

## MODULO 1

**Esercizio n. 1**

Una piattaforma circolare di raggio  $r$  ruota in un piano orizzontale, intorno al suo centro, con velocità angolare  $\omega$  costante. Lungo un suo raggio è fissato un piano inclinato (di spessore trascurabile), di inclinazione  $\alpha$  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  $\mu_s$ . 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  $\theta$  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  $\alpha$  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  $\Delta S_{Univ}$ , 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:  $P = 160 W$  ;  $T_1 = 278 K$  ;  $T_2 = 310 K$  ;  $\Delta S_{Univ} = 0.1 J/K$  ;  $Q = 10^5 J$ .