

a.a. 2017-2018**Quesiti** (peso di ogni quesito: ~2)**Q1_01/02/2019**

Qual è la definizione di P e la sua unità di misura ? Scegliere i valori dei coefficienti l, m, n nella relazione $M^l L^m T^n$ per ottenere l'espressione dimensionale della P.

A e C: P=densità volumetrica di energia **B e D:** P=tensione superficiale

Q2_01/02/2019

Qual è la definizione di P e la sua unità di misura ? Scegliere i valori dei coefficienti l, m, n nella relazione $M^l L^m T^n$ per ottenere l'espressione dimensionale della P.

A e D: P=impulso **B e C:** P=calore specifico

Q3_01/02/2019

Qual è la forza (modulo, direzione e verso) che agisce su una sfera di piccole dimensioni su cui è contenuta la carica $q_0=1\text{nC}$ in moto con velocità \vec{v} in presenza di un campo magnetico \vec{B} ?

A: $\vec{v} = 10^3 \text{ km/h } \hat{y}$ e $\vec{B} = 2 \text{ mT } \hat{x}$ **B:** $\vec{v} = 10^5 \text{ m/h } \hat{y}$ e $\vec{B} = -0.2 \text{ T } \hat{x}$

C: $\vec{v} = -10^3 \text{ m/s } \hat{y}$ e $\vec{B} = 5 \mu\text{T } \hat{x}$ **D:** $\vec{v} = 10^5 \text{ km/h } \hat{x}$ e $\vec{B} = -10^{-3} \text{ T } \hat{z}$

Q4_01/02/2019

Qual è la forza (modulo, direzione e verso) che agisce su una sfera di piccole dimensioni su cui è contenuta la carica $q_0=-1\text{pC}$ in moto con velocità \vec{v} in presenza di un campo elettrico \vec{E} ?

A: $\vec{v} = 10^3 \text{ km/h } \hat{y}$ e $\vec{E} = 5 \text{ mV/m } \hat{x}$ **B:** $\vec{v} = 10^5 \text{ m/h } \hat{y}$ e $\vec{E} = 15 \text{ MV/m } \hat{x}$

C: $\vec{v} = 3 \times 10^3 \text{ m/s } \hat{y}$ e $\vec{E} = 5 \times 10^{-3} \text{ V/m } \hat{y}$ **D:** $\vec{v} = 10^5 \text{ km/h } \hat{x}$ e $\vec{E} = -10^3 \text{ V/m } \hat{x}$

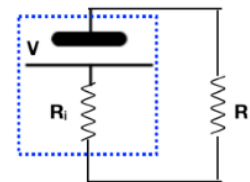
Q5_01/02/2019

Si consideri un generatore di f.e.m. V e di resistenza interna R_i , collegato in serie a un resistore ohmico di resistenza R (in figura il circuito equivalente).

Stimare in funzione delle grandezze coinvolte:

A, C: Il rapporto f tra la potenza erogata e quella dissipata sul resistore;

B, D: l'energia complessivamente dissipata sul resistore se il generatore si esaurisce dopo un tempo T ;

**Q6_01/02/2019**

Un fluido ideale scorre in un condotto orizzontale a sezione circolare il cui raggio, nel tratto che va da A a B si riduce con regolarità di $100\mu\text{m}$ per ogni metro. Se la distanza tra A e B è L , chiamate v_A e v_B le velocità del fluido in corrispondenza delle sezioni A e B, si calcoli:

A: v_A , noto che $v_B=10\text{m/s}$, $L=1\text{km}$, $r_A=20\text{cm}$. **B:** v_B , noto che $v_A=20\text{m/s}$, $L=200\text{m}$, $r_A=40\text{cm}$.

C: v_A , noto che $v_B=20\text{m/s}$, $L=500\text{m}$, $r_B=20\text{cm}$. **D:** v_B , noto che $v_A=40\text{m/s}$, $L=1\text{km}$, $r_B=10\text{cm}$.

Q7_01/02/2019

In un contenitore una quantità di gas perfetto biatomico, corrispondente alla massa M e al numero di moli n , assorbe la quantità di calore $Q=500 \text{ J}$ in un processo che corrisponde a una trasformazione termodinamica H ; determinare la variazione di temperatura del gas, sapendo che:

A: H è isobara, $n=2$, **B:** H è isocora, $n=10$, **C:** H è isobara, $n=10$, **D:** H è isocora, $n=2$

Q8_01/02/2019

Calcolare la distanza percorsa in un tempo T da una particella relativistica caratterizzata da $v=\beta c$:

A: $T=10\text{ns}$, $\beta=0.8$; **B:** $T=1\text{s}$, $\beta=10^{-3}$; **C:** $T=0.1\mu\text{s}$, $\beta=0.99$; **D:** $T=3\text{ns}$, $\beta=0.1$.

Domande (peso di ogni domanda: 4)

D1_01/02/2019

A, D) Si enunci il primo principio della termodinamica, si definiscano le grandezze che intervengono e le convenzioni sul loro segno.

B, C) Si enunci e si illustri con uno schema la legge di Biot-Savart.

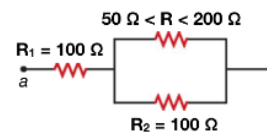
D2_01/02/2019

A, C) Discutere i fenomeni (e le leggi che li descrivono) della riflessione e della rifrazione all'interfaccia piana tra due materiali di natura differente per due fasci di luce monocromatica ma di colore diverso. Definire le grandezze rilevanti e illustrare con uno schema le varie situazioni fisiche che si possono verificare.

B, D) Si discuta l'equazione dei punti coniugati di una lente sottile convergente, definendo tutte le grandezze che intervengono e le convenzioni sui loro segni. Quale fenomeno fisico fondamentale è alla base del comportamento della lente ?

D3_01/02/2019

A, D) Considerato un circuito composto da un generatore di tensione continua collegato in serie al sistema di resistenze in figura, si scelga il valore della resistenza R tra i limiti indicati che minimizzi la potenza dissipata sulla resistenza R₁.



B, C) Un contenitore ermetico del volume di 0.3 m³ contiene 2 moli di elio (gas monoatomico che possiamo approssimare con un gas perfetto) alla temperatura di 20 °C. Si calcoli l'energia cinetica traslazione totale delle molecole di gas. Qual è l'energia cinetica media di una molecola ?

D4_01/02/2019

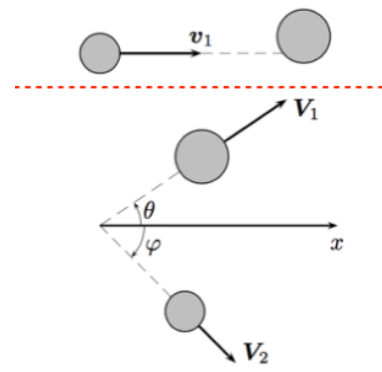
A, C) Si enunci la legge di Ohm e se ne discuta quantitativamente l'applicazione con un esempio.

B, D) Si definisca la lunghezza d'onda λ₀ di un campo elettromagnetico che descrive della radiazione che si propaga nel vuoto. Se la stessa radiazione si propagasse in un mezzo a indice di rifrazione n, la sua velocità sarebbe v=c/n, si stimi la lunghezza d'onda λ della radiazione nel mezzo.

Problemi (peso di ogni problema: ~5)

P1_01/02/2019 (5)

Si consideri l'urto di due biglie (denominate 1 e 2), una delle quali inizialmente ferma. In figura sono rappresentate, in alto, le biglie prima dell'urto, e in basso dopo l'urto. Il versore x è parallelo alla direzione della velocità iniziale della biglia 1. Denominate \vec{v}_1 , \vec{V}_1 e \vec{V}_2 le velocità (iniziale della biglia 1 e finali delle biglie 1 e 2) si determini:



A, C): il modulo delle velocità finali \vec{V}_1 e \vec{V}_2 e l'angolo θ sapendo che il modulo di $|\vec{v}_1| = 2\text{m/s}$, $\phi = -30^\circ$ e le masse della biglie sono $m_1 = m_2 = 0.1 \text{ Kg}$.

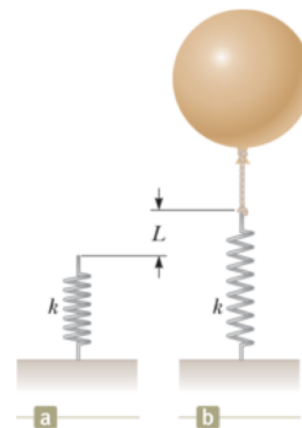
B, D): il modulo delle velocità finali \vec{V}_1 e \vec{V}_2 e l'angolo φ sapendo che il modulo di $|\vec{v}_1| = 5\text{m/s}$, $\theta = 45^\circ$ e le masse della biglie sono $m_1 = m_2 = 0.2 \text{ Kg}$.

P2_01/02/2019 (5)

Una molla leggera di costante elastica k è fissata verticalmente ad un piano come illustrato in figura. Un palloncino di 2 g è riempito di elio (densità ρ(He)=0.18 kg/m³) per un volume V ed è collegato alla molla che all'equilibrio risulta allungata, rispetto alla sua lunghezza a riposo, della quantità L.

A, D): Determinare L sapendo che $k = 90 \text{ N/m}$, $V = 5 \text{ m}^3$

B, C): Determinare V sapendo che $k = 110 \text{ N/m}$, $L = 45 \text{ cm}$

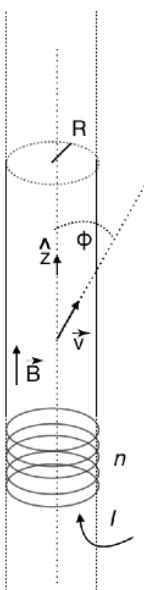
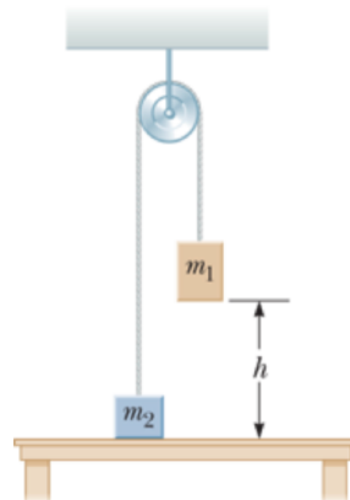


P3_01/02/2019 (5)

Due masse m_1 e m_2 (con $m_1 > m_2$) sono collegate da una fune leggera che scorre senza attrito su una carrucola di massa trascurabile come indicato in figura. La massa m_1 è lasciata libera di cadere da ferma da un'altezza h rispetto al piano. Calcolare la velocità del blocchetto 2 nell'istante in cui il blocchetto 1 tocca il piano e la sua energia meccanica.

A, C: Calcolare inoltre quale è la massima altezza rispetto al piano raggiunta dal blocchetto 2, sapendo che $m_1 = 15 \text{ kg}$, $m_2 = 5 \text{ kg}$, $h = 1 \text{ m}$.

B, D: Calcolare inoltre quanto tempo impiega il blocchetto 1 a raggiungere il piano, sapendo che $m_1 = 5 \text{ kg}$, $m_2 = 3 \text{ kg}$, $h = 4 \text{ m}$.



P4_01/02/2019 (5)

All'interno di un solenoide di lunghezza molto grande rispetto al suo raggio c'è un campo magnetico uniforme parallelo all'asse del solenoide \vec{B} . In un punto dell'asse è introdotto un protone di energia cinetica $E_k = 100 \text{ keV}$ la cui velocità forma un angolo ϕ con la direzione del campo magnetico. Si descriva quantitativamente il moto del protone, tenendo conto che:

A, D: $|\vec{B}| = 10^{-3} \text{ T}$, $\phi = 30^\circ$

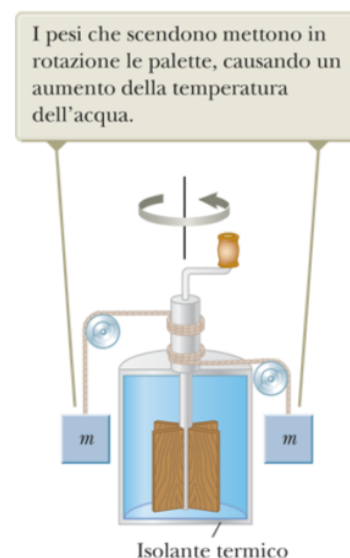
B, C: $|\vec{B}| = 10^{-2} \text{ T}$, $\phi = 45^\circ$

Se si suppone che la corrente elettrica che scorre nel filamento del solenoide sia di intensità $I = 10 \text{ A}$, qual è il numero di spire per unità di lunghezza (n) che produrrebbe il campo magnetico considerato ?

P5_01/02/2019 (5)

A, C: In un recipiente isolato si aggiungono 250 g di ghiaccio a 0°C a 600 g di acqua a 18°C . Determinare la temperatura finale del sistema e la massa di ghiaccio residua quando il sistema raggiunge l'equilibrio.

B, D: Considerato l'apparecchio di Joule in figura, si calcoli di quanto aumenta la temperatura dell'acqua per effetto di un abbassamento dei blocchetti per un'altezza di 3 m se il recipiente è perfettamente isolato, la quantità di acqua è pari a 200 g, le masse sono ciascuna di 2 kg e le forze di attrito (tra funi, carrucole e asse rotante sono trascurabili). Si supponga che l'attrito delle pale del mulinello con l'acqua, che determina il trasferimento di energia all'acqua, determini una velocità di caduta delle masse costante.



RICORDA:

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}; \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$

$$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C.}$$

$$\text{Costante di gravitazione universale } G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$\text{Massa dell'elettrone } m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\text{Massa del protone } m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$\text{Massa della terra } m_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

$$\text{Raggio medio della terra } R_T = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{Densità volumetrica dell'acqua } 1000 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Densità volumetrica dell'aria } 1.29 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Numero di Avogadro } N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Costante di gravitazione universale } G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$$

$$\text{Costante universale dei gas } R = 8.31 \text{ J}/(\text{mole K})$$

$$\text{Costante di Boltzmann } k_B = R/N_A$$

$$1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$$

$$X \text{ }^\circ\text{C} = (X+273.15) \text{ K}$$

$$\text{Calore latente di evaporazione dell'acqua } \lambda = 2272 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{Calore latente di fusione del ghiaccio } \lambda = 333 \text{ kJ/kg}$$

$$\text{Calore specifico di H}_2\text{O a pressione costante } 4186 \text{ J}/(\text{kg K})$$

$$\text{Calore specifico del Fe a pressione costante } 460 \text{ J}/(\text{kg K})$$

$$\text{Calore specifico del Pb a pressione costante } 128 \text{ J}/(\text{kg K})$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s.}$$