

MODULO 1

Esercizio n. 1

Una piattaforma circolare di raggio r ruota in un piano orizzontale, intorno al suo centro, con velocità angolare ω costante. Lungo un suo raggio è fissato un piano inclinato (di spessore trascurabile), di inclinazione α e con il vertice coincidente con il centro della piattaforma. Sulla superficie scabra del piano inclinato è poggiato un blocchetto puntiforme di massa m e il coefficiente di attrito statico è μ_s . Il blocchetto si trova inizialmente nel punto di mezzo del piano inclinato ed è fermo rispetto a questo.

Calcolare l'intervallo dei valori del modulo della velocità angolare affinché il blocchetto rimanga in equilibrio.

DATI NUMERICI: $r = 1.8 m$; $\alpha = \pi/6$; $\mu_s = 0.2$.

Esercizio n. 2

Un razzo vettore parte da fermo, rispetto alla superficie terrestre, alla latitudine θ e porta un satellite, di massa m , in un'orbita circolare il cui periodo sia T . Calcolare il lavoro fatto dal razzo vettore. (ATTENZIONE: il calcolo va fatto in un sistema inerziale e quindi va considerata, inizialmente, la velocità di trascinamento dovuta alla rotazione terrestre).

DATI NUMERICI: $R_T = 6380 km$; $M_T = 5.98 \cdot 10^{24} kg$; $G = 6.67 \cdot 10^{-11} Nm^2/kg^2$; $\theta = 40^\circ$; $m = 700 kg$; $T = 6 ore$.

MODULO 2

Esercizio n. 3

Una sfera omogenea, di massa m , è poggiata su un piano inclinato scabro. L'angolo d'inclinazione del piano è α e i coefficienti di attrito statico e dinamico sono uguali $\mu_s = \mu_d$. All'istante iniziale il moto della sfera è traslatorio, con velocità di modulo $|\vec{v}_0|$ e diretta nel verso ascendente (dunque la sfera inizia a scivolare).

- Dopo quanto tempo la sfera inizia a rotolare e con quale velocità del centro di massa?
- Ragionando sul moto di rotolamento successivo, giustificare il verso della forza d'attrito statico ed eventualmente [FACOLTATIVO] trovarne il valore.

DATI NUMERICI: $m = 800 g$; $\alpha = 35^\circ$; $\mu_d = 0.25$; $|\vec{v}_0| = 5 m/s$.

Esercizio n. 4

Una macchina frigorifera compie 2 cicli al secondo assorbendo la potenza P . Essa lavora scambiando calore soltanto con due sorgenti alle temperature T_1 e T_2 . Sapendo che ad ogni ciclo l'entropia dell'universo aumenta di ΔS_{Univ} , si determini il tempo necessario per sottrarre alla sorgente fredda (che è la cella con tutto il suo contenuto) il calore Q .

Si ripeta il calcolo nel caso in cui la macchina lavori in condizioni di reversibilità, assorbendo la stessa potenza.

DATI NUMERICI: $P = 160 W$; $T_1 = 278 K$; $T_2 = 310 K$; $\Delta S_{Univ} = 0.1 J/K$; $Q = 10^5 J$.