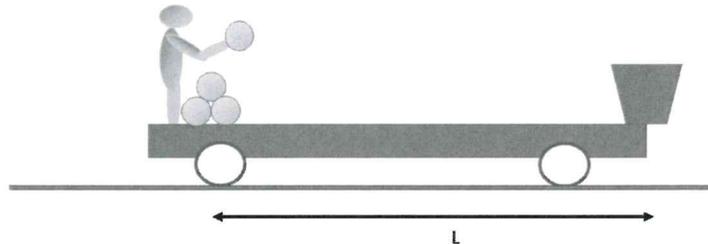


Scuola Superiore dell'Università di Udine
 Esame di ammissione, A.A. 2022-2023
 Prova di Fisica

1. Una palla viene lanciata verticalmente verso l'alto, con una velocità v_0 tale da farla arrivare alla massima quota $H = 2.00$ m. Contemporaneamente, da una quota $2H$, un'altra palla viene fatta cadere a velocità iniziale nulla.
 - a) Determinare il valore di v_0 .
 - b) Determinare la quota del punto in cui le due palle si incontrano.

2. Un uomo, posto all'estremità di un vagone, lancia 10 palle ciascuna di massa M_1 dentro ad un cesto, fissato al pavimento del vagone a distanza L . Tra il vagone e le rotaie l'attrito è trascurabile. Il processo dura un intervallo di tempo ΔT .
 - a) Se la massa di ciascuna palla è $M_1 = 1.4$ kg e la velocità con cui vengono lanciate è $V_0 = 3.8$ m/s, quanta energia meccanica (in Joule) viene dissipata in tutto l'intervallo di tempo ΔT ?
 - b) Se il vagone è inizialmente in quiete e la massa dell'uomo è $M_2 = 66.0$ kg, quella del vagone $M_3 = 110$ kg e la distanza tra l'uomo ed il cesto è $L = 18.5$ m, di quanto si è spostato il vagone (in metri) durante tutto l'intervallo ΔT ?

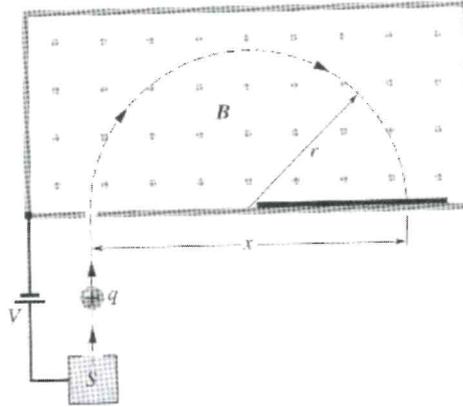


3. Una pallina di piombo del peso di 100 g è lasciata cadere da una altezza di 10 metri dal suolo. Trascurando la resistenza dell'aria:
 - a) assumendo che tutta l'energia cinetica della pallina sia dissipata sotto forma di variazione dell'energia interna della sola pallina, determinare l'incremento della temperatura della pallina stessa, noto il suo calore specifico $c_p = 130$ J/(kg K).
 - b) Come dipende l'incremento di temperatura dalla massa della pallina?

4. Una membrana cellulare è formata da due strati sottili di molecole cariche, distanti circa 8 nm. Supponiamo che ogni molecola abbia una singola carica elementare $\pm e$ (tutte negative su di uno strato, tutte positive sull'altro) e che ci siano 550 molecole per μm^2 . Supponendo di poter trattare il sistema come un condensatore piano, calcolare:
 - a) la differenza di potenziale fra i due strati,
 - b) la velocità che uno ione K^+ (di massa 64.92×10^{-27} kg) inizialmente fermo sullo strato carico positivamente acquisterebbe nel passaggio da uno strato all'altro,
 - c) la capacità che avrebbe una membrana di 1 mm^2 di superficie,
 - d) l'energia elettrostatica immagazzinata nella membrana in tale caso.

5. Uno ione di massa sconosciuta m e di carica q viene emesso in una regione S , con velocità iniziale trascurabile, accelerato da una differenza di potenziale V ed infine introdotto in un campo magnetico B costante ortogonale alla sua velocità.

Nel campo magnetico lo ione percorre una semicirconfenza e va a colpire una lastra fotografica a distanza x dalla fenditura d'ingresso.



- a) Dimostrare che la massa dello ione è data da $m = \frac{B^2 q}{8V} x^2$.
- b) Determinare x per uno ione Na^+ (di massa $m = 38.16 \times 10^{-27}$ kg) accelerato da una differenza di potenziale di 1000 V in un campo $B = 0.5$ T.

Per i calcoli utilizzare i seguenti valori: $g = 9.81$ m/s², carica elementare $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, permeabilità del vuoto $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ C²/N/m².