

Corso di Laurea in Informatica Fisica - Corso A+B - A.A. 2016-2017 - II Prova in itinere - Pisa, 5 Giugno 2017.

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 (sempre presente con una tolleranza massima $\pm 5\%$). Ciascuna risposta sarà valutata come segue: **3 punti** se corretta, **0 punti** se sbagliata o non presente.

Problema 1: Un punto materiale di massa 0.420 Kg si trova connesso all'estremo libero di una molla ideale, di costante elastica 14.0 N/m, posta su un piano inclinato liscio, di angolo 1.10 rad rispetto all'orizzontale, con il secondo estremo fissato all'apice del piano inclinato. Il punto materiale inizia il suo moto nel punto, origine dei sistema di coordinate, in cui la molla è a riposo. Determinare:

1. il valore massimo della distanza dall'origine se il punto materiale si muove inizialmente con velocità 44.0 m/s diretta verso la base del piano inclinato;

$$x_{max} [\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [7.89]} \quad \text{B [37.0]} \quad \text{C [113]} \quad \text{D [77.7]} \quad \text{E [17.6]}$$

2. il valore dell'energia cinetica del punto dopo un quarto di periodo (si consiglia di utilizzare la soluzione dell'equazione differenziale non omogenea).

$$K [\text{J}] = \text{[]} \quad \text{A [1.26]} \quad \text{B [0.482]} \quad \text{C [0.575]} \quad \text{D [0.232]} \quad \text{E [0.190]}$$

Problema 2: Una pallina di massa 0.660 kg viene lasciata libera di cadere da ferma da un'altezza di 1.40 m, urta il suolo in maniera parzialmente anelastica e rimbalza in verticale. Ad ogni urto rimane in contatto con il suolo per 0.180 s e risale ad una quota pari a metà della quota massima prima dell'urto. Determinare:

3. il modulo della forza media che agisce sulla pallina nel primo urto;

$$F [\text{N}] = \text{[]} \quad \text{A [32.8]} \quad \text{B [74.9]} \quad \text{C [5.36]} \quad \text{D [99.7]} \quad \text{E [38.8]}$$

4. il modulo della variazione della quantità di moto al secondo rimbalzo.

$$\Delta p [\text{kg m/s}] = \text{[]} \quad \text{A [0.593]} \quad \text{B [4.18]} \quad \text{C [2.39]} \quad \text{D [2.29]} \quad \text{E [0.267]}$$

Problema 3: Su un piano infinito è distribuita una carica positiva in maniera uniforme. Determinare il valore della densità superficiale di carica nei due casi seguenti:

5. un punto materiale carico 15.0 pC e di massa 0.210 Kg si muove nelle vicinanze del piano con un'accelerazione di modulo 2.00 m/s²;

$$\sigma [\text{C/m}^2] = \text{[]} \quad \text{A [0.719]} \quad \text{B [0.517]} \quad \text{C [1.47]} \quad \text{D [0.496]} \quad \text{E [0.312]}$$

6. lo stesso punto materiale carico si muove ortogonalmente al piano per un tratto lungo 8.50 m e, partendo da fermo, acquista un'energia cinetica di 10.0 J.

$$\sigma [\text{C/m}^2] = \text{[]} \quad \text{A [1.39]} \quad \text{B [20.3]} \quad \text{C [1.06]} \quad \text{D [2.38]} \quad \text{E [18.8]}$$

Problema 4: Una sfera di raggio 0.330 m è uniformemente carica con densità di volume pari a 82.0 pC/m³. Determinare:

7. il valore della densità di carica superficiale distribuita uniformemente su un guscio sottile, concentrico alla sfera e di raggio doppio, tale che il campo all'esterno del guscio sia nullo.

$$\sigma [\text{pC/m}^2] = \text{[]} \quad \text{A [-2.26]} \quad \text{B [-30.8]} \quad \text{C [-18.5]} \quad \text{D [-1.57]} \quad \text{E [-28.5]}$$

8. il valore dell'energia cinetica guadagnata da un punto materiale, di carica 1.20 C, inviato in direzione radiale contro il guscio, quando arriva alla superficie della sfera piena (nell'ipotesi che possa attraversare indenne il guscio).

$$\Delta E [\text{J}] = \text{[]} \quad \text{A [0.213]} \quad \text{B [0.0513]} \quad \text{C [0.305]} \quad \text{D [0.202]} \quad \text{E [0.247]}$$

Problema 5: Due satelliti artificiali descrivono due orbite circolari attorno alla Terra. Determinare:

9. il rapporto dei raggi orbitali sapendo che il rapporto delle velocità vale $v_2/v_1 = 0.190$;

$$R_2/R_1 = \text{[]} \quad \text{A [20.3]} \quad \text{B [5.41]} \quad \text{C [42.0]} \quad \text{D [64.9]} \quad \text{E [27.7]}$$

10. il periodo dell'orbita del secondo satellite se il raggio dell'orbita vale 51000 km.

$$T [\text{h}] = \text{[]} \quad \text{A [78.7]} \quad \text{B [51.1]} \quad \text{C [115]} \quad \text{D [288]} \quad \text{E [31.9]}$$