

Corso di Laurea in Informatica

Fisica - Corso A+B - A.A. 2015-2016 - I Prova in itinere - Pisa, 5 Aprile 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 $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$, $\pi = 3.14159265$.

Problema 1: All'istante in cui il semaforo diventa verde un'automobile parte da ferma con accelerazione costante pari a 3.80 m/s^2 . Nello stesso istante un autocarro che viaggia con velocità costante pari a 24.0 m/s raggiunge e sorpassa l'automobile. Determinare:

1. A che distanza dal semaforo l'automobile raggiungerà l'autocarro;

$$d [\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [908]} \quad \text{B [303]} \quad \text{C [77.8]} \quad \text{D [345]} \quad \text{E [100]}$$

2. con quale velocità viaggia l'automobile quando raggiunge l'autocarro.

$$v [\text{ms}^{-1}] = \text{[]} \quad \text{A [440]} \quad \text{B [92.8]} \quad \text{C [48.0]} \quad \text{D [100]} \quad \text{E [24.0]}$$

Problema 2: Un cannone che esplode proiettili con velocità 19.0 m/s in modulo e con alzo 1.10 radianti rispetto all'orizzontale, viene montato su un carrello posto successivamente in movimento con velocità costante, pari a 26.0 m/s lungo l'asse x nel verso positivo dell'asse. L'altezza del carrello rispetto al piano orizzontale è trascurabile. Si trascuri l'attrito dell'aria. Il cannone sul carrello in moto lancia un proiettile. Determinare:

3. il tempo di volo del proiettile;

$$t_v [\text{s}] = \text{[]} \quad \text{A [1.98]} \quad \text{B [7.15]} \quad \text{C [3.45]} \quad \text{D [1.08]} \quad \text{E [0.565]}$$

4. la gittata del proiettile.

$$D [\text{m}] = \text{[]} \quad \text{A [89.1]} \quad \text{B [246]} \quad \text{C [109]} \quad \text{D [120]} \quad \text{E [148]}$$

Problema 3: Il vettore posizione di un punto materiale nel piano x - y varia nel tempo ed è rappresentato dalla seguente espressione con i versori dei due assi: $\mathbf{r}(t) = [(2+10t - t^2) \text{ m}]\mathbf{i} + [(7.10t) \text{ m}]\mathbf{j}$. Calcolare le seguenti quantità all'istante $t_f = 4.40 \text{ s}$:

5. il modulo della velocità;

$$v [\text{ms}^{-1}] = \text{[]} \quad \text{A [1.88]} \quad \text{B [2.08]} \quad \text{C [7.20]} \quad \text{D [1.75]} \quad \text{E [1.35]}$$

6. l'angolo (in radianti) che il vettore velocità forma con l'asse
- x
- .

$$\theta [\text{rad}] = \text{[]} \quad \text{A [1.64]} \quad \text{B [1.40]} \quad \text{C [4.60]} \quad \text{D [10.2]} \quad \text{E [7.05]}$$

Problema 4: Uno sciatore di massa 90.0 kg sale lungo una rampa innevata inclinata di 30° rispetto all'orizzontale, trainato da una moto-slitta che lo precede ad una velocità costante di 7.60 m/s parallelamente alla rampa inclinata. Lo sciatore è collegato alla moto-slitta da una fune, inestensibile di massa trascurabile, tesa parallelamente alla rampa. Fra gli sci ed il suolo innevato è presente attrito: il coefficiente di attrito dinamico vale $\mu_d = 0.620$, quello di attrito statico $\mu_s = 1.20$. Si trascuri l'attrito dell'aria. Calcolare:

7. il valore della tensione della fune.

$$T \text{ [N]} = \text{ } \quad \text{A } \boxed{509} \quad \text{B } \boxed{915} \quad \text{C } \boxed{58.4} \quad \text{D } \boxed{705} \quad \text{E } \boxed{361}$$

8. lo spazio percorso in salita sulla rampa dallo sciatore a partire dall'istante in cui abbandona la presa della fune e si lascia scivolare fino a fermarsi.

$$L_r \text{ [m]} = \text{ } \quad \text{A } \boxed{12.3} \quad \text{B } \boxed{2.84} \quad \text{C } \boxed{1.11} \quad \text{D } \boxed{20.8} \quad \text{E } \boxed{17.0}$$

Problema 5: La giostra rotore è un'attrazione da parco di divertimenti che consiste in una stanza cilindrica, di raggio 9.50 m, ruotante intorno all'asse verticale passante per il centro. All'inizio del gioco uno studente di informatica, di massa 84.0 kg, entra nel cilindro e si posiziona con le spalle appoggiate alla parete costituita dalla superficie laterale interna, dopo di che il cilindro inizia a ruotare. La velocità angolare aumenta gradualmente fino a raggiungere un valore ottimale che viene poi mantenuto costante. A questo punto il pavimento della stanza viene abbassato, ma lo studente rimane attaccato alla parete, immobile relativamente ad essa, come se fosse sospeso nel vuoto. Il fenomeno è facilmente spiegabile da un secondo studente esterno che vede il primo studente muoversi di moto circolare uniforme. Se il rotore sta ruotando con una velocità angolare costante tale da compiere un giro in 4 s, conoscendo che il coefficiente di attrito statico fra lo studente e la parete vale $\mu_s = 1.70$, calcolare:

9. il valore della forza di attrito statico che agisce sullo studente;

$$F_a \text{ [N]} = \text{ } \quad \text{A } \boxed{7990} \quad \text{B } \boxed{14200} \quad \text{C } \boxed{6450} \quad \text{D } \boxed{824} \quad \text{E } \boxed{3360}$$

10. se il rotore ruotasse più lentamente, quale sarebbe la velocità angolare minima per assicurare che lo studente non si stacchi dalla parete.

$$\omega_{min} \text{ [rad/s]} = \text{ } \quad \text{A } \boxed{1.55} \quad \text{B } \boxed{0.779} \quad \text{C } \boxed{6.56} \quad \text{D } \boxed{1.10} \quad \text{E } \boxed{5.19}$$