

2015 – maggio – 21 : **Matricola:** _____ **Cognome:** _____ **Nome:** _____

Quesiti:

- 1) Discutere il Terzo Principio della Dinamica con almeno un esempio.
- 2) Discutere il concetto di Zero Assoluto e la scala assoluta delle temperature.
- 3) Discutere il teorema di Bernouilli dal punto di vista dell'energia.
- 4) Discutere la legge di Coulomb con esempi.
- 5) Discutere il principio di conservazione della quantità di moto con un esempio.
- 6) Discutere il modello di moto armonico 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:

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 2:

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.

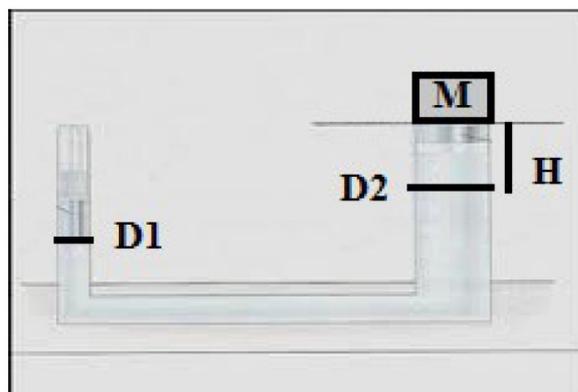
Dati del problema:

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

$$D1 = 0.02 \text{ m} ;$$

$$D2 = 0.08 \text{ m} ;$$

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



Problema 3:

Un cannone è fissato all'interno di un vagone ferroviario inizialmente fermo, che si può muovere sulle rotaie senza attrito. Il cannone spara un proiettile di massa m ad una velocità V contro la parete opposta del vagone dove il proiettile si conficca. Se la massa complessiva del cannone e del vagone è M e la massa dei gas dell'esplosione è trascurabile:

- 1) Determinare la velocità del vagone mentre il proiettile è in moto.
- 2) La velocità del vagone e del proiettile dopo che il proiettile si è conficcato nella parete del vagone.

Dati del problema:

$$m = 5 \text{ kg};$$

$$V = 15 \text{ m/s};$$

$$M = 15000 \text{ kg};$$

Problema 4:

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 ΔX 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 ΔY , 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° rispetto all'asse orizzontale all'inizio del gioco?

Dati del problema:

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

$$H_1 = 5 \text{ cm};$$

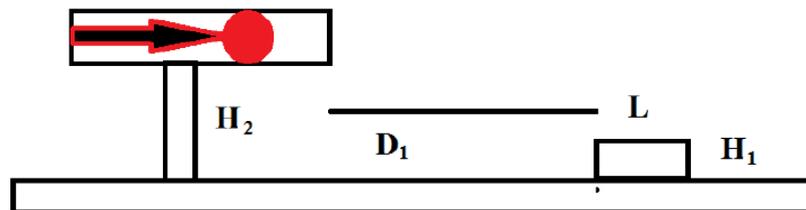
$$H_2 = 50 \text{ cm};$$

$$D_1 = 2.2 \text{ m};$$

$$D_2 = 1.0 \text{ m};$$

$$\Delta X = 1.1 \text{ cm};$$

$$\Delta Y = 5.0 \text{ cm};$$



Problema 5:

Nella figura è illustrato un circuito formato da cinque resistenze di diverso valore (R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5) collegate con una batteria che eroga una differenza di potenziale ΔV . Si calcolino:

- 1) la differenza di potenziale ai capi della resistenza R_5 ;
- 2) la corrente che passa attraverso la resistenza R_5 ;

Dati del problema:

$$R_1 = 6.0 \text{ } \Omega;$$

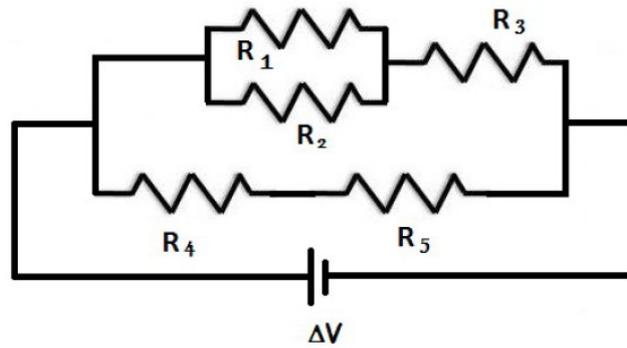
$$R_2 = 12.0 \text{ } \Omega;$$

$$R_3 = 4.0 \text{ } \Omega;$$

$$R_4 = 3.0 \text{ } \Omega;$$

$$R_5 = 5.0 \text{ } \Omega;$$

$$\Delta V = 24.0 \text{ V};$$



Problema 6:

Un fabbricante di motori sostiene che un motore da lui prodotto assorbe Q_1 a temperatura T_1 e rilascia verso l'esterno un calore Q_2 ad una temperatura T_2 . Determinare:

- 1) l'affermazione del fabbricante è credibile?
- 2) se sì quale è il rendimento del motore?

Dati del problema:

$$Q_1 = 18.0 \text{ kJ};$$

$$Q_2 = 6.0 \text{ kJ};$$

$$T_1 = 395 \text{ K};$$

$$T_2 = 235.0 \text{ K};$$