

Esame Scritto di **FISICA 1**
(20.9.2006 - Docenti: Gialanella, Peruggi)

MODULO 1

Esercizio n. 1

Su una tavola di massa m_1 , che si può muovere su un piano orizzontale, è appoggiato un blocco di massa m_2 . Al blocco è applicata una forza orizzontale dipendente dal tempo: $|\vec{F}| = bt$. Tra la tavola e il blocco i coefficienti di attrito statico e dinamico sono μ_s e $\mu_d^{(2)}$, mentre il coefficiente di attrito dinamico tra tavola e piano è $\mu_d^{(1)}$. La tavola si mette in moto al tempo t_1 . Si determinino:

- a) l'istante di tempo t_2 in cui il blocco inizia a muoversi rispetto alla tavola;
- b) l'accelerazione comune $a(t_2)$ nello stesso istante;
- c) le accelerazioni $a_2(t_3)$ e $a_1(t_3)$ del blocco e della tavola all'istante $t_3 = 1.5 t_2$.

DATI NUMERICI: $m_1 = 50 \text{ kg}$; $m_2 = 30 \text{ kg}$; $b = 10 \text{ N/s}$; $\mu_s = 0.4$; $\mu_d^{(2)} = 0.25$; $\mu_d^{(1)} = 0.08$; $t_1 = 8 \text{ s}$.

Esercizio n. 2

Su un piano inclinato, con angolazione α , sono disposti un perno fisso, un blocchetto di massa m più in basso e una molla ideale, di costante elastica k , che collega il perno al blocchetto. Tra il blocchetto e il piano c'è attrito, caratterizzato da coefficienti $\mu_s = \mu_d$. Inizialmente il blocchetto viene mantenuto fermo e l'allungamento della molla è Δl_0 .

Ad un certo istante il blocchetto viene lasciato libero.

- a) Calcolare il massimo accorciamento della molla.
- b) Determinare la velocità del blocchetto nell'istante in cui la lunghezza della molla è quella a riposo.

DATI NUMERICI: $\alpha = 35^\circ$; $m = 300 \text{ g}$; $k = 30 \text{ N/m}$; $\mu_d = 0.1$; $\Delta l_0 = 25 \text{ cm}$.

MODULO 2

Esercizio n. 3

Un cubetto di massa M è appoggiato su un piano orizzontale ed è fissato ad una funicella, di massa trascurabile ed inestensibile, che passa per un foro nel piano di dimensioni trascurabili e porta appesa all'altro estremo una scatoletta che può essere riempita di palline di piombo. Inizialmente il sistema è fermo ed il tratto orizzontale della fune ha lunghezza L ; il sistema rimane in equilibrio finché vengono inserite palline per una massa totale m .

- a) Determinare il coefficiente di attrito statico μ_s tra cubetto e piano.

Il cubetto viene colpito ed assume una velocità \vec{v}_i con direzione parallela al piano e perpendicolare alla fune. Trascurando in questo caso la forza di attrito dinamico, determinare:

- b) l'accelerazione iniziale a della scatoletta,
- c) la velocità $|\vec{v}_s|$ della scatoletta quando questa si trova in una posizione più alta di h rispetto a quella iniziale e la velocità $|\vec{v}_c|$ del cubetto nello stesso istante.

DATI NUMERICI: $M = 200 \text{ g}$; $L = 30 \text{ cm}$; $m = 40 \text{ g}$; $|\vec{v}_i| = 1.2 \text{ m/s}$; $h = 10 \text{ cm}$.

Esercizio n. 4

Una mole di gas perfetto monoatomico è contenuta in un recipiente chiuso da un pistone mobile di superficie S . Il gas, inizialmente a pressione p_A e temperatura T_A , subisce poi le seguenti trasformazioni:

- AB)** il sistema è a contatto termico con una sorgente di temperatura T_A e subisce una trasformazione isoterma reversibile dallo stato A allo stato B con $V_B = 2 V_A$;

- BC)** il sistema viene isolato termicamente; si rimuove una massa m dal pistone e il gas subisce una trasformazione irreversibile che lo porta nello stato di equilibrio C ;
- CD)** il sistema viene messo a contatto termico con una sorgente di temperatura T_C e subisce una trasformazione isoterma reversibile che lo riporta alla pressione p_A ;
- DA)** il sistema subisce una trasformazione isobara reversibile che lo riporta allo stato iniziale A .

Calcolare il rendimento η del ciclo e la variazione complessiva d'entropia delle sorgenti.

DATI NUMERICI: .