

2014 – marzo – 10 : Quesiti:

- 1) Discussione del ciclo di Carnot e dei rendimenti delle macchine termiche.
- 2) Discussione della legge della riflessione della radiazione ottica.
- 3) Discutere il concetto di velocità angolare.
- 4) Esporre brevemente la legge della induzione elettromagnetica di Faraday-Lenz.
- 5) Definizione delle forze conservative e loro spiegazione con un esempio.
- 6) Discussione del principio di Archimede con un esempio.

Problemi:

Problema 1 :

Un pendolo è formato da una asticella rigida di lunghezza L e massa trascurabile, e da una sferetta di massa M_1 e dimensione trascurabile fissata all'estremità. Il pendolo viene lasciato libero di muoversi partendo dalla posizione ad angolo retto rispetto alla verticale. Quando arriva alla posizione coincidente con la verticale, la sferetta urta contro un cubo di massa M_2 posta in quiete su di un piano orizzontale che comincia a muoversi con una velocità V . Il cubo si muove su di un piano con attrito, e si ferma dopo una distanza D . Calcolare:

- 1) la lunghezza dell'asticella rigida;
- 2) il coefficiente di attrito dinamico tra cubetto e piano.

Dati del problema:

$$M_1 = 2.0 \text{ kg};$$

$$M_2 = 2.0 \text{ kg};$$

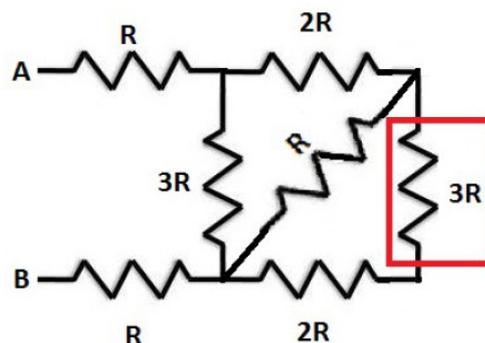
$$V = 4.0 \text{ m/s};$$

$$D = 20 \text{ cm};$$

Problema 2 :

Dato il circuito in figura:

- 1) Determinare la resistenza equivalente del network di resistenze.
- 2) Per ottenere una corrente che passa nella resistenza $R = 100 \text{ k}\Omega$ del riquadro pari a $I = 1.0 \text{ A}$, quale deve essere la differenza di potenziale tra A e B?



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:

$$\begin{aligned} N &= 2.0 \text{ moli;} \\ V &= 20 \text{ litri;} \\ T_1 &= 15 \text{ }^\circ\text{C;} \\ T_2 &= 90 \text{ }^\circ\text{C;} \end{aligned}$$

Problema 4 :

Una carica Q viene divisa in due parti, Q_1 e Q_2 poste ad una distanza D . Calcolare:

- 1) Il valore di Q_1 affinché la repulsione elettrostatica sia massima.
- 2) Usando la soluzione del punto precedente per la divisione di carica, il valore della distanza tra le due cariche d affinché la repulsione elettrostatica sia minima.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} Q &= 8.0 \text{ C;} \\ D &= 5.0 \text{ m;} \end{aligned}$$

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 :

Un corpo di massa m sta ruotando su di un piano senza attrito seguendo una circonferenza di raggio r ed è collegato con un filo senza massa che passa attraverso un foro al centro della circonferenza ad un altro corpo M . Calcolare:

1) La velocità v a cui deve muoversi m per impedire a M di cadere.

Dati del problema:

$$m = 1.0 \text{ kg};$$

$$M = 15.0 \text{ kg};$$

$$r = 40.0 \text{ cm};$$

