

## MODULO 1

**Esercizio n. 1**

Un corpo di massa  $m$  raggiunge all'istante  $t = 0$  e con velocità di modulo  $|\vec{v}_0|$  il punto di inizio di una rampa liscia inclinata di un angolo  $\alpha$  e di lunghezza  $l$ . Fino all'istante  $t_1$  agisce sul corpo una forza parallela alla direzione della rampa e di modulo variabile nel tempo secondo la legge  $|\vec{F}(t)| = kt$ . Determinare:

- 1) Il modulo della velocità con cui il corpo lascia la rampa.
- 2) La potenza media erogata dalla sorgente della forza  $F$ .

DATI NUMERICI:  $\alpha = \pi/6$  ;  $m = 1 \text{ kg}$  ;  $l = 22 \text{ m}$  ;  $|\vec{v}_0| = 10 \text{ m/s}$  ;  $t_1 = 2 \text{ s}$  ;  $k = 8 \text{ N/s}$ .

**Esercizio n. 2**

Una molla ideale (costante elastica  $k$  e lunghezza a riposo  $l_0$ ) è fissata all'estremità sinistra di un carrello e giace sul piano superiore, orizzontale, di questo; essa è inizialmente compressa di una quantità  $\Delta l$ . Alla sua estremità libera è solo appoggiato un blocchetto puntiforme, di massa  $m$ , all'istante iniziale in quiete. Il carrello è soggetto ad una accelerazione costante  $\vec{a}_t$ , diretta verso sinistra, e tra il blocchetto e il piano del carrello c'è attrito (coefficienti  $\mu_s$  e  $\mu_d$ ). Il corpo all'istante  $t = 0$  viene lasciato libero di muoversi verso destra.

- a) Quanto deve essere lungo, almeno ( $L_{min}$ ), il carrello affinché il blocchetto non cada?
- b) Quanto vale, nell'istante finale, l'intensità della forza d'attrito statico?

DATI NUMERICI:  $k = 90 \text{ N/m}$  ;  $l_0 = 40 \text{ cm}$  ;  $|\Delta l| = 10 \text{ cm}$  ;  $m = 400 \text{ g}$  ;  $a_t = -2 \text{ m/s}^2$  ;  $\mu_s = 0.32$  ;  $\mu_d = 0.3$ .

## MODULO 2

**Esercizio n. 3**

Un disco omogeneo di raggio  $r$  e massa  $M$  ruota con velocità angolare  $\omega_0$  costante, intorno ad un asse verticale passante per il suo centro. Dal momento che intorno al perno c'è attrito, la rotazione è assicurata da un motore che sviluppa una potenza costante  $\mathcal{P}$ . Nell'istante in cui un corpo di massa  $m$  e dimensioni trascurabili arriva, cadendo da un'altezza  $h$ , sul bordo del disco rimanendovi attaccato, il motore si spegne. Determinare:

- 1) Il momento frenante delle forze di attrito sul perno.
- 2) L'energia meccanica persa nell'impatto tra il corpo e il disco.
- 3) L'angolo di cui ruota il disco, prima di fermarsi, nell'ipotesi che il momento d'attrito resti costante.

DATI NUMERICI:  $\omega_0 = 33 \text{ giri/min}$  ;  $r = 25 \text{ cm}$  ;  $M = 500 \text{ g}$  ;  $\mathcal{P} = 0.2 \text{ W}$  ;  $m = 50 \text{ g}$  ;  $h = 30 \text{ cm}$ .

**Esercizio n. 4**

Un lavoro  $\mathcal{L}$  viene prodotto da una macchina termica reversibile, la quale trae calore da una sola sorgente a temperatura  $T_3$ . Il calore ceduto riscalda una quantità d'acqua (di massa  $m$ ) dalla temperatura  $T_1$  alla temperatura  $T_2$ .

Calcolare la massa  $m$  dell'acqua e il rendimento della macchina (Calore specifico del ghiaccio  $c_{gh} = 0.5 \text{ cal/g}$  ; calore latente di fusione del ghiaccio  $\lambda = 79.7 \text{ cal/g}$ ).

DATI NUMERICI:  $\mathcal{L} = 107 \cdot 10^3 \text{ J}$  ;  $T_1 = 260 \text{ K}$  ;  $T_2 = 300 \text{ K}$  ;  $T_3 = 400 \text{ K}$ .