

FÍSICA

Questões de 01 a 06

- 01.** Uma massa de 7kg de água, inicialmente a 20°C , deve ser convertida totalmente em vapor a 460°C , através de um aquecedor elétrico de resistência elétrica $R=30\Omega$ e ligado a uma fonte de força eletromotriz de 140V . Considere a temperatura de ebulição da água igual a 100°C e os calores específico e latente de vaporização da água iguais, respectivamente, a $1,0\text{cal}/\text{g}^\circ\text{C}$, $540\text{cal}/\text{g}$ e o calor específico do vapor igual a $0,5\text{cal}/\text{g}^\circ\text{C}$.

Dado que $1,0\text{cal} = 4,2\text{J}$:

- A)** Calcule a quantidade de calor que se deve oferecer à água para evaporá-la até atingir a temperatura de 460°C .

$$\begin{aligned}
 Q_t &= MC_h(100 - 20) + ML + MC_v(460 - 100) \\
 Q_t &= 7 \times 10^3 \text{g} \times \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times 80 + 7 \times 10^3 \text{g} \times \frac{540\text{cal}}{\text{g}} + 7 \times 10^3 \text{g} \times \frac{0,5\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times 360 \\
 Q_t &= 7000(80 + 540 + 180) \\
 Q_t &= 7000 \times 800\text{cal} \\
 Q_t &= 5,6 \times 10^6 \text{cal}
 \end{aligned}$$

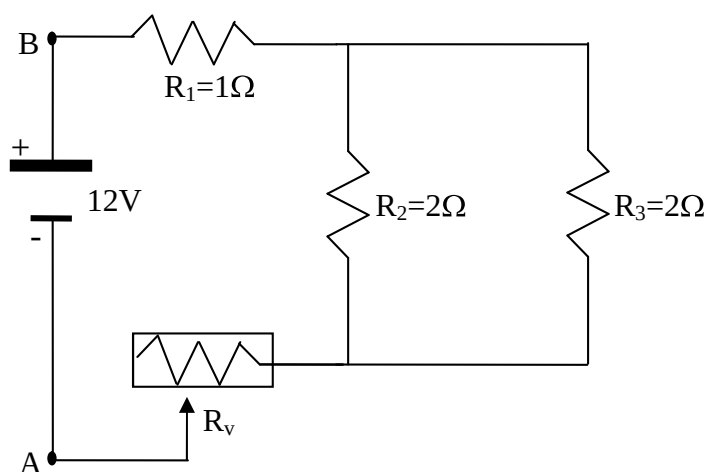
- B)** Calcule o tempo necessário para elevar a temperatura da água de 20°C a 460°C . Suponha que todo calor seja aproveitado para o aquecimento da água.

$$\begin{aligned}
 Qt &= 5,6 \times 10^6 \text{cal} = 5,6 \times 10^6 \times 4,2\text{J} = 23,52 \times 10^6 \text{J} \\
 P &= \frac{V^2}{R} \therefore P = \frac{(140)^2}{30} \therefore P = 653,33\text{W} \\
 1\text{s} &\rightarrow 653,33\text{J} \\
 \Delta t &\rightarrow 23,52 \times 10^6 \text{J} \Rightarrow \Delta t = \frac{23,52 \times 10^6}{653,33} \therefore \Delta t = 36000\text{s} \Rightarrow \Delta t = 10\text{h}
 \end{aligned}$$

- C) Se o custo de 1kWh é $R\$0,72$, quanto custará para realizar todo o processo acima?

$$\begin{aligned}
 1\text{kWh} &\rightarrow 3600\text{KJ} \rightarrow R\$0,72 \\
 23520\text{KJ} &\rightarrow R\$ \\
 R\$ \frac{23520\text{KJ}}{3600\text{KJ}} \times 0,72 &\therefore R\$4,70
 \end{aligned}$$

02. Considere o circuito elétrico mostrado na figura a seguir. A resistência R_v pode variar de 0 até 50Ω .



- A) Calcule a corrente elétrica total no circuito em função de R_v , supondo que a fonte de força eletromotriz seja **ideal**.

$$\begin{aligned}
 R_p &= \frac{2 \times 2}{2 + 2} \Omega \therefore R_p = 1\Omega \\
 R_t &= 1\Omega + 1\Omega + R_v \therefore R_t = 2 + R_v \\
 i &= \frac{V}{R_t} \therefore i = \frac{12}{2 + R_v}
 \end{aligned}$$

- B) Suponha agora que a fonte de força eletromotriz **não** seja ideal e que, portanto, possua uma resistência elétrica interna, r , diferente de zero. Calcule a corrente elétrica no circuito em função de r e R_v .

$$\begin{aligned}
 \text{Temos :} \\
 R_t &= 2 + R_v + r \\
 \text{Então :} \\
 i &= \frac{12}{2 + R_v + r}
 \end{aligned}$$

- C) Suponha que $R_v = 20\Omega$ e $r = 2\Omega$ e calcule a corrente no circuito e a tensão V_{AB} entre os pontos A e B.

$$i = \frac{12}{2 + 20 + 2} \therefore i = \frac{12}{24} \therefore i = 0,5A$$

$$V_{ab} = 12 - ir$$

$$V_{ab} = 12 - 0,5 \times 2$$

$$V_{ab} = 12 - 1 \therefore V_{ab} = 11V$$

03. Duas partículas de massas $m_1 = 0,01kg$ e $m_2 = 0,04kg$, respectivamente, estão em movimento na mesma direção e sentidos contrários, com velocidades $v_1 = 15m/s$ e $v_2 = 5m/s$.

- A) Calcule o módulo da quantidade de movimento total e a energia cinética total das duas partículas antes da colisão.

$$Ec = \frac{1}{2} M_1 N_1^2 + \frac{1}{2} M_2 N_2^2 \therefore Ec = \frac{1}{2} 0,01 \times (15)^2 + \frac{1}{2} \times 0,04 \times (5)^2$$

$$Ec = 1,625J$$

$$P = M_1 N_1 - M_2 N_2 \therefore P = 0,01 \times 15 - 0,04 \times 5$$

$$P = -0,05KgM/s$$

$$P = 0,05KgM/s$$

- B) As partículas colidem elasticamente e continuam a se movimentar com velocidades v'_1 e v'_2 , respectivamente, afastando-se uma da outra. Calcule v'_1 e v'_2 .

$$\begin{cases} -10^{-2} N'_1 + 4 \times 10^{-2} N'_2 = -0,05 \Rightarrow N'_1 = 4N'_2 + 5 \\ 10^{-2} N'^2_1 + 4 \times 10^{-2} N'^2_2 = 2 \times 1,625 \end{cases}$$

Substituindo 1 em 2, temos:

$$(4N'_2 + 5)^2 + 4N'^2_2 = 325 \therefore N'^2_2 + 2N'_2 - 15 = 0 \therefore N'_2 = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 60}}{2}$$

$$N'_2 = 3m/s$$

$$N'_2 = -5m/s$$

Fisicamente aceitável a resposta positiva.

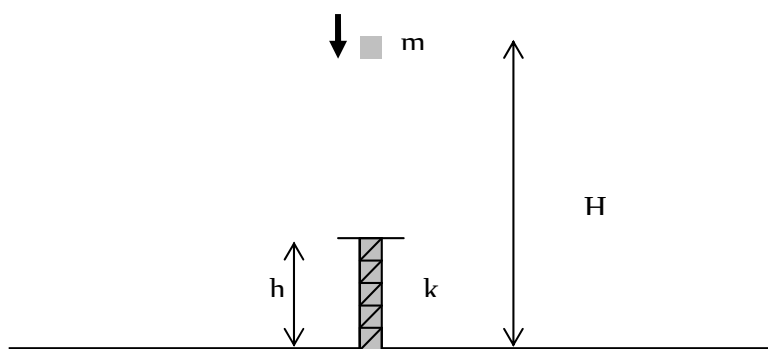
Como $N'_2 = 3m/s$, temos: $N'_1 = 17m/s$.

C) Calcule o módulo do impulso da partícula 1 e o da partícula 2.

$$I_1 = |m_1[-|n_1| - |n_1|]| \therefore I_1 = |0,01[-17 - 15]| = 0,32 \text{ KgM / s}$$

$$I_2 = |m_2[-|n_2| - |n_2|]| \therefore I_2 = |0,04[-5 - 3]| = 0,32 \text{ KgM / s}$$

- 04.** Uma massa $m = 1\text{kg}$, em queda livre a partir do repouso de uma altura de $H = 1,4\text{m}$ em relação ao solo, choca-se contra uma mola ideal de constante elástica $k = 600\text{N/m}$ e altura $h = 40\text{cm}$, conforme a figura abaixo. Dado: $g = 10\text{m/s}^2$.



A) Qual o valor x de compressão da mola?

$$mgh = mgh' + \frac{1}{2}Kx^2 \Rightarrow X = h - h'$$

$$mgh = mg(h - x) + \frac{1}{2}kx^2$$

$$1 \times 10 \times 1,4 = 1 \times 10 \times (0,4 - x) + 300x^2$$

$$30x^2 - x - 1 = 0 \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 120}}{60} \therefore x = 0,2\text{m} \therefore x = 20\text{cm}$$

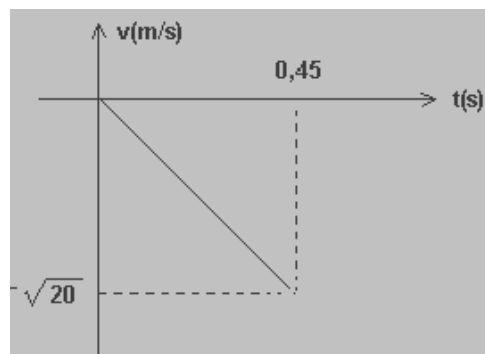
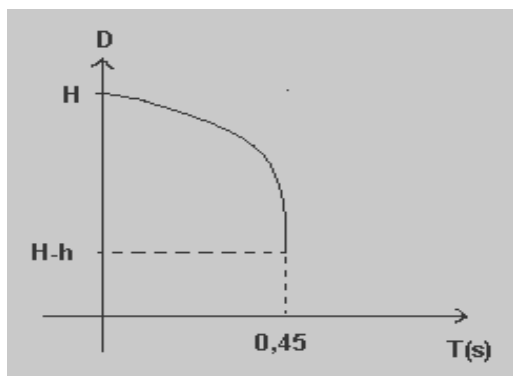
B) Quanto tempo leva para a massa atingir a mola?

$$mg(H - h) = \frac{1}{2}mv^2 \therefore v^2 = 2g(H - h)$$

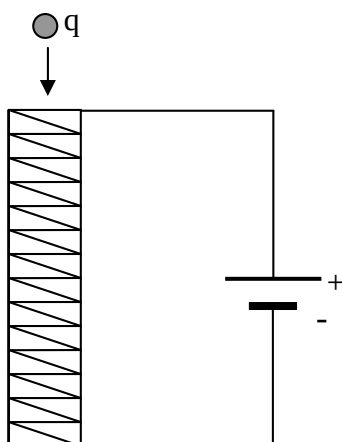
$$v = gt \therefore t = \frac{v}{g} \therefore t = \frac{\sqrt{2g(H - h)}}{g} \therefore t = \frac{\sqrt{20}}{10}$$

$$t = 0,45\text{s}$$

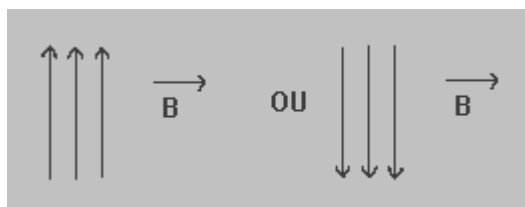
- C)** ce um gráfico de *espaço x tempo* e *velocidade x tempo* do movimento do corpo, durante a sua queda, até atingir a mola. Tome como $t = 0$ o instante em que a massa parte do repouso e adote o sentido *para cima* do eixo vertical.



- 05.** Considere um solenóide longo formado por um tubo oco de PVC com um enrolamento de $n = 10^3$ espiras/metro percorrido por uma corrente $i = 1,5A$, conforme a figura abaixo:



- A)** Esboce um desenho representando as linhas de campo magnético no interior do solenóide.



- B)** Suponha que uma carga q é arremessada para dentro do tubo do solenóide ao longo de seu comprimento, conforme figura. Descreva o que acontece com a carga.

A força magnética na carga é $F = qvB\sin\theta$, onde θ é π para o 1º caso (item a) ou $\theta = 0^\circ$ para o 2º caso no item “a”.

- C)** Calcule a intensidade do campo magnético no **interior** do tubo do solenóide.

Dado: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$

$$B = \mu_0 \mu_i \therefore B = 4\pi \times 10^{-7} \times 10^3 \times 1,5$$

$$B = 6\pi \times 10^{-4} \text{ T}$$

- 06.** Do modelo de Bohr, podemos deduzir a seguinte fórmula para os níveis de energia do átomo de hidrogênio: $E_n = -\frac{13,6\text{eV}}{n^2}$ ($n = 1,2,3,\dots$), onde 1eV (um elétron-volt) é a energia de um elétron sob a *diferença de potencial* de $1,0\text{Volt}$. Dados:

$$1,0\text{nm} = 10^{-9} \text{ m} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

- A)** Calcule a energia, em *Joules*, dos níveis 2 e 3.

$$E_2 = \frac{-13,6}{(2)^2} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \therefore E_2 = -5,44 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_3 = \frac{-13,6}{(3)^2} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \therefore E_3 = -2,42 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- B)** Calcule a frequência do fóton emitido quando o elétron “salta” do nível 3 para o nível 2.

$$\Delta E = hf \therefore f = \frac{\Delta E}{h} \therefore f = \frac{[(-2,42) - (-5,44)] \times 10^{-19}}{6,6 \times 10^{-34}}$$

$$f = 4,58 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

C) Utilizando a tabela abaixo, identifique a cor da luz do item (b) acima.

$\lambda(nm)$	cor
625-760	vermelho
565-590	amarelo
520-570	verde
420-450	azul
380-420	violeta

Como :

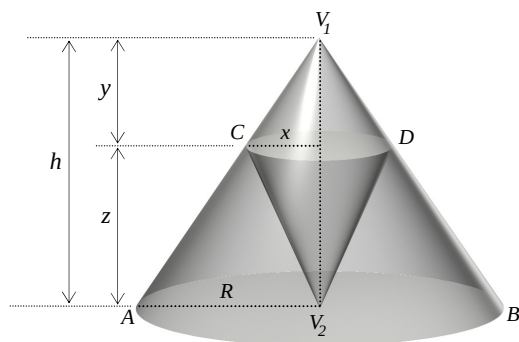
$$\lambda = \frac{c}{f}, \text{temos} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{4,58 \times 10^{14}} \therefore \lambda = 656 \times 10^{-9} m \therefore \lambda = 656 nm$$

Corresponde à cor vermelho.

MATEMÁTICA

Questões de 01 a 06

01. Considere os cones circulares retos V_1AB , de diâmetro $\overline{AB}$ medindo $4m$ e altura h de $3m$, e V_2CD (cone invertido), de diâmetro $\overline{CD}$ medindo $2x$ e altura z .



Pede-se:

- A) y e z em função de x .

$$AB = 4 \rightarrow R = 2; h = 3$$

$$\frac{y}{x} = \frac{3}{2} \therefore y = \frac{3}{2}x$$

$$z = h - y = 3 - y \therefore z = 3 - \frac{3}{2}x$$

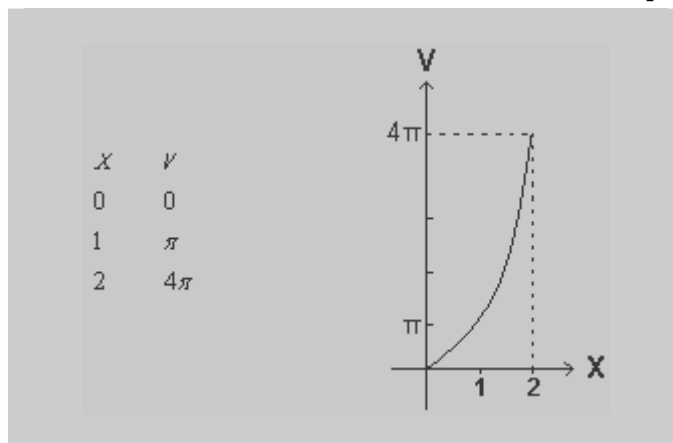
- B) V em função de x , onde V é o volume do sólido V_2CV_1D .

$$V = \pi x^2 y + \frac{\pi x^2 z}{3} = \frac{\pi x^2}{3} (y + z) = \frac{\pi x^2}{3} \times h$$

$$\text{Como; } h = 3$$

$$V = \pi x^2$$

- C) O gráfico de V em função de x no intervalo $]0,2]$.



02.

- A) Numa progressão geométrica de termos positivos, o primeiro termo é cinco vezes a razão, e a diferença entre o segundo termo e o primeiro vale 30. Calcule a soma dos três primeiros termos.

$$a_1 = 5q$$

$$a_1q - a_1 = 30 \Rightarrow 5q^2 - 5q - 30 = 0$$

$$q^2 - q - 6 = 0$$

$$q_1 = -2$$

$$q_2 = 3$$

$$q = 3$$

$$a_1 = 15$$

$$a_2 = 45$$

$$a_3 = 135 \Rightarrow S_3 = 15 + 45 + 135 = 195$$

- B) Numa progressão aritmética crescente de quatro termos, a soma do primeiro com o último é 10 e o produto do segundo pelo terceiro é 21. Escreva esta PA.

$$a_1 + a_4 = 10 \therefore a_1 + a_1 + 3r = 10 \therefore 2a_1 + 3r = 10$$

$$a_2a_3 = 21$$

$$2a_1 + 3r = 10 \therefore 3r = 10 - 2a_1 \therefore r = \frac{10 - 2a_1}{3}$$

$$(a_1 + r)(a_1 + 2r) = 21$$

$$\left(a_1 + \frac{10 - 2a_1}{3}\right)\left(a_1 + 2 \times \frac{10 - 2a_1}{3}\right) = 21$$

$$\frac{200}{9} + \frac{10a}{9} - \frac{a^2}{9} = 21 \therefore \frac{200}{9} + \frac{10a}{9} - \frac{a^2}{9} - 21 = 0 \therefore \frac{1}{9}(a^2 - 10a - 11) = 0$$

$$a^2 - 10a - 11 = 0 \Rightarrow$$

$$\Delta = 100 + 44 = 144$$

$$\sqrt{\Delta} = 12 \Rightarrow a' = \frac{10 + 12}{2} = 11 \therefore a'' = \frac{10 - 12}{2} = -1 \Rightarrow r = -4$$

$$PA \therefore (11, 7, 4, -1)$$

$$PA \therefore (-1, 4, 7, 11)$$

04.

- A) Os restos das divisões de 197 e 281 por x são 17 e 29, respectivamente. Determine o máximo valor de x .

$$\begin{array}{r|l} 197 & x \\ 17 & q_1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 281 & x \\ 29 & q_2 \end{array}$$

$$q_1 x = 197 - 17 \therefore q_1 x = 180$$

$$q_2 x = 281 - 29 \therefore q_2 x = 252$$

Como q_1 e q_2 são inteiros, x é divisor comum de 180 e 252. O máximo x é o MDC de 180 e 252.

	1	2	2
252	180	72	36
72	36	0	

$$x=36$$

- B) Encontre o conjunto solução da equação $3 \times 2^{2t} - 4 \times 2^t + 1 = 0$.

$$2^x = y$$

$$3y^2 - 4y + 1 = 0$$

$$\Delta = 16 - 12 = 4$$

$$\sqrt{\Delta} = 2 \Rightarrow y' = \frac{4+2}{2 \times 3} \therefore y' = 1 \Rightarrow y'' = \frac{4-2}{2 \times 3} \therefore y'' = \frac{1}{3}$$

$$2^{x'} = 1 \Rightarrow x'' = 0$$

$$2^{x''} = \frac{1}{3} \therefore x''' = \log_2 \frac{1}{3} = -\log_2 3$$

$$S = \{0, -\log_2 3\}$$

05. José deposita mensalmente em um fundo, a partir de 1º de janeiro, a quantia de 200 reais, a juros simples de 1,5% ao mês. Calcule o seu montante no fim de um ano, para um total de 12 depósitos.

1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/1	
200	203	206	...									236	Q_1
	200	203	200	...								233	Q_2
		200	203	...								230	Q_3
			200									227	Q_4
				200								224	Q_5
					200							221	Q_6
						200						218	Q_7
							200					215	Q_8
								200				212	Q_9
									200			209	Q_{10}
										200		206	Q_{11}
											200	203	Q_{12}

$$\text{Montante} = \sum_{i=1}^{12} Q_i$$

$$\text{Montante} = 236 + 233 + \dots + 206 + 203$$

$$= \left(\frac{236 + 203}{1} \right) \times \frac{12}{2} = 2634$$

06.

A) Resolva a equação $\frac{2}{x^2 + 2x + 1} - \frac{2}{x^2 - 2x + 1} = \frac{3}{x^2 - 1}$.

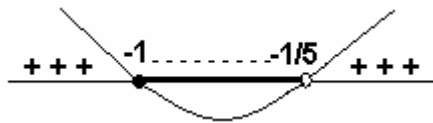
$$\begin{aligned} \frac{2}{(x+1)^2} - \frac{2}{(x-1)^2} &= \frac{3}{(x+1)(x-1)} \therefore \frac{2(x-1)^2 - 2(x+1)^2}{(x+1)^2(x-1)^2} = \frac{3(x+1)(x-1)}{(x+1)^2(x-1)^2} \\ 2(x^2 - 2x + 1 - x^2 - 2x - 1) &= 3x^2 - 3 \\ -8x &= 3x^2 - 3 \\ 3x^2 + 8x - 3 &= 0 \therefore \Delta = 64 - 4(3)(-3) = 100 \\ x' &= \frac{-8 + 10}{6} = \frac{1}{3} \\ x'' &= \frac{-8 - 10}{6} = -3 \\ S &= \left\{ \frac{1}{3}, -3 \right\} \end{aligned}$$

B) Resolva a inequação $\left| \frac{2x+1}{x-1} \right| < \frac{1}{2}$.

$$\begin{aligned} \left(\frac{2x+1}{x-1} \right)^2 &< \left(\frac{1}{2} \right)^2 \\ 4x^2 + 4x + 1 &< \frac{1}{4} (x^2 - 2x + 1) \\ 4x^2 - \frac{1}{4}x^2 + 4x + \frac{x}{2} + 1 - \frac{1}{4} &< 0 \\ \frac{3}{4}(5x^2 + 6x + 1) &< 0 \\ 5x^2 + 6x + 1 &= 0 \\ \Delta = 36 - 20 = 16 \therefore x' = \frac{-6+4}{2 \times 5} = -\frac{1}{5} \Rightarrow x'' = \frac{-6-4}{2 \times 5} = -1 \end{aligned}$$

$$C \in \dots x - 1 \neq 0$$

$$x \neq -1$$

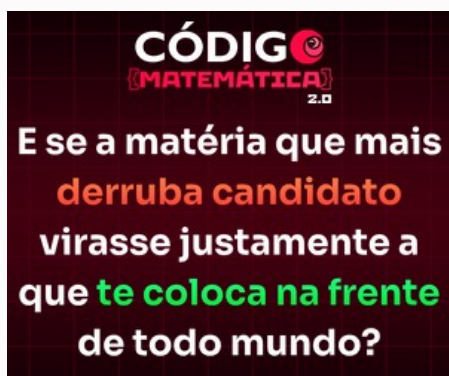


$$S = \left] -1, -\frac{1}{5} \right[$$

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

