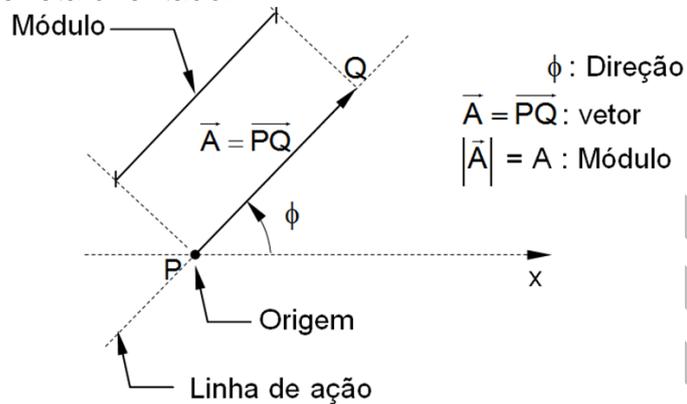


CINEMÁTICA

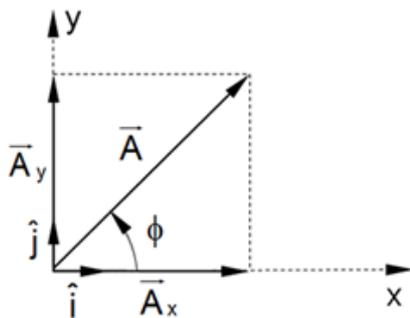
ANÁLISE VETORIAL

Vetor

O vetor é um segmento de reta orientado.



Representação de um vetor no plano cartesiano



$$A^2 = A_y^2 + A_x^2$$

$$\text{sen } \phi = \frac{A_y}{A}$$

$$\text{cos } \phi = \frac{A_x}{A}$$

$$\text{tg } \phi = \frac{A_y}{A_x}$$

$$\vec{A} = (A_x; A_y) = (A_x \hat{i} + A_y \hat{j}) = (A; \phi)$$

Ex.: Uma partícula tem velocidade $\vec{v} = (3;4)$ m/s. Determine o módulo da velocidade da partícula e a direção do vetor velocidade.

Dados:

$$\text{sen } 53^\circ = \text{cos } 37^\circ = 0,8 \text{ e } \text{sen } 37^\circ = \text{cos } 53^\circ = 0,6.$$

Passo 1

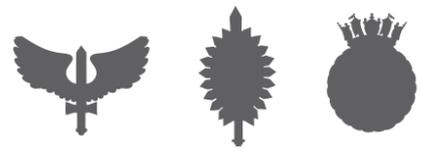
$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 \therefore v^2 = 3^2 + 4^2 \therefore v = \underline{5 \text{ m/s}}$$

Passo 2

$$\text{sen } \phi = \frac{v_y}{v} \therefore \text{sen } \phi = \frac{4}{5} \therefore \text{sen } \phi = 0,8 \therefore \phi = \underline{53^\circ}$$

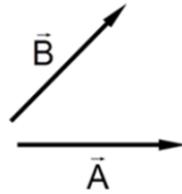
Passo 3

$$\vec{v} = \underline{(5 \text{ m/s}; 53^\circ)}$$



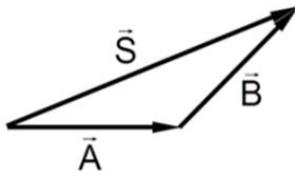
Operações com vetores

Soma vetorial

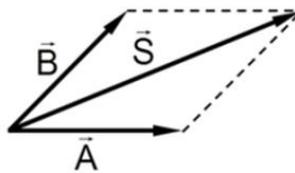


$$\vec{S} = \vec{A} + \vec{B}$$

Método do polígono



Método do paralelogramo

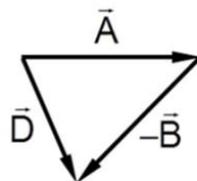


Diferença vetorial

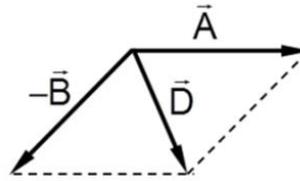
$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$$

$$\vec{D} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

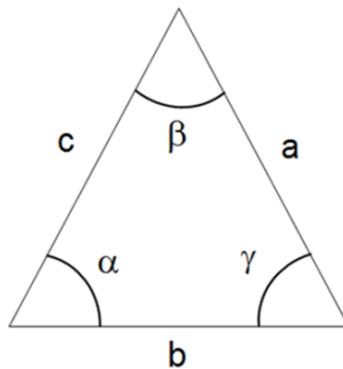
Método do polígono



Método do paralelogramo



Atenção!

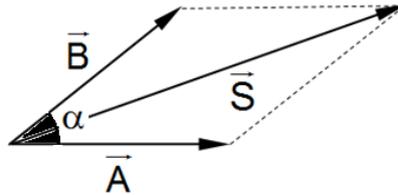
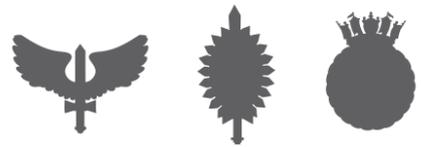


Lei dos cossenos

$$\begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma \\ b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta \end{cases}$$

Lei dos senos

$$\left\{ \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} \right.$$



$$S^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos \alpha$$

Atenção!

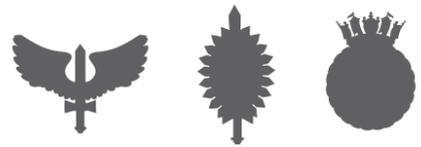
O vetor soma pode ser chamado de vetor resultante.

A resultante máxima e a resultante mínima entre dois vetores \vec{a} e \vec{b} , podem ser determinadas por:

$$S_{\text{máx}} = a + b \text{ e } S_{\text{mín}} = a - b$$

Maxwell Videoaulas

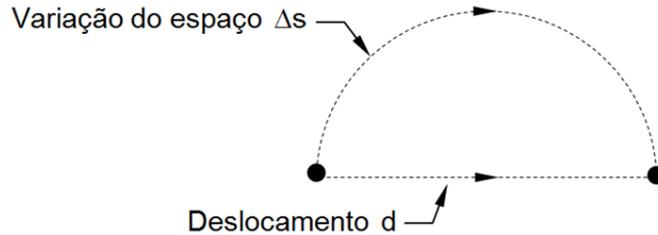




CINEMÁTICA CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Velocidade

Todo corpo em movimento apresenta uma velocidade v , que pode ser interpretada da seguinte forma:



Velocidade escalar média

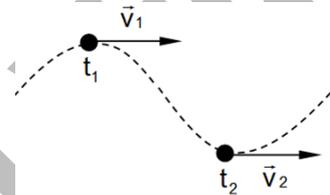
$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Velocidade vetorial média

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$$

Velocidade instantânea

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_m = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \lim_{t \rightarrow t_0} \frac{s - s_0}{t - t_0} = \frac{ds}{dt}$$

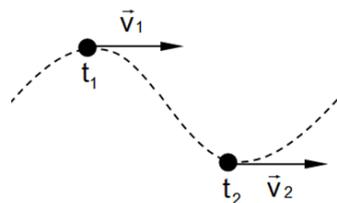


Unidades:

$$\left. \begin{array}{l} \text{S.I.: m/s} \\ \text{Usual: km/h} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{m/s} \begin{array}{l} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h} \\ \xleftarrow{\div 3,6} \end{array}$$

Aceleração

Todo corpo que sofre uma variação de velocidade tem uma aceleração, que pode ser interpretada da seguinte forma:

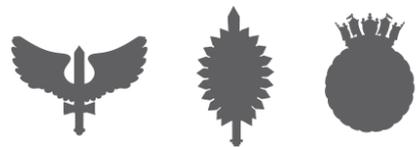


Aceleração escalar média

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

Ex.: Num instante $t_0 = 0\text{ s}$ um carro tem velocidade de 10 m/s e no instante $t = 2\text{ s}$ o carro tem velocidade de 20 m/s . Determine a aceleração escalar média do carro.

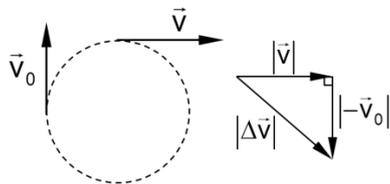
$$a_m = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{20 - 10}{2 - 0} = \underline{5\text{ m/s}^2}$$



Aceleração vetorial média

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$$

Ex.: Num instante $t_0 = 0s$ um móvel tem velocidade de 3 m/s e no instante $t = 5 s$ o móvel tem velocidade de 4 m/s. Determine o módulo da aceleração vetorial média. Veja a figura abaixo.



$$|\Delta \vec{v}|^2 = 3^2 + 4^2$$

$$|\Delta v| = 5 \text{ m/s}$$

$$|\vec{a}_m| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = \frac{5}{5} = 1 \text{ m/s}^2$$

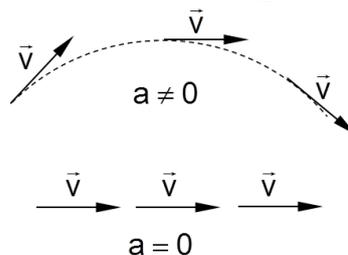
Unidades:

SI.: m/s^2

Usual: km/h^2

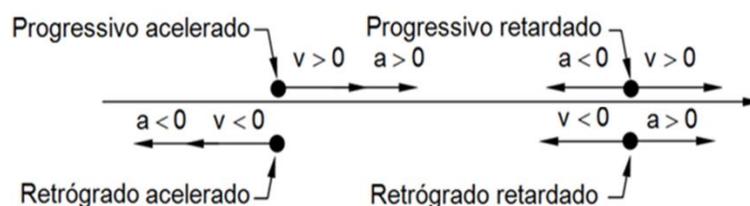
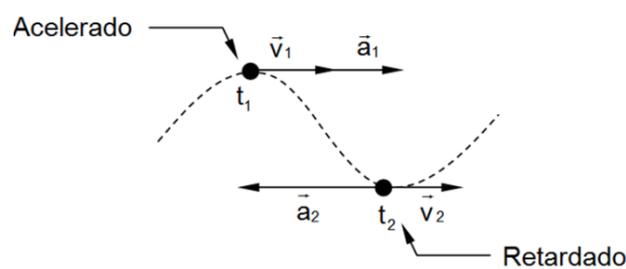
Atenção!

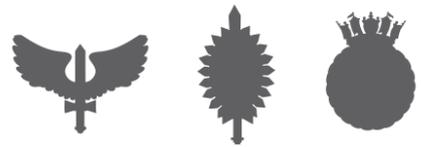
Um corpo só tem aceleração se a velocidade variar. Logo, temos:



Aceleração instantânea

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} a_m = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \lim_{t \rightarrow t_0} \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{dv}{dt}$$





01. (EFOMM) Um iatista solitário completa certa travessia de 4600 milhas náuticas, em 22 dias. Sua velocidade média, em km/h, foi de (Dado: 1 milha náutica = 1852 m)

- A) 12,9
- B) 14,7
- C) 16,1
- D) 17,6
- E) 19,4

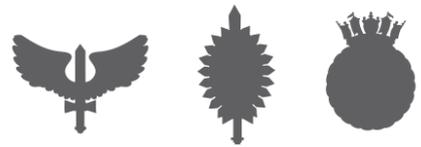
02. (EFOMM) Um navegador solitário completa certo percurso com velocidade média de 9 nós (1 nó = 1 milha/hora = aproximadamente 1,852 km/h) em 24 dias; a distância percorrida, em km, foi de

- A) 5401
- B) 6507
- C) 8723
- D) 9601
- E) 10202



GABARITO

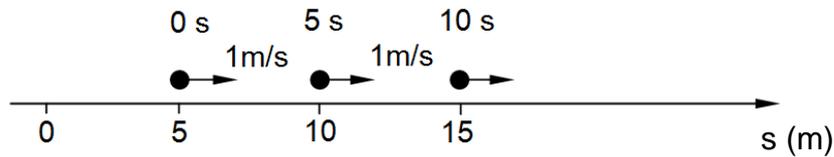
01. C 02. D



MRU E GRÁFICOS DE CINEMÁTICA

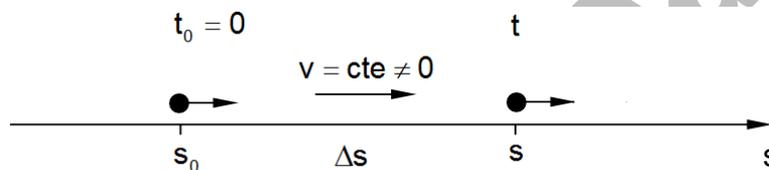
Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

O movimento retilíneo uniforme é todo, em linha reta, em que o corpo percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais consequentemente a velocidade vetorial \vec{v} é constante. Desse modo, temos:



$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{10 - 5}{5 - 0} = \frac{15 - 10}{10 - 5} = 1 \text{ m/s} = \text{cte}$$

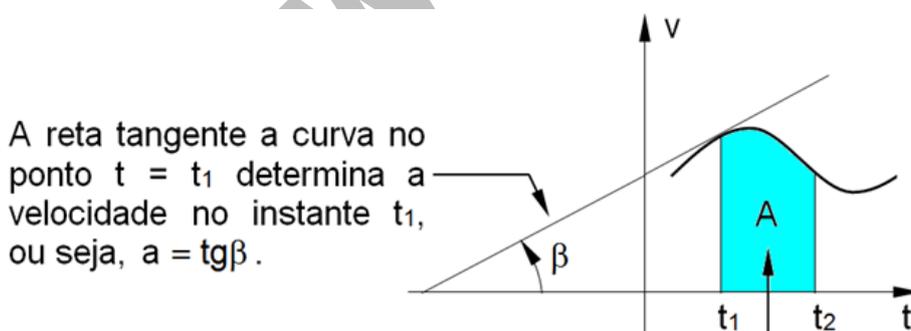
Formulário



$$\text{M.R.U.} \begin{cases} v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \\ t_0 = 0 \Rightarrow s = s_0 + vt \end{cases}$$

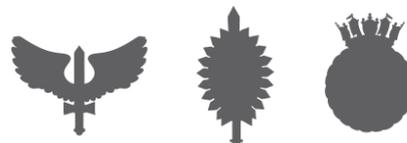
Diagramas

Velocidade em função do tempo



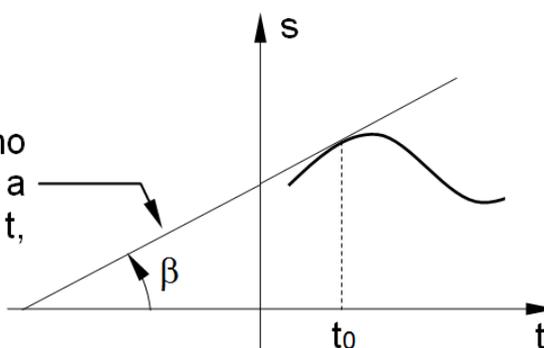
A reta tangente a curva no ponto $t = t_1$ determina a velocidade no instante t_1 , ou seja, $a = \text{tg}\beta$.

A área hachurada no intervalo de t_1 a t_2 determina a variação do espaço nesse intervalo, ou seja, $A = \Delta s$.

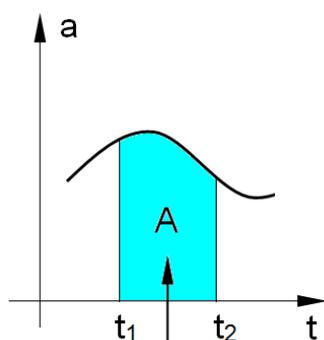


Espaço em função do tempo

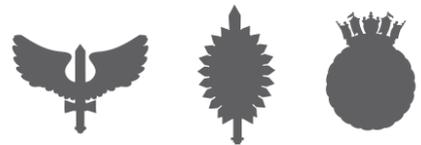
A reta tangente a curva no ponto $t = t_0$ determina a velocidade no instante t , ou seja, $v = \text{tg}\beta$.



Aceleração em função do tempo



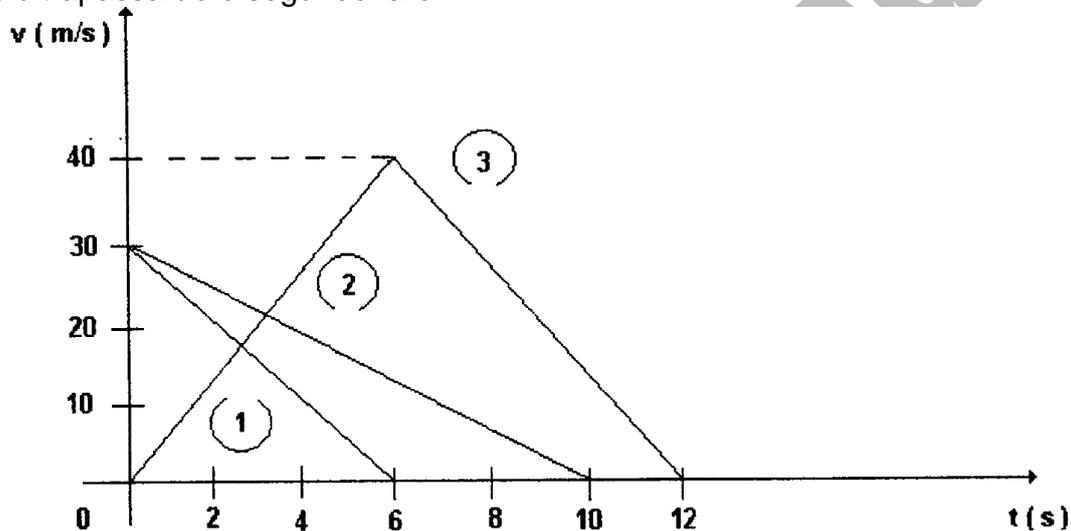
A área hachurada no intervalo de t_1 a t_2 determina a variação da velocidade nesse intervalo, ou seja, $A = \Delta v$.



01. (EFOMM) Considere a velocidade da luz no ar $3 \cdot 10^8$ m/s e a velocidade do som no ar 340 m/s. Um observador vê um relâmpago e, 3 segundos depois, ele escuta o trovão correspondente. A distância que o observador está do ponto em que caiu o raio é de aproximadamente

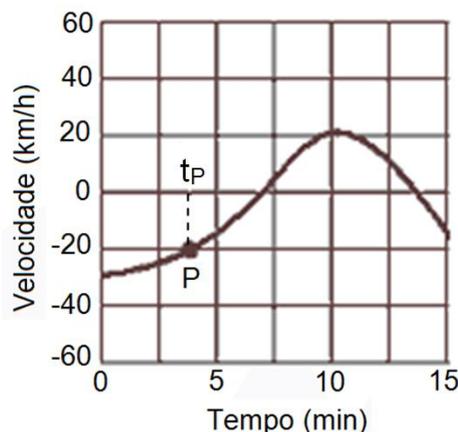
- A) 0,3 km.
- B) 0,6 km.
- C) 1 km.
- D) 3 km.
- E) 5 km.

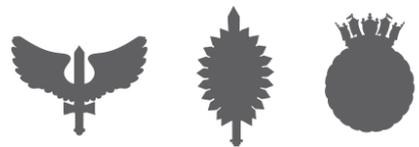
02. (EFOMM) Três carros percorrem uma estrada plana e reta com velocidades em função do tempo representadas pelo gráfico ao abaixo. No instante $t = 0$, os três carros passam por um farol. A 140 metros desse farol há um outro sinal luminoso permanentemente vermelho. Quais dos carros ultrapassarão o segundo farol ?



- A) Nenhum dos três.
- B) 2 e 3
- C) 1 e 2
- D) 1 e 3
- E) 1, 2 e 3

03. (EFOMM)





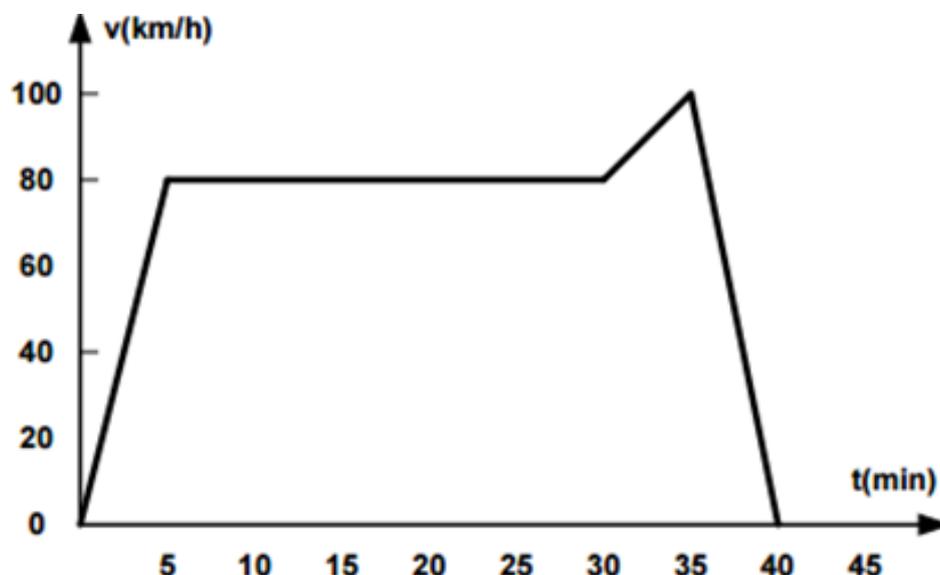
O gráfico acima mostra a evolução da velocidade escalar instantânea de uma partícula no tempo que em $t = 0$ encontrava-se na posição $x = 20$ km. Sobre a descrição do movimento da partícula no instante t_p , referente ao ponto P marcado na curva, analise as afirmativas abaixo.

- I - A partícula se dirige para a origem das posições.
- II - A partícula se afasta da origem das posições.
- III - A aceleração é nula.
- IV - O movimento é progressivo e desacelerado.
- V - O movimento é retrógrado e desacelerado.

Assinale a alternativa correta.

- A) As afirmativas I e II são verdadeiras.
- B) As afirmativas I e V são verdadeiras.
- C) As afirmativas II e III são verdadeiras.
- D) As afirmativas III e IV são verdadeiras.
- E) As afirmativas IV e V são verdadeiras.

04. (EFOMM) Um carro se desloca, partindo do repouso, segundo o gráfico dado:



O espaço total percorrido é de

- A) 48,3 km.
- B) 52,8 km.
- C) 55,7 km.
- D) 59,4 km.
- E) 61,5 km.

05. (EFOMM) Uma videochamada ocorre entre dois dispositivos móveis localizados sobre a superfície da Terra, em meridianos opostos, e próximo ao equador. As informações, codificadas em sinais eletromagnéticos, trafegam em cabos de telecomunicações com velocidade muito próxima à velocidade da luz no vácuo. O tempo mínimo, em segundos, para que um desses sinais atinja o receptor e retorne ao mesmo dispositivo que o transmitiu é, aproximadamente,

Dados: raio médio da Terra, $R_{\text{med}} = \frac{1}{15} \times 10^8 \text{ m}$ e velocidade da luz (vácuo), $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- A) 1/30
- B) 1/15
- C) 2/15
- D) 1/5
- E) 3/10

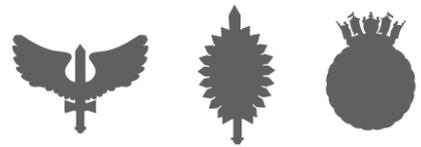


GABARITO

01. C 02. B 03. B 04. A 05. C

Maxwell Videoaulas

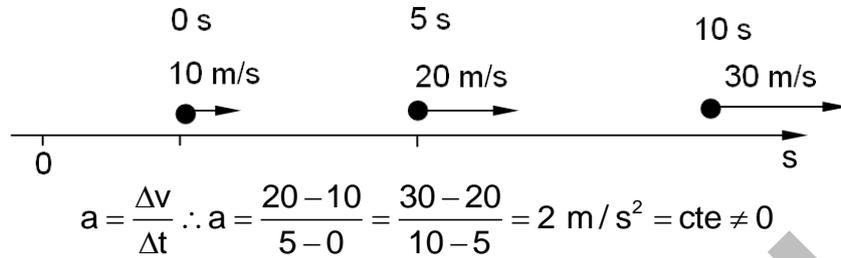




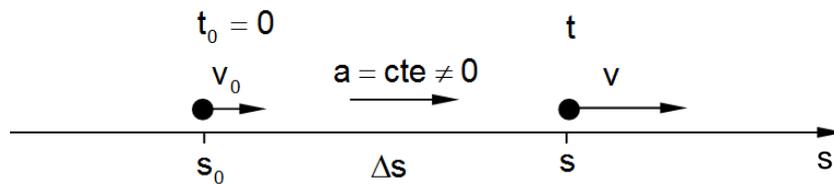
MRUV

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

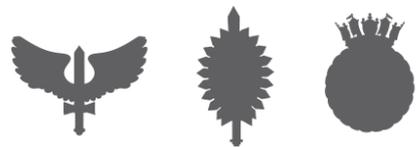
O movimento uniforme é aquele em linha reta em que a aceleração vetorial \vec{a} é constante. Desse modo, temos:



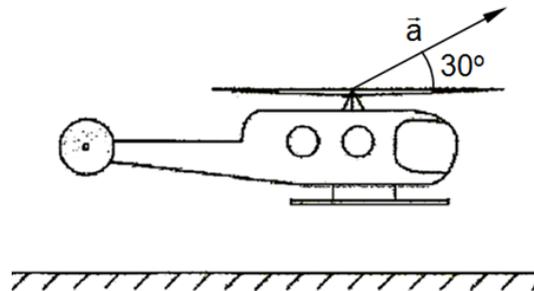
Formulário



$$\text{M.R.U.V.t} \begin{cases} a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ t_0 = 0 \begin{cases} v = v_0 + at \\ \Delta s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \text{ ou } s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \end{cases} \\ v^2 = v_0^2 + 2\Delta s a \\ v_m = \frac{v + v_0}{2} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \end{cases}$$



01. (EFOMM) Observe a figura a seguir

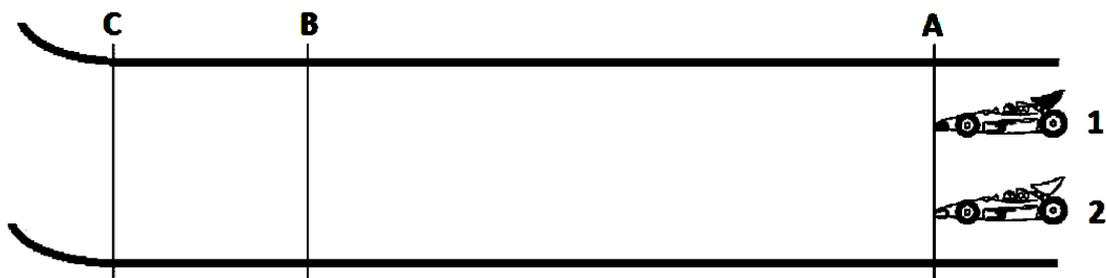


Um helicóptero decola de sua base que está ao nível do mar, com uma aceleração constante de $2,0 \text{ m/s}^2$, fazendo um ângulo de 30° com a horizontal, conforme indica a figura acima. Após 10 segundos, qual será a altitude do helicóptero, em metros?

Dados: $\text{sen}30^\circ = 0,50$ e $\text{cos}30^\circ = 0,87$

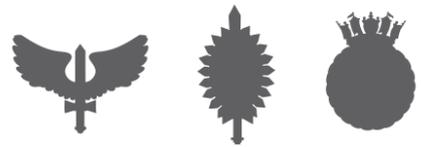
- A) 38
- B) 45
- C) 50
- D) 72
- E) 87

02. (EFOMM)



No circuito da figura dada, a distância entre as linhas **A** e **B**, é de 512 m. O carro número 1, que estava parado na linha **A**, como indicado na figura, parte com aceleração de 4 m/s^2 , que mantém constante até cruzar a linha **B**. No mesmo instante em que o carro número 1 parte (podemos considerar $t = 0 \text{ s}$), o carro número 2 passa em MRU (Movimento Retilíneo Uniforme) com velocidade de 120 km/h, que mantém até cruzar a linha **B**. A velocidade, aproximada, do carro número 1 ao cruzar a linha **B** e o carro que a cruza primeiro são, **respectivamente**,

- A) 230 km/h e carro número 2.
- B) 230 km/h e carro número 1.
- C) 120 km/h e carro número 1.
- D) 120 km/h e carro número 2.
- E) 180 km/h e carro número 1.



03. (EFOMM) Um navio, em certo trecho de sua rota, se desloca em movimento uniformemente variado, segundo a equação horária: $S = 3 + 2t - t^2$ (S.I). Calcule, respectivamente, os instantes nos quais:

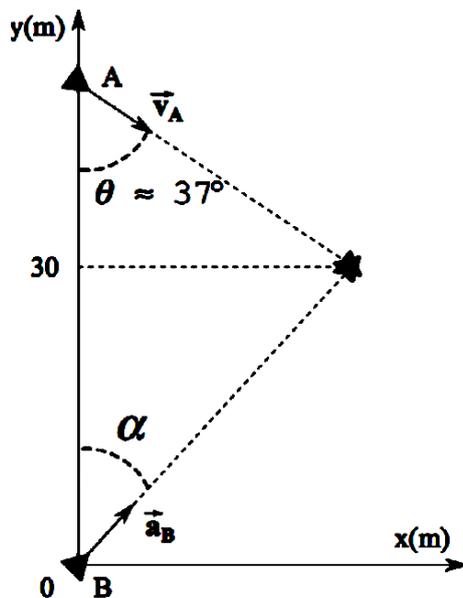
- Este navio passa pela origem dos espaços;
- O seu deslocamento inverte o sentido.

- A) 1 e 2 segundos
- B) 3 e 2 segundos
- C) 4 e 3 segundos
- D) 3 e 1 segundos
- E) 2 e 1 segundos

04. (EFOMM) Um navio se desloca para frente com velocidade vetorial constante. Do alto do seu mastro deixa-se cair uma pedra sobre seu convés (piso onde está fixada a base do mastro). Pode-se afirmar, com relação a um ponto fixo na beira do cais, que

- A) a trajetória de queda da pedra é retilínea e vertical.
- B) a pedra cairá sobre o convés, em um ponto situado atrás da base do mastro.
- C) a pedra cairá, segundo trajetória retilínea, em um ponto do convés situado à frente da base do mastro.
- D) a trajetória da pedra é parabólica e ela cairá em um ponto do convés à frente da base do mastro.
- E) a trajetória da pedra é parabólica e ela cairá na base do mastro.

05. (EFOMM) Dois navios **A** e **B** podem mover-se apenas ao longo de um plano XY. O navio **B** estava em repouso na origem quando, em $t = 0$, parte com vetor aceleração constante fazendo um ângulo α com o eixo Y. No mesmo instante ($t = 0$), o navio **A** passa pela posição mostrada na figura com vetor velocidade constante de módulo 5,0 m/s e fazendo um ângulo θ com o eixo Y. Considerando que no instante $t_1 = 20$ s, sendo $y_A(t_1) = y_B(t_1) = 30$ m, ocorre uma colisão entre os navios, o valor de $\text{tg}\alpha$ é (**Dados:** $\text{sen}(\theta) = 0,60$; $\text{cos}(\theta) = 0,80$)



- A) $\sqrt{3} / 3$
- B) 1,0
- C) 1,5
- D) 3
- E) 2,0



06. (EFOMM) O “tempo médio de reação” de um motorista, isto é, o tempo considerado entre ele perceber o sinal para parar e o momento de apertar os freios é de cerca de 0,7 s. Se um automóvel pode ser desacelerado a 5 m/s^2 , a distância total percorrida entre a percepção do sinal e a parada do carro que vinha com uma velocidade de 30 km/h é, em metros, aproximadamente, igual a

- A) 9,7
- B) 10,6
- C) 11,5
- D) 12,8
- E) 13,7

07. (EFOMM) Uma lancha da guarda costeira, atracada à costa, recebe a denúncia de que um navio, carregado de contrabando, a 50 milhas afastado da costa, vem avançando a uma velocidade constante de 12 nós. A distância mínima que qualquer navio estranho deve estar da costa é de 20 milhas. A aceleração constante mínima que a lancha deverá ter, em milhas/h², para que o navio não adentre o perímetro da costa é, aproximadamente,

Nota: 1 nó \cong 1,15 milha/hora

- A) 0,8
- B) 1,6
- C) 3,2
- D) 8,49
- E) 16

08. (EFOMM) Um automóvel, partindo do repouso, pode acelerar a $2,0 \text{ m/s}^2$ e desacelerar a $3,0 \text{ m/s}^2$. O intervalo de tempo mínimo, em segundos, que ele leva para percorrer uma distância de 375 m, retornando ao repouso, é de

- A) 20
- B) 25
- C) 30
- D) 40
- E) 55

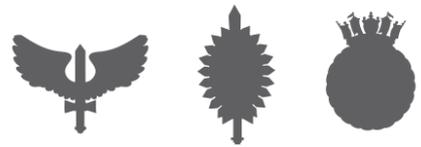


GABARITO

01. C 02. A 03. D 04. E 05. E 06. D 07. D 08. B

Maxwell Videoaulas

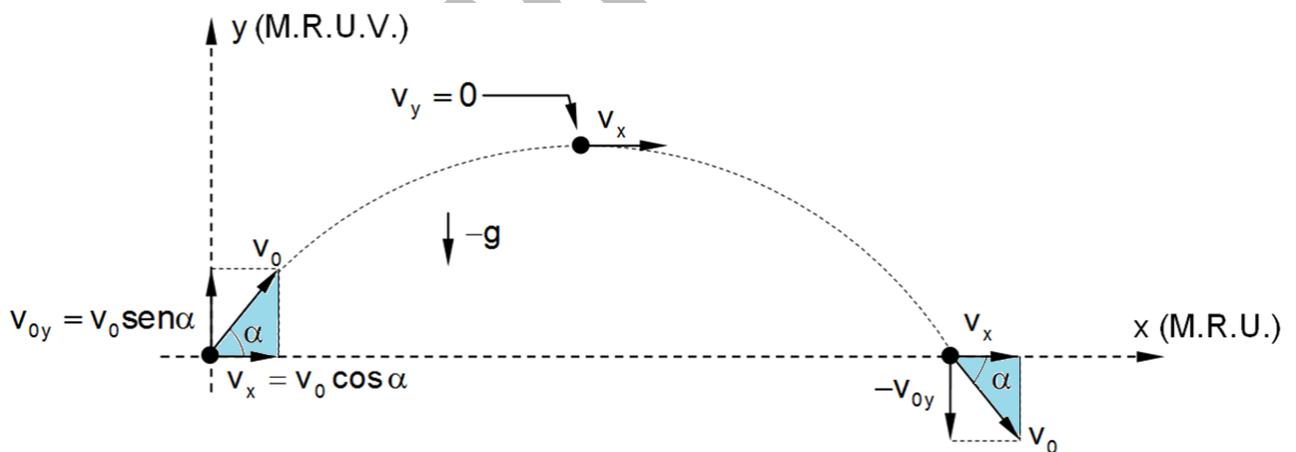
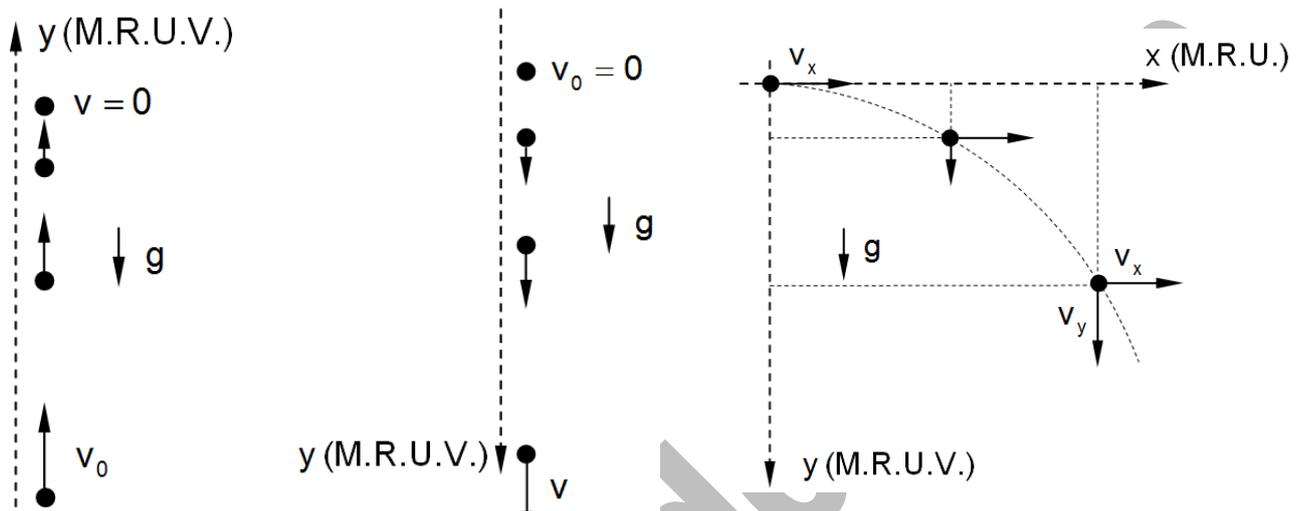




LANÇAMENTOS

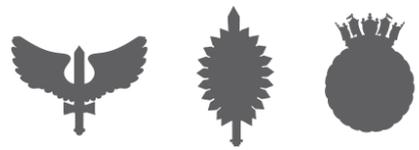
Vertical, horizontal e oblíquo

Quando um corpo é lançado para cima ou para baixo, ignorando a resistência do ar, independentemente de sua massa, forma e material que o constitui, este passa a desenvolver uma aceleração vertical igual a aceleração da gravidade. Desse modo, considerando a aceleração da gravidade local constante, temos:



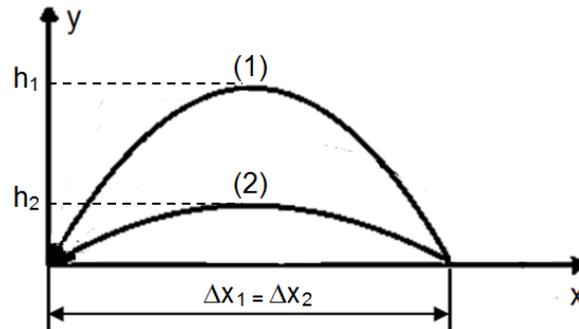
LANÇAMENTO

$$\begin{cases} \Delta x = v_x \cdot \Delta t \\ v_y = v_{0y} + a_y t \\ \Delta y = v_{0y} t + \frac{a_y t^2}{2} \text{ ou } y = y_0 + v_{0y} t + \frac{a_y t^2}{2} \\ v_y^2 = v_{0y}^2 + 2\Delta y a_y \end{cases}$$



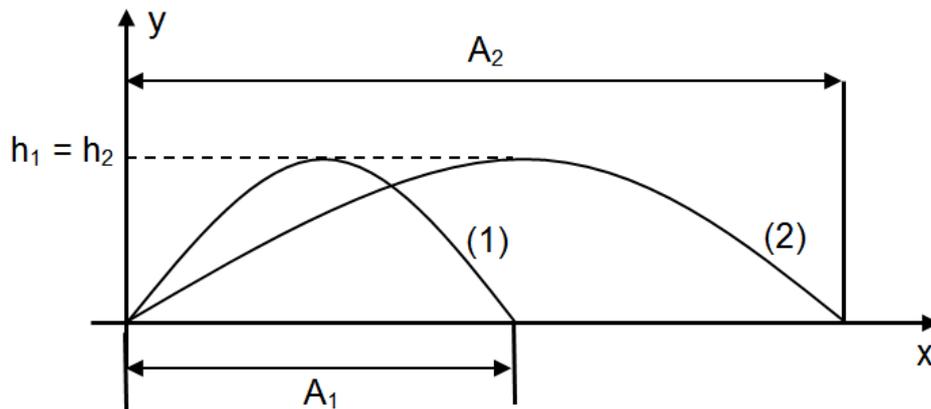
Atenção!

I)



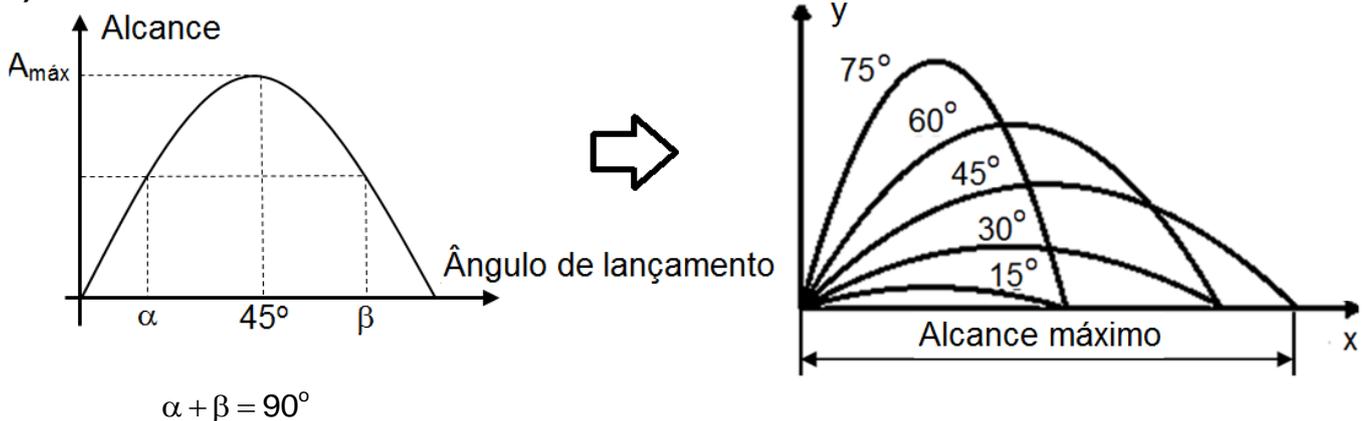
- $\alpha + \beta = 90^\circ$
- $h_1 > h_2 \begin{cases} t_1 > t_2 \\ v_{y1} > v_{y2} \end{cases}$
mesma
- $\downarrow v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} \uparrow \therefore v_{x1} < v_{x2}$

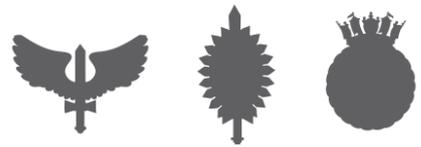
II)



- $h_1 = h_2 \begin{cases} t_1 = t_2 \\ v_{y1} = v_{y2} \end{cases}$
- $\uparrow v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} \uparrow \therefore v_{x2} > v_{x1}$
mesmo

III)





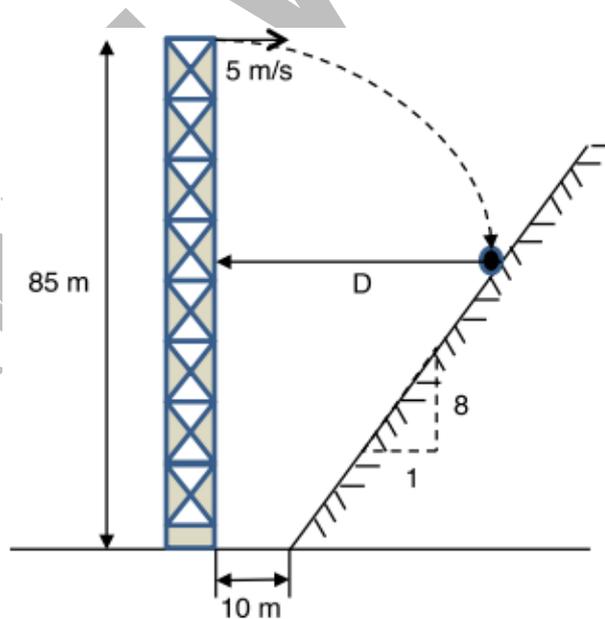
01. (EFOMM) Um corpo é lançado verticalmente para cima a partir da superfície da Terra e atinge a altura de 80 metros. A gravidade na superfície da Terra é de 10 m/s^2 e são desprezados os efeitos de altitude e da resistência do ar. A velocidade de lançamento é:

- A) 80 m/s
- B) 60 m/s
- C) 40 m/s
- D) 30 m/s
- E) 25 m/s

02. (EFOMM) Uma experiência de queda livre foi realizada em um prédio residencial para determinar sua altura. Com a área de queda isolada, a equipe do teste se posicionou no alto do prédio de onde foi largado um objeto com velocidade inicial nula. O cronômetro da equipe registrou o tempo de aproximadamente 3 s, contado desde a largada do objeto até o som do impacto do objeto no chão ser ouvido pela equipe. Foi decidido que o tempo de propagação do som e o atrito do objeto com o ar seriam desprezados no experimento. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a velocidade do som 340 m/s , assinale de modo correto a opção que indica, respectivamente, o valor aproximado da altura do prédio determinada pelo experimento e, para esse valor determinado, o tempo aproximado correspondente à propagação do som.

- A) 45 m e 0,13 s.
- B) 25 m e 0,23 s.
- C) 20 m e 0,13 s.
- D) 45 m e 0,45 s.
- E) 35 m e 0,45 s.

03. (EFOMM) Uma bola é lançada do topo de uma torre de 85 m de altura com uma velocidade horizontal de $5,0 \text{ m/s}$ (ver figura). A distancia horizontal D , em metros, entre a torre e o ponto onde a bola atinge o barranco (plano inclinado), vale
 Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

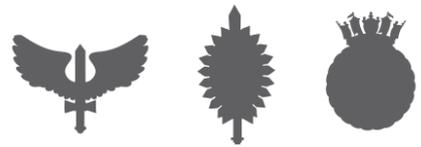


- A) 15
- B) 17
- C) 20
- D) 25
- E) 28



GABARITO

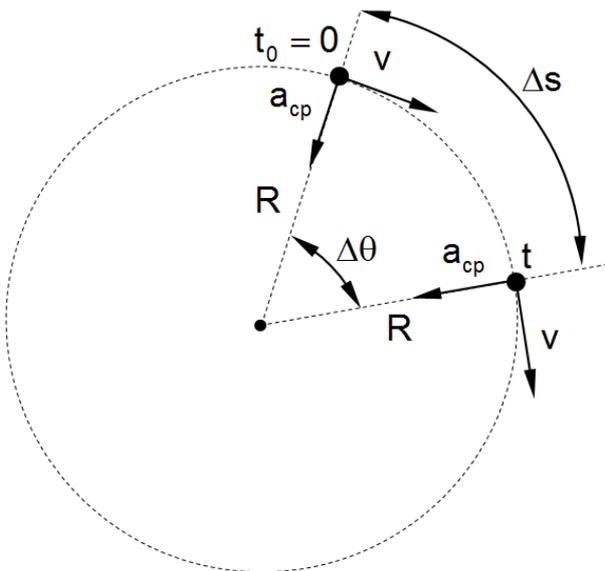
01. C 02. A 03. A



MOVIMENTO CIRCULAR

Quando um corpo descreve um movimento circular além das grandezas lineares existem as grandezas angulares, desse modo, temos:

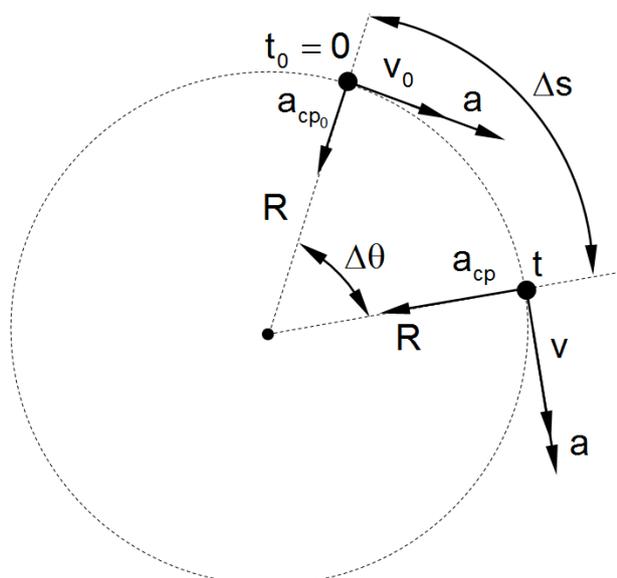
Movimento circular uniforme (MCU)



M.C.U. {

- Velocidade linear (v)
- $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \text{ (m/s)}$
- Velocidade angular (ω)
- $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{v}{R} \text{ (rad/s)}$
- Espaço linear (s)
- $s = s_0 + vt$
- Espaço angular (θ)
- $\theta = \theta_0 + \omega t$
- Aceleração centrípeta (a_{cp})
- $a_{cp} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

Movimento circular uniformemente variado (M.C.U.V.)



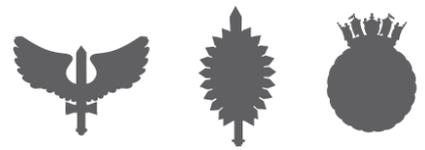
M.C.U.V. {

- Aceleração linear (a)
- $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ (m/s}^2\text{)}$
- Aceleração angular (α)
- $\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = \frac{a}{R} \text{ (rad/s}^2\text{)}$
- $v = v_0 + at \Rightarrow \omega = \omega_0 + \alpha t$
- $v^2 = v_0^2 + 2\Delta s a \Rightarrow \omega^2 = \omega_0^2 + 2\Delta \theta \alpha$
- $\Delta s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow \Delta \theta = \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2}$
- $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \omega_m = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{\omega + \omega_0}{2}$

Período e frequência

Quando um corpo executa um M.C.U. o período T corresponde ao intervalo de tempo gasta em cada volta e a frequência f o número de voltas por unidade de tempo.

$$f = \frac{n}{\Delta t} = \frac{1}{T}$$



Unidades:

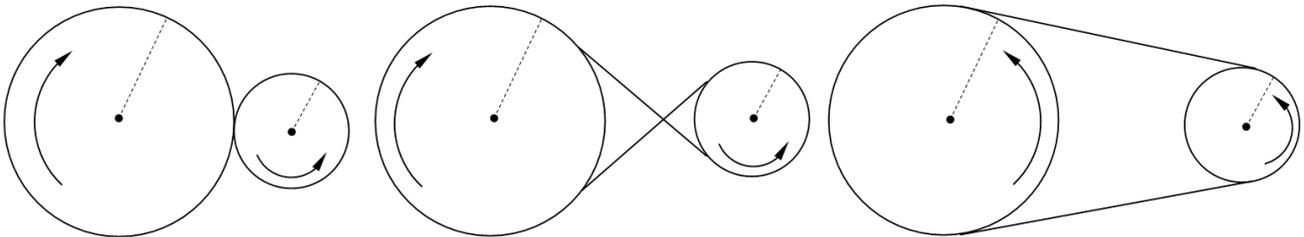
$$\left. \begin{array}{l} \text{S.I. : s}^{-1} = \text{hertz (Hz)} \\ \text{Usual : RPM} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Hz} \begin{array}{l} \xrightarrow{\times 60} \\ \xleftarrow{\div 60} \end{array} \text{RPM}$$

Atenção!

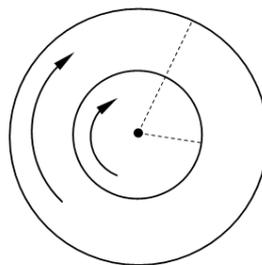
Velocidade angular

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

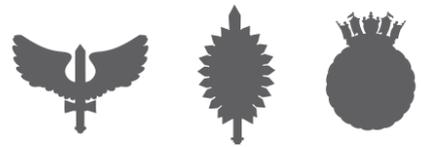
Transmissão de movimento



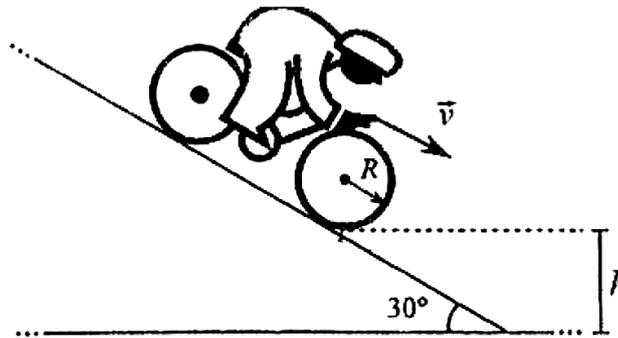
$$v_1 = v_2$$



$$\omega_1 = \omega_2$$

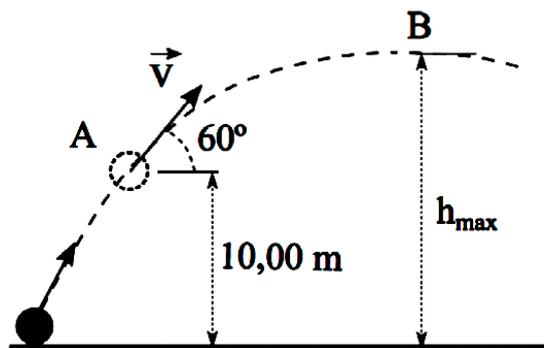


01. (EFOMM) Devido à resistência do ar, após algum tempo descendo sem pedalar um longo plano inclinado de 30° , o ciclista da figura atingiu uma velocidade escalar máxima constante v , com as rodas de raio igual a $25,0$ cm girando, sem deslizar, com frequência angular de 10 rad/s. Nessa velocidade, considerando uma altura inicial h igual a $75,0$ m, a roda dianteira tocará o plano horizontal num intervalo de tempo, em segundos, igual a



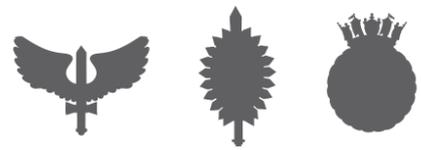
- A) 375
- B) 240
- C) 150
- D) 60,0
- E) 33,3

02. (EFOMM) Uma bola é lançada obliquamente e, quando atinge a altura de 10 m do solo, seu vetor velocidade faz um ângulo de 60° com a horizontal e possui uma componente vertical de módulo $5,0$ m/s . Desprezando a resistência do ar, a altura máxima alcançada pela bola, e o raio de curvatura nesse mesmo ponto (ponto B), em metros, são, respectivamente,



Dado: $g = 10$ m/s²

- A) $45/4$ e $5/6$
- B) $45/4$ e $5/3$
- C) $50/4$ e $5/6$
- D) $50/4$ e $5/3$
- E) 15 e $5/3$



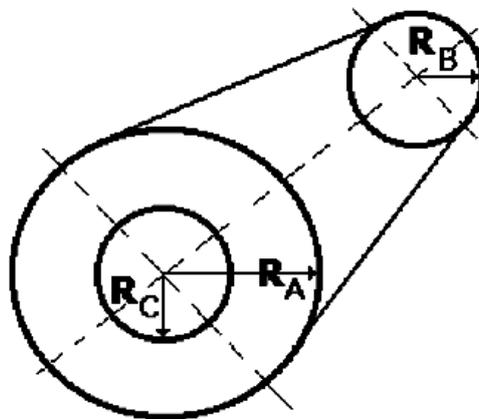
03. (EFOMM) Num relógio, o ponteiro dos minutos se superpõe ao ponteiro das horas exatamente às:

- A) 7 horas e $\frac{423}{11}$ minutos
- B) 7 horas e $\frac{420}{11}$ minutos
- C) 7 horas e $\frac{417}{12}$ minutos
- D) 7 horas e $\frac{426}{13}$ minutos
- E) 7 horas e $\frac{426}{11}$ minutos

04. (EFOMM) O diâmetro do “leque” de uma bomba que gira a 4000 rpm e que possui velocidade tangencial de 62,8 m/s é: (Dado: Considere $\pi \approx 3,14$)

- A) 0,5 m
- B) 0,3 m
- C) 0,4 m
- D) 0,6 m
- E) 0,1 m

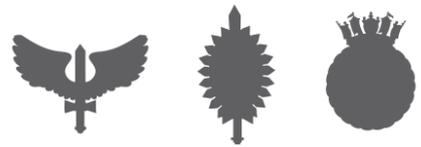
05. (EFOMM)



Na figura acima, temos um sistema de transmissão de movimento de um dos motores auxiliares de um navio, formado por três discos A, B e C. Os raios dos discos B e C são iguais e correspondem à metade do raio do disco A. Sabe-se que o disco A move-se solidariamente com o disco B através de uma correia, e que os discos A e C estão ligados ao mesmo eixo central. Analise as afirmativas abaixo.

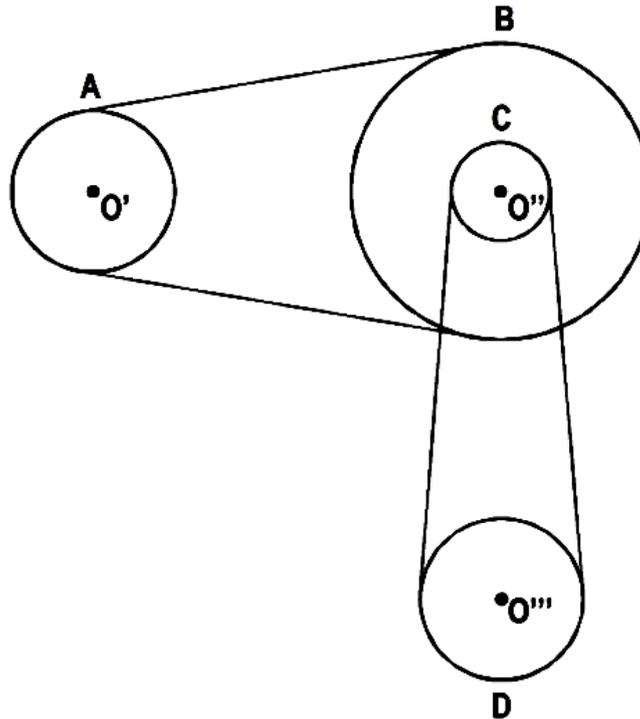
- I - A velocidade angular do disco C é metade do disco B.
- II - A velocidade escalar de um ponto do perímetro do disco A é o dobro da velocidade escalar de um ponto do perímetro do disco C.
- III - Os discos B e C têm a mesma velocidade escalar em pontos de seus perímetros.
- IV - O período do disco C é o dobro do período do disco B.
- V - As frequências dos discos A e B são iguais.

Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.



- A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- B) As afirmativas II e I são verdadeiras.
- C) As afirmativas III e IV são verdadeiras.
- D) As afirmativas I, II, IV são verdadeiras.
- E) As afirmativas I e IV são verdadeiras.

06. (EFOMM) No sistema de transmissão de movimento da figura abaixo, a polia motora “A” tem 500 mm de diâmetro e gira a 120 rpm. As polias intermediárias “B” e “C”, solidárias entre si (soldadas uma na outra), têm, respectivamente, 1000 mm e 200 mm. A rotação da polia “D”, de diâmetro 400 mm, é de:



- A) 120 rpm
- B) 80 rpm
- C) 60 rpm
- D) 30 rpm
- E) 20 rpm

07. (EFOMM) Uma bomba centrífuga gira a 1800 rpm. A velocidade tangencial de um volume de fluido impelido pelo seu rotor, de raio igual a 12 cm, é em m/s de

- A) $6,1\pi$
- B) $7,2\pi$
- C) $8,6\pi$
- D) $9,3\pi$
- E) $10,4\pi$



08. (EFOMM) Um satélite meteorológico envia para os computadores de bordo de um navio conteneiro informações sobre um tornado que se forma na rota desse navio a 54,0 milhas a boreste (direita). Segundo as informações, o tornado tem forma cônica de 252 m de altura e 84 m de raio. A velocidade angular é aproximadamente 45 rad/s. O módulo da velocidade vetorial de rotação do tornado, em km/h, num ponto situado a 3 m do plano de sua base, vale

- A) 162
- B) 242
- C) 308
- D) 476
- E) 588

09. (EFOMM) Uma bomba centrífuga de bordo gira a 1800 rpm, impelindo água salgada para o sistema de resfriamento do motor principal. Sendo o diâmetro externo do rotor impelidor de 7,5 cm, a velocidade tangencial imposta à partícula fluida (em m/s), no contato com o impelidor, é, aproximadamente

- A) 1
- B) 3
- C) 5
- D) 7
- E) 9

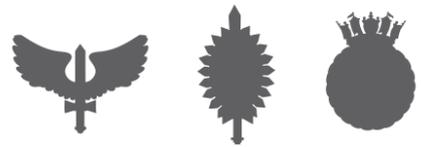


GABARITO

01. D 02. A 03. B 04. B 05. D 06. D 07. B 08. A 09. D

Maxwell Videoaulas





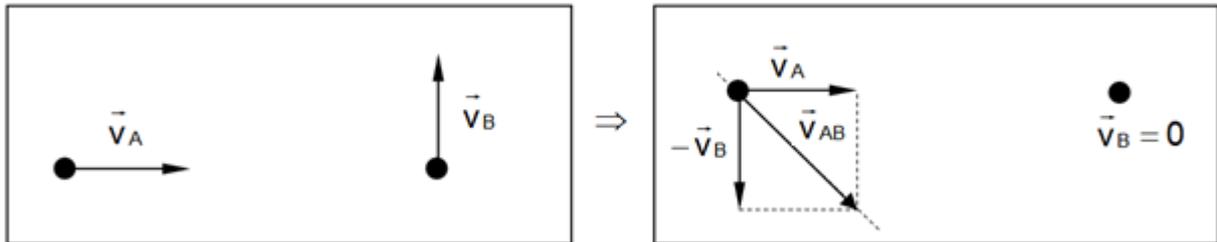
COMPOSIÇÃO DE MOVIMENTOS

Define-se que:

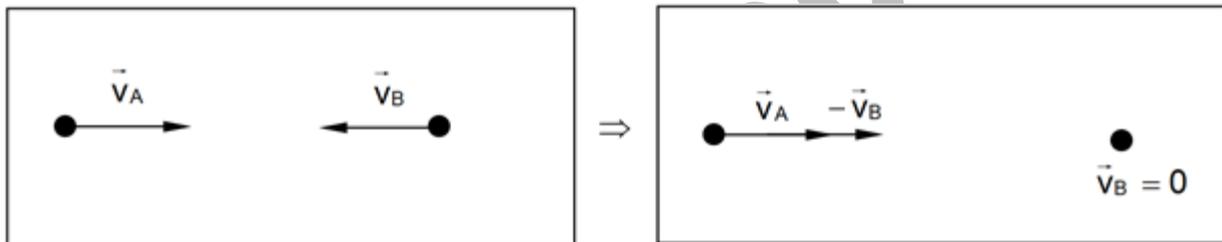
$$\vec{V}_{AB} = \vec{V}_A - \vec{V}_B$$

$$\vec{a}_{AB} = \vec{a}_A - \vec{a}_B$$

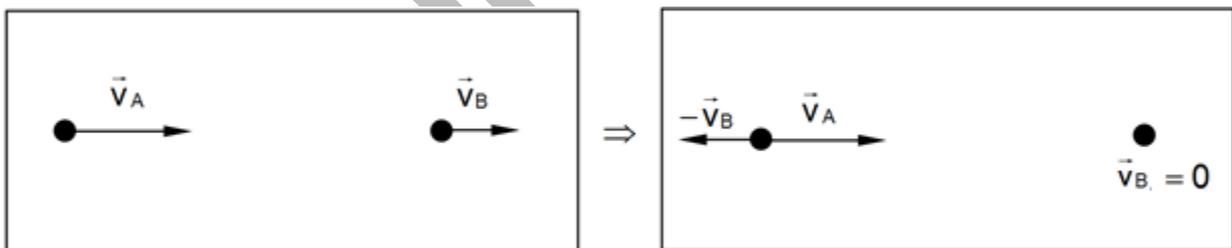
Aplicação 1



$$V_{AB}^2 = V_A^2 + V_B^2$$



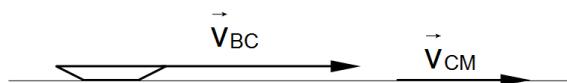
$$V_{AB} = V_A + V_B$$



$$V_{AB} = V_A - V_B$$

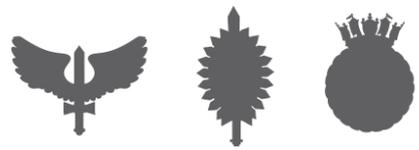
Aplicação 2

Um barco descendo um rio



$$\vec{V}_{BC} = \vec{V}_{BM} - \vec{V}_{CM} \therefore \vec{V}_{BM} = \vec{V}_{BC} + \vec{V}_{CM}$$

$$V_{BM} = V_{BC} + V_{CM}$$



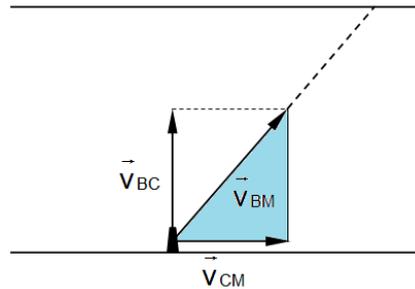
Um barco subindo um rio



$$\vec{V}_{BC} = \vec{V}_{BM} - \vec{V}_{CM} \therefore \vec{V}_{BM} = \vec{V}_{BC} + \vec{V}_{CM}$$

$$V_{BM} = V_{BC} - V_{CM}$$

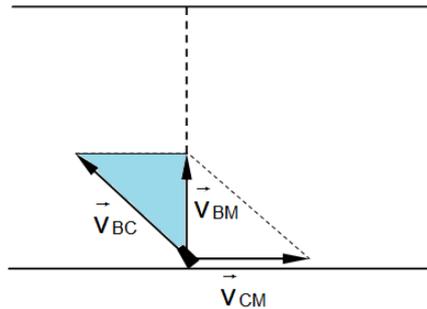
Intervalo de tempo mínimo



$$\vec{V}_{BC} = \vec{V}_{BM} - \vec{V}_{CM} \therefore \vec{V}_{BM} = \vec{V}_{BC} + \vec{V}_{CM}$$

$$V_{BM}^2 = V_{BC}^2 + V_{CM}^2$$

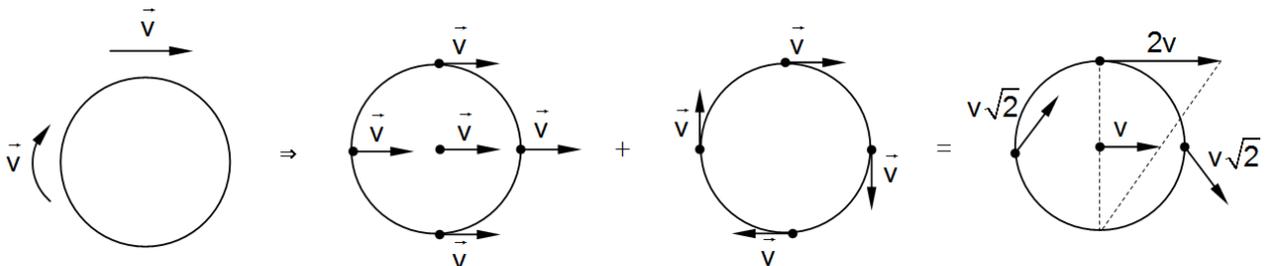
Distância mínima

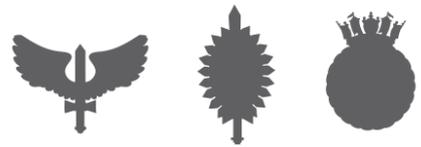


$$\vec{V}_{BC} = \vec{V}_{BM} - \vec{V}_{CM} \therefore \vec{V}_{BM} = \vec{V}_{BC} + \vec{V}_{CM}$$

$$V_{BM}^2 = V_{BC}^2 + V_{CM}^2$$

Cilindro girando sem deslizar

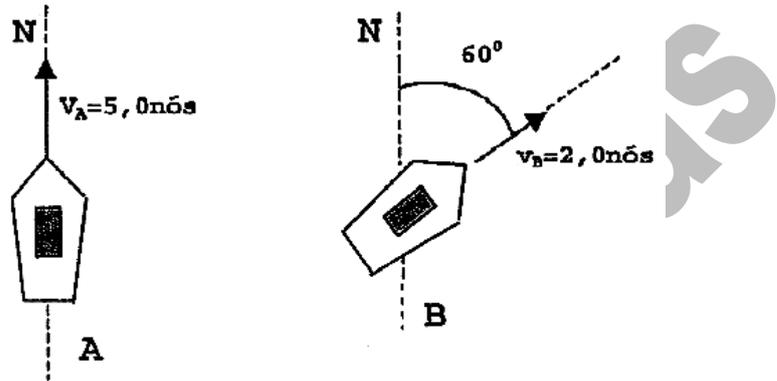




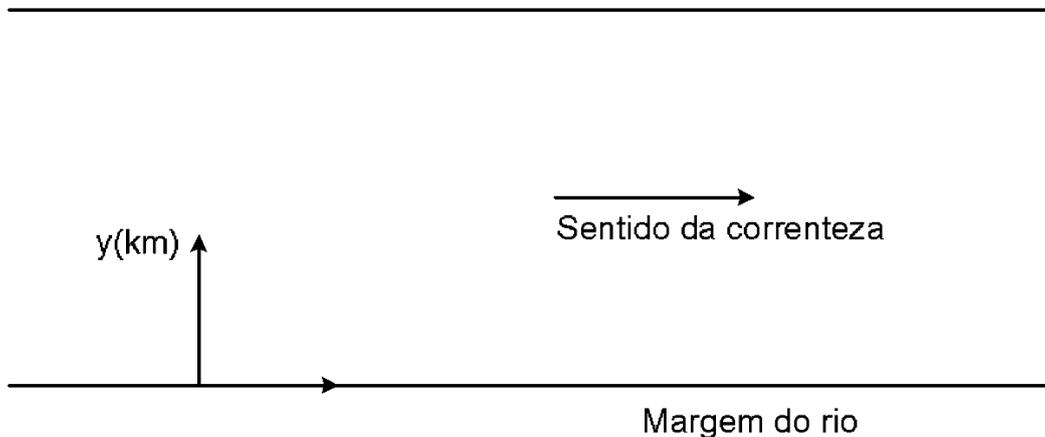
01. (EFOMM) Numa região de mar calmo, dois navios, A e B, navegam com velocidades, respectivamente, iguais a $v_A=5,0$ nós no rumo norte e $v_B = 2,0$ nós na direção 60° NEE, medidas em relação à terra, conforme indica a figura acima. O comandante do navio B precisa medir a velocidade do navio A em relação ao navio B. Que item informa o módulo, em nós, e esboça a direção e sentido do vetor velocidade a ser medido?

Dado: $\cos 60^\circ=0,5$.

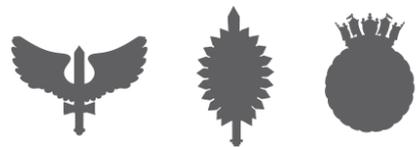
- A) 2,2 V_{AB}
- B) 4,4 V_{AB}
- C) 4,4 V_{AB}
- D) 6,6 V_{AB}
- E) 6,6 V_{AB}



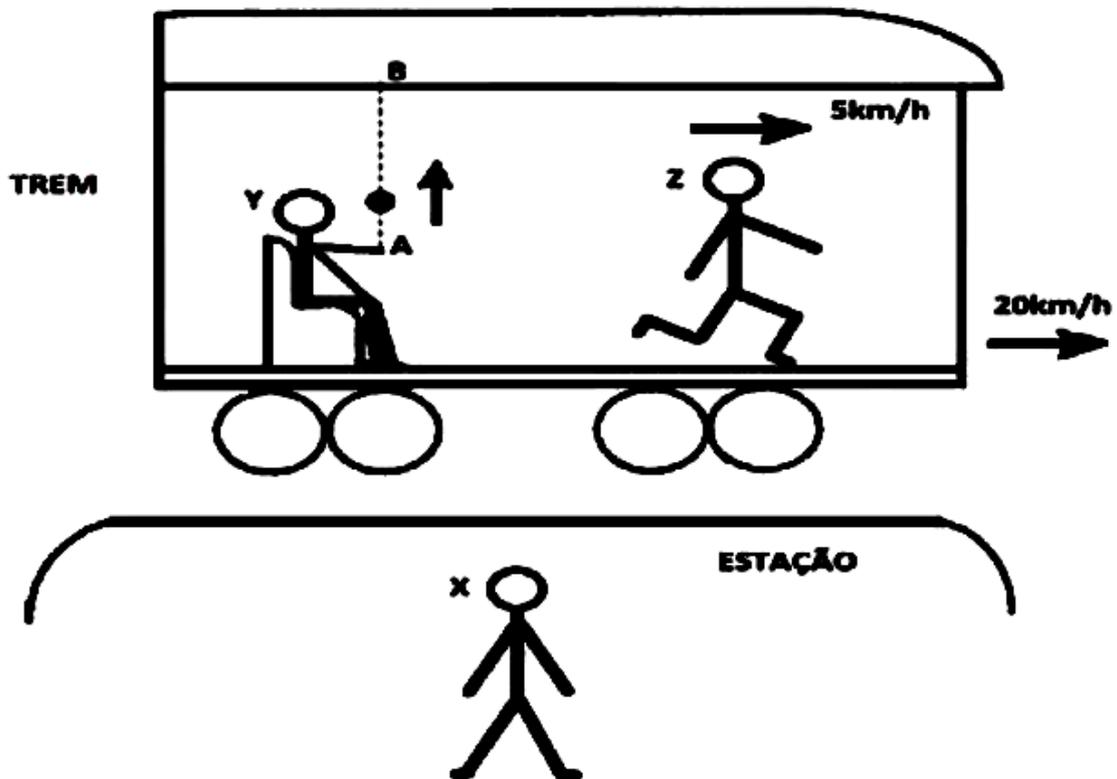
02. (EFOMM) Um barco atravessa um rio de margens paralelas e largura de 4,0 km. Devido à correnteza, as componentes da velocidade do barco são $v_x = 0,50$ km/h e $v_y = 2,0$ km/h. Considerando que, em $t = 0$, o barco parte da origem do sistema cartesiano xy (indicado na figura), as coordenadas de posições, em quilômetros, e o instante, em horas, de chegada do barco à outra margem são



- A) (1;4) e 1
- B) (1;4) e 2
- C) (2;4) e 4
- D) (16;4) e 4
- E) (16;4) e 8

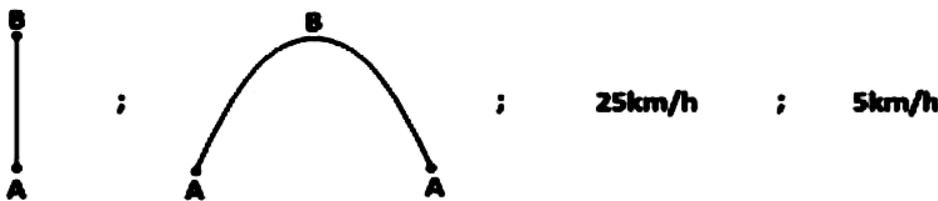


03. (EFOMM)

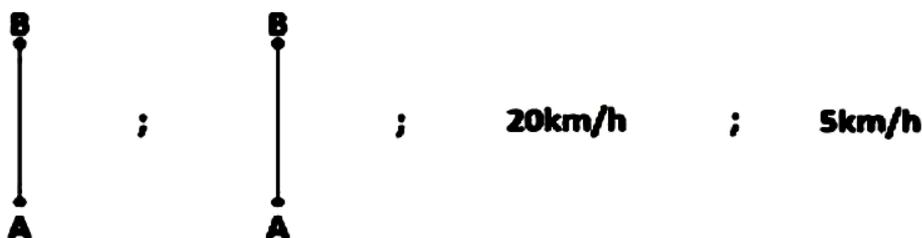


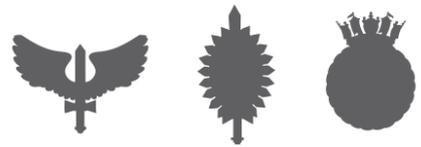
Um observador X está parado em uma estação quando vê um trem passar em MRU (Movimento Retilíneo Uniforme) a 20 km/h, da esquerda para a direita, conforme a figura dada. Nesse momento o passageiro Y joga uma bola para cima do ponto A ao ponto B, pegando-a de volta. Simultaneamente, um passageiro Z se desloca no trem, da esquerda para a direita, com velocidade de 5 km/h. Podemos afirmar que a trajetória da bola vista pelo observador X, a trajetória da bola vista pelo passageiro Y, a velocidade do passageiro Z em relação ao observador X e a velocidade do passageiro Z, em relação ao passageiro Y, são, respectivamente,

A)

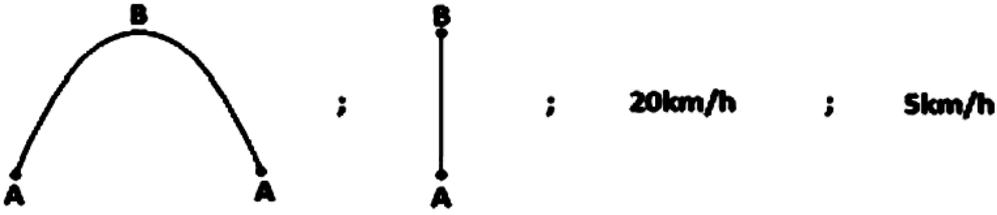


B)

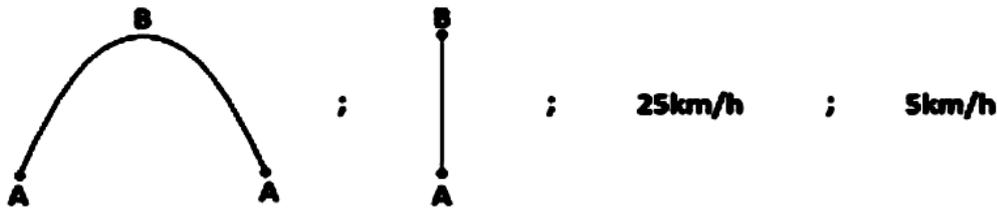




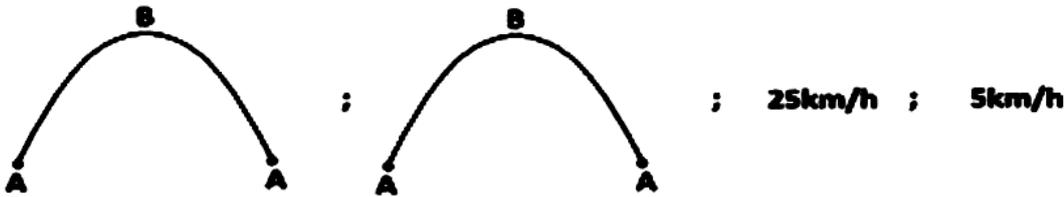
C)



D)



E)





GABARITO

01. C 02. B 03. D