

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

(Prof. Paolo Camarri – Prof. Vincenzo Caracciolo)

Cognome:

Nome:

Matricola:

Secondo Appello autunnale del corso di Fisica del 21.09.2023

Problema n. 1

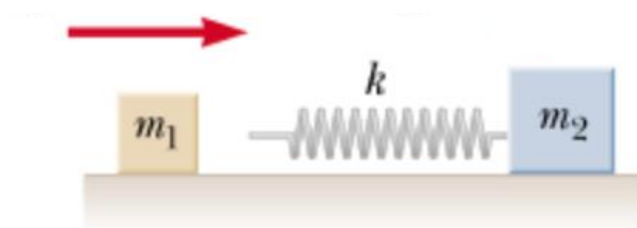
Uno skilift è costituito da una corda con appesi dei ganci a cui gli sciatori si attaccano per risalire le piste. La lunghezza del pendio è $L = 1 \text{ km}$; l'angolo medio di inclinazione del pendio rispetto alla direzione orizzontale è α , con $\text{tg } \alpha = 0,3$. Tra gli sci e il pendio c'è una forza di attrito dinamico con coefficiente $\mu_d = 0,1$. In alta stagione la frequenza di sciatori che utilizzano lo skilift è $n = 10 \text{ min}^{-1}$ (10 sciatori al minuto). La massa media di uno sciatore è $m = 70 \text{ kg}$. Supponiamo che gli sciatori vengano trascinati lungo il pendio, in salita, con velocità costante avente modulo $v = 2 \text{ m s}^{-1}$

- Si calcolino la distanza d tra due ganci vicini dello skilift, e il numero N di sciatori presenti lungo il pendio in alta stagione (si approssimi quest'ultimo valore per difetto al numero intero più vicino).
- Si calcoli il modulo della forza complessiva esercitata dalla corda quando il numero di sciatori presenti lungo il pendio è quello calcolato al punto a).
- Si calcolino il lavoro W_p svolto dalla forza peso e il lavoro W_d svolto dalla forza di attrito dinamico su ogni sciatore lungo tutto il pendio.
- Si calcoli la potenza P che il motore dello skilift deve fornire in alta stagione.

Problema n. 2

Un blocchetto avente massa $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ si sta muovendo di moto rettilineo uniforme, con velocità avente modulo $v = 3 \text{ m s}^{-1}$, su un piano privo di attrito verso un secondo blocchetto avente massa $m_2 = 1 \text{ kg}$, inizialmente fermo sullo stesso piano orizzontale. A questo secondo blocchetto è attaccata una molla ideale avente massa trascurabile e costante elastica $k = 20 \text{ N m}^{-1}$, disposta orizzontalmente e allineata lungo la direzione di moto del primo blocchetto, dal lato da cui proviene quest'ultimo (vedi figura in basso).

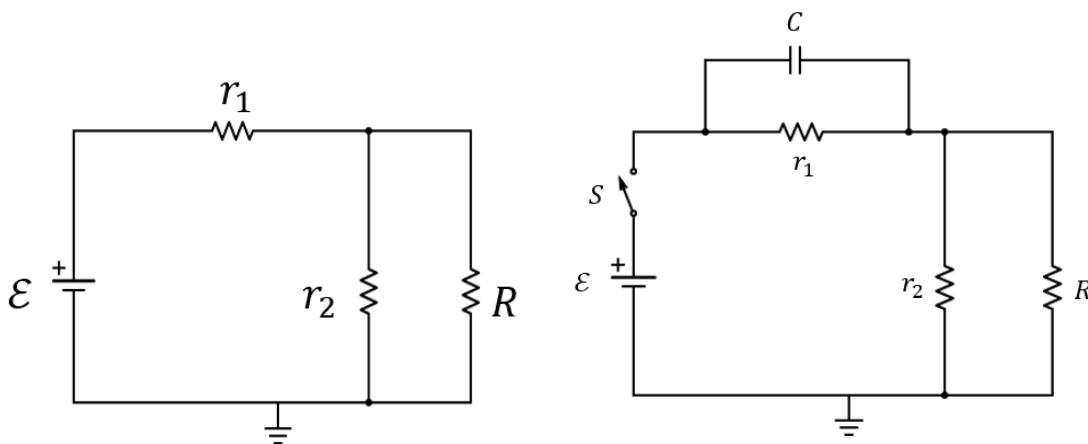
- Si calcolino il modulo V_{CM} della velocità del centro di massa e il valore μ della massa ridotta del sistema dei due blocchetti.
- Si calcolino i valori delle componenti scalari delle velocità dei due blocchetti lungo l'asse del moto dopo che la molla, al termine dell'urto, è tornata nella situazione di riposo.
- Si calcolino, in termini della massa ridotta del sistema, la massima compressione D_{max} della molla durante l'urto (supponendo che la lunghezza di riposo della molla sia sufficiente per non fare arrivare i due blocchetti a contatto durante l'urto) e (facoltativo) l'intervallo di tempo Δt tra l'istante in cui il blocchetto di massa m_1 entra in contatto con la molla e l'istante in cui la molla torna nella situazione di riposo.
- Quanto vale la variazione ΔK_{TOT} dell'energia cinetica totale del sistema tra l'istante iniziale e l'istante in cui la molla si trova nello stato di massima compressione, in termini della massa ridotta del sistema? Commentare il risultato.



Problema n. 3

Una sorgente di f.e.m. costante $\mathcal{E} = 110 \text{ V}$ viene inserita in un circuito costituito da un resistore avente resistenza $r_1 = 1000 \Omega$ in serie con la connessione in parallelo di due resistori aventi resistenze $r_2 = 10 \Omega$ e R (vedi figura in basso a sinistra). Il resistore con resistenza R è costituito da un filo di costantana (la cui resistività è $\rho = 5 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$) avente sezione costante $A = 2,5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ e lunghezza $L = 100 \text{ m}$.

- Si calcolino la resistenza R e la resistenza equivalente R_{eq} del circuito.
- Si calcolino la differenza di potenziale ai capi di ciascun resistore e la corrente che scorre in ciascun resistore.
- Si calcolino le potenze assorbite da ciascun resistore e si confronti la potenza totale assorbita dai resistori con la potenza fornita dalla sorgente di f.e.m.
- Se al resistore con resistenza r_1 viene collegato in parallelo un condensatore inizialmente scarico avente capacità $C = 1 \mu\text{F}$, quanto vale la carica Q accumulata sul condensatore tra l'istante in cui l'interruttore S viene chiuso (vedi figura in basso a destra) e un istante in cui la corrente nel circuito ha raggiunto la condizione di regime?



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.