

## Regole per tutti

- ▶ scrivere la soluzione, in forma concisa ma esauriente, durante il tempo dato a disposizione per ogni domanda;
- ▶ non riportare sul foglio il testo del quesito, ma solo il numero d'ordine;
- ▶ quando si passa alla domanda successiva va tracciata una lunga linea orizzontale dove finisce la risposta all'ultima domanda;

## Regole per tutti

- ▶ scrivere la soluzione, in forma concisa ma esauriente, durante il tempo dato a disposizione per ogni domanda;
- ▶ non riportare sul foglio il testo del quesito, ma solo il numero d'ordine;
- ▶ quando si passa alla domanda successiva va tracciata una lunga linea orizzontale dove finisce la risposta all'ultima domanda;

## Per chi sostiene lo scritto da remoto

- ▶ Scrivere su un solo lato del foglio;
- ▶ Nome, Cognome e numero di pagina in testa a ogni pagina;
- ▶ In qualsiasi momento può essere richiesto di mostrare il foglio.
- ▶ In caso di **ritiro**, si scriva sulla chat 'intendo ritirarmi'.
- ▶ Al termine del tempo a disposizione il compito va scannerizzato/fotografato e inviato al docente via mail con *subject* **FSN prova scritta**.  
⇒ **Rimanere collegati** finché il docente non comunica di aver ricevuto il compito.

1. Un oggetto di massa  $1 \text{ kg}$ , che viaggia a velocità  $2 \text{ m/s}$  nel verso positivo dell'asse  $x$ , ne urta un altro, di massa  $2 \text{ kg}$ , che viaggia nello stesso verso alla velocità di  $1 \text{ m/s}$ . Dopo l'urto i due corpi rimangono *attaccati*.  
Calcolare, nell'ipotesi che i due oggetti formino un *sistema isolato*,
  1. la *quantità di moto* prima e dopo l'urto;
  2. la *velocità* a cui si muovono i due corpi attaccati dopo l'urto.

2. Una lampada a incandescenza emette la luce in modo isotropo (ovvero in tutte le direzioni).

Si misura che l'illuminamento prodotto dalla lampada a due metri di distanza dovuto alla sola luce che proviene direttamente dalla lampada vale 17 lx.

- ▶ Si calcoli il flusso luminoso della lampada.
- ▶ Sapendo inoltre che essa assorbe una potenza elettrica di 60 W, si calcoli l'efficienza luminosa della lampada.

3. Un pianeta ha la stessa densità della Terra, ma superficie doppia.

→ Dire

1. di quanto è più 'pesante' quel pianeta rispetto alla Terra;
2. di quanto è maggiore l'accelerazione di gravità sulla superficie di tale pianeta rispetto a quella della Terra.

4. Un oggetto è libero di muoversi lungo l'asse  $x$  ed è soggetto a una forza che dipende dalla posizione secondo la legge

$$F(x) = \alpha + \beta x \quad (1)$$

con

$$\alpha = 10 \text{ N} \quad (2)$$

$$\beta = 5 \text{ N/m} . \quad (3)$$

Sapendo che quando esso era a riposo quando si trovava nel punto  $x_0 = 0$ ,

- ▶ si calcoli la sua energia cinetica quando esso si trova in  $x_1 = 10 \text{ m}$ .

5. Un oggetto (“punto materiale”) viaggia nel piano  $\{x, y\}$  a velocità costante con una quantità di moto pari a  $\vec{p}_0 = \{100, 100\} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ .

Da un certo istante esso è soggetto, per un tempo di 10 s, a una forza costante di intensità 10 N diretta nel verso positivo dell'asse  $x$ .

1. Si calcoli il vettore impulso della forza che ha agito sul punto materiale durante tale tempo;
2. Si calcoli il vettore quantità di moto ( $\vec{p}_1$ ) dell'oggetto quando la forza ha cessato di agire su di esso.
3. Sapendo inoltre che l'oggetto ha massa 1 kg, si calcolino
  - 3.1 il vettore velocità iniziale  $\vec{v}_0$ ;
  - 3.2 il vettore velocità finale  $\vec{v}_1$ ;
  - 3.3 la variazione del vettore velocità  $\Delta\vec{v} = \vec{v}_1 - \vec{v}_0$ .

6. Un *punto materiale* ha un'energia potenziale che dipende dalla coordinata  $x$  secondo la legge

$$E_p(x) = a \cdot x^3 + b x$$

con  $a = 10 \text{ J/cm}^3$  e  $b = -20 \text{ J/cm}$ .

1. Trovare l'espressione della forza a cui è soggetto il punto materiale in funzione di  $x$ , ovvero  $F(x)$ .
2. In particolare, calcolare per quali valori di  $x$  la forza si annulla.



## 7. Dati

una lente convergente di distanza focale 5 cm  
e un oggetto da essa distante 2 cm, alto 1 cm  
e disposto ortogonalmente rispetto all'asse ottico,

1. si calcoli a quale distanza dalla lente si forma l'immagine e si dica di che tipo di immagine si tratta;
2. si calcoli l'ingrandimento e, di conseguenza, la dimensione dell'immagine (dicendo anche se essa è dritta o rovesciata);
3. si costruisca graficamente l'immagine.

8. Un recipiente contenente 1 L di acqua inizialmente a  $15^{\circ}\text{C}$  è posto su una sorgente di calore.

Si misura che dopo 3 minuti l'acqua ha raggiunto  $58^{\circ}\text{C}$ .

Trascurando la capacità termica del recipiente e le inevitabili dispersioni di calore,

- ▶ si valuti la potenza della sorgente di calore.

9. Un veicolo di 1200 kg (inclusi autista, passeggeri e bagagli) viaggia su un tratto di strada perfettamente orizzontale alla velocità di 72 km/h. Improvvisamente è messo a folle e la velocità comincia a diminuire per effetto dell'attrito dell'aria.

Nell'*ipotesi* che la forza di attrito dell'aria sia (in modulo) proporzionale alla velocità con  $\beta = 40 \text{ N/(m/s)}$ :

1. dire come varia la velocità del veicolo in funzione del tempo, ovvero dare l'espressione matematica di  $v(t)$ ;
2. si calcoli il tempo impiegato affinché la velocità del veicolo si dimezzi.
3. Si calcoli inoltre l'espressione dell'accelerazione in funzione del tempo, ovvero  $a(t)$ .

10. Un'asta di lunghezza  $l$  e di massa trascurabile può ruotare orizzontalmente intorno al proprio centro. Ai suoi estremi sono poste due sfere di massa uguale, le quali hanno un foro tale che permette loro di scorrere lungo l'asta mediante un meccanismo interno all'asta stessa. Inizialmente l'asta è posta in rotazione con una certa velocità angolare  $\omega_i$ .
- Successivamente, attraverso il meccanismo interno all'asta, le due sfere sono avvicinate finché la loro distanza diventi un terzo di quella iniziale.

1. Calcolare il rapporto fra il momento di inerzia finale e quello iniziale.
2. Calcolare il rapporto fra la velocità angolare finale ( $\omega_f$ ) e quella iniziale.
3. Calcolare il rapporto fra l'energia cinetica finale e quella iniziale.