

Classe 2^AC Scientifico

Fisica

Indicazioni per il lavoro estivo 2024

Nelle pagine che seguono troverete esercizi di ricapitolazione relativi ai diversi argomenti trattati nel corso dell'anno. Svolgeteli a vostra scelta, ma lavorando su tutti gli argomenti indicati.

Chi ha conseguito in pagella:

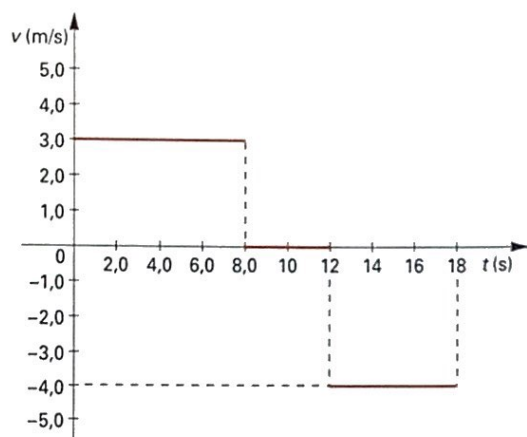
- **Debito o sei con aiuto:** seguiranno indicazioni specifiche e personalizzate
- **Sei:** svolge circa il 75% degli esercizi di ogni argomento
- **Sette o otto:** svolge circa il 60% degli esercizi di ogni argomento
- **Nove o dieci:** svolge circa il 50% degli esercizi di ogni argomento

A chi si sente insicuro rispetto a qualche argomento, consiglio di riprendere gli esercizi svolti durante l'anno (dal libro e dalle schede distribuite) prima di affrontare gli esercizi qui sotto allegati, al fine di consolidare la conoscenza e la comprensione dei contenuti.

Buone vacanze!!

Moto rettilineo uniforme

- 8 Il grafico rappresenta le velocità di un atleta durante un allenamento a partire dall'istante in cui passa dalla posizione iniziale di una pista rettilinea.



- Disegna il grafico spazio-tempo relativo a questo allenamento.
- Determina la legge oraria relativa ai primi 8,0 s dell'allenamento.
- In quale posizione si trova per $t = 14$ s?
[b] $s = 3,0 \cdot t$; c) 16 m]

- 9 Jacopo e Martina si sfidano sui 100 metri stile libero. Jacopo nuota alla velocità di 1,60 m/s e Martina di 1,50 m/s. Per rendere la sfida più incerta, Jacopo concede a Martina 5,00 m di vantaggio.

- Scrivi le leggi orarie del moto di ciascuno dei due nuotatori, supponendo che il cronometro venga avviato quando parte Jacopo.
- Dopo quanto tempo Jacopo raggiunge Martina?
- Nell'istante in cui Jacopo tocca il traguardo vincendo la gara, quanti metri di vantaggio ha su Martina?
- Quale vantaggio avrebbe dovuto avere Martina su Jacopo affinché i due giungessero al traguardo contemporaneamente?
[a] $s_j = 1,60 \cdot t$, $s_M = 1,50 \cdot t + 5,00$;
b) 50,0 s; c) 1,25 m; d) 6,25 m]

- 10 Alessandro e Giacomo si sfidano in una corsa che si svolge in un tratto rettilineo di una strada di campagna. All'inizio della gara Alessandro precede di 25,0 m Giacomo che si trova davanti a una fontana. Dopo 20,0 s e a 90,0 m dalla fontana i due amici sono affiancati. Di quanto Giacomo precede Alessandro quando sono trascorsi 1,0 min dall'inizio della gara?



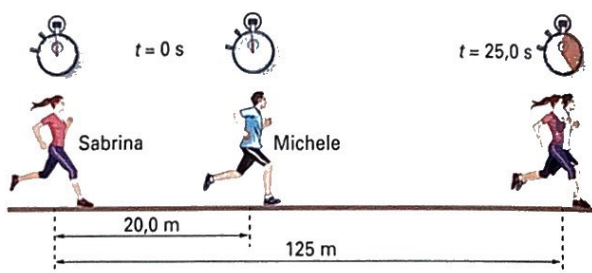
[50 m]

- 11 Durante una corsa amatoriale due atleti, che partono da posizioni diverse, stanno correndo con moto rettilineo uniforme.

Sabrina, dopo 25,0 s da quando è scattato il cronometro, raggiunge Michele nella posizione 125 m. Al tempo iniziale 0 s, Michele si trovava nella posizione 20,0 m, mentre Sabrina era nella posizione 0 m.

Determina:

- dopo quanto tempo la distanza che separa Sabrina da Michele diventa 120 m;
- quali sono le rispettive posizioni dopo tale tempo;
- il distacco temporale tra i due atleti al traguardo, che si trova a 1995 m dal punto in cui Sabrina sorpassa Michele.



[a] 175 s; b) 875 m, 755 m; c) 1 min 16 s]

- 12 Manuele e Fabio abitano sulla stessa strada rettilinea a 2,4 km di distanza. Escono contemporaneamente da casa e camminano l'uno verso l'altro, il primo alla velocità di 1,3 m/s e il secondo alla velocità di 1,1 m/s.

- Rappresenta il moto di ciascuno dei due amici in un grafico spazio-tempo.
- Dopo quanto tempo dall'istante in cui sono usciti da casa si incontrano?
- A quale distanza dalla casa di Manuele avviene l'incontro?
[b] 16 min 40 s; c) 1,3 km]

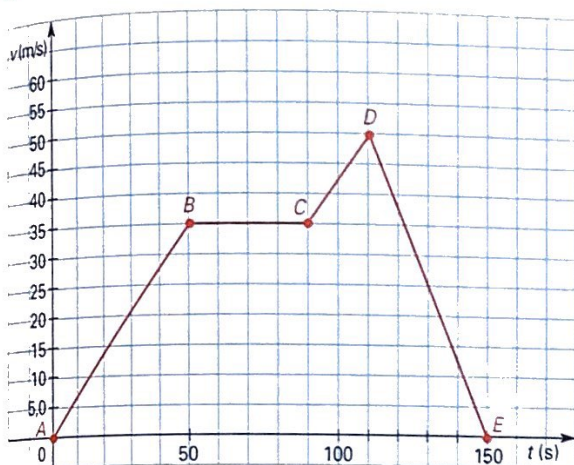
- 13 Le famiglie Ferrari e Gusberti hanno deciso di trascorrere insieme le vacanze estive in un appartamento al mare e di raggiungere la meta prendendo l'autostrada. Il casello di entrata per la famiglia Ferrari, che parte alle 6:20, dista 280 km dal luogo di vacanza, mentre il casello per la famiglia Gusberti, in partenza alle 6:32, è a 300 km.

- Quanto dura il viaggio della famiglia Ferrari se la loro velocità media è 90,0 km/h?
- Quale velocità devono tenere i Gusberti per giungere contemporaneamente ai Ferrari al mare?
- In alternativa, se, con i medesimi orari di partenza, i Gusberti viaggiano a 115,2 km/h e poi si fermano in autogrill per fare colazione, quanto tempo al massimo può durare la loro sosta per arrivare alla meta contemporaneamente ai Ferrari?

[a] 3 h 6 min 40 s;
b) 103 km/h; c) 18 min 25 s]

» Problemi

9 Osserva il grafico.



a) Determina l'accelerazione relativa ai tratti AB, BC, CD, DE.

b) Qual è lo spazio percorso tra $t_1 = 30,0$ s e $t_2 = 70,0$ s?

c) Qual è la velocità media dell'intero percorso?

SUGGERIMENTO Per $t_1 = 30,0$ s il grafico relativo al tratto AB riguarda un moto uniformemente accelerato con... per cui la legge oraria è $s = \dots$; per $t_2 = 70,0$ s innanzitutto occorre calcolare la distanza percorsa nei primi 50,0 s di moto... e infine la distanza percorsa negli ultimi 20,0 s, durante i quali il moto è... per cui la legge oraria è $s = \dots$

[a] $0,70 \text{ m/s}^2$; ...; 0; $0,75 \text{ m/s}^2$; $-1,25 \text{ m/s}^2$;
b) 1260 m; c) 27,5 m/s]

10 A un operaio che si trova su un'impalcatura alta 50,0 m sfuggono in rapida successione due attrezzi. La caduta del secondo inizia 1,20 s dopo quella del primo.

a) Quanto tempo impiega il primo attrezzo ad arrivare al suolo?

b) Con quale velocità il primo attrezzo raggiunge il suolo?

c) Qual è la velocità del primo attrezzo nell'istante in cui il secondo inizia la caduta?

d) Quale spazio deve ancora percorrere il secondo quando il primo giunge a terra?

[a] 3,19 s; b) 31,3 m/s; c) 11,8 m/s; d) 30,6 m]

11 Un sasso viene lanciato verticalmente nel fiume da un ponte, con una velocità iniziale di 5,20 m/s e raggiunge l'acqua sottostante in 1,50 s.

a) Calcola la velocità con cui il sasso raggiunge la superficie dell'acqua.

b) Determina l'altezza del ponte.

c) Se il sasso cadesse con velocità iniziale nulla, quanto tempo impiegherebbe a raggiungere la superficie dell'acqua.

d) Se fosse stato lanciato verticalmente verso l'alto, quanto tempo sarebbe rimasto in volo, prima di affondare?

[a] 19,9 m/s; b) 18,8 m; c) 1,96 s; d) 2,56 s]

12 Un'automobile forza un posto di blocco alla velocità costante di 162 km/h. La macchina della polizia, partendo da ferma, inizia un inseguimento con un'accelerazione di $4,00 \text{ m/s}^2$.

a) Dopo quanto tempo l'automobile della polizia raggiunge la velocità dell'auto inseguita?

b) Nell'istante in cui la macchina della polizia raggiunge la velocità dei fuggiaschi, di quanti metri essi precedono gli inseguitori?

c) Se durante la corsa a 162 km/h all'improvviso i fuggitivi scorgessero sulla strada un ostacolo a 200 m di distanza, riuscirebbero a fermarsi in tempo per evitarlo qualora la decelerazione fosse di $-4,50 \text{ m/s}^2$?

d) Se la macchina della polizia mantiene sempre la stessa accelerazione, dopo quanto tempo raggiunge l'automobile?

[a] 11,3 s; b) 253 m; c) no, perché...; d) 22,5 s]

13 Il macchinista di un treno individua un ostacolo sui binari a 200 m e comincia a frenare con una decelerazione di $-1,6 \text{ m/s}^2$.

a) Determina il tempo necessario affinché il treno si fermi (cioè per raggiungere la velocità di 0 m/s), sapendo che la velocità iniziale è 86,4 km/h.

b) Il macchinista riesce a evitare l'ostacolo?

[a] 15 s; b) sì, perché...]

14 Un oggetto viene lanciato verticalmente verso l'alto con $v_0 = 3,85 \text{ m/s}$.

a) Dopo quanti secondi raggiunge la massima altezza?

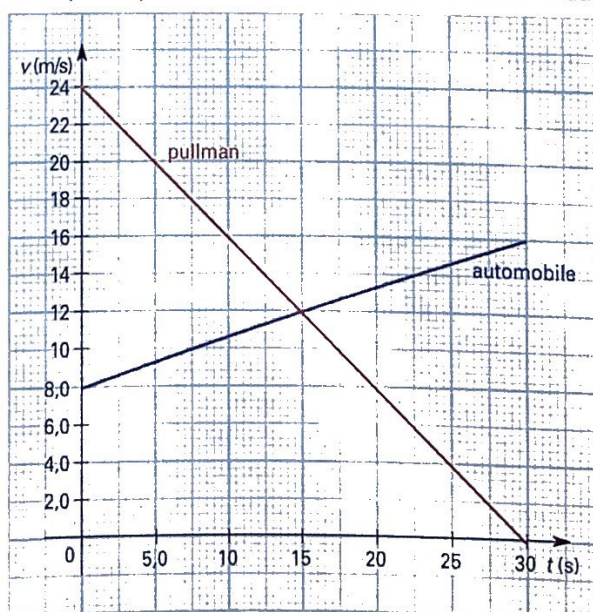
b) Qual è la massima altezza che raggiunge?

c) Dopo quanti secondi ricade al suolo?

d) Qual è la sua velocità quando tocca il suolo?

[a] 0,392 s; b) 0,755 m; c) 0,784 s; d) $-3,85 \text{ m/s}$]

15 Osserva il grafico. Sapendo che per $t = 0$ s l'automobile e il pullman si trovano nella stessa posizione, dopo quanto tempo e a quale distanza si trovano nuovamente allineati?



[30 s; 360 m]

- 26 ● ○ ESERCIZIO GUIDATO** In una ruota di raggio 6,0 cm un punto materiale percorre un arco di 12 cm in 4,0 s. Determina la velocità angolare e il periodo del moto.

1. I dati nel SI sono:

2. La misura in radianti dell'angolo è:

$$\alpha = \frac{\text{misura dell'arco}}{\text{misura del raggio}}$$

3. La velocità angolare è $\omega =$

4. Il periodo si può ricavare dalla velocità angolare:

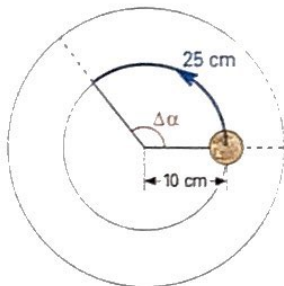
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} =$$

[0,50 rad/s; 13 s]

- 27 ● ○ METTI IN PRATICA** Un punto percorre una circonferenza di raggio 2,00 cm in 4,00 s; determina la velocità angolare, la velocità tangenziale e l'accelerazione centripeta.

[1,57 rad/s; $3,14 \cdot 10^{-2}$ m/s; $4,93 \cdot 10^{-2}$ m/s²]

- 28 ● ○** Nella vetrina di un museo alcuni oggetti di particolare pregio sono posizionati su una piattaforma di diametro 28 cm che gira con moto uniforme. Una moneta si trova a 10 cm dal centro e percorre un arco di 25 cm in 10 s.



- a) Quali sono la velocità angolare e il periodo del moto della moneta?
b) Determina l'accelerazione centripeta.
c) La moneta viene spostata sul bordo della piattaforma: qual è ora la velocità angolare?

[a) 0,25 rad/s; 25 s; b) $6,25 \cdot 10^{-3}$ m/s²]

- 29 ● ○** Un punto percorre un arco lungo 12 cm di una circonferenza di raggio 2,0 cm in 5,0 s; calcolane la velocità angolare, la velocità tangenziale e l'accelerazione centripeta.

[1,2 rad/s; $2,4 \cdot 10^{-2}$ m/s; $2,9 \cdot 10^{-2}$ m/s²]

- 30 ● ○** Il cestello di una lavatrice che ha un raggio di 20 cm in fase di centrifuga compie 800 giri al minuto. Calcola la velocità angolare e l'accelerazione centripeta.

SUGGERIMENTO Dalla frequenza ricava il periodo.

[84 rad/s; $1,4 \cdot 10^3$ m/s²]

- 31 ● ○** Un orologio analogico ha le lancette per le ore, per i minuti e per i secondi. Individua la velocità angolare delle lancette.



SUGGERIMENTO La lancetta delle ore compie un giro completo in 12 h che, convertite in secondi, sono...; la lancetta dei minuti compie un giro completo in 1 h che, convertita in secondi, diventa...

[$1,45 \cdot 10^{-4}$ rad/s; $1,75 \cdot 10^{-3}$ rad/s; $1,05 \cdot 10^{-1}$ rad/s]

- 32 ● ○** Nel modello di atomo di idrogeno di Bohr-Rutherford l'elettrone, in condizioni normali, compie $6,7 \cdot 10^{15}$ giri al secondo e ha una distanza dal nucleo di $5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Trovane la velocità angolare, la velocità tangenziale e l'accelerazione centripeta.

[$4,2 \cdot 10^{16}$ rad/s; $2,2 \cdot 10^6$ m/s; $9,4 \cdot 10^{22}$ m/s²]

- 33 ● ○** Un punto materiale posizionato in coincidenza dell'equatore ha una velocità tangenziale di 464 m/s a causa del moto di rotazione della Terra attorno al proprio asse. Determina la velocità angolare e l'accelerazione centripeta.

SUGGERIMENTO Dalla tabella in fondo al volume ottieni il raggio della Terra; quindi devi utilizzare la relazione $v = \omega \cdot r$ per ricavare la velocità angolare.

[$7,28 \cdot 10^{-5}$ rad/s; $3,38 \cdot 10^{-2}$ m/s²]

- 34 ● ○** Il disco rigido di un computer ha una frequenza di 7200 Hz e un punto sul bordo ha una velocità tangenziale pari a $2,0 \cdot 10^3$ m/s. Calcola il raggio del disco.

SUGGERIMENTO Da $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = 2\pi \cdot f$ che ti permette di ricavare...

[4,4 cm]

- 35 ● ○** Un'automobile percorre con velocità $v = 64$ km/h una curva di raggio 100 m. Trova l'accelerazione centripeta del moto.

[3,2 m/s²]

- 36 ● ●** La Terra si muove attorno al Sole con un moto che, in prima approssimazione, può essere considerato circolare e uniforme. Se l'accelerazione centripeta della Terra è $6,0 \cdot 10^{-3}$ m/s², quanto valgono la velocità angolare e quella tangenziale?

[$2,0 \cdot 10^{-7}$ rad/s; $3,0 \cdot 10^4$ m/s]

- 37 IN ENGLISH ● ○** Calculate the angular speed and the frequency of the stirrer described in exercise 14.

[126 rad/s; 20 Hz]

- 38 IN ENGLISH ● ○** A car is travelling at 70 km/h. Calculate the angular speed of its 35 cm radius wheels.

[55.6 rad/s]

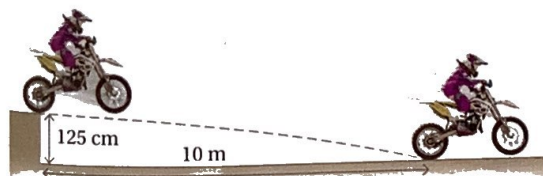
- 39 Durante una gara, un fucile con la canna lunga 0,75 m viene puntato con un angolo di alzo di 60° . Determina il modulo e le componenti orizzontale e verticale dell'accelerazione del proiettile se in uscita dalla canna ha una velocità di 500 m/s. Assumi che il moto sia uniformemente accelerato.
 $[1,7 \cdot 10^5 \text{ m/s}^2; (8,5 \cdot 10^4; 1,5 \cdot 10^5) \text{ m/s}^2]$

- 40 Un robot aspirapolvere si muove sul pavimento di un magazzino. Viene acceso in posizione $\vec{r}_1 = (10; 20) \text{ m}$ e dopo 2,0 min si trova in posizione $\vec{r}_2 = (30; 30) \text{ m}$.
- Rappresenta in un diagramma cartesiano i vettori posizione e lo spostamento del robot.
 - Disegna il vettore velocità media e trova le componenti, il modulo e l'angolo α che questa forma con l'asse x.
 - Se da \vec{r}_1 a \vec{r}_2 il robot compie un moto uniformemente accelerato, qual è il modulo della sua velocità finale?
 $[(0,17; 0,083) \text{ m/s}; 0,19 \text{ m/s}; \alpha = 26^\circ; 0,38 \text{ m/s}]$

2. IL MOTO PARABOLICO DEI GRAVI

Negli esercizi sul moto parabolico che seguono si assume sempre che la resistenza dell'aria sia trascurabile.

- 41 Un cubetto di ghiaccio scivola su un tavolo con una velocità costante di 1,5 m/s. Giunto sul bordo comincia a cadere e atterra a una distanza orizzontale di 74 cm dal tavolo.
- Quanto vale il tempo di caduta del cubetto?
 - Quanto è alto il tavolo?
 $[0,49 \text{ s}; 1,2 \text{ m}]$
- 42 Durante le riprese di un film d'azione un oggetto viene lanciato orizzontalmente dalla finestra di un palazzo con velocità di 7,00 m/s e colpisce una finestra del palazzo di fronte posta 20,0 m al di sotto della prima. Quanto è larga la strada che separa i due palazzi?
 $[14,1 \text{ m}]$
- 43 Dai Giochi di Anacleto del 2000
 In una gara di motocross una concorrente salta con la moto da un dislivello di 125 cm e arriva a 10 m di distanza dalla base del trampolino. Prima del salto stava viaggiando orizzontalmente e la resistenza dell'aria può essere trascurata. Determina con quale velocità la concorrente è partita dal trampolino.



$[20 \text{ m/s}]$

- 44 Gabriele calcia un pallone a 45° rispetto all'orizzontale. Se gli imprime una velocità di 9,5 m/s, qual è la distanza fra il punto di lancio e il punto di atterraggio del pallone?
 $[9,2 \text{ m}]$

- 45 Un cannone puntato con un alzo di 60° ha una gittata di 320 m. Calcola la velocità con cui spara il cannone.
 $[60 \text{ m/s}]$

ESERCIZIO RISOLTO

- 46 Un grave viene lanciato dal suolo con velocità v_0 inclinata di un angolo α rispetto all'orizzontale.

- Qual è la relazione che lega la massima altezza h_{\max} raggiunta dal grave all'angolo di inclinazione α ?
- Calcola h_{\max} e la gittata d del grave se $v_0 = 50,0 \text{ m/s}$, per angoli di inclinazione di $30,0^\circ$, $45,0^\circ$ e $60,0^\circ$.

- a. Fissa un riferimento cartesiano con l'origine nel punto di lancio e l'asse y rivolto verso l'alto. Nel punto di massima altezza h_{\max} la componente verticale v_y della velocità del grave si annulla. Dalla legge velocità-tempo lungo y ricavi il tempo \tilde{t} impiegato per raggiungere h_{\max} . Ricordando che $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$ si ha:

$$0 = v_{0y} - g\tilde{t} = v_0 \sin \alpha - g\tilde{t} \quad \text{da cui} \quad \tilde{t} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

Se sostituisci questa espressione nella legge oraria del moto lungo y, trovi la relazione che lega h_{\max} ad α . Il corpo parte da terra ($y_0 = 0$), quindi:

$$h_{\max} = 0 + v_{0y}\tilde{t} - \frac{1}{2}g\tilde{t}^2 = v_0 \sin \alpha \tilde{t} - \frac{1}{2}g\tilde{t}^2$$

Sostituendo il valore trovato per \tilde{t} , ottieni

$$h_{\max} = v_0 \sin \alpha \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{1}{2}g \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)^2$$

$$\text{da cui } h_{\max} = \frac{(v_0 \sin \alpha)^2}{2g}$$

- b. Per calcolare la gittata ricava innanzitutto il tempo di volo del grave. Dato che il moto verticale è simmetrico perché di caduta libera, il tempo di volo è pari al doppio del tempo impiegato per raggiungere il punto h_{\max} : $t_v = 2\tilde{t}$. Sostituendo questo valore nella legge oraria del moto lungo x ottieni la gittata $d = x(t_v)$

$$d = v_{0x} t_v = (v_0 \cos \alpha) (2\tilde{t}) = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

dove devi esplicitare la componente $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$.

Se calcoli h_{\max} e d per gli angoli richiesti e per $v_0 = 50,0 \text{ m/s}$, trovi i risultati in tabella:

$\alpha (^\circ)$	$h_{\max} (\text{m})$	$d (\text{m})$
30,0	31,9	221
45,0	63,7	255
60,0	95,6	221

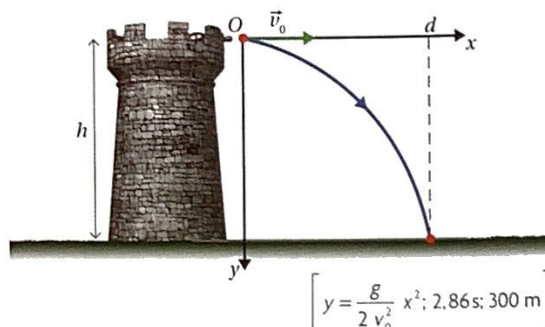
■ Che cosa devi notare

A parità di velocità iniziale, l'altezza massima raggiunta aumenta all'aumentare dell'angolo di alzo. Angoli di alzo diversi, invece, possono portare alla stessa gittata, che risulta massima per un angolo di inclinazione di 45° (vedi anche ► F10).

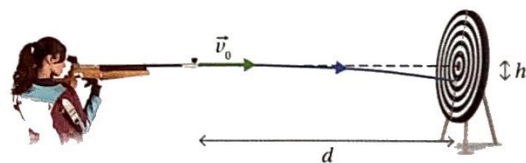
- 47** Dimostra che in un moto parabolico con velocità iniziale inclinata di un angolo α il rapporto tra la massima altezza h_{\max} raggiunta e la gittata d è pari a:

$$\frac{h_{\max}}{d} = \frac{1}{4} \tan \alpha$$

- 48** Una palla di cannone viene sparata orizzontalmente con una velocità di 105 m/s da un torrione di altezza 40,0 m. La palla atterra a una distanza d dalla base del torrione. Fissa un sistema di riferimento orientato come in figura, con l'origine nel punto di lancio e l'asse y rivolto verso il basso.
- Qual è l'equazione della traiettoria del moto?
 - Quanto vale il tempo di volo della palla?
 - Qual è la distanza orizzontale a cui atterra la palla?



- 49** Un fucile è puntato orizzontalmente verso il centro di un bersaglio posizionato alla distanza $d = 40,0$ m come mostrato in figura (non in scala). Il proiettile colpisce il bersaglio in un punto che si trova a una distanza $h = 1,70$ cm al di sotto del centro.
- Qual è la velocità iniziale del proiettile?
 - Quali sono le componenti della velocità nel punto in cui il proiettile colpisce il bersaglio?
 - Traccia nel disegno il vettore velocità e le sue componenti nel punto di impatto.



[679 m/s; (679; -0,578) m/s]

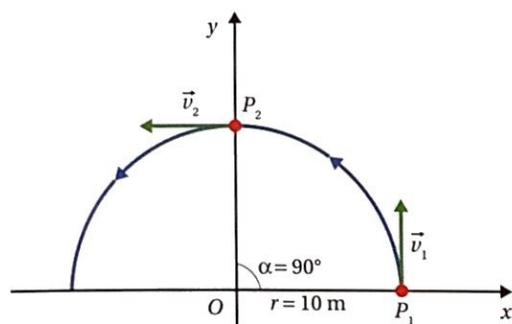
- 50** Un fucile punta orizzontalmente verso il centro di un bersaglio posto a una distanza d . Il bersaglio si stacca dal gancio che lo teneva fissato alla parete e comincia a cadere nel momento esatto in cui il fucile spara un proiettile. Il proiettile colpisce il centro del bersaglio?

[sì]

Suggerimento Fissa un riferimento con origine nel punto in cui il proiettile esce dalla canna e con l'asse y verso il basso. Dalle leggi orarie del moto parabolico e del moto di caduta libera ricavi, rispettivamente, l'altezza di impatto del proiettile e l'altezza del centro del bersaglio nell'istante in cui il proiettile lo colpisce. Confrontale, sono uguali?

- 112** **OSSERVA E RISPONDI** Una moto impiega 1,2 s per percorrere con velocità in modulo costante il tratto di curva tra i punti P_1 e P_2 mostrato in figura.

- Quanto vale l'accelerazione centripeta della moto?
- Qual è il modulo dello spostamento e della velocità media nell'intervallo di tempo considerato?
- Qual è il modulo della variazione di velocità e dell'accelerazione media?
- Traccia in figura i vettori relativi ai quesiti precedenti, opportunamente orientati.



[17 m/s²; 14 m; 12 m/s; 17 m/s; 14 m/s²]

- 113** Un ragazzo deve saltare un fosso largo 3,5 m dandosi una spinta orizzontale. La sponda su cui deve saltare è più bassa di 85 cm rispetto a quella su cui si trova. Determina:

- la velocità minima del salto per non cadere nel fosso;
- il modulo del vettore velocità con cui tocca il suolo e l'angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale se parte con velocità minima;
- la distanza a cui atterra dal bordo del fosso se salta con una velocità più grande del 10% di quella minima.

[8,4 m/s; 9,3 m/s; -26°; 30 cm]

- 76 ●●● Un'automobile accelera da 0 a 100 km/h in 10,6 s. Supponendo che l'accelerazione sia costante e che la massa dell'automobile valga 950 kg, determina il valore della forza esercitata sull'automobile tramite il motore parallelamente allo spostamento.

SUGGERIMENTO Prima di applicare il secondo principio della dinamica, poiché conosci la variazione di velocità che si verifica in un certo intervallo di tempo, devi ricorrere alla definizione di... [2,5 · 10³ N]

- 77 ●●● Un carrello, partito da fermo, scivola senza attrito sulla rotaia a cuscino d'aria e percorre uno spazio di 27,0 cm in un intervallo di tempo di 1,10 s. Calcola la massa del carrello, sapendo che la forza costante che lo trascina è 0,150 N ed è parallela allo spostamento.

SUGGERIMENTO Devi utilizzare, oltre al principio della dinamica, anche la legge oraria del moto rettilineo... [336 g]

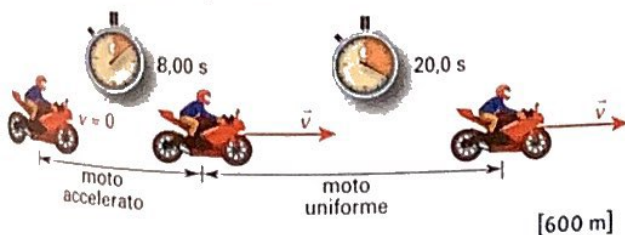
- 78 ●●● Un ciclista di 65,0 kg, inizialmente fermo, accelera in modo costante per 15,0 s, imprimendo una forza di 45,5 N costante e parallela allo spostamento. Determina la distanza che percorre durante la fase di accelerazione e la velocità finale raggiunta. (Trascura gli attriti e la massa della bicicletta.)



[78,8 m; 37,8 km/h]

- 79 ●●● Un carrello ferroviario di 400 kg, disposto su binari rettilinei, viene trainato tramite due funi, ciascuna delle quali forma angoli di 60° rispetto ai binari e trasmette una forza rispettivamente di 440 N e 520 N. Trova l'accelerazione cui è sottoposto il carrello, senza considerare gli attriti. [1,20 m/s²]

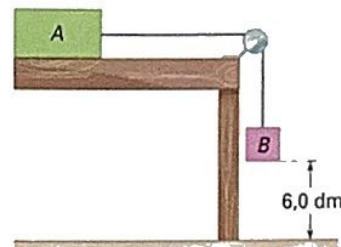
- 80 ●●● Un motociclo di 300 kg, dopo una prima fase di accelerazione uniforme in cui è sottoposto alla spinta del motore di 937,5 N per la durata di 8,00 s, si muove a velocità costante per altri 20,0 s. Calcola lo spazio che ha percorso complessivamente.



- 81 ●●● Osserva la figura. Un blocco A di 10,0 kg è appoggiato su un tavolo orizzontale e collegato, mediante un filo inestensibile che passa sulla gola di una carrucola, a un corpo B di 6,0 kg. Non ci sono attriti.

a) Determina l'accelerazione con cui il sistema A + B si muove.

b) Se B si trova inizialmente a 6,0 dm di altezza, dopo quanti secondi dall'inizio del moto giunge a terra?



[a) 3,68 m/s²; b) 0,57 s]

- 82 ●●● All'esterno di una navicella nello spazio, un astronauta lancia verso un suo collega un'apparecchiatura di 1500 kg, imprimendole un'accelerazione di 12 m/s². La massa dell'astronauta, comprensiva della tuta indossata, ammonta a 200 kg. Calcola la velocità che l'astronauta raggiunge in verso opposto rispetto a quello in cui lancia l'oggetto, se l'azione da lui compiuta dura 2,25 s. [0,73 km/h]

- 83 ●●● Una pallina da tennis di 57,5 g urta su una racchetta trasmettendole una forza di 68,0 N. Sapendo che la pallina viene respinta con una velocità di 162 km/h, calcola l'intervallo di tempo durante il quale la forza della racchetta, ipotizzata costante, agisce sulla pallina.

SUGGERIMENTO Si tratta di un intervallo di tempo molto piccolo. [38 ms]

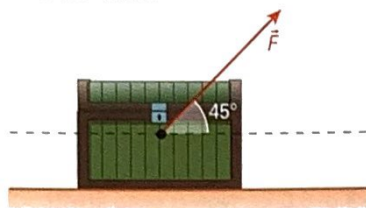
- 84 ●●● Un carrello di 300 g, posto su una guida a cuscino d'aria orizzontale, è inizialmente fermo e viene trascinato dal peso di una massa di 25,0 g agganciata all'estremità di un filo. Il peso, scendendo verticalmente, dopo un percorso di 15,0 cm, si ferma sul piano di uno sgabello e conclude la sua azione di traino mentre il carrello continua a muoversi. Determina in quanto tempo dalla partenza il carrello percorre 60,0 cm. [1,58 s]

- 85 ●●● La molla di un flipper è stata compressa ed è passata da 8,0 cm a 3,5 cm di lunghezza. La sua costante elastica vale 120 N/m. Calcola l'accelerazione con cui la pallina di 80 g appoggiata all'estremità libera della molla viene lanciata.

SUGGERIMENTO La forza elastica non è costante, ma varia proporzionalmente all'allungamento. Basta però che tu prenda come valore costante il suo valore medio durante l'espansione della molla, che è la metà della forza iniziale.

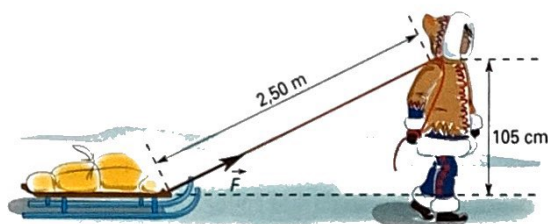
[34 m/s²]

- 86 ●●○ Su un baule di 19,0 kg agisce una forza di 40,0 N, applicata con un angolo di 45° verso l'alto rispetto all'orizzontale. Determina:



- a) l'accelerazione del baule;
b) la reazione del pavimento sul baule.
[a] $1,49 \text{ m/s}^2$; b) 158 N]

- 87 ●●○ Un uomo tira una slitta con una forza di 150 N. Il dislivello tra il gancio della slitta cui è annodata la fune e la spalla dell'uomo alla quale quest'ultima è appoggiata è 105 cm. Calcola la massa della slitta, sapendo che in assenza di attrito la sua accelerazione è $1,90 \text{ m/s}^2$.

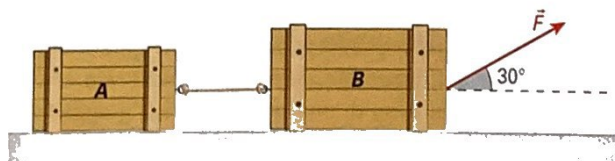


SUGGERIMENTO Devi ricorrere alla similitudine fra triangoli per trovare la componente della forza che... [71,6 kg]

- 88 ●●○ Due casse A e B, rispettivamente di 25,0 kg e 36,0 kg, sono collegate da una fune di massa trascurabile. Alla cassa B è applicata una forza di 68,0 N che forma un angolo di 30° verso l'alto rispetto all'orizzontale.

Determina:

- a) l'accelerazione del sistema;
b) la tensione della fune;
c) la forza esercitata dal pavimento sulla cassa B.



[a] $0,966 \text{ m/s}^2$; b) 24,2 N; c) 319 N]

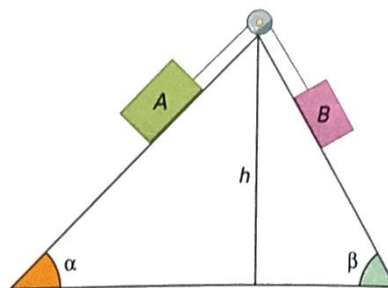
- 89 ●●○ Un autotreno (peso totale a terra pari a 15 t) parte da fermo, sottoposto all'azione del motore che determina sul mezzo una forza di 7000 N. Dopo 6,0 s il rimorchio di 11,5 t si stacca. Quanta strada percorre l'autotreno con e senza rimorchio in 10 s? Qual è la sua velocità finale?

[36 m; 39 km/h]

- 90 ●●○ In laboratorio è stata misurata l'accelerazione costante pari a $(0,56 \pm 0,02) \text{ m/s}^2$ di un carrello di $(250 \pm 1) \text{ g}$ su cui sono stati posti dei pesi aggiuntivi per un totale di $(40 \pm 1) \text{ g}$. Trova la misura della forza.

$[(1,62 \pm 0,07) \cdot 10^{-1} \text{ N}]$

- 91 ●●● A e B sono in equilibrio (vedi la figura). Non c'è attrito.



- a) Sapendo che $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 60^\circ$, A pesa 200 N e l'altezza h è 6,00 m, qual è la massa di B?
b) Se il filo che collega A e B venisse tagliato in corrispondenza della carrucola, con quale accelerazione A scenderebbe lungo il piano inclinato?

[a] 16,6 kg; b) $6,94 \text{ m/s}^2$

- 92 ●●● A e B sono in equilibrio com'è riportato nella figura del problema 91.

- a) Sapendo che $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$, A pesa 300 N e l'altezza h è 8,00 m, qual è la massa di B?
b) Se il filo che collega A e B venisse tagliato in corrispondenza della carrucola, con quale accelerazione B scenderebbe lungo il piano inclinato?

[a] 17,7 kg; b) $8,50 \text{ m/s}^2$

- 93 ●●● A e B sono in equilibrio com'è riportato nella figura del problema 91.

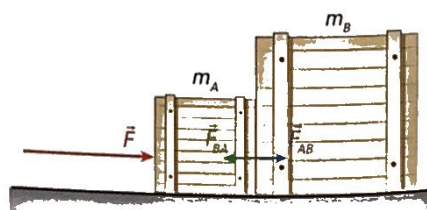
- a) Sapendo che $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, A pesa 250 N e l'altezza h è 10,0 m, qual è la massa di B?
b) Se il filo che collega A e B venisse tagliato in corrispondenza della carrucola, con quale accelerazione A scenderebbe lungo il piano inclinato?

[a] 18,0 kg; b) $4,91 \text{ m/s}^2$

- 94 ●●● Due casse sono a contatto su una superficie piana orizzontale, senza attrito.

Quella a sinistra ha una massa m_A di 10 kg, l'altra ha una massa m_B di 15 kg.

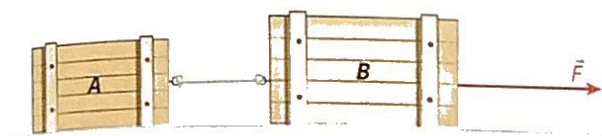
- a) Calcola le forze di contatto che agiscono sulle due casse nel caso in cui una forza orizzontale \vec{F} di intensità 20 N, applicata sulla massa m_A , le spinga entrambe, da sinistra verso destra.
b) Ripeti l'esercizio nell'ipotesi che \vec{F} applicata su m_B le spinga entrambe da destra verso sinistra.



[a] 12 N; b) 8,0 N]

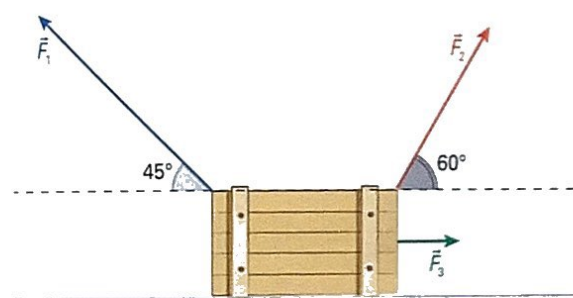
» Problemi

- 11 Due casse A e B, rispettivamente di 3,7 kg e 5,2 kg, sono collegate da una fune di massa trascurabile e sono posizionate sul pavimento. Alla cassa B è applicata una forza di 17,8 N. Determina:



- a) l'accelerazione del sistema;
b) la tensione della fune. [a] 2,0 m/s²; b) 7,4 N]
- 12 Al supermercato un uomo spinge un carrello di 32 kg con una forza inclinata verso il basso di 30° rispetto all'orizzontale. Determina:
- a) l'intensità della forza che deve applicare per raggiungere la velocità di 1,8 m/s in 6,0 s;
b) la reazione del pavimento sul carrello. [a] 11 N; b) 320 N]

- 13 Una cassa di 13 kg è appoggiata sul pavimento e su di essa agiscono le forze rappresentate nella figura.



Sapendo che $F_1 = 32$ N, $F_2 = 24$ N ed $F_3 = 8,0$ N, determina:

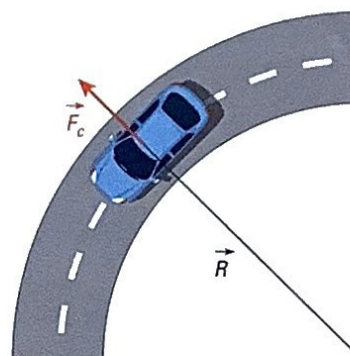
- a) in quale verso si muove la cassa;
b) la velocità che raggiunge dopo 1,6 s;
c) lo spazio percorso in 5,0 s. [a] verso sinistra; b) 0,32 m/s; c) 2,5 m]
- 14 In un parco giochi Michele, un ragazzo di 63,0 kg, si trova in una navicella ancorata a una torre verticale. La navicella parte da terra con accelerazione costante, raggiungendo dopo i primi 32,0 m la velocità di 24,0 m/s. Dopo aver percorso un tratto a velocità costante, la navicella nei restanti 48,0 m viene decelerata fino ad arrestarsi in cima alla torre. Quale sarebbe il peso di Michele se, durante le due fasi di salita (quella di accelerazione e quella di decelerazione), si posizionasse su una bilancia? [1190 N; 240 N]

- 15 Elena, di 48 kg, e Daniele, di 64 kg, vanno a pattinare. Quando sono fermi, Elena imprime una spinta a Daniele e l'accelerazione del ragazzo risulta di 0,50 m/s².
- a) Determina l'accelerazione di Elena.
b) Se la spinta dura 1,0 s, trascurando la distensione delle braccia durante la spinta, a quale distanza si trovano i due pattinatori dopo 3,0 s da quando Elena non tocca più Daniele? [a] 0,67 m/s²; b) 3,5 m]

- 16 Durante un allenamento, un atleta spinge parallelamente a una pista ghiacciata uno slittino di 24,0 kg, inizialmente fermo. Tra il ghiaccio e lo slittino il coefficiente di attrito statico è 0,0350. Quando lo slittino comincia a muoversi, l'atleta continua ad applicare la stessa forza, ottenendo un'accelerazione di 0,098 m/s². Determina:

- a) la forza necessaria per muovere lo slittino;
b) qual è il coefficiente di attrito dinamico tra lo slittino e la pista. [a] 8,24 N; b) 0,025]

- 17 Un'automobile affronta una curva di raggio 80,0 m alla velocità di 82,8 km/h. La massa dell'automobile è 1200 kg e a bordo ci sono quattro passeggeri di 75,0 kg ciascuno.



- a) Sapendo che il mezzo, per non uscire di strada, non può sopportare una forza centrifuga maggiore di 8430 N, dimostra che nelle condizioni date va fuori strada.
b) Determina quanti passeggeri devono scendere affinché l'automobile resti in carreggiata. [b] tre]

- 18 Un satellite orbita attorno alla Terra. Compie un giro completo in 1 h 24 min 42 s e procede alla velocità tangenziale di 7900 m/s.

- a) A quale quota si trova il satellite, se il raggio della Terra è $6,38 \cdot 10^6$ m?
b) Calcola l'accelerazione centripeta cui è sottoposto.
c) Determina la sua massa, sapendo che la forza centripeta agente su di esso è di 3000 N.

[a] 10000 m; b) 9,77 m/s²; c) 307 kg]

- 19 Un motociclo (massa 310 kg compreso il guidatore) inizia una salita rettilinea. Per procedere alla velocità costante di 90 km/h, il motore del mezzo deve garantire una forza costante di 421 N.

Se il dislivello tra l'inizio e la fine della salita è di 166 m, determina il tempo che il motociclo impiega a percorrere la salita.



[48 s]

- 108** ●●○ Una forza costante agisce su un corpo parallelamente allo spostamento per un tempo di 12 minuti e mezzo. Sapendo che la forza è 180 N e che lo spostamento è 10 km, trova la potenza sviluppata.

SUGGERIMENTO Devi combinare i concetti di lavoro e di potenza. [2,4 kW]

- 109** ●●○ Un motore ha una potenza di 1000 W. Stabilisci per quanto tempo ha dovuto funzionare se, grazie a esso, si è ottenuta una forza costante di 5200 N, che ha spostato il corpo cui è stata applicata di 6,00 m. [31,2 s]

- 110** ●●○ Una forza costante sposta un corpo per un tratto di 727 cm, in una direzione che forma un angolo di 30° con la direzione della forza stessa, sviluppando una potenza di 40,0 W. Sapendo che l'azione è durata 20,0 s, trova il valore del modulo della forza. [127 N]

- 111** ●●● Un corpo inizialmente fermo con massa di 10 kg scende, senza attrito, lungo un piano di lunghezza 15 m che ha un'inclinazione di 30° con il piano orizzontale. Determina il lavoro della componente attiva della forza peso e la potenza sviluppata dalla forza peso al termine della discesa.

SUGGERIMENTO Lungo un piano inclinato si verifica un moto uniformemente accelerato di cui puoi determinare l'accelerazione; poi, utilizzando la legge oraria $s = \dots$ [740 J; 300 W]

- 112** ●●○ Una sfera di 10 kg scende senza attrito lungo un piano inclinato, passando dalla velocità di 2,0 m/s alla

velocità di 5,5 m/s in mezzo secondo. Calcola la forza e la potenza sviluppata, nel caso in cui il tratto percorso dalla sfera sia 1,875 m. [70 N; 260 W]

- 113** ●●○ Un libro di 1650 g cade, da una mensola posta a 250 cm di altezza da terra, su un tavolino. Calcola l'altezza del tavolino, sapendo che l'energia potenziale gravitazionale del libro è diminuita di 28 J durante la caduta.

SUGGERIMENTO Ti conviene incominciare calcolando l'energia potenziale gravitazionale del libro quando si trova sulla mensola. [77 cm]

- 114** ●●● Un corpo di 500 g viene appeso a una molla di costante elastica di 25 N/m disposta verticalmente che si allunga fino al punto di equilibrio. In questa situazione il corpo si trova a 80,0 cm dal suolo.

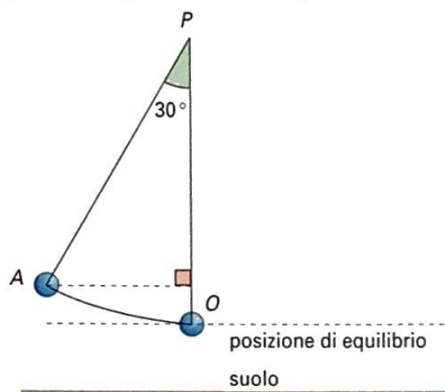
- Calcola l'energia potenziale gravitazionale finale del corpo.
- Determina il valore dell'energia potenziale elastica.
- Di quanto è diminuita l'energia potenziale gravitazionale rispetto alla situazione iniziale?
- Coincide con quella elastica? Motiva la risposta.

SUGGERIMENTO Devi trovare prima di tutto il valore della forza peso, data dal prodotto $m \cdot g$ (essendo $g = \dots$), applicata alla molla e poi il suo allungamento.

[a) 2,96 J; b) 0,48 J; c) 0,96 J]

- 115** ●●○ Una cassa viene sollevata da un'altezza di 125 cm a un'altezza di 3,0 m. Sapendo che la sua energia potenziale gravitazionale è aumentata di 893 J, calcolane la massa. [52 kg]

- 116** ●●○ Un pendolo con massa di 350 g, sospeso mediante un filo di 70 cm, viene spostato dalla posizione di equilibrio fino a raggiungere la posizione A (vedi la figura). Sapendo che la posizione di equilibrio O dista 0,40 m dal suolo, determina l'energia potenziale gravitazionale del pendolo rispetto alla Terra quando si trova in A.



[1,7 J]

- 117** ●●● Una molla disposta orizzontalmente, con costante elastica di 400 N/m, viene compressa in modo da accumulare un'energia potenziale elastica di 2,20 J. In questa situazione al suo estremo viene agganciato un parallelepipedo di 6,50 kg, libero di strisciare su un piano (parallelo all'asse della molla) rispetto al quale ha un coefficiente di attrito statico di 0,8. Stabilisci se, una volta lasciato libero, il parallelepipedo si mette in movimento oppure no e quale deve essere la compressione minima affinché si sposti. [no, perché...; 12,8 cm]

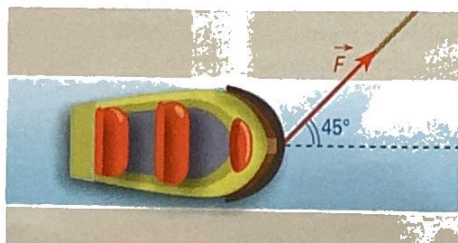
- 118** ●●● Un carrello di 400 g, partendo da fermo, scivola senza attrito su un piano inclinato lungo 1,70 m e alto 31,2 cm. Calcola l'energia cinetica finale del carrello al termine della discesa.

SUGGERIMENTO Rifletti bene: una strada per la ricerca della soluzione è molto rapida! [1,22 J]

- 119** ●●○ Un'automobile di 1170 kg, partendo da ferma, accelera per 9,25 s con accelerazione costante pari a $3,0 \text{ m/s}^2$. Calcola la potenza sviluppata dal motore nella fase di accelerazione.

SUGGERIMENTO Dopo aver trovato l'energia cinetica al termine del moto uniformemente accelerato, dal teorema delle forze vive puoi notare che tale quantità è uguale al ..., per cui per trovare la potenza devi dividerlo per... [49 kW]

- 120** ●●● Il barchino di una giostra di massa 40,0 kg viene tirato per un breve tratto da un operatore con una corda che forma un angolo di 45° rispetto al tratto rettilineo di percorso. Durante tale azione, la velocità del mezzo passa da $2,5 \text{ m/s}$ a $6,0 \text{ m/s}$. Determina: a) la forza (per ipotesi costante) esercitata dall'operatore, se lo spostamento è avvenuto con accelerazione di $1,75 \text{ m/s}^2$; b) la potenza sviluppata nell'azione.



[a] 99,0 N;
[b] 298 W

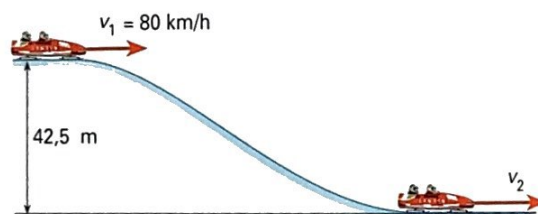
- 121** ●●● Un'automobile di massa 1800 kg sta viaggiando a $50,0 \text{ km/h}$ lungo un percorso rettilineo. Grazie alla forza costante del motore, la sua velocità aumenta fino a $90,0 \text{ km/h}$. Sapendo che la fase di accelerazione si svolge per un tratto di 100 m e trascurando l'attrito, determina:

- a) la durata dell'accelerazione;
b) la potenza sviluppata dal motore.

[a] 5,14 s; [b] 75,7 kW

- 122** ●●○ Un bob a due, che ha una massa complessiva (equipaggio compreso) di 360 kg, con una velocità iniziale di 80 km/h inizia a percorrere una discesa che presenta un dislivello di 42,5 m. Calcola:

- a) la variazione di energia potenziale;
b) il lavoro delle forze gravitazionali, sapendo che senza attrito la velocità finale è 131 km/h ;
c) il lavoro resistente delle forze d'attrito, sapendo che in tal caso la velocità finale è 115 km/h .



[a] 150 kJ; [b] 150 kJ; [c] 55 kJ

- 123** **IN ENGLISH** ●●○ A diver of mass 67.5 kg is at rest on a board 10.0 m above the water surface before he drops. Find his potential gravitational energy.

[6.62 kJ]

- 124** ●●○ Un carrello di 320 g si muove su una guidovia a cuscino d'aria alla velocità di $1,50 \text{ m/s}$. Sapendo che la sua energia meccanica è 5,00 J, calcola la quota alla quale si trova il carrello rispetto al pavimento. [1,48 m]

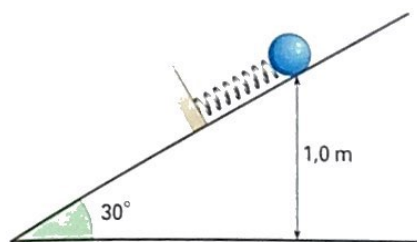
- 125** ●●○ Un ciclista di 65 kg si sta esibendo su un cavo posto a un'altezza di 8,0 m. La sua energia meccanica è 5500 J. Trova la velocità del ciclista. [3,5 m/s]

- 126** ●●● Un carrellino di 1200 g, libero di scivolare senza attrito su un piano inclinato lungo 2,00 m e alto 1,25 m, viene agganciato a una molla di costante elastica di 67,5 N/m, fissata parallelamente al piano inclinato. All'equilibrio il carrellino, dopo aver dilatato la molla, si trova a un'altezza di 87,5 cm dal pavimento. Calcola l'energia meccanica del sistema formato dal carrellino e dalla molla.

SUGGERIMENTO Ti conviene rappresentare in un disegno la situazione descritta, in modo da capire qual è la forza effettiva che agisce sulla molla, dilatandola. [10,7 J]

- 127** ●●● Una sfera di 1,5 kg viene posizionata su un piano inclinato, che forma con il piano orizzontale un angolo di 30° , a un'altezza di 1,0 m in modo da comprimere di 30 cm una molla con $K = 500 \text{ N/m}$.

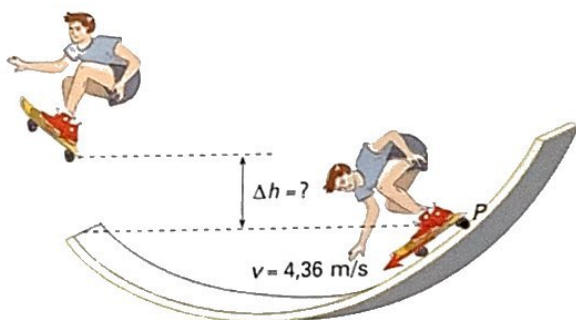
Se la molla viene lasciata libera, quale altezza raggiunge la sfera?



SUGGERIMENTO Si tratta di uguagliare l'energia... della molla e l'energia... della sfera alla fine del percorso, quando è ferma. Tieni conto che, essendo su un piano inclinato, se utilizzi le leggi del moto, devi considerare solo la componente attiva della forza peso della sfera. [2,5 m]

- 128 ●●○ Una sfera d'acciaio di 375 g sta cadendo verticalmente. Quando si trova a 6,20 m dal suolo ha una velocità di 10 m/s. Trascurando l'attrito dell'aria, determina l'energia cinetica e la velocità della sfera quando è scesa a una quota di 1,20 m. [37 J; 14 m/s]

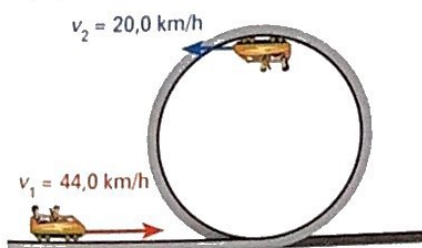
- 129 ●●○ Filippo sta scendendo con lo skateboard lungo una pista e nel punto P, che si trova a 2,50 m di altezza, raggiunge la velocità di 4,36 m/s. Di quanto risale dalla parte opposta, dopo avere abbandonato la pista, rispetto all'altezza alla quale si trova il punto P?



SUGGERIMENTO La massa di Filippo non viene data in quanto... [0,97 m]

- 130 ●●○ Un'automobile di 950 kg, ferma, viene messa in folle in cima a una discesa rettilinea lunga 120 m e caratterizzata da un dislivello di 20 m. Ricorrendo al principio di conservazione dell'energia meccanica, trova quanto spazio ha percorso l'automobile dall'inizio del suo moto fino al punto in cui raggiunge la velocità di 11,7 m/s. [42 m]

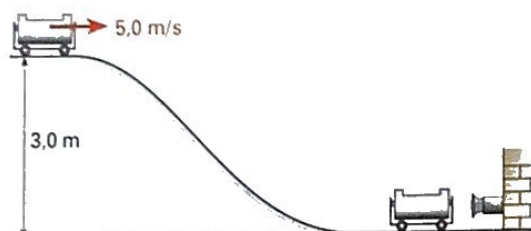
- 131 ●●● Un vagoncino delle montagne russe compie il giro della morte, entrando nell'anello alla velocità di 44,0 km/h.



Sapendo che nel punto più alto ha una velocità di 20,0 km/h, determina il raggio dell'anello (trascurando

gli attriti e ricordando che il vagoncino non ha motore). La velocità raggiunta nel punto più alto è sufficiente a equilibrare la forza peso e a non farlo cadere? [3,00 m; sì...]

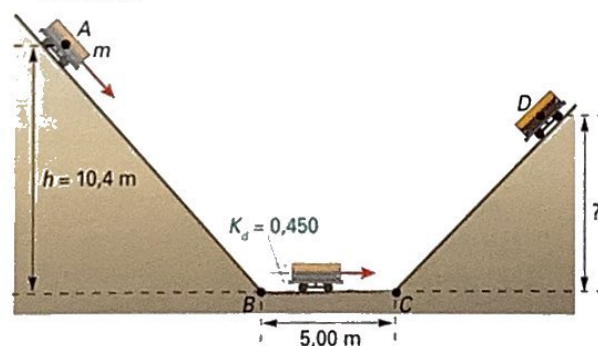
- 132 ●●○ Il vagone di una miniera, che ha una massa totale di 120 kg, va a urtare contro un respingente dopo aver percorso una discesa che presenta un dislivello di 3,0 m. Prima della discesa il vagone aveva una velocità di 5,0 m/s. Calcola, trascurando gli attriti, la compressione massima del respingente, sapendo che la costante elastica della molla al suo interno vale $252 \cdot 10^3$ N/m.



[20 cm]

- 133 ●●● Un vagoncino di 30,0 kg si trova nel punto A, in cima a un piano inclinato alto 10,4 m. Dopo essere partito da fermo, percorre prima il tratto AB in assenza di attrito, poi il tratto orizzontale BC lungo 5,00 m e caratterizzato da un coefficiente di attrito dinamico $K_d = 0,450$, e infine risale un secondo piano inclinato anch'esso senza attrito. Determina:

- a) il lavoro svolto dalla forza di attrito lungo il tratto BC;
b) la quota raggiunta dal vagoncino sul secondo piano inclinato.



[a] 662 J; b) 8,15 m]

- 134 ●●● Un carrello si muove con velocità di $(1,36 \pm 0,02)$ m/s a un'altezza dal suolo di $(1,145 \pm 0,005)$ m. La sua massa è $(0,320 \pm 0,002)$ kg. L'accelerazione di gravità rispetto al livello del mare deve essere considerata con un'incertezza di $0,01$ m/s². Determina la misura dell'energia meccanica del carrello.

SUGGERIMENTO Non arrotondare secondo i criteri noti le incertezze dell'energia cinetica e dell'energia potenziale gravitazionale, ma soltanto quella finale dell'energia meccanica. [(3,89 ± 0,06) J]

- 135 **IN ENGLISH** ●●○ A stuntman driving a motorcycle at a constant speed v leaves the end of a ramp. If his speed is 54.0 km/h as he reaches a maximum height of 4.40 m, what is v ? (Neglect air resistance and friction.) [63.5 km/h]

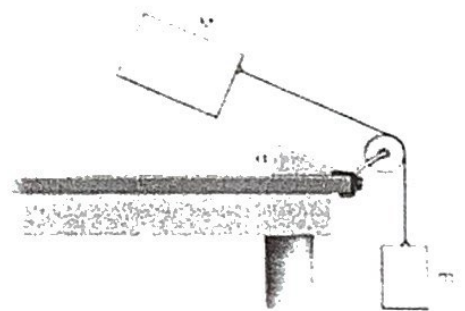
Test d'ingresso di FISICA - classi terze

COGNOME.....

Risolvi 4 esercizi a tua scelta.

1. Un'attrattiva da parco di divertimento consiste in un vagoncino che percorre una circonferenza verticale attaccato a una sbarra di massa trascurabile. Il peso complessivo di vagoncino e passeggero è di 5 kN mentre il raggio del cerchio è di 10 m. Determinare
 - a) modulo e direzione della forza che la sbarra esercita sul vagoncino al culmine della traiettoria se la velocità scalare di quest'ultimo è 5,0 m/s.
 - b) Determinare modulo e direzione della forza nelle stesse condizioni se la velocità scalare di quest'ultimo è 12 m/s.

2. Due blocchi sono collegati tramite una fune come mostrato nella figura. Il primo è su un piano scabro, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale, mentre il secondo, di massa 8,7 kg, è sospeso nel vuoto. Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco e il piano è 0,05. I due blocchi si muovono con accelerazione $5,2 \text{ m/s}^2$.



- a) Determina la tensione della fune e
- b) La massa del blocco sul piano inclinato.

3. Un blocco di massa $m = 1,5 \text{ kg}$ si muove su una superficie orizzontale verso una molla di costante elastica $k = 360 \text{ N/m}$ attaccata a una estremità al muro.

Il blocco colpisce l'estremità libera della molla con una velocità istantanea di modulo $v = 0,82 \text{ m/s}$.

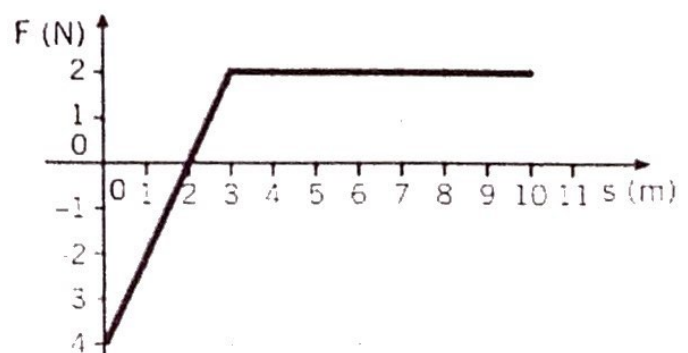


- a) Determinare la massima compressione della molla nella ipotesi che non vi sia attrito.
- b) Determinare il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e superficie orizzontale nella ipotesi che la molla si comprima di 4,5 cm.

4. Un oggetto si sposta di 10 m. Durante lo spostamento subisce una forza, il cui valore varia con lo spostamento dell'oggetto, come mostrato in figura.

La forza è considerata positiva quando è nello stesso verso dello spostamento.

Calcolare il lavoro totale compiuto dalla forza sull'oggetto.



5. I paracadutisti che si lanciano da alta quota non mantengono un'accelerazione costante per tutta la caduta. A causa dell'attrito con l'aria la discesa passa da un moto accelerato a uno a velocità costante con $v=180$ km/h. considera un paracadutista che si lancia da 4000 m e che raggiunge la velocità massima di caduta in 15 s. Il paracadute viene aperto, per motivi di sicurezza, a 1000 m di quota.
- a) Calcola l'accelerazione media dopo 15 s.
 - b) Calcola il tempo impiegato a raggiungere la quota di apertura del paracadute.
 - c) Calcola l'accelerazione media tra 4000 e 1000m.
6. Un fanciullo vuole colpire con una freccia una mela che si trova sul ramo di un albero ad un'altezza $h = 4$ m e a una distanza orizzontale $D = 10$ m; sapendo che la velocità iniziale della freccia ha componente orizzontale $v_x = 10$ m/s, determinare:
- a) La componente verticale v_{0y} della velocità iniziale;
 - b) L'angolo α formato dalla freccia con l'orizzontale nel momento in cui viene scoccata.