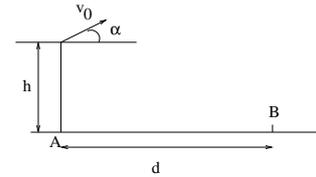


**Corso di studi in Informatica**

Fisica - A.A 2007-2008. Terzo appello - Pisa, 19 giugno 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 pallina puntiforme viene lanciata da una piattaforma posta ad altezza  $h = 4.50 \text{ m}$ , con una velocità iniziale che forma un angolo  $\alpha = 28.0^\circ$  con l'orizzontale. La pallina deve entrare in una buca fatta nel terreno ad una distanza  $d = 20.0 \text{ m}$  dai piedi della piattaforma. Determinare:



1. il modulo della velocità iniziale della pallina affinché questa entri nella buca;

$$v_0 \text{ [m/s]} = \frac{d}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{g}{2(h+d\tan\alpha)}} \quad \text{A } \boxed{0.924} \quad \text{B } \boxed{8.06} \quad \text{C } \boxed{3.77} \quad \text{D } \boxed{12.9} \quad \text{E } \boxed{4.18}$$

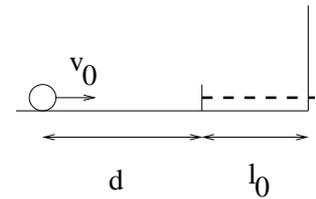
2. il modulo della velocità della pallina nell'istante in cui questa entra nella buca;

$$v_B \text{ [m/s]} = \sqrt{v_0^2 + 2gh} \quad \text{A } \boxed{10.7} \quad \text{B } \boxed{18.4} \quad \text{C } \boxed{9.14} \quad \text{D } \boxed{39.2} \quad \text{E } \boxed{16.0}$$

3. il modulo della velocità della pallina quando questa è all'altezza massima.

$$v_m \text{ [m/s]} = v_0 \cos\alpha \quad \text{A } \boxed{61.5} \quad \text{B } \boxed{22.6} \quad \text{C } \boxed{112} \quad \text{D } \boxed{79.4} \quad \text{E } \boxed{11.4}$$

**Problema 2:** Una pallina di massa  $m=0.740 \text{ kg}$  si muove su un piano orizzontale scabro con una velocità iniziale pari a  $v_0 = 24.0 \text{ m/s}$ . Il coefficiente d'attrito dinamico tra la superficie orizzontale e la pallina vale  $\mu_d = 0.540$ . Ad una distanza  $d = 9.20 \text{ m}$  si trova l'estremità libera di una molla (rappresentata in figura da una linea tratteggiata), di lunghezza di riposo pari a  $l_0 = 5.10 \text{ m}$  e costante elastica pari a  $k = 29.0 \text{ N/m}$ . L'altro estremo della molla è attaccato ad una parete fissa. Determinare:



4. il modulo della velocità di impatto della pallina con la molla;

$$v_i \text{ [m/s]} = \sqrt{v_0^2 - 2gd\mu_d} \quad \text{A } \boxed{21.9} \quad \text{B } \boxed{36.7} \quad \text{C } \boxed{146} \quad \text{D } \boxed{202} \quad \text{E } \boxed{66.4}$$

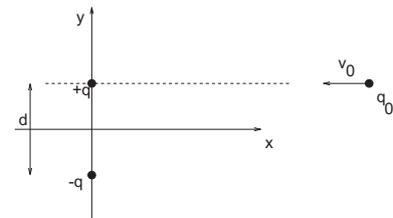
5. il modulo dell'accelerazione della pallina dopo che la molla sarà stata compressa di una quantità  $x = 3.80\%$ ;

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \frac{kx l_0}{m} + \mu_d g \quad \text{A } \boxed{18.9} \quad \text{B } \boxed{19.9} \quad \text{C } \boxed{12.9} \quad \text{D } \boxed{156} \quad \text{E } \boxed{87.5}$$

6. la compressione massima della molla.

$$\Delta l \text{ [m]} = \frac{-\mu_d m g + \sqrt{(\mu_d m g)^2 + k m v_0^2 - 2 \mu_d m g d k}}{k} \quad \text{A } \boxed{0.877} \quad \text{B } \boxed{6.43} \quad \text{C } \boxed{3.22} \quad \text{D } \boxed{10.8} \quad \text{E } \boxed{3.36}$$

**Problema 3:** Si consideri il sistema in figura: due cariche  $+q$  e  $-q$ , con  $q = 9.10 \mu\text{C}$ , sono fissate lungo l'asse  $\hat{y}$  e la loro distanza è pari a  $d = 0.390 \text{ m}$ . Una terza particella con carica  $q_0 = 5.50 \mu\text{C}$  e massa  $m = 1.50 \text{ kg}$ , si trova all'istante iniziale a distanza molto grande paragonata con  $d$  ("distanza infinita") e viaggia su una retta parallela all'asse  $\hat{x}$  e passante per il punto  $(0, d/2)$  con una velocità iniziale  $v_0 = 3.60 \text{ m/s}$ . Determinare:



7. il modulo della forza che all'istante iniziale si deve esercitare sulla carica  $+q$  affinché questa rimanga in quiete nella posizione indicata;

$$F_+ \text{ [N]} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2} \quad \text{A } \boxed{18.8} \quad \text{B } \boxed{2.73} \quad \text{C } \boxed{4.89} \quad \text{D } \boxed{0.806} \quad \text{E } \boxed{0.712}$$

8. il modulo della velocità della terza particella quando passa per la posizione  $(d, d/2)$ ;

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{v_0^2 - \frac{q q_0}{2 \pi \epsilon_0 m d} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)}$$

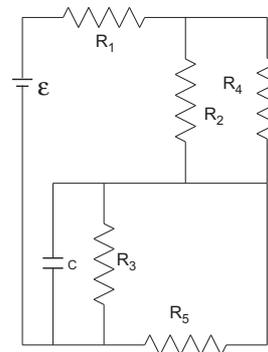
A  B  C  D  E

9. il modulo dell'accelerazione della terza particella sempre nella posizione  $(d, d/2)$ .

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \frac{q q_0}{4 \pi \epsilon_0 m d^2} \sqrt{\frac{5}{4} - \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

A  B  C  D  E

**Problema 4:** Un generatore di forza elettromotrice  $\epsilon = 26.0 \text{ V}$  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  $R = 52.0 \Omega$ , e che il condensatore ha capacità pari a  $C = 2.10 \mu\text{F}$ , determinare in condizioni stazionarie:



10. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i \text{ [A]} = \frac{\epsilon}{2R}$$

A  B  C  D  E

11. l'energia immagazzinata nel condensatore;

$$E \text{ [μJ]} = \frac{C \epsilon^2}{32}$$

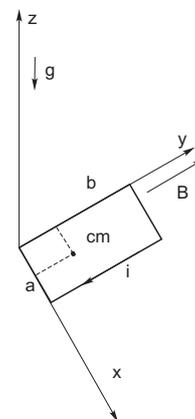
A  B  C  D  E

12. la potenza dissipata dalla resistenza  $R_5$ .

$$P \text{ [W]} = \frac{\epsilon^2}{16R}$$

A  B  C  D  E

**Problema 5:** Una lastra rettangolare rigida di vetronite (materiale dielettrico non magnetico) di massa  $m = 0.290 \text{ kg}$  e di lati rispettivamente  $a = 0.890 \text{ m}$  e  $b = 1.30 \text{ m}$  è incernierata lungo il lato corto all'asse orizzontale  $\hat{x}$ . La lastra è inomogenea ed il suo centro di massa ha coordinate  $(a/2, b/3)$ . Un campo magnetico uniforme è diretto lungo la direzione dell'asse  $\hat{y}$ , normale al precedente ed anch'esso giacente sul piano orizzontale, ed ha modulo pari a  $B$ . Lungo il bordo della lastra è incisa una pista conduttrice su cui scorre una corrente di intensità pari a  $i = 2.00 \text{ A}$  nel verso indicato nel disegno. La lastra sottoposta alla forza peso ed alla forza magnetica è in equilibrio in posizione orizzontale. Determinare:



13. il modulo del campo magnetico;

$$B \text{ [T]} = \frac{m g}{3 i a}$$

A  B  C  D  E

14. il modulo della forza magnetica su uno dei lati corti della lastra;

$$F \text{ [N]} = \frac{m g}{3}$$

A  B  C  D  E

15. il modulo della forza esercitata dalla cerniera.

$$F_c \text{ [N]} = m g$$

A  B  C  D  E