

MODULO 1

Esercizio n. 1

Un carrello si muove, di moto rettilineo, con accelerazione costante A . Su un'estremità di esso è agganciato un estremo di una molla ideale di costante elastica k . L'altro estremo è collegato ad un blocco di massa m (VEDI figura1). Il blocco è inizialmente fermo, in un sistema di riferimento solidale con il carrello, e la molla è compressa di una quantità δ_0 . I coefficienti di attrito statico e dinamico tra il blocco e il piano del carrello sono identici, $\mu_s = \mu_d = \mu$.

- a) Calcolare il valore minimo di μ per cui il blocco rimane fermo.
 b) Supponendo che sia $\mu < \mu_{min}$, calcolare la massima deformazione, δ , della molla.

DATI NUMERICI: $A = 6 \text{ m/s}^2$; $m = 300 \text{ g}$; $\delta_0 = 1 \text{ cm}$; $k = 100 \text{ N/m}$; $\mu = 0.1$.

Esercizio n. 2

Un blocco di massa M giace su di un piano scabro, inclinato di un angolo α (rispetto all'orizzontale). Ad esso è collegato un pendolo, tramite un filo inestensibile ed una carrucola, entrambi di massa trascurabile. La massa puntiforme attaccata al pendolo sia m (VEDI figura2).

- a) Supponendo che il pendolo parta da fermo con un'ampiezza θ_0 , si calcoli il valore minimo del coefficiente di attrito statico affinché il blocco, tirato dal pendolo, non si metta in moto verso l'alto.
 b) Si verifichi inoltre, discutendo la diversa situazione, che, con il valore trovato del coefficiente, il blocco non possa muoversi nemmeno nell'altro verso.

DATI NUMERICI: $M = 300 \text{ g}$; $\alpha = 20^\circ$; $m = 100 \text{ g}$; $\theta_0 = 30^\circ$.

MODULO 2

Esercizio n. 3

Un blocco di massa M è agganciato all'estremo libero di una molla ideale (costante elastica k e lunghezza a riposo l_0) e poggiato su un piano orizzontale perfettamente levigato. All'istante iniziale, la molla è compressa di una quantità δ e il blocchetto è fermo. Un secondo blocco di massa m procede di moto rettilineo uniforme, con velocità $|\vec{V}_0|$ diretta verso l'oscillatore (VEDI figura3).

- a) Trovare la coordinata iniziale, X_0 , del secondo blocco affinché l'urto avvenga nel centro dell'oscillazione.
 b) L'urto è completamente anelastico. Che cosa accade? Confrontare ampiezza e periodo dell'oscillazione prima e dopo l'urto.

DATI NUMERICI: $M = 6 \text{ kg}$; $k = 2 \text{ N/m}$; $l_0 = 50 \text{ cm}$; $\delta = 20 \text{ cm}$; $m = 4 \text{ kg}$; $|\vec{V}_0| = 0.6 \text{ m/s}$.

Esercizio n. 4

Un recipiente cilindrico ha pareti isolanti ed è chiuso superiormente da un pistone isolante, libero di muoversi senza attrito e di massa m_1 . All'interno il volume è suddiviso in due parti mediante un pistone scorrevole (senza attrito) di massa m_2 , il quale è invece un buon conduttore del calore. I due pistoni hanno la stessa superficie S . Inizialmente, nelle due parti sono contenute: superiormente, n_1 moli di un gas monoatomico e, inferiormente, n_2 moli di un gas biatomico. Entrambi i gas possono considerarsi ideali ed occupano complessivamente un volume V_0 . L'intero sistema è in equilibrio.

Con l'accensione di una resistenza elettrica, che è presente sul fondo del recipiente, i due gas vengono riscaldati fino a raggiungere nuovamente l'equilibrio ad una temperatura t_f .

Calcolare: **a)** la temperatura iniziale dei due gas e **b)** la quantità di calore che è stata ceduta dalla resistenza.

DATI NUMERICI: $m_1 = 30 \text{ kg}$; $m_2 = 20 \text{ kg}$; $S = 200 \text{ cm}^2$; $n_1 = 0.15 \text{ moli}$; $n_2 = 0.2 \text{ moli}$; $V_0 = 7 \text{ l}$; $t_f = 40^\circ\text{C}$.

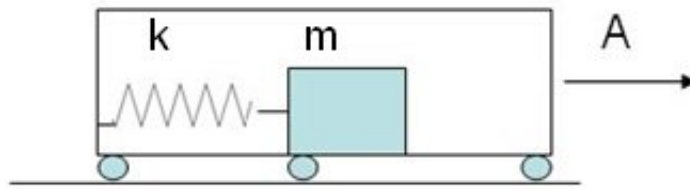


Figure 1: Descrizione dell'esercizio n. 1

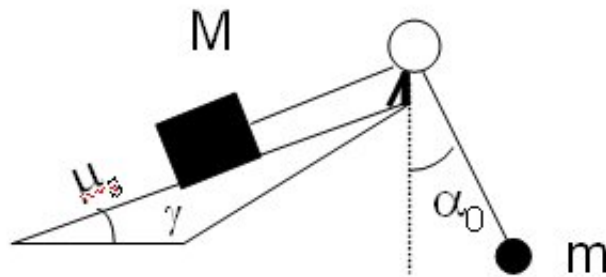


Figure 2: Descrizione dell'esercizio n. 2



Figure 3: Descrizione dell'esercizio n. 3