

Quesiti:

- 1) Discutere i principi fisici della riflessione totale della luce.
- 2) Esporre brevemente la legge della induzione elettromagnetica di Faraday-Lenz.
- 3) Discutere la prima legge della termodinamica.
- 4) Commentare la differenza tra fluidi reali e fluidi ideali.
- 5) Discutere il principio di azione e reazione (terza legge della Dinamica) con almeno un esempio.
- 6) Descrivere brevemente i fenomeni ondulatori e le loro caratteristiche principali.

Problemi:

Problema 1:

Una palla di massa M è appesa ad un filo inestensibile di lunghezza L fissato al soffitto. La posizione iniziale della palla è ad una altezza H_1 dal suolo (maggiore di L) con il filo completamente teso ad un angolo α .

Se si lascia la palla questa oltrepassa il punto più basso della traiettoria, e durante la fase di risalita viene liberata ad una altezza H_2 .

Fissando come riferimento il punto sul suolo che si trova sulla verticale che passa per il punto di sospensione della palla, si chiede di determinare a che distanza da tale punto la palla colpisce il suolo.

Dati del problema:

$$\begin{aligned}\alpha &= 60^\circ; \\ M &= 0.1 \text{ kg}; \\ L &= 30 \text{ cm}; \\ H_1 &= 50 \text{ cm}; \\ H_2 &= 39 \text{ cm};\end{aligned}$$

Problema 2:

Due treni (A e B) partono alla stessa ora da due stazioni situate sulla stessa linea ferroviaria e viaggiano a velocità costante uno verso l'altro su due binari paralleli. I treni sono diretti ciascuno verso la stazione di partenza dell'altro. Il treno A viaggia a velocità V_A , e incontra il treno B quando ha percorso un quarto della distanza totale tra le due stazioni. Determinare:

- 1) la velocità (costante) del treno B;
- 2) se il treno più veloce arriva a destinazione 2 ore prima del treno più lento, quanto distano le due stazioni?

Dati del problema:

$$V_A = 60 \text{ km/h};$$

Problema 3:

Una bombola a pareti rigide di volume V contiene N moli di un gas perfetto monoatomico alla temperatura iniziale T_1 . Essa viene tenuta sotto il sole per un certo tempo e raggiunge una temperatura finale T_2 . Trascurando la dilatazione termica della bombola si calcoli:

- 1) il lavoro fatto dal gas;
- 2) la variazione di pressione del gas;
- 3) la variazione di energia interna del gas;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} N &= 0.5 \text{ moli;} \\ V &= 30 \text{ litri;} \\ T_1 &= 20 \text{ }^\circ\text{C;} \\ T_2 &= 80 \text{ }^\circ\text{C;} \end{aligned}$$

Problema 4:

Un tuffatore di massa M si lancia da una piattaforma posta ad una altezza H dalla superficie della piscina. Nell'impatto con l'acqua che si trova ad una temperatura T , tutta l'energia viene trasferita all'acqua stessa senza che se ne modifichi sensibilmente la temperatura. Calcolare:

- 1) la variazione di entropia dell'Universo dopo un tuffo;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} H &= 10 \text{ m;} \\ M &= 80 \text{ kg;} \\ T &= 22 \text{ }^\circ\text{C;} \end{aligned}$$

Problema 5:

Un condotto d'acqua attraversa verticalmente un edificio di più piani di altezza H . Sul tetto il condotto è aperto e l'acqua cade in un serbatoio con una portata pari a Q . Sapendo che il diametro del condotto alla sommità del tetto è di D_1 e che alla base dell'edificio è di D_2 , determinare:

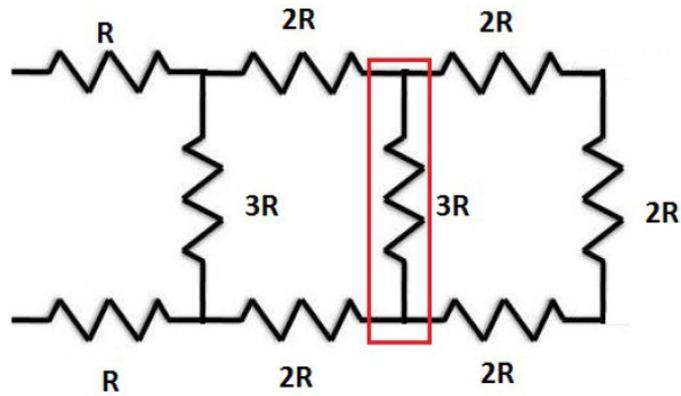
- 1) la pressione nella conduttura alla base dell'edificio;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} H &= 20 \text{ m;} \\ Q &= 200 \text{ litri/minuto;} \\ D_1 &= 2 \text{ cm;} \\ D_2 &= 3 \text{ cm;} \\ \text{Pressione atmosferica:} &= 101325 \text{ Pa;} \\ \text{Densità acqua:} &= 1000 \text{ kg/m}^3; \end{aligned}$$

Problema 6:

Dato il circuito in figura:



- 1) si trovi la resistenza equivalente;
- 2) se ai due estremi si applica una differenza di potenziale ΔV , quale è la corrente I che circola nella resistenza all'interno del rettangolo rosso?

Dati del problema:

$$\begin{aligned}\Delta V &= 10 \text{ V;} \\ \mathbf{R} &= 100 \Omega;\end{aligned}$$