

MODULO 1**Esercizio n. 1**

Un blocchetto di massa m è appoggiato su di un grosso parallelepipedo di massa M fermo su un piano orizzontale. Una forza variabile nel tempo con legge:

$$F_x = kt \quad (t \text{ in secondi})$$

agisce sul corpo di massa M . Tra tutte le superfici c'è attrito e i coefficienti di attrito statico e dinamico sono gli stessi.

Determinare l'istante in cui si mette in moto il blocco grande e le leggi orarie per ciascun corpo nel sistema di riferimento del laboratorio.

DATI NUMERICI: $m = 1 \text{ kg}$; $M = 10 \text{ kg}$; $k = 0.2 \text{ N/s}$; $\mu_s = 0.2$; $\mu_d = 0.15$.

Esercizio n. 2

Alla sommità di un piano inclinato di angolo α è vincolato un rocchetto, libero di ruotare (senza attrito) intorno al proprio asse, costituito da un cilindro di massa m e raggio r . Il filo (inestensibile e di massa trascurabile), avvolto intorno al rocchetto, è collegato opportunamente all'asse di un altro cilindro, con la stessa massa e lo stesso raggio, che può rotolare lungo il piano inclinato, che presenta attrito. Il cilindro mobile giunge all'estremità del piano inclinato con una velocità $|\vec{v}_C|$, essendo C il suo centro.

Calcolare il numero di giri compiuti dai cilindri e il minimo valore del coefficiente di attrito statico tra la superficie del piano inclinato e quella del cilindro mobile affinché quest'ultimo rotoli.

DATI NUMERICI: $m = 0.8 \text{ kg}$; $r = 10 \text{ cm}$; $\alpha = 40^\circ$; $|\vec{v}_C| = 5 \text{ m/s}$.

MODULO 2**Esercizio n. 3**

Un disco di massa m e raggio R ruota con velocità angolare ω attorno ad un asse verticale fisso, passante per il suo centro O , ed è appoggiato su un piano orizzontale liscio. Una sbarretta avente la stessa massa del disco e lunghezza $l = R$ si muove sul piano con velocità costante v lungo una retta passante per O . Ad un certo istante la sbarretta urta il bordo del disco rimanendovi attaccata in direzione radiale. Calcolare:

- a) la velocità angolare ω' del sistema sbarretta-disco dopo l'urto;
- b) l'energia dissipata nell'urto.

DATI NUMERICI: $m = 0.1 \text{ kg}$; $R = 0.1 \text{ m}$; $\omega = 40 \text{ rad/s}$; $v = 4 \text{ m/s}$.

Esercizio n. 4

Una macchina termica irreversibile, il cui fluido termodinamico è costituito da n moli di un gas perfetto biatomico, lavora tra le temperature T_1 e T_2 . Il ciclo è composto da una espansione isoterma reversibile a temperatura T_2 dal volume V_A al volume V_B , una espansione adiabatica irreversibile fino al volume V_C e alla temperatura T_1 , una compressione isoterma reversibile a temperatura T_1 fino al volume V_A e una isocora irreversibile a contatto con la sorgente a temperatura T_2 . Il ciclo ha rendimento η e la variazione di entropia dell'universo per ogni ciclo è ΔS_U .

Calcolare le quantità di calore scambiate dal gas in un ciclo e i valori dei volumi V_B e V_C .

DATI NUMERICI: $n = 1.2$; $T_1 = 290 \text{ K}$; $T_2 = 430 \text{ K}$; $V_A = 5 \text{ l}$; $\eta = 0.216$; $\Delta S_U = 2.67 \text{ J/K}$.