

1. (Fuvest 2015) Uma criança com uma bola nas mãos está sentada em um “gira-gira” que roda com velocidade angular constante e frequência $f = 0,25 \text{ Hz}$.

a) Considerando que a distância da bola ao centro do “gira-gira” é 2 m, determine os módulos da velocidade \vec{v}_I e da aceleração \vec{a} da bola, em relação ao chão.

Num certo instante, a criança arremessa a bola horizontalmente em direção ao centro do “gira-gira”, com velocidade \vec{v}_K de módulo 4 m/s, em relação a si.

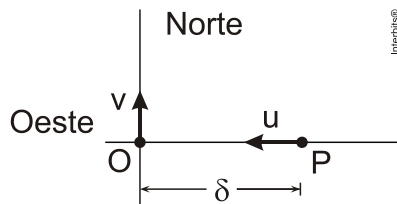
Determine, para um instante imediatamente após o lançamento,

- b) o módulo da velocidade \vec{v} da bola em relação ao chão;
- c) o ângulo θ entre as direções das velocidades \vec{v} e \vec{v}_K da bola.

Note e adote:

$$\pi = 3$$

2. (Ita 2013) Ao passar pelo ponto O, um helicóptero segue na direção norte com velocidade v constante. Nesse momento, um avião passa pelo ponto P, a uma distância δ de O, e voa para o oeste, em direção a O, com velocidade u também constante, conforme mostra a figura. Considerando t o instante em que a distância d entre o helicóptero e o avião for mínima, assinale a alternativa correta.



a) A distância percorrida pelo helicóptero no instante em que o avião alcança o ponto O é $\delta u/v$.

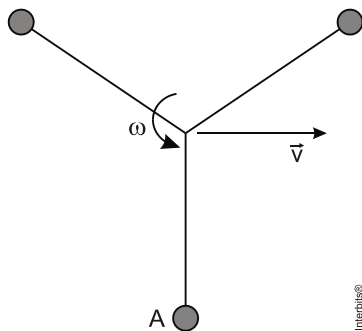
b) A distância do helicóptero ao ponto O no instante t é igual a $\delta v / \sqrt{v^2 + u^2}$.

c) A distância do avião ao ponto O no instante t é igual a $\delta v^2 / (v^2 + u^2)$.

d) O instante t é igual a $\delta v / (v^2 + u^2)$.

e) A distância d é igual a $\delta v / \sqrt{v^2 + u^2}$.

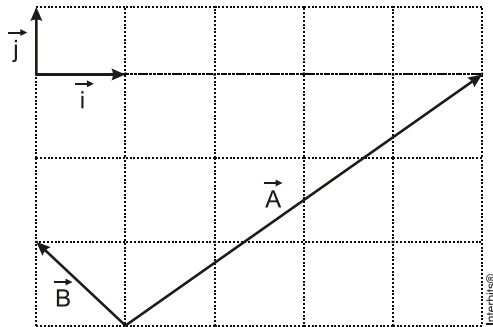
3. (Uftm 2012) Boleadeira é o nome de um aparato composto por três esferas unidas por três cordas inextensíveis e de mesmo comprimento, presas entre si por uma das pontas. O comprimento de cada corda é 0,5 m e o conjunto é colocado em movimento circular uniforme, na horizontal, com velocidade angular ω de 6 rad/s, em disposição simétrica, conforme figura.



Desprezando-se a resistência imposta pelo ar e considerando que o conjunto seja lançado com velocidade \vec{v} (do ponto de junção das cordas em relação ao solo) de módulo 4 m/s, pode-se afirmar que o módulo da velocidade resultante da esfera A no momento indicado na figura, também em relação ao solo, é, em m/s,

- a) 3.
- b) 4.
- c) 5.
- d) 6.
- e) 7.

4. (G1 - ifpe 2012) Qual o cosseno do ângulo formado pelos vetores $\vec{A} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ e $\vec{B} = -1\vec{i} + 1\vec{j}$, em que \vec{i} e \vec{j} são vetores unitários?



- a) $\frac{-\sqrt{2}}{10}$
- b) $\frac{-\sqrt{10}}{2}$
- c) $\frac{\sqrt{2}}{10}$
- d) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
- e) 0

5. (Ufsm 2012) Uma corrida de 100 metros rasos inicia com um disparo. Um atleta de 85 kg parte do repouso e alcança, em 2 segundos, uma velocidade de módulo constante e igual a 22 m/s. O módulo do impulso médio que o atleta recebe nesses 2 segundos, no SI, é

- a) 170.
- b) 425.
- c) 1425.
- d) 1870.
- e) 38140.

Gabarito:

Resposta da **questão** **1:**

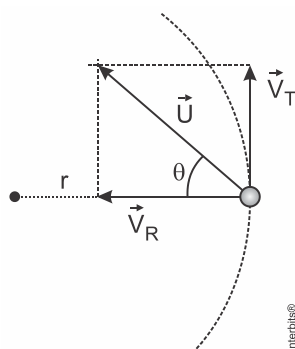
Dados: $f = 0,25 \text{ Hz}$; $r = 2 \text{ m}$; $|\vec{v}_R| = 4 \text{ m/s}$; $\pi = 3$.

a) Como se trata de movimento circular uniforme, somente há a componente centrípeta da aceleração.

$$|\vec{v}_T| = 2\pi r f = 2 \cdot 3 \cdot 0,25 \cdot 2 \rightarrow |\vec{v}_T| = 3 \text{ m/s}$$

$$|\vec{a}| = \frac{v^2}{r} = \frac{3^2}{2} = 4,5 \text{ m/s}^2$$

b) A figura mostra a velocidade resultante (\vec{U}) da bola num ponto qualquer da trajetória.

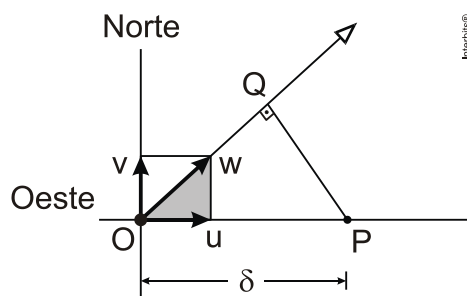


$$U^2 = v_T^2 + v_R^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow U = 5 \text{ m/s}$$

$$c) \cos \theta = \frac{v_R}{U} = \frac{4}{5} = 0,8 \Rightarrow \theta = \arccos 0,8$$

Resposta da **questão** **2:**

[C]



A figura mostra a trajetória seguida pelo helicóptero em relação ao avião. Note que os triângulos, sombreado e OPQ, são semelhantes, portanto:

$$\frac{OQ}{\delta} = \frac{u}{w} \rightarrow OQ = \frac{\delta u}{w}$$

Tempo decorrido até o instante em que a distância é mínima $t = \frac{OQ}{w} = \frac{\delta u}{w^2}$

Durante o tempo acima o avião voa $\Delta S = ut = \frac{\delta u^2}{w^2}$

Portanto, a distância do avião ao ponto O será:

$$x = \delta - \frac{\delta u^2}{w^2} = \frac{\delta(w^2 - u^2)}{w^2} = \frac{\delta v^2}{u^2 + v^2}$$

Resposta da **questão** **3:**
[E]

A questão proposta trata-se da composição de dois tipos de movimento: o translacional e o rotacional. Analisando inicialmente exclusivamente o movimento rotacional, a velocidade da esfera A é dada por:

$$v_A = \omega_A \cdot R$$

$$v_A = 6 \cdot 0,5 = 3 \text{ m/s}$$

Analisando agora os dois movimentos simultaneamente, notamos que, devido à velocidade de translação da booleadeira ser de 4 m/s, a velocidade resultante é dada por:

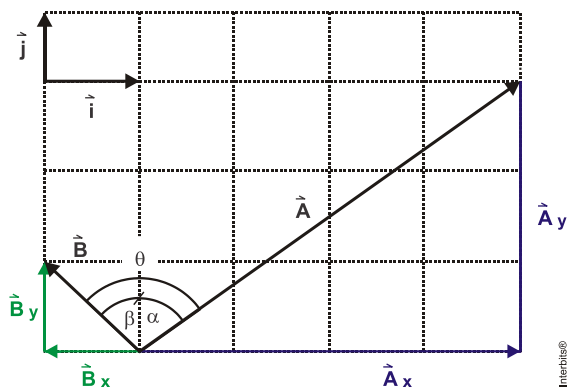
$$v_R = v_A + v_l$$

$$v_R = 3 + 4$$

$$\therefore v_R = 7 \text{ m/s}$$

Resposta da **questão** **4:**
[A]

1ª Solução:



Na figura acima:

$$\rightarrow A_x = 4; A_y = 3; B_x = -1; B_y = 1.$$

$$\rightarrow \begin{cases} A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} = \sqrt{(-1)^2 + 1^2} \Rightarrow A = \sqrt{2}. \\ B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} \Rightarrow B = \sqrt{25} \Rightarrow B = 5. \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \operatorname{sen} \alpha = \operatorname{cos} \alpha = \frac{A_y}{A} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \operatorname{sen} \alpha = \operatorname{cos} \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}. \\ \operatorname{sen} \beta = \frac{B_x}{B} = \frac{4}{5}; \quad \operatorname{cos} \beta = \frac{B_y}{B} = \frac{3}{5}. \end{cases}$$

O ângulo entre os vetores \vec{A} e \vec{B} é θ . Mas:

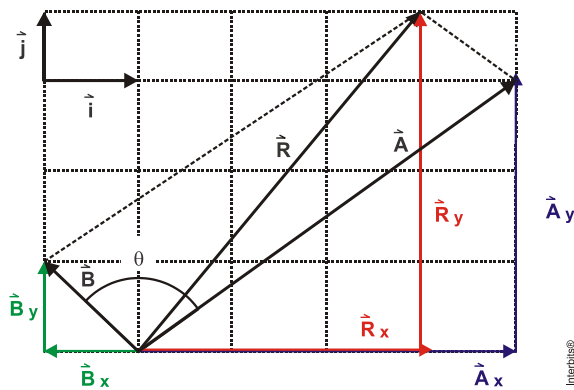
$$\theta = \alpha + \beta \Rightarrow$$

$$\operatorname{cos} \theta = \operatorname{cos}(\alpha + \beta) = \operatorname{cos} \alpha \cdot \operatorname{cos} \beta - \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{sen} \beta = \left(\frac{3}{5}\right) \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \left(\frac{4}{5}\right) \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{3\sqrt{2}}{10} - \frac{4\sqrt{2}}{10} \Rightarrow$$

$$\operatorname{cos} \theta = \frac{-\sqrt{2}}{10}.$$

2ª Solução:

Aplicando a regra do Paralelogramo:



Na figura acima:

$$\rightarrow A_x = 4; A_y = 3; B_x = -1; B_y = 1; R_x = 3; R_y = 4.$$

$$\rightarrow \begin{cases} A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} = \sqrt{(-1)^2 + 1^2} \Rightarrow A = \sqrt{2}. \\ B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} \Rightarrow B = \sqrt{25} \Rightarrow B = 5. \\ R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} \Rightarrow R = \sqrt{25} \Rightarrow R = 5. \end{cases}$$

Da lei dos cossenos:

$$R^2 = A^2 + B^2 + 2 A B \operatorname{cos} \theta \Rightarrow 5^2 = \sqrt{2}^2 + 5^2 + 2(\sqrt{2})(5) \operatorname{cos} \theta \Rightarrow$$

$$0 = 2 + 10\sqrt{2} \operatorname{cos} \theta \Rightarrow \operatorname{cos} \theta = -\frac{2}{10\sqrt{2}} = -\frac{2\sqrt{2}}{10(2)} \Rightarrow$$

$$\operatorname{cos} \theta = \frac{-\sqrt{2}}{10}.$$

Resposta
[D]

da

questão

5:

Pelo teorema do impulso: O impulso da força resultante (\vec{F}_R) é igual à variação da quantidade de movimento ($\Delta \vec{Q}$). Considerando o movimento retilíneo, podemos expressar o teorema na forma modular:

$$I = m \Delta v = 85 \times 22 = 1870 \text{ N} \cdot \text{s}.$$

Comentário: Certamente, houve um engano da banca examinadora ao dar a unidade da velocidade (deveria ser km/h) atingida pelo atleta, pois nenhum atleta (humano) consegue atingir essa velocidade e nem esse impulso. O recordista mundial de velocidades, Usain Bolt, percorreu 100 m em 9,58 s, atingindo velocidade média de 10,44 m/s. A velocidade de 22 m/s corresponde a 79,2 km/h!

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	136254	.....Baixa	.....Física.....	Fuvest/2015	..... Analítica
2.....	123454	.....Elevada	.....Física.....	Ita/2013	..... Múltipla escolha
3.....	116702	.....Média	.....Física.....	Uftm/2012	..... Múltipla escolha
4.....	112032	.....Média	.....Física.....	G1 - ifpe/2012	..... Múltipla escolha
5.....	112973	.....Baixa	.....Física.....	Ufsm/2012	..... Múltipla escolha