

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

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;

$d \text{ [m]} =$ A ☐ 908 X ☒ 303 C ☐ 77.8 D ☐ 345 E ☐ 100

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

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

automobile A: $x_A(t) = \frac{1}{2} a_A t^2$

autocarro B: $x_B(t) = v_B t$

$$x_A(t^*) = x_B(t^*) \Rightarrow \frac{1}{2} a_A t^{*2} = v_B t^* \Rightarrow t^* = \frac{2v_B}{a_A} = 12.638$$

① $x_B(t^*) = v_B t^* = 303.16 \text{ m}$

② $v_A(t) = a_A t \Rightarrow v_A(t^*) = a_A t^* = 48 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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;

$v [\text{ms}^{-1}] =$ A B ~~C~~ D E

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

$\theta [\text{rad}] =$ A ~~B~~ C D E

$$\begin{aligned} r_x &= 2 + 10t - t^2 & \Rightarrow & \quad v_x = 10 - 2t \\ r_y &= 7.10t & \Rightarrow & \quad v_y = 7.10 \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad v(t_f) = \sqrt{v_x^2(t_f) + v_y^2(t_f)} = \sqrt{(10 - 2 \times 4.4)^2 + 7.1^2} = 7.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\theta = \arctan \frac{v_y}{v_x} = \arctan \left(\frac{7.1}{10 - 2 \cdot 4.4} \right) = 1.4 \text{ rad}$$

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Corso di Laurea in Informatica Fisica - Corso A+B - A.A. 2016-2017 - recupero I Prova in itinere - Pisa, 13 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: Dati due vettori posizione $\mathbf{U} = (46.0 \text{ m}, 24.0 \text{ m}, 0. \text{ m})$ e $\mathbf{V} = (47.0 \text{ m}, 27.0 \text{ m}, 0. \text{ m})$, determinare:

1. il valore dell'angolo compreso tra i due vettori;

θ [rad] = ☒ ☐ 0.0405 B ☐ 0.190 C ☐ 0.580 D ☐ 0.399 E ☐ 0.0903

2. l'angolo formato dal vettore $\mathbf{V} + \mathbf{U}$ con l'asse delle x.

θ [rad] = A ☐ 1.31 ☒ ☐ 0.502 C ☐ 0.599 D ☐ 0.242 E ☐ 0.198

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = uv \cos \theta \Rightarrow \theta = \arccos \left(\frac{\vec{u} \cdot \vec{v}}{uv} \right) = \arccos \left(\frac{u_x v_x + u_y v_y}{\sqrt{u_x^2 + u_y^2} \sqrt{v_x^2 + v_y^2}} \right) = 0.0405$$

$$\theta = \arctan \left(\frac{u_y + v_y}{u_x + v_x} \right) = 0.5016$$

Problema 2: Due automobili distanti 170 m viaggiano con la stessa velocità costante pari a 76.0 km/h su una strada rettilinea. Affrontare i due problemi seguenti.

3. La seconda auto decide di superare la prima, accelera, con accelerazione costante 9.20 m/s^2 : determinare il tempo necessario per realizzare il sorpasso;

$t \text{ [s]} =$ ~~X~~ B C D E

4. La prima auto frena e la seconda, in moto a velocità costante, la raggiunge dopo aver percorso 440 m dalla sua posizione iniziale; determinare il valore dell'accelerazione costante della prima automobile.

$a \text{ [m/s}^2\text{]} =$ A ~~X~~ C D E

$$\begin{cases} x_A = v_A t \\ x_B = -d + v_B t + \frac{1}{2} a_B t^2 \end{cases} \Rightarrow v_A t^* = -d + v_B t^* + \frac{1}{2} a_B t^{*2} \Rightarrow t^* = \sqrt{\frac{2d}{a_B}} = 6.079 \text{ s}$$

$$\begin{cases} x_A = d + v_A t - \frac{1}{2} a_A t^2 \\ x_B = v_B t \end{cases} \quad \bar{x}_A = \bar{x}_B = 440 \text{ m} \Rightarrow \tilde{t} = \bar{x}_B / v_B$$

~~$$\frac{1}{2} a_B \frac{\bar{x}_B^2}{v_B^2} + v_A \cdot \frac{\bar{x}_B}{v_B} = \bar{x}_B \Rightarrow a_B \bar{x}_B + 2 v_A v_B = 2 \bar{x}_B \Rightarrow a_B = 2 v_B (v_A - v_B) / \bar{x}_B$$~~

$$\underline{v_A = v_B = v} \quad \frac{1}{2} a_A \tilde{t}^2 = v \tilde{t} - \bar{x}_B + d \Rightarrow a_A = \frac{2 v \tilde{t} - 2 \bar{x}_B + 2d}{\tilde{t}^2} = \frac{2 v \bar{x}_B / v - 2 \bar{x}_B + 2d}{(\bar{x}_B / v)^2}$$

$$a_A = \frac{2d v^2}{\bar{x}_B^2} = 0.7827 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Corso di Laurea in Informatica Fisica - Corso A+B - A.A. 2016-2017 - I Prova in itinere - Pisa, 7 Aprile 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. Saranno valutati **esclusivamente** gli elaborati accompagnati da risoluzione su foglio protocollo.

Problema 1: Dati due vettori posizione $\mathbf{U} = (18.0 \text{ m}, 46.0 \text{ m}, -20.0 \text{ m})$ e $\mathbf{V} = (25.0 \text{ m}, 29.0 \text{ m}, V_z \text{ m})$, tra di loro perpendicolari, determinare:

1. il valore della componente z del vettore \mathbf{V} :

$V_z [\text{m}] =$

A ☐ 12.6

☒ B ☐ 89.2

C ☐ 66.0

D ☐ 5.22

E ☐ 18.2

2. l'angolo formato dal vettore $\mathbf{V} + \mathbf{K}$ con l'asse delle x, se $V_z = 0$ e sapendo che $\mathbf{K} = (94.0 \text{ m}, 17.0 \text{ m}, 0)$.

$\theta [\text{rad}] =$

☒ A ☐ 0.369

B ☐ 0.143

C ☐ 0.393

D ☐ 0.175

E ☐ 0.695

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = 0 = u_x v_x + u_y v_y + u_z v_z \Rightarrow v_z = -\frac{u_x v_x + u_y v_y}{u_z} = 89.2 \text{ m}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{v_y + k_y}{v_x + k_x}\right) = 0.3689 \text{ rad}$$

Problema 2: Un aereo per poter decollare deve raggiungere una velocità pari a 340 km/h. Sapendo che l'aereo, inizialmente fermo, si muove con accelerazione costante, determinare:

3. il valore minimo dell'accelerazione affinché l'aereo riesca a decollare su una pista lunga 2.80 km;

$a_{min} [m/s^2] =$ A B D E

4. dopo quanto tempo l'aereo decolla se l'accelerazione vale 6.70 m/s².

$t [s] =$ A B D E

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ v(t) = v_0 + a t \end{cases} \rightarrow a = \frac{2x}{t^2} = \frac{2x}{v^2} \cdot a^2 \Rightarrow \cancel{a} = \frac{2x}{v^2} \cancel{a^2}$$

$$\downarrow$$

$$a = \frac{v^2}{2x} = 1.593 \frac{m}{s^2}$$

$$t = \frac{v}{a} = 14.096 s$$

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Corso di Laurea in Informatica

Fisica - Corso A+B - A.A. 2015-2016 - Rec. I 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 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $\pi = 3.14159265$.

Problema 1: Un punto materiale si muove inizialmente con una velocità costante pari a 32.0 m/s (in modulo) verso Sud. Ad un incrocio svolta verso Ovest e si muove con una velocità costante pari a 43.0 m/s (in modulo).

1. Determinare il modulo della variazione di velocità.

$v \text{ [m/s]} =$

A

24.3

B

107

~~X~~

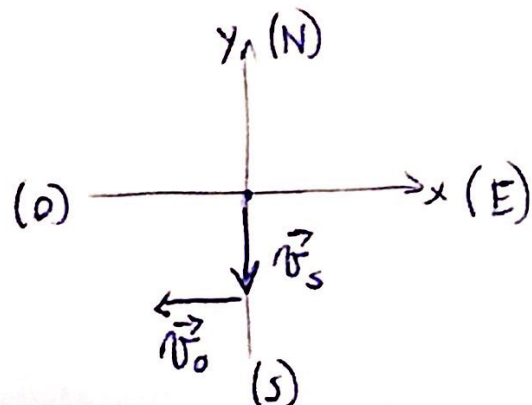
53.6

D

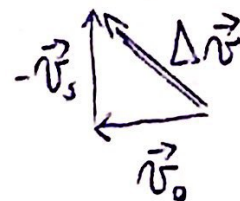
148

E

69.9



$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_0 - \vec{v}_s$$



$$\Rightarrow |\Delta \vec{v}| = \sqrt{v_0^2 + v_s^2} = 53.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Problema 2: Un podista parte da fermo e raggiunge la sua velocità massima di 1.40 m/s. Se la sua accelerazione è costante ed è pari a 0.340 m/s² determinare:

2. quanto tempo sarà necessario per raggiungere la velocità massima

t [s] = A B C D ~~E~~

3. la distanza percorsa dall'istante iniziale fino a quando avrà raggiunto la velocità massima

d [m] = A ~~B~~ C D E

$$x(t) = \frac{1}{2} a t^2$$

$$v(t) = a \cdot t \rightarrow t^* = \frac{v_{MAX}}{a} = 4.118 \text{ s}$$

$$x(t^*) = \frac{1}{2} a (t^*)^2 = 2.883 \text{ m}$$

$$\left(\text{ oppure } x(t^*) = \frac{1}{2} a \cdot \frac{v_{MAX}^2}{a^2} = \frac{v_{MAX}^2}{2a} \right)$$