I prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
7 febbraio 2003

(1)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ formano un angolo di $\theta = \pi / 6$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:
☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt$, dove $k = 2\,\mathrm{m/s^3}$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio $r = 2$m con legge oraria $s(t) = kt^2$, con $k = 2\,\mathrm{m/s^2}$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 5$ e $B = -2\,\mathrm{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 2\,\mathrm{m/s^2}$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

☐ $P(t)-O = 0.392\,t^2\hat{i} + \left(1.961\,t^2 - 2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O = 0.196\,t^2\hat{i} + \left(0.98\,t^2 + 5\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O = 1.213\,t^2\hat{i} + \left(4.851\,t^2 - 1\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O = 0.493\,t^2\hat{i} + \left(2.959\,t^2 + 1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O = 0.392\,t^2\hat{i} + \left(1.961\,t^2 + 5\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O = 0.986\,t^2\hat{i} + \left(5.918\,t^2 + 1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O = 0.784\,t^2\hat{i} + \left(3.922\,t^2 - 2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O = 2.425\,t^2\hat{i} + \left(9.701\,t^2 - 1\right)\hat{j}$ ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t) = A\exp(-kt)\hat{i} + B\hat{j}$, essendo $A = -2\,\text{m/s}^2$, $k = 1\,s^{-1}$ e $B = -9.8\,\text{m/s}^2$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0) = 2\,\hat{i}$ m/s dal punto $\vec{r}(0) = 1000\,\hat{j}\,\text{m}$. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t = 0$.

Equazione traiettoria:

☐ $y = -3.063\times10^{-1}\left[\ln(1-2.667x)\right]^2 + 1000$ ☐ $y = -1.96\times10^{-1}\left[\ln(1-1.25x)\right]^2 + 2000$

☐ $y = -5.444\times10^{-1}\left[\ln(1-x)\right]^2 + 2000$ ☐ $y = -4.9\left[\ln(1-0.5x)\right]^2 + 1000$ ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m = 2\,\text{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta = 30^\circ$ e lungo $d = 2\,\text{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l = 1\,\text{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1 = 20\,\text{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2 = 30\,\text{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724

☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il modulo della somma $\vec{a}+\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. Per quale tipo di moto l'accelerazione è tangente alla traiettoria? Per quale tipo di moto l'accelerazione è normale alla traiettoria? Motivare la risposta.
3. Un corpo di massa pari a 1 kg è appoggiato su di un tavolo. Qual'è l'intensità della reazione vincolare del tavolo sul corpo?
4. Qual'è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla?

I prova parziale di Fisica Generale L-A

Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

7 febbraio 2003

(2)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ formano un angolo di $\theta = \pi / 4$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:

☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:

☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt$, dove $k = 1\,\mathrm{m/s^3}$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:

☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:

☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio $r = 2$m con legge oraria $s(t) = kt^2$, con $k = 3\,\mathrm{m/s^2}$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s^2]:

☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s^2]:

☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 6$ e $B = 1\,\mathrm{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 3\,\mathrm{m/s^2}$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

- ☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2-2\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=1.213\,t^2\hat{i}+\left(4.851\,t^2-1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2+5\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701\,t^2-1\right)\hat{j}$
- ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\,\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-9\,\mathrm{m/s^2}$, $k=3\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\mathrm{m/s^2}$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=3\hat{i}\ \mathrm{m/s}$ dal punto $\vec{r}(0)=2000\,\hat{j}\ \mathrm{m}$. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

- ☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln(1-2.667x)\right]^2+1000$
- ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln(1-1.25x)\right]^2+2000$
- ☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln(1-x)\right]^2+2000$
- ☐ $y=-4.9\left[\ln(1-0.5x)\right]^2+1000$
- ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=1\,\mathrm{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=30^\circ$ e lungo $d=3\,\mathrm{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=1.5\,\mathrm{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=15\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=40\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724
☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il modulo della differenza $\vec{a}-\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. Quali, tra le componenti tangenziale, normale e binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto curvilineo uniforme?
3. Se si esercita una forza con direzione orizzontale e modulo pari a 1 N su di un tavolo di massa pari a 35 kg ma il tavolo non si muove, quanto vale l'intensità della forza di attrito?
4. Qual'è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo?

I prova parziale di Fisica Generale L-A

Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

7 febbraio 2003

(3)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ formano un angolo di $\theta = \pi/3$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:
☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt^2$, dove $k = 2\,\mathrm{m/s^4}$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio $r = 1\mathrm{m}$ con legge oraria $s(t) = kt^3$, con $k = 2\,\mathrm{m/s^3}$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s²]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6 ☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s²]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6 ☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 5$ e $B = 5m$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 1\,\mathrm{m/s^2}$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

- ☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2-2\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=1.213\,t^2\hat{i}+\left(4.851\,t^2-1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2+5\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701\,t^2-1\right)\hat{j}$
- ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-20\,\mathrm{m/s^2}$, $k=5\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\mathrm{m/s^2}$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=4\,\hat{i}\,\mathrm{m/s}$ dal punto $\vec{r}(0)=2000\,\hat{j}\,\mathrm{m}$. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

- ☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln(1-2.667x)\right]^2+1000$
- ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln(1-1.25x)\right]^2+2000$
- ☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln(1-x)\right]^2+2000$
- ☐ $y=-4.9\left[\ln(1-0.5x)\right]^2+1000$
- ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=0.5\,\mathrm{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=60^\circ$ e lungo $d=4\,\mathrm{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=2\,\mathrm{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=40\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=60\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724
☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a}\bullet\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. Quali, tra le componenti tangenziale, normale e binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto rettilineo non uniforme?
3. Due corpi di massa diversa sono appoggiati su di un tavolo. La forza vincolare esercitata dal tavolo sul corpo di massa maggiore è minore, uguale o maggiore della forza esercitata sul corpo di massa minore?
4. Si può trovare un vettore applicato che sia equivalente a un sistema di vettori applicati con risultante nulla e momento risultante diverso da zero?

I prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
7 febbraio 2003

(4)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 4$ formano un angolo di $\theta = \pi/2$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
□ 1 □ $\sqrt{13}$ □ $\sqrt{2}$ □ $2\sqrt{5}$ □ $\sqrt{10}$ □ $\sqrt{19}$ □ $\sqrt{7}$ □ nessuna delle precedenti

sin φ:
□ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ □ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ □ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ □ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ □ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ □ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ □ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ □ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt^2$, dove $k = 1\,\text{m/s}^4$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
□ $2t^2$ □ t^2 □ $\frac{t^2}{2}$ □ $\frac{2}{3}t^3$ □ $4t$ □ $2t^3$ □ t^3 □ $2t$ □ $\frac{t^3}{3}$ □ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
□ t^4 □ $\frac{t^4}{6}$ □ $\frac{t^3}{3}$ □ $\frac{t^3}{6}$ □ t^3 □ $\frac{t^3}{2}$ □ $\frac{t^4}{12}$ □ $\frac{t^4}{2}$ □ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio r = 1m con legge oraria $s(t) = kt^3$, con $k = 3\,\text{m/s}^3$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s^2]:
□ $18t^2$ □ $12t$ □ $162t^2$ □ $36t^4$ □ 8 □ $81t^4$ □ 4 □ 18 □ $8t^2$ □ 6 □ $72t^2$ □ $18t$ □ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s^2]:
□ $18t^2$ □ $12t$ □ $162t^2$ □ $36t^4$ □ 8 □ $81t^4$ □ 4 □ 18 □ $8t^2$ □ 6 □ $72t^2$ □ $18t$ □ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 4$ e $B = -1\,\text{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 5\,\text{m/s}^2$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=1.213\,t^2\hat{i}+\left(4.851\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2+5\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-6\,\text{m/s}^2$, $k=4\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\text{m/s}^2$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=1.5\,\hat{i}$ m/s dal punto $\vec{r}(0)=1000\,\hat{j}\,\text{m}$. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln(1-2.667x)\right]^2+1000$ ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln(1-1.25x)\right]^2+2000$

☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln(1-x)\right]^2+2000$ ☐ $y=-4.9\left[\ln(1-0.5x)\right]^2+1000$ ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=1\,\text{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=60^\circ$ e lungo $d=2\,\text{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=1\,\text{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=20\,\text{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=40\,\text{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724

☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il modulo del prodotto vettoriale $\vec{a}\wedge\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. La velocità e l'accelerazione di un punto materiale sono sempre tangenti alla sua traiettoria? Motivare la risposta.
3. Se si esercita una forza con direzione orizzontale e modulo pari a 2 N su di un tavolo di massa pari a 40 kg ma il tavolo non si muove, quanto vale l'intensità della forza di attrito?
4. In quale condizione il momento risultante di un insieme di vettori non dipende dal centro di riduzione? Perché?

I prova parziale di Fisica Generale L-A

Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

7 febbraio 2003

(5)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ formano un angolo di $\theta = \frac{2}{3}\pi$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:
☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt$, dove $k = 2\,\mathrm{m/s^3}$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio $r = 2\mathrm{m}$ con legge oraria $s(t) = kt^2$, con $k = 2\,\mathrm{m/s^2}$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 5$ e $B = -2\,\mathrm{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 2\,\mathrm{m/s^2}$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=1.213\,t^2\hat{i}+\left(4.851\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2+5\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-2\,\text{m/s}^2$, $k=1\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\text{m/s}^2$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=2\,\hat{i}$ m/s dal punto $\vec{r}(0)=1000\,\hat{j}\,\text{m}$. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln\left(1-2.667x\right)\right]^2+1000$ ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln\left(1-1.25x\right)\right]^2+2000$

☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln\left(1-x\right)\right]^2+2000$ ☐ $y=-4.9\left[\ln\left(1-0.5x\right)\right]^2+1000$ ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=2\,\text{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=30^\circ$ e lungo $d=2\,\text{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=1\,\text{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=20\,\text{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=30\,\text{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724

☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il modulo della somma $\vec{a}+\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. Per quale tipo di moto l'accelerazione è tangente alla traiettoria? Per quale tipo di moto l'accelerazione è normale alla traiettoria? Motivare la risposta.
3. Un corpo di massa pari a 1 kg è appoggiato su di un tavolo. Qual'è l'intensità della reazione vincolare del tavolo sul corpo?
4. Qual'è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla?

I prova parziale di Fisica Generale L-A

Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

7 febbraio 2003

(6)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ formano un angolo di $\theta = \frac{3}{4}\pi$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:
☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt$, dove $k = 1\,\text{m/s}^3$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio $r = 2\text{m}$ con legge oraria $s(t) = kt^2$, con $k = 3\,\text{m/s}^2$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6 ☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6 ☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 6$ e $B = 1\,\text{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 3\,\text{m/s}^2$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=1.213\,t^2\hat{i}+\left(4.851\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2+5\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-9\,\mathrm{m/s^2}$, $k=3\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\mathrm{m/s^2}$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=3\hat{i}$ m/s dal punto $\vec{r}(0)=2000\,\hat{j}$ m. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln\left(1-2.667x\right)\right]^2+1000$ ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln\left(1-1.25x\right)\right]^2+2000$

☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln\left(1-x\right)\right]^2+2000$ ☐ $y=-4.9\left[\ln\left(1-0.5x\right)\right]^2+1000$ ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=1\,\mathrm{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=30°$ e lungo $d=3\,\mathrm{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=1.5\,\mathrm{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=15\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=40\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724
☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il modulo della differenza $\vec{a}-\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. Quali, tra le componenti tangenziale, normale e binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto curvilineo uniforme?
3. Se si esercita una forza con direzione orizzontale e modulo pari a 1 N su di un tavolo di massa pari a 35 kg ma il tavolo non si muove, quanto vale l'intensità della forza di attrito?
4. Qual'è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo?

I prova parziale di Fisica Generale L-A

Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

7 febbraio 2003

(7)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ formano un angolo di $\theta = \frac{5}{6}\pi$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:
☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt^2$, dove $k = 2\,\text{m/s}^4$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio $r = 1$m con legge oraria $s(t) = kt^3$, con $k = 2\,\text{m/s}^3$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s^2]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6
☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B$, con $A = 5$ e $B = 5\,\text{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 1\,\text{m/s}^2$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=1.213\,t^2\hat{i}+\left(4.851\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961\,t^2+5\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$

☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701\,t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-20\,\mathrm{m/s^2}$, $k=5\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\mathrm{m/s^2}$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=4\,\hat{i}$ m/s dal punto $\vec{r}(0)=2000\,\hat{j}$ m. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln(1-2.667x)\right]^2+1000$ ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln(1-1.25x)\right]^2+2000$

☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln(1-x)\right]^2+2000$ ☐ $y=-4.9\left[\ln(1-0.5x)\right]^2+1000$ ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=0.5\,\mathrm{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=60^{\circ}$ e lungo $d=4\,\mathrm{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=2\,\mathrm{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=40\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=60\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724
☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a}\bullet\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. Quali, tra le componenti tangenziale, normale e binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto rettilineo non uniforme?
3. Due corpi di massa diversa sono appoggiati su di un tavolo. La forza vincolare esercitata dal tavolo sul corpo di massa maggiore è minore, uguale o maggiore della forza esercitata sul corpo di massa minore?
4. Si può trovare un vettore applicato che sia equivalente a un sistema di vettori applicati con risultante nulla e momento risultante diverso da zero?

I prova parziale di Fisica Generale L-A

Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

7 febbraio 2003

(8)

1. Due vettori di modulo rispettivamente $|\vec{a}| = 2,\ |\vec{b}| = 3$ formano un angolo di $\theta = \frac{2}{3}\pi$ rad. Trovare il modulo del vettore $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Trovare inoltre il seno dell'angolo φ compreso tra i vettori $\vec{a}$ e $\vec{c}$.

Modulo:
☐ 1 ☐ $\sqrt{13}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $2\sqrt{5}$ ☐ $\sqrt{10}$ ☐ $\sqrt{19}$ ☐ $\sqrt{7}$ ☐ nessuna delle precedenti

sin φ:
☐ $\sqrt{\frac{27}{28}}$ ☐ $\sqrt{\frac{27}{76}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ☐ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ☐ $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{52}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ☐ nessuna delle precedenti

2. Un punto materiale è vincolato a muoversi senza attrito lungo una guida rettilinea. Al tempo $t = 0$ il punto materiale si trova in quiete. Se il punto accelera con accelerazione $a(t) = kt^2$, dove $k = 1\,\mathrm{m/s^4}$, trovare la velocità e lo spazio percorso in funzione del tempo.

Velocità [m/s]:
☐ $2t^2$ ☐ t^2 ☐ $\frac{t^2}{2}$ ☐ $\frac{2}{3}t^3$ ☐ $4t$ ☐ $2t^3$ ☐ t^3 ☐ $2t$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ nessuna delle precedenti

Spazio percorso [m]:
☐ t^4 ☐ $\frac{t^4}{6}$ ☐ $\frac{t^3}{3}$ ☐ $\frac{t^3}{6}$ ☐ t^3 ☐ $\frac{t^3}{2}$ ☐ $\frac{t^4}{12}$ ☐ $\frac{t^4}{2}$ ☐ nessuna delle precedenti

3. Un punto materiale si muove su di una traiettoria circolare di raggio r = 1m con legge oraria $s(t) = kt^3$, con $k = 3\,\mathrm{m/s^3}$. Calcolare la componente tangenziale e la componente normale dell'accelerazione in funzione del tempo.

Componente tangenziale [m/s²]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6 ☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

Componente normale [m/s²]:
☐ $18t^2$ ☐ $12t$ ☐ $162t^2$ ☐ $36t^4$ ☐ 8 ☐ $81t^4$ ☐ 4 ☐ 18 ☐ $8t^2$ ☐ 6 ☐ $72t^2$ ☐ $18t$ ☐ nessuna delle precedenti

4. Un punto materiale, sul piano cartesiano, segue la traiettoria $y = Ax + B,$ con $A = 4$ e $B = -1\,\mathrm{m}$. Sapendo che la legge oraria è $s(t) = kt^2$ con $k = 5\,\mathrm{m/s^2}$ e avendo scelto $s(0) = 0$ in corrispondenza del punto $P(0, B)$, determinare l'equazione cartesiana del moto.

Equazione cartesiana del moto:

- ☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.196\,t^2\hat{i}+\left(0.98\,t^2+5\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=1.213t^2\hat{i}+\left(4.851t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.493\,t^2\hat{i}+\left(2.959\,t^2+1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.392\,t^2\hat{i}+\left(1.961t^2+5\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=0.986\,t^2\hat{i}+\left(5.918\,t^2+1\right)\hat{j}$
- ☐ $P(t)-O=0.784\,t^2\hat{i}+\left(3.922\,t^2-2\right)\hat{j}$ ☐ $P(t)-O=2.425\,t^2\hat{i}+\left(9.701t^2-1\right)\hat{j}$ ☐ nessuna delle precedenti

5. Un punto materiale si muove con accelerazione $\vec{a}(t)=A\exp(-kt)\hat{i}+B\hat{j}$, essendo $A=-6\,\mathrm{m/s^2}$, $k=4\,s^{-1}$ e $B=-9.8\,\mathrm{m/s^2}$. Determinare l'equazione della traiettoria, sapendo che il corpo parte con velocità $\vec{v}(0)=1.5\hat{i}\,\mathrm{m/s}$ dal punto $\vec{r}(0)=1000\,\hat{j}\,\mathrm{m}$. Determinare inoltre il raggio di curvatura a $t=0$.

Equazione traiettoria:

- ☐ $y=-3.063\times10^{-1}\left[\ln(1-2.667x)\right]^2+1000$ ☐ $y=-1.96\times10^{-1}\left[\ln(1-1.25x)\right]^2+2000$
- ☐ $y=-5.444\times10^{-1}\left[\ln(1-x)\right]^2+2000$ ☐ $y=-4.9\left[\ln(1-0.5x)\right]^2+1000$ ☐ nessuna delle precedenti

raggio di curvatura [m]:

☐ 1.633 ☐ 9.184×10^{-1} ☐ 4.082×10^{-1} ☐ 2.296×10^{-1} ☐ nessuna delle precedenti

6. Un corpo di dimensioni trascurabili e massa $m=1\,\mathrm{kg}$ è appoggiato a un piano inclinato rispetto a terra di $\theta=60^\circ$ e lungo $d=2\,\mathrm{m}$. Alle due estremità del piano inclinato sono fissate due molle, ciascuna di lunghezza a riposo pari a $l=1\,\mathrm{m}$. Le due molle sono pure fissate al corpo alla loro estremità libera. Sia $k_1=20\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata a terra e sia $k_2=40\,\mathrm{N/m}$ la costante elastica della molla fissata in cima al piano inclinato. Determinare, all'equilibrio, la distanza *h* del corpo da terra.

distanza *h* del corpo da terra [m]:

☐ 0.303 ☐ 0.304 ☐ 0.402 ☐ 0.705 ☐ 0.660 ☐ 0.673 ☐ 0.795 ☐ 0.724
☐ 1.695 ☐ 0.743 ☐ 1.711 ☐ 1.802 ☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Dati i moduli fissati e non nulli *a* e *b*, diversi tra loro, di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il modulo del prodotto vettoriale $\vec{a}\wedge\vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori?
2. La velocità e l'accelerazione di un punto materiale sono sempre tangenti alla sua traiettoria? Motivare la risposta.
3. Se si esercita una forza con direzione orizzontale e modulo pari a 2 N su di un tavolo di massa pari a 40 kg ma il tavolo non si muove, quanto vale l'intensità della forza di attrito?
4. In quale condizione il momento risultante di un insieme di vettori non dipende dal centro di riduzione? Perché?