

Fisica Generale I
D.U. in Ingegneria dell'Ambiente e delle Risorse
II compito (28 Gennaio 2003) – fila A

Svolgete gli esercizi 1 e 2 e altri due esercizi tra quelli proposti.

Esercizio 1

Un corpo di massa M è in equilibrio nella configurazione rappresentata in figura 1. Calcolare gli allungamenti delle molle AB (costante elastica k_1) e BC (costante elastica k_2). Svolgere i calcoli algebricamente e poi applicarli al caso $M = 10$ Kg, $\theta_1 = \pi/6$, $\theta_2 = \pi/3$, $k_1 = 20$ N/m e $k_2 = 30$ N/m. Considerare le molle aventi lunghezza a riposo nulla.

Esercizio 2

Considerate il sistema di figura 2. Un corpo di massa M è collegato a una fune ideale di lunghezza L e ruota su di un piano liscio con una velocità angolare ω . Ad esso è collegato un altro corpo di massa M mediante una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo nulla. Calcolare la tensione della fune e l'allungamento Δx della molla. Effettuare il calcolo algebricamente ed esprimere Δx in funzione della frequenza naturale della molla $\omega_0 = \sqrt{k/M}$. Discutere il comportamento della tensione e dell'allungamento della molla in funzione di ω .

Esercizio 3

Tre corpi di massa M_1 , M_2 e M_3 giacciono su di un piano orizzontale a contatto l'uno con l'altro. Tra i corpi e la superficie del piano è presente attrito statico con coefficiente μ_s e attrito dinamico con coefficiente μ_d . Sui tre corpi agisce una forza costante F diretta parallelamente al piano (figura 3). Calcolare

1. Il valore critico F_{max} della forza F oltre il quale il sistema si mette in movimento.
2. Supponendo $F > F_{max}$, calcolare l'accelerazione dei tre corpi e le reazioni vincolari tra di essi.

Svolgere il calcolo algebricamente e poi applicare le formule ottenute al caso $M_1 = 20$ Kg, $M_2 = M_1/2$, $M_3 = M_1/4$, $\mu_s = 0.3$, $\mu_d = 0.1$.

Esercizio 4

Un blocco di cemento di massa M_1 e un blocco di marmo di massa M_2 sono collegati da una fune ideale e poggiano su di un piano orizzontale. Tra i blocchi e la superficie è presente attrito dinamico con coefficienti $\mu_1 = \mu_d(\text{cemento})$ e $\mu_2 = \mu_d(\text{marmo})$. Al corpo di massa M_2 è applicata una forza di trazione costante F . Calcolare l'accelerazione di ciascun blocco e la tensione della fune.

Svolgere il calcolo algebricamente e poi applicare le formule ottenute al caso $M_1 = 30$ Kg, $M_2 = 50$ Kg, $\mu_1 = 0.3$, $\mu_2 = 0.2$.

Esercizio 5

Due blocchi di massa M_1 e M_2 ($M_2 > M_1$) sono in equilibrio su di un piano inclinato a un angolo θ rispetto all'orizzontale (figura 4). Tra i blocchi e la superficie del piano è presente solo attrito statico con coefficiente μ_s .

Calcolare

1. L'angolo critico θ_{max} che consente ai due blocchi di rimanere in equilibrio.
2. La reazione vincolare tra i due blocchi all'angolo critico.
3. L'accelerazione dei due blocchi per $\theta > \theta_{max}$. Quanto vale la reazione vincolare tra i blocchi durante il moto?

Esercizio 6

Calcolare il valore di M_3 necessario a mantenere l'equilibrio nel sistema di figura 5. Funi e carrucole sono ideali e il piano inclinato è liscio.

Svolgere il calcolo algebricamente e poi applicare le formule ottenute al caso $M_1 = 30$ Kg, $M_2 = 100$ Kg, $\theta = \pi/6$.