

AA 2014-2015 - Fisica Generale 1 - Meccanica

Esercitazioni (L. Guiducci) - 2 ore

31 Ottobre 2014

[1] Un uomo di 72.0 kg si trova in un ascensore su un dinamometro a molla. Partendo da fermo, l'ascensore sale, raggiungendo la sua massima velocità di 1.20 m/s in un tempo di 0.800 s e continuando a questa velocità costante per i successivi 5.00 s. L'ascensore, poi, rallenta con una accelerazione uniforme per 1.50 s, e si ferma. Quale forza S registrerà il dinamometro (a) prima che l'ascensore si metta in moto (b) durante i primi 0.800 s (c) mentre l'ascensore procede a velocità costante (d) durante il tempo in cui decelera?

[Risultato: (a) $S = 706$ N; (b) $S = 814$ N; (c) $S = 706$ N; (d) $S = 649$ N]

[2] Tarzan ($m=85.0$ kg) nel tentativo di raggiungere la riva opposta di un fiume, si appende ad una liana e si lascia andare. La liana è lunga 10.0 m e la velocità di Tarzan, nel punto più basso dell'oscillazione, è di 8.00 m/s. La liana si rompe per una tensione di 1000 N. Riuscirà Tarzan ad attraversare il fiume?

[Risultato: no.]

[3] Un furgone accelera lungo una discesa impiegando, con partenza da fermo, 6.00 s per raggiungere la velocità di 30.0 m/s. Un corpo di massa $m=0.100$ kg è appeso tramite una cordicella al soffitto del furgone e durante l'accelerazione la cordicella mantiene una direzione perpendicolare al soffitto. Determinare l'angolo ϑ della discesa rispetto all'orizzontale e la tensione della cordicella.

[$\vartheta=30.6^\circ$, $T=0.844$ N]

[4] Un corpo di massa $m_A=100$ kg poggia su un piano orizzontale scabro e il coefficiente di attrito statico relativo è $\mu_A=0.2$. Un secondo corpo B di massa $m_B=20$ kg è posato su A e il coefficiente di attrito statico tra i due corpi A e B è $\mu_B=0.1$. Calcolare: l'intensità F_{\min} della forza parallela al piano orizzontale applicata al corpo A, superando la quale il corpo A si mette in movimento; l'intensità massima F_{\max} della forza parallela al piano orizzontale che può essere applicata al corpo A senza che il corpo B sfugga da A (si assuma il coefficiente di attrito dinamico uguale a quello di attrito statico).

[Risultati: $F_{\min}=235$ N; $F_{\max}=353$ N]

[5] Si consideri la situazione di cui all'esercizio [4] e si provi a discutere (senza risultati numerici) le varie combinazioni possibili ovvero: si vari il corpo a cui è applicata la forza, e la presenza o meno di attrito tra i due corpi e tra il corpo inferiore e il suolo.

[6] (Tratto da una prova d'esame del 2002) Un proiettile di massa $m=0.60$ kg è lanciato con velocità iniziale di modulo $v_0=40$ m/s e angolo di lancio $\vartheta=60$ gradi rispetto al suolo; si assuma un sistema di riferimento destrorso con origine nel punto di lancio, asse x orizzontale ed asse z verticale verso l'alto; il vettore velocità iniziale sia nel piano xz . Trascurando la resistenza dell'aria, calcolare: (1) a quale istante il proiettile tocca il suolo e le componenti del vettore quantità di moto a detto istante; (2) le coordinate del proiettile a $2/3$ del tempo calcolato nel primo quesito (3) ... (quesito sul momento angolare)

[Risultati: (1) 7.06 s, 12.0 kg m/s, 0.0 kg m/s, -20.8 kg m/s
(2) 94.2 m, 0.0 m, 54.3 m]

[esercizio [3] del 24 Ottobre 2014] Su un piano inclinato di un angolo $\alpha=0.30$ rad si trova inizialmente ferma una cassa di massa $m_1 = 45$ kg. Una fune inestensibile ha una estremità fissata alla cassa, scorre attraverso una carrucola posta alla sommità del piano e scende verticalmente. La seconda estremità della fune è fissata ad un contrappeso di massa variabile m_2 . Si trascurino la massa della fune e della carrucola e l'attrito di quest'ultima. Dato il coefficiente di attrito statico tra la cassa e il piano $\mu_S = 0.16$, calcolare la minima massa m_2^* necessaria per riuscire a far salire la cassa. Se il contrappeso ha massa $m_2 = 2m_2^*$ e il coefficiente di attrito dinamico tra la cassa e il piano inclinato vale $\mu_D = 0.050$, quale velocità v_f avrà la cassa dopo avere strisciato per un tratto di piano di lunghezza $L = 5.0$ m?

[Risultato: $m_2^* = 20.2$ kg; $v_f = 5.35$ m/s]

[2] Durante l'edizione estiva di una gara automobilistica, un veicolo in corsa in condizioni atmosferiche buone su una pista asfaltata imbocca una curva avente raggio di curvatura $r=50.0$ m e asfalto asciutto ($\mu_s^A=0.900$) alla massima velocità possibile rimanendo in traiettoria. Durante l'edizione invernale della stessa gara, il medesimo veicolo ripete la corsa e imbocca la stessa curva con asfalto ricoperto di neve ($\mu_s^N=0.100$) alla massima velocità possibile rimanendo in traiettoria. Calcolare la velocità massima a cui il veicolo ha imboccato la curva nelle due edizioni della gara.

[Risultato: $v_{\max}^A = 21.0$ m/s, $v_{\max}^N = 7.00$ m/s]