

## Secondo Appello Estivo del corso di Fisica del 17.07.2023

Corso di Laurea in Informatica

A.A. 2022-2023

(Prof. Paolo Camarri, Prof. Vincenzo Caracciolo)

Cognome:

Nome:

Matricola:

Anno di immatricolazione:

### Problema n.1

Una cassa avente massa  $m = 10 \text{ kg}$  si muove di moto rettilineo su un piano orizzontale, in seguito all'applicazione di una forza  $\vec{F}$  la cui direzione forma un angolo  $\theta = 30^\circ$  con la retta orizzontale lungo cui si muove la cassa, nel piano verticale contenente questa retta (FIGURA 1). Il coefficiente di attrito dinamico tra la cassa e il piano orizzontale è  $\mu_d = 0,15$ .

- a) Si calcoli il massimo valore  $F_M$  che può assumere il modulo della forza  $\vec{F}$  affinché la cassa non si sollevi dal piano orizzontale.

---

$$F_M = \quad \quad \quad =$$

---

- b) Si calcoli il modulo  $F_1$  della forza  $\vec{F}$  nel caso in cui la cassa si muova di moto rettilineo uniforme sul piano orizzontale.

---

$$F_1 = \quad \quad \quad =$$

---

- c) Fissato  $|\vec{F}| = F_1$  (valore ottenuto nel punto b) del problema), si calcoli per quale valore  $\theta_M$  dell'angolo  $\theta$  risulta massima l'accelerazione della cassa nel suo moto rettilineo sul piano orizzontale.

---

$$\theta_M = \quad \quad \quad =$$

---

## Problema n.2

Un'asta rigida sottile e omogenea, avente massa  $M = 1 \text{ kg}$  e lunghezza  $L = 1 \text{ m}$ , è impernata a un suo estremo P, libera di ruotare su un piano verticale attorno a un asse orizzontale passante per l'estremo P. L'asta viene posizionata verticalmente, con il suo centro di massa al di sopra del perno, e viene lasciata libera da ferma (FIGURA 2a).

- a) Si calcoli la velocità angolare di rotazione  $\omega_1$  dell'asta nell'istante in cui essa passa per la posizione verticale, con il suo centro di massa al di sotto del perno (FIGURA 2b).

---

$$\omega_1 = \quad \quad \quad =$$

- b) Nell'istante considerato al punto a), l'asta urta con il suo estremo inferiore un punto materiale avente massa  $m = 0,1 \text{ kg}$ , inizialmente fermo su un piano orizzontale. Nell'urto il punto materiale rimane attaccato all'asta (FIGURA 2b). Si calcoli il valore  $\omega_2$  della velocità angolare di rotazione del sistema asta + punto materiale subito dopo l'urto.

---

$$\omega_2 = \quad \quad \quad =$$

- c) Successivamente, il sistema asta + punto materiale continua a ruotare. Si calcoli il valore  $\theta_M$  dell'angolo massimo formato dall'asta con la direzione verticale dopo l'urto (FIGURA 2c).

---

$$\theta_M = \quad \quad \quad =$$

---

## Problema n.3

Una sbarretta metallica orizzontale di massa  $m = 0,1 \text{ kg}$ , lunghezza  $l = 1 \text{ m}$  e resistenza  $R = 1 \Omega$  può scorrere senza attrito lungo una guida metallica disposta verticalmente, di resistenza trascurabile e a forma di U. Il sistema è immerso in un campo magnetico orizzontale uniforme e costante, di modulo  $B = 1 \text{ T}$ , diretto perpendicolarmente al piano su cui sono disposte la sbarretta e la guida metallica (FIGURA 3). La sbarretta, lasciata cadere, si porta rapidamente a una velocità costante (velocità limite).

- a) Si determini il valore  $v_L$  della velocità limite della sbarretta.

---

$$v_L = \quad \quad \quad =$$

- b) Si calcoli il valore  $i_L$  della corrente che, a regime, scorre nel circuito costituito dalla sbarretta e dalla guida metallica. In quale senso (orario o antiorario) scorre la corrente nella FIGURA 3 ?

---

$$i_L = \quad \quad \quad =$$

---

*Senso di scorrimento della corrente in FIGURA 3:*

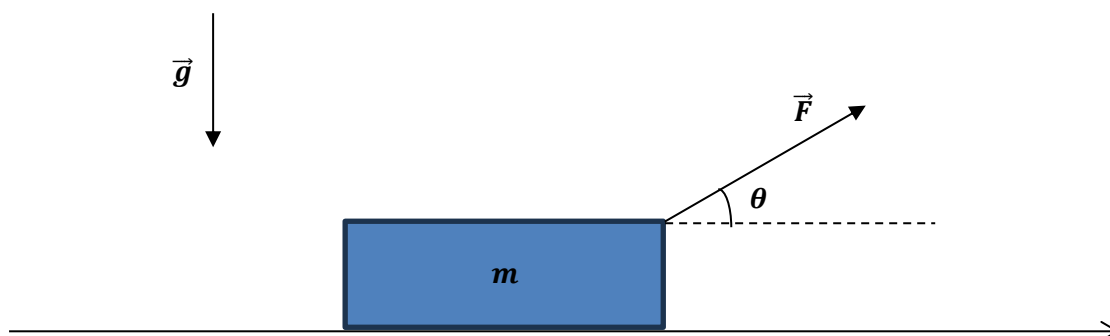
---

- c) Si calcoli, a regime, il valore  $P_L$  della potenza assorbita dalla sbarretta.

---

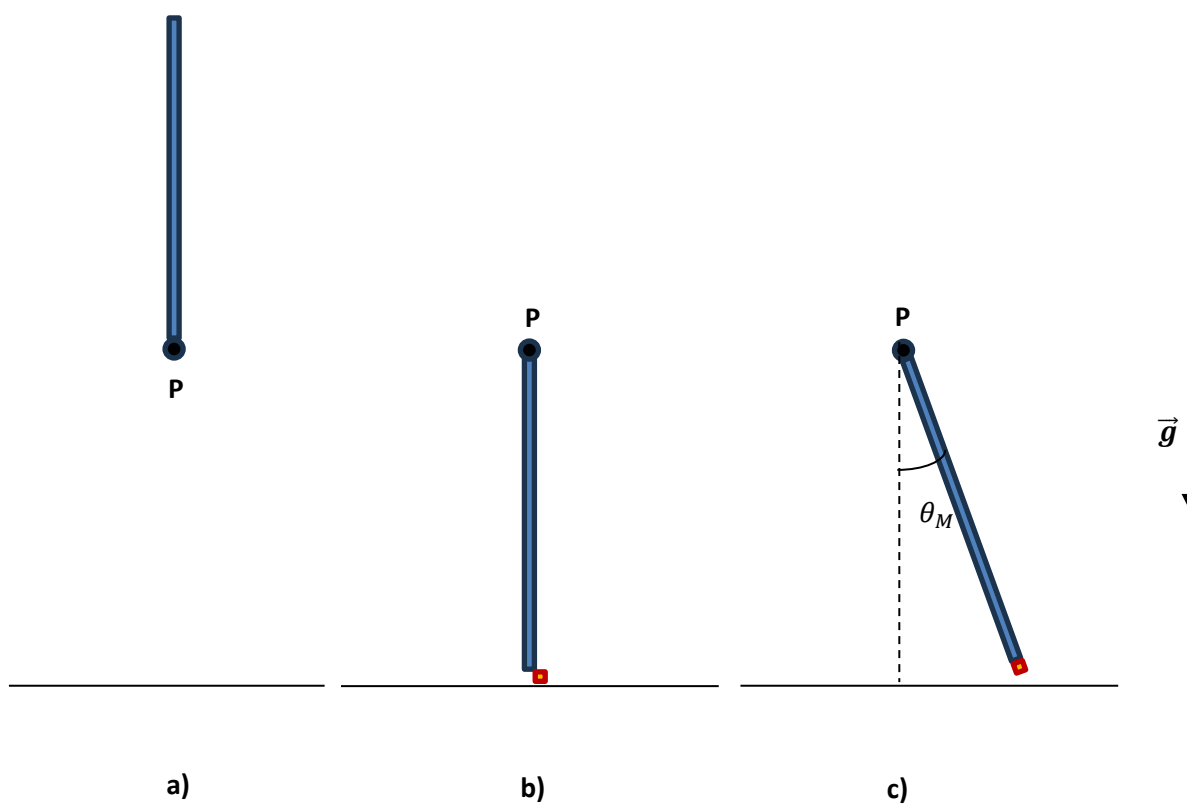
$$P_L = \quad \quad \quad =$$

**FIGURA 1**

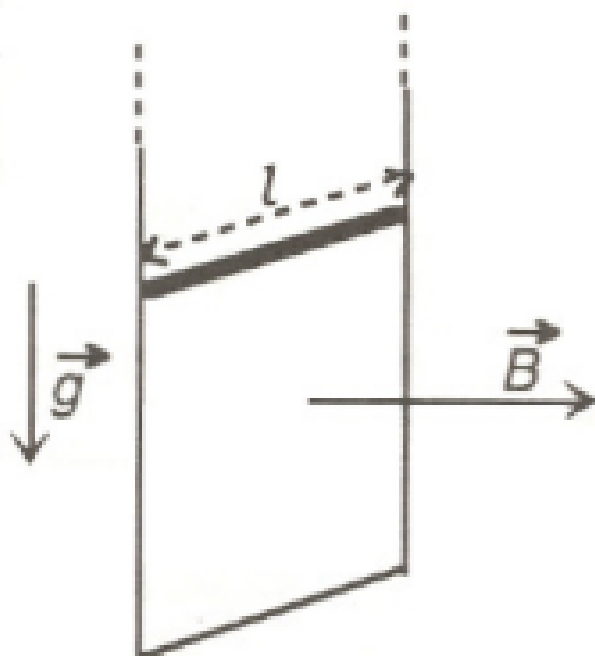


**N.B.:** in questa figura è tracciato esplicitamente solo il vettore  $\vec{F}$ ; per la risoluzione del problema occorre ovviamente rappresentare graficamente anche i vettori delle altre forze agenti sulla cassa

**FIGURA 2**



**FIGURA 3**



**L'esonero scritto prevede la risoluzione in TRE ore, a partire dall'ora comunicata dal docente all'inizio dello svolgimento della prova, dei tre esercizi sopra riportati, potendo consultare solo un formulario personale composto al massimo da 4 facciate di foglio protocollo. I fogli su cui svolgere i calcoli per la risoluzione dei problemi sono forniti dal docente.**

**Si richiede in ogni caso la consegna di tutti i fogli manoscritti su cui sono stati svolti i calcoli.**

**Un libro di testo è a disposizione sulla cattedra, portato dal docente.**

**Lo studente, oltre al foglio di carta, alla penna e a eventuali strumenti per disegno (matite, riga, squadra, compasso), può tenere sul tavolo solo una calcolatrice tascabile non programmabile.**