

a.a. 2017-2018

Quesiti (peso di ogni quesito: ~2)

Q1_12/03/2019

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

A e C: P=Densità superficiale di carica **B e D:** P=Flusso del campo elettrico

Q2_12/03/2019

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

A e D: P=Coefficiente di attrito viscoso **B e C:** P=Portata massica

Q3_12/03/2019

Qual è il lavoro compiuto dalla forza peso nello spostamento di un punto materiale lungo una traiettoria rettilinea descritta dal vettore spostamento \vec{R} ? Si assuma l'asse y verticale che punta verso l'alto

A: $\vec{R} = 1 \text{ m } (\hat{x} - \hat{y})$ **B:** $\vec{R} = 2 \text{ m } \hat{x} + 1 \text{ m } \hat{y}$ **C:** $\vec{R} = 1 \text{ m } \hat{x} - 0.5 \text{ m } \hat{y}$ **D:** $\vec{R} = 1 \text{ m } (-\hat{x} + \hat{z})$

Q4_12/03/2019

Quanto vale il potenziale elettrostatico in un punto P che dista $10\mu\text{m}$ da una carica puntiforme di 1nC ? Qual è l'energia potenziale elettrostatica di una carica di test $q_0=1\text{C}$ collocata in P?

Q5_12/03/2019

Calcolare la X equivalente del sistema di resistori o condensatori indicati in figura 1.

A: X=capacità; $X_1=1\text{pF}$; $X_2=2X_1$; $X_3=X_1/2$ **B:** X=capacità; $X_1=2\text{pF}$; $X_2=X_1$; $X_3=2X_1$

C: X=resistenza; $X_1=1\text{k}\Omega$; $X_2=X_1$; $X_3=X_1/2$ **D:** X=resistenza; $X_1=2\text{k}\Omega$; $X_2=0.5 X_1$; $X_3=X_1$

Q6_12/03/2019

Si discuta cosa accade (quale temperatura finale raggiunge, quanta massa si trova allo stato solido e quanta allo stato liquido) a una massa m di ghiaccio alla temperatura iniziale T a cui si trasferisca una quantità di calore Q.

A: $m=2 \text{ kg}$, $T=-10 \text{ }^\circ\text{C}$, $Q=50000 \text{ J}$ **B:** $m=2 \text{ kg}$, $T=-5 \text{ }^\circ\text{C}$, $Q=15000 \text{ J}$

C: $m=0.2 \text{ kg}$, $T=-10 \text{ }^\circ\text{C}$, $Q=30000 \text{ J}$ **D:** $m=0.4 \text{ kg}$, $T=-2 \text{ }^\circ\text{C}$, $Q=60000 \text{ J}$

Q7_12/03/2019

Una certa quantità di gas ideale si trova inizialmente nello stato identificato dai valori V_1 e P_1 del solo volume e della sua pressione. Dopo una certa trasformazione i nuovi valori di volume e pressione sono V_2 e P_2 .

Con quale delle trasformazioni elencate il lavoro compiuto dal gas è minimo ?

1) isoterma 2) adiabatica 3) isobara 4) isocora 5) il lavoro compiuto è sempre lo stesso.

A: $V_2=(1/2)V_1$; **B:** $P_2=2P_1$; **C:** $V_2=4V_1$; **D:** $P_2=(1/3)P_1$

Q8_12/03/2019

Dire quali delle seguenti affermazioni sono vere per due fili conduttori paralleli neutri percorsi da corrente in direzione concorde **(A,B)** discorde **(C,D)**:

- a) non c'è nessuna interazione tra i due fili perché hanno una carica netta nulla
- b) si attraggono con una forza inversamente proporzionale alla distanza
- c) si respingono con una forza inversamente proporzionale alla distanza
- d) si attraggono con una forza inversamente proporzionale al quadrato della distanza
- e) si respingono con una forza inversamente proporzionale al quadrato della distanza

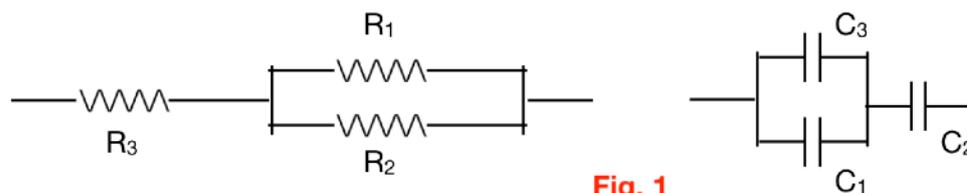


Fig. 1

Domande (peso di ogni domanda: 4)

D1_12/03/2019

Qual è l'equazione del moto di un oscillatore armonico ? Si illustri un sistema fisico che può essere descritto da un oscillatore armonico.

D2_12/03/2019

Consideriamo un dipolo elettrico costituito da cariche di $q_+=10\text{nC}$ e $q_-=-10\text{nC}$ separate dalla distanza $d=0.2\text{mm}$. Chiamiamo asse y l'asse lungo il quale si trovano allineate le due cariche con origine nel mezzo. Si calcoli il campo elettrico nel punto P_0 di coordinate $(x,y,z) =$

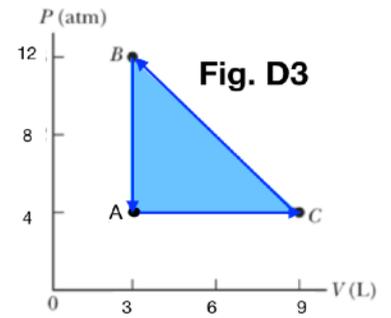
A: $(0,0,0)$ **B:** $(0.1\text{mm}, 0, 0)$, **C:** $(0, 0, 0.1\text{mm})$, **D:** $(-0.1\text{mm}, 0, 0)$

D3_12/03/2019

Determinare il lavoro compiuto da un fluido durante trasformazione ciclica rappresentata in figura Fig. D3 assumendo che il fluido

A, D) inizialmente si trovi nello stato A.

B, C) inizialmente si trovi nello stato C.



D4_12/03/2019

Si consideri una lente sottile convergente di distanza focale f . Determinare la coordinata q e le dimensioni trasversali y' dell'immagine di un oggetto reale collocato alla coordinata p e di dimensioni trasversali y . Dire se l'immagine è reale o immaginaria e se è capovolta o meno rispetto all'oggetto. Rappresentare la situazione con uno schema.

A: $f=20\text{cm}$, $p=10\text{cm}$, $y=1\text{cm}$ **B:** $f=10\text{cm}$, $p=15\text{cm}$, $y=1\text{cm}$

C: $f=15\text{cm}$, $p=20\text{cm}$, $y=0.5\text{cm}$ **D:** $f=10\text{cm}$, $p=7\text{cm}$, $y=1\text{cm}$

Problemi (peso di ogni problema: ~5)

P1_12/03/2019 (5)

Un bicchiere cilindrico vuoto di altezza d e raggio R , è tenuto capovolto al di sopra del pelo dell'acqua di una piscina. Il bicchiere viene immerso fino alla profondità h sotto la superficie di acqua, in modo tale che l'aria rimanga intrappolata nel bicchiere. Si assuma che l'acqua della piscina sia in equilibrio termico con l'aria alla temperatura T .

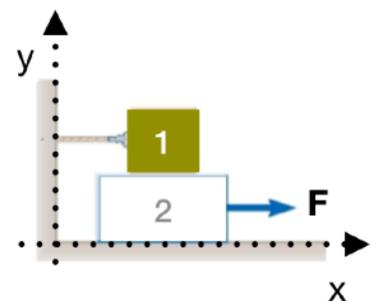
A, C: Si calcoli la massa di acqua all'interno del bicchiere alla profondità $h=10\text{ m}$, sapendo che $R=4\text{ cm}$, $d=12\text{ cm}$, $T=20\text{ }^\circ\text{C}$.

B, D: Si calcoli la profondità h a cui si trova il bicchiere quando l'acqua penetra nel bicchiere per un'altezza di 3 cm , sapendo che $R=3\text{ cm}$, $d=10\text{ cm}$, $T=18\text{ }^\circ\text{C}$.

A, B, C, D: Inoltre, si calcoli il calore scambiato nella trasformazione termodinamica che l'aria del bicchiere subisce.

P2_12/03/2019 (5)

Due blocchetti (1) e (2) sono collocati uno sull'altro; il primo è legato ad una parete verticale da una fune inestensibile e poggia sul secondo che a sua volta poggia su un piano orizzontale. Al blocchetto 2 è applicata una forza costante diretta nella direzione positiva dell'asse x , come indicato in figura.



Facendo riferimento al sistema di assi cartesiani indicato in figura, si descrivano tutte le forze che agiscono sul blocchetto 1 e tutte le forze che agiscono sul blocchetto 2.

Determinare l'accelerazione a cui è soggetto il blocchetto 2 e la tensione della fune tenendo conto dei seguenti dati:

A,D) $M_1 = 3\text{ Kg}$, $M_2 = 5\text{ Kg}$, $\mu_{d12} = 0.15$, $\mu_{ds} = 0.2$, $|\vec{F}| = 70\text{ N}$

B,C) $M_1 = 2\text{ Kg}$, $M_2 = 3\text{ Kg}$, $\mu_{d12} = 0.2$, $\mu_{ds} = 0.3$, $|\vec{F}| = 21\text{ N}$

se μ_{d12} è il coefficiente di attrito dinamico tra i due blocchetti è μ_{d12} e μ_{ds} è il coefficiente di attrito dinamico tra il blocchetto 2 e la superficie di appoggio.

P3_12/03/2019 (5)

Considerato il circuito in Fig. P3, e noti i parametri $\epsilon=5\text{ V}$, $R_1=R_2=1\text{k}\Omega$, $R_3=250\Omega$, stabilire quanta energia è dissipata nell'intervallo di tempo di un'ora, sia nel caso di interruttore aperto che nel caso di interruttore chiuso, sulla resistenza

- A,B)** R_2
- C,D)** R_3

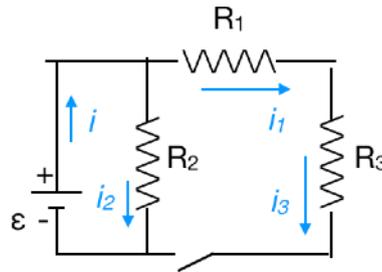


Fig. P3 (A,B)

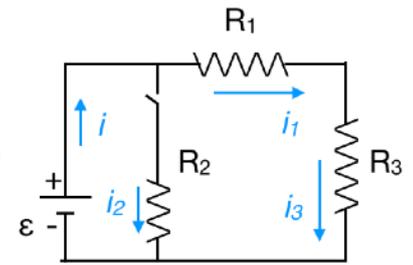
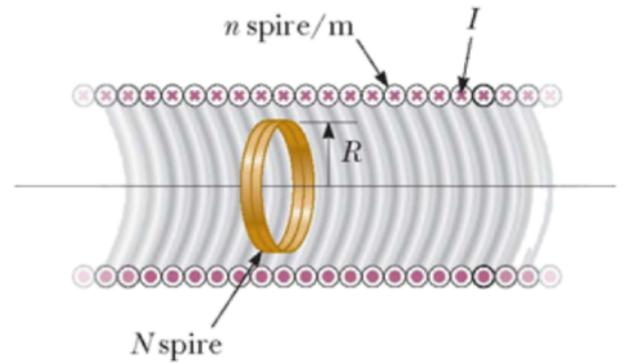


Fig. P3 (C,D)

P4_12/03/2019 (5)

Si consideri un solenoide, di raggio R_0 , lunghezza $L \gg R_0$ e densità di spire per unità di lunghezza $n=5000/m$, il cui avvolgimento sia collegato, tramite una resistenza di $2\text{k}\Omega$ a un generatore di f.e.m. che produce una differenza di potenziale che varia linearmente da V_i a V_f nel tempo ΔT . All'interno del solenoide è collocata una piccola bobina di N spire di raggio R e resistenza di 100Ω . Si valuti la corrente indotta nella bobina e il suo verso (concorde o discorde con quella che scorre nell'avvolgimento del solenoide?). Si assuma:

- A,C)** $R_0=15\text{cm}$, $R=5\text{cm}$, $V_i=-10\text{ V}$, $V_f=10\text{ V}$, $\Delta T=100\text{ s}$
- B,D)** $R_0=10\text{cm}$, $R=5\text{cm}$, $V_i=-20\text{ V}$, $V_f=20\text{ V}$, $\Delta T=100\text{ s}$



RICORDA:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Calore specifico di H}_2\text{O (solido) a pressione costante } 2090 \text{ J/(kg K)}$$

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

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

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

			D															
C																		
			B															
A																		
			D															
C																		
			B															
A																		
			D															
C																		
			B															
A						C				D				A				B
			D					A				B				C		
C						B				C				D				A
			B					A				B				C		
A						C				D				A				B

200 posti per 50