

Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017: quesiti di meccanica

I quesiti sono presi dalla gara delle Olimpiadi 2016 / 11 dicembre 2015 e dalla gara delle Olimpiadi 2015/ 11 dicembre 2014

Q37 Una gru sta sollevando un blocco di pietra a velocità costante portandolo a 5 m di altezza. Il lavoro fatto dalla gru è di 12 kJ.

- Qual è la massa del blocco?

A 138 kg B 206 kg C 245 kg D 312 kg E 323 kg

Q31 Un arciere punta un bersaglio posto a 18 m di distanza, il cui centro è esattamente alla stessa altezza della freccia. L'arciere lascia partire la freccia orizzontalmente, e questa si pianta in un punto a 40 cm sotto il centro del bersaglio.

- Supponendo di poter trascurare la resistenza dell'aria, qual è la velocità iniziale della freccia?

A 6.4 m s^{-1} B 15 m s^{-1} C 31 m s^{-1} D 63 m s^{-1} E 220 m s^{-1}

Q29 • A quale altezza – rispetto al piano stradale – un motore con una potenza massima di 1200 W può sollevare un carico di 200 N in 4 s?

A 0.67 m B 1.5 m C 6.0 m D 24 m E 960 km

Q27 Da qualche parte, nell'universo, un pianeta X ha raggio doppio di quello della Terra e densità media ρ uguale a quella della Terra.

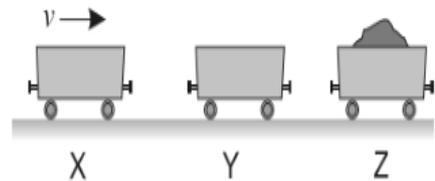
- Qual è il valore dell'accelerazione di gravità g_X sulla superficie del pianeta X, in termini del valore terrestre g ?

A $8g$ B $2g$ C g D $g/2$ E $g/8$

Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:
quesiti di meccanica

Q26

Tre carrellini possono muoversi in linea retta senza attrito, come mostrato in figura. Inizialmente il carrellino X, che ha massa m , si muove verso destra con velocità v mentre Y e Z, che hanno rispettivamente massa m e $4m$, sono fermi. In questa situazione avvengono degli urti che possono essere considerati elastici. La velocità finale di Z è pari a $0.4v$ verso destra.



- Le velocità finali dei carrellini X e Y valgono

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> A | X: $0.6v$ a sinistra | Y: fermo | <input type="checkbox"/> D | X: $0.4v$ a sinistra | Y: v a sinistra |
| <input type="checkbox"/> B | X: $1.4v$ a sinistra | Y: fermo | <input type="checkbox"/> E | X: $1.6v$ a sinistra | Y: v a destra |
| <input type="checkbox"/> C | X: v a sinistra | Y: $0.6v$ a sinistra | | | |

Q24

- Quanto pesa approssimativamente un sacchetto contenente 100 € tutti in monetine da un centesimo di euro?

- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|----------------------------|------|----------------------------|-------|----------------------------|--------|----------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> A | 2 N | <input type="checkbox"/> B | 20 N | <input type="checkbox"/> C | 200 N | <input type="checkbox"/> D | 2000 N | <input type="checkbox"/> E | 20000 N |
|----------------------------|-----|----------------------------|------|----------------------------|-------|----------------------------|--------|----------------------------|---------|

Q21

Un treno sta ripartendo da una stazione con un'accelerazione costante $a = 0.80 \text{ m s}^{-2}$. Mentre si sta muovendo con velocità pari a 2.0 m s^{-1} un passeggero lascia cadere una moneta verso il basso. La moneta tocca il pavimento dopo 0.50 s. Si consideri il punto H del pavimento del treno, sulla verticale del punto di rilascio.

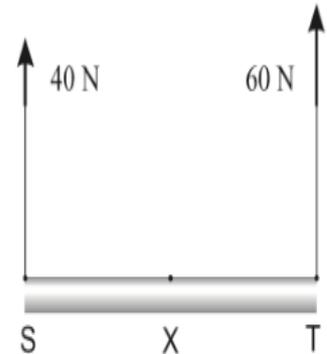
- Rispetto al punto H, il punto in cui la moneta arriva a terra si trova

- | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A | 1.1 m verso la coda del treno | <input type="checkbox"/> D | direttamente sul punto H |
| <input type="checkbox"/> B | 1.0 m verso la coda del treno | <input type="checkbox"/> E | 0.90 m verso la testa del treno |
| <input type="checkbox"/> C | 0.10 m verso la coda del treno | | |

Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:
quesiti di meccanica

Q 19

Un'asta ST è sospesa orizzontalmente mediante due sottili fili verticali attaccati agli estremi, come mostrato in figura. Se le tensioni nei fili fissati in S e in T valgono rispettivamente 40 N e 60 N, si può concludere che



- 1 – il peso dell'asta è 100 N.
- 2 – il baricentro dell'asta è più vicino a S che a T.
- 3 – l'asta continuerebbe a rimanere in equilibrio orizzontale anche se i fili fossero tolti e l'asta venisse appesa ad un altro filo fissato nel suo punto medio X.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A Tutte e tre | <input type="checkbox"/> D Solo la prima |
| <input type="checkbox"/> B Solo la prima e la seconda | <input type="checkbox"/> E Solo la terza |
| <input type="checkbox"/> C Solo la seconda e la terza | |

Q 18

Si considerino le seguenti situazioni:

- 1 – Un satellite che percorre un'orbita circolare a velocità costante intorno alla Terra.
- 2 – Un'automobile che frena.
- 3 – Una bicicletta che si muove a velocità costante su una strada rettilinea in salita.

- In quali di queste situazioni la forza risultante sul corpo è uguale a zero?

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A Solo nella prima | <input type="checkbox"/> C Solo nella terza | <input type="checkbox"/> E In nessuna |
| <input type="checkbox"/> B Solo nella seconda | <input type="checkbox"/> D Nella prima e nella terza | |

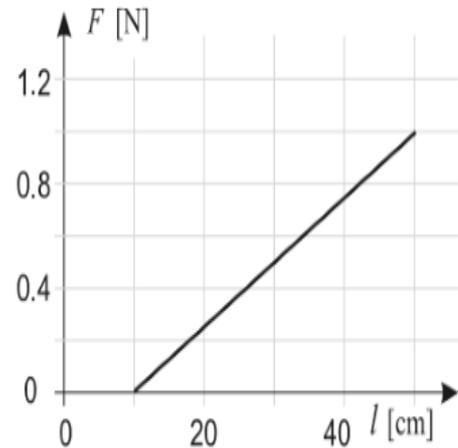
Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:
quesiti di meccanica

Q 17

Il grafico a destra rappresenta la relazione tra la forza applicata ad una molla e la sua lunghezza.

- Quanto vale la costante elastica della molla?

- A 0.20 N m^{-1} D 2.0 N m^{-1}
 B 0.40 N m^{-1} E 2.5 N m^{-1}
 C 1.0 N m^{-1}



Q 15

Una palla di massa m viene lanciata verticalmente verso l'alto. L'attrito con l'aria **non** è trascurabile e lo si assuma proporzionale alla velocità e di verso opposto ad essa.

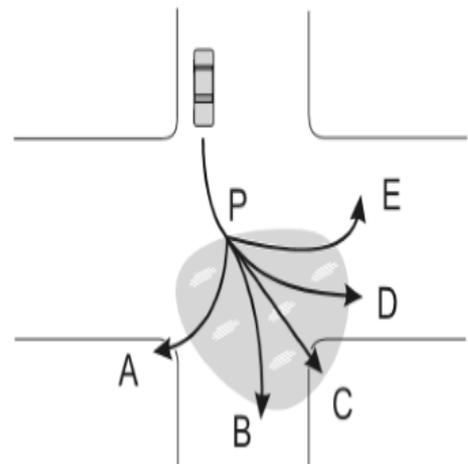
- Nel punto più alto della traiettoria l'accelerazione della palla è:

- A 0 D maggiore di g
 B minore di g E inversamente proporzionale alla massa
 C g

Q 12

Un'automobile di massa $M = 1200 \text{ kg}$ che viaggia alla velocità costante (in modulo) $v = 9.0 \text{ m s}^{-1}$ svolta ad un incrocio. L'auto segue una traiettoria orizzontale lungo una circonferenza di raggio $r = 25 \text{ m}$ arrivando nel punto P. In questo punto una lastra di ghiaccio fa perdere completamente l'aderenza al terreno all'automobile.

- Quale traiettoria segue il mezzo sul ghiaccio?



Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:
quesiti di meccanica

Q11 Un blocco di massa 3 kg è appoggiato su un piano orizzontale senza attrito ed è attaccato ad una molla ideale di costante elastica 30 N m^{-1} avente l'altro estremo fisso. Il blocco viene spostato comprimendo la molla di 20 cm rispetto alla posizione di equilibrio e lasciato.

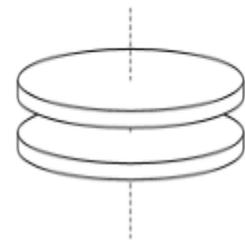
- Qual è la massima energia cinetica raggiunta dal blocco?

A 0.6 J B 1.2 J C 1.5 J D 2.4 J E 6000 J

Q10 Due dischi identici possono ruotare senza attrito attorno ad un asse comune. All'inizio il disco inferiore ruota con velocità angolare ω_0 ed energia cinetica E_0 mentre il disco superiore è fermo. Quest'ultimo viene lasciato cadere e aderisce a quello inferiore senza rimbalzare.

- Qual è l'energia cinetica totale del sistema dopo l'urto?

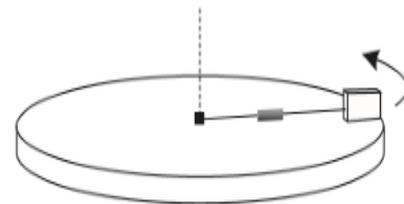
A $\frac{1}{4} E_0$ B $\frac{1}{2} E_0$ C E_0 D $2E_0$ E $4E_0$



Q8 La figura mostra una piattaforma circolare orizzontale. Sul bordo si trova un blocco di massa $m = 2.0 \text{ kg}$ attaccato ad un'estremità di un filo in cui è inserito un dinamometro. L'altro estremo del filo è fissato al centro della piattaforma. Il blocco ruota (con attrito trascurabile) lungo il bordo della piattaforma, ad una distanza $r = 1.2 \text{ m}$ dal centro, con velocità di modulo costante $v = 8 \text{ m s}^{-1}$.

- Quale valore si legge, approssimativamente, sul dinamometro?

A 15 N B 20 N C 50 N D 110 N E 130 N



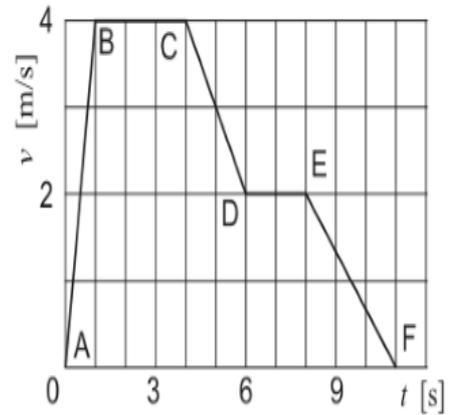
Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:
quesiti di meccanica

Q2

Il grafico mostra come varia nel tempo la velocità di un corpo di massa pari a 2 kg spostato su una superficie piana.

- La forza risultante applicata al corpo nel tratto DE è

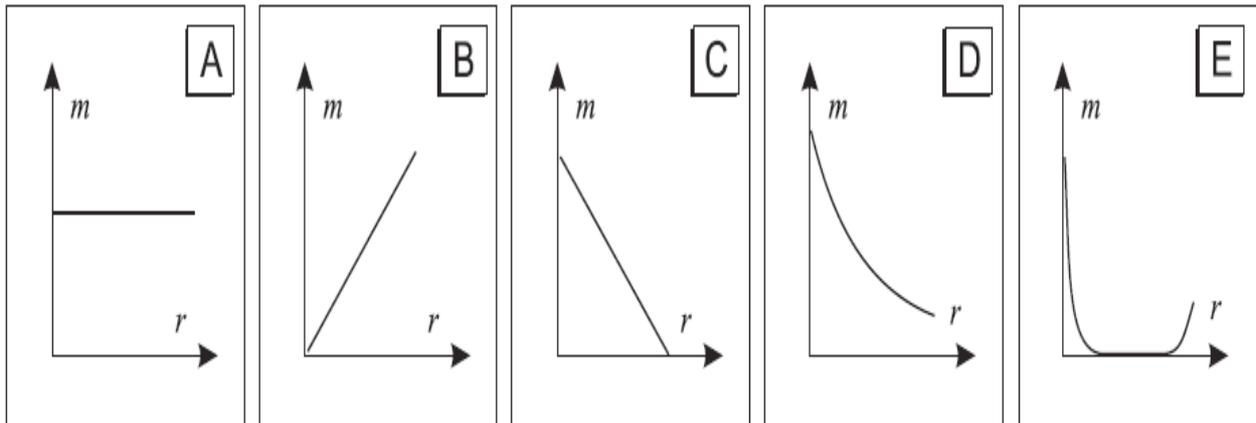
- | | | | |
|----------------------------|-------|----------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> A | nulla | <input type="checkbox"/> D | 4.0 N |
| <input type="checkbox"/> B | 1.0 N | <input type="checkbox"/> E | 19.6 N |
| <input type="checkbox"/> C | 2.0 N | | |



Q2

Nel libro "Dalla Terra alla Luna" di Jules Verne si immagina un potentissimo cannone in grado di sparare un proiettile fino alla Luna.

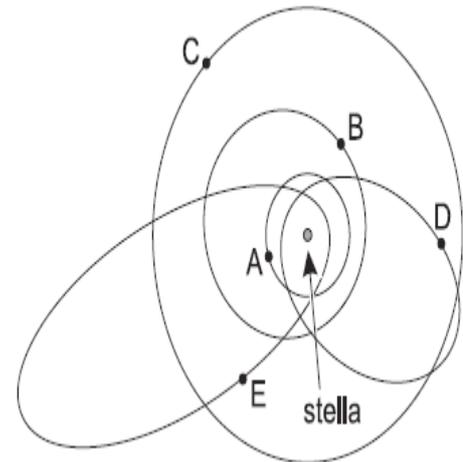
- Quale dei seguenti grafici descrive meglio la relazione tra la massa m del proiettile e la distanza r dalla Terra, in questo ipotetico viaggio?



Preparazione Gara di istituto delle Olimpiadi della Fisica 2016-2017:
quesiti di meccanica

Q 40 Un sistema planetario è formato da una stella e cinque pianeti, le cui orbite sono mostrate in figura.

- Quale pianeta ha il maggiore periodo di rivoluzione?



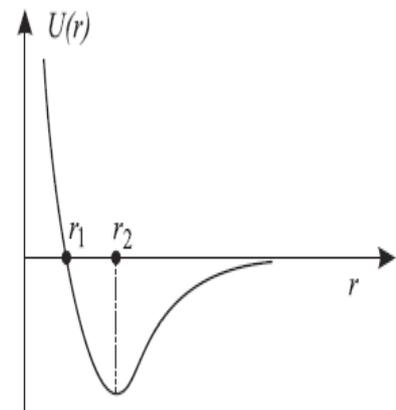
Q 38 • Pierino si chiede quanto pesa approssimativamente una pagina strappata da un libro di scuola, ma senza rovinare il libro, fa due conti a mente e trova

- A** $4 \times 10^{-2} \text{ N}$ **B** $6 \times 10^{-3} \text{ kg}$ **C** $2 \times 10^{-1} \text{ N}$ **D** $6 \times 10^{-3} \text{ g}$ **E** 2 N

Q 36 Il diagramma mostra l'energia potenziale di un sistema costituito da due molecole in funzione della distanza, r , tra di esse.

- Quali delle seguenti affermazioni sono vere?

- 1 - L'energia potenziale è nulla per $r = r_1$.
- 2 - L'energia potenziale diminuisce costantemente all'aumentare di r .
- 3 - La forza tra le molecole è attrattiva per $r > r_2$ e repulsiva per $r < r_2$.



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

RISPOSTE: C, D, D, B, A, C, C, D, C, E, C, C, A, B, D, A, A, E, D