

**2014 – luglio – 22 : Quesiti:**

- 1) Descrivere attraverso un esempio il concetto di moto armonico e le sue proprietà.
- 2) Descrizione delle varie formulazioni del concetto di entropia di un sistema.
- 3) Discutere il concetto di massa e la legge di gravitazione universale.
- 4) Discutere con un esempio il teorema di Gauss per l'elettrostatica.
- 5) Discutere il principio di Pascal ed il concetto di pressione in un fluido.
- 6) Discussione della relazione tra impulso e quantità di moto con un esempio.

**N.B. Discutere significa enunciare i principi, introdurre le formule (se necessario), spiegare con esempi concreti come i principi si applicano, valutare le conseguenze e le relazioni con altri concetti.**

**Problemi:**

**Problema 1 :**

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:

$$Q = 18.0 \text{ C};$$

$$D = 5.0 \text{ m};$$

**Problema 2 :**

Dati due recipienti dalle pareti rigide, di volumi rispettivamente  $V_1$  e  $V_2$ , collegati da un tubo di volume trascurabile e ripieni di aria alla temperatura  $T_1$ , e alla pressione atmosferica. Se il recipiente più grande è portato alla temperatura  $T_2$ , e quello più piccolo alla temperatura  $T_3$ , determinare:

- 1) la pressione finale del sistema  $P_f$ ;

Dati del problema:

$$V_1 = 400.0 \text{ cm}^3 ;$$

$$V_2 = 200.0 \text{ cm}^3 ;$$

$$T_1 = 20.0 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_2 = 100.0 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_3 = 0.0 \text{ }^\circ\text{C};$$

### Problema 3 :

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:

$$M_1 = 1.0 \text{ kg};$$

$$M_2 = 1.0 \text{ kg};$$

$$V = 2.0 \text{ m/s};$$

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

### Problema 4 :

Un tubo verticale ha una altezza  $L$  e diametro  $D$ . All'interno del tubo, al centro della base, c'è un dispositivo (di dimensioni trascurabili) che lancia una pallina di massa  $M$  con un angolo  $\alpha$  rispetto al suolo. Se gli urti contro le pareti sono perfettamente elastici, determinare:

- 1) la velocità minima iniziale della palla per poter uscire dal tubo;
- 2) il numero di volte che urta contro le pareti per uscire;

Dati del problema:

$$M = 0.05 \text{ kg};$$

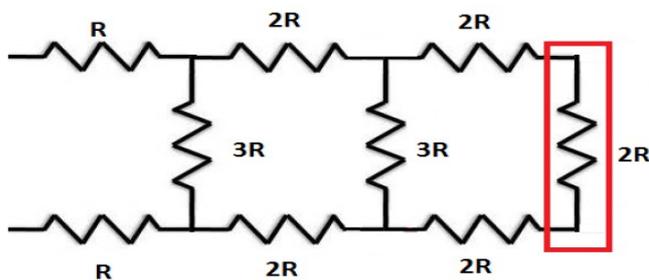
$$D = 0.02 \text{ m};$$

$$L = 1.00 \text{ m};$$

$$\alpha = 45^\circ;$$

### Problema 5:

Dato il circuito in figura:



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

Dati del problema:

$$\Delta V = 10 \text{ V};$$

$$R = 100 \text{ k}\Omega;$$

**Problema 6 :**

Un martinetto idraulico (vedi figura) ha i due pistoni rispettivamente di diametro **D1** e **D2** ed è usato per sollevare un corpo di massa **M**. Determinare:

- 1) la forza da applicare sul pistone piccolo per alzare il peso;
- 2) lo spostamento che deve subire il pistone piccolo per sollevare il corpo ad una altezza **H** rispetto a quella di partenza.

Dati del problema:

**M** = 0.05 kg;

**D1** = 0.02 m;

**D2** = 0.08 m;

**H** = 1.00 m;

