

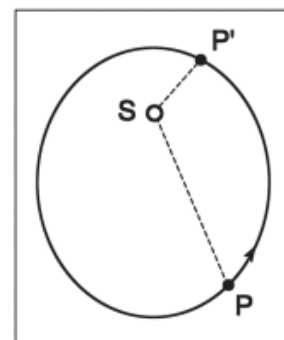
Meccanica!



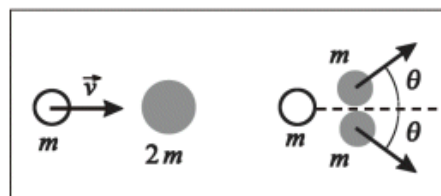
Un pianeta P si muove intorno al Sole S lungo un'orbita ellittica, come mostrato in figura.

- Quando il pianeta si sposta dal punto P al punto P', come cambiano la sua energia cinetica e la sua energia potenziale?

- ☐ A L'energia cinetica diminuisce, l'energia potenziale diminuisce.
- ☐ B L'energia cinetica diminuisce, l'energia potenziale aumenta.
- ☐ C L'energia cinetica aumenta, l'energia potenziale diminuisce.
- ☐ D L'energia cinetica aumenta, l'energia potenziale aumenta.
- ☐ E L'energia cinetica e l'energia potenziale non variano.



Una particella di massa m , che inizialmente si sta muovendo lungo l'asse x con una velocità v , urta una particella di massa $2m$ inizialmente ferma. In seguito all'urto la prima particella si ferma, mentre la seconda particella si divide in due parti di uguale massa che si muovono in direzioni che formano uno stesso angolo $\theta \neq 0$ con l'asse x , come mostrato in figura.



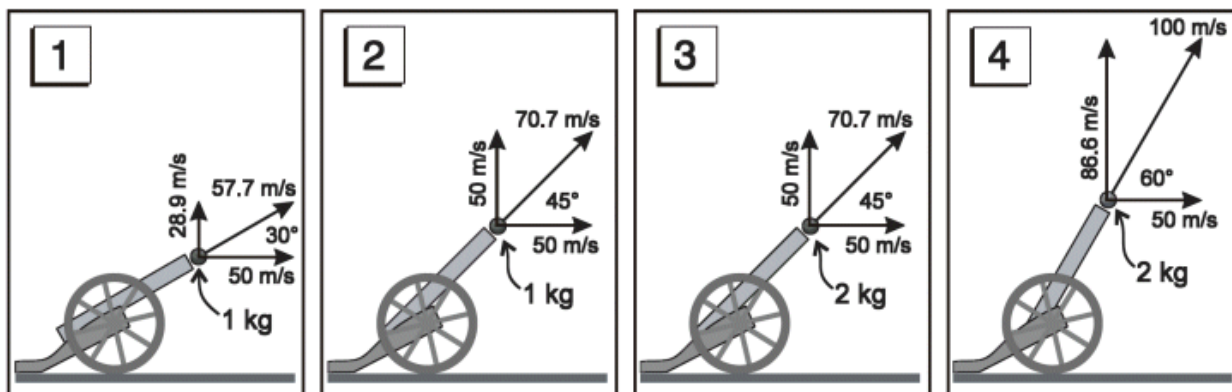
- Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente la velocità delle due parti?

- ☐ A Entrambe le parti si muovono con velocità v .
- ☐ B Una delle due parti si muove con velocità v , l'altra con velocità minore di v .
- ☐ C Entrambe le parti si muovono con velocità $v/2$.
- ☐ D Una delle due parti si muove con velocità $v/2$, l'altra con velocità maggiore di $v/2$.
- ☐ E Entrambe le parti si muovono con velocità maggiore di $v/2$.

Domanda 4

La figura mostra quattro cannoni che stanno sparando proiettili di massa diversa e con differenti angoli di *alzo* (angolo tra l'orizzontale e la direzione di sparo) raggiungendo diverse *gittate* (distanza sul piano orizzontale tra il punto di sparo e quello di caduta del proiettile).

Nei quattro casi la componente orizzontale della velocità dei proiettili è uguale. Si supponga trascurabile la resistenza dell'aria.



- In quale caso la gittata del cannone è massima?

- ☐ A Caso 1
- ☐ B Caso 2
- ☐ C Caso 3

- ☐ D Caso 4
- ☐ E Casi 2 e 3, dato che i due cannoni hanno la stessa gittata.

Domanda 6

Un pallone viene riempito con gas elio ed utilizzato per sollevare in aria un corpo di volume trascurabile e massa di 300 kg, molto maggiore di quella del pallone.

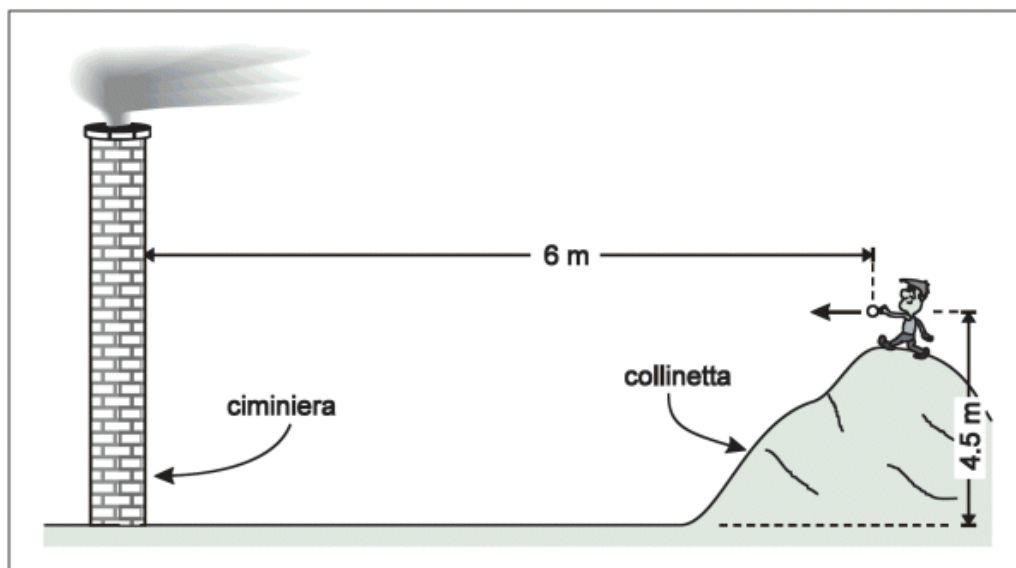
- Quale dei seguenti valori approssima meglio il minimo volume di elio richiesto?

(NOTA: in condizioni standard la densità dell'aria vale 1.29 kg/m^3 e quella dell'elio 0.18 kg/m^3 ; si può assumere che l'elio nel pallone sia a pressione atmosferica)

- ☐ A 50 m^3 ☐ B 95 m^3 ☐ C 135 m^3 ☐ D 270 m^3 ☐ E 540 m^3

quesito 10

Uno studente che si trova su una piccola collinetta lancia una palla orizzontalmente, da un'altezza di 4.5 m sul livello del suolo, verso una ciminiera che si trova ad una distanza orizzontale di 6.0 m. La palla colpisce la ciminiera dopo 0.65 s dal lancio (si trascuri l'attrito dell'aria).



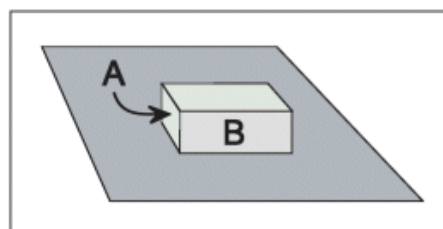
- Nell'istante in cui la palla lascia la mano del ragazzo, la componente orizzontale della sua velocità è, approssimativamente,

☐ A 0.96 m s^{-1}
 ☐ B 1.1 m s^{-1}
 ☐ C 4.5 m s^{-1}
 ☐ D 6.0 m s^{-1}
 ☐ E 9.2 m s^{-1}

quesito 9

Nella figura, le superfici A e B del blocco di legno hanno lo stesso grado di levigatura. L'area della superficie B è doppia dell'area della superficie A.

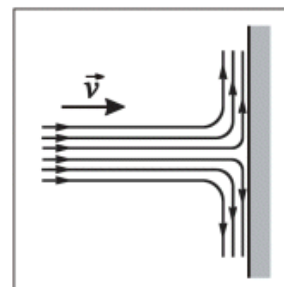
- Se F è la forza orizzontale necessaria per far scivolare a velocità costante il blocco con la superficie A a contatto con il tavolo, quanto vale approssimativamente la forza necessaria per far scivolare a velocità costante il blocco con la superficie B a contatto con il tavolo?



☐ A F
 ☐ B $2F$
 ☐ C $F/2$
 ☐ D $4F$
 ☐ E $F/4$

quesito 11

Un getto d'acqua di densità ρ , area della sezione trasversale A e velocità v colpisce una parete verticale perpendicolare alla direzione del getto, come mostrato in figura. L'acqua poi fluisce parallelamente alla parete, in modo simmetrico rispetto alla direzione del getto.



- La forza esercitata dal getto sulla parete è

☐ A ρAv^2
 ☐ B $\rho Av/2$
 ☐ C ρghA
 ☐ D Av^2/ρ
 ☐ E $Av^2/2\rho$

quesito 12

Una quantità pari a 1.0 mol di gas perfetto, contenuta in un recipiente ermeticamente chiuso e a pareti rigide, viene scaldata fino a che la velocità quadratica media delle sue molecole risulta raddoppiata.

- Di quale fattore risulta variata la pressione?

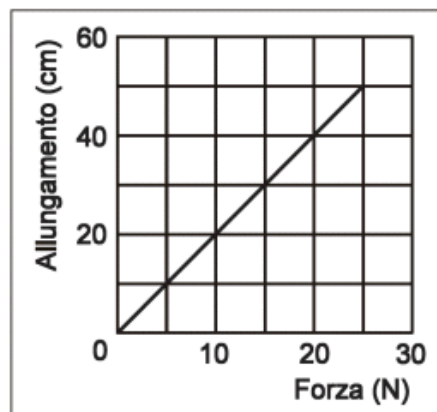
☐ A 0.5
 ☐ B 1
 ☐ C 2
 ☐ D 4
 ☐ E 8

quesito 14

Il grafico mostra la relazione tra l'allungamento di una molla e la forza applicata che lo provoca.

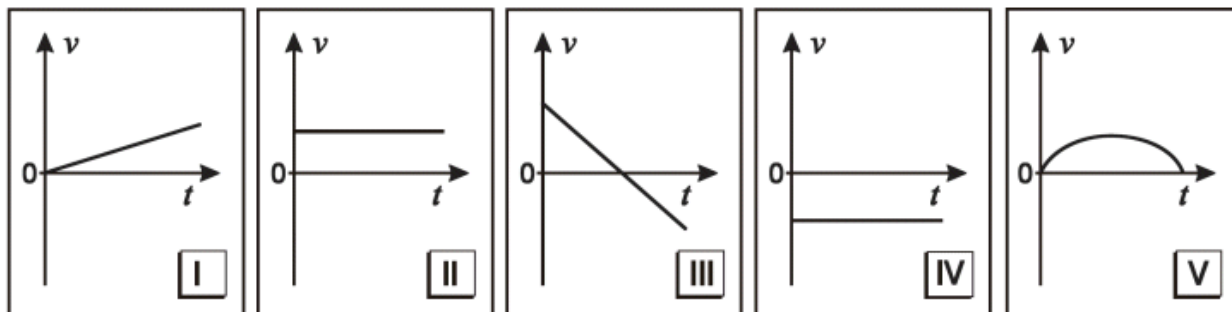
- Quanto vale la costante elastica della molla?

☐ A 0.020 N m^{-1}
 ☐ D 50 N m^{-1}
☐ B 2.0 N m^{-1}
 ☐ E 75 N m^{-1}
☐ C 25 N m^{-1}



quesito 13

Un oggetto viene lanciato verso l'alto in una direzione che forma un angolo di 45° con il verso positivo dell'asse x posto orizzontalmente.



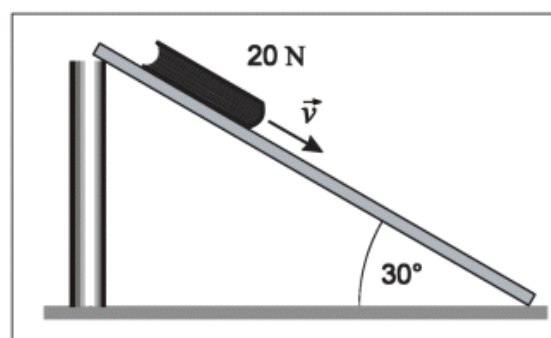
- Trascurando la resistenza dell'aria, quali dei precedenti grafici della velocità in funzione del tempo meglio rappresentano, rispettivamente, v_x in funzione di t e v_y in funzione di t ?

	v_x in funzione di t	v_y in funzione di t
A	I	IV
B	II	I
C	II	III
D	II	V
E	IV	V

quesito 16

Un libro che pesa 20 N scivola a velocità costante lungo una rampa inclinata di un angolo di 30° con il piano orizzontale, come mostrato in figura.

- Quanto vale la forza di attrito tra il libro e il piano della rampa?



- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|
| A | 17 N lungo la rampa, verso l'alto. | D | 17 N lungo la rampa, verso il basso. |
| B | 10 N lungo la rampa, verso l'alto. | E | Non è possibile dirlo se non si conosce il coefficiente d'attrito dinamico. |
| C | 10 N lungo la rampa, verso il basso. | | |

Domanda 17

Di seguito sono indicate le equazioni dimensionali e le corrispondenti unità di misura di alcune grandezze.

- In un solo caso l'accoppiamento è quello giusto: quale?

☐ A $\frac{[\text{massa}][\text{lunghezza}]}{[\text{tempo}]}$ e watt

☐ D $\frac{[\text{massa}][\text{lunghezza}]}{[\text{tempo}]^3}$ e joule

☐ B $\frac{[\text{massa}][\text{lunghezza}]^2}{[\text{tempo}]}$ e watt

☐ E $\frac{[\text{massa}][\text{lunghezza}]^2}{[\text{tempo}]^3}$ e joule

☐ C $\frac{[\text{massa}][\text{lunghezza}]^2}{[\text{tempo}]^2}$ e joule

Domanda 18

Una particella alfa, la cui velocità iniziale è trascurabile, viene accelerata fino alla velocità v da una differenza di potenziale di 1200 V.

- Che differenza di potenziale ci vorrebbe per accelerare la stessa particella ad una velocità doppia?

☐ A 7200 V

☐ B 4800 V

☐ C 4100 V

☐ D 2400 V

☐ E 1700 V

Domanda 19

- L'ordine di grandezza del volume di una persona adulta di statura e massa normali è

☐ A 0.01 m^3

☐ B 0.1 m^3

☐ C 1 m^3

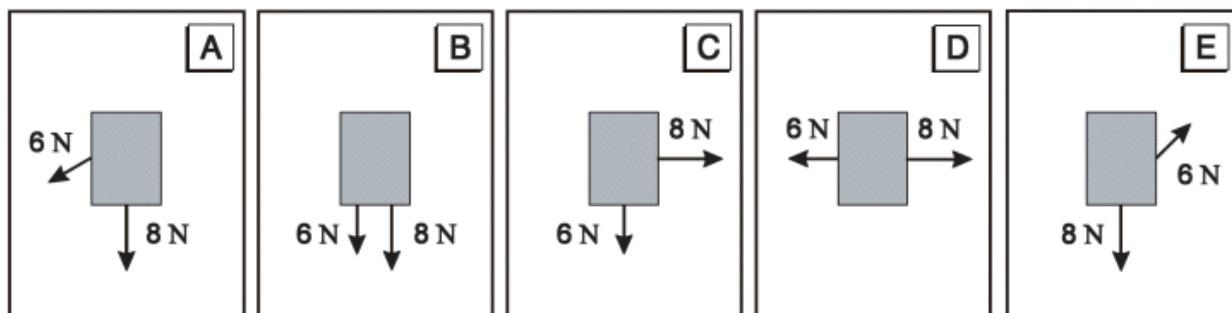
☐ D 10 m^3

☐ E 100 m^3

quesito 24

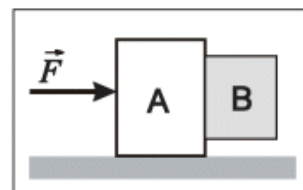
Due forze, la prima di 6 N e la seconda di 8 N, sono esercitate contemporaneamente su una scatola posta sopra un piano orizzontale senza attrito.

- Quale delle seguenti immagini – viste dall'alto – mostra la situazione nella quale le forze producono la più piccola accelerazione della scatola?



quesito 25

In figura è rappresentato un sistema di due blocchi A e B le cui masse sono rispettivamente di 16 e 4 kg; l'attrito tra il blocco A e la superficie di appoggio è trascurabile, mentre le superfici dei due blocchi a contatto tra loro presentano un coefficiente di attrito pari a 0.50. Il blocco A viene spinto, in direzione AB, da una forza orizzontale F in modo tale che il blocco B non cada per effetto del suo peso.



- Il valore minimo della forza F , perché ciò sia possibile, è

(NOTA: si approssimi il valore di g con 10 m s^{-2} .)

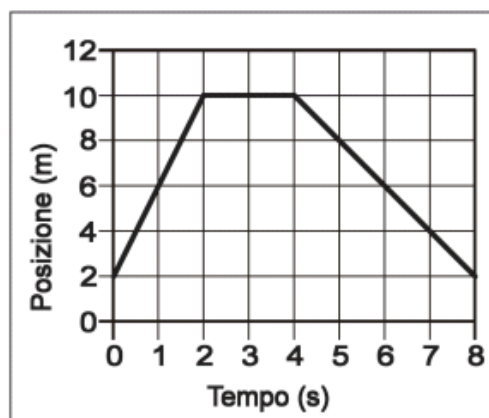
- ☐ A 50 N
 ☐ B 100 N
 ☐ C 200 N
 ☐ D 400 N
 ☐ E 1600 N

quesito 30

Il grafico rappresenta la legge oraria di un oggetto in moto rettilineo.

- Qual è lo spostamento dell'oggetto tra gli istanti $t_0 = 0 \text{ s}$ e $t_1 = 6 \text{ s}$?

- ☐ A 0 m ☐ D 8 m
☐ B 4 m ☐ E 12 m
☐ C 6 m



quesito 28

Un satellite di massa m è in orbita circolare di raggio R , attorno ad un pianeta di massa M (con $M \gg m$).

- Il tempo necessario per compiere una rivoluzione è...

☐ A ... indipendente da M

☐ D ... proporzionale a $R^{3/2}$

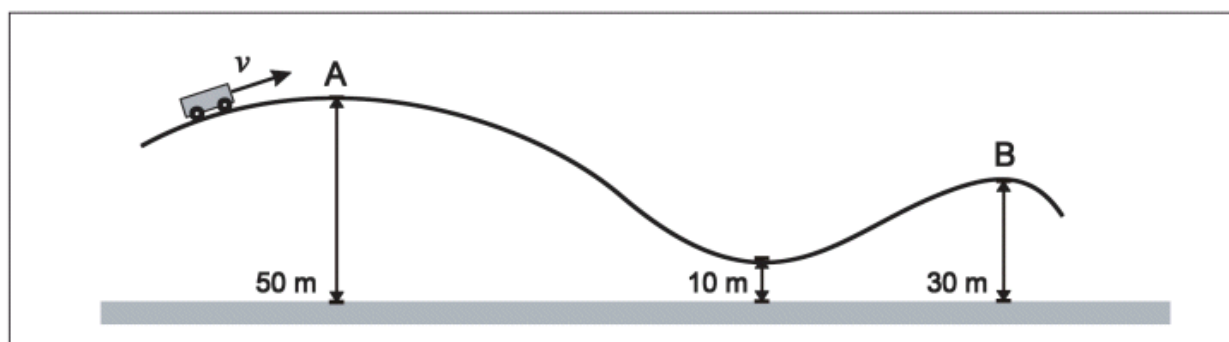
☐ B ... proporzionale a $\sqrt{m}$

☐ E ... proporzionale a R^2

☐ C ... lineare in R

quesito 33

Un carrello si sta muovendo lungo il percorso di una montagna russa mostrato in figura. Nel punto A la sua velocità vale 10 m s^{-1} .



- Se l'attrito può essere trascurato, quale sarà la velocità del carrello nel punto B?

☐ A 14 m s^{-1}

☐ B 20 m s^{-1}

☐ C 22 m s^{-1}

☐ D 26 m s^{-1}

☐ E 31 m s^{-1}

quesito 35

Un'automobile, la cui massa è di 1000 kg , sta viaggiando alla velocità di 20 m s^{-1} quando inizia a frenare con un'accelerazione costante di -5 m s^{-2} , fino a fermarsi.

- Quanta strada percorre la macchina durante la frenata?

☐ A 10 m

☐ B 20 m

☐ C 40 m

☐ D 80 m

☐ E 100 m

quesito 36

In un urto unidimensionale non relativistico, una particella di massa $2m$ colpisce una particella di massa m inizialmente ferma.

- Se le particelle rimangono unite dopo l'urto, quale frazione dell'energia cinetica iniziale viene persa nell'urto?

[A] 0 [B] $1/4$ [C] $1/3$ [D] $1/2$ [E] $2/3$

quesito 39

A fianco sono indicate le masse di due particelle e un nucleo, espresse in unità di massa atomica (u), di cui è dato il valore.

protone	1.0073 u
neutrone	1.0087 u
${}^6_3\text{Li}$	6.0135 u
$1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$	

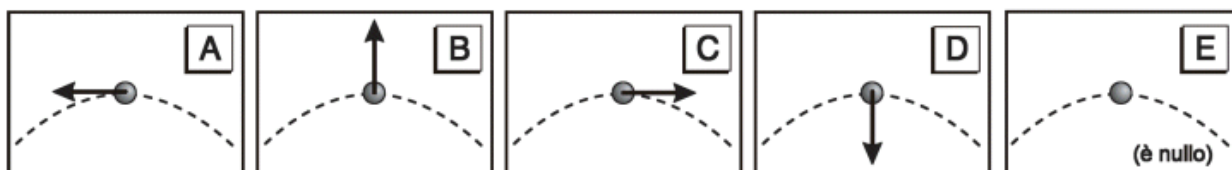
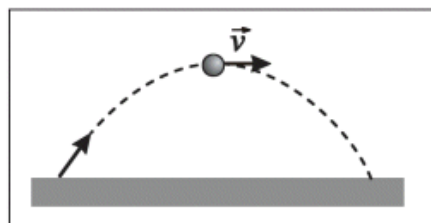
- Qual è l'energia di legame del nucleo di ${}^6_3\text{Li}$?

[A] 4.52 pJ [B] 5.15 pJ [C] 9.18 pJ [D] 457 pJ [E] 597 pJ

quesito 40

Un proiettile si sta muovendo a velocità v nel punto più alto della sua traiettoria. Si faccia l'ipotesi che l'aria non influenzi apprezzabilmente il moto.

- Come è rivolto il vettore accelerazione del proiettile in tale punto, indicato in figura?



Le risposte giuste sono:

2. C 4. D 6. D 7. E 9. A 10. E 11. A 12. D 13. C 14. D 16. B 17. C 18. B
 19. B 24. D 25. D 28. D 30. B 33. C 35. C 36. C 39. B 40. D