

Corso di Laurea in Informatica

Fisica - Corso A+B - A.A. 2015-2016 - Recupero II Prova in itinere - Pisa, 7 Giugno 2016.

- Modalità di risposta: Sul presente foglio, per ogni risposta, si scriva **la formula risolutiva in forma algebrica** nell'apposito **riquadro** e si barri **la lettera associata** al valore numerico corretto. Tra le alternative numeriche proposte c'è sempre la risposta corretta (tolleranza massima $\pm 5\%$).
Ciascuna risposta sarà valutata come segue: **3 punti** se corretta, **0 punti** se sbagliata o non presente.
Saranno valutati **esclusivamente** gli elaborati accompagnati da risoluzione su foglio protocollo.
- 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 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, costante di Coulomb $k_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$, $\pi = 3.14159265$.

Problema 1: Un corpo di massa 9.40 kg e carica $+1.90 \text{ mC}$ si trova in quiete su un piano orizzontale liscio, in una regione di spazio caratterizzata da un campo elettrico uniforme 6.80 kN/C diretto in direzione orizzontale. All'istante iniziale il corpo viene lasciato libero di muoversi e viene accelerato lungo il piano orizzontale. Il piano orizzontale finisce dopo un tratto 5.20 m . Trovare:

1. la velocità del corpo alla fine del piano.

 $v \text{ [m/s]} =$ A B C D E

A quel punto il piano orizzontale liscio si raccorda con una rampa inclinata di 45 gradi rispetto all'orizzontale. Sulla rampa è presente la forza di attrito, con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 1.90$. Si considerino la presenza della forza peso e quella della forza elettrica. Calcolare:

2. la quota massima rispetto all'orizzontale raggiunta dal corpo prima di fermarsi.

 $h_m \text{ [m]} =$ A B C D E

Problema 2: Un satellite di massa 54000 kg orbita intorno alla Terra con un periodo di 12000 s . La massa della Terra è pari a $5.972 \times 10^{24} \text{ kg}$. Si calcoli:

3. il raggio dell'orbita.

 $R \text{ [km]} =$ A B C D E

4. l'energia minima da fornire al satellite per portarlo ad orbitare con moto circolare uniforme su un'orbita di raggio doppio.

 $\Delta E \text{ [GJ]} =$ A B C D E

Problema 3: Due punti materiali di massa $m_A = 0.900 \text{ kg}$ ed $m_B = 1.50 \text{ kg}$ sono collegati ciascuno ad un filo ideale identico di lunghezza 0.750 m , appesi ad un punto comune. I corpi si trovano inizialmente in quiete con i fili a 10 gradi di inclinazione rispetto alla verticale, da parti opposte, quando vengono lasciati liberi e scendono uno contro l'altro, urtandosi in modo perfettamente elastico. Trascurando ogni forma di attrito, si calcoli:

5. dopo quanto tempo avviene l'urto;

t [s] = A 1.25 B 0.434 C 1.62 D 0.596 E 4.05

6. la quota massima, rispetto al punto più bassa della traiettoria, raggiunta dopo l'urto dalla massa m_A .

h_m [cm] = A 2.56 B 16.6 C 3.98 D 2.20 E 0.820

Problema 4: Un corpo di massa 2.40 kg si trova in quiete e in equilibrio su un piano orizzontale liscio attaccato ad una molla orizzontale di lunghezza a riposo 2.60 m e costante elastica 240 Nm^{-1} . Ad un certo istante il corpo viene urtato da un secondo corpo di massa 1.20 kg che sopraggiunge a velocità 1.60 ms^{-1} diretta orizzontalmente verso la direzione di compressione della molla. L'urto avviene in modo completamente anelastico. Si trascuri ogni forma di attrito. Trovare:

7. il periodo delle oscillazioni dopo l'urto.

T [s] = A 1.44 B 0.662 C 0.916 D 0.966 E 0.770

8. l'ampiezza delle oscillazioni dopo l'urto.

A [cm] = A 99.5 B 20.3 C 7.23 D 6.53 E 53.0

Problema 5: Due cariche positive puntiformi del valore di $Q = + 1.70 \text{ nC}$ sono fissate nelle due posizioni dell'asse y equidistanti dall'origine O . La distanza dall'origine è $a = + 0.710 \text{ m}$. Un guscio sferico carico isolante di carica complessiva $-2Q$ si trova invece fissato con il centro nell'origine degli assi. Il raggio del guscio sferico è $R = a/2$. Posizioniamo in quiete una particella di massa $1.70 \mu\text{g}$ e carica $+ 3.90 \text{ nC}$ nel punto X posto sull'asse x positivo, distante a dall'origine O . La particella viene lasciata libera di muoversi sotto l'azione della sola forza elettrica. Si trascuri la forza di gravità e ogni forma di attrito. Si calcoli:

9. la componente x della forza elettrica che agisce sulla particella nel punto X .

F [nN] = A -565 B 1790 C 2780 D -404 E -153

Ammettiamo che la particella, una volta accelerata verso l'origine, possa penetrare nel guscio sferico carico attraverso una piccola apertura che non perturba i campi e che non subisca rallentamenti durante il passaggio all'interno. Si calcoli:

10. il modulo della velocità con cui si muove la particella quando si trova a passare per l'origine.

v [m/s] = A 1.88 B 0.522 C 11.8 D 3.31 E 2.23

