

Corso di Laurea in Informatica - A.A. 2022-2023

(Prof. Paolo Camarri – Prof. Vincenzo Caracciolo)

Cognome:

Nome:

Matricola:

Primo appello invernale del corso di Fisica del 30.01.2024

Problema n. 1

Si consideri una cassa avente massa $m = 15 \text{ kg}$ posta su un piano inclinato che forma un angolo $\theta = 30^\circ$ con il piano orizzontale.

- Si osserva che la cassa, se lasciata da ferma sul piano inclinato, si mantiene ferma in equilibrio. Si calcoli il valore minimo $\mu_{s,min}$ che deve avere il coefficiente di attrito statico tra la cassa e il piano inclinato.
- Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra la cassa e il piano inclinato è $\mu_d = \frac{9}{10} \mu_{s,min}$, si calcoli il modulo F della forza con cui occorre spingere la cassa affinché si muova in salita, lungo il piano inclinato, con accelerazione costante di modulo uguale ad $a = 1 \text{ m s}^{-2}$.
- Una volta che la cassa, risalendo lungo il piano inclinato, raggiunge la velocità $v = 2 \text{ m s}^{-1}$, il modulo della forza applicata viene modificato in modo da mantenere costante il modulo della velocità della cassa. Si calcoli, in questa fase del moto, la potenza P esercitata dalla forza applicata.

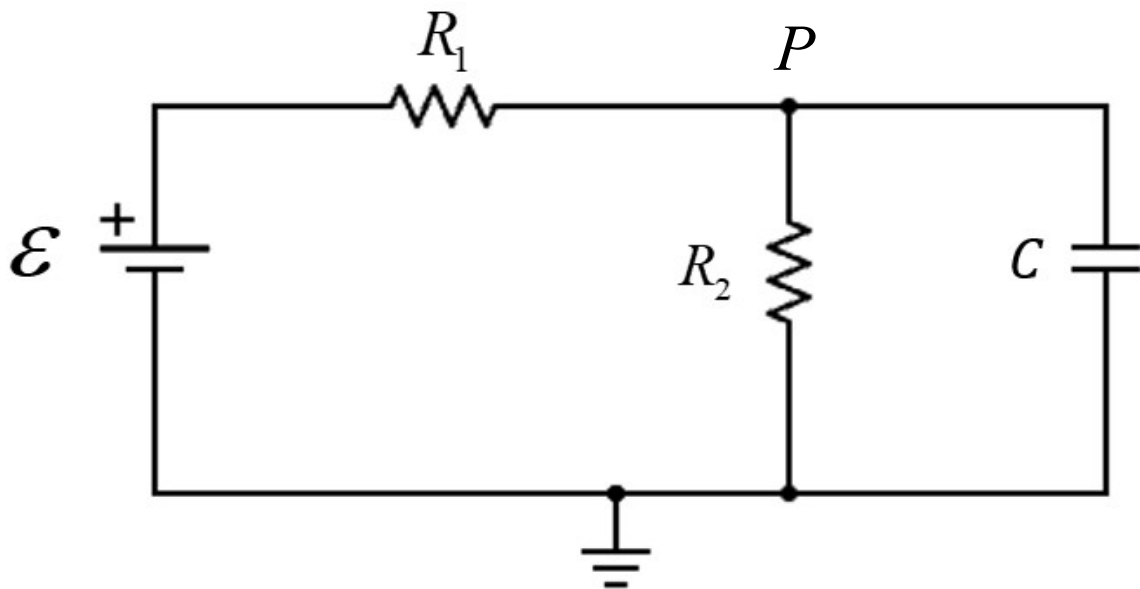
Problema n. 2

Una palla per il gioco delle bocce, schematizzata come una sfera rigida omogenea avente raggio $R = 4 \text{ cm}$ e massa $M = 50 \text{ g}$, viene lanciata su una superficie orizzontale liscia, senza imprimere rotazione alla palla. Il modulo della velocità iniziale del centro di massa della palla in moto sul piano orizzontale è $V_0 = 2 \text{ m s}^{-1}$.

- a) A un certo istante dopo il lancio, la palla incontra, lungo la sua traiettoria, un terreno scabro (cioè con attrito), tale che il coefficiente di attrito dinamico tra la palla e il terreno è $\mu_d = 0,1$. Si ricavi l'andamento temporale $V_{CM}(t)$ della velocità istantanea del centro di massa della palla a partire dall'istante in cui essa incontra il terreno scabro.
- b) Si scriva la legge $\omega(t)$ che descrive l'andamento temporale della velocità angolare di rotazione della palla attorno all'asse orizzontale passante per il suo centro di massa, a partire dall'istante in cui la palla incontra il terreno scabro, e si determini l'istante t^* a partire dal quale la palla rotola senza strisciare sul terreno.
- c) Si dica se, trascurando l'attrito dell'aria, a partire dall'istante t^* calcolato al punto b) il moto del centro di massa della palla è accelerato oppure no, e perché.

Problema n. 3

Si consideri il circuito elettrico schematizzato nella figura:



I parametri del circuito hanno i seguenti valori:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ V}, R_1 = 10 \, \Omega, R_2 = 100 \, \Omega, C = 1 \, \mu\text{F}$$

Inizialmente il condensatore è scarico, e all'istante $t = 0$ viene applicata la tensione \mathcal{E} al circuito considerato.

- Si calcolino la corrente I^* che scorre nel circuito dopo che è stata raggiunta la condizione di regime, e la differenza di potenziale ΔV_2 ai capi della resistenza R_2 a regime.
- Si calcoli la carica elettrica Q^* accumulata sull'armatura positiva del condensatore dopo che è stata raggiunta la condizione di regime.
- Si esprimano le correnti nei tre rami del circuito in termini dei parametri del circuito e del potenziale V_P del nodo P del circuito, e usando l'opportuna legge di Kirchhoff si scriva l'equazione differenziale alla quale obbedisce il potenziale $V_P(t)$ prima che sia raggiunta la condizione di regime.
- (facoltativo) Si determini il tempo caratteristico di carica τ del condensatore nel circuito considerato.

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.