

Esercizi di fisica

Dopo il testo di ciascun esercizio sono riportati i risultati ed è indicato il livello di difficoltà tramite asterischi (gli esercizi più difficili sono quelli con più asterischi). Si noti peraltro che il livello di difficoltà è in una certa misura soggettivo.

I. Cinematica

1) Un ciclista percorre un circuito chiuso di lunghezza $l = 600$ m alla velocità media di 10 m/s. Quanto tempo impiega a percorrere 5 giri?

[R: $t = 300$ s] *

2) Due persone che abitano a 3,4 km di distanza devono incontrarsi e partono, la prima in un certo istante a piedi con velocità di 5 km/h, la seconda cinque minuti dopo in bicicletta con velocità di 15 km/h. Calcolare i tempi impiegati, t_1 e t_2 , e le distanze percorse, d_1 e d_2 , quando si incontrano.

[R: $t_1 = 0,23$ h = 14 min; $t_2 = 0,15$ h = 8,9 min; $d_1 = 1,16$ km; $d_2 = 2,24$ km] *

3) Un'auto viaggia con velocità costante $v_1 = 50$ km/h. Un motociclista inizialmente fermo parte nell'istante in cui viene oltrepassato dall'auto e si muove con accelerazione $a = 3,5$ m/s². Calcolare:

- dopo quanto tempo il motociclista raggiunge l'auto;

- quale velocità v_2 ha raggiunto il motociclista;

- quale spazio d hanno percorso i due veicoli.

[R: $t = 7,93$ s; $v_2 = 27,7$ m/s; $d = 110$ m] *

4) Un corpo viene lanciato verso l'alto con velocità iniziale $v_0 = 15,3$ m/s. Calcolare:

- dopo quanto tempo la velocità del corpo sarà $v_1 = 2,1$ m/s;

- dopo quanto tempo la velocità del corpo sarà $v_2 = -4,6$ m/s;

- lo spazio totale percorso quando torna al punto dal quale è stato lanciato.

[R: $t_1 = 1,35$ s; $t_2 = 2,03$; $\Delta s = 23,9$ m] *

5) Determinare la profondità h di un pozzo sapendo che il tempo tra l'istante in cui si lascia cadere un sasso, senza velocità iniziale, e quello in cui si ode il rumore prodotto dall'urto del sasso con il fondo del pozzo è $t = 4,8$ s. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a 340 m/s. [R: $h = 99,5$ m] **

6) Un corpo parte dall'origine dell'asse x all'istante $t = 0$ con velocità $v_0 = 6$ m/s ed accelerazione $a = -2$ m/s. Un secondo corpo parte all'istante $t = 0$ dalla posizione $x_0 = 4,5$ m con velocità nulla ed accelerazione $-a$. Determinare se il primo corpo raggiunge il secondo; in caso affermativo, calcolare dopo quanto tempo. [R: sì; $t = 1,5$ s] **

7) Un'auto percorre un tratto di strada rettilineo di 1 km nel modo seguente: parte da ferma con accelerazione $a_1 = 2,5$ m/s² fino ad un certo punto, e poi con accelerazione $a_2 = -3,8$ m/s², ed arriva con velocità nulla. Calcolare il tempo t impiegato per compiere il percorso. [R: $t = 36,4$ s] ***

8) Un atleta lancia il peso a 15,50 m in un luogo in cui l'accelerazione di gravità è 982 cm/s². In un'altra località, con $g = 979$ cm/s², a parità di velocità iniziale ed inclinazione, quale sarebbe la gittata? [R: 15,60 m] **

9) Una biglia rotola su un tavolo di altezza $h = 80,0$ cm con una velocità v_0 . Se, dopo avere lasciato il tavolo, cade ad una distanza $d = 1,38$ m dalla base del tavolo, quanto vale v_0 ? Calcolare inoltre il modulo v_1 della velocità all'impatto con il suolo e l'angolo α da essa formato con la direzione

orizzontale.

[R: $v_0 = 3,42 \text{ m/s}$; $v_l = 5,23 \text{ m/s}$; $\alpha = -49,2^\circ$] **

10) Considerando le lancette dei minuti e delle ore di un orologio a partire dalla posizione di mezzogiorno, calcolare lo spostamento angolare θ della lancetta delle ore quando esse vengono a sovrapporsi per la prima volta.

[R: $\theta = 32,7^\circ$] **

11) Calcolare quanti giri al minuto deve compiere una piattaforma circolare di raggio $r = 3 \text{ m}$ affinché un punto del bordo sia soggetto ad un'accelerazione pari a $10g$.

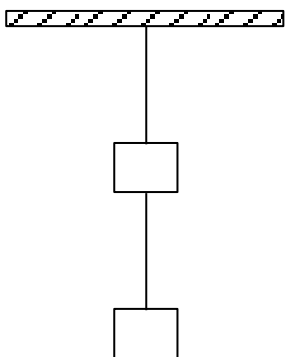
[R: frequenza = 54 giri/min] **

12) Nell'esercizio precedente, se la piattaforma ruotasse a 63 giri/min, a quale distanza d dal centro si dovrebbe porre il corpo per avere la stessa accelerazione?

[R: $d = 2,2 \text{ m}$] *

II. Dinamica

1) Due masse $m_1 = 4 \text{ kg}$ ed $m_2 = 6 \text{ kg}$ sono appese come in figura. Calcolare i valori delle tensioni T_1 e T_2 . Se si taglia il filo 1, durante la caduta il filo 2 è teso?



[R: $T_1 = 98 \text{ N}$; $T_2 = 58,8 \text{ N}$; no] *

2) Un corpo di massa $m = 3 \text{ kg}$ è posto su un piano orizzontale ed è inizialmente fermo. Il coefficiente di attrito statico tra il corpo ed il piano è $\mu_s = 0,5$, ed il coefficiente di attrito dinamico è $\mu_D = 0,46$. Quando si applica una forza F in direzione orizzontale, il corpo si muove con un'accelerazione $a = 2,2 \text{ m/s}^2$. Quanto vale F ? Stabilire se con una forza pari a metà di F il corpo si metterebbe in moto.

[R: $F = 20,1 \text{ N}$; no] **

3) Una forza $F = 8 \text{ N}$ viene applicata in direzione orizzontale ad un'estremità di una molla, alla cui altra estremità è legato un corpo di massa $m = 0,4 \text{ kg}$ che scorre senza attrito su un piano. La molla ha massa $M = 0,1 \text{ kg}$ e costante elastica $k = 200 \text{ N/m}$. Calcolare la variazione di lunghezza della molla.

[R: $\Delta x = 0,032 \text{ m}$] **

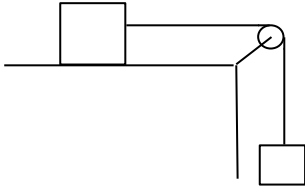
4) Un corpo si muove su un piano inclinato liscio con pendenza di 30° rispetto alla direzione orizzontale. In un certo istante esso si trova in un punto P ed ha velocità di modulo $v_0 = 4$ m/s orientata verso l'alto.

- Quanto spazio percorre il corpo prima di fermarsi?

- Dopo quanto tempo e con quale velocità il corpo ripasserà per il punto P ?

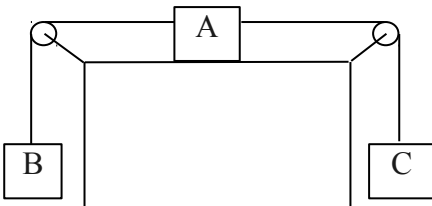
[R: $s = 1,63$ m; $t = 1,63$ s; $v = v_0$] **

5) Un corpo di massa $m_1 = 1$ kg è appeso ad un filo inestensibile che, passando per una carrucola, è legato ad un altro corpo, di massa $m_2 = 2$ kg posto su un piano orizzontale con coefficiente d'attrito dinamico $\mu_D = 0,2$. Si calcoli il modulo dell'accelerazione a dei due corpi e la tensione T del filo, trascurando la resistenza della carrucola e la massa del filo e della carrucola.



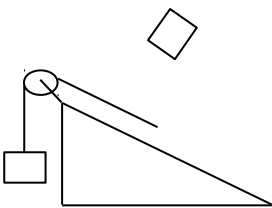
[R: $a = 1,96$ m/s²; $T = 7,8$ N] **

6) Un corpo di massa $m_A = 2$ kg è posto su un piano orizzontale liscio. Esso è collegato tramite due fili a due corpi di massa $m_B = 4$ kg ed $m_C = 1$ kg. Si determinino l'accelerazione del sistema e le tensioni dei due fili.



[R: $a = 4,2$ m/s²; $T_{AB} = 22,4$ N; $T_{AC} = 14,0$ N] ***

7) Due corpi di masse uguali sono legati ad un filo che passa attraverso una carrucola, come mostrato in figura. L'inclinazione del piano è di 30° e l'altezza h del secondo corpo dal suolo è di 1 m. Se il coefficiente di attrito della massa sul piano è $\mu_D = 0,4$, quale distanza d percorrerà il corpo sul piano inclinato prima di fermarsi, considerando che il sistema parte da fermo?



[R: $d = 1,09$ m] ***

8) Un corpo di massa $m = 4$ kg si muove di moto circolare uniforme su un piano orizzontale ed è ancorato al centro da una molla di costante elastica $k = 300$ N/m. Trascurando la massa della molla e sapendo che il raggio del cerchio descritto dal corpo è di 0,86 m e la sua velocità è di 3,2 m/s, calcolare di quanto è allungata la molla rispetto alla propria posizione di equilibrio.

[R: $\Delta x = 0,16$ m]

