

00/06/22

0.1 N 1

Due corpi di massa m_1 (kg) ed m_2 (kg) sono collegati per mezzo di un filo inestensibile. Il corpo di massa m_1 giace su di un tavolo orizzontale liscio, mentre l'altro è poggiato su di un piano inclinato liscio, con un angolo di inclinazione θ . Se nonostante la massa m_2 i due corpi rimangono fermi, si determini il coefficiente di attrito statico tra la superficie del tavolo e la massa m_1 , sapendo che questa inizia a muoversi se si applica una forza pari a 1.2 kg.

0.2 N 2

Una massa $m = 1\text{kg}$ viene lanciata verso il basso con una velocità $v_0 = 3\text{m/s}$, da una quota $h_0 = 1\text{m}$ rispetto all'estremità libera di una molla di costante elastica $k = 500\text{N/m}$, posta lungo la verticale e con un estremo a terra. La massa comprime la molla fino ad una quota minima e viene poi rilanciata verso l'alto dalla molla stessa. Si calcoli la deformazione massima della molla e l'altezza massima raggiunta dalla massa.

0.3 N 3

Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente a temperatura ambiente ($T = 300\text{ K}$), esegue una espansione isobara irreversibile fino a raddoppiare il volume occupato. Determinare la variazione di energia interna del gas.

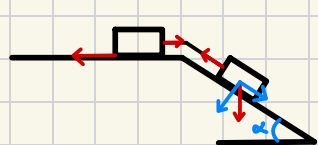
0.4 N 4

Nel circuito in figura $C_1 = C_4 = 4\mu\text{F}$ e $C_2 = C_3 = 1.33\mu\text{F}$ e $E = 100\text{V}$. Calcolare la capacità equivalente e l'energia elettrostatica totale U . Il disegno è tagliato ma c'è il generatore sulla sbarretta verticale a sinistra (col positivo verso l'alto), attaccato a C_1 e C_2 in serie in verticale, e attaccato a C_3 e C_4 in serie in verticale a sinistra. Quindi C_1 e C_2 sono paralleli a C_3 e C_4 . Vabbè

0.5 N 5

Una spira quadrata conduttrice di lato $a = 10\text{cm}$ giace sul piano xy . Un lato della spira è parallelo all'asse y e si trova alla distanza a dall'asse stesso. Un filo conduttore rettilineo infinito coincide con l'asse y . Lungo il filo scorre la corrente $I(t) = I_0 \sin(2\pi ft)$, di ampiezza $I_0 = 10\text{A}$ e frequenza 10kHz . Calcolare il valore massimo della forza elettromotrice indotta nella spira.

Due corpi di massa m_1 (kg) ed m_2 (kg) sono collegati per mezzo di un filo inestensibile. Il corpo di massa m_1 giace su di un tavolo orizzontale liscio, mentre l'altro è poggiato su di un piano inclinato liscio, con un angolo di inclinazione θ . Se nonostante la massa m_2 i due corpi rimangono fermi, si determini il coefficiente di attrito statico tra la superficie del tavolo e la massa m_1 , sapendo che questa inizia a muoversi se si applica una forza pari a 1.2 kg.

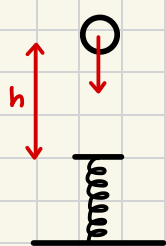


$$\begin{aligned} m_1: T_1 - F_A &= 0 \rightarrow T_1 = \mu_s m_1 g \\ m_2: m_2 g \sin \alpha - T_2 &\rightarrow T_2 = m_2 g \sin \alpha \end{aligned}$$

$$\mu_s = \frac{m_2 g \sin \alpha + F}{m_1 g}$$

SE SI MUOVE SIGNIFICA: $F_A < T_2 + F \rightarrow \mu_s m_1 g < m_2 g \sin \alpha + F$

Una massa $m = 1\text{ kg}$ viene lanciata verso il basso con una velocità $v_0 = 3\text{ m/s}$, da una quota $h_0 = 1\text{ m}$ rispetto all'estremità libera di una molla di costante elastica $k = 500\text{ N/m}$, posta lungo la verticale e con un estremo a terra. La massa comprime la molla fino ad una quota minima e viene poi rilanciata verso l'alto dalla molla stessa. Si calcoli la deformazione massima della molla e l'altezza massima raggiunta dalla massa.



$$\frac{1}{2} m v_0^2 + m g h = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \rightarrow \Delta x = \sqrt{\frac{m v_0^2 + 2 m g h}{k}}$$

$$\frac{1}{2} k \Delta x^2 = m g h_{\text{MAX}} \rightarrow h_{\text{MAX}} = \frac{k \Delta x^2}{2 m g}$$

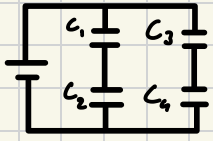
Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente a temperatura ambiente ($T = 300\text{ K}$), esegue una espansione isobara irreversibile fino a raddoppiare il volume occupato. Determinare la variazione di energia interna del gas.

$$V_2 = 2 V_1 \quad P_2 = P_1$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} \rightarrow T_2 = \left(\frac{2 V_1}{V_1} \right) T_1 = 2 T_1 = 600\text{ K}$$

$$\Delta U = n c_p \Delta T = \frac{3}{2} R (600 - 300) = 3739,5\text{ J}$$

Nel circuito in figura $C_1 = C_4 = 4\mu F$ e $C_2 = C_3 = 1.33\mu F$ e $E = 100V$. Calcolare la capacità equivalente e l'energia elettrostatica totale U . Il disegno è tagliato ma c'è il generatore sulla sbarretta verticale a sinistra (col positivo verso l'alto), attaccato a C_1 e C_2 in serie in verticale, e attaccato a C_3 e C_4 in serie in verticale a sinistra. Quindi C_1 e C_2 sono paralleli a C_3 e C_4 . Vabbè



$$C_{12} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$C_{34} = \frac{C_3 C_4}{C_3 + C_4}$$

$$C_{EQ} = C_{12} + C_{34} = 1.99 \mu F$$

$$U_e = \frac{1}{2} C_{EQ} V^2 = 9981 J$$

Una spira quadrata conduttrice di lato $a = 10cm$ giace sul piano xy . Un lato della spira è parallelo all'asse y e si trova alla distanza a dall'asse stesso. Un filo conduttore rettilineo infinito coincide con l'asse y . Lungo il filo scorre la corrente $I(t) = I_0 \sin(2\pi f t)$, di ampiezza $I_0 = 10A$ e frequenza $10kHz$. Calcolare il valore massimo della forza elettromotrice indotta nella spira.

$$\text{BIOT-SAVART: } B(x) = \int_a^{2a} \frac{\mu_0 I(x)}{2\pi r} dr = \frac{\mu_0 I(x)}{2\pi} \int_a^{2a} \frac{1}{r} dr = \frac{\mu_0 I(x)}{2\pi} \ln 2$$

$$\Phi_B = B(x) \cdot A = B(x) \cdot a = \frac{\mu_0 I(x)}{2\pi} a \ln 2$$

$$FEM = - \frac{d\Phi_B}{dt} = - \frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln 2 \frac{dI(x)}{dt} = - \mu_0 a f I_0 \cos(2\pi f t) \ln 2$$

$$\frac{dI(x)}{dt} = 2\pi f I_0 \cos(2\pi f t)$$

$$\text{LA FEM È MASSIMA QUANDO } \cos(2\pi f t) = 1 \rightarrow FEM = \mu_0 a f I_0 \ln 2$$