

2016 – giugno – 16 :    **Matricola:** \_\_\_\_\_ **Cognome:** \_\_\_\_\_ **Nome:** \_\_\_\_\_

**Quesiti:**

- 1) Discutere il concetto di capacità elettrostatica di un corpo e di condensatore.
- 2) Discutere la teoria della gravitazione universale e il metodo di misura della massa della Terra.
- 3) Discutere il teorema del lavoro e dell'energia cinetica con una applicazione.
- 4) Spiegare i principi fisici che permettono ai sommergibili di spostarsi in verticale sotto il mare.
- 5) Discutere il concetto di entropia e le connessioni con il secondo principio della termodinamica.
- 6) Discutere il concetto di centro di massa di un corpo e le condizioni di equilibrio di un corpo rigido.

**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. **Ogni esercizio copiato vale -1/30.**

---

**Problemi:**

**Problema 1:**

Un subacqueo nuota ad una profondità  $H$ , e la pressione dell'acqua a tale profondità è pari a  $P_1$ . 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.

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

$$P_1 = 3.5 \text{ atm};$$

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

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

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

**Problema 2:**

Due blocchi di massa  $m$  e  $M$  ed una molla di costante elastica  $k$  sono disposti come in figura. Il piano di appoggio è senza attrito, mentre il coefficiente di attrito statico tra i due blocchi è  $\mu_s$ . Calcolare:

- 1) La massima estensione a cui può essere allungata (o compressa) la molla rispetto alla posizione di riposo affinché il moto che ne deriva non causi lo slittamento relativo dei due blocchi.

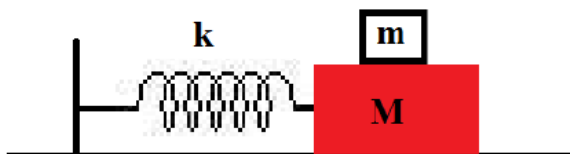
Dati del problema:

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

$$M = 10.0 \text{ kg};$$

$$k = 200.0 \text{ N/m};$$

$$\mu_s = 0.40;$$



### Problema 3:

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 4:

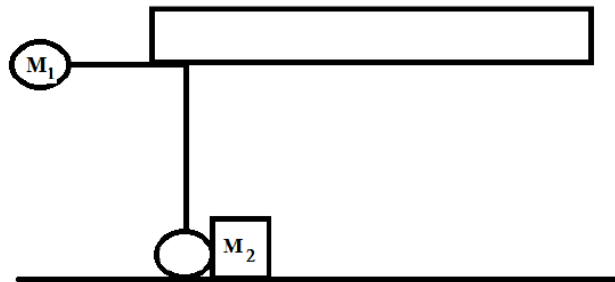
Un corpo di massa  $M_1$  appeso ad un filo teso (vedi figura) viene lasciato cadere dalla posizione descritta dalla linea tratteggiata e colpisce un corpo di massa  $M_2$  appoggiato su un pavimento senza attrito. Se l'urto è completamente elastico, calcolare:

- 1) A quale quota risale il corpo  $M_1$  dopo l'urto?

Dati del problema:

$$M_1 = 20 \text{ kg};$$

$$M_2 = 40 \text{ kg};$$



### Problema 5:

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:

Una molla verticale si allunga di un tratto  $D$  quando viene appeso un blocco di massa  $M$  alla sua estremità inferiore.

Calcolare:

- 1) la costante elastica della molla.

Se si sposta il blocco verso il basso di una ulteriore distanza  $d$ , e lo si lascia poi libero da fermo, calcolare:

- 2) il periodo di oscillazione;
- 3) l'ampiezza della oscillazione;
- 4) la velocità massima del blocco.

Dati del problema:

$$D = 9.0 \text{ cm};$$

$$M = 1.3 \text{ kg};$$

$$d = 6.0 \text{ cm};$$