

**2014 – dicembre – 18 : Quesiti:**

- 1) Discutere le proprietà delle forze elastiche.
- 2) Discutere il concetto di lavoro e le sue connessioni con quello di energia.
- 3) Discutere la legge di Faraday-Lenz.
- 4) Discutere il terzo principio della dinamica.
- 5) Descrivere le basi fisiche del fenomeno dei vasi comunicanti.
- 6) Descrivere la teoria cinetica dei gas.

**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 :**

Un'imbarcazione si arresta in acqua calma con la prua che punta verso la riva ad una distanza  $D$ . Un passeggero getta orizzontalmente in direzione opposta un contenitore di massa  $M_1$  ad una velocità  $V$ . La barca e i suoi occupanti hanno una massa  $M_2$ . Determinare:

- 1) la velocità di rinculo dell'imbarcazione;
- 2) se raggiunge la terraferma (spiegare sia il sì che il no);
- 3) in caso affermativo quanto tempo impiega a raggiungere la terraferma.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M_1 &= 480 \text{ kg;} \\ M_2 &= 6 \text{ kg;} \\ D &= 5 \text{ m;} \\ V &= 24 \text{ m/s;} \end{aligned}$$

**Problema 2 :**

Due ragazzi giocano a centrare una scatola di cartone con una biglia lanciata orizzontalmente da un lanciatore a molla (vedi figura).

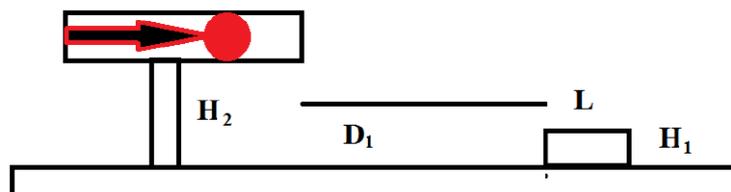
La scatola è lunga  $L$  ed è alta  $H_1$  e si trova ad una distanza  $D_1$  dalla bocca di uscita del lanciatore, che si trova ad una altezza  $H_2$  rispetto al piano di appoggio della scatola.

Il primo lanciatore comprime la molla di una quantità  $\Delta X$  e la pallina (con dimensioni trascurabili) atterra ad una distanza  $D_2$  dal bordo della scatola più vicino al lanciatore. Nell'ipotesi che non ci siano attriti in gioco e che la molla possa essere compressa di una quantità massima  $\Delta Y$ , calcolare:

- 1) quali sono gli intervalli di compressione della molla entro cui il secondo giocatore può operare per far entrare la pallina nella scatola.
- 2) come cambierebbe la strategia del secondo giocatore se il lanciatore fosse diretto verso l'alto con un angolo di  $60^\circ$  rispetto all'asse orizzontale all'inizio del gioco?

Dati del problema:

$$\begin{aligned} L &= 20 \text{ cm;} \\ H_1 &= 5 \text{ cm;} \\ H_2 &= 50 \text{ cm;} \\ D_1 &= 2.2 \text{ m;} \\ D_2 &= 1.0 \text{ m;} \\ \Delta X &= 1.1 \text{ cm;} \\ \Delta Y &= 5.0 \text{ cm;} \end{aligned}$$



**Problema 3 :**

Un motore a combustione utilizza una miscela di combustibile la cui temperatura dopo l'accensione è a **2150 K**, mentre quella dei gas di scarico è a **900 K**. Se il lavoro meccanico fornito dal motore è di  **$5.2 \cdot 10^6 \text{ J/s}$** , calcolare:

- 1) il rendimento di questo motore ideale di Carnot;
- 2) il rendimento effettivo se la sua alimentazione è di  **$7.6 \cdot 10^6 \text{ W}$** .

**Problema 4 :**

Un subacqueo si trova inizialmente a **20 m** sotto la superficie dell'acqua e risale espellendo aria al fine di mantenere costante il volume dei polmoni. L'aria risale alla superficie sotto forma di bolle. Sapendo che il volume dei polmoni è di **2.4 l** e che la pressione varia di **1 atm per ogni 10 m** di risalita, calcolare:

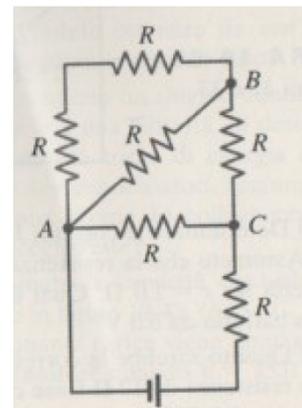
- 1) il volume totale di aria che il subacqueo ha emesso nell'acqua;

**Problema 5 :**

Nel circuito raffigurato le resistenze hanno tutte lo stesso valore  **$R = 2.8 \text{ k}\Omega$**  e l'alimentatore fornisce una differenza di potenziale di **12 V**.

Calcolare:

- 1) la potenza totale dissipata dal circuito;
- 2) la corrente che passa nella resistenza diagonale;



**Problema 6 :**

Un corpo di massa **M** si trova alla sommità di un piano inclinato con altezza **H** rispetto all'orizzontale e angolo  **$\alpha$** . Il piano è senza attrito. Il corpo comincia a scivolare verso il basso, dove ad una altezza **L** si trova una molla in posizione di riposo e di lunghezza **D**. Calcolare:

- 1) Quale deve essere la costante elastica della molla **k** affinché la massima accelerazione a cui è sottoposto il corpo sia pari a **5 volte l'accelerazione di gravità**;
- 2) Quale deve essere il coefficiente di attrito minimo  **$\mu_a$**  tra corpo e piano inclinato affinché il corpo non raggiunga la molla.

Dati del problema:

- M** = 50 kg;
- H** = 20 m;
- L** = 1 m;
- D** = 1 m;
- $\alpha$**  =  $30^\circ$ ;

