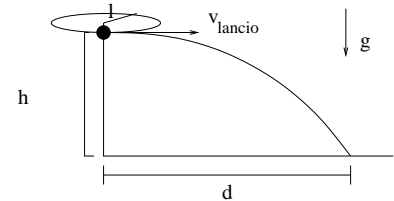


Corso di studi in Informatica

Fisica - II Semestre A.A 2007-2008. Quinto appello, Pisa 23 luglio 2008.

- Modalità di risposta: si scriva la formula risolutiva nell'apposito riquadro e si barri la lettera associata al valore numerico corretto. Si effettuino entrambe le operazioni. Tra le alternative numeriche proposte c'è sempre la risposta corretta. La tolleranza prevista per il risultato numerico è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. Attenzione ogni risposta errata potrà essere valutata con un punteggio negativo.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale sulla superficie terrestre $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$, costante di gravitazione universale $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ mkgC}^{-2}$.

Problema 1: Un ragazzo vuole lanciare una pallina di massa $m = 0.790 \text{ kg}$ attaccandola ad un filo di lunghezza $l = 1.00 \text{ m}$ e facendola così ruotare con la mano su un piano orizzontale ad una velocità costante e ad un'altezza $h = 1.60 \text{ m}$. Sapendo che un istante subito prima del lancio la tensione del filo ha modulo pari a $T = 6.20 \text{ N}$, determinare:



1. il modulo della velocità con cui la pallina viene lanciata;

$$v_{lancio} \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{Tl/m}} \quad \text{A } \boxed{78.1} \quad \text{B } \boxed{2.80} \quad \text{C } \boxed{3.89} \quad \text{D } \boxed{10.2} \quad \text{E } \boxed{53.8}$$

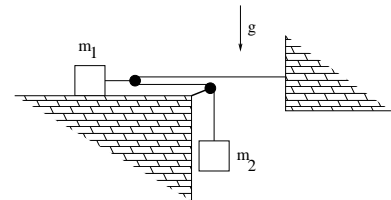
2. la distanza tra la proiezione sul terreno del punto di lancio e il punto in cui la pallina tocca terra;

$$d \text{ [m]} = \boxed{\sqrt{\frac{2h}{g} \frac{Tl}{m}}} \quad \text{A } \boxed{2.77} \quad \text{B } \boxed{1.12} \quad \text{C } \boxed{0.925} \quad \text{D } \boxed{0.876} \quad \text{E } \boxed{1.60}$$

3. il modulo della velocità con cui la pallina tocca terra.

$$v_{fin} \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{Tl/m + 2hg}} \quad \text{A } \boxed{0.334} \quad \text{B } \boxed{2.32} \quad \text{C } \boxed{0.269} \quad \text{D } \boxed{6.26} \quad \text{E } \boxed{1.10}$$

Problema 2: Si consideri il sistema in figura: un corpo di massa $m_1 = 6.50 \text{ kg}$ è appoggiato su un piano orizzontale. Il corpo è attaccato, tramite un filo inestensibile di massa trascurabile (filo ideale) ad una carrucola ideale attraverso cui scorre un altro filo ideale. Le estremità di questo secondo filo sono attaccate ad una parete e, passando attraverso un'altra carrucola ideale, ad un secondo corpo di massa $m_2 = 11.0 \text{ kg}$, come indicato in figura. Determinare:



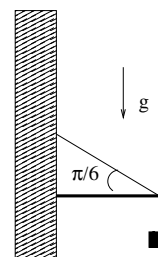
4. il valore minimo del coefficiente di attrito statico che deve esistere tra il corpo 1 e la superficie orizzontale affinché il sistema sia in equilibrio;

$$\mu_{S,min} = \boxed{\frac{2m_2}{m_1}} \quad \text{A } \boxed{0.866} \quad \text{B } \boxed{3.38} \quad \text{C } \boxed{2.71} \quad \text{D } \boxed{4.65} \quad \text{E } \boxed{5.85}$$

5. nell'ipotesi in cui gli attriti siano tutti trascurabili, il modulo dell'accelerazione del corpo 1.

$$a_1 \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\frac{2m_2}{m_1 + 4m_2} g} \quad \text{A } \boxed{12.3} \quad \text{B } \boxed{4.27} \quad \text{C } \boxed{15.9} \quad \text{D } \boxed{5.86} \quad \text{E } \boxed{39.9}$$

Problema 3: Un'asta orizzontale omogenea di massa $m = 4.70 \text{ kg}$ sorregge un corpo di massa $M = 20.0 \text{ kg}$. L'estremità dell'asta che sorregge il corpo è aganciata ad una fune che forma un'angolo di $\pi/6$ con l'orizzontale, mentre l'altra estremità è incernierata alla parete tramite un perno. Determinare:



6. il modulo della tensione della fune;

$$\tau \text{ [N]} = \boxed{(2M + m)g} \quad \text{A } \boxed{439} \quad \text{B } \boxed{2840} \quad \text{C } \boxed{681} \quad \text{D } \boxed{377} \quad \text{E } \boxed{140}$$

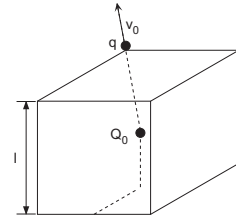
7. il modulo della reazione vincolare del perno;

$$F_p \text{ [N]} = \boxed{g\sqrt{m^2 + 3M^2 + 3Mm}} \quad \text{A } \boxed{711} \quad \text{B } \boxed{327} \quad \text{C } \boxed{453} \quad \text{D } \boxed{477} \quad \text{E } \boxed{380}$$

8. la tangente dell'angolo tra la reazione vincolare del perno e l'orizzontale.

$$\tan \alpha = \boxed{\frac{m}{\sqrt{3(2M+m)}}} \quad \text{A } \boxed{0.925} \quad \text{B } \boxed{0.189} \quad \text{C } \boxed{0.0672} \quad \text{D } \boxed{0.0607} \quad \text{E } \boxed{0.492}$$

Problema 4: Una carica puntiforme $Q_0 = 20.0 \mu\text{C}$ è vincolata nel centro di un cubo di lato $l = 35.0 \text{ mm}$. Una seconda carica puntiforme $q = -2.00 \mu\text{C}$ e massa $m = 17.0 \text{ g}$ viene lanciata da uno spigolo del cubo con velocità di modulo $v_0 = 8.50 \text{ m/s}$ lungo la direzione congiungente lo spigolo del cubo con il centro verso l'esterno del cubo. Determinare:



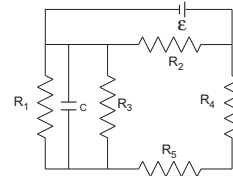
9. la distanza massima dal centro del cubo raggiunta dalla carica q ;

$$d_{max} \text{ [m]} = \boxed{\frac{k_e Q_0 q}{\frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{2k_e Q_0 q}{\sqrt{3} l}}} \quad \text{A } \boxed{0.118} \quad \text{B } \boxed{0.375} \quad \text{C } \boxed{0.582} \quad \text{D } \boxed{0.0844} \quad \text{E } \boxed{0.0320}$$

10. il flusso del campo elettrico generato da Q_0 attraverso una delle facce del cubo.

$$\Phi \text{ [} 10^3 \times \text{Nm}^2/\text{C}] = \boxed{4\pi k_e Q_0 / 6} \quad \text{A } \boxed{59.8} \quad \text{B } \boxed{16.6} \quad \text{C } \boxed{376} \quad \text{D } \boxed{105} \quad \text{E } \boxed{71.0}$$

Problema 5: Un generatore di forza elettromotrice $\epsilon = 13.0 \text{ V}$ e resistenza interna trascurabile è collegato ad una rete elettrica secondo lo schema in figura. Sapendo che le resistenze valgono rispettivamente: $R_1 = R_2 = R_5 = 77.0 \Omega$ ed $R_3 = R_4 = 2R_1$, e che il condensatore ha capacità pari a $C = 65.0 \mu\text{F}$, determinare in condizioni stazionarie:



11. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i \text{ [A]} = \boxed{\frac{14\epsilon}{11R_1}} \quad \text{A } \boxed{2.18} \quad \text{B } \boxed{0.965} \quad \text{C } \boxed{0.337} \quad \text{D } \boxed{0.215} \quad \text{E } \boxed{2.97}$$

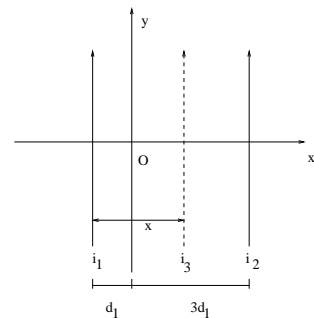
12. la potenza dissipata dalla resistenza R_2 ;

$$P \text{ [W]} = \boxed{\frac{\epsilon^2}{R_1}} \quad \text{A } \boxed{2.19} \quad \text{B } \boxed{16.5} \quad \text{C } \boxed{1.53} \quad \text{D } \boxed{5.34} \quad \text{E } \boxed{0.795}$$

13. l'energia immagazzinata nel condensatore.

$$E \text{ [\mu J]} = \boxed{\frac{2\epsilon^2 C}{121}} \quad \text{A } \boxed{656} \quad \text{B } \boxed{67.1} \quad \text{C } \boxed{142} \quad \text{D } \boxed{182} \quad \text{E } \boxed{122}$$

Problema 6: Si consideri il sistema in figura: due fili percorsi da corrente $i_1 = 14.0 \text{ A}$ e $i_2 = 24.0 \text{ A}$ sono disposti parallelamente all'asse \hat{y} e distano dall'asse rispettivamente $d_1 = 3.70 \text{ m}$ e $d_2 = 3d_1$. I versi delle correnti sono quelli indicati in figura. Determinare:



14. il modulo del campo magnetico generato dai due fili nell'origine O degli assi cartesiani;

$$B \text{ [\mu T]} = \boxed{\frac{\mu_0}{6\pi d_1} |i_2 - 3i_1|} \quad \text{A } \boxed{0.639} \quad \text{B } \boxed{0.536} \quad \text{C } \boxed{0.577} \quad \text{D } \boxed{0.324} \quad \text{E } \boxed{0.292}$$

15. la distanza dal filo 1 a cui si deve porre un terzo filo (linea tratteggiata in figura), parallelo all'asse \hat{y} percorso da corrente i_3 , in modo tale che stia in equilibrio.

$$x \text{ [m]} = \boxed{4d_1 \frac{i_1}{i_1 + i_2}} \quad \text{A } \boxed{2.53} \quad \text{B } \boxed{18.1} \quad \text{C } \boxed{11.8} \quad \text{D } \boxed{6.17} \quad \text{E } \boxed{5.45}$$