



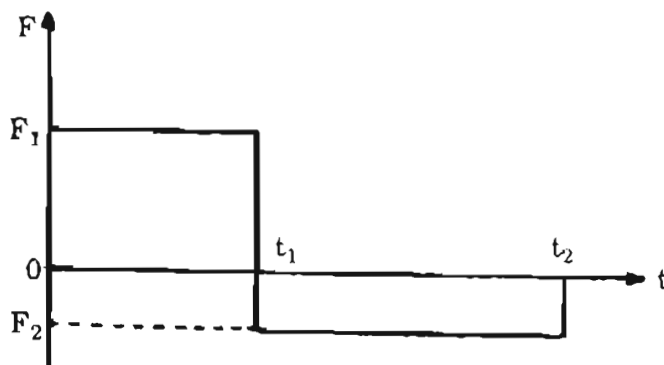
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

PROVAS RESOLVIDAS - 1995

- Física
- Matemática
- Português
- Inglês

FÍSICA

QUESTÃO 01 A figura mostra o gráfico da força resultante agindo numa partícula de massa m , inicialmente em repouso.
Resposta: C



No instante t_2 a velocidade da partícula, V_2 , será:

- A) $V_2 = [(F_1 + F_2) t_1 - F_2 t_2] / m$
- B) $V_2 = [(F_1 - F_2) t_1 - F_2 t_2] / m$
- C) $V_2 = [(F_1 - F_2) t_1 + F_2 t_2] / m$
- D) $V_2 = (F_1 t_1 - F_2 t_2) / m$
- E) $V_2 = [(t_2 - t_1) (F_1 - F_2)] / 2m$

RESOLUÇÃO:

Para a solução do problema, vamos supor:

- que a trajetória seja retilínea e
- que F seja a projeção de R na direção do movimento.

Pelo teorema do Impulso: $I_R = Q_F - Q_I$

$$F_1 t_1 + F_2 (t_2 - t_1) = m v_2 - 0$$

$$\therefore v_2 = [(F_1 - F_2) t_1 + F_2 t_2] / m$$

QUESTÃO 02 Uma massa m_1 em movimento retilíneo com velocidade de $8,0 \times 10^{-2}$ m/s colide frontal e elasticamente com outra massa m_2 em repouso e sua velocidade passa a ser $5,0 \times 10^{-2}$ m/s. Se a massa m_2 adquire a velocidade de $7,5 \times 10^{-2}$ m/s podemos concluir que a massa m_1 é:

Resposta: E

- A) $10 m_2$
- B) $3,2 m_2$
- C) $0,5 m_2$
- D) $0,04 m_2$
- E) $2,5 m_2$



RESOLUÇÃO:

De um modo geral, corpos que se chocam constituem sistemas isolados. Logo, a quantidade de movimento do sistema permanece constante:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

Como o choque é frontal, o tratamento vetorial é dispensável:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

Fazendo-se as devidas substituições numéricas:

$$m_1 \cdot 8,0 \cdot 10^{-2} + m_2(0) = m_1 \cdot 5,0 \cdot 10^{-2} + m_2 \cdot 7,5 \cdot 10^{-2}$$

Logo: $m_1 = 2,5 m_2$

Observamos tratar-se de colisão parcialmente elástica.

QUESTÃO 03 *Um projétil de massa $m = 5,00$ g atinge perpendicularmente uma parede com a velocidade $V = 400$ m/s e penetra 10,0 cm na direção do movimento.*

Resposta: C

(Considere constante a desaceleração do projétil na parede).

A) Se $V = 600$ m/s a penetração seria de 15,0 cm

B) Se $V = 600$ m/s a penetração seria de 225 cm

C) Se $V = 600$ m/s a penetração seria de 22,5 cm

D) Se $V = 600$ m/s a penetração seria de 150 cm

E) A intensidade da força imposta pela parede à penetração da bala é 2N

RESOLUÇÃO:

- Cálculo da aceleração devida à ação da parede sobre o projétil.
 $v^2 = v_0^2 + 2a \Delta s \quad \therefore 0 = (400)^2 + 2a(10^{-1})$
 $\Rightarrow a = -8 \times 10^5 \text{ m/s}^2$
- Logo, a força que a parede exerce sobre o projétil tem intensidade:
 $F = m|a| = 5 \times 10^{-3} \times 8 \times 10^5 \Rightarrow F = 4 \times 10^3 \text{ N}$
- Com $v_0 = 600$ m/s temos:
 $v^2 = v_0^2 + 2a \Delta s \quad \therefore 0 = (600)^2 + 2(-8 \times 10^5) \cdot \Delta s$
 $\Rightarrow \Delta s = 2,25 \times 10^{-1} \text{ m} \quad \therefore \Delta s = 22,5 \text{ cm}$

QUESTÃO 04 *Um pêndulo simples no interior de um avião tem a extremidade superior do fio fixa no teto. Quando o avião está parado o pêndulo fica na posição vertical. Durante a corrida para a decolagem a aceleração a do avião foi constante e o pêndulo fez um ângulo θ com a vertical. Sendo g a aceleração da gravidade, a relação entre a , θ e g é:*

Resposta: C

A) $g^2 = (1 - \sec^2 \theta) a^2$

D) $a = g \sin \theta \cos \theta$

B) $g^2 = (a^2 + g^2) \sin^2 \theta$

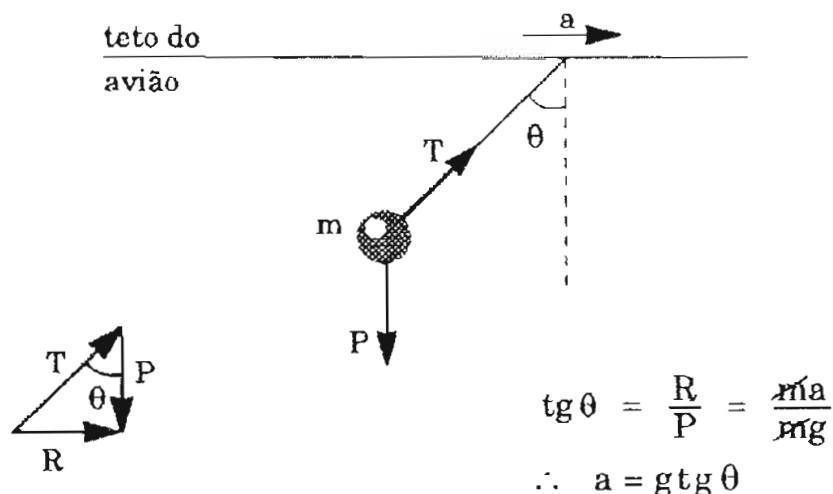
E) $g^2 = a^2 \sin^2 \theta + g^2 \cos^2 \theta$

C) $a = g \tan \theta$



RESOLUÇÃO:

Admitindo-se a pista horizontal, a situação do pêndulo durante a “corrida” é:

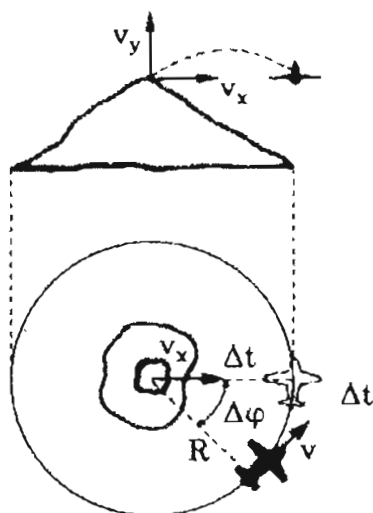


QUESTÃO 05 Um avião voa numa altitude e velocidade de módulo constantes, numa trajetória circular de raio R , cujo centro coincide com o pico de uma montanha onde está instalado um canhão. A velocidade tangencial do avião é de 200 m/s e a componente horizontal da velocidade da bala do canhão é de 800 m/s. Desprezando-se efeitos de atrito e movimento da Terra e admitindo que o canhão está direcionado de forma a compensar o efeito da atração gravitacional, para atingir o avião, no instante do disparo o canhão deverá estar apontando para um ponto à frente do mesmo situado a:

Resposta: E

- A) 4,0 rad
B) 4,0 π rad
C) 0,25 R rad
D) 0,25 π rad
E) 0,25 rad

RESOLUÇÃO:



— Para o movimento do avião:

$$\Delta \varphi = \omega \cdot \Delta t$$

$$\therefore \Delta \varphi = \frac{v}{R} \cdot \Delta t \quad (1)$$

— Para o movimento da componente horizontal do projétil:

$$R = v_x \cdot \Delta t \quad (2)$$

Substituindo-se (2) em (1):

$$\Delta \varphi = \frac{v \cdot \Delta t}{v_x \cdot \Delta t} = \frac{v}{v_x} = \frac{200}{800} = 0,25 \text{ rad}$$



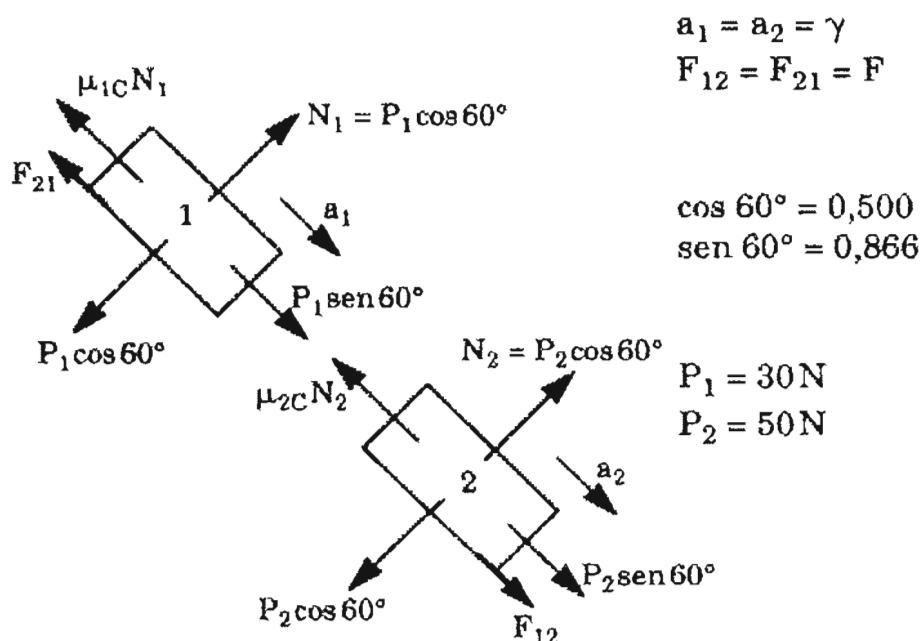
QUESTÃO 06 Dois blocos de massas $m_1 = 3,0 \text{ kg}$ e $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ deslizam sobre um plano, inclinado de 60° com relação à horizontal, encostados um no outro com o bloco 1 acima do bloco 2. Os coeficientes de atrito cinético entre o plano inclinado e os blocos são $\mu_{1c} = 0,4$ e $\mu_{2c} = 0,6$ respectivamente, para os blocos 1 e 2. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração a_1 do bloco 1 e a força F_{12} que o bloco 1 exerce sobre o bloco 2 são respectivamente:

Resposta: A

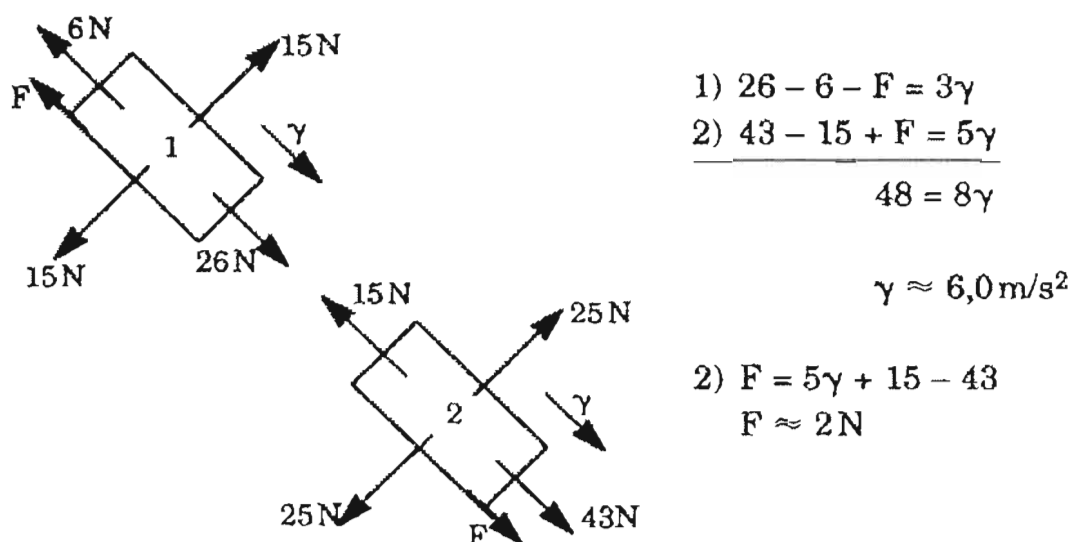
- A) $6,0 \text{ m/s}^2$; $2,0 \text{ N}$ D) $8,5 \text{ m/s}^2$; 26 N
 B) $0,46 \text{ m/s}^2$; $3,2 \text{ N}$ E) $8,5 \text{ m/s}^2$; 42 N
 C) $1,1 \text{ m/s}^2$; 17 N

RESOLUÇÃO:

Assinalando forças e acelerações:



ou, numericamente:



QUESTÃO 07 A figura ilustra um carrinho de massa m percorrendo um trecho de uma montanha russa. Desprezando-se todos os atritos que agem sobre ele e supondo que o carrinho seja abandonado em A, o menor valor de h para que o carrinho efetue a trajetória completa é:

Resposta: B

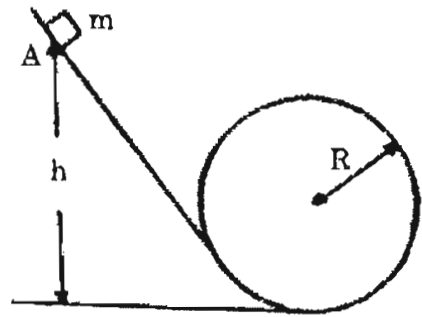
A) $(3R) / 2$

B) $(5R) / 2$

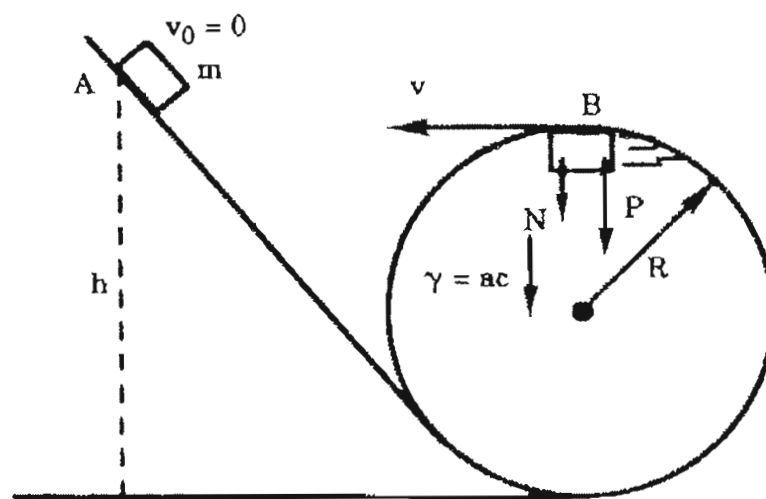
C) $2R$

D) $\sqrt{(5gR) / 2}$

E) $3R$



RESOLUÇÃO:



No ponto crítico da trajetória (B), as duas forças que compõem a resultante centrípeta são tais que: $N + P = m \frac{v^2}{R}$

O menor valor de h será aquele para o qual o carrinho estiver na iminência de abandonar a pista em B ($N = 0$). Portanto:

$$0 + mg = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v^2 = gR$$

Desprezando-se os atritos, o sistema será conservativo:

$$mgh + 0 = mg \cdot 2R + \frac{1}{2}mv^2$$

$$gh = 2gR + \frac{1}{2}gR$$

$$h = 2,5 R = \frac{5}{2} R$$



QUESTÃO 08 *Todo caçador ao atirar com um rifle, mantém a arma firmemente apertada contra o ombro evitando assim o "coice" da mesma. Considere que a massa do atirador é 95,0 kg, a massa do rifle é 5,00 kg, e a massa do projétil é 15,0 g a qual é disparada a uma velocidade de $3,00 \times 10^4$ cm/s. Nestas condições, a velocidade de recuo do rifle (v_r) quando se segura muito frouxamente a arma e a velocidade de recuo do atirador (v_a) quando ele mantém a arma firmemente apoiada no ombro serão respectivamente:*

Resposta: D

- A) 0,90 m/s; $4,7 \times 10^{-2}$ m/s
 B) 90,0 m/s; 4,7 m/s
 C) 90,0 m/s; 4,5 m/s
 D) 0,90 m/s; $4,5 \times 10^{-2}$ m/s
 E) 0,10 m/s; $1,5 \times 10^{-2}$ m/s

RESOLUÇÃO:

Considerando-se o sistema rifle (R) + projétil (P) isolado:

$$\begin{aligned} \vec{Q}_{\text{sist}}^i &= \vec{Q}_{\text{sist}}^f \\ \vec{0} &= m_R \cdot \vec{v}_R + m_P \cdot \vec{v}_P \\ |\vec{v}_R| &= \frac{m_P \cdot |\vec{v}_P|}{m_R} \\ |\vec{v}_R| &= \frac{15,0 \times 10^{-3} \times 3,00 \times 10^{-2}}{5,00} \\ |\vec{v}_R| &= 0,90 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Considerando-se agora o sistema caçador(C) + rifle(R) + projétil(P) isolado:

$$\begin{aligned} \vec{Q}_{\text{sist}}^i &= \vec{Q}_{\text{sist}}^f \\ \vec{0} &= (m_R + m_C) \vec{v}_C + m_P \cdot \vec{v}_P \\ |\vec{v}_C| &= \frac{m_P \cdot |\vec{v}_P|}{m_R + m_C} \\ |\vec{v}_C| &= \frac{15,0 \times 10^{-3} \times 3,00 \times 10^{-2}}{100} \\ |\vec{v}_C| &= 4,5 \times 10^{-2} \text{ m/s} \end{aligned}$$

No segundo caso, desprezamos as interações horizontais entre o caçador e o solo.

QUESTÃO 09 *Um pingo de chuva de massa $5,0 \times 10^{-5}$ kg cai com velocidade constante de uma altitude de 120 m, sem que a sua massa varie, num local onde a aceleração da gravidade g é 10 m/s^2 . Nestas condições, a força de atrito F_a do ar sobre a gota e a energia E_a dissipada durante a queda são respectivamente:*

Resposta: D

- A) $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $5,0 \times 10^{-4} \text{ J}$
- B) $1,0 \times 10^{-3} \text{ N}$; $1,0 \times 10^{-1} \text{ J}$
- C) $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $5,0 \times 10^{-2} \text{ J}$
- D) $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $6,0 \times 10^{-2} \text{ J}$
- E) $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $E_a = 0 \text{ J}$

RESOLUÇÃO:

- Aplicando o teorema da energia mecânica:

$$\tau_{F_{\text{não cons}}} = \mathcal{E}_{\text{mec}}^f - \mathcal{E}_{\text{mec}}^i$$

$$\therefore \tau_{F_{\text{ar}}} = (\mathcal{E}_c^f + \mathcal{E}_p^f) - (\mathcal{E}_c^i + \mathcal{E}_p^i)$$

$$\tau_{F_{\text{ar}}} = (\mathcal{E}_c^f - \mathcal{E}_c^i) + (\mathcal{E}_p^f - \mathcal{E}_p^i)$$

- Como $\mathcal{E}_c^f - \mathcal{E}_c^i = 0$ e $\mathcal{E}_p^f - \mathcal{E}_p^i = -mgh$ temos:

$$\tau_{F_{\text{ar}}} = -mgh = -5 \times 10^{-5} \times 10 \times 120 \quad \therefore \tau_{F_{\text{ar}}} = -6 \times 10^{-2} \text{ J}$$

- Como a energia dissipada E_a tem módulo igual a $\tau_{F_{\text{ar}}}$:

$$E_a = |\tau_{F_{\text{ar}}}| = 6 \times 10^{-2} \text{ J}$$

- Sendo o movimento uniforme, considera-se a intensidade da força de atrito do ar (F_{ar}) igual ao peso da gota.

$$F_{\text{ar}} = P = mg = 5 \times 10^{-5} \times 10$$

$$F_{\text{ar}} = 5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

QUESTÃO 10 *O verão de 1994 foi particularmente quente nos Estados Unidos da América. A diferença entre a máxima temperatura do verão e a mínima do inverno anterior foi 60°C . Qual o valor desta diferença na escala Fahrenheit?*

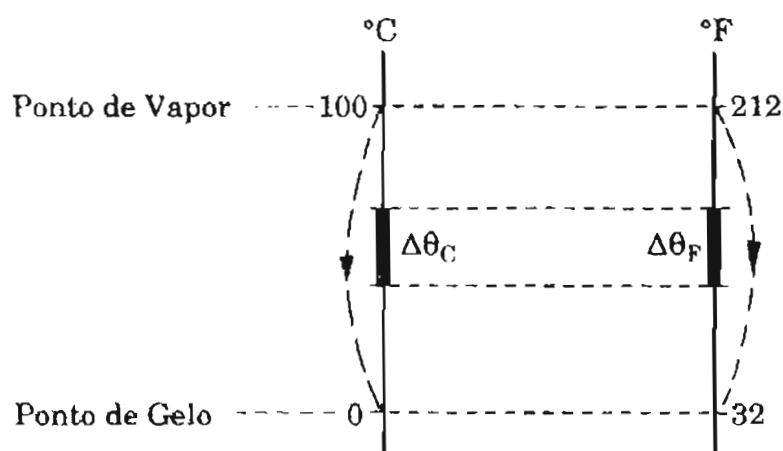
Resposta: A

- A) 108°F
- B) 60°F
- C) 140°F
- D) 33°F
- E) 92°F



RESOLUÇÃO:

Comparando-se as escalas Celsius e Fahrenheit, a partir dos pontos fixos, podemos escrever:



$$\text{Assim: } \frac{\Delta\theta_C}{100} = \frac{\Delta\theta_F}{180}$$

$$\text{Como } \Delta\theta_C = 60^\circ\text{C} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{\Delta\theta_F}{180} \quad \therefore \Delta\theta_F = 108^\circ\text{F}$$

QUESTÃO 11 *Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2,0 km. Considerando os efeitos de contração e expansão térmica para temperaturas no intervalo de -40°F a 110°F e o coeficiente de dilatação linear do metal que é de $12 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$, qual a máxima variação esperada no comprimento da ponte? (O coeficiente de dilatação linear é constante no intervalo de temperatura considerado)*

Resposta: B

A) 9,3 m

D) 0,93 m

B) 2,0 m

E) 6,5 m

C) 3,0 m

RESOLUÇÃO:

De acordo com o enunciado, podemos escrever:

$$\ell_0 = 2,0 \text{ km} = 2000 \text{ m}$$

$$\alpha = 12 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta\theta = 150^\circ\text{F} = 150 \cdot \frac{5}{9}^\circ\text{C} \text{ (Como mostramos na questão nº 10)}$$

Assim, a máxima variação esperada é:

$$\Delta\ell = \ell_0 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$

$$\Delta\ell = 2000 \times 12 \times 10^{-6} \times 150 \times \frac{5}{9}$$

$$\therefore \Delta\ell = 2,0 \text{ m}$$



QUESTÃO 12 Considere que M_T é a massa da Terra, R_T o seu raio, g a aceleração da gravidade e G a constante de gravitação universal. Da superfície terrestre e verticalmente para cima, desejamos lançar um corpo de massa m para que, desprezada a resistência do ar ele se eleve a uma altura acima da superfície igual ao raio da Terra. A velocidade inicial V do corpo neste caso deverá ser de:

Resposta: C

A) $V = \sqrt{(G M_T) / (2 R_T)}$

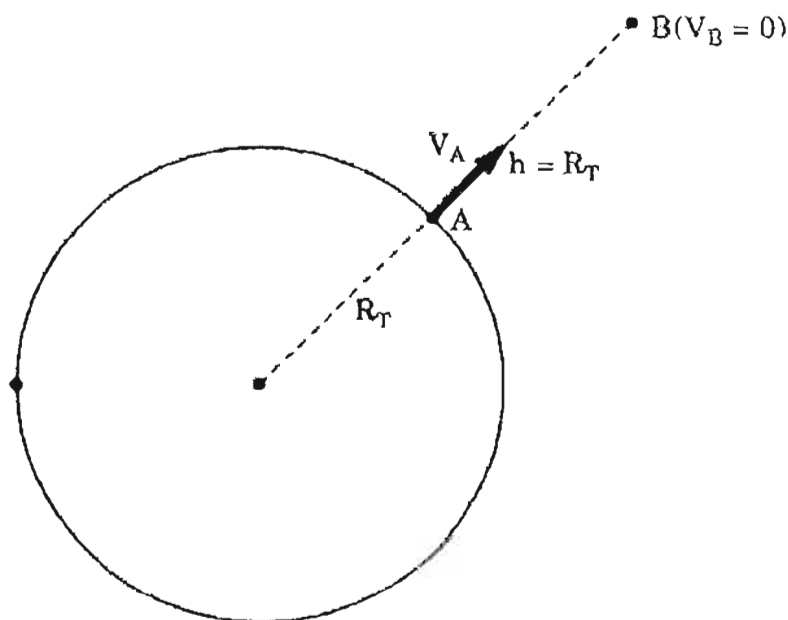
B) $V = \sqrt{(g R_T) / m}$

C) $V = \sqrt{(G M_T) / (R_T)}$

D) $V = (g R_T) / 2$

E) $V = \sqrt{(g G M_T) / (m R_T)}$

RESOLUÇÃO:



Como o sistema Terra-corpo é conservativo:

$$E_{MEC}^A = E_{MEC}^B$$

$$E_{pot}^A + E_{cin}^A = E_{pot}^B + E_{cin}^B$$

$$-G \frac{M_T \cdot m}{R_T} + \frac{1}{2} m v_A^2 = -G \frac{M_T m}{(R_T + R_T)} + 0$$

Da expressão acima, vem:

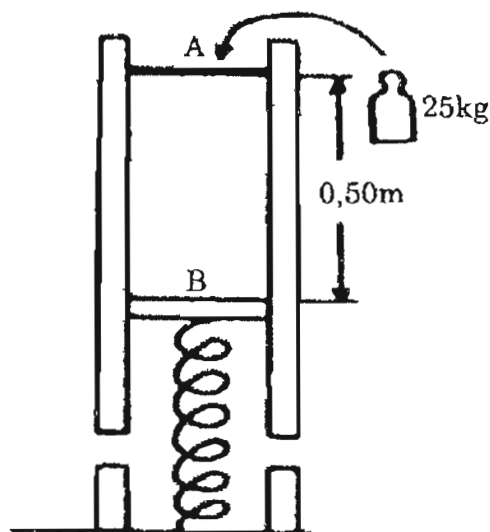
$$v_A = \sqrt{\frac{G M_T}{R_T}}$$



QUESTÃO 13

Resposta: D

A figura mostra um tubo cilíndrico com secção transversal constante de área $S = 1,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ aberto nas duas extremidades para a atmosfera cuja pressão é $P_a = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Uma certa quantidade de gás ideal está aprisionada entre dois pistões A e B que se movem sem atrito. A massa do pistão A é desprezível e a do pistão B é M . O pistão B está apoiado numa mola de



constante $k = 2,5 \times 10^3 \text{ N/m}$ e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$. Inicialmente, a distância de equilíbrio entre os pistões é de $0,50 \text{ m}$. Uma massa de 25 kg é colocada vagarosamente sobre A, mantendo-se constante a temperatura. O deslocamento do pistão A para baixo, até a nova posição de equilíbrio, será:

A) $0,40 \text{ m}$

D) $0,20 \text{ m}$

B) $0,10 \text{ m}$

E) $0,50 \text{ m}$

C) $0,25 \text{ m}$

RESOLUÇÃO:

Como a massa de A é desprezível, a pressão inicial do gás é igual à atmosférica. As forças exercidas pelo gás e pela atmosfera sobre os êmbolos valem

$$F = pS = 1,0 \times 10^5 \times 1,0 \times 10^{-2} = 1000 \text{ N}$$

(a força elástica da mola equilibra o peso de B).

Acrescentando-se o corpo de 25 kg , aumenta-se a força sobre os êmbolos em 250 N , e a pressão interna aumenta para:

$$\frac{F + \Delta F}{S} = \frac{1000 + 250}{1,0 \times 10^{-2}} = 1,25 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Na transformação isotérmica:

$$pV = p'V' \therefore 1,0 \times 10^5 \times S \times 0,50 = 1,25 \times 10^5 \times S \times h'$$

$$h' = 0,40 \text{ m}$$

Portanto a distância entre os êmbolos deve diminuir $0,1 \text{ m}$.

Por outro lado, o acréscimo de força de 250 N no êmbolo B é suportado por um acréscimo de força elástica:

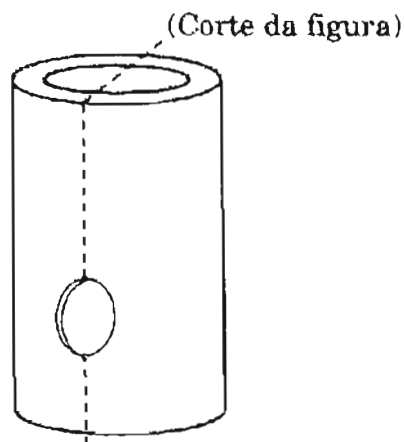
$$\Delta F = k\Delta x$$

$$250 = 2500 \cdot \Delta x \therefore \Delta x = 0,1 \text{ m}$$

Como o êmbolo B abaixa $0,1 \text{ m}$ e o A deve se aproximar $0,1 \text{ m}$ do B, no total o êmbolo de cima deverá baixar $0,2 \text{ m}$.



Observação: Supusemos que o cilindro não estivesse levitando.



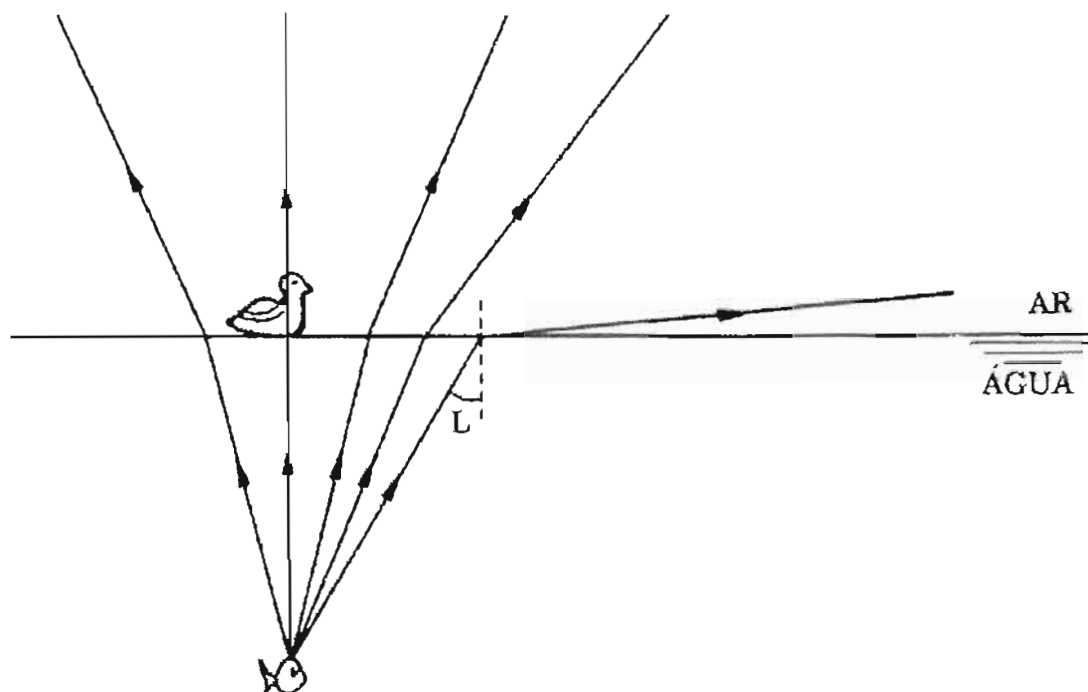
QUESTÃO 14 *Uma gaivota pousada na superfície da água, cujo índice de refração em relação ao ar é $n = 1,3$ observa um peixinho que está exatamente abaixo dela, a uma profundidade de 1,0 m. Que distância, em linha reta deverá nadar o peixinho para sair do campo visual da gaivota?*

Resposta: E

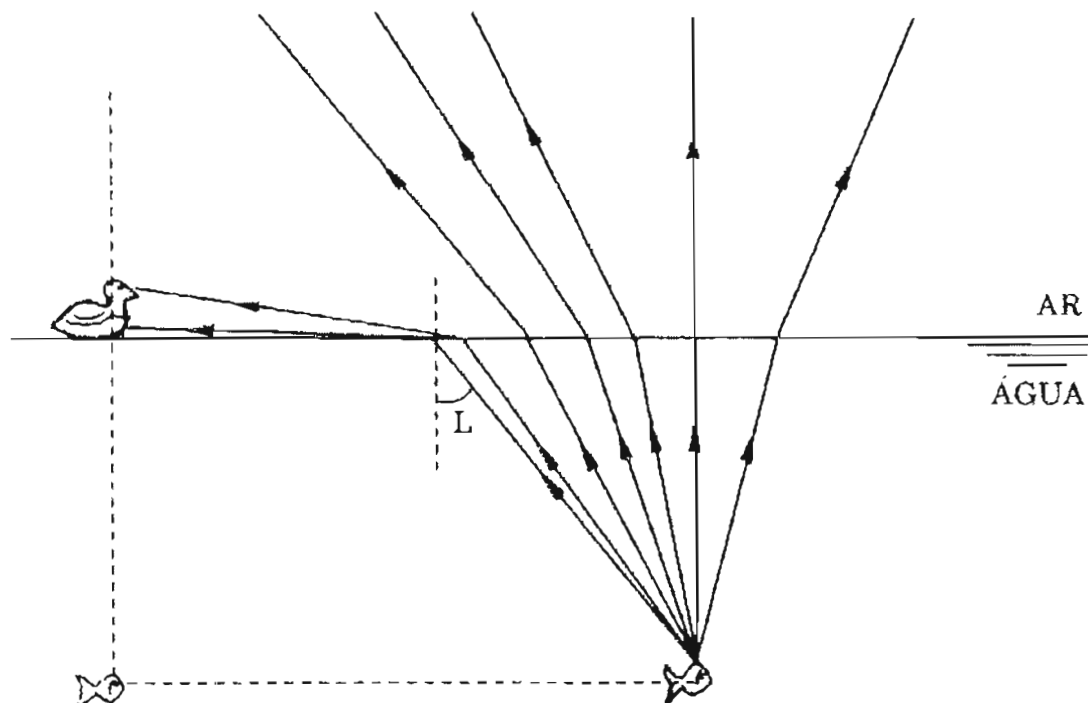
- A) 0,84 m
- B) 1,2 m
- C) 1,6 m
- D) 1,4 m
- E) O passarinho não conseguirá fugir do campo visual da gaivota

RESOLUÇÃO:

A situação descrita no enunciado pode ser representada conforme a ilustração:



Admitindo-se que o peixe nade em linha reta, mantendo a mesma horizontal, uma nova situação pode ser representada, como na ilustração seguinte:



Como mostra o esquema, qualquer que seja a posição do peixe, sempre haverá um pincel de luz que atinge o globo ocular da gaivota.

Desta forma, concluímos que o peixinho não conseguirá fugir do campo visual da gaivota.

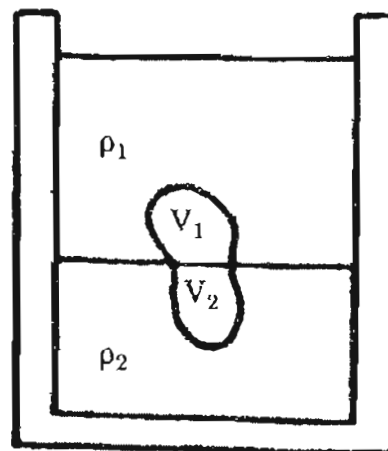
Observação: Na alternativa E, o examinador cometeu um equívoco ao trocar a palavra "peixinho" por "passarinho".

QUESTÃO 15

Resposta: E

Num recipiente temos dois líquidos não miscíveis com massas específicas $\rho_1 < \rho_2$. Um objeto de volume V e massa específica ρ sendo $\rho_1 < \rho < \rho_2$ fica em equilíbrio com uma parte em contacto com o líquido 1 e outra com o líquido 2 como mostra a figura. Os volumes V_1 e V_2 das partes do objeto que ficam imersos em 1 e 2 são respectivamente:

- A) $V_1 = V(\rho_1/\rho)$
 $V_2 = V(\rho_2/\rho)$
- B) $V_1 = V(\rho_2 - \rho_1)/(\rho_2 - \rho)$
 $V_2 = V(\rho_2 - \rho_1)/(\rho - \rho_1)$
- C) $V_1 = V(\rho_2 - \rho_1)/(\rho_2 + \rho_1)$
 $V_2 = V(\rho - \rho_1)/(\rho_2 + \rho_1)$
- D) $V_1 = V(\rho_2 - \rho)/(\rho_2 + \rho_1)$
 $V_2 = V(\rho + \rho_1)/(\rho_2 + \rho_1)$
- E) $V_1 = V(\rho_2 - \rho)/(\rho_2 - \rho_1)$
 $V_2 = V(\rho - \rho_1)/(\rho_2 - \rho_1)$



RESOLUÇÃO:

Como o corpo está em equilíbrio:

$$P = E_1 + E_2 \Rightarrow \rho V g = \rho_1 V_1 g + \rho_2 V_2 g$$

$$\text{ou } \rho V = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2$$

$$\text{Como } V_1 = V - V_2 \text{ ou } V_2 = V - V_1,$$

temos:

$$\rho V = \rho_1(V - V_2) + \rho_2 V_2 \text{ ou } \rho V = \rho_1 V_1 + \rho_2(V - V_1),$$

donde:

$$V_2 = V \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho_1} \quad \text{ou} \quad V_1 = V \frac{\rho_2 - \rho}{\rho_2 - \rho_1}$$

QUESTÃO 16 Um objeto tem altura $h_0 = 20\text{ cm}$ está situado a uma distância

Resposta: C $d_0 = 30\text{ cm}$ de uma lente. Esse objeto produz uma imagem virtual de altura $h_i = 4,0\text{ cm}$. A distância da imagem à lente, a distância focal e o tipo da lente são respectivamente:

- A) $6,0\text{ cm}$; $7,5\text{ cm}$; convergente
- B) $1,7\text{ cm}$; 30 cm ; divergente
- C) $6,0\text{ cm}$; $-7,5\text{ cm}$; divergente
- D) $6,0\text{ cm}$; $5,0\text{ cm}$; divergente
- E) $1,7\text{ cm}$; $-5,0\text{ cm}$; convergente

RESOLUÇÃO:

Admitindo que o objeto é real, podemos obter, do enunciado:

$$p = d_0 = 30\text{ cm}$$

$$y = h_0 = 20\text{ cm}$$

Como a imagem é virtual e, portanto, direita em relação ao objeto, temos:

$$y' = h_i = 4\text{ cm}$$

A partir da equação do aumento linear transversal, temos:

$$\frac{y'}{y} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow \frac{4}{20} = -\frac{p'}{30} \quad \therefore \quad p' = -6\text{ cm}.$$

Logo a distância da imagem à lente é de 6 cm .

A abscissa do foco da lente pode ser determinada pela equação dos pontos conjugados:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{30} - \frac{1}{6} \Rightarrow f = -7,5\text{ cm}.$$

Isso indica que a lente é divergente, com distância focal $7,5\text{ cm}$.

Observação: Na alternativa correta, o examinador confunde distância focal (sempre uma grandeza positiva) com a abscissa do foco, esta sim associada a um sinal, que é negativo quando a lente é divergente.



QUESTÃO 17 Numa experiência de Young é usada luz monocromática. A distância entre as fendas F_1 e F_2 é $h = 2,0 \times 10^{-2}$ cm. Observa-se num anteparo, a uma distância $L = 1,2$ m das fendas, que a separação entre duas franjas escuras vizinhas é de $3,0 \times 10^{-1}$ cm. Sendo válida a aproximação $\text{tg}\theta = \text{sen}\theta$:

Resposta: E

I — qual é o comprimento de onda λ da luz usada na experiência?

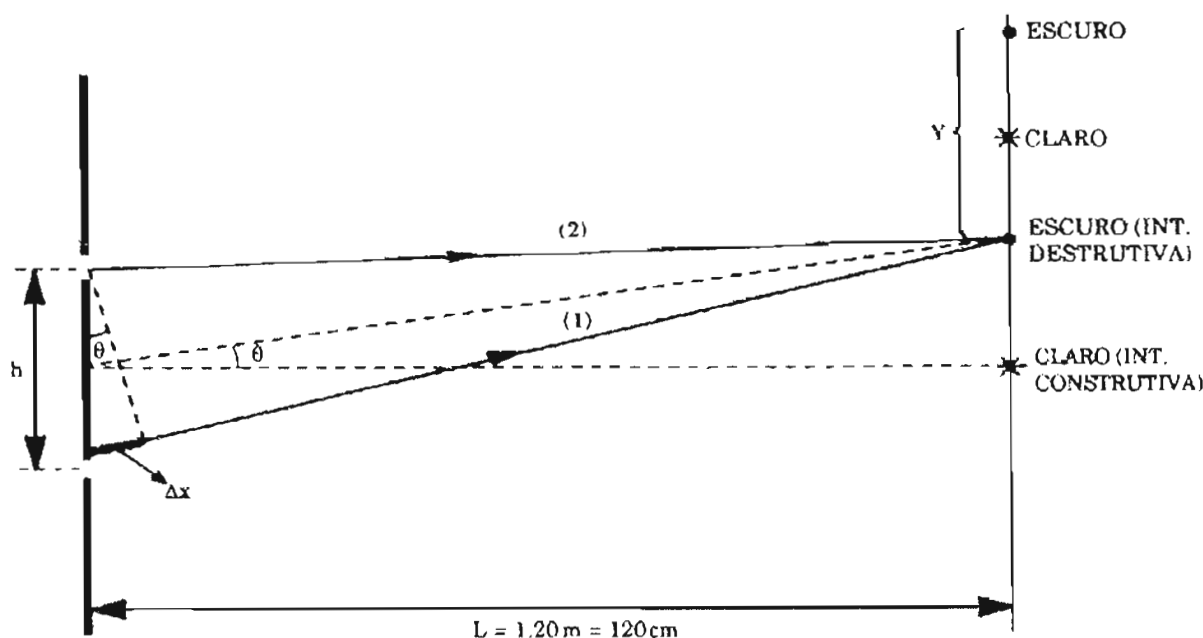
II — qual é a frequência f dessa luz? (A velocidade da luz no ar é $3,0 \times 10^8$ m/s)

III — qual é o comprimento de onda λ' dessa luz dentro de um bloco de vidro cujo índice de refração é $n = 1,50$ em relação ao ar?

I	II	III
A) $3,3 \times 10^{-7}$ m	$6,0 \times 10^{14}$ Hz	$5,0 \times 10^{-7}$ m
B) $4,8 \times 10^{-7}$ m	$6,0 \times 10$ Hz	$5,4 \times 10^{-7}$ m
C) $5,0 \times 10^{-3}$ m	$6,0 \times 10^{15}$ Hz	$3,3 \times 10^{-3}$ m
D) $5,0 \times 10^{-7}$ m	$6,0 \times 10^{14}$ Hz	$5,0 \times 10^{-7}$ m
E) $5,0 \times 10^{-7}$ m	$6,0 \times 10^{14}$ Hz	$3,3 \times 10^{-7}$ m

RESOLUÇÃO:

(I) A experiência de Young pode ser representada pela ilustração:



Essa experiência nos permite obter uma relação matemática a partir de semelhança de triângulos e usando $\text{tg}\theta = \text{sen}\theta$.

$$\Delta x = \frac{h \cdot Y}{L}, \text{ onde } \Delta x \text{ é a diferença de caminho entre os raios de luz}$$

(1) e (2).



Como o enunciado considera duas interferências destrutivas e consecutivas (franjas escuras), devemos impor que $\Delta x = \lambda$.

Assim:

$$\lambda = \frac{h \cdot Y}{L} = \frac{2,0 \times 10^{-2} \times 3,0 \times 10^{-1}}{120} = 5 \times 10^{-5} \text{ cm} = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$(II) \text{ Como } c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}}$$

$$\therefore f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$(III) \text{ Como } n_{\text{VIDRO}} = \frac{c}{v_{\text{VIDRO}}} = \frac{\lambda \cdot f}{\lambda' \cdot f}$$

Sendo a frequência da radiação independente do meio, temos:

$$n_{\text{VIDRO}} = \frac{\lambda}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{n_{\text{VIDRO}}}$$

$$\text{Assim: } \lambda' = \frac{5 \times 10^{-7}}{1,5} \therefore \lambda' \approx 3,3 \times 10^{-7} \text{ m}$$

QUESTÃO 18 A faixa de emissão de rádio em frequência modulada, no Brasil, vai de, aproximadamente, 88 MHz a 108 MHz. A razão entre o maior e o menor comprimento de onda desta faixa é:

Resposta: A

A) 1,2

B) 15

C) 0,63

D) 0,81

E) Impossível calcular não sendo dada a velocidade de propagação da onda

RESOLUÇÃO:

Para uma onda eletromagnética, podemos escrever:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

Como a velocidade de propagação (c) é constante, à maior frequência deve corresponder o menor comprimento de onda e vice-versa.

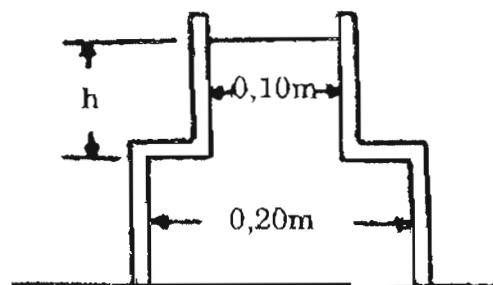
Dessa forma:

$$\frac{\lambda_{\text{MAIOR}}}{\lambda_{\text{MENOR}}} = \frac{\frac{c}{f_{\text{MENOR}}}}{\frac{c}{f_{\text{MAIOR}}}} = \frac{f_{\text{MAIOR}}}{f_{\text{MENOR}}} = \frac{108}{88} \therefore \frac{\lambda_{\text{MAIOR}}}{\lambda_{\text{MENOR}}} = 1,2$$



QUESTÃO 19. Um recipiente formado de duas partes cilíndricas sem fundo, de massa $m = 1,00 \text{ kg}$ cujas dimensões estão representadas na figura encontra-se sobre uma mesa lisa com sua extremidade inferior bem ajustada à superfície da mesma. Coloca-se um líquido no recipiente e quando o nível do mesmo atinge uma altura $h = 0,050 \text{ m}$, o recipiente sob ação do líquido se levanta.

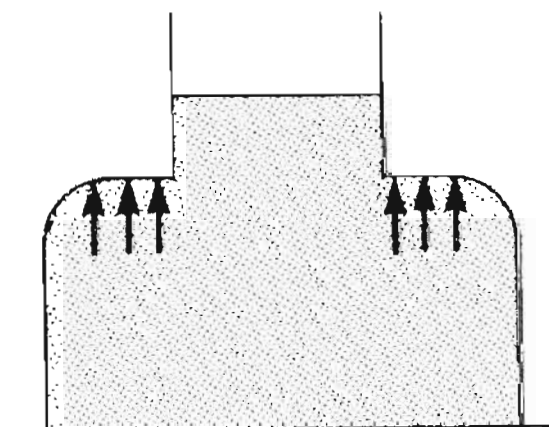
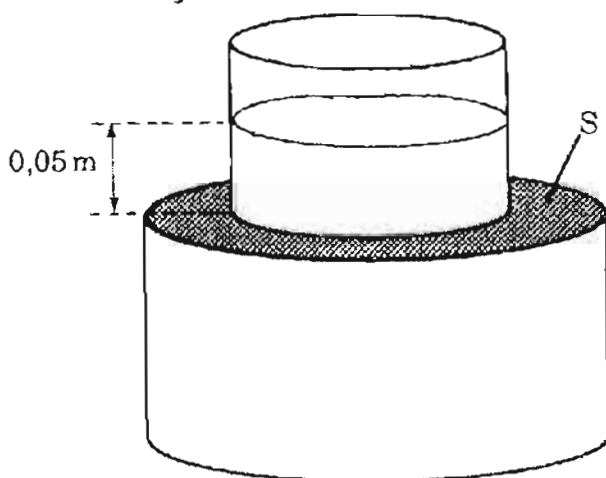
Resposta: D



A massa específica desse líquido é:

- A) $0,13 \text{ g/cm}^3$
- B) $0,64 \text{ g/cm}^3$
- C) $2,55 \text{ g/cm}^3$
- D) $0,85 \text{ g/cm}^3$
- E) $0,16 \text{ g/cm}^3$

RESOLUÇÃO:



A coluna líquida de altura h deve exercer uma pressão pgh na face inferior da coroa de área S , gerando uma força que equilibra o peso do recipiente.

$$pgh \cdot S = mg$$

$$\rho h \pi (R_2^2 - R_1^2) = m$$

$$\rho h \pi (R_2 + R_1) (R_2 - R_1) = m$$

$$\rho \cdot 0,05 \cdot 3,14 (0,10 + 0,05) (0,10 - 0,05) = 1,00$$

$$\rho \approx 0,85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

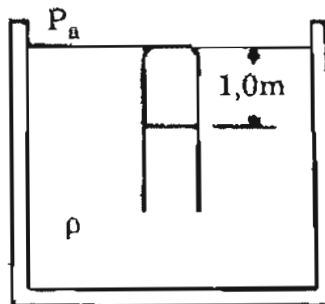
$$\rho \approx 0,85 \text{ g/cm}^3$$



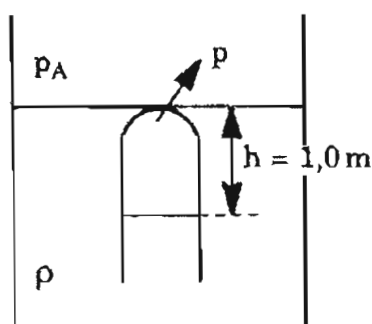
QUESTÃO 20 Um tubo cilíndrico de seção transversal constante de área S fechado numa das extremidades e com uma coluna de ar no seu interior de $1,0\text{ m}$ encontra-se em equilíbrio mergulhado em água cuja massa específica é $\rho = 1,0\text{ g/cm}^3$ com o topo do tubo coincidindo com a superfície (veja figura). Sendo $P_a = 1,0 \times 10^5\text{ Pa}$ a pressão atmosférica e $g = 10\text{ m/s}^2$ a aceleração da gravidade, a que distância h deverá ser elevado o topo do tubo com relação à superfície da água para que o nível de água dentro e fora do mesmo coincidam?

Resposta: A

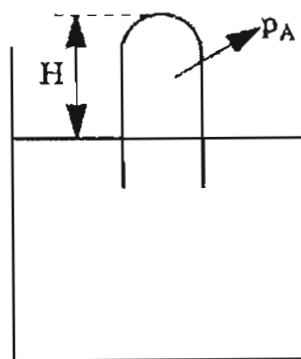
- A) $1,1\text{ m}$
- B) $1,0\text{ m}$
- C) 10 m
- D) 11 m
- E) $0,91\text{ m}$



RESOLUÇÃO:



situação inicial (A)



situação final (B)

Admitindo-se que o ar aprisionado no tubo se comporte como um gás ideal e que sofra uma transformação isotérmica de (A) para (B):

$$p \cdot S \cdot h = p_A \cdot S \cdot H \quad (1)$$

Aplicando-se o Teorema de Stevin:

$$p = p_A + \rho \cdot g \cdot h \quad (2)$$

Substituindo-se (2) em (1):

$$(p_A + \rho \cdot g \cdot h) \cdot h = p_A \cdot H$$

$$H = \frac{(p_A + \rho \cdot g \cdot h) \cdot h}{p_A}$$

Substituindo-se os valores numéricos:

$$H = \frac{(1,0 \cdot 10^5 + 10^3 \cdot 10 \cdot 1,0) \cdot 1,0}{10^5}$$

Logo,

$$H = 1,1\text{ m}$$



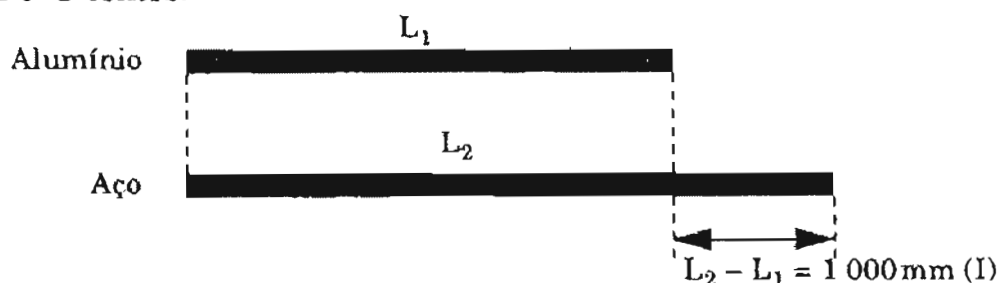
QUESTÃO 21 Se duas barras, uma de alumínio com comprimento L_1 e coeficiente de dilatação térmica $\alpha_1 = 2,30 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e outra de aço com comprimento $L_2 > L_1$ e coeficiente de dilatação térmica $\alpha_2 = 1,10 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, apresentam uma diferença em seus comprimentos a 0°C , de 1000 mm e esta diferença se mantém constante com a variação da temperatura, podemos concluir que os comprimentos L_1 e L_2 são a 0°C :

Resposta: C

- A) $L_1 = 91,7 \text{ mm}$ $L_2 = 1091,7 \text{ mm}$
- B) $L_1 = 67,6 \text{ mm}$ $L_2 = 1067,6 \text{ mm}$
- C) $L_1 = 917 \text{ mm}$ $L_2 = 1917 \text{ mm}$
- D) $L_1 = 676 \text{ mm}$ $L_2 = 1676 \text{ mm}$
- E) $L_1 = 323 \text{ mm}$ $L_2 = 1323 \text{ mm}$

RESOLUÇÃO:

A 0°C temos:



Para que a diferença entre os comprimentos das barras permaneça constante com a variação de temperatura, devemos impor que suas dilatações lineares ($\Delta\ell$) sejam idênticas. Supondo que α_1 e α_2 permaneçam constantes para o intervalo de variação de temperatura, podemos escrever:

$$\begin{aligned} \Delta L_1 &= \Delta L_2 \\ \Downarrow & \quad \quad \Downarrow \\ L_1 \cdot \alpha_1 \cdot \Delta\theta &= L_2 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta\theta \\ L_1 \times 2,3 \times 10^{-5} &= L_2 \times 1,1 \times 10^{-5} \Rightarrow L_2 = 2,09 L_1 \text{ (II)} \end{aligned}$$

Das equações (I) e (II): $L_1 \approx 917 \text{ mm}$ e $L_2 \approx 1917 \text{ mm}$

QUESTÃO 22 Uma partícula com carga q e massa M move-se ao longo de uma reta com velocidade v constante numa região onde estão presentes um campo elétrico de 500 V/m e um campo de indução magnética de $0,10 \text{ T}$. Sabe-se que ambos os campos e a direção de movimento da partícula são mutuamente perpendiculares. A velocidade da partícula é:

Resposta: D

- A) 500 m/s
- B) constante para quaisquer valores dos campos elétrico e magnético
- C) $(M/q) 5,0 \times 10^3 \text{ m/s}$
- D) $5,0 \times 10^3 \text{ m/s}$
- E) Faltam dados para o cálculo



RESOLUÇÃO:

Para que a partícula atravessasse em linha reta e com velocidade constante a região com os campos propostos, a resultante das forças elétrica (\vec{F}_{elet}) e magnética (\vec{F}_{mag}) deve ser nula.

Nessas condições temos:

$$\begin{aligned} F_{\text{elet}} &= F_{\text{mag}} \quad \therefore |q| E = |q| v B \\ \Rightarrow 500 &= v \times 0,1 \quad \therefore v = 5 \times 10^3 \text{ m/s} \end{aligned}$$

QUESTÃO 23 *Um pêndulo simples é construído com uma esfera metálica de massa $m = 1,0 \times 10^{-4}$ kg carregada com uma carga elétrica de $3,0 \times 10^{-5}$ C e um fio isolante de comprimento $\ell = 1,0$ m de massa desprezível. Este pêndulo oscila com período P num local em que $g = 10,0$ m/s². Quando um campo elétrico uniforme e constante \vec{E} é aplicado verticalmente em toda região do pêndulo o seu período dobra de valor. A intensidade do campo elétrico E é de:*

Resposta: E

A) $6,7 \times 10^3$ N/C

D) 33 N/C

B) 42 N/C

E) 25 N/C

C) $6,0 \times 10^{-6}$ N/C

RESOLUÇÃO:

- O período P do pêndulo simples é dado por:

$$P = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

- Caso o pêndulo esteja sob a ação simultânea do peso e da força elétrica, o período P' será dado por:

$$P' = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}}, \text{ sendo } g' \text{ a aceleração resultante.}$$

- Como $P' = 2P$, temos:

$$2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} = 2 \times 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \quad \therefore \frac{\ell}{g'} = 4 \frac{\ell}{g} \Rightarrow g = 4 g'$$

- Mas $g' = g - \frac{q E}{m}$

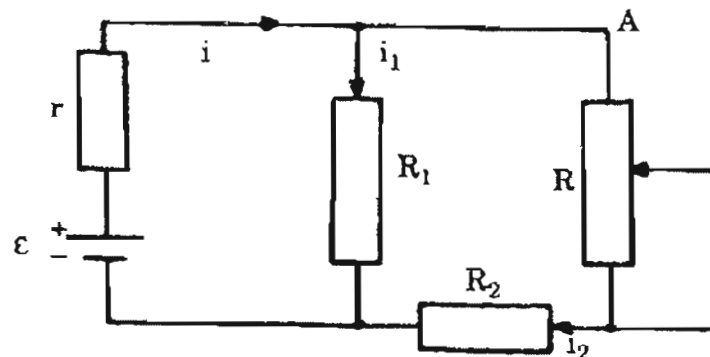
$$\text{Logo: } \frac{10}{4} = 10 - \frac{3 \times 10^{-5} \times E}{1 \times 10^{-4}}$$

$$10 = 40 - 1,2 E \quad \therefore E = 25 \text{ N/C}$$



QUESTÃO 24 No circuito mostrado na figura a força eletromotriz e sua resistência interna são respectivamente \mathcal{E} e r . R_1 e R_2 são duas resistências fixas.

Resposta: C



Quando o cursor móvel da resistência R se move para A , a corrente i_1 em R_1 e a corrente i_2 em R_2 variam da seguinte forma:

i_1	i_2
A) Cresce	Decresce
B) Cresce	Cresce
C) Decresce	Cresce
D) Decresce	Decresce
E) Não varia	Decresce

RESOLUÇÃO:

Considerando:

U : ddp nos terminais do gerador e da resistência R_1

R_{eq} : A resistência equivalente do circuito, podemos escrever:

$$i = i_1 + i_2 \quad (1)$$

$$i_1 = \frac{U}{R_1} \quad (2)$$

$$U = \mathcal{E} - ri \quad (3)$$

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \quad (4)$$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R}} \quad (5)$$

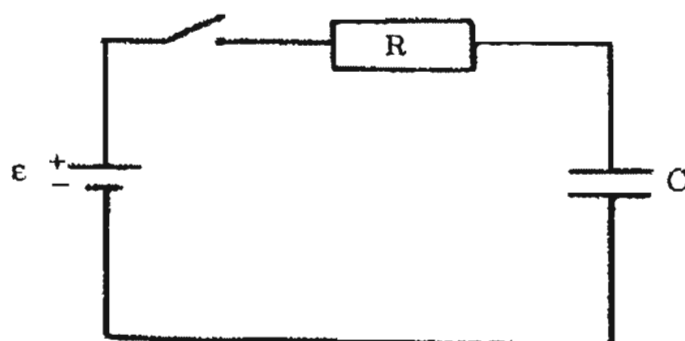
Quando o cursor da resistência R se move para A , esta resistência diminui.

- A diminuição de R implica a diminuição da R_{eq} (equação 5).
- A diminuição da R_{eq} implica o aumento de i (equação 4).
- O aumento de i implica a diminuição de U (equação 3).
- A diminuição de U implica a diminuição de i_1 (equação 2).
- Da equação 1, temos: $i_2 = i - i_1$.

Como i aumenta e i_1 diminui, então i_2 aumenta.

QUESTÃO 25 No circuito abaixo, o capacitor está inicialmente descarregado. Quando a chave é ligada, uma corrente flui pelo circuito até carregar totalmente o capacitor.

Resposta: B



Podemos então afirmar que:

- A) a energia que foi despendida pela fonte de força eletromotriz ϵ é $(C\epsilon^2)/2$.
- B) a energia que foi dissipada no resistor independe do valor de R .
- C) a energia que foi dissipada no resistor é proporcional a R^2 .
- D) a energia que foi armazenada no capacitor seria maior se R fosse menor.
- E) Nenhuma energia foi dissipada no resistor.

RESOLUÇÃO:

- Energia armazenada pelo capacitor em regime permanente:

$$W_C = \frac{C\epsilon^2}{2}$$

- Energia dissipada pelo resistor enquanto o capacitor carrega:

$$W_R = \int_0^\infty Ri^2 dt \text{ com } i = \frac{\epsilon}{R} e^{-t/RC}$$

$$\therefore W_R = \int_0^\infty R \cdot \frac{\epsilon^2}{R^2} e^{-2t/RC} dt$$

$$\Rightarrow W_R = \frac{\epsilon^2}{R} \underbrace{\int_0^\infty e^{-2t/RC} dt}_{\frac{RC}{2}} \therefore W_R = \frac{C\epsilon^2}{2}$$

não dependendo, portanto, de R .

- A energia fornecida pela fonte no processo:

$$W = W_C + W_R \therefore W = C\epsilon^2$$



MATEMÁTICA

PRINCIPAIS NOTAÇÕES:

\mathbf{R} = conjunto dos números reais

$\log_a b$ = logaritmo de b na base a

\mathbf{N} = conjunto dos inteiros positivos

\bar{z} = complexo conjugado de z

$[a, b] = \{x \in \mathbf{R}; a \leq x \leq b\}$

i = unidade imaginária ($i = \sqrt{-1}$)

$(-\infty, b] = \{x \in \mathbf{R}; x \leq b\}$

$\det A$ = determinante da matriz A

$[a, b) = \{x \in \mathbf{R}; a \leq x < b\}$

A^t = transposta da matriz A

(a, b) é o par ordenado ou o intervalo aberto, conforme o contexto.

$\binom{n}{r}$ = combinação de n elementos tomados r a r .

QUESTÃO 01 Seja $A = \left\{ \frac{(-1)^n}{n!} + \operatorname{sen} \left(\frac{n! \pi}{6} \right); n \in \mathbf{N} \right\}$.
Resposta: C

Qual conjunto abaixo é tal que sua intersecção com A dá o próprio A ?

A) $(-\infty, -2] \cup [2, \infty)$

D) $[-2, 0]$

B) $(-\infty, -2]$

E) $[0, 2)$

C) $[-2, 2]$

RESOLUÇÃO:

Para $n = 1$, temos:
$$\frac{(-1)^n}{n!} + \operatorname{sen} \left(\frac{n! \pi}{6} \right) = \frac{-1}{1} + \operatorname{sen} \frac{\pi}{6}$$
$$= -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

Para $n = 2$, temos:
$$\frac{(-1)^n}{n!} + \operatorname{sen} \left(\frac{n! \pi}{6} \right) = \frac{1}{2} + \operatorname{sen} \frac{\pi}{3}$$
$$= \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$$



Para $n \geq 3$, temos: $n! \geq 6 \therefore \left| \frac{(-1)^n}{n!} \right| = \left| \frac{1}{n!} \right| \leq \frac{1}{6}$ (1)

$n!$ é múltiplo de 6.

$\frac{n! \pi}{6}$ é múltiplo de π .

$$\operatorname{sen} \left(\frac{n! \pi}{6} \right) = 0 \quad (2)$$

De (1) e (2): $\left| \frac{(-1)^n}{n!} + \operatorname{sen} \left(\frac{n! \pi}{6} \right) \right| \leq \frac{1}{6}$

Concluimos, assim, que, sendo x_n um elemento do conjunto A,

$$-\frac{1}{2} \leq x_n \leq \frac{1 + \sqrt{3}}{2}.$$

Observemos, ainda, que $B \cap A = A$ se, e somente se, B contém A.

Dos conjuntos apresentados nas alternativas, o intervalo $[-2, 2]$ é o único que contém A.

QUESTÃO 02 Seja a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por

Resposta: D

$$f(x) = \begin{cases} a \left(x + \frac{\pi}{2} \right) & \text{se } x < \frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} - \frac{a}{x} \operatorname{sen} x & \text{se } x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

onde $a > 0$ é uma constante. Considere $K = \{y \in \mathbb{R}; f(y) = 0\}$. Qual o valor de a , sabendo-se que $f(\pi/2) \in K$?

A) $\pi/4$

D) $\pi^2/2$

B) $\pi/2$

E) π^2

C) π

RESOLUÇÃO:

Do enunciado:

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) \in K \therefore f\left(f\left(\frac{\pi}{2}\right)\right) = 0$$

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2} - \frac{2a}{\pi} \cdot \operatorname{sen} \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{2a}{\pi}$$

Assim, $f\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2a}{\pi}\right) = 0$

Como $a > 0$, temos: $-\frac{2a}{\pi} < 0 \therefore \frac{\pi}{2} - \frac{2a}{\pi} < \frac{\pi}{2}$



Portanto:

$$f\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2a}{\pi}\right) = a \cdot \left[\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2a}{\pi}\right) + \frac{\pi}{2}\right] = 0$$

$$\therefore a \cdot \left(\pi - \frac{2a}{\pi}\right) = 0 \quad \left. \begin{array}{l} \\ a > 0 \end{array} \right\} \pi - \frac{2a}{\pi} = 0 \quad \therefore \frac{2a}{\pi} = \pi \quad \therefore a = \frac{\pi^2}{2}$$

QUESTÃO 03 Uma vez que, para todo $x \geq 1$ e $n \in \mathbb{N}$, vale a desigualdade

Resposta: E $x^n > n(x-1)$, temos como consequência que, para $0 < x < 1$ e $n \in \mathbb{N}$, tem-se

- A) $x^{n-1} < [n(1+x)]^{-1}$
- B) $x^{n-1} < [(n+1)(1+x)]^{-1}$
- C) $x^{n-1} < [n^2(1-x)]^{-1}$
- D) $x^{n-1} < [(n+1)(1-x)]^{-1}$
- E) $x^{n-1} < [n(1-x)]^{-1}$

RESOLUÇÃO:

Seja x um número real, com $0 < x < 1$, temos que $\frac{1}{x} > 1$.

Logo, vale, para $\frac{1}{x}$, a desigualdade $\left(\frac{1}{x}\right)^n > n\left(\frac{1}{x} - 1\right)$.

Isto é, $\frac{1}{x^n} > n \frac{1-x}{x}$.

Como os números n , x e $1-x$ são todos positivos, segue que:

$$\begin{aligned} x^n &< \frac{1}{n} \cdot \frac{x}{1-x} \\ \frac{x^n}{x} &< \frac{1}{n(1-x)} \\ x^{n-1} &< [n(1-x)]^{-1} \end{aligned}$$

QUESTÃO 04 Considere todos os números de cinco algarismos formados

Resposta: B pela justaposição de 1, 3, 5, 7 e 9 em qualquer ordem, sem repetição. A soma de todos esses números está entre

- A) 5×10^6 e 6×10^6
- B) 6×10^6 e 7×10^6
- C) 7×10^6 e 8×10^6
- D) 9×10^6 e 10×10^6
- E) 10×10^6 e 11×10^6



RESOLUÇÃO:

Podemos formar $5! = 120$ números naturais de 5 algarismos distintos com os algarismos 1, 3, 5, 7 e 9. Consideremos as cinco posições que devem ocupar esses algarismos:

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
----	----	----	----	----

Ao fixarmos um desses algarismos em uma dessas posições, podemos permutar os algarismos restantes de $4! = 24$ maneiras diferentes. Assim, existem 24 números apresentando o algarismo r , $r \in \{1, 3, 5, 7, 9\}$, na posição s , $1 \leq s \leq 5$. Logo:

- a soma das *unidades* de todos esses números é $24 \cdot (1 + 3 + 5 + 7 + 9) = 600$.
- a soma das *dezenas* de todos esses números é $24 \cdot (1 + 3 + 5 + 7 + 9) \cdot 10 = 6.000$.
- a soma das *centenas* de todos esses números é $24 \cdot (1 + 3 + 5 + 7 + 9) \cdot 100 = 60.000$.
- a soma das *unidades de milhar* de todos esses números é $24 \cdot (1 + 3 + 5 + 7 + 9) \cdot 1.000 = 600.000$.
- a soma das *dezenas de milhar* de todos esses números é $24 \cdot (1 + 3 + 5 + 7 + 9) \cdot 10.000 = 6.000.000$.

Portanto, temos como resposta:

$$600 + 6.000 + 60.000 + 600.000 + 6.000.000 = 6.666.600 = 6,6666 \times 10^6$$

QUESTÃO 05 Para cada $n \in \mathbb{N}$, temos que

Resposta: A

$$1 - \binom{4n}{2} + \binom{4n}{4} - \dots - \binom{4n}{4n-2} + 1$$

é igual a

A) $(-1)^n 2^{2n}$

B) 2^{2n}

C) $(-1)^n 2^n$

D) $(-1)^{n+1} 2^{2n}$

E) $(-1)^{n+1} 2^n$

RESOLUÇÃO:

Sendo i a unidade imaginária, temos que:

$$(1+i)^{4n} = \binom{4n}{0} + \binom{4n}{1}i + \binom{4n}{2}i^2 + \binom{4n}{3}i^3 + \dots + \binom{4n}{4n}i^{4n}$$

$$(1+i)^{4n} = \binom{4n}{0} + \binom{4n}{1}i - \binom{4n}{2} - \binom{4n}{3}i + \dots + \binom{4n}{4n}$$

Agrupando as partes real e imaginária, temos:

$$(1+i)^{4n} = \binom{4n}{0} - \binom{4n}{2} + \binom{4n}{4} - \dots - \binom{4n}{4n-2} + \binom{4n}{4n} + i \left[\binom{4n}{1} - \binom{4n}{3} + \binom{4n}{5} - \dots \right]$$

Observando que $(1+i)^{4n}$ é um número real:

$$(1+i)^{4n} = \left[(1+i)^2 \right]^{2n} = (2i)^{2n} = (-4)^n = (-1)^n \cdot 2^{2n}$$

Conclui-se que:

$$\begin{cases} \binom{4n}{1} - \binom{4n}{3} + \binom{4n}{5} - \dots - \binom{4n}{4n-1} = 0 \\ \binom{4n}{0} - \binom{4n}{2} + \binom{4n}{4} - \dots - \binom{4n}{4n-2} + \binom{4n}{4n} = (1+i)^{4n} \end{cases}$$

Segue-se que:

$$1 - \binom{4n}{2} + \binom{4n}{4} - \dots - \binom{4n}{4n-2} + 1 = (-1)^n \cdot 2^{2n}$$

QUESTÃO 06 Se a soma dos termos da progressão geométrica dada por

Resposta: C

$0,3 : 0,03 : 0,003 : \dots$ é igual ao termo médio de uma progressão aritmética de três termos, então a soma dos termos da progressão aritmética vale

A) $1/3$

B) $2/3$

C) 1

D) 2

E) $1/2$

RESOLUÇÃO:

A soma S dos infinitos termos da P.G. $(0,3 : 0,03 : 0,003 : \dots)$ é:

$$S = \frac{0,3}{1 - 0,1} = \frac{0,3}{0,9} = \frac{1}{3}$$

O valor $\frac{1}{3}$ é termo médio da P.A. $\left(a, \frac{1}{3}, b\right)$.

Assim, temos que:

$$\frac{1}{3} - a = b - \frac{1}{3}; \text{ ou seja, } a + b = \frac{2}{3}.$$

Logo, a soma dos termos da P.A. é:

$$a + \frac{1}{3} + b = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 1$$



QUESTÃO 07 Os dados experimentais da tabela abaixo correspondem às concentrações de uma substância química medida em intervalos de 1 segundo. Assumindo que a linha que passa pelos três pontos experimentais é uma parábola, tem-se que a concentração (em moles) após 2,5 segundos é

Resposta: D

- A) 3,60
- B) 3,65
- C) 3,70
- D) 3,75
- E) 3,80

Tempo s	Concentração moles
1	3,00
2	5,00
3	1,00

RESOLUÇÃO:

Sendo $y = ax^2 + bx + c$ a equação da parábola cuja variável x representa o tempo em segundos e y a concentração (em moles), temos pela tabela:

$$\begin{cases} 3 = a + b + c \\ 5 = 4a + 2b + c \\ 1 = 9a + 3b + c \end{cases}$$

Escalonando esse sistema, obtemos:

$$\begin{cases} 3 = c + b + a \xrightarrow{-1} \textcircled{-1} \\ 5 = c + 2b + 4a \xleftarrow{\quad} \\ 1 = c + 3b + 9a \xleftarrow{\quad} \end{cases} \sim \begin{cases} 3 = c + b + a \\ 2 = 0c + b + 3a \xrightarrow{-2} \textcircled{-2} \\ -2 = 0c + 2b + 8a \xleftarrow{\quad} \end{cases}$$

$$\sim \begin{cases} 3 = c + b + a \\ 2 = 0c + b + 3a \\ -6 = 0c + 0b + 2a \end{cases} \sim \begin{cases} 3 = c + b + a \\ 2 = b + 3a \\ -6 = 2a \end{cases}$$

Resolvendo, encontramos: $a = -3$, $b = 11$ e $c = -5$

Logo, a equação da parábola é:

$$y = -3x^2 + 11x - 5.$$

Para $x = 2,5$, temos:

$$y = -3 \cdot (2,5)^2 + 11 \cdot 2,5 - 5 = 3,75$$

QUESTÃO 08 A divisão de um polinômio $P(x)$ por $x^2 - x$ resulta no quociente $6x^2 + 5x + 3$ e resto $-7x$. O resto da divisão de $P(x)$ por $2x + 1$ é igual a

Resposta: E

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5



RESOLUÇÃO:

$$P(x) \equiv (x^2 - x)(6x^2 + 5x + 3) - 7x$$

$$P\left(-\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right)\left(6 \cdot \frac{1}{4} - 5 \cdot \frac{1}{2} + 3\right) - 7\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$P\left(-\frac{1}{2}\right) = 5$$

Pelo teorema do resto, temos que o resto da divisão de $P(x)$ por $2x + 1$ é igual a $P\left(-\frac{1}{2}\right)$.

Portanto, o resto da divisão de $P(x)$ por $2x + 1$ é igual a 5.

QUESTÃO 09 Sabendo-se que $4 + i\sqrt{2}$ e $\sqrt{5}$ são raízes do polinômio

Resposta: B

$$2x^5 - 22x^4 + 74x^3 + 2x^2 - 420x + 540,$$

então a soma dos quadrados de todas as raízes reais é

A) 17

D) 23

B) 19

E) 25

C) 21

RESOLUÇÃO:

Observando que a equação $2x^5 - 22x^4 + 74x^3 + 2x^2 - 420x + 540 = 0$ tem todos os coeficientes reais, pelo Teorema das Raízes Complexas, concluímos que, se $4 + i\sqrt{2}$ é raiz, então $4 - i\sqrt{2}$ também o é. Portanto, da equação dada, temos as seguintes raízes:

$$x_1 = 4 + i\sqrt{2}, x_2 = 4 - i\sqrt{2} \text{ e } x_3 = \sqrt{5}$$

Aplicando-se as fórmulas de Girard, de soma e produto das raízes, vem:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = -\frac{(-22)}{2} = 11 \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 = -\frac{(540)}{2} = -270 \end{cases}$$

Substituindo x_1, x_2 e x_3 , vem:

$$\begin{cases} x_4 + x_5 = 3 - \sqrt{5} \\ x_4 \cdot x_5 = -3\sqrt{5} \end{cases}$$

donde concluímos que $x_4 = 3$ e $x_5 = -\sqrt{5}$, ou $x_4 = -\sqrt{5}$ e $x_5 = 3$.

Portanto a soma dos quadrados das raízes reais é dada por:

$$(\sqrt{5})^2 + (-\sqrt{5})^2 + 3^2 = 19.$$



QUESTÃO 10 Seja z um número complexo satisfazendo $\operatorname{Re}(z) > 0$ e

Resposta: B $(z+i)^2 + |\bar{z}+i|^2 = 6$. Se n é o menor natural para o qual z^n é um imaginário puro, então n é igual a

A) 1

D) 4

B) 2

E) 5

C) 3

RESOLUÇÃO:

Fazendo $z = a + bi$, $\{a, b\} \subset \mathbb{R} \mid a > 0$, e $i^2 = -1$, temos:

$$[a + (b+1)i]^2 + |a + (1-b)i|^2 = 6.$$

Desenvolvendo:

$$2a^2 - 4b + 2a(b+1)i = 6$$

Assim:
$$\begin{cases} 2a^2 - 4b = 6 \\ 2a(b+1) = 0 \end{cases} \begin{cases} a = 0 \text{ (não convém)} \\ \text{ou} \\ b = -1 \end{cases}$$

$b = -1 \Rightarrow 2a^2 + 4 = 6 \therefore a^2 = 1 \begin{cases} a = 1 \\ \text{ou} \\ a = -1 \text{ (não convém)} \end{cases}$

Logo, $z = 1 - i$

$$z = \sqrt{2} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i \right) = \sqrt{2} \left(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4} \right)$$

$$z^n = (\sqrt{2})^n \cdot \left(\cos \frac{7n\pi}{4} + i \sin \frac{7n\pi}{4} \right)$$

Para ser imaginário puro: $\cos \frac{7n\pi}{4} = 0$

$$\frac{7n\pi}{4} = \frac{\pi}{2} + h\pi \therefore n = \frac{2}{7} + \frac{4h}{7}, h \in \mathbb{Z}$$

$$\therefore n \in \left\{ \dots, \frac{2}{7}, \frac{6}{7}, \frac{10}{7}, 2, \frac{18}{7}, \dots \right\}$$

O menor natural n é igual a 2.

QUESTÃO 11 Sejam z_1 e z_2 números complexos com $|z_1| = |z_2| = 4$. Se 1

Resposta: C é uma raiz da equação $z_1 z^6 + z_2 z^3 - 8 = 0$ então a soma das raízes reais é igual a

A) -1

D) $1 + 3^{1/2}$

B) $-1 + 2^{1/2}$

E) $-1 + 3^{1/2}$

C) $1 - 2^{1/3}$



RESOLUÇÃO:

Se 1 é raiz da equação, então $z_1 + z_2 = 8$.

Fazendo $z_1 = a + bi$, $\{a, b\} \subset \mathbb{R}$ e $i^2 = -1$, temos que:

$$z_2 = 8 - z_1 = (8 - a) - bi$$

Como $|z_1| = |z_2| = 4$, vem:

$$\begin{cases} \sqrt{a^2 + b^2} = 4 \\ \sqrt{(8-a)^2 + b^2} = 4 \end{cases} \quad \therefore \begin{cases} a^2 + b^2 = 16 \\ (8-a)^2 + b^2 = 16 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, resulta $a = 4$ e $b = 0$; logo,

$$z_1 = 4 \text{ e } z_2 = 4$$

Substituindo na equação dada:

$$\begin{aligned} 4z^6 + 4z^3 - 8 &= 0 \\ z^6 + z^3 - 2 &= 0 \end{aligned} \quad \begin{cases} \nearrow z^3 = 1 \\ \searrow z^3 = -2 \end{cases} \text{ ou}$$

Como queremos as raízes reais, temos:

$$z = 1 \text{ ou } z = \sqrt[3]{-2} = -\sqrt[3]{2}$$

$$\text{A soma é: } 1 - \sqrt[3]{2} = 1 - 2^{\frac{1}{3}}$$

QUESTÃO 12 Se S é o conjunto dos valores de a para os quais o sistema
Resposta: A

$$x + y + z = 0$$

$$x + (\log_3 a)^2 y + z = 0$$

$$2x + 2y + \left(\log_3 \frac{27}{a}\right) z = 0$$

é indeterminado, então

$$A) S \subset [-3, 3]$$

$$D) S \subset [1, 3]$$

$$B) S \text{ é vazio}$$

$$E) S \subset [0, 1]$$

$$C) S \subset [2, 4]$$

RESOLUÇÃO:

O sistema homogêneo é indeterminado, se, e somente se, o determinante

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & (\log_3 a)^2 & 1 \\ 2 & 2 & \log_3 \left(\frac{27}{a}\right) \end{vmatrix} \text{ for igual a zero.}$$



Resolvendo o determinante, pela Regra de Sarrus, temos:

$$(\log_3 a)^2 \cdot \log_3 \left(\frac{27}{a} \right) + 2 + 2 - 2(\log_3 a)^2 - 2 - \log_3 \left(\frac{27}{a} \right) = 0$$

$$(\log_3 a)^2 \cdot [\log_3 27 - \log_3 a] - 2(\log_3 a)^2 - [\log_3 27 - \log_3 a] + 2 = 0$$

Fazendo $\log_3 a = t$, temos:

$$t^2 \cdot (3 - t) - 2t^2 - 3 + t + 2 = 0.$$

$$t^3 - t^2 - t + 1 = 0.$$

Agrupando os termos da equação, vem:

$$t^2(t - 1) - 1(t - 1) = 0.$$

$$(t - 1)(t^2 - 1) = 0.$$

Resolvendo, obtemos: $t = 1$ ou $t = -1$.

Portanto,

$$\log_3 a = 1 \Leftrightarrow a = 3.$$

ou

$$\log_3 a = -1 \Leftrightarrow a = 3^{-1} = \frac{1}{3}.$$

$$\text{Logo. } S = \left\{ 3, \frac{1}{3} \right\} \subset [-3, 3].$$

QUESTÃO 13 Se x é um número real positivo, com $x \neq 1$ e $x \neq \frac{1}{3}$, satisfazendo

Resposta: B

$$\frac{2 + \log_3 x}{\log_{x+2} x} - \frac{\log_x(x+2)}{1 + \log_3 x} = \log_x(x+2)$$

então x pertence ao intervalo I , onde

A) $I = \left(0, \frac{1}{9} \right)$

B) $I = \left(0, \frac{1}{3} \right)$

C) $I = \left(\frac{1}{2}, 1 \right)$

D) $I = \left(1, \frac{3}{2} \right)$

E) $I = \left(\frac{3}{2}, 2 \right)$



RESOLUÇÃO:

Sabendo-se que para todo número real $1 \neq a > 0$ e $1 \neq b > 0$ o

$$\log_b a = \frac{\log_a a}{\log_a b} = \frac{1}{\log_a b}, \text{ temos que a equação}$$

$$\frac{2 + \log_3 x}{\log_{(x+2)} x} - \frac{\log_x (x+2)}{1 + \log_3 x} = \log_x (x+2) \text{ pode ser escrita assim:}$$

$$[\log_x (x+2)] \cdot (2 + \log_3 x) - \frac{\log_x (x+2)}{\log_3 3 + \log_3 x} - \log_x (x+2) = 0$$

Colocando $\log_x (x+2)$ em evidência, vem:

$$[\log_x (x+2)] \cdot \left[2 + \log_3 x - \frac{1}{\log_3 (3x)} - 1 \right] = 0.$$

Logo:

$$\log_x (x+2) = 0 \Leftrightarrow x+2 = 1 \therefore x = -1 \text{ (não convém)}$$

ou

$$1 + \log_3 x - \frac{1}{\log_3 (3x)} = 0 \Rightarrow \log_3 3 + \log_3 x = \frac{1}{\log_3 (3x)}$$

Portanto,

$$\log_3 (3x) = \frac{1}{\log_3 (3x)} \Rightarrow [\log_3 (3x)]^2 = 1$$

$$\log_3 (3x) = \pm 1 \begin{cases} \nearrow 3x = 3 \therefore x = 1 \text{ (não convém)} \\ \text{ou} \\ \searrow 3x = 3^{-1} \therefore x = \frac{1}{9} \text{ que pertence ao intervalo } \left(0, \frac{1}{3}\right) \end{cases}$$

QUESTÃO 14 Dizemos que duas matrizes $n \times n$ A e B são semelhantes se existe uma matriz $n \times n$ inversível P tal que $B = P^{-1}AP$. Se A e B são matrizes semelhantes quaisquer, então

Resposta: E

A) B é sempre inversível.

B) se A é simétrica, então B também é simétrica.

C) B^2 é semelhante a A .

D) se C é semelhante a A , então BC é semelhante a A^2 .

E) $\det(\lambda I - B) = \det(\lambda I - A)$, onde λ é um real qualquer.

RESOLUÇÃO:

$$\begin{aligned} \lambda I - B &= \lambda I - P^{-1}AP & (B &= P^{-1}AP) \\ &= \lambda(P^{-1}P) - P^{-1}AP & (P^{-1}P &= I) \\ &= P^{-1}(\lambda P) - P^{-1}AP \\ &= P^{-1}(\lambda P - AP) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= P^{-1}[\lambda(IP) - AP] && (IP = P) \\
&= P^{-1}[(\lambda I)P - AP] \\
&= P^{-1}(\lambda I - A)P, \quad \lambda \in \mathbb{R}
\end{aligned}$$

Assim,

$$\begin{aligned}
\det(\lambda I - B) &= \det[P^{-1}(\lambda I - A)P] \\
&= [\det P^{-1}] \cdot [\det(\lambda I - A)] \cdot [\det P] \quad (\text{Binet}) \\
&= \frac{1}{\det P} \cdot [\det(\lambda I - A)] \cdot \det P \\
&= \det(\lambda I - A), \quad \lambda \in \mathbb{R}.
\end{aligned}$$

QUESTÃO 15 *Sejam A e B matrizes reais 3×3 . Se $\text{tr}(A)$ denota a soma dos elementos da diagonal principal de A , considere as afirmações:*

Resposta: D

- [(I)] $\text{tr}(A^t) = \text{tr}(A)$
 - [(II)] Se A é inversível, então $\text{tr}(A) \neq 0$.
 - [(III)] $\text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$, para todo $\lambda \in \mathbb{R}$.
- Temos que
- A) todas as afirmações são verdadeiras.
 - B) todas as afirmações são falsas.
 - C) apenas a afirmação (I) é verdadeira.
 - D) apenas a afirmação (II) é falsa.
 - E) apenas a afirmação (III) é falsa.

RESOLUÇÃO:

Da definição dada, decorre: $\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^3 a_{ii}$ e $\text{tr}(B) = \sum_{i=1}^3 b_{ii}$

- A afirmação (I) é verdadeira. De fato, como os elementos da diagonal principal de A e A^t são iguais, decorre que $\text{tr}(A^t) = \sum_{i=1}^3 a_{ii} = \text{tr}(A)$.
- A afirmação (II) é falsa. De fato, considerando, por exemplo,

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

temos que $\det A = 3$, e portanto A é inversível. No entanto,

$$\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^3 a_{ii} = 0$$

- A afirmação (III) é verdadeira. De fato,

$$\text{tr}(A + \lambda B) = \sum_{i=1}^3 (a_{ii} + \lambda b_{ii}) = \sum_{i=1}^3 a_{ii} + \lambda \sum_{i=1}^3 b_{ii} = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B),$$

$\lambda \in \mathbb{R}$

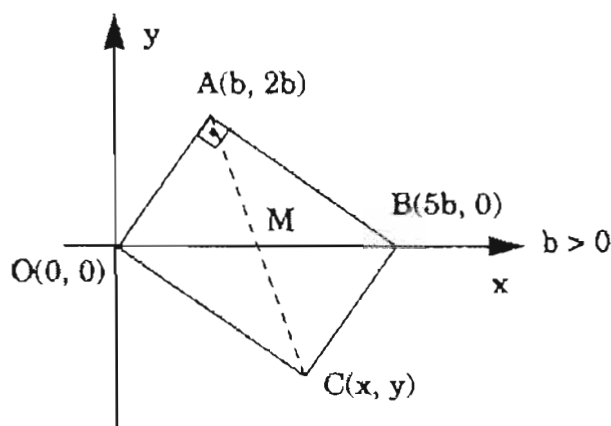
Portanto, apenas a afirmação (II) é falsa.

QUESTÃO 16 Três pontos de coordenadas, respectivamente, $(0, 0)$, $(b, 2b)$ e $(5b, 0)$, com $b > 0$, são vértices de um retângulo. As coordenadas do quarto vértice são dadas por

Resposta: C

- A) $(-b, -b)$
B) $(2b, -b)$
C) $(4b, -2b)$
D) $(3b, -2b)$
E) $(2b, -2b)$

RESOLUÇÃO:



Sejam $C(x, y)$ o quarto vértice do retângulo $OABC$ e M , o ponto de intersecção das diagonais.

Temos:

Ponto médio de OB:

$$M\left(\frac{5b}{2}, 0\right)$$

Ponto médio de AC:

$$M\left(\frac{x+b}{2}, \frac{y+2b}{2}\right)$$

$$\text{Logo, } \begin{cases} \frac{x+b}{2} = \frac{5b}{2} \\ \frac{y+2b}{2} = 0 \end{cases} \quad \therefore \begin{cases} x = 4b \\ y = -2b \end{cases}$$

Portanto, $C(4b, -2b)$

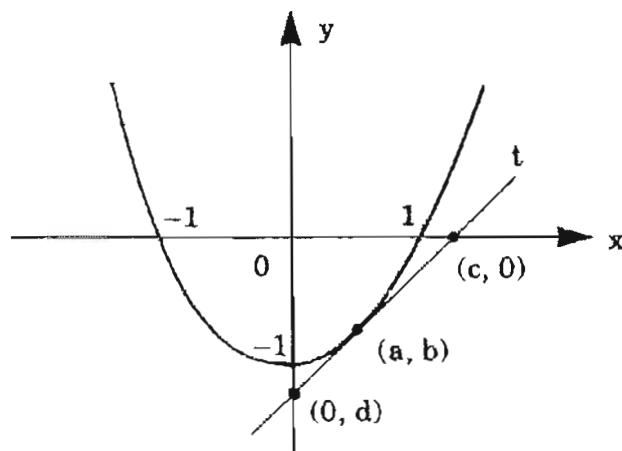
QUESTÃO 17 Uma reta t do plano cartesiano xOy tem coeficiente angular

Resposta: A

2a e tangencia a parábola $y = x^2 - 1$ no ponto de coordenadas (a, b) . Se $(c, 0)$ e $(0, d)$ são as coordenadas de dois pontos de tais que $c > 0$ e $c = -2d$, então a / b é igual a

- A) $-4/15$ D) $-6/15$
B) $-5/16$ E) $-7/15$
C) $-3/16$

RESOLUÇÃO:



Sendo $(c, 0)$ e $(0, d)$ pontos da reta t ,
o coeficiente angular de t , m_t , é:

$$m_t = -\frac{d}{c} \quad (c > 0)$$

Como $c = -2d$ e $m_t = 2a$, segue que

$$\frac{d}{2d} = 2a \quad \therefore a = \frac{1}{4}$$

Por outro lado, a reta t é tangente à parábola $y = x^2 + 1$ no ponto (a, b) . Logo,

$$b = a^2 - 1, \text{ ou seja } b = \left(\frac{1}{4}\right)^2 - 1 = -\frac{15}{16}$$

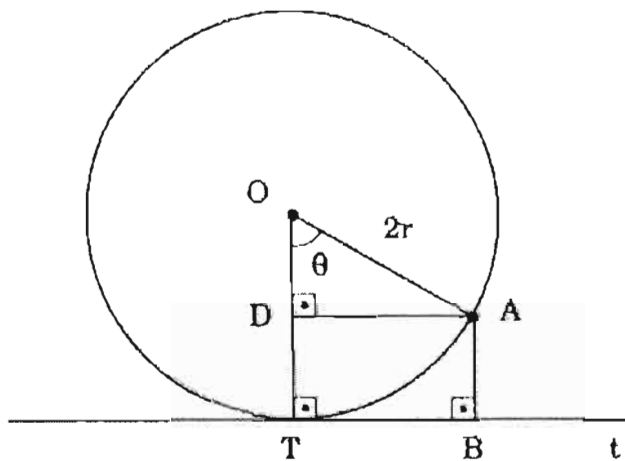
$$\text{Portanto, } \frac{a}{b} = \frac{\frac{1}{4}}{-\frac{15}{16}} = -\frac{4}{15}$$

QUESTÃO 18 Considere C uma circunferência centrada em O e raio $2r$, e t a reta tangente a C num ponto T . Considere também A um ponto de C tal que $\widehat{AOT} = \theta$ é um ângulo agudo. Sendo B o ponto de t tal que o segmento \overline{AB} é paralelo ao segmento \overline{OT} , então a área do trapézio $OABT$ é igual a

Resposta: C

- A) $r^2 (2 \cos \theta - \cos 2\theta)$
- B) $2r^2 (4 \cos \theta - \sin 2\theta)$
- C) $r^2 (4 \sin \theta - \sin 2\theta)$
- D) $r^2 (2 \sin \theta + \cos \theta)$
- E) $2r^2 (2 \sin 2\theta - \cos 2\theta)$

RESOLUÇÃO:



Considere a figura decorrente do enunciado, onde o ponto D é a projeção ortogonal do ponto A sobre o raio \overline{OT} .

No $\triangle ADO$, retângulo em D ,

$$OD = 2r \cos \theta$$

$$AD = 2r \sin \theta$$

Cálculo de AB :

$$AB = DT = OT - OD = 2r - 2r \cos \theta$$

Cálculo da área do trapézio $OABT$:

$$\begin{aligned} A &= \frac{AB + OT}{2} \cdot AD \\ &= \frac{2r - 2r \cos \theta + 2r}{2} \cdot 2r \sin \theta \\ &= (4r - 2r \cos \theta) \cdot r \sin \theta \\ &= r^2 (4 \sin \theta - 2 \cos \theta \cdot \sin \theta) \\ &= r^2 (4 \sin \theta - \sin 2\theta) \end{aligned}$$



QUESTÃO 19 A expressão $\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta}$, $0 < \theta < \pi$, é idêntica a

Resposta: D

A) $\sec \frac{\theta}{2}$

D) $\operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$

B) $\operatorname{cosec} \frac{\theta}{2}$

E) $\cos \frac{\theta}{2}$

C) $\cotg \frac{\theta}{2}$

RESOLUÇÃO:

$$\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta + \cos 0} = \frac{2 \sin \frac{\theta}{2} \cdot \cos \frac{\theta}{2}}{2 \cos \frac{\theta}{2} \cdot \cos \frac{\theta}{2}} = \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$$

QUESTÃO 20 Um dispositivo colocado no solo a uma distância d de uma torre dispara dois projéteis em trajetórias retilíneas. O primeiro, lançado sob um ângulo $\theta \in (0, \pi/4)$, atinge a torre a uma altura h . Se o segundo, disparado sob um ângulo 2θ , atinge-a a uma altura H , a relação entre as duas alturas será

Resposta: A

A) $H = 2hd^2 / (d^2 - h^2)$

D) $H = 2hd^2 / (d^2 + h^2)$

B) $H = 2hd^2 / (d^2 + h)$

E) $H = hd^2 / (d^2 + h)$

C) $H = 2hd^2 / (d^2 - h)$

RESOLUÇÃO:

Considere o triângulo ABC, retângulo em C, onde $CD = h$ e $CB = H$.

Temos:

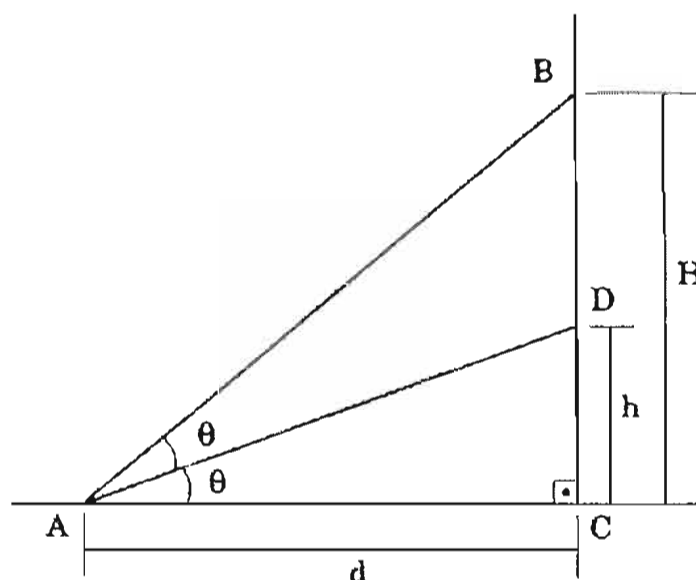
$$\Delta ACD: \operatorname{tg} \theta = \frac{h}{d}, 0 < \theta < \frac{\pi}{4}$$

$$\Delta ACB: \operatorname{tg} 2\theta = \frac{H}{d}$$

$$\therefore \frac{2 \operatorname{tg} \theta}{1 - \operatorname{tg}^2 \theta} = \frac{H}{d} \therefore \frac{2 \cdot \frac{h}{d}}{1 - \left(\frac{h}{d}\right)^2} = \frac{H}{d}$$

$$\therefore H = \frac{2h}{1 - \frac{h^2}{d^2}}$$

$$\therefore H = \frac{2hd^2}{d^2 - h^2}$$



Por outro lado, a reta t é tangente à parábola $y = x^2 + 1$ no ponto (a, b) . Logo,

$$b = a^2 - 1, \text{ ou seja } b = \left(\frac{1}{4}\right)^2 - 1 = -\frac{15}{16}$$

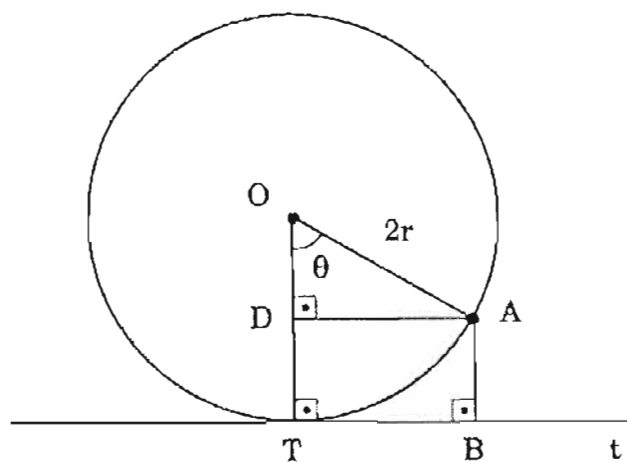
$$\text{Portanto, } \frac{a}{b} = \frac{\frac{1}{4}}{-\frac{15}{16}} = -\frac{4}{15}$$

QUESTÃO 18 Considere C uma circunferência centrada em O e raio $2r$, e t

Resposta: C a reta tangente a C num ponto T . Considere também A um ponto de C tal que $\widehat{AOT} = \theta$ é um ângulo agudo. Sendo B o ponto de t tal que o segmento \overline{AB} é paralelo ao segmento \overline{OT} , então a área do trapézio $OABT$ é igual a

- A) $r^2 (2 \cos \theta - \cos 2\theta)$
- B) $2r^2 (4 \cos \theta - \sin 2\theta)$
- C) $r^2 (4 \sin \theta - \sin 2\theta)$
- D) $r^2 (2 \sin \theta + \cos \theta)$
- E) $2r^2 (2 \sin 2\theta - \cos 2\theta)$

RESOLUÇÃO:



Considere a figura decorrente do enunciado, onde o ponto D é a projeção ortogonal do ponto A sobre o raio \overline{OT} .

No ΔADO , retângulo em D ,

$$OD = 2r \cos \theta$$

$$AD = 2r \sin \theta$$

Cálculo de AB :

$$AB = DT = OT - OD = 2r - 2r \cos \theta$$

Cálculo da área do trapézio $OABT$:

$$\begin{aligned} A &= \frac{AB + OT}{2} \cdot AD \\ &= \frac{2r - 2r \cos \theta + 2r}{2} \cdot 2r \sin \theta \\ &= (4r - 2r \cos \theta) \cdot r \sin \theta \\ &= r^2 (4 \sin \theta - 2 \cos \theta \cdot \sin \theta) \\ &= r^2 (4 \sin \theta - \sin 2\theta) \end{aligned}$$



RESOLUÇÃO:

1. Cálculo de VB:

$$\Delta VCB: (VB)^2 = 12^2 + 5^2$$

$$VB = 13$$

2. Cálculo de r:

$$\Delta VDO \sim \Delta VCB \text{ (1º caso)}$$

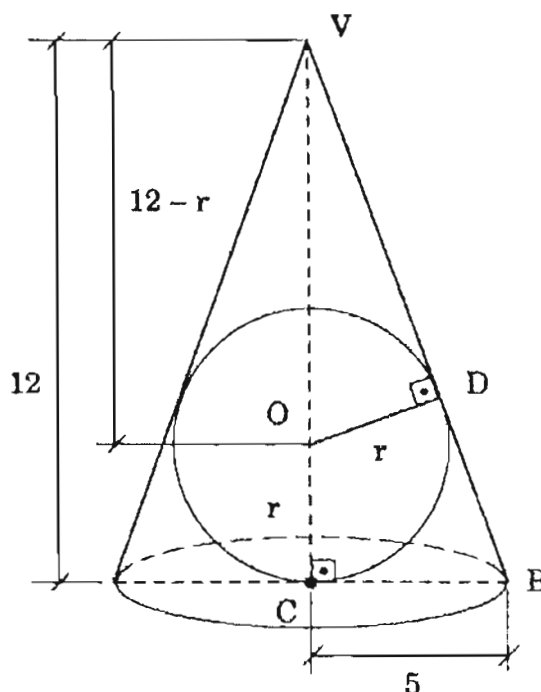
\Downarrow

$$\frac{r}{5} = \frac{12 - r}{13}$$

$$13r = 5(12 - r)$$

$$18r = 60$$

$$r = \frac{10}{3}$$



QUESTÃO 23

Resposta: B

O raio de um cilindro de revolução mede 1,5 m. Sabe-se que a área da base do cilindro coincide com a área da secção determinada por um plano que contém o eixo do cilindro. Então, a área total do cilindro, em m^2 , vale

A) $\frac{3\pi^2}{4}$

D) $\frac{\pi^2}{2}$

B) $\frac{9\pi(2+\pi)}{4}$

E) $\frac{3\pi(\pi+1)}{2}$

C) $\pi(2+\pi)$

RESOLUÇÃO:

1. Cálculo de h:

$$A_{\text{seção}} = A_{\text{base}}$$

$$3 \cdot h = \pi \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow h = \frac{3\pi}{4}$$

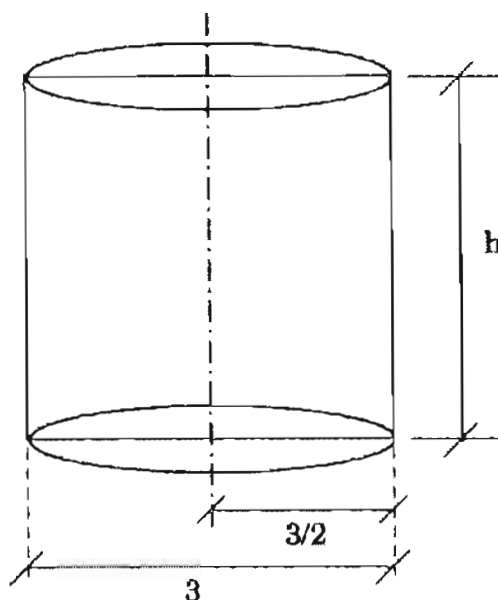
2. Cálculo da área lateral:

$$A_{\ell} = 2\pi r h = 2\pi \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3\pi}{4} = \frac{9\pi^2}{4}$$

3. Cálculo da área total:

$$A_t = A_{\ell} + 2 A_{\text{base}} = \frac{9\pi^2}{4} + 2 \cdot \pi \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$= \frac{9\pi^2}{4} + \frac{9\pi}{2} = \frac{9\pi^2}{4} + \frac{18\pi}{4} = \frac{9\pi(\pi+2)}{4} = \frac{9\pi(2+\pi)}{4}$$



QUESTÃO 24 *Dado um prisma hexagonal regular, sabe-se que sua altura mede 3 cm e que sua área lateral é o dobro da área de sua base. O volume deste prisma, em cm^3 , é*

Resposta: D

A) $27\sqrt{3}$

B) $13\sqrt{2}$

C) 12

D) $54\sqrt{3}$

E) $17\sqrt{5}$

RESOLUÇÃO:

1. Cálculo de ℓ :

$$A_{\ell} = 2 A_{\text{base}}$$

$$6 \cdot A_{\ell} = 2 \cdot \frac{3\sqrt{3} \ell^2}{2}$$

$$6 \cdot \ell \cdot h = 3\sqrt{3} \ell^2$$

$$2h = \ell \cdot \sqrt{3}$$

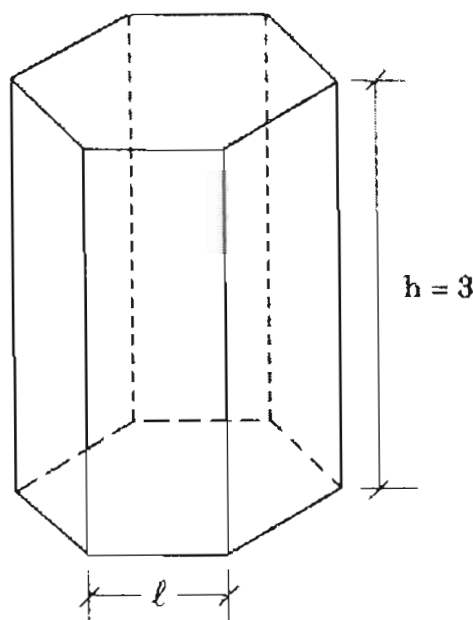
Substituindo $h = 3$, vem:

$$6 = \ell \sqrt{3} \therefore \ell = 2\sqrt{3}$$

2. Cálculo do volume:

$$V = A_{\text{base}} \cdot h = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot (2\sqrt{3})^2 \cdot 3$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3 = 54\sqrt{3}$$



QUESTÃO 25 *Dada uma pirâmide regular triangular, sabe-se que sua altura mede $3a$ cm, onde a é a medida da aresta de sua base. Então, a área total desta pirâmide, em cm^2 , vale*

Resposta: E

A) $\frac{a^2 \sqrt{327}}{4}$

D) $\frac{a^2 \sqrt{3} (2 + \sqrt{33})}{2}$

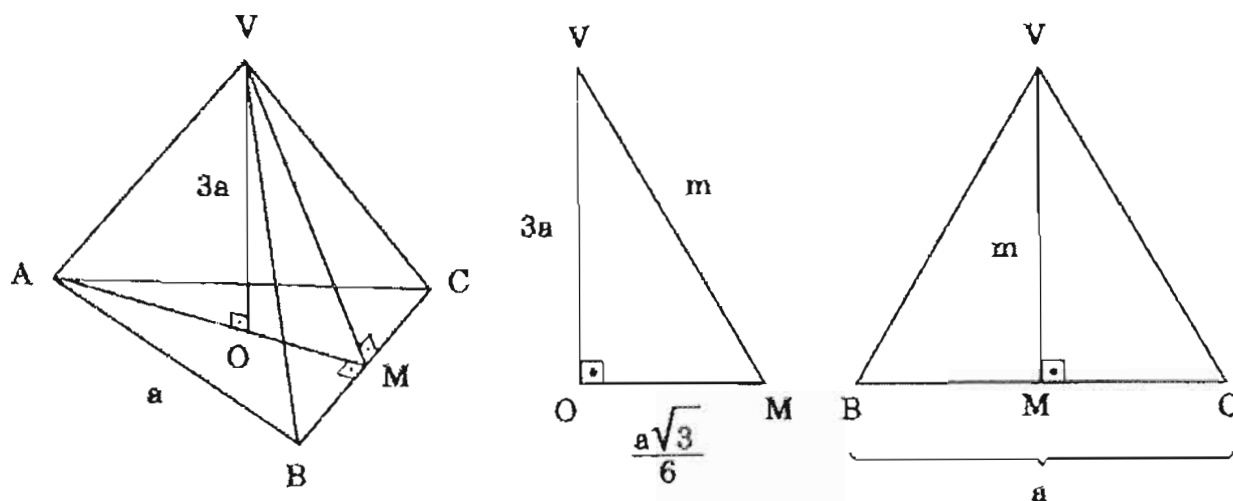
B) $\frac{a^2 \sqrt{109}}{2}$

E) $\frac{a^2 \sqrt{3} (1 + \sqrt{109})}{4}$

C) $\frac{a^2 \sqrt{3}}{2}$



RESOLUÇÃO:



1. Cálculo da medida do apótema m :

$$\Delta VOM: m^2 = (3a)^2 + \left(\frac{a\sqrt{3}}{6}\right)^2 \quad \therefore m = \frac{a\sqrt{327}}{6}$$

2. Cálculo da área lateral A_ℓ :

$$A_\ell = 3 \cdot A_f = 3 \cdot \frac{1}{2} a \cdot \frac{a\sqrt{327}}{6} = \frac{a^2\sqrt{327}}{4}$$

3. Cálculo da área total A_t :

$$\begin{aligned} A_t &= A_\ell + A_b = \frac{a^2\sqrt{327}}{4} + \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \\ &= \frac{a^2\sqrt{3}(\sqrt{109} + 1)}{4} \end{aligned}$$

$$\text{Portanto, } A_t = \frac{a^2\sqrt{3}(1 + \sqrt{109})}{4}$$



PORTUGUÊS

AS QUESTÕES DE 1 a 6 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO.

Hino Nacional

Carlos Drummond de Andrade

- Precisamos descobrir o Brasil!
Escondido atrás das florestas,
com a água dos rios no meio,
o Brasil está dormindo, coitado.*
- 5 *Precisamos colonizar o Brasil.*
- Precisamos educar o Brasil.
Compraremos professores e livros,
assimilaremos finas culturas,
abriremos dancings e subvencionaremos as elites.*
- 10 *O que faremos importando francesas
muito louras, de pele macia
alemãs gordas, russas nostálgicas para
garçonettes dos restaurantes noturnos.
E virão sírias fidelíssimas.*
- 15 *Não convém desprezar as japonesas...*
- Cada brasileiro terá sua casa
com fogão e aquecedor elétricos, piscina,
salão para conferências científicas.
E cuidaremos do Estado Técnico.*
- 20 *Precisamos louvar o Brasil.
Não é só um país sem igual.
Nossas revoluções são bem maiores
do que quaisquer outras; nossos erros também.
E nossas virtudes? A terra das sublimes paixões...*
- 25 *os Amazonas inenarráveis... os incríveis João-Pessoas...*
- Precisamos adorar o Brasil!
Se bem que seja difícil caber tanto oceano e tanta solidão
no pobre coração já cheio de compromissos...
se bem que seja difícil compreender o que querem êsses
[homens,*
- 30 *por que motivo êles se ajuntaram e qual a razão de seus
[sofrimentos.*



- Precisamos, precisamos esquecer o Brasil!
Tão majestoso, tão sem limites, tão despropositado,
êle quer repousar de nossos terríveis carinhos.
O Brasil não nos quer! Está farto de nós!*
- 35 *Nosso Brasil é o outro mundo. Êste não é o Brasil.
Nenhum Brasil existe. E acaso existirão os brasileiros?*

NAS QUESTÕES DE 1 a 6 ASSINALE A ALTERNATIVA CUJA PROPOSIÇÃO ESTIVER INCORRETA.

QUESTÃO 01

Resposta: D

- A) Escondido (verso 2) pode ser substituído por olvidado, embora modifique o sentido.
B) Fidelíssimo (verso 14) tem o mesmo radical de fidelidade e de fidedigno.
C) Piscina (verso 17) tem o mesmo radical que piscicultura.
D) Bem (verso 27) tem valor de superlativo.
E) O texto não foi transcrito em obediência à ortografia vigente.

RESOLUÇÃO:

No verso 27, *bem* é parte da locução conjuntiva *se bem que*, de valor concessivo, equivalente a “embora”.

QUESTÃO 02

Resposta: A

- A) dos rios (v. 3) é sinônimo de pluvial.
B) difícil (v. 27) em relação a oceano (v. 27) pode ser substituído por impossível, ainda que o sentido seja alterado.
C) O antônimo de incríveis (v. 25) é críveis.
D) Incredibilíssimos dá idéia superlativa de incríveis (v. 25).
E) tanto e tanta (v. 27) estão com o valor de tamanho e tamanha.

RESOLUÇÃO:

O adjetivo correspondente à locução adjetiva *dos rios* é **fluvial**. **Pluvial** diz respeito a *chuva*.

QUESTÃO 03

Resposta: E

- A) fidelíssima (v. 14) é superlativo sintético, seu equivalente analítico é muito fiéis.
B) elétricos (v. 17) está se referindo aos dois substantivos antecedentes, teria o mesmo efeito se usado no singular.
C) inenarráveis (v. 25) significa, originalmente, o que não pode ser narrado, pode ser substituído aqui por fantástico.
D) difícil, (v. 27) a idéia de superlativo pode ser dada pelo sufixo -ímo, na linguagem erudita, ou pela repetição (difícil, difícil), na linguagem coloquial.
E) sem igual (v. 21) não tem o mesmo valor semântico de ímpar.



RESOLUÇÃO:

No verso 21, *sem igual* tem o mesmo significado de *ímpar*.

Comentário: Lamentam-se, nesta questão, alguns comprometedores erros de revisão. A rigor, as alternativas **a** e **c** também estão incorretas. Em **a**, *fidelíssima* (singular) não equivale a *muito fiéis* (plural). Em **b**, *inenarráveis* (plural) jamais poderia ser substituído por *fantástico* (singular).

QUESTÃO 04

Resposta: A

- A) *Geograficamente se denomina uma região com a água dos rios no meio (v. 3) de mesopotâmica.*
- B) *E nossas virtudes? (v. 24) não tem sentido de indagação apenas.*
- C) *Quando o Autor afirma Precisamos adorar (v. 26), ele não quer dizer que não o fazemos, só que o fazemos erradamente; isto se comprova com a afirmação terríveis carinhos.*
- D) *A proposta de educação para o Brasil (segunda estrofe) traz desnacionalização.*
- E) *A Nação rejeita seus componentes (última estrofe).*

RESOLUÇÃO:

Geograficamente, o adjetivo **mesopotâmica** denomina uma região situada entre dois rios.

Comentário: As alternativas **d** e **e** só podem ser admitidas desconsiderando-se os componentes de ironia e crítica presentes no poema.

QUESTÃO 05

Resposta: A

- A) *Não são propriamente as japonesas (v. 15) que são reticentes e sim o julgamento que sobre elas se faz.*
- B) *O poema não parece confirmar a lenda das Amazonas (v. 25).*
- C) *A carência brasileira não é só de bem-estar físico.*
- D) *Neste Hino os versos são brancos.*
- E) *Através de Precisamos (no início de quase todas as estrofes) são introduzidos verbos que, no decorrer do poema, vão num crescendo cujo clímax está na estrofe final.*

RESOLUÇÃO:

Não é porque o verso 15 termina com o sinal de reticências (...) que o julgamento do poeta sobre as japonesas se torna reticente, já que nele não há reservas ou ressalvas.

QUESTÃO 06

Resposta: C

- A) *Este hino não tem o tom épico do Hino Nacional brasileiro.*
- B) *Neste hino predomina a função conativa (ou imperativa), ele é normativo.*



- C) O hino de Drummond é tão ufanista quanto o Hino Nacional brasileiro.
- D) Diferentemente do Hino Nacional brasileiro, este não tem estribilho.
- E) O ritmo também marca distância entre o Hino Nacional do Brasil e o de Drummond.

RESOLUÇÃO:

O poema "Hino Nacional" (*Brejo das almas*, 1934), de Carlos Drummond de Andrade, não é ufanista, mas irônico. Não há nele nenhuma exaltação patriótica, mas desejo de entender crítica e ironicamente a diversidade cultural do país.

AS QUESTÕES DE 7 a 10 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO.

Litania dos pobres.

Cruz e Souza

- 01 *Os miseráveis, os rotos*
São as flores dos esgotos

São espectros implacáveis
Os rotos, os miseráveis.
- 05 *São prantos negros de furnas*
Caladas, mudas, soturnas.

São os grandes visionários
Dos abismos tumultuários.
- 10 *As sombras das sombras mortas,*
Cegos, a tatear nas portas.

Procurando o céu, aflitos
E varando o céu de gritos.

Inúteis, cansados braços
Mãos inquietas, estendidas.

NAS QUESTÕES DE 7 A 10 ASSINALE A ALTERNATIVA CUJA PROPOSIÇÃO ESTIVER INCORRETA:

QUESTÃO 07

Resposta: E

- A) espectros (v. 3) tem o sentido de fantasma, de irrealidade: caberia aqui como sinônimo de esquálidos, esqueléticos.
- B) flores (v. 2) — O autor encontra certo encantamento na vida dos pobres.
- C) Na estrofe 1 a ordem é direta: primeiro o sujeito, depois o predicado.



- D) Na estrofe 2 os adjetivos substantivados, rotos e miseráveis, são o sujeito.
E) Procurando o céu (v. 11) é uma oração subordinada adverbial, em referência a aflitos (v. 11).

RESOLUÇÃO:

Procurando o céu é uma oração subordinada adjetiva, equivalente a **que procuram o céu**.

QUESTÃO 08

Resposta: D

- A) O tema poderia ser tomado pelo Realismo.
B) Para pertencer ao Naturalismo há comiseração demais no poema.
C) Para ser de Castro Alves falta arrebatamento, revolta.
D) A religiosidade (*procurando o céu* – v. 11) condiz mais com o Modernismo que com o Simbolismo.
E) O título Litania (*ladainha*) revela o lado místico.

RESOLUÇÃO:

A religiosidade é um traço fundamental da estética simbolista, não da modernista. A menos que se tratasse do Neo-simbolismo modernista da geração de 30 (Cecília Meireles, Tasso da Silveira, entre outros). Mas, para isso, deveria haver maior especificação, o que não ocorre em nenhum momento no teste.

QUESTÃO 09

Resposta: B

- A) de gritos (v. 12) se liga sintaticamente a varando (v. 12) e não a céu (v. 12).
B) de gritos (v. 12) é adjunto adnominal.
C) Os adjetivos do verso 6 concordam com furnas (v. 5) mas são qualificativos indiretos de os miseráveis (v. 1).
D) varando (v. 12) tem a mesma classificação sintática que procurando (v. 11).
E) As sombras das sombras (v. 9) é um exagero poético, uma hipérbole.

RESOLUÇÃO:

As alternativas a e b se excluem. Se *de gritos* está ligado à forma verbal *varando*; e não ao nome *céu*, é adjunto adverbial, e não adnominal, como diz a alternativa b.

QUESTÃO 10

Resposta: E

- A) Na terceira estrofe há elipse do sujeito.
B) A quinta estrofe só se entende como havendo elipse do sujeito e do verbo.
C) A tatear (v. 10) tem valor de que tateiam, é oração adjetiva.
D) A vírgula após cegos (v. 10) é dispensável.
E) de (v. 12) indica posse.



RESOLUÇÃO:

A preposição *de*, no verso *E varando o céu de gritos*, indica meio ou instrumento, não posse.

Comentário: Registre-se aqui uma incoerência entre as alternativas **c** e **d**. Se no verso *Cegos, a tatear nas portas*, a oração *a tatear* é adjetiva (alternativa **c**) e vem introduzida por vírgula, é adjetiva explicativa. Portanto, a vírgula não é propriamente dispensável (alternativa **d**) já que transforma a oração em adjetiva restritiva, gerando mudança de sentido.

QUESTÃO 11

Resposta: D

Assinale a alternativa em que se completa erradamente a seguinte proposição: *Do romance O CORTIÇO pode-se dizer que:*

- A) é um romance urbano.
- B) o Autor admite a influência do meio no comportamento do indivíduo.
- C) alcança a época da escravidão.
- D) Romão é tudo, menos um ingrato.
- E) o protagonista não se contenta com a ascensão econômica, quer a social também.

RESOLUÇÃO:

A personagem João Romão, de *O cortiço* (1890), de Aluisio Azevedo, é um tipo composto sob o signo da canalhice. Além de buscar a ascensão econômica e social a qualquer preço, não hesita em trair Bertoleza, negra escrava que tomou como mulher e para quem falsificara uma carta de alforria. Para se casar com Zulmira, filha de seu inimigo Miranda, denuncia a negra a seus donos. Desesperada, Bertoleza suicida-se.

Como se vê, não há em João Romão nada que o caracterize como agradecido.

QUESTÃO 12

Resposta: C

Indique a alternativa em que há erro quanto ao proposto.

A literatura brasileira tem assunto que se repete em obras diversas:

- A) *Vida na cidade:* Casa de Pensão e Senhora.
- B) *Ciclo da cana-de-açúcar:* Usina e Bangüê.
- C) *Vida ligada ao cacau:* Sagarana e A Bagaceira.
- D) *Problemática social:* Os Sertões e Canaã.
- E) *O herói picaresco:* Memórias de um Sargento de Milícias e O Grande Mentecapto.

RESOLUÇÃO:

Sagarana (1946), livro de contos de João Guimarães Rosa, tematiza assuntos ligados ao chamado "ciclo da pecuária", no contexto do regionalismo universalista que distingue a ficção desse autor, tão ligado à paisagem do sertão de Minas Gerais.



A *Bagaceira* (1928), romance de José Américo de Almeida, inaugura o chamado neo-realismo regionalista, da segunda geração do Modernismo brasileiro. Essa obra tematiza sobretudo o drama da seca nordestina e seu cortejo de miséria e fome.

“A vida ligada ao cacau”, a que se refere a alternativa c, aplica-se a uma parte da obra de Jorge Amado, ambientada na região cacaueira da Bahia (*Cacau*, por exemplo).

QUESTÃO 13

Resposta: B

Assinale a proposição incorreta.

- A) Monteiro Lobato fez retratos pitorescos, fortes e irônicos do homem do campo.
- B) Mário de Andrade não foi além dos limites paulistanos.
- C) Oswald de Andrade, poeta e prosador, quis destruir para construir.
- D) Vinícius de Moraes escreveu desde o soneto camoneano até letras de canções de sabor popular.
- E) Clarice Lispector vai além do regionalismo, além do realismo do mundo físico.

RESOLUÇÃO:

Mário de Andrade foi o grande líder da geração de 22. Dotado de uma inteligência abrangente, não se limitou à temática paulistana, ao contrário, mergulhou fundo nas raízes culturais do país. Um exemplo concreto, entre outros, é sua obra prima *Macunaíma*, onde se funde o mito industrial paulistano com lendas indígenas da Amazônia e elementos do folclore afro-brasileiro.

QUESTÃO 14

Resposta: C

Assinale a proposição incorreta.

- A) O Concretismo fez do espaço um elemento expressivo.
- B) No Modernismo havia ingrediente nacionalista.
- C) No Realismo não há preocupação com o social.
- D) O Romantismo se caracteriza pelo desejo de libertação.
- E) O Barroco tem exagerada preocupação formal.

RESOLUÇÃO:

A escola literária do Realismo refletiu criticamente a sociedade da segunda metade do século XIX. Essa reflexão crítica percorreu sobretudo os caminhos da análise psicológica e da problematização social, denunciando os aspectos perversos do modelo de vida capitalista, que a burguesia implantou na condição de classe dominante.

QUESTÃO 15

Resposta: B

Cada alternativa da questão abaixo consta de dois itens. A primeira oração do item 1 deve estar na forma reduzida correta no item 2. Assinale a alternativa em que isso não ocorre:



- A) 1 – *Porque saiu de casa, se machucou.*
 2 – *Por sair de casa, se machucou.*
- B) 1 – *Quando saiu de casa, ouviu um apito.*
 2 – *Tendo saído de casa, ouviu um apito.*
- C) 1 – *Já que se aprontara, queria ver o espetáculo.*
 2 – *Tendo se aprontado, queria ver o espetáculo.*
- D) 1 – *Porque saiu da linha, foi despedido.*
 2 – *Saindo da linha, foi despedido.*
- E) 1 – *Depois que soube o resultado, alegrou-se.*
 2 – *Sabido o resultado, alegrou-se.*

RESOLUÇÃO:

A forma correta seria **saindo de casa**, pois as ações de **sair** e **ouvir** são simultâneas. A forma *tendo saído de casa* indicaria ação anterior a *ouviu*.

QUESTÃO 16

Resposta: D

O item 2 deve apresentar a oração reduzida correta, no infinitivo flexionado ou não.

- A) 1 – *Para que soubésseis do ocorrido, trouxe-vos o jornal.*
 2 – *Para saberdes do ocorrido, trouxe-vos o jornal.*
- B) 1 – *Afirmou que estávamos prontos.*
 2 – *Afirmou estarmos prontos.*
- C) 1 – *Afirmaram que estavam prontos.*
 2 – *Afirmaram estar prontos.*
- D) 1 – *Mandou que saíssemos.*
 2 – *Mandou-nos sairmos.*
- E) 1 – *Pedi que trouxésseis o material.*
 2 – *Pedi trazerdes o material.*

RESOLUÇÃO:

O correto seria **mandou-nos sair**. Fica impessoal o infinitivo cujo sujeito é pronome átono.

QUESTÃO 17

Resposta: C

*O item 2 deve ligar as orações do item 1, empregando corretamente um pronome relativo. Assinale a alternativa em que isso **não** ocorre:*

- A) 1 – *O caminho era longo. O atalho do caminho era perigoso.*
 2 – *O caminho, cujo atalho era perigoso, era longo.*
- B) 1 – *O caminho era longo. O atalho do caminho era perigoso.*
 2 – *Longo era o caminho cujo atalho era perigoso.*
- C) 1 – *São pessoas necessárias, com o auxílio delas sobreviverei.*
 2 – *São pessoas necessárias, cujo auxílio sobreviverei.*



- D) 1 – *Era honorável figura, o presidente. De suas mãos recebi o prêmio.*
2 – *O presidente, de cujas mãos recebi o prêmio, era honorável figura.*
- E) 1 – *A árvore era antiga, pelos galhos dela passavam fios telefônicos.*
2 – *A árvore, por cujos galhos fios telefônicos passavam, era antiga.*

RESOLUÇÃO:

A forma correta seria **São pessoas necessárias, com cujo auxílio sobreviverei**. É indispensável a presença da preposição **com**, ligando a forma verbal *sobreviverei* com o nome *auxílio*, formando uma locução adverbial.

DA QUESTÃO 18 EM DIANTE INDIQUE A ALTERNATIVA EM QUE HÁ ERRO GRAMATICAL.

QUESTÃO 18

Resposta: D

- A) *Quando você reouver o carro, estará “depenado”.*
B) *Bom seria que vocês se contivessem em seus desejos.*
C) *Perdi dinheiro mas o reouve.*
D) *É necessário que você se precaveja contra contaminações.*
E) *Eu me comprouve em olhar apenas.*

RESOLUÇÃO:

O verbo **precaver-se** é defectivo, conjugável só nas formas arrizotônicas. Logo, não é conjugável no presente do subjuntivo.

Comentário: A alternativa **a** apresenta um período gramaticalmente correto. No entanto, do modo como vem expresso, permite entender que o sujeito (você) é que “estará depenado”, e não o carro.

QUESTÃO 19

Resposta: A

- A) *Eles se entreteram, contando piadas.*
B) *Entrevi uma solução em todo este emaranhado.*
C) *Para que não caiais em tentação, rezai.*
D) *Ele se proveu do necessário e partiu.*
E) *Quando o vir de novo, reconhecê-lo-ei.*

RESOLUÇÃO:

A forma verbal correta seria **entretiveram**. O verbo **entreter** conjuga-se como “ter”: “tiveram” — “entretiveram”.

QUESTÃO 20

Resposta: A

- A) *Se isto lhe convir, aceite.*
B) *Eu não cri, ele creu.*
C) *Espero que você não me denigra.*
D) *Não tínhamos chegado ainda mas ele já tinha escrito o aviso.*
E) *Ele proveio de um lugar suspeito.*



RESOLUÇÃO:

A forma verbal correta seria **convier**. O verbo **convir** conjuga-se como o verbo "vir": "se vier" - "se convier".

QUESTÃO 21

Resposta: A

- A) Não vá sem eu.
- B) Ele é contra eu estar aqui.
- C) Ele é contra mim, estar aqui é crime.
- D) Com eu estar doente, não houve palestra.
- E) Não haveria entre mim e ti entendimento possível.

RESOLUÇÃO:

O correto seria **Não vá sem mim**. Regido por preposição, o pronome deve tomar a forma oblíqua.

QUESTÃO 22

Resposta: E

- A) Disse que daria o recado a ele e lho dei.
- B) Prometeu a resposta a nós e no-la concedeu.
- C) Já vo-los mostrarei, esperai.
- D) Procuravam João, encontraram-no.
- E) Quando lhe vi, espantei-me.

RESOLUÇÃO:

A construção correta seria **Quando o vi, espantei-me**. O verbo **ver** é transitivo direto.

QUESTÃO 23

Resposta: C

- A) Os estudantes estamos sempre atentos a reformas.
- B) Nós fomos o cabeça da revolta.
- C) Tu o dissesse, redargüiu ele.
- D) Caro Diretor, sois o timoneiro necessário a esta empresa.
- E) Vossa Excelência fique avisado de que o caso é grave.

RESOLUÇÃO:

A frase correta seria **Tu o dissesse, redargüiu ele**. No pretérito perfeito, a segunda pessoa do singular tem a desinência **-ste**. A desinência **-stes** é da segunda pessoa do plural.

QUESTÃO 24

Resposta: C e E

- A) Sei por que razões ele se indispõe comigo.
- B) Ele saiu porque estava aqui há muito tempo?
- C) Não agüenta mais isso porque... por que é demais?
- D) Foi a mais de dois quilômetros que o avisei.
- E) Além de ser mau sujeito, é mal humorado.

RESOLUÇÃO:

As frases ficariam corretas nas seguintes formas:

- C) Não agüenta mais isso **porque... por que é demais?**
- E) Além de ser mau sujeito, é **mal-humorado**.



QUESTÃO 25

Resposta: C

- A) Àquelas daria a atenção devida?
- B) Nem a traças nem a cupins conheço a solução.
- C) *Havia duas moças, você deu importância à de cá mas não a de lá.*
- D) Àquela prefiro esta.
- E) Dobre à esquina, à direita, e você estará junto à Machado de Assis, bela praça.

RESOLUÇÃO:

A frase ficaria correta na seguinte redação: *Havia duas moças, você deu importância à de cá mas não à de lá.*



INGLÊS

AS QUESTÕES 26 E 27 REFEREM-SE AO PARÁGRAFO ABAIXO:

"There are 16,000 registered home-built planes flying in this country, more than double the number 10 years ago. Several factors brought this state of affairs about. In the past decade, several huge adverse product liability judgments and some ill-advised marketing decisions vastly inflated the price of mass-produced light planes — which is to say, Cessnas, Pipers and Beechcraft. Right now, the cheapest single-engine Beechcraft sells for \$256,000; a much snazzier kit plane can be had — albeit disassembled — for about \$30,000. The \$700,000 BD-10 is the priciest, highest-performance expression of this trend."

(extracted from "Build Them, Fly Them" by A. Meisler — The New York Times Magazine May 22, 1994)

QUESTÃO 26

Resposta: B

De acordo com o texto:

- I. Em 1984 existiam nos Estados Unidos pelo menos 8.000 aviões de montagem caseira.
 - II. A inflação da última década elevou o custo final de aviões industrializados.
 - III. O preço final de um avião de montagem caseira varia de trinta a duzentos e cinquenta e seis mil dólares.
- A) Todas as asserções estão corretas.
B) Todas as asserções estão incorretas.
C) Apenas a I está correta.
D) Apenas a II está correta.
E) Apenas a III está correta.

RESOLUÇÃO:

Lê-se no início do texto:

"Há 16.000 aviões de montagem caseira registrados voando neste país, mais do que o dobro do número de 10 anos atrás."

Essa frase contradiz a afirmação I do enunciado.

Lê-se nas linhas 3, 4, 5 e 6:

"Na última década ... julgamentos (avaliações) adversos ... e decisões de mercado mal feitas (aconselhadas) ... inflacionaram o preço ..."

Essa frase contradiz a afirmação II do enunciado.

Lê-se nas três últimas linhas do texto:

"... um 'kit' para avião pode ser adquirido ... por cerca de \$ 30,000. O modelo BD-10 de \$ 700,000 é o mais caro ... dessa tendência."

Essa frase contradiz a afirmação III do enunciado.



QUESTÃO 27**Resposta: A**

A expressão "**this trend**", sublinhada no texto, refere-se a:

- A) kit plane.
- B) BD-10 plane.
- C) the single engine Beechcraft.
- D) Cessnas.
- E) Piper.

RESOLUÇÃO:

"This trend" refere-se à tendência dos consumidores em adquirir 'kits' para aviões de montagem caseira, bem mais baratos do que os aviões Cessnas, Pipers e Beechcraft fabricados pelas grandes empresas.

AS QUESTÕES DE 28 A 31 REFEREM-SE AO PARÁGRAFO ABAIXO:

"The defenders of Normandy were not the best of Hitler's army. Those were in Russia and Italy, as well as in France, but on the other side of the Seine, the Pas-de-Calais, which the Germans thought the more likely invasion target. Most of the soldiers of the Seventh Army in Normandy belonged to static divisions. They were(I).... too old(II).... too young for the war elsewhere, or had been wounded, or were not German at all but Soviet Central Asians who preferred(III).... coat(IV).... in a prison camp."

(extracted from *TIME* – June 6, 1994)

QUESTÃO 28**Resposta: C**

As lacunas I e II devem ser preenchidas respectivamente por

- A) or – or
- B) neither – or
- C) either – or
- D) neither – nor
- E) nor – nor

RESOLUÇÃO:

"Os defensores da Normandia não eram os melhores do exército de Hitler. Esses estavam na Rússia e Itália, e também França, mas do outro lado do Sena, o Pas-de-Calais, que os alemães pensavam ser o mais provável alvo para invasão. A maioria dos soldados do Sétimo Exército na Normandia pertenciam às divisões estáticas. Eles eram *ou* muito velhos *ou* muito jovens para a guerra em qualquer outra parte; *ou* tinham sido feridos, *ou* não eram propriamente alemães, mas sim soviéticos da Ásia Central que preferiam "virar casaca" a morrer de fome na prisão."

A conjunção "either... or" significa "ou... ou".

QUESTÃO 29**Resposta: C**

As lacunas III e IV devem ser preenchidas respectivamente por:

- A) to turn – to starve
- B) turn – than starve
- C) turning – to starving
- D) turn – than starving
- E) to turning – to starving



RESOLUÇÃO:

“prefer... to ...” equivale a “preferir ... a...”

O verbo “prefer” pode ser seguido de gerúndio ou infinitivo com to.

Depois de preposição (to) usa-se gerúndio.

QUESTÃO 30

De acordo com o texto:

Resposta: E

- I. Os soldados soviéticos da Ásia Central preferiam aliar-se às tropas de Hitler a lutar ao lado das forças aliadas.
 - II. Os soldados que defenderam a Normandia eram oriundos da Rússia, da Itália e de Pas-de-Calais, na França.
 - III. Hitler acreditava mais provável o ataque das forças aliadas à Rússia e à Itália do que à França.
- A) Apenas a afirmação I está correta.
 - B) Apenas as afirmações I e II estão incorretas.
 - C) Apenas a afirmação III está correta.
 - D) Todas as afirmações estão corretas.
 - E) Nenhuma das afirmações está correta.

RESOLUÇÃO:

Veja a tradução do texto na questão 28.

QUESTÃO 31

O pronome demonstrativo “those”, sublinhado no texto, faz referência aos:

Resposta: C

- A) soldados escalados para a defesa da Normandia.
- B) soldados soviéticos da Ásia Central.
- C) soldados mais adestrados do exército de Hitler.
- D) soldados das divisões estacionárias.
- E) soldados russos, italianos e franceses.

RESOLUÇÃO:

Veja a tradução do texto na questão 28.

QUESTÃO 32

***Without Fear of Be Happy** (Sem Medo de Ser Feliz) é o título em inglês que um periódico paulista atribuiu ao livro do jornalista americano Ken Silverstein sobre a campanha de Lula à Presidência da República em 1989. Examinando o título, você diria que:*

Resposta: D

- A) Está estruturalmente correto.
- B) Deveria ser: “Without Fear of Been Happy”
- C) Deveria ser: “Without Fear of to Be Happy”
- D) Deveria ser: “Without Fear of Being Happy”
- E) Deveria ser: “Without Fear to Be Happy”

RESOLUÇÃO:

“Without Fear of **Being** Happy.”

Uso de gerúndio após preposição.



AS QUESTÕES 33 A 36 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO:

" 'Manic, crazy and angry', murmurs Stone Gossard, running his hands through his closely cropped hair. He's talking about early Pearl Jam gigs, and how their first tour felt. We're sitting in the back of the band's tour bus on a cool desert night in Phoenix, where the band has just finished another musically and emotionally compelling show. 'It's weird' he muses, 'we're getting more comfortable playing live, and we're playing more consistently every night. Yet sometimes it's more difficult to get in that state of mind where you can just lose yourself to the music.'

It's clear that Gossard and the rest of Pearl Jam no longer want to rely... anger and craziness to drive the band. 'On the first tour we might have lost ourselves that way, and it could have sounded like a wall of shit to some people. Now we're finding a new way to groove, through getting more confident as a band. 'We're looking for a new balance between losing ourselves and locking in, while still being conscious of the song.'

(Guitar World – March, 1994)

QUESTÃO 33

Resposta: A

O significado da palavra “weird”, sublinhada no texto é:

- A) estranho
- B) assustador
- C) emocionante
- D) desesperador
- E) gratificante

RESOLUÇÃO:

“Maníacos, loucos e irados”, sussura Stone Gossard, passando as mãos pelos seus cabelos curtos. Ele está falando sobre as primeiras apresentações da Pearl Jam e as impressões de sua primeira turnê. Estamos sentados no fundo do ônibus da banda, numa noite fria, no deserto, em Fênix, onde o conjunto acaba de encerrar mais um espetáculo musical e emocionalmente convincente. “É *estranho*”, medita ele, “estamos nos sentindo mais à vontade ao vivo e tocando mais coerentemente todas as noites. No entanto, algumas vezes é mais difícil entrar nesse estado mental onde a gente se perde para a música.”

Está claro que Gossard e o restante da Pearl Jam não querem mais confiar na ira e na loucura para conduzir a banda. “Na primeira turnê, podíamos ter-nos perdido dessa forma e isso poderia ter parecido um monte de excremento para algumas pessoas. Agora estamos descobrindo uma nova forma de apresentação, tornando-nos mais confiantes enquanto banda. Estamos em busca de um novo equilíbrio entre nos perder e nos trancar ao mesmo tempo em que estamos conscientes da canção.”



QUESTÃO 34**Resposta: C**

A palavra "yet", também sublinhada no texto, poderia ser substituída por:

- A) Furthermore
- B) And
- C) Nevertheless
- D) Already
- E) Rather

RESOLUÇÃO:

"Nevertheless" (no entanto) é um dos sinônimos de "yet".

QUESTÃO 35**Resposta: B**

A preposição que deve acompanhar o verbo "rely", sublinhado no texto, é:

- A) at
- B) on
- C) in
- D) for
- E) with

RESOLUÇÃO:

O verbo "to rely" é regido pelas preposições *on* ou *upon*.

QUESTÃO 36**Resposta: E**

Lendo o trecho acima em sua totalidade, podemos dizer que ele é sobre:

- A) o show do grupo Pearl Jam em Fênix.
- B) a primeira "tournee" do grupo Pearl Jam.
- C) a reação da platéia aos shows do Pearl Jam.
- D) Stone Gossard, o guitarrista do grupo Pearl Jam.
- E) a evolução do grupo Pearl Jam.

RESOLUÇÃO:

Veja a tradução do texto na questão 33.

AS QUESTÕES 37 A 40 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO:

"Astronomers are used ...(I)... all kinds of wild things in outer space – black holes, colliding galaxies, stars spinning hundreds of times a second, even a ...(II)... comet now on its way to smashing into Jupiter. Still, the giant glowing hoops that showed up in a Hubble Space Telescope picture released last week prompted veteran sky watchers to chatter like awestruck kids. "It's bizarre," said Christopher Burrows of the Space Telescope Science Institute in Baltimore, Maryland. "It's the neatest thing I've ever seen."



It's also among the most puzzling. Two huge hoops – each a few ... (III) ... in diameter – and a brighter, smaller ring are surrounding the site of a supernova, an exploding star ... (IV) ... violent death was recorded by astronomers in 1987. For millenniums before the blast, Burrows and his colleagues believe, the terminally ill star had been gushing out great volumes of gas, ... (V) ... formed an hour-glass-shape “bubble”. (The bubble would ordinarily have been spherical, except that the gas around its equator was especially thick and slow-moving and thus stayed relatively close to the supernova). Then, when the star blew up, the flash of light made the gas glow. Most of the bubble is shining too faintly to be seen at all, but the small central ring is made of dense gas that is unusually bright.”

(by Michael D. Lemonick — TIME May 30, 1994)

QUESTÃO 37

Resposta: D

A lacuna I deve ser preenchida por:

- A) find
- B) to find
- C) finding
- D) to finding
- E) found

RESOLUÇÃO:

A expressão “be used to” é sempre seguida de gerúndio (ing-form).

QUESTÃO 38

Resposta: E

As lacunas II e III devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- | | |
|--------------|-------------|
| A) 21-pieces | light-years |
| B) 21 piece | light-year |
| C) 21 pieces | light year |
| D) 21 pieces | light-years |
| E) 21-piece | light-years |

RESOLUÇÃO:

“a comet of 21 pieces” equivale a “a 21-piece comet”, em que se usa o adjetivo invariável quanto ao número (portando sem s), antes do substantivo.

A expressão “a few” (alguns, algumas) deve ser sempre seguida de substantivo no plural (a few light-years).

QUESTÃO 39

Resposta: D

Os pronomes que devem preencher as lacunas IV e V, respectivamente, são:

- | | |
|----------|-------|
| A) whose | where |
| B) that | which |
| C) which | that |
| D) whose | which |
| E) that | where |



RESOLUÇÃO:

"... an exploding star *whose* violent death..."

"... great volumes of gas, *which* formed..."

No 1º caso, trata-se do uso do pronome relativo *whose* [= cujo(a)], sempre seguido de substantivo (morte violenta).

No 2º caso, trata-se do uso do pronome relativo *which* (= que, os quais), referindo-se a coisas (volumes de gás), com função de sujeito da oração.

QUESTÃO 40

Resposta: E

De acordo com o texto, o que surpreendeu os astrônomos na imagem detectada pelo telescópio foi:

- A) *O feixe de luz deixado por uma supernova cuja explosão foi registrada há mais de seis anos.*
- B) *A emissão de grandes volumes de gases por uma supernova.*
- C) *O formato da bolha criada pelos gases emitidos por uma supernova.*
- D) *A incandescência dos gases emitidos pela supernova.*
- E) *A formação de três anéis luminosos, com anos-luz de diâmetro, ao redor do lugar ocupado pela supernova.*

RESOLUÇÃO:

Atenção para a tradução do seguinte trecho do texto:

"It's also among the most puzzling. Two huge hoops – each a few light-years in diameter – and a brighter, smaller ring are surrounding the site of a supernova, an exploding star whose violent death was recorded by astronomers in 1987."

"Está também entre as mais surpreendentes. Dois enormes aros – cada um com alguns anos-luz de diâmetro – e um anel menor mais brilhante estão rodeando o lugar da supernova, uma estrela em explosão cuja morte violenta foi registrada pelos astrônomos em 1987."

QUESTÃO 41

Resposta: C

A melhor forma de se concluir a sentença abaixo é:

"Although personal appearance is of great importance when going to an interview for a job, the candidate should be careful....."

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| A) <i>to not overdress.</i> | D) <i>do not overdress.</i> |
| B) <i>to do not overdress.</i> | E) <i>not overdress.</i> |
| C) <i>not to overdress.</i> | |

RESOLUÇÃO:

"Embora a aparência pessoal seja de grande importância na hora da entrevista para conseguir emprego, o candidato deve tomar cuidado para não exagerar na aparência."

Trata-se do uso do infinitivo negativo (not + to infinitive)

Discurso Direto: "Do not overdress"

Discurso Indireto: "... not to overdress"



QUESTÃO 42

Resposta: B

O termo "seldom", sublinhado no trecho abaixo, poderia ser substituído por:

"As an American Express Cardmember, you will enjoy a relationship with us that goes beyond the ordinary. You will be treated as a MEMBER, not a number. And you will receive the respect and recognition seldom found today".

A) occasionally

D) usually

B) rarely

E) always

C) often

RESOLUÇÃO:

Atenção para a tradução do seguinte trecho:

"and you will receive the respect and recognition *seldom* found today."

"E você terá o respeito e o reconhecimento *raramente* encontrados atualmente."

AS QUESTÕES 43 E 44 REFEREM-SE AO PARÁGRAFO ABAIXO:

THE UNIVERSITY OF WARWICK

Faculty of Science

Engineering

The Department of Engineering is one of the(I).... of its type in the UK and is currently undergoing rapid expansion. There are approximately 65 academic staff, 70 research staff and over 600 postgraduates following MSc courses or undertaking research. The large and internationally-recognised Centres for Microengineering and Metrology and for Advanced Manufacturing Technology are part of the Department. Strong research teams also exist in electronics (especially high integrity systems and digital vision systems), advanced materials assessment and characterisation, control engineering and development studies. In the 1986 UGC review, the research of the department was judged "outstanding" and in the 1989 UFC review the department was given a rating of 5 – the(II).... category. There is a strong tradition of research in close co-operation with industry.

QUESTÃO 43

Resposta: C

As lacunas I e II devem ser preenchidas respectivamente por:

A) larger

higher

B) largest

most high

C) largest

highest

D) more large

more high

E) most large

highest



RESOLUÇÃO:

Atenção para a tradução dos seguintes trechos do texto:

"The Department of Engineering is one of the *largest*..."

(O Departamento de Engenharia é um dos *maiores*...)

"...the *highest* category."

(a *mais alta* categoria)

Trata-se do uso do superlativo de adjetivos de uma sílaba, formado da seguinte forma:

[the + adjetivo + terminação *est*]

QUESTÃO 44

Assinale a alternativa incorreta:

Resposta: C

- A) O Departamento de Engenharia da Universidade de Warwick desenvolve pesquisas na área de sistemas de visão digital.
- B) As pesquisas na área de metrologia são desenvolvidas pelo Departamento de Engenharia da Universidade de Warwick.
- C) Existem seiscentos alunos nos cursos de mestrado da Universidade de Warwick.
- D) O Departamento de Engenharia da Universidade de Warwick mantém cooperação com a indústria.
- E) A Universidade de Warwick fica no Reino Unido.

RESOLUÇÃO:

As alternativas corretas A, B, D, E encontram-se, respectivamente, nos seguintes trechos do texto:

A: "... Strong research teams also exist in electronics (especially high integrity systems and digital vision systems)."

B: "The large and internationally-recognized Centres for Microengineering and Metrology and ... are part of the Department."

D: "There is a strong tradition of research in close co-operation with industry."

E: "... in the UK (United Kingdom)."

A alternativa C está incorreta porque o texto diz, no trecho "... over 600 post-graduates following MSc courses...", que há *mais de* 600 alunos nos cursos de mestrado da Universidade de Warwick.

AS QUESTÕES 45 A 47 REFEREM-SE AO PARÁGRAFO ABAIXO:

"Often an experiment goes wrong because the effect being measured is caused by something other than that assumed. For example, the reading on a balance depends not only on the weights in the pan, but also on whether there is enough draught in the room. The measurement of the length of an object depends not only on estimating which



mark on the steel ruler is the appropriate one, but also on whether the temperature at the time of making the reading was the same as that when the ruler was inscribed – if not, the overall length of the ruler has changed. A chemist investigating the properties of a substance may find his conclusions completely invalidated by the presence of a tiny trace of impurity in the sample under test. Hence, in all quantitative chemical work the purification of the materials is a routine requirement, unless a satisfactory level of purity is guaranteed by a reputable manufacturer.”

(extracted from *The Handling of Experimental Data*,
prepared by Science Foundation Course Team
– The Open University Press, 1970)

QUESTÃO 45

Resposta: A

De que forma a sentença ‘the reading on a balance depends not only on the weights in the pan, but also on whether there is a draught in the room’, retirada do texto acima, poderia ser re-escrita?

- A) the reading on a balance depends both on the weights in the pan and on whether there is a draught in the room.
- B) the reading on a balance depends either on the weights in the pan or on whether there is a draught in the room.
- C) the reading on a balance depends neither on the weights in the pan nor on whether there is a draught in the room.
- D) the reading on a balance does not depend on the weights in the pan or on whether there is a draught in the room.
- E) the reading on a balance does not depend neither on the weights in the pan nor on whether there is a draught in the room.

RESOLUÇÃO:

“Not only... but also” (não somente... mas também) equivale a “both... and” (tanto... como).

QUESTÃO 46

Resposta: C

Esta questão refere-se às asserções abaixo:

- I. a presença de uma pequena impureza pode invalidar uma experiência.
- II. a purificação dos materiais utilizados em experiências químicas é um pré-requisito de rotina, mesmo quando um fabricante de renome fornece garantias quanto ao material utilizado.
- III. se a temperatura ambiente, ao se efetuar uma medida com uma régua de aço, não for a mesma de quando a régua foi calibrada, a leitura da medida estará incorreta.



- A) apenas as asserções I e II são verdadeiras.
- B) apenas as asserções II e III são verdadeiras.
- C) apenas as asserções I e III são verdadeiras.
- D) apenas a I é verdadeira.
- E) apenas a II é verdadeira.

RESOLUÇÃO:

As asserções *verdadeiras* I e III encontram-se, respectivamente, nos seguintes trechos:

- I: "A chemist investigating the properties of a substance may find his conclusions completely invalidated by the presence of a tiny trace of impurity in the sample under test."
- III: "The measurement of the length... which mark on the steel ruler is the appropriate one, but also on whether the temperature... was the same as that when the ruler was inscribed – *if not*, the overall length of the ruler *has changed*."

A asserção II *não é verdadeira* porque, no final do texto, traduz-se:

"... a purificação dos materiais utilizados em experiências químicas é um pré-requisito de rotina, *a menos que* (a não ser que) um fabricante de renome forneça garantias quanto ao material utilizado."

QUESTÃO 47

Resposta: A

As expressões "goes wrong" e "under test", sublinhadas no texto, poderiam ser traduzidas respectivamente por:

- | | |
|--------------------|------------------|
| A) é mal sucedida | em teste |
| B) é mal sucedida | que será testada |
| C) é mal conduzida | que foi testada |
| D) é mal conduzida | em teste |
| E) é mal conduzida | que será testada |

RESOLUÇÃO:

As expressões "goes wrong" e "under test" significam, respectivamente, "é mal sucedida" e "em teste".

QUESTÃO 48

Resposta: C

Qual é, respectivamente, a função gramatical das palavras "kidnapping", "country" e "engineer" no contexto da sentença abaixo?

"The kidnapping of a young man on a country road in Oxfordshire is but the first brutal step in the explosive plot to engineer the president's destruction."

- | | | |
|----------------|-------------|-------------|
| A) verbo | substantivo | substantivo |
| B) substantivo | adjetivo | substantivo |
| C) substantivo | adjetivo | verbo |
| D) verbo | substantivo | verbo |
| E) verbo | adjetivo | substantivo |



RESOLUÇÃO:

O seqüestro de um jovem numa estrada *interiorana* de Oxfordshire não é senão o primeiro passo brutal na trama explosiva para *maquinar* (planejar) a destruição do presidente.

QUESTÃO 49

Resposta: D

Assinale a alternativa que melhor traduz a sentença abaixo:

"The researcher is said to have exposed his assistants to a deadly virus."

- A) Disseram ao pesquisador que seus assistentes haviam sido expostos a um vírus mortal.*
- B) O pesquisador é julgado por ter exposto seus assistentes a um vírus mortal.*
- C) O pesquisador admite ter exposto seus assistentes a um vírus mortal.*
- D) Dizem que o pesquisador expôs seus assistentes a um vírus mortal.*
- E) Os assistentes do pesquisador dizem ter sido expostos a um vírus mortal.*

RESOLUÇÃO:

Questão sobre a voz passiva impessoal:

Diz-se que / Dizem que o pesquisador expôs seus assistentes a um vírus mortal.

QUESTÃO 50

Resposta: C

A descrição do experimento abaixo refere-se a que tipo de medida?

"If the thickness of a sheet of paper is measured with a micrometer screw-gauge, the pressure exerted by the jaws of the gauge squashes the paper and so reduces its thickness."

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| <i>A) comprimento</i> | <i>D) densidade</i> |
| <i>B) largura</i> | <i>E) peso</i> |
| <i>C) espessura</i> | |

RESOLUÇÃO:

Se a *espessura* de uma folha de papel é medida com um micrômetro... e portanto reduz sua *espessura*.

QUESTÃO 51

Resposta: B

A alternativa que melhor preenche a lacuna abaixo é:

"You look as if you a monster!!! Are you all right?"

- A) just saw*
- B) have just seen*
- C) have just been seeing*
- D) just see*
- E) are just seeing*



RESOLUÇÃO:

"Você parece que acabou de ver um monstro!!! Você está bem?"

Trata-se do uso do Present Perfect com "just", indicando que uma ação acaba de acontecer.

AS QUESTÕES 52 A 55 REFEREM-SE AO TEXTO ABAIXO:

"Scientists have been talking about producing better foods... (I)... genetic engineering ever since the technology first became available more than 20 years ago. Now, after decades of biotech setbacks and controversy, American consumers finally have something they can sink their teeth into. The US Food and Drug Administration (FDA) last week endorsed as safe the first genetically altered food to be sold to consumers – a tomato called the Flavr Savr and billed as offering 'summer taste' all year long. The biotech industry immediately hailed the government decision as the breakthrough it had been waiting for. 'This is a real shot in the arm', says Roger Salquist, Calgene's chief executive officer. 'It validates the company's science.' But the new tomato is also a fat target for critics of biotechnology. (...) 'The middle class is moving in the direction of organic, healthy foods.', says Rifkin, 'The last thing they want to hear about is gene-spliced tomatoes.'"

(Adapted from **TIME**, May 30, 1994)

QUESTÃO 52

Resposta: D

A preposição que preenche a lacuna I corretamente é:

A) by

D) through

B) for

E) with

C) over

RESOLUÇÃO:

"Scientists have been talking about producing better foods through genetic engineering..."

(Os cientistas têm falado sobre a produção de melhores alimentos através da engenharia genética...)

QUESTÃO 53

Resposta: B

O sabor do tomate Flavr Savr é associado a que estação do ano?

A) primavera

D) inverno

B) verão

E) o texto não menciona

C) outono

RESOLUÇÃO:

Encontra-se no texto a expressão "summer taste" (sabor de verão).



QUESTÃO 54**Resposta: A**

Esta questão refere-se às asserções abaixo:

- I. A classe média americana é consumidora em potencial de produtos alimentícios desenvolvidos através da biotecnologia.*
- II. A tecnologia para a produção de alimentos através da engenharia genética existe há mais de duas décadas.*
- III. A FDA referendou o Flavr Savr.*
- A) apenas a I está errada.*
- B) apenas a II está errada.*
- C) apenas a III está errada.*
- D) as três asserções estão corretas.*
- E) as três asserções estão erradas.*

RESOLUÇÃO:

Encontra-se no segundo parágrafo do texto:

"The middle class is moving in the direction of organic, healthy foods."

(A classe média está se voltando para os alimentos orgânicos e saudáveis)

Tal afirmação contradiz a asserção I.

As asserções II e III estão corretas, pois:

- *"... genetic engineering ever since the technology first became available more than 20 years ago."*
- *"The US Food and Drug Administration last week endorsed as safe the first ... — a tomato called Flavr Savr..."*

QUESTÃO 55**Resposta: C**

O que Roger Salquist quis dizer com a frase "This is a real shot in the arm"?

- A) que a comercialização de um tomate produzido através da utilização da engenharia genética é um tiro no escuro.*
- B) que a produção do Flavr Savr pode trazer riscos à indústria da biotecnologia.*
- C) que a comercialização do Flavr Savr pode representar um grande impulso à indústria genética.*
- D) que a produção de Flavr Savr compromete a utilização da tecnologia aplicada à indústria alimentícia.*
- E) que a produção de Flavr Savr pode provocar alterações genéticas no corpo humano.*

RESOLUÇÃO:

Encontra-se nos seguintes trechos:

— *"The biotech industry immediately hailed the government decision as the breakthrough it had been waiting for."*

(A indústria de biotecnologia imediatamente aclamou a decisão governamental como a brecha que eles esperavam.)

— *"It validates the company's science"*

(Confirma-se o lado científico da empresa).

