

## **Seconda prova parziale 16 gennaio 2017 (AA 2016-17)**

- **punteggio di partenza: 0 (4/6/8 cfu)**
- **domande a risposta multipla (punteggio max: 20)**
  - risposta giusta: +2
  - risposta sbagliata: -0.5
  - nessuna risposta: 0
- **esercizi (punteggio max: 20)**
  - corretto: 10 (o suddiviso se ci sono più domande)
  - sbagliato: 5 (1 errore di calcolo), 0 (2 errori di calcolo o 1 errore di conversione) e -5 (errore concettuale)
  - non svolto: 0
- **valutazione esercizi per 4/6 cfu**
  - corretto: 12
  - sbagliato: 0 (errore concettuale), 4 (due o più errori di calcolo, errore di conversione), 8 (un errore di calcolo); non svolto: 0

### **domande a risposta multipla (solo 8cfu)**

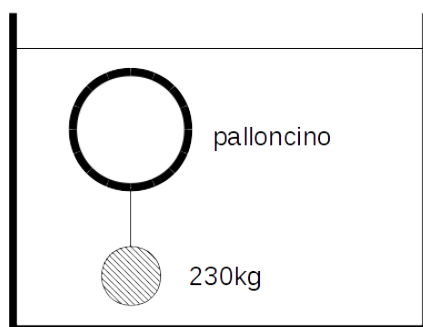
- 1) La pressione in un fluido a riposo...
- [A] ... è una grandezza vettoriale ed è diretta verso il fondo del recipiente.
  - [B] ... è uguale in tutti i punti e dipende dalla pressione sulla superficie.
  - [C] ... aumenta linearmente con la profondità.
  - [D] ... dipende dalla profondità e dalla forma del contenitore.
  - [E] ... è indipendente dalla densità del fluido e dipende solo dalla pressione sulla superficie.
- 2) L'equazione di continuità per un fluido ideale afferma che:
- [A] La velocità di un fluido è uguale in ogni sezione di un tubo di flusso.
  - [B] La portata volumica in un tubo di flusso è costante.
  - [C] La portata volumica in un tubo di flusso è direttamente proporzionale alla densità del fluido.
  - [D] I tubi di flusso hanno sezione costante.
  - [E] La portata massica in un tubo di flusso è inversamente proporzionale alla sua sezione.
- 3) Quanto vale l'energia interna  $U$  di quattro moli di gas perfetto monatomico che occupano un volume  $V$  e sono ad una temperatura  $T$ ?
- [A] Non si può calcolare senza conoscere la pressione.
  - [B]  $U = \frac{1}{2} kT$
  - [C]  $U = \frac{1}{2} RT$
  - [D]  $U = 6 RT$
  - [E]  $U = 3 kT$
- 4) Un gas ideale viene compresso da 20 L a 10 L. Quale delle seguenti affermazioni è vera?
- [A] Nella trasformazione la pressione raddoppia se la temperatura rimane costante.
  - [B] Non può essere una trasformazione adiabatica.
  - [C] Nella trasformazione sia la pressione che la temperatura raddoppiano.
  - [D] Nella trasformazione la temperatura raddoppia se la pressione è mantenuta costante.
  - [E] Nella trasformazione anche la temperatura e la pressione raddoppiano.

- 5) Il campo elettrico all'interno di una distribuzione sferica uniforme di carica è
- [A] ... costante e uguale a quello in superficie
  - [B] ... nullo al centro e cresce linearmente fino ad un valore massimo sulla superficie
  - [C] ... nullo ovunque
  - [D] ... costante ma diverso da quello in superficie
  - [E] ... nullo al centro e cresce quadraticamente fino ad un valore massimo sulla superficie
- 6) Quale affermazione è vera per un corpo conduttore carico?
- [A] La superficie è sempre carica negativamente.
  - [B] Il campo elettrico è massimo e costante sulla superficie del corpo.
  - [C] Non si raggiunge mai una configurazione di equilibrio.
  - [D] La carica in eccesso è tutta distribuita sulla superficie.
  - [E] Il potenziale elettrostatico all'interno del corpo è sempre nullo.
- 7) La legge di Ohm afferma che:
- [A] La corrente è la stessa per tutti i piani che attraversano un conduttore.
  - [B] La corrente che entra in un nodo di un circuito è uguale a quella che ne esce.
  - [C] La densità di corrente è proporzionale alla densità di portatori di carica.
  - [D] La resistenza è proporzionale alla lunghezza del conduttore ed inversamente proporzionale alla sua sezione.
  - [E] La densità di corrente in un conduttore è proporzionale alla sua conducibilità e al campo elettrico applicato
- 8) Quale delle seguenti affermazioni è falsa?
- [A] Il campo magnetico non è conservativo.
  - [B] Tutti i campi di forza (gravitazionale, elettrico, magnetico) sono conservativi.
  - [C] Il campo elettrico non è sempre conservativo.
  - [D] Il campo elettrostatico è conservativo.
  - [E] Il campo magnetico non compie lavoro su una carica in movimento.
- 9) Il periodo dell'orbita descritta da una particella carica in un campo magnetico uniforme ortogonale alla direzione del moto è:
- [A] Inversamente proporzionale sia alla massa della particella che alla sua carica elettrica.
  - [B] Inversamente proporzionale solo alla carica e indipendente dalla sua massa.
  - [C] Direttamente proporzionale sia alla massa della particella che alla sua carica elettrica.
  - [D] Direttamente proporzionale alla massa della particella e inversamente proporzionale alla sua carica.
  - [E] Direttamente proporzionale alla carica della particella e inversamente proporzionale alla sua massa.
- 10) Con quale configurazione si ottiene una capacità di 9 nF usando 3 condensatori?
- [A] Con 3 condensatori da 3 nF in serie.
  - [B] Con nessuna di quelle proposte.
  - [C] Con 2 condensatori da 9 nF in parallelo posti in serie ad un condensatore da 18 nF.
  - [D] Con 2 condensatori da 9 nF in serie posti in parallelo ad un condensatore da 18 nF.
  - [E] Con 3 condensatori da 4 nF in parallelo.

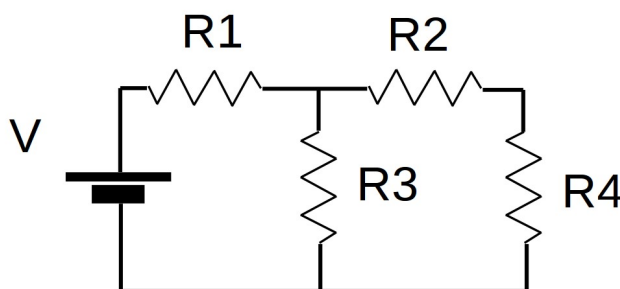
### esercizi

1. Quanto calore occorre per far passare del ghiaccio di massa  $m = 700 \text{ g}$  e temperatura  $-10^\circ\text{C}$  allo stato liquido alla temperatura di  $20^\circ\text{C}$ ? (calore specifico del ghiaccio  $c_{\text{ghiaccio}} = 2220 \text{ J/(kg K)}$ , calore latente di fusione dell'acqua  $L_F = 333 \text{ kJ/kg}$ , calore specifico dell'acqua  $c_{\text{acqua}} = 4190 \text{ J/(kg K)}$ )

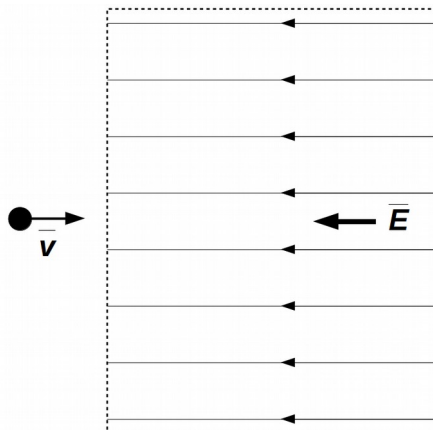
2. Un corpo sferico di massa  $M = 230 \text{ kg}$  è immerso in acqua ( $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ); Il raggio del corpo è  $r = 0,12 \text{ m}$ . il corpo viene appeso ad un palloncino pieno d'aria ( $\rho_{\text{aria}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$ ). Calcolare il raggio minimo  $r_p$  del palloncino per cui i due corpi non vadano a fondo; il palloncino è sferico e ha massa  $M_p = 50\text{g}$ .



3. Nel circuito in figura la tensione ai capi della resistenza  $R_4$  è  $V_4 = 0.5 \text{ V}$  e le resistenze valgono  $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ohm}$  e  $R_2 = R_4 = 5 \text{ Ohm}$ . Quanto vale la forza elettromotrice  $V$  della batteria (ideale)?



4. Un protone entra in una regione di campo elettrico costante e uniforme con velocità  $\vec{v}$  parallela e opposta a  $\vec{E}$ . Calcolare la distanza percorsa nella regione prima di fermarsi se  $v = 100 \text{ km/s}$  e per un'intensità del campo elettrico pari a  $100 \text{ N/C}$ . ( $M_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $Q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



Disposte multiple

1C

2B

3D

4A

5B

6D

7E

8B

9D

10 C

# ESERCIZIO 1

$$M = 0,7 \text{ kg}$$

$$\Delta T_1 = 10 \text{ K}$$

$$\Delta T_2 = 20 \text{ K}$$

$$C_g = 2220 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$$

$$C_A = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$$

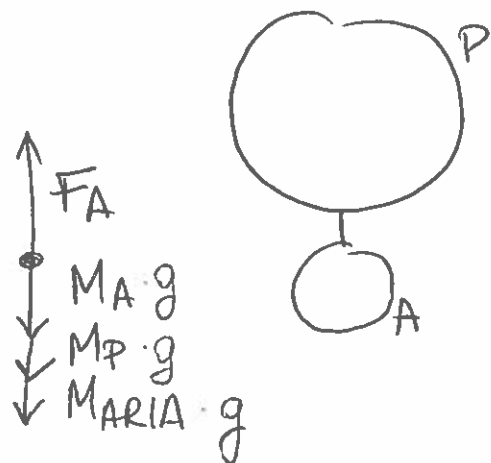
$$\lambda_F = 333 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q(-10^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}) =$$

$$= m C_g \Delta T_1 + m \lambda_F + m C_A \cdot \Delta T_2 = 307 \text{ kJ}$$

~~ES~~

# ESERCIZIO 2



$$M_A = 230 \text{ kg}$$

$$R_A = 0.12 \text{ m}$$

$$M_P = 0.05 \text{ kg}$$

$$\rho_{H_2O} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{ARIA} = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$M_{ARIA} = \text{massa aria} = \frac{4}{3} \pi R_P^3 \cdot \rho_{ARIA}$$

$$M_A \cdot g + M_P \cdot g + \frac{4}{3} \pi R_P^3 \cdot \rho_{ARIA} = \left( \frac{4}{3} \pi R_A^3 + \frac{4}{3} \pi R_P^3 \right) \rho_{H_2O} g$$

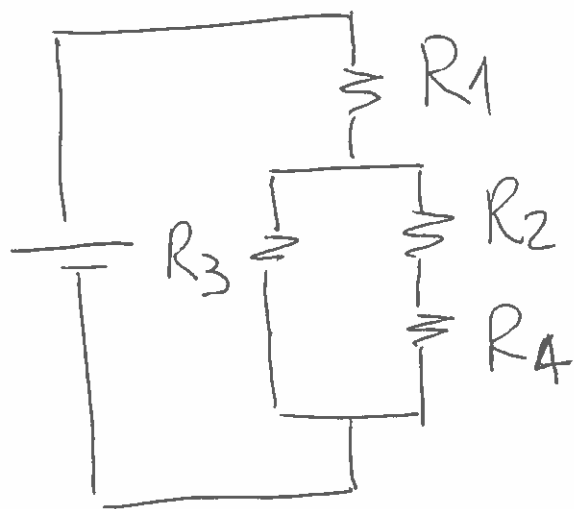
$$\frac{4}{3} \pi R_P^3 (\rho_{ARIA} - \rho_{H_2O}) = \frac{4}{3} \pi R_A^3 \rho_A - M_A - M_P$$

$$R_P^3 = \frac{M_A + M_P - \frac{4}{3} \pi R_A^3 \rho_{ARIA}}{\frac{4}{3} \pi (\rho_{H_2O} - \rho_{ARIA})}$$

$$\Rightarrow R_P = \sqrt[3]{\frac{M_A + M_P - \frac{4}{3} \pi R_A^3 \rho_{ARIA}}{\frac{4}{3} \pi (\rho_{H_2O} - \rho_{ARIA})}}$$

$$= 0.37 \text{ m}$$

### ESERCIZIO 3



$$I_{R4} = \frac{\Delta V_4}{R_4} = 0.1 \text{ A}$$

$$\Delta V_{24} = I_{R4} \cdot R_{42}$$

$$= I_{R4} (R_2 + R_4) = 1 \text{ V}$$

$$I_{R3} = \frac{\Delta V_{24}}{R_3} = 0.1 \text{ A}$$

$$\Delta V_{R1} = \cancel{I_{R4}} \cdot R_1$$

$$= (I_{R4} + I_{R3}) \cdot 10 \Omega = 2 \text{ V}$$

$$\Delta V_{\text{TOT}} = \Delta V_{R1} + \Delta V_{24} = 3 \text{ V}$$

### ESERCIZIO 4

$$v = 100 \text{ km/s} = 10^5 \text{ m/s} \quad E = 100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$K = \frac{1}{2} m_p v^2 = q E d$$

$$\Rightarrow d = \frac{\frac{1}{2} m_p v^2}{q E} = 0.53 \text{ m}$$