



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

PROVA SCRITTA DI FISICA - LT INFORMATICA DEL 12/07/2011

Esercizio n. 1

In una piscina è installato uno scivolo per acqua alto $H=10$ m e lungo $L=20$ m.

Un uomo seduto su una tavoletta (massa totale $=80.0$ Kg) è stato spinto giù dallo scivolo con una velocità iniziale $v_A=2.5$ m/s ed una volta arrivato in acqua, ha 'scivolato' sull'acqua per un tratto $d=50$ m prima di fermarsi completamente. La parte finale dello scivolo è fatta in modo tale che l'ingresso in acqua avvenga orizzontalmente, inoltre lo scivolo si può considerare privo di attrito.

a) disegnare le forze che agiscono sull'uomo quando si trova a metà dello scivolo, e calcolare il modulo di tali forze.

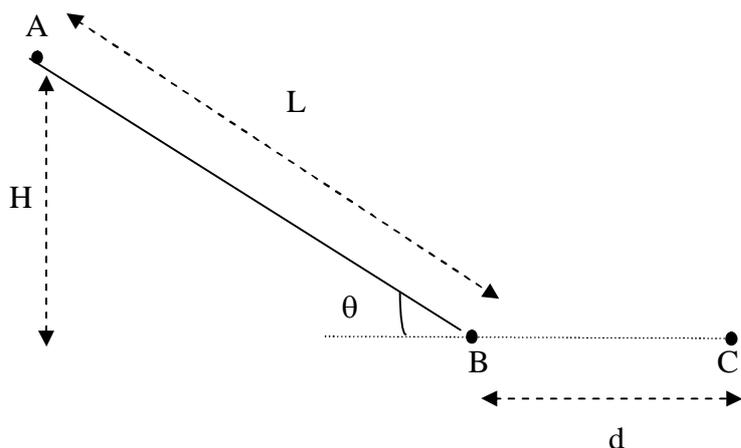
b) calcolare il modulo della velocità dell'uomo alla fine dello scivolo, immediatamente prima dell'ingresso in acqua

Supponendo che si possa descrivere l'azione frenante dell'acqua come una forza costante orizzontale che agisce sull'uomo

c) ricavare il lavoro fatto da tale forza per fermare completamente l'uomo

d) ricavare direzione, verso e modulo di tale forza

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE)



Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Esercizio n. 2

Una torcia tascabile e' alimentata da una pila ideale di fem= 1.2 Volt. Per collegare la pila alla lampadina e' stato utilizzato un filo di rame lungo $L=10$ cm e con diametro $d=1$ mm (si ricorda che il rame ha resistività elettrica $\rho=1.7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$). La lampadina della torcia ha resistenza $R=100\Omega$ (si trascuri la variazione della resistenza con la temperatura)

- si disegni il circuito corrispondente al sistema sopra descritto
- calcolare la corrente che circola nel circuito
- si calcoli la potenza erogata dalla pila ideale
- sapendo che la densità numerica dei portatori di carica nel rame e' $n=8.8 \cdot 10^{28}$ portatori/m³, si calcoli il modulo della velocità di deriva dei portatori di carica all'interno del filo di rame

Si consideri ora solo un tratto di filo di rame percorso da corrente del circuito precedente e si accenda un campo magnetico di modulo $B=0.5$ Tesla, perpendicolare alla direzione della velocità di deriva dei portatori di carica nel tratto di filo considerato

- si calcoli direzione, verso e modulo della forza a cui sono soggetti i portatori di carica a causa di questo campo magnetico (aiutarsi con un disegno in cui si indichi il verso della corrente, il verso della velocità di deriva, il segno dei portatori di carica)

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Soluzioni

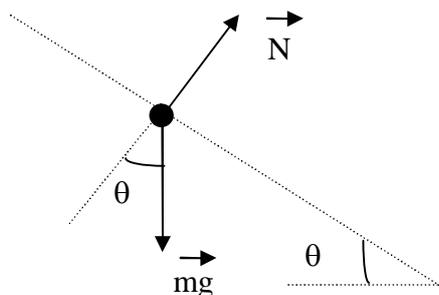
Esercizio 1

a) lungo tutto il tratto dello scivolo agiscono sull'uomo la forza peso (\vec{mg}) e la reazione vincolare perpendicolare al piano dello scivolo (\vec{N}), i cui moduli valgono rispettivamente

$$mg = 80 \text{ Kg} * 9.8 \text{ m/s}^2 = 784 \text{ N}$$

$$N = mg \cos \theta = 679 \text{ N}$$

dove: $\theta = \arcsin(L/H) = 30$ gradi



b) per la conservazione dell'energia meccanica si ha:

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + mgH = \frac{1}{2} m v_B^2$$

da cui: $v_B = \sqrt{v_A^2 + 2gH} = 14.2 \text{ m/s}$

c) per il teorema dell'energia cinetica (o teorema delle forze vive):

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{2} m v_B^2 = -8.09 \cdot 10^3 \text{ J}$$

d) lungo il tratto BC agisce la forza frenante orizzontale di modulo F con verso opposto allo spostamento, il lavoro fatto da tale forza è dato da: $\mathcal{L} = -F d$ da cui:

$$F = -\mathcal{L}/d = 162 \text{ N}$$

(nota: lungo il tratto BC agiscono anche la forza peso e la reazione normale alla superficie dell'acqua, ma non fanno lavoro, perché perpendicolari allo spostamento)

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

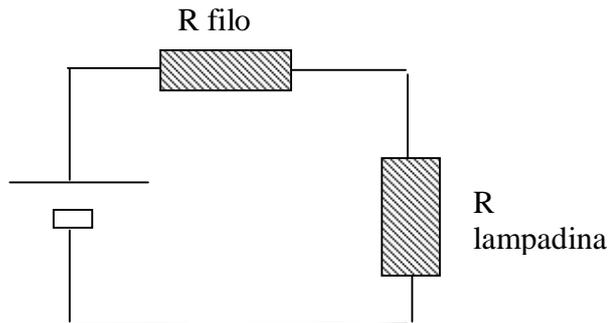
Firma _____



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Esercizio 2

a) Indico con R_{filo} la resistenza dovuta al filo reale di rame usato per i collegamenti. Nel circuito disegnato i fili di collegamento sono ideali e quindi con resistenza nulla.



b) $R_{\text{filo}} = \rho * L / A$ $A = \text{pigreco } d^2 / 4$

$i = \text{fem} / (R_{\text{filo}} + R_{\text{lampadina}}) = 12 \text{ mA}$

nota: la R_{filo} e' trascurabile rispetto alla $R_{\text{lampadina}}$

c) $P = i \text{ fem} = 14 \text{ mW}$

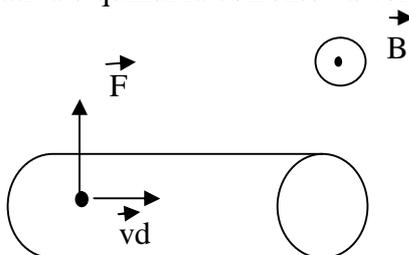
d) $i = n |q| v_d A$ con $q = \text{carica dell'elettrone}$ da cui ricavo il modulo della v_d :

$v_d = i / (n |q| A) = 1.1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

i portatori di carica sono gli elettroni, particelle con carica negativa

e) $\vec{F} = q \vec{v}_d \times \vec{B}$ con modulo $F = |q| v_d B = 8.68 \cdot 10^{-26} \text{ N}$

Nel disegno sono indicati direzione e verso della forza, corrispondenti a B uscente dal foglio e velocità di deriva verso destra (si ricorda che i portatori di carica sono elettroni, particelle con carica negativa e quindi la corrente va verso sinistra nel disegno).



Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____