

CONCURSO VESTIBULAR

UFBA - 1997

SERVIÇO DE SELEÇÃO, ORIENTAÇÃO E AVALIAÇÃO

anglo

ARQUIVO
SECRETARIA COORDENAÇÃO

* * 1997

FÍSICA - MATEMÁTICA

GRUPO A
2ª ETAPA - CADERNO 5

Nº DE INSCRIÇÃO

--	--	--	--	--	--

ESTAS PROVAS DEVEM SER RESPONDIDAS PELOS CANDIDATOS AOS
CURSOS DO GRUPO **A**.

GRUPO A

Arquitetura e Urbanismo	Física
Engenharia Civil	Geofísica
Engenharia de Minas	Geologia
Engenharia Elétrica	Matemática
Engenharia Mecânica	Processamento de Dados
Engenharia Química	Química
Engenharia Sanitária	Química Industrial
Estatística	

FÍSICA

QUESTÕES DE 01 A 10

QUESTÕES DE 01 A 08

INSTRUÇÃO: Assinale as proposições verdadeiras, some os números a elas associados e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 01

Um satélite artificial, de massa m , descreve movimento circular com velocidade \vec{v} , em torno da Terra, considerada como esférica, a uma altura h em relação à superfície terrestre. Admite-se que R e M são, respectivamente, o raio e a massa da Terra e que G é a constante de gravitação universal. Considerando-se exclusivamente a interação do satélite com a Terra, é correto afirmar:

- (01) A força de atração da Terra sobre o satélite provoca variação no módulo de \vec{v} .
- (02) A força gravitacional mantém o satélite em órbita.
- (04) O período de rotação do satélite é igual a $\frac{2\pi}{|\vec{v}|} (R + h)$.
- (08) A aceleração centrípeta do satélite é igual a $GM(h + R)^{-2}$.
- (16) Se existisse um fio ideal interligando o satélite ao centro da Terra, a tração, no fio, seria igual a $G \frac{mM}{h^2}$.

RASCUNHO

Questão 02

Dois corpos, **A** e **B**, de capacidades térmicas C_A e C_B , massas m_A e m_B e temperaturas $\theta_A > \theta_B$, encontram-se num recipiente termicamente isolado, de capacidade térmica desprezível.

Nessas condições, é correto afirmar:

- (01) Ao atingir o equilíbrio térmico, a quantidade de calor cedida pelo corpo **A** é necessariamente igual à quantidade de calor absorvida pelo corpo **B**.
- (02) A capacidade térmica do sistema é igual a $C_A + C_B$.
- (04) Se $C_A = C_B$, os corpos **A** e **B** são constituídos da mesma substância.
- (08) Se a temperatura do equilíbrio térmico for θ_B , ocorrerá mudança de estado físico no corpo **B**.
- (16) Se $\frac{C_A}{m_A} = \frac{C_B}{m_B}$, os corpos **A** e **B** atingirão a mesma temperatura, ao receberem iguais quantidades de calor.



RASCUNHO

Questão 03

Com base nos conhecimentos sobre Termodinâmica, é correto afirmar:

- (01) Quando um gás ideal é comprimido rapidamente, a energia interna do gás aumenta.
- (02) O ciclo de Carnot é composto por transformações isométricas e isobáricas.
- (04) O rendimento de uma máquina térmica depende exclusivamente da temperatura da fonte quente.
- (08) No refrigerador, o gás refrigerante remove calor da fonte fria, evaporando-se, e transfere calor à fonte quente, condensando-se.
- (16) Admitindo-se o universo como sistema físico isolado, a entropia do universo sempre aumenta.

--	--

RASCUNHO

Questão 04

Com base nos conhecimentos sobre a interação da luz com a matéria, é correto afirmar:

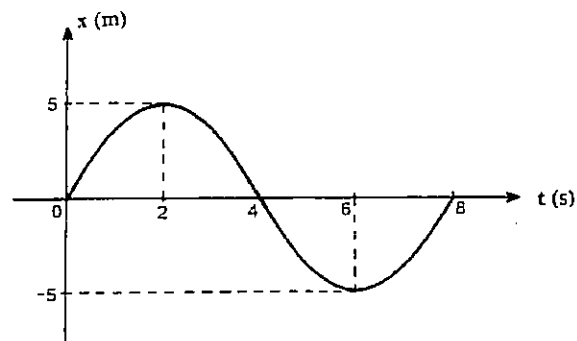
- (01) No eclipse solar, a Lua se interpõe entre o Sol e a Terra.
- (02) A cor que se vê num objeto corresponde à parcela de luz que é absorvida por ele.
- (04) A polarização da luz é o fenômeno responsável pela formação do arco-íris.
- (08) Em qualquer meio material, a luz se propaga com velocidade de aproximadamente 3×10^8 m/s.
- (16) A reflexão luminosa pode ser explicada de acordo com o modelo corpuscular de Newton.
- (32) Ao sofrer difração, a luz apresenta comportamento ondulatório.

RASCUNHO

Questão 05

O gráfico ao lado representa as posições ocupadas, em função do tempo, por um móvel de massa igual a 1kg, que oscila em movimento harmônico simples.

Nessas condições, é correto afirmar:



- (01) A função horária da elongação é $x = 5 \cos\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{3\pi}{2}\right)$.
- (02) A função horária da velocidade escalar instantânea é $v = -\frac{5\pi}{4} \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$.
- (04) No instante 2s, a velocidade escalar do móvel é nula.
- (08) No instante 6s, a aceleração escalar do móvel é igual a $\frac{5\pi^2}{16} \text{ m/s}^2$.
- (16) No instante 8s, a energia cinética do móvel é nula.

RASCUNHO

Questão 06

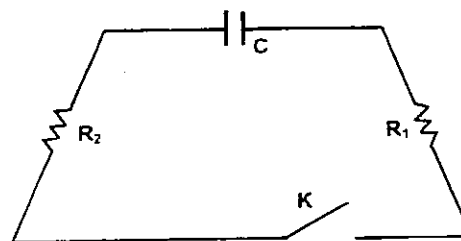
Uma corda de comprimento L e densidade linear μ encontra-se distendida, com as extremidades fixas, e ressoa, no seu segundo harmônico, com frequência f . Nessa situação, a corda apresenta:

- (01) configuração de onda estacionária.
- (02) oscilação com frequência fundamental.
- (04) dois pontos onde a amplitude de vibração é máxima.
- (08) ondas de comprimento igual a L .
- (16) ondas de velocidade igual a $\frac{1}{2} L f$.
- (32) tensão igual a $\mu f^2 L^2$.

RASCUNHO

Questão 07

No circuito elétrico representado ao lado, o capacitor plano de capacitância C está carregado com carga Q e interligado a dois resistores ôhmicos, R_1 e R_2 , através da chave K , que se encontra inicialmente aberta.



Desprezando-se a resistência elétrica dos fios de ligação e da chave K , é correto afirmar:

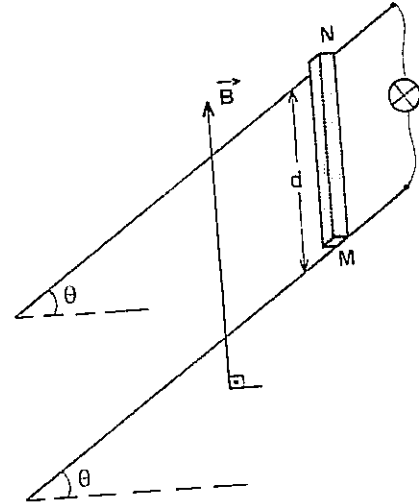
- (01) A resistência equivalente do circuito é igual a $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.
- (02) A diferença de potencial, na chave, é igual a $\frac{Q}{C}$.
- (04) No resistor R_2 , a queda de potencial é nula.
- (08) A energia armazenada no capacitor é igual a $Q^2 C$.
- (16) No instante em que a chave é fechada, a intensidade de corrente que percorre o circuito é igual a $\frac{Q}{(R_1 + R_2) C}$.
- (32) Com a chave fechada, a intensidade de corrente do circuito permanece constante.
- (64) Fechando-se a chave, haverá conversão de energia elétrica em energia térmica, no circuito.



RASCUNHO

Questão 08

A figura ao lado representa dois trilhos condutores, de resistência elétrica desprezível, separados por uma distância d , os quais formam um ângulo θ com a superfície horizontal e se encontram numa região onde existe um campo de indução magnética uniforme \vec{B} . Uma barra condutora, de peso \vec{P} , desliza sobre esses trilhos, sem atrito, com velocidade \vec{v} aproximadamente constante. Uma lâmpada de resistência elétrica R é ligada aos trilhos.



Considerando-se constante a resistência elétrica da lâmpada, é correto afirmar:

- (01) O módulo da força magnética que o campo exerce sobre a barra é igual ao módulo do peso da barra.
- (02) A corrente induzida percorre a barra no sentido MN.
- (04) A força eletromotriz induzida no circuito é igual a $Bv \sin \theta$.
- (08) A potência dissipada na lâmpada é igual a $\frac{(Bvd \cos \theta)^2}{R}$.
- (16) O módulo da velocidade \vec{v} é igual a $\frac{PR \operatorname{tg} \theta}{B^2 d^2 \cos \theta}$.



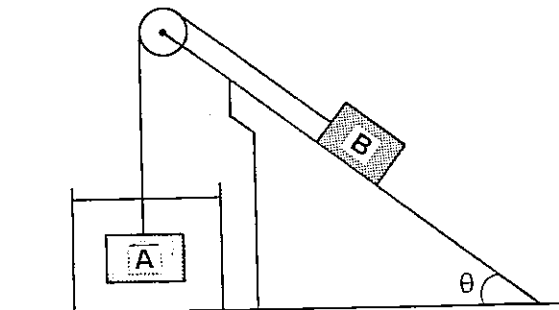
RASCUNHO

QUESTÕES 09 E 10

INSTRUÇÃO: Efetue os cálculos necessários e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 09

Dois blocos, A e B, idênticos, maciços e homogêneos estão interligados através de uma polia e um fio ideais. O bloco A encontra-se submerso em água, e o bloco B, apoiado numa rampa perfeitamente polida, de inclinação θ , conforme a figura ao lado. Considerem-se: g o módulo da aceleração da gravidade local; $\text{sen}\theta = 0,5$; e 1g/cm^3 a massa específica da água.



Determine, em g/cm^3 , a densidade dos blocos, para que o sistema permaneça em equilíbrio.

Questão 10

Um gás ideal está contido em um recipiente com pistão móvel, à pressão de $4,0\text{ N/cm}^2$. Quando aquecido, o gás sofre expansão isobárica, variando o volume em $0,5\text{ L}$. Determine, em joules, a parcela de energia térmica convertida em energia mecânica.

RASCUNHO

QUESTÃO DISCURSIVA

INSTRUÇÕES:

- Responda com caneta de tinta azul, de forma clara e legível.
- Caso utilize letra de imprensa, destaque as iniciais maiúsculas.
- Utilize apenas o espaço destinado à resposta; o rascunho deve ser feito no local apropriado do Caderno de Questões.
- Será anulada a questão que não se atenha ao problema proposto, esteja assinada fora do local apropriado, possibilite a identificação do candidato, ou esteja escrita a lápis, ainda que parcialmente.

Uma esfera, de massa m e velocidade de módulo v , colide frontalmente com outra esfera de massa $\frac{2}{3}m$, que se move em sentido contrário, com velocidade de módulo $\frac{v}{2}$.

Imediatamente após o choque, a esfera de menor massa tem o módulo de sua velocidade reduzido à metade.

Determine, em percentagem, a perda de energia cinética do sistema devida à colisão, indicando e justificando, de modo completo, toda a resolução da questão.

RASCUNHO

MATEMÁTICA

SÍMBOLO	SIGNIFICAÇÃO
\mathbf{R}	Conjunto dos números reais
\forall	Qualquer que seja; para todo
$] a, b]$	$\{ x \in \mathbf{R}; a < x \leq b \}$
\bar{z}	Conjugado do complexo z
u. c.	Unidade de comprimento
u. a.	Unidade de área
u. v.	Unidade de volume

QUESTÕES DE 11 A 20

QUESTÕES DE 11 A 18

INSTRUÇÃO: Assinale as proposições verdadeiras, some os números a elas associados e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 11

Sabendo-se que o complexo $z_1 = \frac{x+i}{1+xi}$, $x \in \mathbb{R}$, é um imaginário puro e

$z_2 = \left(\sqrt[6]{2} \left(\cos \frac{\pi}{9} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{9} \right) \right)^6$, pode-se afirmar:

(01) $z_1^{10} \cdot \bar{z}_2 = 1 + i\sqrt{3}$

(02) As raízes cúbicas de z_1 são $-i$, $\frac{\sqrt{3}}{2} + i\frac{1}{2}$ e $\frac{-\sqrt{3}}{2} + i\frac{1}{2}$.

(04) O simétrico de z_2 em relação à origem tem argumento igual a $\frac{\pi}{3}$.

(08) O lugar geométrico dos complexos z tais que $|z - z_1| = 1$ tem equação $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 1$.

(16) Os afixos das raízes sextas de z_2 formam um polígono de área igual a $6\sqrt{3}$ u.a.

RASCUNHO

Questão 12

Sendo $A_n^3 = 3A_n^2$, pode-se afirmar:

(01) Se $\frac{m!}{(m-2)!} = 56$, então $m > n$.

(02) $P_n = 60$

(04) $C_n^3 = C_n^2$

(08) O termo independente de x , no desenvolvimento $\left(x^2 - \frac{1}{x^3}\right)^n$, é igual a 10.

(16) Com os elementos do conjunto $A = \{x \in \mathbb{N}; 0 < x \leq 9\}$, podem-se formar 84 produtos distintos com n algarismos.

(32) Com 7 pessoas, podem-se tirar 2 520 fotografias diferentes de n pessoas em fila.



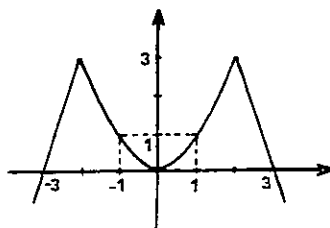
RASCUNHO

Questão 13

Considerando-se a função real $f(x) = \begin{cases} -x^2 - x & ; \text{ se } x < 0 \\ 2^x - 1 & ; \text{ se } 0 \leq x < 2 \\ 9 - 3x & ; \text{ se } x \geq 2 \end{cases}$, pode-se afirmar:

- (01) f assume valor máximo em $x = \frac{-1}{2}$.
- (02) A imagem de f é o intervalo $]-\infty, 3]$.
- (04) A função f decresce no intervalo $]\frac{-1}{2}, 2[$.
- (08) A reta $y = \frac{1}{8}$ intercepta o gráfico de f em quatro pontos.
- (16) Se $x > 4$, então $f(x) < -3$.

(32) O gráfico de $f(|x|)$ é



RASCUNHO

Questão 14

Sobre polinômios e equações polinomiais, pode-se afirmar:

(01) Se $P(x) = x^3 + 2x^2 + ax + b$ é divisível por $(x - 1)^2$, então $ab = -28$.

(02) Se 0 é raiz tripla e i é raiz simples do polinômio $P(x) = x^5 + ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ de coeficientes reais, então $a + b + c + d + e = 0$.

(04) Se o polinômio $P(x)$ tem coeficientes reais e admite $1, 1 + i$ e i como raízes, então $P(x)$ tem, no mínimo, grau 3.

(08) O polinômio $P(x) = x^3 + 2x^2 + 3x + 1$ não possui raízes racionais.

(16) A soma das raízes da equação $2x^4 - 6x^3 + x^2 + x + 1 = 0$ é igual a 3 .

RASCUNHO

Questão 15

Considere-se o sistema
$$\begin{cases} x + 2y + az = 0 \\ bx + 3z = -1 \\ x + 3y - 2z = -2 \end{cases}$$

e sejam: A : a matriz incompleta formada pelos coeficientes das incógnitas;

B : a matriz completa associada ao sistema;

C : a matriz dos termos independentes.

Nessas condições, pode-se afirmar:

(01) Sendo $a = 1$ e $b = 2$, A é uma matriz simétrica.

(02) Se $a = b = -1$, então o determinante de A é igual a -5 .

(04) A matriz transposta de B é
$$\begin{bmatrix} 1 & b & 1 \\ 2 & 0 & 3 \\ a & 3 & -2 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

(08) Para $a = b = -1$, a soma dos elementos da 3ª coluna da matriz inversa de A é igual a $\frac{-3}{2}$.

(16) $A \cdot C = \begin{bmatrix} -2(a + 1) \\ 6 \\ -7 \end{bmatrix}$

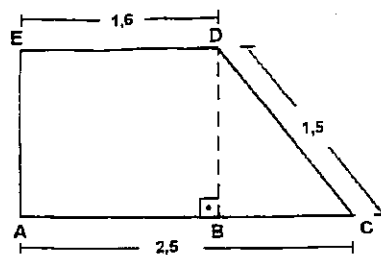
(32) Se $S = (m, n, p)$ é solução do sistema para $a = b = -1$,
então $m + n + p = \frac{19}{4}$.



RASCUNHO

Questão 16

Considerando-se o trapézio retângulo representado na figura ao lado, pode-se afirmar:



- (01) A área do trapézio é $3,075$ u.a.
- (02) O comprimento da circunferência circunscrita ao triângulo BCD é $1,5\pi$ u.c.
- (04) O volume do sólido que se obtém, quando o trapézio dá uma rotação completa em torno de AC , é $2,736\pi$ u.v.
- (08) A área lateral do sólido que se obtém, quando apenas o retângulo $ABDE$ dá uma rotação completa em torno de ED , é $3,84\pi$ u.a.
- (16) A área total do sólido que se obtém, quando apenas o triângulo BCD dá uma rotação completa em torno de BD , é $1,35\pi$ u.a.
- (32) O volume do prisma reto de base $ABDE$ e altura igual a $2AC$ é $9,6$ u.v.
- (64) A diagonal do cubo de aresta AB é $0,8\sqrt{2}$ u.c.



RASCUNHO

Questão 17

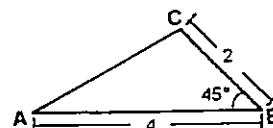
Com base na trigonometria, é verdade:

(01) Se, no triângulo acutângulo ABC , $\text{sen } \hat{A} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ e $\text{sen } \hat{B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, então

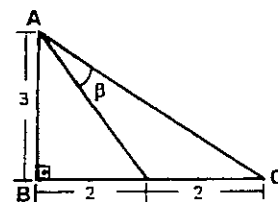
$$\text{sen } \hat{C} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}.$$

(02) Se, num paralelogramo, dois lados formam um ângulo de 120° e medem 6 cm e 8 cm , então a diagonal maior mede $2\sqrt{13} \text{ cm}$.

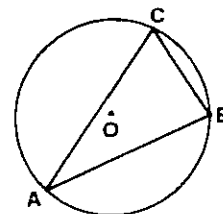
(04) Na figura ao lado, a área do triângulo ABC é igual a $2\sqrt{3}$ u.a.



(08) Na figura ao lado, $\text{tg } \beta = \frac{6}{17}$.



(16) Na figura ao lado, sendo $\overline{OA} = 4$ u.c. o raio da circunferência e $\overline{BC} = 3$ u.c., tem-se $\cos \hat{A} = \frac{\sqrt{55}}{8}$.



RASCUNHO

Questão 18

Considerando-se a função $f(x) = \sin 2x$, pode-se afirmar:

(01) $f(x + 5\pi) = -f(x)$, $\forall x \in \mathbb{R}$

(02) $f(x + \frac{\pi}{4}) = 1 - 2\sin^2 x$, $\forall x \in \mathbb{R}$

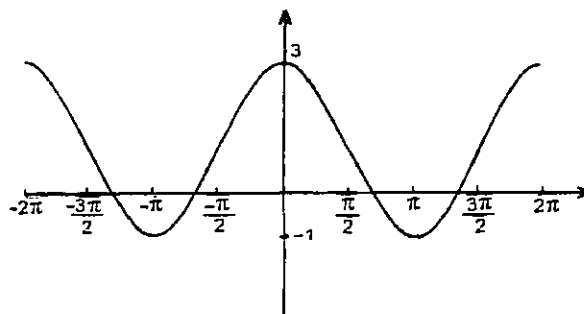
(04) f é decrescente no intervalo $[-\frac{\pi}{4}, 0]$.

(08) A soma dos valores de x , no intervalo $[0, \pi]$, que satisfazem a relação $f(x) = \cos x$ é igual a $\frac{3\pi}{2}$.

(16) Existem quatro raízes da equação $f(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$, no intervalo $[0, 2\pi]$.

(32) $f\left[\arccos\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)\right] = \frac{1}{2}$

(64) O gráfico ao lado representa a função $h(x) = 1 - 2f\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right)$, em $[-2\pi, 2\pi]$.



RASCUNHO

QUESTÕES 19 E 20

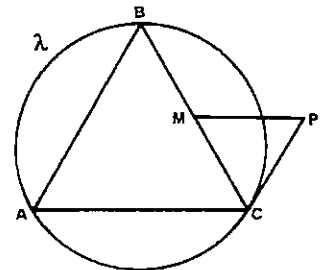
INSTRUÇÃO: Efetue os cálculos necessários e marque o resultado na Folha de Respostas.

Questão 19

Sabendo-se que a e b , sendo $a < b$, são as raízes da equação $\log_2(17 - 2^{x+2}) = 2 - x$, determine a^b .

Questão 20

Na figura ao lado, λ é uma circunferência cujo arco de 45° mede 5π u.c.; ABC é um triângulo equilátero; M é ponto médio de BC ; $CP \parallel AB$ e $MP \parallel AC$. Sendo $\overline{MP} = a\sqrt{3}$ u.c., calcule a .



RASCUNHO

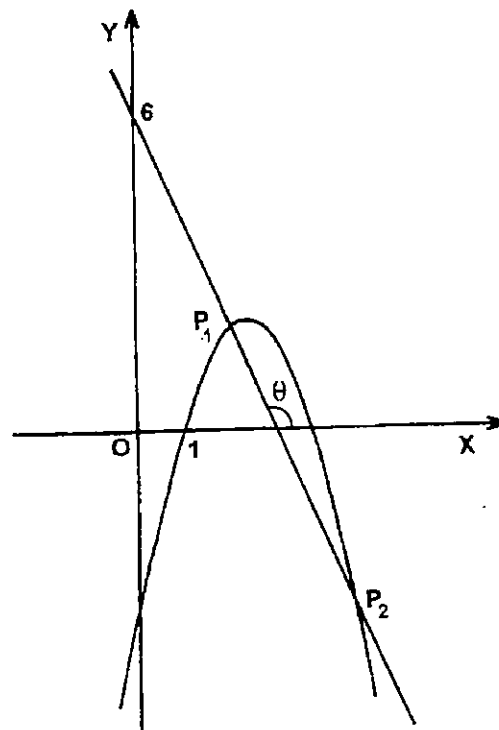
QUESTÃO DISCURSIVA

INSTRUÇÕES:

- Responda com caneta de tinta azul, de forma clara e legível.
- Caso utilize letra de imprensa, destaque as iniciais maiúsculas.
- Utilize apenas o espaço destinado à resposta; o rascunho deve ser feito no local apropriado do Caderno de Questões.
- Será anulada a questão que não se atenha ao problema proposto, esteja assinada fora do local apropriado, possibilite a identificação do candidato, ou esteja escrita a lápis, ainda que parcialmente.

Na figura ao lado, estão representadas uma parábola, com vértice no ponto $\left(\frac{5}{2}, \frac{9}{4}\right)$, e uma reta que forma um ângulo obtuso θ com o eixo OX tal que $\text{sen } \theta = \frac{2\sqrt{5}}{5}$. Considerem-se $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ a equação da circunferência C , de centro em P_1 e que passa por P_2 , e $Ax + By + C = 0$, $A > 0$, a equação da reta tangente a C , em P_2 .

Determine $K = |a + b + c + A + B + C|$, indicando, de modo completo, toda a resolução do problema.



RASCUNHO