

2014 – novembre – 24 : Quesiti:

- 1) Discutere il modello di urto completamente anelastico.
- 2) Discutere la legge di Gauss.
- 3) Discutere il principio di funzionamento di un pendolo e le forze elastiche.
- 4) Discutere il teorema di Bernoulli.
- 5) Descrivere le leggi della riflessione e della rifrazione di radiazione luminosa.
- 6) Discussione dei principi di funzionamento delle macchine termiche e delle macchine frigorifere.

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 uomo, di massa M , salta da un ponte con le caviglie legate da una corda elastica. Scende in caduta libera per una distanza D prima che il cavo inizi ad allungarsi. Se il cavo obbedisce alla legge di Hooke, con una costante elastica k , e la massa del cavo sia trascurabile, determinare:

- 1) la quota più bassa a cui giunge il corpo prima di fermarsi.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 80.0 \text{ kg;} \\ D &= 20.0 \text{ m;} \\ k &= 40.0 \text{ N/m;} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} V_1 &= 400.0 \text{ cm}^3 ; \\ V_2 &= 200.0 \text{ cm}^3 ; \\ T_1 &= 20.0 \text{ }^\circ\text{C;} \\ T_2 &= 100.0 \text{ }^\circ\text{C;} \\ T_3 &= 0.0 \text{ }^\circ\text{C;} \end{aligned}$$

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 :

Un tubo di gomma di diametro D è usato per riempire una vasca rotonda di raggio R . Se la velocità di uscita dell'acqua è V e il livello che il liquido deve raggiungere è H , calcolare il tempo necessario.

Dati del problema:

$$D = 4 \text{ cm};$$

$$R = 150 \text{ cm};$$

$$V = 1.2 \text{ m/s};$$

$$H = 130 \text{ cm};$$

Problema 6 :

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:

$$r = 8.0 \text{ cm};$$

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

Problema 6:

Una tipica stella di neutroni può avere una massa \mathbf{M} , ed un raggio \mathbf{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 \mathbf{D} rispetto alla superficie della stella appena prima di toccare la superficie?

Dati del problema:

$$\begin{aligned}\mathbf{M} &= 3 \cdot 10^{30} \text{ kg;} \\ \mathbf{R} &= 12. \text{ km;} \\ \mathbf{D} &= 3. \text{ m;} \\ \mathbf{G} &= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2};\end{aligned}$$