

2016 – dicembre – 13 : **Matricola:** _____ **Cognome:** _____ **Nome:** _____

Quesiti:

- 1) Discussione del concetto di isolante e di conduttore e leggi di Kirchhoff.
- 2) Discutere le varie formulazioni del secondo principio della termodinamica e il legame con il concetto di temperatura assoluta.
- 3) Discutere il concetto di relatività galileiana con un esempio.
- 4) Discutere la teoria degli urti completamente elastici con un esempio.
- 5) Discutere il concetto di fenomeno ondulatorio e le principali caratteristiche.
- 6) Discutere il fenomeno dei vasi comunicanti e i principi fisici alla sua base.

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. Ogni quesito o esercizio completamente e correttamente svolto ha una valutazione massima di 3/30.

Problemi:

Problema 1:

Una tipica stella di neutroni può avere una massa **M**, ed un raggio **R**. Nell'ipotesi che la stella non ruoti, calcolare:

- 1) l'accelerazione di gravità alla superficie della stella?
- 2) che velocità raggiunge un oggetto che cade da una altezza **D** rispetto alla superficie della stella appena prima di toccare la superficie?

Dati del problema:

$$\begin{aligned} \mathbf{M} &= 3 \cdot 10^{32} \text{ kg}; \\ \mathbf{R} &= 15. \text{ km}; \\ \mathbf{D} &= 5. \text{ m}; \\ \mathbf{G} &= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}; \end{aligned}$$

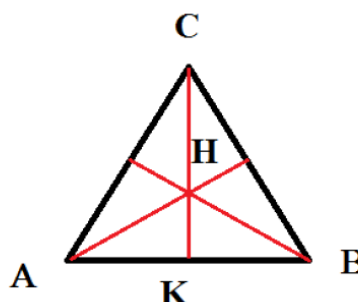
Problema 2:

Un sistema di tre cariche Q_A , Q_B , Q_C (è posto ai vertici di un triangolo equilatero di lato **L**). Calcolare:

- 1) il valore del campo elettrico nel centro del triangolo (**punto H**);
- 2) il lavoro necessario per spostare una carica Q_4 dal punto **H** al punto **K**, mediano lungo il lato **AB** del triangolo.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} Q_A &= +2 \text{ C}; \\ Q_B &= +2 \text{ C}; \\ Q_C &= +4 \text{ C}; \\ Q_4 &= -1 \text{ C}; \\ L &= 2 \text{ m}; \end{aligned}$$



Problema 3:

Due corpi di massa M_C e M_B sono collegati come in figura ad un terzo corpo di massa M_A che si trova su un piano liscio. Determinare:

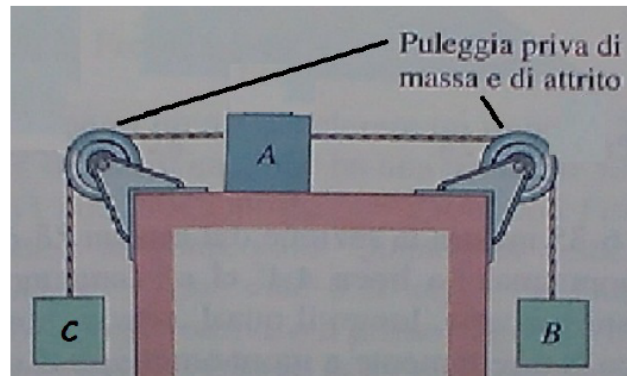
- 1) L'accelerazione del sistema;
- 2) il coefficiente di attrito minimo tra corpo A e piano affinché il sistema non si muova.

Dati del problema:

$$M_A = 50 \text{ kg};$$

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

$$M_C = 18 \text{ kg};$$



Problema 4:

Un involucro sferico ha un raggio interno r ed esterno R e galleggia quasi completamente sommersa in un recipiente contenente acqua. Calcolare:

- 1) la massa dell'oggetto sferico;
- 2) la densità del materiale di cui è fatto il corpo.

Dati del problema:

$$r = 10.0 \text{ cm};$$

$$R = 8.5 \text{ cm};$$

Problema 5:

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:

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

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

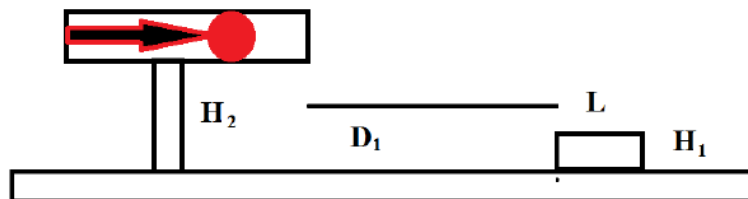
$$H_2 = 50 \text{ cm};$$

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

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

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

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



Problema 6:

Un subacqueo nuota ad una profondità **H**, e la pressione dell'acqua a tale profondità è pari a **P₁**. L'aria che espira forma bolle di raggio **R** che risalgono molto lentamente verso la superficie. Se si suppone che la temperatura all'interno della bolla sia **T** e che rimanga costante, calcolare:

1) il lavoro compiuto da una bolla durante la risalita fino alla superficie dell'acqua.

$$\mathbf{H} = 25.0 \text{ m};$$

$$\mathbf{P}_1 = 3.5 \text{ atm};$$

$$\mathbf{T} = 27^\circ \text{ C};$$

$$\mathbf{R} = 8 \text{ mm};$$

$$\mathbf{R} = 8.31 \text{ J/mol/K}$$