Ministério da Educação

Física – 10º ano
Ano letivo 2019/20
Correção

Escola Secundária Armando Napoleão Fernandes

Exercícios MCU

1. Um corpo em movimento circular e uniforme completa 20 voltas em 10 segundos. Determine a frequência e o período desse movimento.

Frequência: $f = \frac{\text{nº de voltas}}{\text{tempo}} \Leftrightarrow f = \frac{20}{10} \Leftrightarrow f = 2\ \text{Hz}$

Período: $T = \frac{1}{f} = \frac{\text{tempo}}{\text{nº de voltas}} \Leftrightarrow T = \frac{10}{20} \Leftrightarrow T = 0{,}5\ \text{s}$

2. Com relação a um relógio analógico, determine o período do ponteiro:

a) Dos segundos; $T = 60\ \text{s}$ b) Dos minutos; $T = 60\ \text{min}$ c) Das horas. $T = 12\ \text{h}$

3. Quanto mede, em graus e em radianos, o ângulo θ descrito pelo ponteiro dos minutos de um relógio, em 10 minutos?

60 min ---------- 360°
10 min ---------- α

$$\alpha = \frac{10 \times 360}{60} \Leftrightarrow \alpha = 60°$$

360° ---------- 2π rad
60° ---------- α

$$\alpha = \frac{60 \times 2\pi}{360} \Leftrightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}\ rad$$

4. Uma pessoa está em uma roda-gigante que tem raio de 5,0m e gira em rotação uniforme. A pessoa passa pelo ponto mais próximo do chão a cada 30s.

a) O período e a frequência do movimento da pessoa;

Período: $T = \frac{\text{tempo}}{\text{nº de voltas}} \Leftrightarrow T = \frac{30}{1} \Leftrightarrow T = 30\ \text{s}$

Frequência: $f = \frac{1}{T} = \frac{\text{nº de voltas}}{\text{tempo}} \Leftrightarrow f = \frac{1}{30}\text{Hz}$

b) A velocidade e linear da pessoa;

$$V = 2\pi r f \Leftrightarrow V = 2\pi 5\frac{1}{30} \Leftrightarrow V = \frac{\pi}{3}\text{m/s}$$

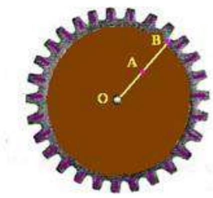
c) A velocidade angular da pessoa;

$$\omega = 2\pi f \Leftrightarrow \omega = 2\pi\frac{1}{30} \Leftrightarrow \omega = \frac{\pi}{15}\text{rad/s}$$

d) O módulo da aceleração centrípeta da pessoa.

$$a_c = \frac{V^2}{r} \Leftrightarrow a_c = \frac{{\pi/3}^2}{5} \Leftrightarrow a_c = \frac{\pi^2}{45}m/s^2$$

5. A polia da figura ao lado está girando em torno de um eixo (ponto 0). O ponto B dista 1m de O e o ponto A, 0,5m de O. Sabendo que a polia gira com frequência de 10 Hz, Pede-se:



a) O período de rotação de cada ponto;

$$T = \frac{1}{f} \Leftrightarrow T = \frac{1}{10}\text{s}$$

b) A velocidade angular de cada ponto;

$$\omega_A = 2\pi f \Leftrightarrow \omega_A = 2\pi 10 \Leftrightarrow \omega_A = 20\pi\ \text{rad/s}$$
$$\omega_B = 2\pi f \Leftrightarrow \omega_B = 2\pi 10 \Leftrightarrow \omega_B = 20\pi\ \text{rad/s}$$

c) A velocidade linear de cada ponto;

$$V_A = 2\pi rf \Leftrightarrow V_A = 2\pi \times 0{,}5 \times 10 \Leftrightarrow V_A = 10\pi \text{ m/s}$$
$$V_B = 2\pi rf \Leftrightarrow V_B = 2\pi \times 1 \times 10 \Leftrightarrow V_A = 20\pi \text{ m/s}$$

d) A aceleração centrípeta.

$$a_{cA} = \frac{V^2}{r} \Leftrightarrow a_{cA} = \frac{(10\pi)^2}{0{,}5} \Leftrightarrow a_{cA} = 200\pi^2 \text{ m}/s^2$$
$$a_{cB} = \frac{V^2}{r} \Leftrightarrow a_{cB} = \frac{(20\pi)^2}{1} \Leftrightarrow a_{cB} = 400\pi^2 \text{ m}/s^2$$

6. Uma partícula executa um movimento circular uniforme de raio R=1m com aceleração 0,25m/s^2. Determine:

a) A velocidade linear;

$$a_c = \frac{V^2}{r} \Leftrightarrow V^2 = a_c \times \text{r} \Leftrightarrow \text{V} = \sqrt{1 \times 0{,}25} \Leftrightarrow \text{V} = 0{,}5 \text{ m/s}$$

b) O período e a frequência;

$$\text{V} = 2\pi\text{rf} \Leftrightarrow \text{f} = \frac{\text{V}}{2\pi\text{r}} \Leftrightarrow \text{f} = \frac{0{,}5}{2\pi} \Leftrightarrow \text{f} = \frac{1}{4\pi}\text{Hz}$$

c) A velocidade angular.

$$\omega = \frac{\text{V}}{\text{r}} \Leftrightarrow \omega = \frac{0{,}5}{1} \Leftrightarrow \text{f} = 0{,}5 \text{ rad/s}$$

Exercícios MRU

7. É dada a função horária **s = 20 - 4t** (S.I), que descreve o movimento de um ponto material num determinado referencial. Para esse movimento:

a) Indique a posição inicial e a velocidade escalar.

Posição inicial: $s_0 = 20\ m$

Velocidade: $V = -4\ m/s$

b) Diga que o tipo do movimento e se o mesmo é progressivo ou retrógrado;

Trata-se de um movimento retilíneo e uniforme (velocidade constante) e é retrogrado (V <0)

c) Determine:

i. A posição do móvel no instante t = 2s.

$$\text{s} = 20 - 4\text{t} \Leftrightarrow \text{s} = 20 - 4 \times 2 \Leftrightarrow \text{s} = 20 - 8 \Leftrightarrow \mathbf{s = 12m}$$

ii. O instante em que o móvel passa pela posição 8m.

$$\text{s} = 20 - 4\text{t} \Leftrightarrow 8 = 20 - 4\text{t} \Leftrightarrow 8 - 20 = -4\text{t} \Leftrightarrow \text{t} = \frac{-12}{-4} \Leftrightarrow \mathbf{t = 3s}$$

iii. O instante em que o móvel passa pela origem das posições. $(s = 0)$

$$\text{s} = 20 - 4\text{t} \Leftrightarrow 0 = 20 - 4\text{t} \Leftrightarrow -20 = -4\text{t} \Leftrightarrow \text{t} = \frac{-20}{-4} \Leftrightarrow \mathbf{t = 5s}$$

8. Dois móveis, A e B, movimentam-se de acordo com as funções horárias seguintes:

$$\mathbf{s_A = -20 + 4t}\ \ e\ \ \mathbf{s_B = 40 + 2t} \text{ , no S.I.}$$

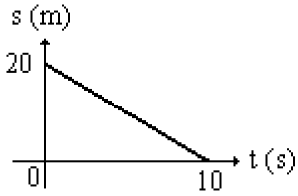
Determine o instante e a posição de encontro dos móveis.

$$s_A = s_B \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow -20 + 4t = 40 + 2t \Leftrightarrow 4t - 2t = 40 + 20 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow 2t = 60 \Leftrightarrow \text{t} = \frac{60}{2} \Leftrightarrow \mathbf{t = 30s}$$

$$s_A = -20 + 4\text{t} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow s_A = -20 + 4\text{t} \Leftrightarrow s_A = -20 + 4 \times 30 \Leftrightarrow$$
$$s_A = -20 + 120 \Leftrightarrow \mathbf{s_A = s_B = 100}\boldsymbol{m}$$

9. Um móvel se desloca segundo o diagrama da figura. Para esse móvel:

a) Indique a posição inicial. $\boldsymbol{s_0 = 20m}$



b) Determine o valor da velocidade.

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Leftrightarrow V = \frac{0-20}{10-0} \Leftrightarrow V = \frac{-20}{10} \Leftrightarrow \mathbf{V = -2m/s}$$

Ou

$$s = s_0 + Vt \Leftrightarrow 0 = 20 + V \times 10 \Leftrightarrow -20 = V \times 10 \Leftrightarrow V = \frac{-20}{10} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \mathbf{V = -2m/s}$$

c) Classifica o movimento de progressivo ou retrogrado. O movimento é retrogrado (V <0).

d) Escreva a função horária do movimento;

e) $s = s_0 + Vt \Leftrightarrow \boldsymbol{s = 20 - 2t}$

f) Determine a posição do móvel no instante t = 30 s;

$$s = 20 - 2t \Leftrightarrow s = 20 - 2 \times 30 \Leftrightarrow s = 20 - 60 \Leftrightarrow \mathbf{s = -40m}$$

10. Um carro executa o movimento representado na tabela a seguir.

s (m)	-3,0	-1,5	0,0	1,5	3,0	4,5
t (s)	0	1	2	3	4	5

a) Indique a posição inicial. $\boldsymbol{s_0 = -3{,}0\ m}$

b) Calcule o valor velocidade.

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Leftrightarrow V = \frac{-1{,}5-(-3{,}0)}{1-0} \Leftrightarrow V = \frac{1{,}5}{1} \Leftrightarrow \mathbf{V = 1{,}5m/s}$$

c) Classifica o movimento.

O Movimento é progressivo (V> 0)

d) Escreva a função horária das posições.

$$s = s_0 + Vt \Leftrightarrow \boldsymbol{s = -3{,}0 + 1{,}5t}$$

Exercícios MRUV

11. Uma partícula com velocidade inicial de 20 m/s move-se com aceleração escalar constante igual a -2 m/s^2.

a) Escreva a função horária de sua velocidade escalar.

$$V = V_0 + at \Leftrightarrow \boldsymbol{V = 20 - 2t}$$

b) Determine o instante em que sua velocidade escalar anula-se. $(V = 0)$

$$V = 20 - 2t \Leftrightarrow 0 = 20 - 2t \Leftrightarrow -20 = -2t \Leftrightarrow t = \frac{-20}{-2} \Leftrightarrow \mathbf{t = 10s}$$

12. Partindo do repouso, um avião percorre a pista com aceleração constante, e atinge a velocidade de 360 km/h, em 25 segundos. Qual o valor da aceleração, em m/s^2?

$$V = 360\ km/h \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow V = \frac{\frac{360}{3{,}6}m}{s} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \boldsymbol{V = 100\ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow a = \frac{100-0}{25} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \boldsymbol{a = 4m/s^2}$$

ou

$$V = V_0 + at \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow 100 = a \times 25 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow a = \frac{100}{25} \Leftrightarrow \boldsymbol{a = 4m/s^2}$$

13. É dada a seguinte função horária da velocidade escalar de uma partícula em movimento uniformemente variado:

V = 15 + 20t (SI)

Determine:

a) a velocidade inicial e a aceleração escalar da partícula;

Velocidade inicial: $V_0 = 15\ m/s$

Aceleração: $a = 20\ m/s^2$

b) a velocidade escalar no instante 4 s;

$$\mathrm{V} = 15 + 20\mathrm{t} \Leftrightarrow \mathrm{V} = 15 + 20 \times 4 \Leftrightarrow \mathrm{V} = 15 + 80 \Leftrightarrow \mathbf{V = 95\ m/s}$$

c) o instante em que a velocidade escalar vale 215 m/s.

$$\mathrm{V} = 15 + 20\mathrm{t} \Leftrightarrow 215 = 15 + 20\mathrm{t} \Leftrightarrow 215 - 15 = 20\mathrm{t} \Leftrightarrow 200 = 20\mathrm{t} \Leftrightarrow \mathrm{t} = \frac{200}{20} \Leftrightarrow \mathbf{t = 10s}$$

14. Um ponto material obedece a função horária: s = -30 + 5t + 5t^2 (SI)

Determine:

a) o instante em que passa pela origem;

$$t = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times (-30) \times 5}}{2 \times (-30)} \Leftrightarrow t = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 600}}{-60} \Leftrightarrow t = \frac{-5 + \sqrt{625}}{-60}\ V\ t = \frac{-5 - \sqrt{625}}{-60} \Leftrightarrow t = \frac{-5 + 25}{-60}\ V\ t = \frac{-5 - 25}{-60} \Leftrightarrow t = \frac{20}{-60}\ V\ t = \frac{-30}{-60} \Leftrightarrow t = -0{,}3s\ V\ \boldsymbol{t = 0,5s}$$

O móvel passa pela origem das posições no instante t=0,5s. (para o tempo consideram-se valores positivos)

b) a função horária da velocidade escalar;

$$\mathrm{V} = V_0 + at \Leftrightarrow \mathbf{V = 5 + 10}\boldsymbol{t}$$

c) o instante em que muda de sentido.

$$\mathrm{V} = 5 + 10\mathrm{t} \Leftrightarrow 0 = 5 + 10\mathrm{t} \Leftrightarrow -5 = 10\mathrm{t} \Leftrightarrow -5 = 10\mathrm{t} \Leftrightarrow \mathrm{t} = \frac{-5}{10} \Leftrightarrow \mathbf{t = -0,5s}$$

O móvel não mudou de sentido. (t <0)

15. Lança-se verticalmente para cima uma caneta com uma velocidade inicial igual a 10,0m/s.

a) Escreva a equação da posição e da velocidade.

$$V = V_0 - gt \Leftrightarrow \mathbf{V = 10 - 10t}$$

b) Determina o valor do tempo de subida, de descida e da altura máxima. $V = 0$

$$t_s = \frac{V_0}{g} \Leftrightarrow t_s = \frac{10}{10} \Leftrightarrow \boldsymbol{t_s = 1s}$$

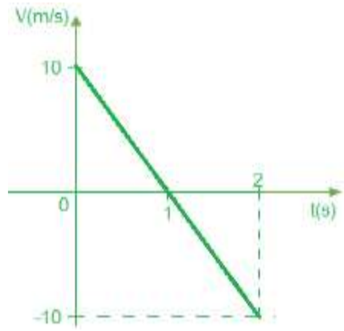
c) Calcula o valor da posição e da velocidade da caneta para t = 0,5s.

Posição: $y = y_0 + V_0 t - \frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow y = 10t - 5t^2 \Leftrightarrow y = 10 \times 0{,}5 - 5 \times 0{,}5^2 \Leftrightarrow y = 5 - 1{,}25 \Leftrightarrow \boldsymbol{y = 3{,}75m}$

Velocidade: $V = V_0 - gt \Leftrightarrow V = 10 - 10t \Leftrightarrow V = 10 - 10 \times 0{,}5 \Leftrightarrow V = 10 - 5 \Leftrightarrow \mathbf{V = 5m/s}$

d) Construa o gráfico da velocidade para intervalo de tempo de 0,0 a 2,0s.

$$V = V_0 - gt \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow V = 10 - 10t \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow V = 10 - 10 \times 2 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow V = 10 - 20 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \mathbf{V = -10\ m/s}$$



e) Determina graficamente o valor do deslocamento da caneta para intervalo de tempo de 0,0 a 2,0s.

$$\Delta s = \acute{a}rea \Leftrightarrow \Delta s = A1 + A2 \Leftrightarrow \Delta s = \frac{b1 \times h2}{2} + \frac{b1 \times h2}{2}$$

$$\Leftrightarrow \Delta s = \frac{1 \times 10}{2} + \frac{1 \times (-10)}{2} \Leftrightarrow \Delta s = 5 - 5 \Leftrightarrow \Delta s = 0\ m$$

Uma das propriedades do gráfico das velocidades é a igualdade numérica entre a área da figura geométrica encontrada a partir do gráfico e o deslocamento. Neste caso encontramos 2 triângulos.

16. Deixa-se cair uma bola de uma altura igual a 100,0m em relação ao solo.

a) Escreva a equação da posição e da velocidade.

Posição: $y = y_0 + V_0 t + \frac{1}{2}gt^2 \Leftrightarrow y = 5t^2$

Velocidade: $V = V_0 + gt \Leftrightarrow V = 10t$

b) Determina o valor do tempo em que a bola chega ao solo.

$$y = 5t^2 \Leftrightarrow 100 = 5t^2 \Leftrightarrow t^2 = \frac{100}{5} \Leftrightarrow t^2 = 20 \Leftrightarrow t = \sqrt{20} \Leftrightarrow \boldsymbol{t = 4{,}47s}$$

c) Calcula o valor da velocidade com a bola chega ao solo.

$$V = 10t \Leftrightarrow V = 10 \times 4{,}47 \Leftrightarrow \boldsymbol{V = 44{,}7\ m/s}$$

d) Construa o gráfico da velocidade da bola para intervalo de tempo de 0,0 a 2,6s.

$$V = 10t \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow V = 10 \times 2{,}6 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \boldsymbol{V = 26\ m/s}$$