

Esercizi I parte

1. Una persona spinge una cassa lungo un pavimento orizzontale con una forza $\vec{F}$ di intensità 500 N e che forma un angolo di 30° sopra l'orizzontale. La cassa ha una massa $m = 150\text{ kg}$. Il coefficiente di attrito statico è $\mu_s = 0.10$ e quello di attrito dinamico è $\mu_k = 0.08$.
 - a) quanto vale la forza normale che il pavimento esercita sulla cassa mentre la persona sta spingendo?
 - b) la componente lungo l'orizzontale della forza $\vec{F}$ è maggiore o minore del massimo della forza di attrito statico?
 - c) qual'è l'accelerazione della cassa?
2. Un corpo di massa $M = 20\text{ kg}$ è lanciato verso l'alto lungo la superficie di un piano inclinato di un angolo $\theta = 30^\circ$, con velocità iniziale $v_0 = 5\text{ m/s}$. Il corpo raggiunge un'altezza verticale massima h rispetto alla quota iniziale, dissipando un'energia di 50 J per attrito nel moto lungo la superficie.
 - a) Si determini h .
 - b) Qual'è la distanza d percorsa dal corpo lungo il piano inclinato prima di arrestarsi?
 - c) Che distanza d' percorrerebbe il corpo nelle stesse condizioni se non ci fosse attrito?
3. Un velocista corre i 100 m piani in 10 s . Si approssimi il suo moto ipotizzando che egli abbia un'accelerazione costante nei primi 20 m e poi una velocità costante nei rimanenti 80 m . Si determini:
 - a) il tempo impiegato per percorrere i primi 20 m ;
 - b) il tempo impiegato per percorrere i rimanenti 80 m ;
 - c) il modulo dell'accelerazione nei primi 20 m ;
 - d) la sua velocità finale.
4. Uno sportivo di massa $M = 80\text{ kg}$ si lascia cadere da un ponte alto $h = 40\text{ m}$ agganciato ad una corda elastica di massa trascurabile e lunghezza a riposo $l = 30\text{ m}$, un'estremità della quale è fissata al ponte. Trascurando la resistenza dell'aria e ogni attrito, calcolare:
 - a) quanto deve valere la costante elastica k della corda perché la distanza minima dal suolo durante il moto sia $z_{\min} = 4\text{ m}$;
 - b) la quota a cui viene raggiunta la velocità massima;
 - c) la velocità massima raggiunta.
5. Una pallina di massa $m_1 = 100\text{ g}$ muovendosi su un piano orizzontale liscio con velocità $v_0 = 0.10\text{ m/s}$ urta centralmente un'altra pallina di massa $m_2 = 200\text{ g}$ posta sullo stesso piano e in quiete. La pallina 2 è ancorata all'estremo libero di una molla ideale di costante elastica $k = 1.0\text{ N/m}$ disposta lungo la direzione del moto (l'altro estremo della molla è fisso). Determinare il massimo accorciamento della molla a seconda che l'urto tra le due palline sia:
 - a) elastico;
 - b) completamente anelastico.

6. Un copro rigido è costituito da un'asta di massa $m = 8\text{ kg}$ e lunghezza $d = 0.5\text{ m}$ e da un disco di massa $M = 3m$ e raggio $R = \frac{d}{4}$. Un punto O del bordo del disco è saldato all'estremità dell'asta in modo che quando l'asta è orizzontale il centro del disco è alla stessa quota dell'asta. All'istante $t = 0$ il corpo viene lasciato libero di ruotare attorno a un asse perpendicolare al corpo e passante per O, sotto l'azione della gravità. Determinare:
- a) l'accelerazione angolare del corpo all'istante $t = 0$;
 - b) la velocità angolare del corpo nell'istante in cui l'asta è verticale.
7. Un cilindro pieno di raggio $R = 20\text{ cm}$ ruota attorno al proprio asse centrale, orizzontale, con una velocità $\omega_0 = 50.0\text{ rad/s}$. All'istante $t = 0$ viene posto su un piano orizzontale e lasciato libero. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra il cilindro e il piano è $\mu_k = 0.15$, si determini:
- a) il tempo t_r nel quale il moto del cilindro diventa di puro rotolamento;
 - b) la velocità del suo centro di massa in questo istante.