

a.a. 2017-2018**Quesiti** (peso di ogni quesito: ~2)**Q1_15/02/2019**

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=Resistenza **B e D:** P=Portata massica

Q2_15/02/2019

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=campo magnetico **B e C:** P=potenziale elettrostatico

Q3_15/02/2019

Qual è il lavoro compiuto dalla forza \vec{F} nello spostamento di un punto materiale lungo una traiettoria rettilinea descritta dal vettore spostamento \vec{R} ?

A: $\vec{F} = 10 N\hat{x} + 5 N\hat{y}$ e $\vec{R} = 1 m (\hat{x} - \hat{y})$ **B:** $\vec{F} = 10 N\hat{x} + 5 N\hat{z}$ e $\vec{R} = 2 m \hat{x} + 1 m\hat{y}$

C: $\vec{F} = -1 N\hat{y} + 2 N\hat{z}$ e $\vec{R} = 1 m \hat{x} - 0.5 m\hat{y}$ **D:** $\vec{F} = 1 N\hat{x} + 3 N\hat{y}$ e $\vec{R} = 1 m (-\hat{x} + \hat{z})$

Q4_15/02/2019

Qual è il valore minimo del coefficiente di attrito statico che tiene in equilibrio una massa m appoggiata su un piano inclinato che forma un angolo θ con un piano orizzontale ?

A: $m = 2 kg, \theta = 20^\circ$ **B:** $m = 5 kg, \theta = 30^\circ$ **C:** $m = 1 kg, \theta = 15^\circ$ **D:** $m = 3 kg, \theta = 20^\circ$

Q5_15/02/2019

Quanto tempo impiega un raggio di luce ad attraversare una distanza L in un mezzo che ha indice di rifrazione n ?

A, C: $L=2m, n=1.53$; **B, D:** $L=5m, n=1.70$;

Q6_15/02/2019

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: $m=2 kg, T=-10^\circ C, Q=6000 J$ **B:** $m=2 kg, T=-5^\circ C, Q=5000 J$

C: $m=0.2 kg, T=-10^\circ C, Q=3000 J$ **D:** $m=0.4 kg, T=-5^\circ C, Q=6000 J$

Q7_15/02/2019

Quanto vale la tensione (espressa in N) di una fune di massa trascurabile e lunghezza L , di cui una estremità è fissata in un punto P, e all'altra estremità è legata una sfera che si muove di moto circolare su un piano orizzontale che contiene P, con velocità di modulo costante pari a v ? Si trascuri ogni forma di attrito.

Q8_15/02/2019

A,B: Quale relazione lega pressione e volume in una trasformazione adiabatica per un gas perfetto biatomico? Si definisca una trasformazione adiabatica.

C,D: Si definisca una trasformazione isobara e si discuta come è possibile calcolare il calore scambiato in questo genere di trasformazione per un gas perfetto poliatomico.

Domande (peso di ogni domanda: 4)

D1_15/02/2019

A, D) Si scrivano le leggi di conservazione che intervengono in un urto elastico in due dimensioni, tra due particelle di massa m_1 e m_2 e velocità $\vec{v}_1 = v_{1x}\hat{x} + v_{1y}\hat{y}$ e $\vec{v}_2 = v_{2x}\hat{x} + v_{2y}\hat{y}$

B, C) Si enunci e si discuta la legge di Bernulli, definendo tutte le grandezze che intervengono.

D2_15/02/2019

A, C). Si illustri il principio di funzionamento della lente d'ingrandimento.

B, D) Si costruisca l'immagine di un oggetto di dimensioni trasversali $y=1$ cm formata da una lente sottile convergente di distanza focale $f=10$ cm posta a distanza di 15cm dall'oggetto. Si determini la dimensione trasversale (con segno) dell'immagine e la sua distanza (con segno) dalla lente. Si faccia uno schema e/o un calcolo per rispondere al quesito.

D3_15/02/2019

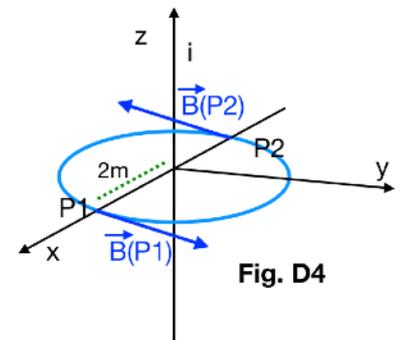
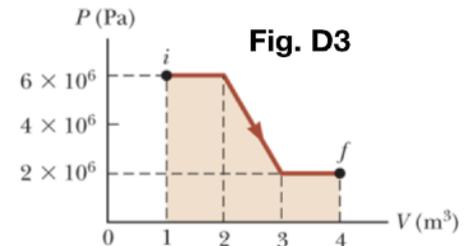
A, D) Considerato un circuito composto da un generatore di tensione continua che produce una f.e.m. di 10 V, si immagini di collegarlo, in un primo caso, al parallelo di tre resistenze uguali tra loro e, in un secondo caso, alla serie di tre resistenze nuovamente uguali tra loro. Qual deve essere il valore delle resistenze in ciascun caso per poter ottenere una potenza erogata dal generatore uguale a 10 W ?

B, C) Determinare il lavoro compiuto da un fluido nell'espansione dallo stato (i) allo stato (f) rappresentati in **Fig. D3**.

D4_15/02/2019

A, C) Si enunci la legge di Gauss. Si immagini qualche arbitraria distribuzione di cariche e superficie geometrica nello spazio e si esemplifichi l'applicazione della legge.

B, D) Si calcoli la forza (modulo, direzione e verso) che agisce su un elettrone con velocità $\beta=0.5$ diretta come l'asse z che si trovi nel punto P1 o nel punto P2 di **Fig. D4** sapendo che sull'asse z è collocato un filo di lunghezza molto grande percorso dalla corrente $I=100$ A nel verso concorde con l'asse z.



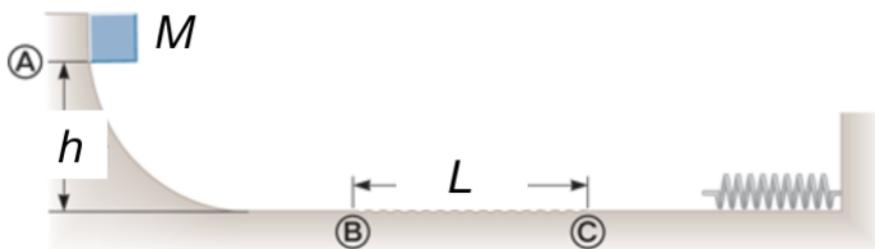
Problemi (peso di ogni problema: ~5)

P1_15/02/2019 (5)

Un blocco di massa M è lasciato libero nel punto A come illustrato in figura. La pista è priva di attrito con l'eccezione del tratto compreso tra i punti B e C, in cui si manifesta un coefficiente di attrito dinamico μ_d tra blocco e superficie. Il blocco raggiunge la molla di costante elastica k determinandone la compressione per una lunghezza d .

A, D): Determinare d sapendo che $k = 1800$ N/m, $h = 4$ m, $M = 12$ kg, $L = 5$ m, $\mu_d = 0.3$. Qual è la minima altezza da cui il blocco deve essere liberato perché esso possa raggiungere la molla ?

B, C): Determinare μ_d sapendo che $k = 2250$ N/m, $h = 3$ m, $M = 10$ kg, $L = 6$ m e $d = 30$ cm. Qual è la minima lunghezza L che assicura che il blocco non raggiunga la molla ?



P2_15/02/2019

In un grande serbatoio, aperto in cima e riempito di acqua, si sviluppa un piccolo foro in un punto alla profondità h sotto il livello dell'acqua. Il flusso di volume dal foro è f . Determinare la velocità con cui l'acqua lascia il foro e il diametro del foro.

A, C: $h=16$ m e $f=2.5 \times 10^{-3}$ m³/min

B, D: $h=10$ m e $f=20 \times 10^{-2}$ m³/h

P3_15/02/2019

Mentre corre una persona trasforma circa 0.6 J di energia chimica in energia meccanica ad ogni passo per chilogrammo di massa corporea. Un corridore di massa M , durante una competizione, corre alla velocità v e trasforma energia alla velocità X . Assumendo che la lunghezza del passo in corsa sia di 2m,

A, C: calcolare v sapendo che $M=60$ kg e $X=70$ W.

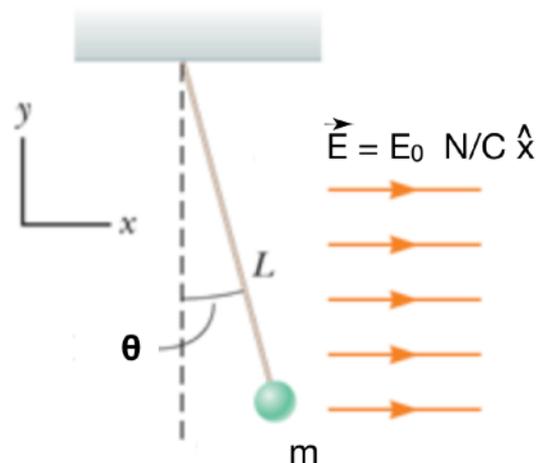
B, D: calcolare M sapendo che $v=5.5$ m/s e $X=100$ W.

P4_15/02/2019

Una pallina di plastica di massa m è sospesa con un filo lungo L in una regione dello spazio in cui esiste un campo elettrico \vec{E} diretto come in figura. La pallina è all'equilibrio quando il filo forma un angolo θ con la verticale.

A, D: Si calcoli la carica depositata sulla pallina se $L=20$ cm, $m=2$ g, $E_0=10^3$ N/C e $\theta=15^\circ$

B, C: Si calcoli m sapendo che $L=25$ cm, $E_0=10^6$ N/C, $\theta=10^\circ$ e che sulla pallina è depositata una carica $q=10$ nC.

**P5_15/02/2019**

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 $h=10$ m, sapendo che $R=4$ cm, $d=12$ cm, $T=20$ °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 $R=3$ cm, $d=10$ cm, $T=18$ °C.

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

RICORDA:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

			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