza magnetica.
- B respinto via dal solenoide B da una forza magnetica.
- C attratto verso il solenoide B da una forza elettrica.
- D respinto via dal solenoide B da una forza elettrica.
- E non influenzato dalla presenza del solenoide B.

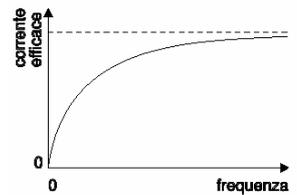
5. Tre spire conduttrici sono disposte come in figura con l'asse in comune. Una corrente I viene vista dall'osservatore scorrere in verso antiorario nella spira centrale mentre questa si muove a velocità v verso l'osservatore; le spire 1 e 2 sono ferme. Allora l'osservatore vedrà: ... (livello 2005)

- A correnti indotte che scorrono nelle spire 1 e 2 in verso orario.
- B correnti indotte che scorrono nelle spire 1 e 2 in verso antiorario.
- C una corrente indotta che scorre nella spira 1 in verso orario e una nella 2 in verso antiorario.
- D una corrente indotta che scorre nella spira 1 in verso antiorario e una nella 2 in verso orario.
- E una corrente indotta che scorre nella spira 1 in verso antiorario mentre nella spira 2 non scorre corrente.



Correnti alternate

1. Una scatola contiene un circuito composto da alcuni componenti elettrici che è collegato ad un generatore ideale di tensione alternata, il cui valore efficace è costante al variare della frequenza. Risulta che la corrente erogata dal generatore varia in funzione della frequenza come rappresentato in figura. E' possibile che la scatola contenga: ... (I livello 1996)
- A ... un solo condensatore. B ... un solo induttore
 C ... un solo diodo. D ... un condensatore in serie a un resistore.
 E ... un condensatore in parallelo a un induttore.



Fisica atomica

- Un fascio di elettroni viene fatto passare in un tubo che contiene un gas rarefatto. A bassa velocità gli elettroni attraversano il tubo senza che la loro energia si riduca ma, al di sopra di una certa velocità v , parte dell'energia degli elettroni viene trasferita al gas. Ciò avviene perché ... (I livello 1995)

A ... a velocità più elevate il numero di elettroni che attraversano il gas è più alto e gli urti con le molecole del gas diventano più frequenti.

B ... a velocità inferiori a v gli elettroni si muovono troppo lentamente perché sia probabile che essi urtino una molecola di gas

C ... al di sotto della velocità critica gli urti sono prevalentemente anelastici

D ... l'energia degli elettroni è quantizzata; un quanto è dato da $h\nu$ dove h è la costante di Plank

E ... gli atomi possono assorbire energia solamente se questa è sufficiente a consentire transizioni a livelli energetici superiori
- L'intensità di un raggio di luce monocromatica viene raddoppiata. Di conseguenza, l'impulso di ciascun fotone della radiazione... (I livello 1996)

A ... quadruplica B ... raddoppia C ... rimane invariato D ... dimezza

E ... si divide per quattro
- Si misura la radiazione isotropa di un corpo nero alla temperatura T_1 con un piccolo rivelatore posto a distanza d_1 dal corpo nero stesso. Se si aumenta la temperatura sino al valore T_2 e il rivelatore viene posto a distanza d_2 dal corpo nero, la potenza ricevuta rimane la stessa. Qual è il rapporto d_2/d_1 ? ... (I livello 1996)

A ... $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$ B ... $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2$ C ... $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$ D ... $\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4$ E ... $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4$
- La massima energia degli elettroni emessi per effetto fotoelettrico sulla superficie di un particolare metallo viene misurata in funzione della frequenza della luce incidente e viene tracciato il relativo grafico. Vengono poi riportati i grafici relativi a metalli diversi, rispetto agli stessi assi. Si osserva che tutti i grafici ... (I livello 1997)

A ... intersecano l'asse della massima energia nello stesso punto

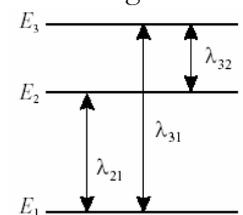
B ... intersecano l'asse della frequenza nello stesso punto

C ... passano per l'origine degli assi

D ... sono paralleli tra loro

E ... tendono allo stesso valore dell'energia massima all'aumentare della frequenza
- Agli elettrodi di un tubo a raggi X viene applicata una d.d.p. V . Qual è il minimo valore di V necessario per produrre raggi X di lunghezza d'onda λ ? ... (I livello 1998)

A ... $\frac{hf}{\lambda}$ B ... $\frac{hc}{e\lambda}$ C ... $\frac{h\lambda}{ec}$ D ... $\frac{h\lambda}{e}$ E ... $\frac{h\lambda}{cf}$
- Il diagramma mostrato in figura rappresenta la struttura dei livelli energetici per gli elettroni degli orbitali esterni di un certo atomo e λ_{21} , λ_{31} e λ_{32} rappresentano le lunghezze d'onda delle radiazioni emesse quando gli elettroni "saltano" tra i livelli di energia E_1 , E_2 , E_3 come indicato dalle frecce. Quale o quali delle seguenti affermazioni sono corrette? 1 - $\lambda_{31} = \lambda_{21} + \lambda_{32}$ 2 - La frequenza della radiazione di lunghezza d'onda λ_{32} è minore di quella della radiazione di lunghezza d'onda λ_{31} 3 - Se λ_{31} è una lunghezza d'onda nella regione dell'ultravioletto, allora λ_{21} potrebbe essere una lunghezza d'onda nello spettro visibile. (I livello 2000)



- A Tutte e tre. B Sia la 1 che la 2. C Sia la 2 che la 3.
 D Soltanto la 1. E Soltanto la 3.

7. Una superficie rettangolare che misura $8 \times 4 \text{ cm}^2$. alla temperatura di 127°C si comporta come un corpo nero ed emette una potenza P . Se la lunghezza e la larghezza della superficie vengono dimezzate e la temperatura viene portata a 327°C allora la potenza emessa risulta ... (I livello 2000)

- A $0.38 P$ B $0.56 P$ C $1.27 P$ D $5.06 P$ E $11.0 P$

8. L'occhio umano riesce appena a vedere una luce arancione ($\lambda = 600 \text{ nm}$) se sulla retina incide una potenza di $1.7 \times 10^{-18} \text{ W}$. In tale situazione, il numero di fotoni che in un secondo colpiscono l'occhio è approssimativamente ... (I livello 2000)

- A 5 B 50 C 500 D $5 \cdot 10^4$ E $5 \cdot 10^9$

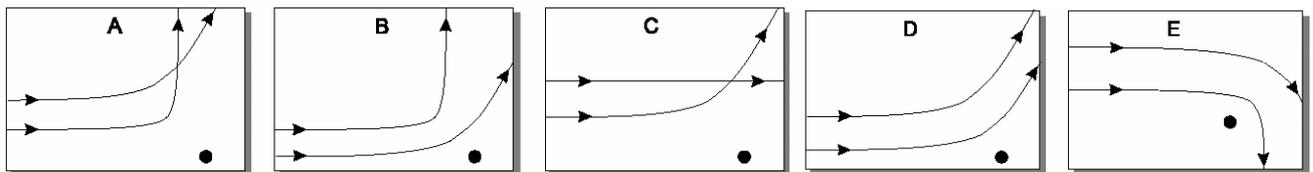
9. Un LED (Light Emitting Diode) ovvero un diodo che emette luce, produce una radiazione luminosa di lunghezza d'onda λ . L'energia di un fotone emesso da questo diodo è data da (I livello 2001)

- A ... $h\lambda$ B ... h/λ C ... $h\lambda/c$ D ... hc/λ E ... $hc\lambda$

10. Quale o quali delle seguenti affermazioni, riguardo all'effetto fotoelettrico, sono corrette? 1) Quando avviene l'emissione, il numero di elettroni emessi al secondo è proporzionale all'intensità della radiazione usata. 2) Gli elettroni vengono emessi solo se la radiazione elettromagnetica incidente ha una lunghezza d'onda maggiore di un certo valore, detto di soglia. 3) Gli elettroni vengono emessi solo se la radiazione elettromagnetica incidente ha un'intensità maggiore di un certo valore, detto di soglia

- A Tutte e tre B Solo la 1 e la 2 C Solo la 2 e la 3 D Solo la 1
 E Solo la 3

11. I disegni sottostanti intendono rappresentare le traiettorie di due particelle, aventi stessa massa, identica carica elettrica positiva e stessa energia cinetica iniziale, che vengono inviate in tempi successivi contro un nucleo atomico di massa molto maggiore rispetto a quella delle particelle. Quale dei disegni descrive correttamente il fenomeno? ... (I livello 2003)



12. Sia la radiazione ultravioletta che gli ultrasuoni possono ... (I livello 2003)

- A trasportare energia anche nel vuoto. B essere polarizzati.
 C produrre fotoemissione di elettroni dai metalli. D dar luogo a diffrazione e interferenza.
 E viaggiare alla velocità della luce.

13. Un recipiente contiene 96 grammi di una sostanza radioattiva. Dopo 12 minuti nel recipiente rimangono, ancora non decaduti, 6 grammi della sostanza. Qual è il tempo di dimezzamento della sostanza? (I livello 2004)

- A 2 minuti B 3 minuti C 4 minuti D 6 minuti E 8 minuti

14. Supponendo che il sodio emetta luce monocromatica di lunghezza d'onda $\lambda = 5.89 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, quanti fotoni al secondo verranno emessi da una lampada al sodio che ha una potenza di emissione luminosa $P = 10 \text{ W}$? (I livello 2005)

- A $3.5 \cdot 10^{19}$ fotoni/s B $3.0 \cdot 10^{19}$ fotoni/s C $2.5 \cdot 10^{19}$ fotoni/s
D $2.0 \cdot 10^{19}$ fotoni/s E $1.5 \cdot 10^{19}$ fotoni/s

15. La velocità degli elettroni emessi da un materiale per effetto fotoelettrico può essere aumentata: ... (I livello 2005)

- A aumentando la frequenza della luce. B diminuendo la frequenza della luce.
C aumentando l'intensità di illuminazione. D diminuendo l'intensità di illuminazione.
E soltanto cambiando il materiale.

Fisica nucleare

- Una fabbrica ha nel proprio magazzino 100 g di una sostanza radioattiva che decade con un tempo di dimezzamento di 5 anni formando un composto stabile. Quale massa di quella sostanza sarà rimasta radioattiva dopo 10 anni? ... (Juniores 1998)
 A ...0g B ...25g C ...50g D ...75g
 - Il tempo di dimezzamento di un isotopo radioattivo è 10 anni. Se la massa dell'isotopo era originariamente 12 g, quanta ne rimane non decaduta dopo 20 anni? ... (Juniores 2002)
 A ...0.6g B ...1.2g C ...3.0g D ...6.0g
 - La tabella mostra la composizione dei nuclei di tre nuclidi, X, Y, Z. Quali nuclidi sono isotopi dello stesso elemento? ... (Juniores 2002)
 A ...Solo X e Y B ...Solo X e Z
 C ...Solo Y e Z D ...X, Y e Z
- | Nuclide | numero di protoni | numero di neutroni |
|---------|-------------------|--------------------|
| X | 12 | 12 |
| Y | 13 | 12 |
| Z | 13 | 13 |
- L'isotopo di boro $^{10}_5\text{Bo}$ reagisce con un neutrone lento ^1_0n producendo l'isotopo di litio ^7_3Li ed un'altra particella. Questa particella è ... (I livello 1995)
 A ...un elettrone B ...un positrone C ...un protone D ...un nucleo di deuterio
 E ...una particella alfa
 - La massa a riposo del deutone ^2_1H è 1876 MeV, quella del protone è 938 MeV, quella del neutrone è 940 MeV. Un deutone può scindersi in un protone ed un neutrone se? ... (I livello 1996)
 A ...emette un fotone γ avente energia di 2 MeV B ...cattura un fotone γ avente energia di 2 MeV
 C ...emette un fotone γ avente energia di 3 MeV D cattura un fotone γ avente energia di 3 MeV
 E ...emette un fotone γ avente energia di 4 MeV
 - Una serie di decadimenti radioattivi che inizia con il Torio $^{232}_{90}\text{Th}$ implica l'emissione successiva delle seguenti particelle $\alpha, \beta, \beta, \gamma, \alpha$. Qual è il prodotto finale della serie? ... (I livello 1996)
 A ... $^{224}_{88}\text{Ra}$ B ... $^{230}_{82}\text{Ra}$ C ... $^{226}_{86}\text{Ra}$ D ... $^{227}_{85}\text{Ra}$ E ... $^{225}_{87}\text{Ra}$
 - Nella reazione nucleare ${}_6\text{C}^{12} + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_7\text{N}^{13} + \text{X}$ che cosa è X? ... (I livello 1997)
 A ... β^+ B ... ${}_1\text{H}^1$ C ... ${}_0\text{n}^1$ D ... α E ... γ
 - Due diversi isotopi radioattivi X e Y decadono in isotopi stabili, con un tempo di dimezzamento $T_X = t_0$ e $T_Y = 2 t_0$ rispettivamente, essendo t_0 un intervallo di tempo noto. Ad un certo istante i numeri di atomi di isotopo radioattivo contenuti in due campioni di X e Y sono nel rapporto 2:1. Dopo quanto tempo i due campioni conterranno lo stesso numero di atomi di isotopo radioattivo? ... (I livello 1998)
 A ... t_0 B ... $2t_0$ C ... $3t_0$ D ... $6t_0$ E ... $8t_0$
 - Due campioni di nuclidi radioattivi, X e Y, hanno la stessa attività \mathcal{A}_0 al tempo $t = 0$. X ha un tempo di dimezzamento di 24 anni, Y un tempo di dimezzamento di 16 anni. I campioni vengono mischiati fra loro. Quale sarà l'attività di questa miscela quando $t = 48$ anni? ... (I livello 2001)

A ... $1/12 A_0$ B ... $1/6 A_0$ C ... $3/16 A_0$ D ... $1/4 A_0$
 E ... $3/8 A_0$

10. Ioni di isotopi diversi, carichi in modo diverso, vengono tutti accelerati dallo stesso campo elettrico uniforme. Quale, tra gli ioni indicati qui sotto, subisce l'accelerazione maggiore. ... (I livello 2002)

A ${}^{14}_7\text{N}^{++}$ B ${}^{14}_7\text{N}^{+}$ C ${}^6_3\text{Li}^{++}$ D ${}^{12}_6\text{C}^{++}$ E ${}^{12}_6\text{C}^{+}$

11. Il tempo di dimezzamento dell'isotopo radioattivo ${}^{87}\text{Y}_{39}$ è di 80 ore. Se l'attività iniziale di un campione di tale isotopo risulta di 12 Bq, dopo 240 ore sarà ... (I livello 2003)

A 0.08 Bq. B 0.60 Bq C 1.50 Bq D 3.00 Bq
 E 4.00 Bq.

12. Un atomo radioattivo subisce diversi decadimenti per trasformarsi alla fine in un suo isotopo. Quale dei seguenti gruppi di particelle emesse nel processo di decadimento è compatibile con le condizioni descritte? ... (I livello 2003)

A Una particella α ed una particella β . B Una particella α e due particelle β .
 C Una particella β ed un neutrone. D Una particella β e due neutroni.
 E Due particelle β ed un neutrone.

13. Nella reazione nucleare ${}^{238}\text{Np}_{93} \rightarrow {}^{238}\text{Pu}_{94} + X$ la particella X è... (I livello 2004)

A un protone B un neutrone C un elettrone
 D un positrone E un fotone

RISPOSTE E SUGGERIMENTI PER ALCUNE DELLE QUESTIONI PROPOSTE