

Fisica per SMIA - Prova scritta 18 settembre 2024

1. Un'automobile che si sta allontanando viene fotografata facendo uso di una fotocamera *full frame* (sensore di larghezza 36 mm e altezza 24 mm) sulla quale è montato uno zoom settato su una focale di 600 mm. Quando viene rivista al monitor di un computer con un determinato (ma irrilevante) fattore di ingrandimento, l'intera foto è larga 1600 pixel, mentre la larghezza della targa posteriore è di 30 pixel.

- Sapendo che tali targhe hanno dimensioni regolamentari 520 mm × 110 mm si valuti la distanza a cui si trovava l'auto quando è stata scattata la foto.

2. Un oggetto si muove lungo l'asse x di moto rettilineo uniforme con quantità di moto $p_x = 10 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$. Da un certo istante ($t = 0$) esso è soggetto, per 10 secondi, a una forza lungo l'asse y variabile nel tempo secondo l'espressione

$$F_y(t) = \alpha + \beta \cdot t,$$

con $\alpha = 0.5 \text{ N}$ e $\beta = 0.1 \text{ N/s}$. Dopo 10 secondi la forza viene meno.

Ricavarsi

- (a) Il vettore quantità di moto dopo che la forza è cessata, ovvero $\vec{p}(t > 10 \text{ s})$;
 - (b) il modulo della quantità di moto per $t > 10 \text{ s}$;
 - (c) l'angolo, rispetto all'asse x , con cui si muove l'oggetto
 - i. prima che la forza cominciasse ad agire;
 - ii. dopo che la forza ha smesso di agire.
3. Un oggetto scende lungo un piano inclinato di 30 gradi rispetto al piano orizzontale. Sapendo che
 - il coefficiente di attrito dinamico fra oggetto e superficie del piano vale 0.2;
 - l'oggetto, inizialmente fermo, percorre 2 metri lungo tale piano,
 - (a) valutare l'accelerazione con la quale l'oggetto scende lungo il piano;
 - (b) il tempo impiegato per percorrere i 2 metri.
 4. Un oggetto ('punto materiale') di massa 100 g è sospeso a un filo 'ideale' ("*inestensibile e senza peso*") lungo un metro.

- (a) Calcolare la tensione del filo quando l'oggetto è a riposo (ovvero a velocità nulla, con filo perfettamente verticale).

- (b) Successivamente il corpo viene spostato dalla posizione di equilibrio in modo tale che il filo arrivi a un angolo di 30 gradi rispetto alla verticale. Quindi il sistema viene lasciato libero di oscillare e, ovviamente, il corpo ripasserà dopo un certo tempo per la posizione di equilibrio, ma con velocità non nulla.

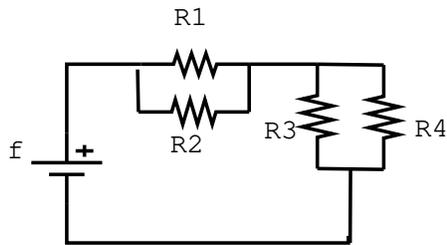
Valutare, in tale posizione (ovvero per $\theta = 0$), e trascurando attriti di varia natura

- i. la velocità dell'oggetto;
 - ii. la sua velocità angolare;
 - iii. la tensione del filo.
5. Viene assegnato un foglio di carta millimetrata con sopra tracciata una curva.
 - (a) Dire, giustificando la risposta, che funzione [ovvero $y=f(x)$] rappresenta tale curva.
 - (b) Valutare i valori numerici dei parametri di tale funzione.

6. Un elettrone, inizialmente fermo, da un certo istante si muove per effetto del campo elettrico da un punto di potenziale -1000 V a un punto di potenziale $+9000\text{ V}$.

Valutare,

- l'energia cinetica dell'elettrone quando esso arriva nel punto a potenziale più alto, esprimendo il valore sia in J che in eV.
 - la velocità raggiunta dall'elettrone in tale punto.
7. Dato il circuito in figura (con nota in aula sul piccolo refuso grafico...),



con $f = 3\text{ V}$, $R_1 = R_2 = 200\Omega$, e $R_3 = R_4 = 400\Omega$,
calcolare

- la corrente elettrica che fluisce dal generatore;
 - la potenza erogata dal generatore;
 - la potenza dissipata per effetto Joule da ciascun resistore.
8. Una sfera di alluminio ($\rho = 2700\text{ kg/m}^3$) di diametro 6 cm , inizialmente posta in un bagno di acqua a $90\text{ }^\circ\text{C}$ fino a raggiungere la temperatura di equilibrio, è successivamente immersa in un recipiente contenente mezzo litro di acqua a $10\text{ }^\circ\text{C}$.
- Si trovi la temperatura di equilibrio alla quale si portano acqua e alluminio
 - assumendo per il calore specifico dell'alluminio $1/5$ di quello dell'acqua;
 - trascurando la capacità termica del recipiente e scambi di calore con l'esterno,
 - Si valuti anche la quantità di calore scambiata fra i due corpi.
9. Un raggio di luce attraversa una lastra di vetro ($n=1.5$) spessa 2 cm incidendo con un angolo di 60 gradi.
Calcolare
- l'angolo con cui il raggio entra nel vetro;;
 - l'angolo con cui il raggio fuoriesce dalla lastra;
 - lo spostamento laterale del raggio luminoso da prima di entrare nella lastra di vetro a quando ne esce.
10. Si vuole far superare a un flusso d'acqua un certo dislivello.
- Si calcoli la differenza di potenziale gravitazionale se il dislivello è pari a 10 m .
 - Si calcoli che potenza deve avere la pompa affinché riesca a mantenere un flusso di acqua di 60 litri al minuto (ignorando, come al solito, attriti vari).
 - Si calcoli inoltre, dato tale flusso, a che velocità si muove l'acqua se il tubo in cui essa scorre ha un diametro interno di 2 cm .