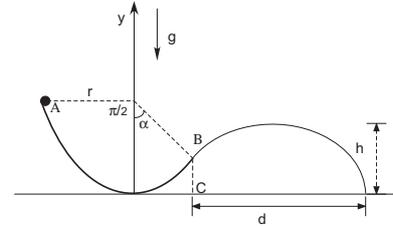


**Corso di studi in Informatica**

Fisica - A.A 2006-2007. Quinto appello - Pisa, 19 luglio 2007.

- 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  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ,  $K_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ mkgC}^{-2}$ .

**Problema 1:** Una pallina scivola lungo un profilo liscio che ha la forma di un arco di circonferenza di raggio  $r = 4.20 \text{ m}$ . La pallina parte da ferma dal punto A, e nel punto B si stacca dal profilo e comincia a descrivere una traiettoria parabolica. L'angolo tra la verticale ed il raggio del profilo al momento del distacco è  $\alpha = 0.660 \text{ rad}$ . Calcolare:



1. il modulo della velocità della pallina nel punto B, ovvero quando lascia il profilo circolare;

$$v_0 \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{2gr \cos\alpha}} \quad \text{A } \boxed{19.9} \quad \text{B } \boxed{12.9} \quad \text{C } \boxed{29.2} \quad \text{D } \boxed{72.9} \quad \text{E } \boxed{8.07}$$

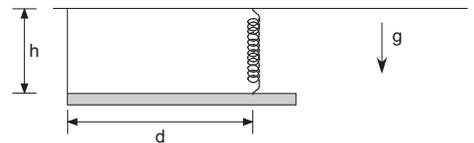
2. l'altezza massima da terra del tratto parabolico di traiettoria;

$$h_m \text{ [m]} = \boxed{\frac{(v_0 \sin\alpha)^2}{2g} + r(1 - \cos\alpha)} \quad \text{A } \boxed{7.88} \quad \text{B } \boxed{0.316} \quad \text{C } \boxed{1.75} \quad \text{D } \boxed{3.16} \quad \text{E } \boxed{2.13}$$

3. la distanza tra il punto C e quello in cui la pallina tocca terra.

$$d \text{ [m]} = \boxed{v_0 \cos\alpha \frac{v_0 \sin\alpha + \sqrt{(v_0 \sin\alpha)^2 + 2gr(1 - \cos\alpha)}}{g}} \quad \text{A } \boxed{3.99} \quad \text{B } \boxed{1.07} \quad \text{C } \boxed{3.20} \quad \text{D } \boxed{7.41} \quad \text{E } \boxed{0.529}$$

**Problema 2:** Si consideri il sistema in figura. Una barra omogenea di massa  $m = 8.90 \text{ kg}$  e lunga  $l = 7.20 \text{ m}$  è sospesa ad una estremità ad un filo inestensibile lungo  $h = 2.90 \text{ m}$  di massa trascurabile. Una molla di costante elastica  $k = 17.0 \text{ N/m}$  e lunghezza a riposo nulla pende dal soffitto ed è attaccata alla barra a distanza  $d$  dal filo. Il sistema è in equilibrio in posizione orizzontale. Calcolare:



4. la distanza  $d$  tra il punto in cui è agganciata la molla e l'estremità cui è agganciato il filo.

$$d \text{ [m]} = \boxed{\frac{mgl}{2kh}} \quad \text{A } \boxed{3.92} \quad \text{B } \boxed{6.38} \quad \text{C } \boxed{0.598} \quad \text{D } \boxed{0.953} \quad \text{E } \boxed{9.51}$$

5. il modulo della tensione del filo.

$$T \text{ [N]} = \boxed{mg - kh} \quad \text{A } \boxed{38.0} \quad \text{B } \boxed{35.6} \quad \text{C } \boxed{29.9} \quad \text{D } \boxed{32.3} \quad \text{E } \boxed{113}$$

**Problema 3:** Due corpi di masse rispettivamente  $m = 5.60 \text{ kg}$  e  $2m$  sono lasciati liberi di muoversi sul profilo liscio indicato in figura. Il primo corpo parte da un'altezza  $h = 8.80 \text{ m}$ , il secondo da un'altezza quadrupla della precedente. Una volta giunti sul tratto orizzontale i due corpi urtano in maniera perfettamente elastica. Determinare:



6. il modulo della velocità del corpo di massa  $m$  nell'istante immediatamente precedente l'urto;

$$v_{in} \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{2gh}} \quad \text{A } \boxed{10.2} \quad \text{B } \boxed{2.76} \quad \text{C } \boxed{19.8} \quad \text{D } \boxed{6.73} \quad \text{E } \boxed{13.1}$$

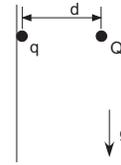
7. la velocità del corpo di massa  $2m$  nell'istante immediatamente successivo l'urto;

$$v_2 \text{ [m/s]} = \boxed{0} \quad \text{A } \boxed{0.000} \quad \text{B } \boxed{30.2} \quad \text{C } \boxed{-46.0} \quad \text{D } \boxed{-5.26} \quad \text{E } \boxed{10.5}$$

8. l'altezza massima raggiunta dal corpo di massa  $m$  quando dopo l'urto risale il piano inclinato.

$$h_f \text{ [m]} = \boxed{9h} \quad \text{A } \boxed{36.9} \quad \text{B } \boxed{164} \quad \text{C } \boxed{34.4} \quad \text{D } \boxed{79.2} \quad \text{E } \boxed{50.3}$$

**Problema 4:** Un corpo di massa  $m = 0.720$  kg e carica  $q = 22.0$  nC è appoggiato ad una parete verticale. Alla stessa altezza, ad una distanza dal piano di  $d = 4.40$  mm è fissata una carica  $Q = 2.40$   $\mu$ C. Determinare:



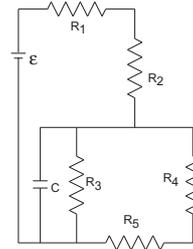
9. quanto deve valere il coefficiente d'attrito statico perché il corpo di massa  $m$  rimanga fermo.

$$\mu_s \geq \frac{m g d^2}{k q Q} \quad \text{A } \boxed{0.288} \quad \text{B } \boxed{2.05} \quad \text{C } \boxed{6.51} \quad \text{D } \boxed{2.61} \quad \text{E } \boxed{2.77}$$

10. Si supponga ora che l'attrito sia invece trascurabile. Calcolare il modulo della velocità con cui il corpo passa per un punto posto  $d$  mm più in basso rispetto alla posizione iniziale se parte da fermo.

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{\frac{2 k Q q}{m d} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) + 2 g d} \quad \text{A } \boxed{0.736} \quad \text{B } \boxed{0.473} \quad \text{C } \boxed{0.581} \quad \text{D } \boxed{0.417} \quad \text{E } \boxed{1.18}$$

**Problema 5:** Un generatore di forza elettromotrice  $\epsilon = 22.0$  V e resistenza interna trascurabile è collegato ad una rete elettrica secondo lo schema in figura. Sapendo che tutte le resistenze sono uguali ed hanno valore pari a  $R = 79.0$   $\Omega$ , e che il condensatore ha capacità pari a  $C = 2.30$   $\mu$ F, determinare in condizioni stazionarie:



11. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i \text{ [A]} = \frac{3 \epsilon}{8 R} \quad \text{A } \boxed{0.847} \quad \text{B } \boxed{0.671} \quad \text{C } \boxed{0.0407} \quad \text{D } \boxed{0.104} \quad \text{E } \boxed{0.144}$$

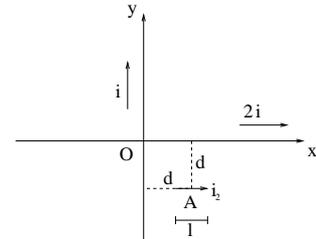
12. l'energia immagazinata nel condensatore;

$$E \text{ [\mu J]} = \frac{C \epsilon^2}{32} \quad \text{A } \boxed{34.8} \quad \text{B } \boxed{57.3} \quad \text{C } \boxed{104} \quad \text{D } \boxed{244} \quad \text{E } \boxed{76.2}$$

13. la potenza dissipata dalla resistenza  $R_5$ .

$$P \text{ [W]} = \frac{\epsilon^2}{64 R} \quad \text{A } \boxed{0.0118} \quad \text{B } \boxed{0.0957} \quad \text{C } \boxed{0.0772} \quad \text{D } \boxed{0.0331} \quad \text{E } \boxed{0.00397}$$

**Problema 6:** Si consideri il sistema in figura: due fili infiniti sono disposti a  $90^\circ$  e sono percorsi da due correnti di intensità  $i = 4.90$  A e  $2i$ . Si consideri un sistema di riferimento cartesiano, il cui centro sia il punto d'intersezione tra i due fili, l'asse  $x$  sia parallelo al filo percorso da corrente pari a  $2i$  e l'asse  $y$  sia parallelo al filo percorso da corrente pari ad  $i$ . Determinare:



14. il modulo del vettore campo magnetico nel punto  $A$  di coordinate  $(d, -d)$ , con  $d = 1.30$  m.

$$B_A \text{ [\mu T]} = \frac{3 \mu_0 i}{2 \pi d} \quad \text{A } \boxed{0.445} \quad \text{B } \boxed{0.467} \quad \text{C } \boxed{2.26} \quad \text{D } \boxed{1.90} \quad \text{E } \boxed{0.628}$$

Si supponga che il punto  $A$  sia il punto di mezzo di un elemento percorso da una corrente  $i_2 = 3.30$  A e di lunghezza  $l = 5.10$  cm disposto parallelamente all'asse  $x$ . Determinare:

15. il modulo della forza che si deve esercitare sul pezzetto di filo affinché il filo sia immobile nella posizione data.

$$F \text{ [\mu N]} = \frac{\mu_0 i i_2}{2 \pi} \left( \frac{2l}{d} + \ln \frac{2d+l}{2d-l} \right) \quad \text{A } \boxed{0.381} \quad \text{B } \boxed{0.518} \quad \text{C } \boxed{0.599} \quad \text{D } \boxed{0.319} \quad \text{E } \boxed{0.0415}$$