

Física 1 - Ficha 3

Movimento bi e tri dimensional

Felipe Pinto - 61387

Conteúdo

I Questões	4
Questão 1	4
Questão 2	4
Questão 3	4
Questão 4	5
Questão 7	5
Questão 8	5
Q8 - a)	5
Q8 - b)	5
Questão 9	5
Q9 - a)	6
Q9 - b)	6
Q9 - c)	6
Questão 10	6
Questão 12	6
Q12 - b)	6

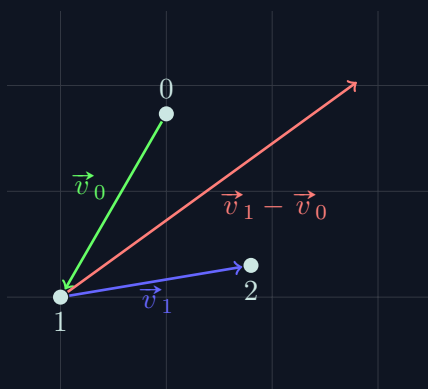
Questão 13	6
Q13 - a).	6
Q13 - b).	6
Questão 15	6
Q15 - a).	6
Q15 - b).	6
Questão 16	6
Q16 - a).	6
Q16 - b).	6
 II Problemas	 6
Problema 1	7
P1 - a).	7
P1 - b).	7
Problema 2	7
P2 - a).	7
P2 - b).	7
P2 - c).	7
Problema 3	8
P3 - a).	8
P3 - b).	8
Problema 4	8
Problema 5	9
Problema 6	9
Problema 7	9
P7 - a).	9
P7 - b).	10

Problema 10	10
P10 - a)	10
P10 - b)	10
P10 - c)	10
 III Folha de Cálculo	 10

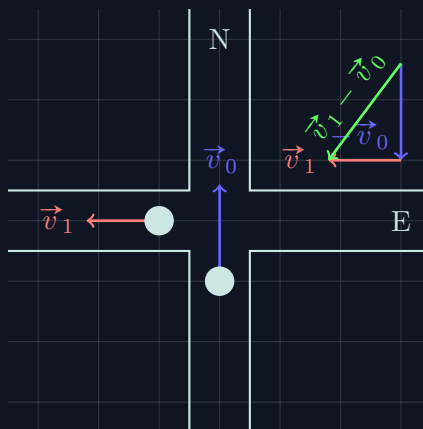
Parte I

Questões

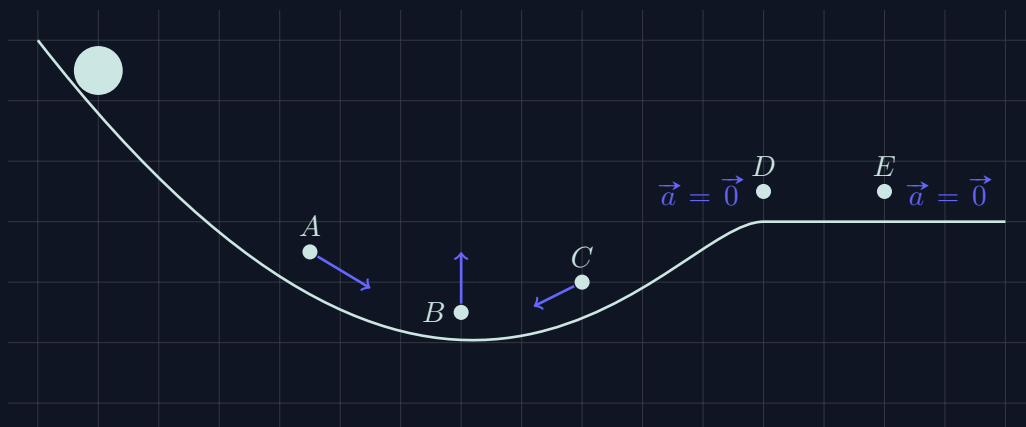
Questão 1



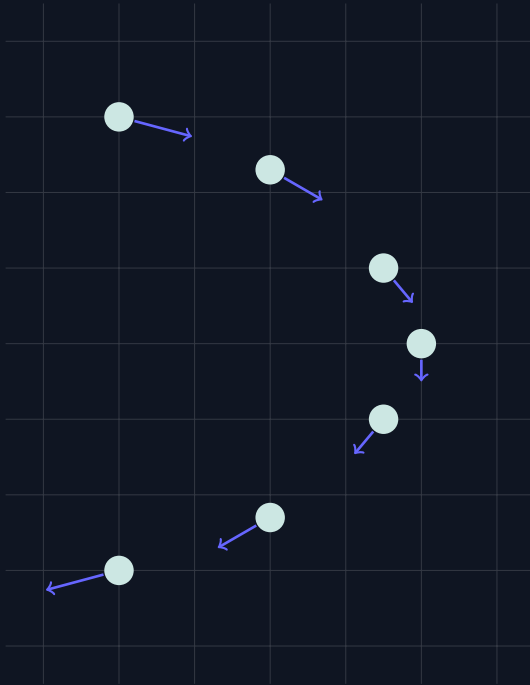
Questão 2



Questão 3



Questão 4



Questão 7

Sim pois ambos possuem a mesma velocidade no plano xy.

Questão 8

Q8 - a)

O lançado na lua, pois seu campo gravitacional é mais fraco assim o projétil lançado sobre ela possui uma menor aceleração.

Q8 - b)

O lançado na lua, pelos mesmos motivos.

Questão 9

Q9 - a)

Não, a aceleração sempre é vertical para baixo enquanto a sua velocidade possui uma componente horizontal.

Q9 - b)

$$v_x, a_x, a_y$$

Questão 10

$$3000 \text{ rpm} = 3000 \frac{r}{m} \frac{1}{60} \frac{m}{s} = 50 \text{ rps}$$

Questão 13**Q13 - a)**

$$\vec{v}_{pa} = \vec{v}_{pb} + \vec{v}_{ba}$$

Questão 15**Q15 - a)**

$$v_{aR} > v_{aS} > v_{aT}$$

Questão 16**Q16 - a)**

$$a_c = m g$$

Q9 - c)

Sim, no ponto mais alto de sua trajetória a componente vertical da velocidade é zero lhe garantindo direção horizontal que é perpendicular a aceleração.

Questão 12**Q12 - b)**

$$v_3 > v_2 = v_1$$

Q13 - b)

$$\vec{v}_{pa} = (5 + 2) \hat{v} = 7 \hat{v}$$

Q15 - b)

$$a_{aR} = a_{aS} = a_{aT}$$

Q16 - b)

$$a_s = m g$$

Parte II

Problemas

Problema 1

P1 - a)

$$\Delta S_i \hat{=} v_c \Delta t; a_g (\Delta t)^2 / 2 = \Delta S_j \implies \Delta S_i = v_c \sqrt{\frac{2 \Delta S_j}{a_g}} = 10.0 \sqrt{\frac{2 * 3.00}{9.80665}} \cong 7.82 m$$

P1 - b)

$$v_c \Delta t = \Delta S_i \implies \Delta t = \Delta S_i / v_c = 7.82 / 10.0 \cong 0.782 s$$

Problema 2

P2 - a)

$$\vec{a} \Delta t = \Delta \vec{v} \implies \vec{a} = (\vec{v} - \vec{v}_0) / \Delta t = (20.0 \hat{i} - 5.0 \hat{j} - 4.0 \hat{i} - 1.0 \hat{j}) / 20.0 \cong (0.8 \hat{i} - 0.3 \hat{j}) m/s^2$$

P2 - b)

$$\sqrt{a_i^2 + a_j^2} \cos(\theta) = a_i \implies \theta = \arccos \left(\frac{a_i}{\sqrt{a_i^2 + a_j^2}} \right) = \arccos \left(\frac{0.8}{\sqrt{0.8^2 + 0.3^2}} \right) \cong 21^\circ$$

P2 - c)

$$\begin{aligned} \vec{r}_{(25)} &= \vec{r}_{(0)} + \vec{v}_0 \Delta t_1 + \vec{a}_0 (\Delta t_1)^2 / 2 + \vec{v}_1 \Delta t_2; \Delta t_2 = \Delta t_{Total} - \Delta t_1 \implies \\ &\implies \vec{r}_{(25)} = 1.0 \hat{i} - 4.0 \hat{j} + (4.0 \hat{i} + 1.0 \hat{j}) 20.0 + (0.8 \hat{i} - 0.3 \hat{j}) (20.0)^2 / 2 + \\ &+ (20.0 \hat{i} - 5.0 \hat{j}) 5.0 \cong (341 \hat{i} - 69 \hat{j}) m \end{aligned}$$

Problema 3

$$\mathbf{r}_{(t)} = (-5.0 \sin(t) \hat{i} + (4.0 - 5.0 \cos(t)) \hat{j}) m$$

P3 - a)

$$\mathbf{v}_0 = d\mathbf{r}_{(0)}/dt = (-5.0 \cos(0) \hat{i} + 5.0 \sin(0) \hat{j}) = (-5.0 \hat{i} + 0.0 \hat{j})$$

$$\mathbf{a}_0 = d^2\mathbf{r}_{(0)}/(dt)^2 = (+5.0 \sin(0) \hat{i} + 5.0 \cos(0) \hat{j}) = (+0.0 \hat{i} + 5.0 \hat{j})$$

P3 - b)

$$\mathbf{r}_{(t)} = (-5.0 \sin(t) \hat{i} + (4.0 - 5.0 \cos(t)) \hat{j}) m$$

$$\mathbf{v}_{(t)} = d\mathbf{r}_{(t)}/dt = (-5.0 \cos(t) \hat{i} + 5.0 \sin(t) \hat{j})$$

$$\mathbf{a}_{(t)} = d^2\mathbf{r}_{(t)}/(dt)^2 = (+5.0 \sin(t) \hat{i} + 5.0 \cos(t) \hat{j})$$

Problema 4

$$v = v_j / \sin(50^\circ) = v_i / \cos(50^\circ); \sqrt{(0.4 S_i)^2 + S_i^2} = 30;$$

$$\Delta \vec{S} = (v_i \Delta t) \hat{i} + (v_j \Delta t - a_g (\Delta t)^2 / 2) \hat{j} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.4 * 30 / \sqrt{1.16} = v \sin(50^\circ) \frac{30 / \sqrt{1.16}}{v \cos(50^\circ)} - \frac{a_g}{2} \left(\frac{30}{v \cos(50^\circ)} \right)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \frac{(30 / \sqrt{1.16}) / \cos(50^\circ)}{\sqrt{\frac{2}{9.80665} \left(\frac{30}{\sqrt{1.16} \cos(50^\circ)} - \frac{0.4 * 30}{\sqrt{1.16}} \right)}} \cong 20.4 m/s$$

Problema 5

$$a_g (\Delta t)^2 / 2 = 240 \implies \Delta t = \sqrt{2 * 240 / 9.80665} \cong 7.00 \text{ s}$$

$$v_{med} = 1.00 \text{ K m} / \Delta t = \frac{1000}{\sqrt{2 * 240 / 9.80665}} \cong 143 \text{ m/s}$$

Problema 6

$$v_0 \Delta t_0 = \Delta S_i; \Delta S = v_{som} \Delta t_1; \Delta t_1 + \Delta t_0 = 3.0 \text{ s}; a_g (\Delta t_0)^2 / 2 = \Delta S_j \implies$$

$$\implies v_0 = \frac{\sqrt{(v_{som} (3.0 - \sqrt{2 * \Delta S_j / a_g}))^2 - (\Delta S_j)^2}}{\sqrt{2 * \Delta S_j / a_g}} =$$

$$= \frac{\sqrt{(343 (3.0 - \sqrt{2 * 40.0 / 9.80665}))^2 - (40.0)^2}}{\sqrt{2 * 40.0 / 9.80665}} \cong 10.11 \text{ m/s}$$

$$= \frac{\sqrt{(343 (3.0 - \sqrt{2 * 40.0 / 10}))^2 - (40.0)^2}}{\sqrt{2 * 40.0 / 10}} \cong 15.3 \text{ m/s}$$

Problema 7

P7 - a)

$$\Delta S_{(\max i)} = v_{(\max i)} \Delta t_0; v_{(\max i)} \cos(45^\circ) = v_{(\max j)} \sin(45^\circ) = v_{\max};$$

$$v_{\max} \Delta t_1 - a_g (\Delta t_1)^2 / 2 = h; v_{\max} = a_g \Delta t_1; v_{(\max j)} = a_g \Delta t_0 \implies$$

$$\implies v_{max} = \sqrt{2 a_g h}; \Delta S_{(\max i)} = \frac{\sqrt{2 a_g h}}{\cos(45^\circ)} \frac{\sqrt{2 a_g h} / \sin(45^\circ)}{a_g} =$$

$$= \frac{2 h}{\cos(45^\circ) \sin(45^\circ)}$$

P7 - b)

$$\Delta t_0 = v_{(\max j)}/a_g = \frac{\sqrt{2 a_g h} / \sin(45^\circ)}{a_g} = 2 \sqrt{h/a_g}$$

$$\Delta t_1 = 2 v_{\max}/a_g$$

Problema 10

$$\vec{a}_J = (3.0 \hat{i} - 2.0 \hat{j}) m/s^2$$

$$\vec{a}_S = (1.0 \hat{i} + 3.0 \hat{j}) m/s^2$$

$$t_1 = 5 s$$

P10 - a)

$$\begin{aligned} \vec{v}_{J(t_1)} - \vec{v}_{S(t_1)} &= \vec{a}_J t_1 - \vec{a}_S t_1 = ((3.0 - 1.0) \hat{i} + (-2.0 - 3.0) \hat{j}) (m/s^2) (5s) = \\ &= (10 \hat{i} - 25 \hat{j}) m/s \end{aligned}$$

P10 - b)

$$\begin{aligned} \|\vec{P}_{J(t_1)} - \vec{P}_{S(t_1)}\| &= \|\vec{a}_J t_1^2/2 - \vec{a}_S t_1^2/2\| = \\ &= \|((3.0 - 1.0) \hat{i} + (-2.0 - 3.0) \hat{j}) (m/s^2) (5s)^2/2\| = |25 \hat{i} - 62.5 \hat{j}| m \cong 67 m \end{aligned}$$

P10 - c)

$$\vec{a}_J - \vec{a}_S = (2.0 \hat{i} - 5.0 \hat{j}) m/s^2$$

Parte III

Folha de Cálculo