

Corso di Laurea in Informatica

Fisica - Corso A+B - A.A. 2015-2016 - II Prova in itinere - Pisa, 27 Maggio 2016.

- Modalità di risposta: Sul presente foglio, per ogni risposta, si scriva il **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 8.70 kg si trova in quiete su un piano orizzontale liscio, appoggiato ad una molla ideale, disposta lungo la direzione orizzontale, di costante elastica 240 Nm^{-1} compressa di 0.760 m rispetto alla lunghezza di riposo. All'istante iniziale la molla viene lasciata libera di espandersi e il corpo viene accelerato. Trovare:

1. dopo quanto tempo il corpo lascia la molla.

$$\Delta t [\text{s}] = \text{[]} \quad \text{A [0.0247]} \quad \text{B [0.299]} \quad \text{C [0.0932]} \quad \text{D [0.338]} \quad \text{E [0.0645]}$$

Ad un certo 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 $\mu_d = 0.670$. Calcolare:

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

$$h [\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [0.145]} \quad \text{B [0.232]} \quad \text{C [0.0475]} \quad \text{D [0.486]} \quad \text{E [0.131]}$$

Problema 2: Sappiamo che la stazione spaziale internazionale si muove di moto circolare uniforme compiendo un giro intorno alla Terra in 5500 s . La massa della Terra è pari a $5.972 \times 10^{24} \text{ kg}$. Si calcoli:

3. il raggio dell'orbita della stazione spaziale.

$$R [\text{km}] = \text{[]} \quad \text{A [482]} \quad \text{B [4210]} \quad \text{C [1970]} \quad \text{D [6730]} \quad \text{E [2180]}$$

La navicella Sojuz, di massa 43000 kg , orbita intorno alla Terra su un'orbita circolare distinta, di raggio 6600 km . Si calcoli:

4. qual è il valore minimo di energia addizionale di cui ha bisogno la Sojuz per andare ad orbitare stabilmente su un'orbita coincidente con quella della stazione spaziale internazionale e poter effettuare il rifornimento.

$$\Delta E [\text{GJ}] = \text{[]} \quad \text{A [17.2]} \quad \text{B [29.5]} \quad \text{C [14.7]} \quad \text{D [63.0]} \quad \text{E [25.6]}$$

Problema 3: Un perito valuta lo scontro frontale tra due auto. La prima auto, di massa $m_A = 900 \text{ kg}$, viaggia verso est. La seconda, di massa $m_B = 1300 \text{ kg}$, viaggia verso ovest a velocità 9.90 ms^{-1} . Le auto dopo l'urto rimangono incastrate e viaggiano assieme per 2.20 m prima di fermarsi. Il coefficiente di attrito dinamico fra le auto e il terreno, misurato dal perito, è $\mu_d = 0.660$. Si calcoli:

5. la velocità della prima auto prima dell'urto;

v_A [m/s] = A 148 B 54.4 C 269 D 191 E 27.3

6. l'energia dissipata nell'urto.

E [MJ] = A 0.369 B 0.619 C 2.46 D 3.40 E 1.12

Problema 4: Un corpo di massa 2.60 kg si trova in quiete e in equilibrio su un piano orizzontale liscio attaccato ad una molla orizzontale di lunghezza a riposo 2.80 m e costante elastica 330 Nm^{-1} . Ad un certo istante il corpo viene urtato da un secondo corpo di massa 1.30 kg che sopraggiunge a velocità 1.70 ms^{-1} diretta orizzontalmente verso la direzione di compressione della molla. L'urto avviene in modo perfettamente elastico. Si trascuri ogni forma di attrito. Trovare:

7. l'ampiezza delle oscillazioni del primo corpo dopo l'urto.

A [cm] = A 14.7 B 15.5 C 10.1 D 122 E 68.3

8. il modulo della velocità del secondo corpo dopo l'urto.

v [m/s] = A 0.148 B 1.08 C 0.543 D 1.82 E 0.567

Problema 5: Due cariche positive puntiformi del valore di $Q = + 2.00 \text{ nC}$ sono fissate nelle due posizioni dell'asse y equidistanti dall'origine O . La distanza dall'origine è $a = + 0.980 \text{ m}$. 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 $R = a/2$. Si calcoli:

9. il modulo del campo elettrico nel punto X posto sull'asse x positivo, distante a dall'origine O .

E [N/C] = A 92.9 B 13.5 C 24.2 D 3.99 E 3.52

Posizioniamo una particella di massa $2.10 \mu\text{g}$ e carica $- 4.50 \text{ nC}$ nel punto sull'asse x positivo distante a dall'origine. La particella viene lasciata libera di muoversi sotto l'azione della sola forza elettrica partendo dalla condizione di quiete. Si trascuri la forza di gravità e ogni forma di attrito. Si calcoli:

10. il modulo della velocità con cui si muove la particella quando arriva a distanza molto grande (ovvero all'infinito) rispetto all'origine.

v [m/s] = A 29.9 B 44.3 C 6.79 D 172 E 58.5

