

Fisica per SMIA - Prova scritta 17 giugno 2024

1. Un bicchiere d'acqua è posto su una bilancia e il display indica 350.0 g. Successivamente viene immersa in esso una sfera di piombo, tenuta da un filo di nylon di sezione trascurabile e in modo tale che *essa sia completamente immersa in acqua, ma senza che tocchi il fondo* (e senza che ci sia fuoriuscita d'acqua dal bicchiere!). In queste condizioni la bilancia indica 366.8.
→ Valutare la massa della sfera, assumendo 11.3 g/cm^3 per la densità del piombo.
2. Una moneta è lanciata orizzontalmente dal piano di un tavolo e arriva sul pavimento, dopo un tempo di volo di 0.404 s, con un angolo di impatto di 45° . Si calcolino
 - (a) l'altezza del tavolo;
 - (b) la componente orizzontale e verticale della sua velocità un *istante* prima dell'impatto;
 - (c) lo spazio percorso orizzontalmente da quando essa si stacca dal tavolo a quando arriva al pavimento.
3. Un ipotetico pianeta ha la stessa densità della Terra, ma il campo gravitazionale in prossimità della sua superficie vale 19.6 N/kg .
Si calcoli il rapporto fra la massa di tale pianeta e quella della Terra.
4. Una lampada a incandescenza, avente un'efficienza luminosa pari a 15 lm/W , emette luce in modo isotropo. Si misura, alla distanza di 3 metri da essa, un illuminamento di 50 lx. Assumendo trascurabili diffusioni o effetti di altre sorgenti di luce, si calcolino
 - il flusso di luce emesso dalla lampada;
 - la sua intensità;
 - la potenza elettrica assorbita.
5. Un condensatore si scarica su una resistenza di 100Ω . Sapendo che dopo $0.70 \mu\text{s}$ dall'inizio della scarica l'energia immagazzinata nel condensatore si è dimezzata, si valutino
 - (a) la costante di tempo (τ) del processo di scarica;
 - (b) la capacità del condensatore.
6. Un elettrone avente una velocità di 2.5 km/s entra in una regione di spazio in cui sono presenti un campo elettrico e un campo magnetico ortogonali tra di loro e alla direzione di moto dell'elettrone. Sapendo che il campo elettrico ha modulo 500 N/C si trovi quanto vale in modulo il campo magnetico affinché l'elettrone percorra una traiettoria rettilinea.
7. Dati una lente *divergente* di distanza focale 5 cm e un oggetto da essa distante 10 cm, alto 2.5 cm e disposto ortogonalmente rispetto all'asse ottico,
 - (a) si calcoli a quale distanza dalla lente si forma l'immagine, dicendo anche di che tipo di immagine si tratta;
 - (b) si calcoli l'ingrandimento e, di conseguenza, la dimensione dell'immagine dicendo anche se essa è dritta o rovesciata;
 - (c) si costruisca graficamente l'immagine.

8. In corrispondenza dei valori della variabile x vengono osservate due variabili, y_1 e y_2 .
Valori di x (adimensionali): 0.2, 0.3, 0.8, 1.5, 5.0;
valori di y_1 (adimensionali): 0.68, 0.90, 1.72, 2.62, 5.85;
valori di y_2 (adimensionali): 5.00, 1.90, 1.20, 1.00, 0.80.
Facendo uso della carta logaritmica fornita,
- (a) dire quale delle due funzioni, ovvero $y_1(x)$ e $y_2(x)$ ha un andamento di potenza;
 - (b) trovare i parametri di tale andamento.
9. Un ‘grande’ serbatoio contenente acqua ha in alto un’apertura tale che la pressione sulla superficie dell’acqua sia uguale a quella atmosferica. Si immagini di praticare sulla parete laterale un foro di diametro di 1 cm dal quale l’acqua esce orizzontalmente, con un flusso di 0.6 litri/s. Si trovino
- (a) a velocità con cui l’acqua fuoriesce dal foro;
 - (b) a che distanza dal pelo dell’acqua è stato praticato il foro.
10. [Solo per studenti AA 2023-2024]
Si invia un fascio di luce monocromatica avente una lunghezza d’onda di 450 nm ortogonalmente a un reticolo di diffrazione. Si osserva che il primo fascio deviato verso destra fuoriesce dal reticolo a un angolo di 13.0° .
Successivamente vengono inviati due fascetti di luce monocromatica di diversi colori, per i quali tale angolo vale rispettivamente $\theta_1 = 16^\circ$ e $\theta_2 = 20^\circ$.
- (a) determinare la lunghezza d’onda di questi fascetti di luce;
 - (b) dire che colori hanno (approssimativamente) i tre fascetti di luce.
11. [Solo per studenti AA 2022-2023]
Si intende misurare il campo gravitazionale (g) mediante misure di oscillazioni di un pendolo avente una lunghezza ‘equivalente’ l (‘equivalente’ nel senso che è la lunghezza di un ipotetico pendolo idealizzato avente lo stesso periodo di oscillazione di quello reale). Per fare ciò si eseguono opportune misure per valutare l e il periodo del pendolo, ottenendo (con le *incertezze standard*) $l = 50.2 \pm 0.1$ cm e $T = 1.421 \pm 0.002$ s.
 $\Rightarrow$ Si valuti g con la sua incertezza standard.