

Esonero del corso di Fisica

Prof. F. Ricci-Tersenghi

AA 2011-12

1. Su un punto materiale agiscono due forze di moduli pari a 4 N e 8 N , e che formano un angolo di 120 gradi. Determinare modulo e direzione di una terza forza che renda nulla la risultante delle tre forze (la direzione deve essere riferita ad una delle due forze già esistenti).

Si rappresentino graficamente le tre forze.

2. Due treni percorrono un tragitto tra due stazioni seguendo le seguenti regole:
 - il primo treno accelera con accelerazione costante a per metà tragitto e decelera con accelerazione costante $-a$ per la restante metà del tragitto;
 - il secondo treno accelera con accelerazione costante a per metà del tempo e decelera con accelerazione costante $-a$ per la restante metà del tempo.

Quale treno impiega meno tempo a percorrere il tragitto tra le due stazioni?

3. Una pietra viene lasciata cadere da un ponte con velocità iniziale nulla. Dopo 1 s viene lanciata un'altra pietra in verticale verso il basso con velocità iniziale di 14.7 m/s . Le due pietre raggiungono l'acqua contemporaneamente. Determinare a) quanto tempo impiegano le due pietre a raggiungere il fiume, b) quanto è alto il ponte, c) quali sono le velocità delle due pietre quando colpiscono l'acqua. Si trascuri ogni attrito.
4. Un corpo viene lanciato con velocità $v = 10\text{ m/s}$ lungo un piano inclinato di 20 gradi. In assenza di attrito, quanti metri percorre il corpo? Se invece il corpo si fermasse dopo soli 10 m , quale sarebbe il coefficiente di attrito dinamico μ_d ? E quale sarebbe il lavoro fatto dalla forza d'attrito?

5. Un carro armato spara proiettili con una velocità iniziale di 150 m/s . Calcolare la massima gittata del proiettile nel caso in cui il carro armato spari da fermo. Nel caso in cui il carro armato si muove con velocità costante pari a 108 km/h , calcolare a) quale è la massima gittata nella direzione di marcia e per quale alzo si realizza, b) quale è la massima gittata nella direzione opposta a quella di marcia e per quale alzo si realizza. Si trascuri ogni attrito. Può essere utile ricordare la seguente formula trigonometrica: $[\sin(\theta) - \cos(\theta)]^2 = 1 - \sin(2\theta)$.
6. Calcolare a quale distanza dal centro della Terra si trova un satellite in orbita geostazionaria. Vi ricordo che la massa della terra è $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ e la costante di gravitazione universale è $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
7. Un corpo è poggiato su una piano inclinabile scabro: i coefficienti di attrito statico e dinamico tra il corpo e la superficie sono $\mu_s = 0.3$ e $\mu_d = 0.2$ rispettivamente. Supponete di inclinare lentamente il piano e di fermarvi appena il corpo si mette in moto: calcolate a quale inclinazione θ vi siete fermati e quale sia l'accelerazione subita dal corpo.
8. Un ragazzo di 60 kg si lascia cadere da un ponte, legato ad una fune elastica di lunghezza a riposo di 10 m e costante elastica $k = 100 \text{ N/m}$. Dopo una serie di oscillazioni il ragazzo si ferma per via degli attriti interni alla fune. Qualè il lavoro fatto dalle forze di attrito?
9. Due corpi di massa 1 kg e 3 kg sono appoggiati sui lati di una piramide e collegati da una fune inestensibile di massa trascurabile che scorre senza attrito sopra il vertice della piramide. L'angolo al vertice della piramide è di 90 gradi. Il coefficiente di attrito statico tra i corpi e la piramide è pari a $\mu_s = 0.6$. Se i due corpi sono inizialmente fermi e con la fune tesa, quale sarà il loro destino? Qual'è la tensione della fune in questa situazione? Se invece i corpi inizialmente si muovono, con quello pesante che scende verso il basso, quali sono l'accelerazione a cui sono sottoposti e la tensione della fune? Osservando che in questa situazione i corpi non si fermano, possiamo dire qualcosa sul valore dell'attrito dinamico μ_d ?