

Compito Scritto di **Fisica 1 (Meccanica e Termodinamica)**

(17 luglio 2009 - Docenti: Ambrosino, Clarizia, Figari, Santamato)

Esercizio n. 1

Un blocco B_1 (a forma di parallelepipedo) di massa m_1 è poggiato su di un ampio piano orizzontale e l'attrito con questo piano è trascurabile. Sulla superficie (piana) superiore di B_1 , e alla estremità destra, è poggiato un blocchetto B_2 di massa m_2 , le cui dimensioni possono essere trascurate. L'attrito tra i due blocchi non è trascurabile e i coefficienti di attrito sono $\mu_s = \mu_d$. Al lato destro del blocco B_1 è agganciato un filo ideale che, tirato opportunamente da un motorino, è in grado di sviluppare una forza, diretta verso destra, che cresce linearmente nel tempo: $\vec{F} = kt \hat{i}$. All'istante iniziale tutto è fermo.

- Calcolare l'istante t_1 in cui il blocchetto B_2 si mette in moto rispetto al blocco B_1 .
- Il blocchetto B_2 raggiunge l'estremità sinistra del blocco B_1 con una velocità relativa $v_{rel}(t_2)$. Calcolare la lunghezza del tratto percorso da B_2 sulla superficie di B_1 .
- Calcolare la lunghezza del tratto complessivo (dall'istante $t = 0$ fino all'istante t_2) percorso dal blocco B_1 sul piano orizzontale.

DATI NUMERICI: $m_1 = 1.2 \text{ kg}$; $m_2 = 0.4 \text{ kg}$; $\mu_s = \mu_d = 0.3$; $k = 0.4 \text{ N/s}$; $v_{rel}(t_2) = -1.5 \text{ m/s}$.

Esercizio n. 2

Una stazione spaziale ha la forma di una grande ruota di raggio r (lo spessore sia pure considerevole non è importante). Essa viene opportunamente mantenuta in rotazione, attorno al suo asse centrale, con una velocità angolare costante ω_0 . I passeggeri vivono e si spostano lungo il bordo perimetrale e il loro "pavimento" è la parte interna della superficie laterale perimetrale, che si può considerare a distanza r dall'asse centrale della stazione.

- Si determini il valore di ω_0 tale che le persone risentano, da fermi, di una gravità artificiale uguale a quella terrestre g .
- Si determinino i valori dell'accelerazione di gravità artificiale percepita da una persona a bordo di un veicolo che si muove sul pavimento della superficie perimetrale, lungo una circonferenza, con velocità V nei due sensi.
- Ricavare l'espressione della forza d'attrito che agisce su di un corpo puntiforme che si muove sul pavimento (coefficiente d'attrito μ) lungo una circonferenza perimetrale con velocità di modulo v .

DATI NUMERICI: $r = 5 \text{ km}$; $g = 9.8 \text{ m/s}^2$; $V = 54 \text{ km/h}$.

Esercizio n. 3

Il sistema schematizzato in figura 1 è composto da due blocchetti di massa m_1 e m_2 , da una molla ideale di costante elastica k , da un filo inestensibile e di massa trascurabile e da una carrucola di massa M e raggio R , che può ruotare senza attrito sul suo asse.

- Determinare l'allungamento δ_0 della molla che permette al sistema di essere in equilibrio.

Il sistema viene abbandonato in quiete con $\Delta l = 2\delta_0$. Determinare:

- la pulsazione Ω delle oscillazioni da esso compiute;
- la velocità angolare della carrucola quando m_2 passa per la posizione corrispondente all'equilibrio, trovata in precedenza.

DATI NUMERICI: $M = 400 \text{ g}$; $R = 12 \text{ cm}$; $m_1 = 500 \text{ g}$; $m_2 = 300 \text{ g}$; $k = 30 \text{ N/m}$.

Esercizio n. 4

Un contenitore a pareti diatermiche contiene una mole di un gas perfetto biatomico. Un setto, scorrevole senza attrito lungo il contenitore, collegato all'estremo libero di una molla ideale di costante elastica k separa il gas da una zona dove è fatto il vuoto. La lunghezza a riposo l_0 della molla coincide con il "fine corsa" del setto (ovvero con una posizione in cui il gas occuperebbe un volume nullo). Il sistema è inizialmente all'equilibrio con l'ambiente a temperatura T_0 . Il sistema viene poi messo a contatto con una sorgente a temperatura T_1 . Determinare:

- a) il lavoro e il calore scambiati dal gas nella trasformazione;
- b) la variazione di entropia dell'universo nella trasformazione;

Il sistema viene riportato a contatto con la prima sorgente.

- c) Si calcoli la variazione di entropia dell'universo nell'intero processo.

DATI NUMERICI: $T_0 = 280\text{ K}$; $T_1 = 300\text{ K}$.