

INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Aluno: Arthur Cadore Matuella Barcella

Data: 21/06/2021

1ª Fase – Engenharia de Telecomunicações

Disciplina: FSC

ATIVIDADE 04

3) Um pósitron sofre um deslocamento $\Delta r = 2,0i - 3,0j + 6,0k$ e termina com um vetor posição $r = 3,0j - 4,0k$ em metros. Qual era o vetor posição inicial do pósitron?

$$\Delta d = df - di$$

$$(2, -3, 6) = (0, 3 - 4) - di$$

$$- (2, -3, 6) + (0, 3 - 4) = (x, y, z)$$

$$(-2, 6, -10) = (x, y, z)$$

$$di = (-2, 6, -10)$$

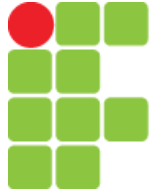
7) O vetor posição de um íon é inicialmente $r = 5,0i - 6,0j + 2,0k$ e 10 s depois passa a ser $r = 2,0i + 8,0j - 2,0k$ com todos os valores em metros. Qual é a velocidade média V_{med} durante os 10 s na notação dos vetores unitários?

$$\Delta d = df - di$$

$$\Delta d = (5, -6, 2) - (2, 8, -2)$$

$$\Delta d = 3i - 14j + 4k (m)$$

$$V_m = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

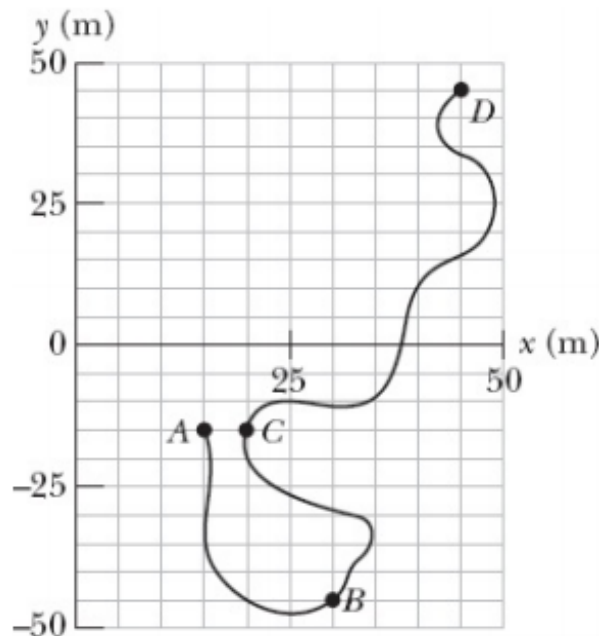
CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$V_m = \frac{3i - 14j + 4k}{10}$$

$$V_m = 0,3i - 1,4j + 4k \text{ (m/s)}$$

9) A Figura mostra os movimentos de um esquilo em um terreno plano, do ponto A (no instante $t = 0$) para os pontos B (em $t = 5,00$ min), C (em $t = 10,0$ min) e, finalmente, D (em $t = 15,0$ min). Considere as velocidades médias do esquilo do ponto A para cada um dos outros três pontos. Entre essas velocidades médias determine:



(a) o módulo da que possui o menor módulo

$$V_{ac} = \frac{[(20 - 15)i + (-15 - (-15))j]}{600}$$

$$V_{ac} = \frac{[(5)i + (0)j]}{600}$$

$$V_{ac} = \left(\frac{5}{600}\right) \rightarrow V_{ac} = 0.00833 \text{ m/s}$$

(b) o ângulo da que possui o menor módulo



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Ângulo de 0° pois “j” é igual a 0.

(c) o módulo da que possui o maior módulo.

$$V_{ab} = \frac{[(30 - 15)i + (-45 - (-15))j]}{300}$$

$$V_{ab} = \left(\frac{15}{300}\right)i + \left(\frac{-30}{300}\right)j$$

$$V_{ab} = \frac{1}{20}i + \frac{-1}{10}j$$

$$V_{ab}^2 = \left(\frac{1}{20}i\right)^2 + \left(\frac{-1}{10}j\right)^2$$

$$V_{ab} = \sqrt{\left(\frac{1}{20}i\right)^2 + \left(\frac{-1}{10}j\right)^2}$$

$$V_{ab} = \sqrt{\left(\frac{1}{400}i\right) + \left(\frac{1}{100}j\right)}$$

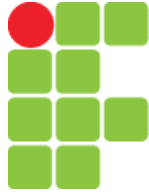
$$V_{ab} = \sqrt{\left(\frac{1}{400}i\right) + \left(\frac{4}{400}j\right)}$$

$$V_{ab} = \sqrt{\frac{5}{400}}$$

$$V_{ab} = 0,11m/s$$

(d) o ângulo da que possui o maior módulo.

$$\theta^\circ = \operatorname{tg}^{-1}\left[\frac{\left(\frac{-1}{10}\right)}{\left(\frac{1}{20}\right)}\right]$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$\theta^{\circ} = \operatorname{tg}^{-1} \left[\frac{-0,1}{0,05} \right]$$

$$\theta^{\circ} = \operatorname{arctg} (-2)$$

$$\theta^{\circ} = -63,8^{\circ}$$

11) A posição de uma partícula que se move em um plano xy é dada por $r = (2,00t^3 - 5,00t)i + (6,00 - 7,00t^4)j$, com r em metros e t em segundos. Na notação dos vetores unitários, calcule (a) r, (b) v e (c) para t = 2,00 s. (d) Qual é o ângulo entre o semieixo positivo x e uma reta tangente à trajetória da partícula em t = 2,00 s?

(a)

$$r(2) = (2 \cdot (2)^3 - 5 \cdot (2))i + (6 - 7 \cdot (2)^4)j$$

$$r(2) = (2 \cdot (8) - 5 \cdot (2))i + (6 - 7 \cdot (16))j$$

$$r(2) = (16) - (10)i + (6 - (112))j$$

$$r(2) = (16) - (10)i + (6 - (112))j$$

$$r(2) = (6)i - (106)j (m)$$

(b)

$$V(2) = [6 \cdot (2)^2 - 5]i - (28 \cdot (2)^3)j$$

$$V(2) = [6 \cdot (4) - 5]i - (28 \cdot (8))j$$

$$V(2) = [28 - 5]i - (28 \cdot (8))j$$

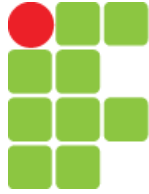
$$V(2) = [19]i - (244)j$$

$$V(2) = (19m/s)i - (244m/s)j$$

(c)

$$a(2) = (12 \cdot (2))i - (84 \cdot (2)^2)j$$

$$a(2) = (24)i - (84 \cdot (4))j$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$a(2) = (24m/s^2)i - (336m/s^2)j$$

(d)

$$\theta^\circ = \tan^{-1}\left(\frac{224}{19}\right)$$

$$\theta^\circ = \arctan(11.789)$$

$$\theta^\circ = -85,15$$

13) Uma partícula se move de tal forma que a posição (em metros) em função do tempo (em segundos) é dada por $r = i + 4t^2j + tk$. Escreva expressões para (a) a velocidade e (b) a aceleração em função do tempo.

a)

Feita a derivada da posição para encontrar a velocidade:

$$r = i + 4t^2j + tk \rightarrow v = 2.(4tj) + 0.(i) + 1.(k)$$

$$v = 8tj + 1k (m/s)$$

b)

Feita a derivada da velocidade para encontrar a aceleração
:

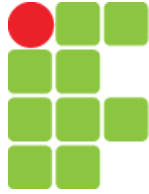
$$v = 8tj + 1k \rightarrow a = 1(8j) + 0(k)$$

$$a = 8j (m/s^2)$$

17) Um carro se move em um plano xy com componentes da aceleração $a_x = 4,0 m/s^2$ e $a_y = -2,0 m/s^2$. A velocidade inicial tem componentes $v_{0x} = 8,0 m/s$ e $v_{0y} = 12 m/s$. Qual é a velocidade do carro, na notação dos vetores unitários, quando atinge a maior coordenada y?

$$12 + (-2).t = 0$$

$$t = -\left(\frac{12}{-2}\right)$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$t = 6s$$

$$vx = v_{0x} + axt = 8 + 4(6)$$

$$vx = 8 + 24$$

$$vx = 32 \text{ (m/s)}$$

21) Um dardo é arremessado horizontalmente com uma velocidade inicial de 10 m/s em direção a um ponto P, o centro de um alvo de parede. O dardo atinge um ponto Q do alvo, verticalmente abaixo de P, 0,19 s depois do arremesso. (a) Qual é a distância PQ? (b) A que distância do alvo foi arremessado o dardo?

a)

$$V = V_0 + g \cdot t$$

$$V = 0 + 10 \cdot 0,19$$

$$V = 1,9 \text{ m/s}$$

$$(1,9)^2 = 0 + 20\Delta d$$

$$3,61 = 20\Delta d$$

$$\Delta d = 0,1805 \text{ m}$$

b)

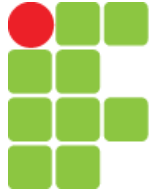
$$D = D_0 + V \cdot t$$

$$D = 0 + 10 \cdot 0,19$$

$$D = 1,9 \text{ m}$$

23) Um projétil é disparado horizontalmente de uma arma que está 45,0 m acima de um terreno plano, saindo da arma com uma velocidade de 250 m/s. (a) Por quanto tempo o projétil permanece no ar? (b) A que distância horizontal do ponto de disparo o projétil se choca com o solo? (c) Qual é o módulo da componente vertical da velocidade quando o projétil se choca com o solo?

a)



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$D = D_o + V_o \cdot t - \left(\frac{g}{2}\right) \cdot t^2$$

$$0 = 45 + 0 - \left(\frac{9,8}{2}\right) \cdot t^2$$

$$-45 = -4,9 \cdot t^2$$

$$t = 3s$$

b)

$$D = D_o + V \cdot t$$

$$D = 250 \cdot 3$$

$$D = 750m$$

c)

$$V = V_o + a \cdot t$$

$$V = 0 + 9,8 \cdot 3$$

$$V = 29,4 \text{ m/s}$$

29) A velocidade de lançamento de um projétil é cinco vezes maior que a velocidade na altura máxima. Determine o ângulo de lançamento θ

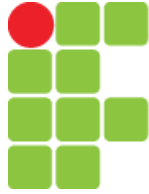
$$V_{0x} = v_0 \cdot \cos(\theta^\circ)$$

$$V_{0x} = 5(V_{0x}) \cdot \cos(\theta^\circ)$$

$$\theta^\circ = \cos^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$$

$$\theta^\circ = \arccos\left(\frac{1}{5}\right)$$

$$\theta^\circ = 78,46^\circ$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

35) Um rifle que atira balas a 460 m/s é apontado para um alvo situado a 45,7 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o centro do alvo?

$$D = D_0 + V_0 \cdot t - \left(\frac{g}{2}\right) \cdot t^2$$

$$t = \frac{2D_0 \sin(\theta^\circ)}{g}$$

$$x = v_0 \cdot \cos(\theta^\circ) \cdot t$$

$$x = v_0 \cdot \cos(\theta^\circ) \cdot \frac{2D_0 \sin(\theta^\circ)}{g}$$

$$x = \frac{v_0 \cdot \cos(\theta^\circ) \cdot 2D_0 \cdot \sin(\theta^\circ)}{g}$$

$$x = \frac{v_0^2 \sin(2\theta^\circ)}{g}$$

$$v_0^2 \sin(2\theta^\circ) = \frac{(45,7) \cdot (9,8)}{460}$$

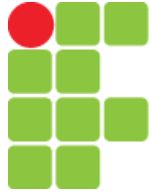
$$v_0^2 \sin(2\theta^\circ) = 2 \cdot 1165 \cdot 10^{-3}$$

$$\theta^\circ = \frac{\sin^{-1}(2 \cdot 1165 \cdot 10^{-3})}{2}$$

$$\theta^\circ = 0,0606^\circ$$

$$\tan(\theta^\circ) = \frac{y}{x}$$

$$y = (45,7) \cdot \tan(0,0606^\circ) = 0,04836 \text{ m}$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

59) Uma mulher está em uma roda-gigante com 15 m de raio que completa cinco voltas em torno do eixo horizontal a cada minuto. Quais são:

(a) o período do movimento

$$t = T \cdot F$$

$$t = T \cdot F$$

$$60 = T \cdot 5$$

$$T = 12$$

(b) o módulo no ponto mais alto:

$$V = \frac{2\pi}{T \cdot R}$$

$$V = \frac{2\pi}{12 \cdot 15}$$

$$V = 7,85m/s$$

$$a = \frac{V^2}{R}$$

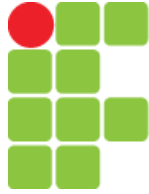
$$a = \frac{7,85^2}{15}$$

$$a = 4,1m/s^2$$

(c) o sentido da aceleração centrípeta no ponto mais alto:

Aponta para baixo, pois no ponto mais alto a aceleração apontará para baixo e no ponto mais baixo, apontará para cima.

(d) o módulo e a velocidade no ponto mais baixo



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$V = \frac{2\pi}{T \cdot R}$$

$$V = \frac{2\pi}{12 \cdot 15}$$

$$V = 7,85 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{V^2}{R}$$

$$a = \frac{7,85^2}{15}$$

$$a = 4,1 \text{ m/s}^2$$

(e) o sentido da aceleração centrípeta da mulher no ponto mais baixo

Aponta para cima, pois no ponto mais baixo, a aceleração apontará para cima e no ponto mais alto, apontará para baixo.

65) Uma bolsa a 2,00 m do centro e uma carteira a 3,00 m do centro descrevem um movimento circular uniforme no piso de um carrossel. Os dois objetos estão na mesma linha radial. Em um dado instante, a aceleração da bolsa $(2,00 \text{ m/s}^2)i + (4,00 \text{ m/s}^2)j$. Qual é a aceleração da carteira nesse instante, na notação dos vetores unitários?

Modulo da aceleração da bolsa:

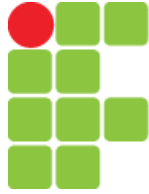
$$a^2 = i^2 + j^2$$

$$a^2 = (2)^2 + (4)^2$$

$$a = \sqrt{20}$$

Modulo da aceleração da carteira:

$$2 \text{ ----- } \sqrt{20}$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$3 \text{ ----- } X$$

$$2X = 3\sqrt{20}$$

$$X = \frac{3\sqrt{20}}{2}$$

$$X = 6,71m/s^2$$

Encontrando o ângulo do deslocamento:

$$\text{sen} = (4m/s^2)j$$

$$\text{cos} = (2m/s^2)i$$

$$\text{tg} = \text{sen}/\text{cos}$$

$$\text{tg} = \left(\frac{4}{2}\right)$$

$$\theta = 63,453^\circ$$

Encontrando a aceleração da carteira:

$$ax = a \cdot \cos\theta$$

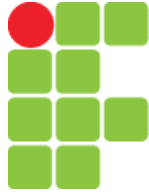
$$ax = (6,7) \cdot \cos(63,453^\circ)$$

$$ax = (3m/s^2)i$$

$$ay = a \cdot \text{sen}\theta$$

$$ay = (6,7) \cdot \text{sen}(63,453^\circ)$$

$$ay = (6m/s^2)j$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$a = (3m/s^2)i + (6m/s^2)j$$

71) Um homem de aparência suspeita corre o mais depressa que pode por uma esteira rolante, levando 2,5 s para ir de uma extremidade à outra. Os seguranças aparecem e o homem volta ao ponto de partida, correndo o mais depressa que pode e levando 10,0 s. Qual é a razão entre a velocidade do homem e a velocidade da esteira?

$$v1 = \frac{x}{10}$$

$$v1 + v2 = \frac{x}{2,5}$$

$$v2 = \frac{x}{2,5} - \left(\frac{x}{10}\right)$$

$$v2 = \frac{10x - 2,5x}{25}$$

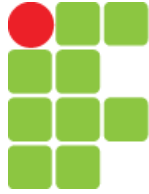
$$v2 = \frac{7,5x}{25}$$

$$Razão = \frac{v1}{v2}$$

$$Razão = \frac{\left(\frac{x}{10}\right)}{\left(\frac{7,5x}{25}\right)}$$

$$Razão = \frac{x}{10} \cdot \frac{25}{7,5x}$$

$$Razão = \frac{25x}{75x}$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$Razão = \frac{1}{3}$$

75) Um trem viaja para o sul a 30 m/s (em relação ao solo) em meio a uma chuva que é soprada para o sul pelo vento. As trajetórias das gotas de chuva fazem um ângulo de 70° com a vertical quando medidas por um observador estacionário no solo. Um observador no trem, entretanto, vê as gotas caírem exatamente na vertical. Determine a velocidade escalar das gotas de chuva em relação ao solo.

$$v_T = (30)i$$

$$v_C = (v_o \sen\theta) i + (v_o \cos\theta) j$$

$$v = (v_o \sen\theta - 30) i + (v_o \cos\theta) j$$

Como as gotas de chuva caem exatamente na vertical a velocidade horizontal percebida pelo observador é nula:

$$(v_o \sen\theta - 30) = 0$$

$$v = \frac{30}{\sen}$$

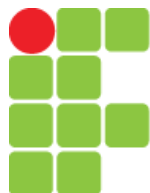
$$v = 32 \text{ m/s}$$

77) A neve está caindo verticalmente com uma velocidade constante de 8,0 m/s. Com que ângulo, em relação à vertical, os flocos de neve parecem estar caindo do ponto de vista do motorista de um carro que viaja em uma estrada plana e retilínea a uma velocidade de 50 km/h?

$$v_C = 50 \text{ km/h} \rightarrow v_C = 13,89 \text{ m/s}$$

$$v_N = 8 \text{ m/s}$$

$$\text{tg}(\theta^\circ) = \frac{13,89}{8}$$



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS SÃO JOSÉ

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

$$\theta^{\circ} = \operatorname{arctg} \frac{13,89}{8}$$

$$\theta^{\circ} = \operatorname{arctg}(1.73625)$$

$$\theta^{\circ} = 60,06^{\circ}$$