

Fisica per Scienze Naturali - 11 luglio 2019

Soluzioni concettuali

1. La forza totale sulla bilancia è data somma algebrica della forza peso del polistirolo, diretta verso il basso, e della spinta di Archimede, diretta verso l'alto. Il valore di massa visualizzato nel display della bilancia è pari a tale forza diviso g .
2. I dati del problema forniscono la velocità orizzontale iniziale, che si mantiene costante, e l'angolo di impatto.
 - (a) La tangente dell'angolo di impatto è pari a v_y/v_x all'istante dell'impatto, da cui si ricava v_y finale;
 - (b) da v_y finale e dal fatto che il moto è uniformemente accelerato con accelerazione g (conviene scegliere il verso positivo verso il basso) si ricava il tempo di volo t_v ;
 - (c) dal t_v si calcola Δy in un moto uniformemente accelerato;
 - (d) lo spazio percorso orizzontalmente è invece pari alla velocità orizzontale (costante) per il tempo di volo.
3. Si tratta di applicare le leggi di urto anelastico e del moto del pendolo.
 - (a) Dalla conservazione della quantità di moto si ricava la velocità iniziale;
 - (b) si calcola banalmente l'energia cinetica iniziale e quella finale e se ne fa la differenza;
 - (c) una volta che la massa sospesa comincia a oscillare, usando l'approssimazione di pendolo semplice ideale, il tempo che la massa sospesa raggiunge il punto più alto è semplicemente un quarto di periodo, il quale è legato a l e g .
4. Da potenza e tempo si calcola l'energia fornita all'acqua. La quantità di acqua evaporata si calcola quindi da λ di ebollizione.
5. La legge è del tipo $N(t) = N_0 e^{rt}$, che possiamo esprimere anche come $N(t) = N_0 e^{t/\tau}$, con $\tau = 1/r = 2.63$ h. Il tempo t^* per raggiungere un certo numero $N(t^*)$ si ottiene risolvendo l'equazione $N(t^*) = N_0 e^{rt^*}$, ovvero $N(t^*) = N_0 e^{t^*/\tau}$.
6. Si tratta di un problema di ottica geometrica nella solita approssimazione di Gauss.
 - (a) q si ricava dall'equazione dei punti coniugati (vedi formulario), prestando attenzione alla convenzione dei segni;
 - (b) l'ingrandimento lineare è calcolato dalla 'ben nota' formula, anche questa riportata nel formulario, e prestando attenzione al segno;
 - (c) la costruzione viene fatta usando due raggi notevoli e il risultato va confrontato con quanto ottenuto dai valori calcolati. (Se non c'è un sostanziale accordo fra disegno e numeri, vuol dire che c'è qualcosa che non va e se non altro andrebbe scritto.)

7. (a) Il momento di inerzia è pari alla somma dei due momenti di inerzia, calcolati per i 'punti materiali' (tale è l'approssimazione implicita in questi casi) posti all'estremità della barretta;
- (b) calcolato il momento della forza M (forza per la distanza del punto di applicazione dall'asse di rotazione, in questo caso), l'accelerazione angolare è calcolata in analogia con l'accelerazione lineare nel caso di una forza applicata su un oggetto avente una certa massa ('inerzia');
- (c) sempre per analogia al moto accelerato rettilineo, si calcola $\theta(t)$ (in radianti) per una accelerazione angolare uniforme; l'angolo viene quindi trasformato in numero di giri e, invertendo la relazione, si ottiene il tempo richiesto.