



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

Concurso Vestibular - Janeiro 2001

## INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, seu número de inscrição, sala e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
4. As provas desta etapa são compostas por questões em que há **somente uma** alternativa correta.
5. Ao receber a folha de respostas, examine-a e verifique se os dados nela impressos correspondem aos seus. Caso haja irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para a folha de respostas o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o círculo correspondente, à caneta com tinta preta ou azul-escura.
7. Na folha de respostas, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, rasuras e preenchimento além dos limites do círculo destinado para cada marcação anulam a questão.
8. Não haverá substituição de folha de respostas por erro de preenchimento provocado pelo candidato.
9. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, bem como o uso de livros, apontamentos e equipamentos, eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato desse concurso.
10. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal. **Aguarde autorização para devolver, em separado, o caderno de provas e a folha de respostas, devidamente assinados.**
11. O tempo para o preenchimento da folha de respostas está contido na duração desta etapa.
12. Você encontrará no verso desta capa uma senha que permitirá, após a divulgação dos resultados, a consulta, pela Internet, do seu desempenho no Concurso Vestibular



# 3

## MATEMÁTICA

## FÍSICA

DURAÇÃO DESTA ETAPA: 4 HORAS

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

SALA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

## NOTAÇÕES E FÓRMULAS DE MATEMÁTICA

## Notações

**R:** conjunto dos números reais     $\mathbf{R}_+^* = \{x \in \mathbf{R} / x > 0\}$      $f \circ g$ : função composta     $i$ : unidade imaginária

## Fórmulas

Progressões aritméticas:	$a_n = a_1 + (n - 1)r$	$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$	
Progressões geométricas:	$a_n = a_1 q^{n-1}$	$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}, q \neq 1$	$S = \frac{a_1}{1 - q}, 0 <  q  < 1$
Análise combinatória:	$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$	$A_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$	$C_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$
Probabilidade:	$P(A) = \frac{\text{número de resultados favoráveis a A}}{\text{número de resultados possíveis}}$		$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
Equação da circunferência:	$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$		$\sin(2x) = 2(\sin x)(\cos x)$
Potência de número complexo:	$z^n = \rho^n(\cos(n\theta) + i \sin(n\theta))$		$\cos(2x) = \cos^2 x - \sin^2 x$
			$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
	$\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y, x > 0 \text{ e } y > 0$		Área do círculo: $A = \pi r^2$
	$\log_b\left(\frac{x}{y}\right) = \log_b x - \log_b y, x > 0 \text{ e } y > 0$		Volume da pirâmide: $V = \frac{B \cdot h}{3}$
	$\sin(x \pm y) = (\sin x)(\cos y) \pm (\sin y)(\cos x)$		Volume do cone: $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$
	$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$		

## FORMULÁRIO DE FÍSICA

$v = v_0 + at$	$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$	$v = \sqrt{g \frac{M}{r}}$	$\tau = qU; U = Ed$
$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta x$	$\epsilon = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$	$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$	$C = \frac{q}{U}; C = \epsilon \frac{A}{d}$
$\bar{v}_m = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$	$v = \omega r; a = \alpha r$	$F = G \frac{Mm}{r^2}$	$R = \rho \frac{\ell}{A}; U = Ri; P = UI$
$\bar{F} = m\bar{a}$	$E_p = mgy$	$p = p_0 + \rho gh$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
$F_{at} = \mu N$	$\bar{Q} = m\bar{v}$	$p = \frac{F}{S}$	$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$
$F_c = m \frac{v^2}{r}$	$E = \rho V g$	$B = \frac{\mu i}{2\pi r}$	$\omega_m = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}; \alpha_m = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$
$\tau = Fd \cos \theta$	$\rho = \frac{m}{V}$	$\mu = \frac{m}{\ell}$	$v = \lambda f; f = \frac{1}{T}; v = \sqrt{F/\mu}$
$E_c = \frac{1}{2} m v^2$	$pV = nRT$	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$
$P = \frac{\tau}{t} = Fv$	$\tau = p \Delta V$	$F =  qvB \sin \theta $	$A = \frac{f_{ob}}{f_{oc}} = \frac{\theta_{aparente}}{\theta_{olho nu}}$
$V = k \frac{q}{r}$	$Q = \tau + \Delta U$		$\frac{t_C}{100} = \frac{t_F - 32}{180} = \frac{t_K - 273}{100}$
$\bar{F} = q \bar{E}$	$U_{AB} = V_A - V_B$		
	$\ell = \ell_0(1 + \alpha \Delta T)$		
	$Q = mc \Delta T; Q = mL$		

A partir da divulgação dos resultados, prevista para 01/02/2001, o seu desempenho no Concurso Vestibular - janeiro 2001 estará disponível no site Internet da UEL (<http://www.uel.br/vestibular>). Para obter informação sobre o seu desempenho, deverá ter à mão os seguintes dados:

**Nº de inscrição:**

**Senha de acesso:**

É de sua inteira responsabilidade o sigilo sobre esses dados.

# MATEMÁTICA

01 - O percurso de Londrina a Floresta, passando por Arapongas e Mandaguari, será feito em um automóvel cujo consumo médio é de 1 litro de gasolina para cada 10 km. Considere o preço de R\$ 1,30 por litro de gasolina e as informações contidas na tabela abaixo.

Distância entre as cidades (km)	Tarifa do pedágio no trecho (R\$)
Londrina – Arapongas: 40	2,30
Arapongas – Mandaguari: 38	2,30
Mandaguari – Floresta: 60	3,60

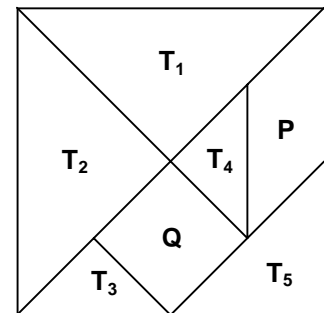
Então, uma expressão para o cálculo do total de despesas, em reais, com combustível e pedágios, para fazer essa viagem, é:

- a)  $(40 + 2,30) \times 0,13 + (38 + 2,30) \times 0,13 + (60 + 3,60) \times 0,13$   
 \*b)  $138 \times 0,13 + 2,30 + 2,30 + 3,60$   
 c)  $138 \times 10 \div 1,30 + 8,20$   
 d)  $40 \times 1,30 + 2,30 + 38 \times 1,30 + 2,30 + 60 \times 1,30 + 3,60$   
 e)  $138 \times 1,30 + 2,30 + 3,60$

02 - Considere dois números inteiros, a e b, consecutivos e positivos. Qual das expressões abaixo corresponde necessariamente a um número par?

- a)  $a + b$   
 b)  $1 + ab$   
 c)  $2 + a + b$   
 d)  $2a + b$   
 \*e)  $1 + a + b$

03 - O Tangram é um quebra-cabeça de origem chinesa. É formado por cinco triângulos retângulos isósceles ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$  e  $T_5$ ), um paralelogramo (P) e um quadrado (Q) que, juntos, formam um quadrado, conforme a figura a seguir.



Em relação às áreas das figuras, é correto afirmar:

- a) Se a área de Q é 1, então a área do quadrado maior é 4.  
 b) A área de  $T_1$  é o dobro da área de  $T_3$ .  
 c) A área de  $T_4$  é igual à área de  $T_5$ .  
 d) A área de  $T_5$  é um quarto da área do quadrado maior.  
 \*e) A área de P é igual à área de Q.

04 - Uma aposta na MEGA SENA (modalidade de apostas da Caixa Econômica Federal) consiste na escolha de 6 dentre os 60 números de 01 a 60. O número máximo possível de apostas diferentes, cada uma delas incluindo os números 12, 22 e 23, é igual a:

- a)  $\frac{60.59.58}{1.2.3}$   
 b)  $\frac{60.59.58.57.56.55}{1.2.3.4.5.6}$   
 c)  $\frac{60.59.58}{1.2.3} - \frac{57.56.55}{1.2.3}$   
 \*d)  $\frac{57.56.55}{1.2.3}$   
 e)  $\frac{57.56.55.54.53.52}{1.2.3.4.5.6}$

05 - Considere o conjunto  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ . Sendo  $m$  o número de todas as permutações simples que podem ser feitas com os elementos de  $A$  e sendo  $n$  o número de todos os subconjuntos de  $A$ , então:

- a)  $m < n$
- \*b)  $m > n$
- c)  $m = n + 1$
- d)  $m = n + 2$
- e)  $m = n + 3$

06 - Qual é o menor número de termos que deve ter a progressão aritmética de razão  $r = 8$  e primeiro termo  $a_1 = -375$ , para que a soma dos  $n$  primeiros termos seja positiva?

- a) 94
- \*b) 95
- c) 48
- d) 758
- e) 750

07 - Quaisquer que sejam os números reais positivos  $a, b, c, d, x$  e  $y$ , a expressão  $\log_2\left(\frac{a}{b}\right) + \log_2\left(\frac{b}{c}\right) + \log_2\left(\frac{c}{d}\right) - \log_2\left(\frac{ay}{dx}\right)$

pode ser reduzida a:

- a)  $\log_2\left(\frac{y}{x}\right)$
- \*b)  $\log_2\left(\frac{x}{y}\right)$
- c) 1
- d) 0
- e)  $\log_2\left(\frac{a^2y}{d^2x}\right)$

08 - Considere como verdadeiras as seguintes informações: 1) O Londrina Esporte Clube está com um time que ganha jogos com probabilidade de 0,40 em dias de chuva e de 0,70 em dias sem chuva; 2) A probabilidade de um dia de chuva em Londrina, no mês de março, é de 0,30. Se o time ganhou um jogo em um dia de março, em Londrina, então a probabilidade de que nessa cidade tenha chovido naquele dia é de:

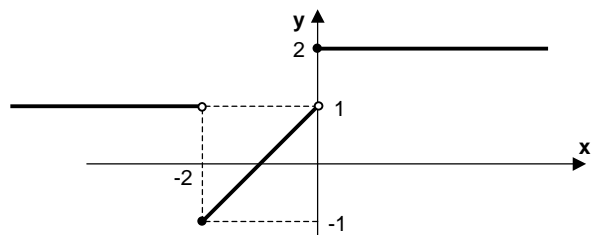
- a) 30%
- b) 87,652%
- \*c) 19,672%
- d) 12,348%
- e) 80,328%

09 - Em uma cantina há fichas de R\$ 0,50, R\$ 1,00 e R\$ 2,50. Amanda comprou 10 fichas e gastou R\$ 20,00. Quantas fichas de R\$ 1,00 Amanda comprou?

- a) 0
- b) 1
- \*c) 2
- d) 3
- e) 4

10 - Com respeito à função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , cujo gráfico está representado abaixo, é correto afirmar:

- a)  $(f \circ f)(-2) = 1$
- \*b)  $(f \circ f)(-1) = 2$
- c)  $(f \circ f)(-2) = -1$
- d)  $(f \circ f)(-1) = 0$
- e)  $f(-2) = 1$



11 - Sabendo-se que a matriz  $\begin{bmatrix} 5 & x^2 & 2-y \\ 49 & y & 3x \\ -1 & -21 & 0 \end{bmatrix}$  é igual à sua transposta, o valor de  $x + 2y$  é:

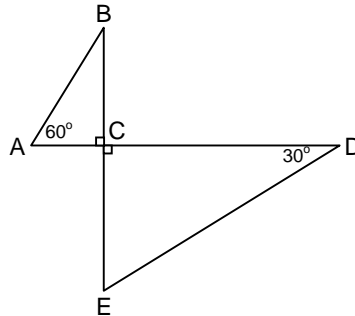
- a) -20
- \*b) -1
- c) 1
- d) 13
- e) 20

12 - O determinante  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & x & 0 \\ x & 0 & -1 \end{vmatrix}$  é positivo sempre que:

- a)  $x > 0$
- \*b)  $x > 1$
- c)  $x < 1$
- d)  $x < 3$
- e)  $x > -3$

13 - Com respeito aos pontos A, B, C, D e E, representados na figura abaixo, sabe-se que  $CD = 2 \cdot BC$  e que a distância de D a E é 12 m. Então, a distância de A a C, em metros, é:

- a) 6
- b) 4
- \*c) 3
- d) 2
- e) 1



14 - O dono de uma oficina contratou dois mecânicos, Alaor e Belmiro, que fizeram acordos salariais diferentes. Alaor recebe um salário mensal de R\$ 300,00 mais 25% de comissão sobre o faturamento mensal da oficina. Belmiro recebe somente comissão de 40% sobre o faturamento mensal da oficina. Sobre os salários dos mecânicos, é correto afirmar:

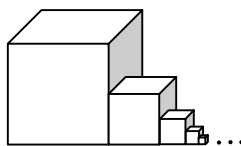
- a) O salário de Alaor, em qualquer mês, é maior que o de Belmiro.
- b) O salário de Belmiro, em qualquer mês, é maior que o de Alaor.
- \*c) No mês em que o faturamento da oficina for maior que R\$ 2.000,00, o salário de Alaor será menor que o de Belmiro.
- d) No mês em que o faturamento da oficina for maior que R\$ 2.000,00, o salário de Alaor será maior que o de Belmiro.
- e) No mês em que o faturamento da oficina for igual a R\$ 2.000,00, o salário de Alaor será menor que o de Belmiro.

15 - Sendo  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+^*$  a função definida por  $f(x) = 2^x$ , então a expressão que define a função inversa de  $f$  é:

- a)  $x^2$
- b)  $\frac{2}{x}$
- \*c)  $\log_2 x$
- d)  $\sqrt{x}$
- e)  $2^{-x}$

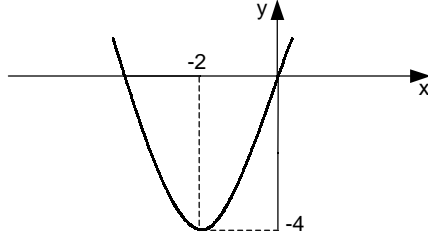
16 - Na figura abaixo, a aresta do cubo maior mede  $a$ , e os outros cubos foram construídos de modo que a medida da respectiva aresta seja a metade da aresta do cubo anterior. Imaginando que a construção continue indefinidamente, a soma dos volumes de todos os cubos será:

- a) 0
- b)  $\frac{1}{2}a^3$
- c)  $\frac{7}{8}a^3$
- \*d)  $\frac{8}{7}a^3$
- e)  $2a^3$



17 - Sejam  $f$  e  $g$  funções tais que, para qualquer número real  $x$ ,  $f(x) = x^2$  e  $g(x) = f(x + a) - a^2$ . O gráfico de  $g$  é uma parábola, conforme a figura a seguir. Então, o valor de  $a$  é:

- a) 0
- b) 1
- \*c) 2
- d) 3
- e) 4



18 - Para qualquer número real  $x$ ,  $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$  é igual a:

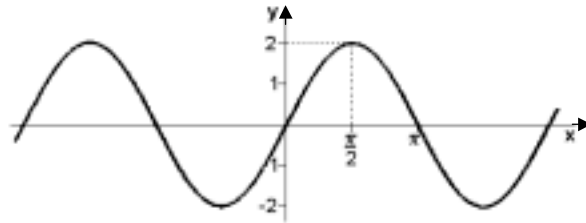
- a)  $-\sin x$
- b)  $2 \sin x$
- c)  $(\sin x)(\cos x)$
- d)  $2 \cos x$
- \*e)  $-\cos x$

19 - Em relação à equação  $\cos x = \cos 2x$ , com  $x \in [0, 2\pi]$ , é correto afirmar:

- \*a) Possui uma solução no 3º quadrante.
- b) Possui duas soluções no 2º quadrante.
- c) Possui somente a solução nula.
- d) Uma das suas soluções é  $\pi$ .
- e) A única solução não nula é  $\frac{2\pi}{3}$ .

20 - O gráfico abaixo corresponde à função:

- \*a)  $y = 2 \sin x$
- b)  $y = \sin(2x)$
- c)  $y = \sin x + 2$
- d)  $y = \sin \frac{x}{2}$
- e)  $y = \sin(4x)$



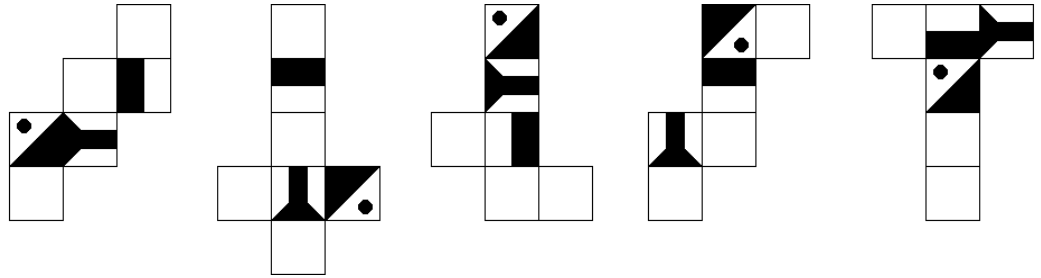
21 - Considere os polinômios  $p(x) = -x + 1$  e  $q(x) = x^3 - x$ . É correto afirmar:

- a) Os polinômios  $p(x)$  e  $q(x)$  não possuem raiz em comum.
- \*b) O gráfico de  $p(x)$  intercepta o gráfico de  $q(x)$ .
- c) O polinômio  $p(x)$  possui uma raiz dupla.
- d) O resto da divisão de  $q(x)$  por  $p(x)$  é diferente de zero.
- e) O polinômio  $q(x)$  possui uma raiz dupla.

22 - A potência  $(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)^{601}$  é igual a:

- a)  $\frac{1}{2}(1 - i\sqrt{3})$
- b)  $\frac{1}{2}(-1 + i\sqrt{3})$
- \*c)  $\frac{1}{2}(1 + i\sqrt{3})$
- d)  $\frac{1}{2}(\sqrt{3} + i)$
- e)  $\frac{1}{2}(\sqrt{3} - i)$

23 - Em qual das alternativas está a planificação do cubo representado à esquerda?



a)

b)

c)

\*d)

e)

24 - O comprimento de um retângulo é 10% maior que o lado de um quadrado. A largura desse retângulo é 10% menor que o lado do mesmo quadrado. A razão entre as áreas do retângulo e do quadrado é:

a)  $\frac{201}{200}$

b)  $\frac{101}{100}$

c)  $\frac{90}{110}$

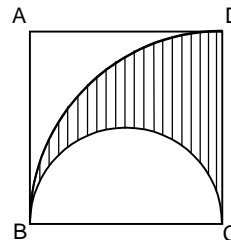
d)  $\frac{199}{200}$

\*e)  $\frac{99}{100}$

25 - Na figura, ABCD é um quadrado cujo lado mede  $a$ . Um dos arcos está contido na circunferência de centro C e raio  $a$ , e o outro é uma semicircunferência de centro no ponto médio de BC e de diâmetro  $a$ . A área da região hachurada é:

a) Um quarto da área do círculo de raio  $a$ .\*b) Um oitavo da área do círculo de raio  $a$ .c) O dobro da área do círculo de raio  $\frac{a}{2}$ .d) Igual à área do círculo de raio  $\frac{a}{2}$ .

e) A metade da área do quadrado.



26 - Considere uma reta  $s$ , contida em um plano  $\alpha$ , e uma reta  $r$  perpendicular a  $s$ . Então, necessariamente:

a)  $r$  é perpendicular a  $\alpha$ .\*b)  $r$  e  $s$  são coplanares.c)  $r$  é paralela a  $\alpha$ .d)  $r$  está contida em  $\alpha$ .e) Todas as retas paralelas a  $r$  interceptam  $s$ .

27 - Considere uma pirâmide regular, de altura 25 m e base quadrada de lado 10 m. Seccionando essa pirâmide por um plano paralelo à base, à distância de 5 m desta, obtém-se um tronco cujo volume, em  $m^3$ , é:

a)  $\frac{200}{3}$

b) 500

\*c)  $\frac{1220}{3}$

d)  $\frac{1280}{3}$

e) 1220

28 - Um cone circular tem volume  $V$ . Interceptando-o na metade de sua altura por um plano paralelo à base, obtém-se um novo cone cujo volume é:

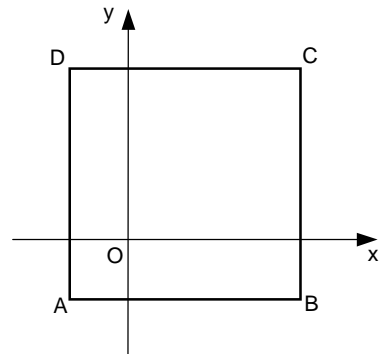
- a)  $\frac{V}{2}$
- b)  $\frac{V}{3}$
- c)  $\frac{V}{4}$
- \*d)  $\frac{V}{8}$
- e)  $\frac{V}{16}$

29 - Uma circunferência de raio 2 tem centro na origem do sistema cartesiano de coordenadas ortogonais. Assim, é correto afirmar:

- a) Um dos pontos em que a circunferência intercepta o eixo  $x$  é  $(0,1)$ .
- \*b) A reta de equação  $y = -2$  é tangente à circunferência.
- c) A equação da circunferência é  $x^2 + y^2 + 4 = 0$ .
- d) A reta de equação  $y = x + 2$  não intercepta a circunferência.
- e) O ponto  $(2, 2)$  está no interior da circunferência.

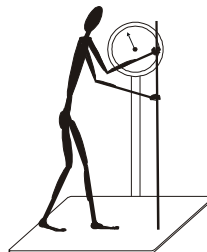
30 - No gráfico abaixo, os pontos  $A(-1, -1)$  e  $B(3, -1)$  são vértices do quadrado ABCD. A respeito da reta de equação  $y = x$ , é correto afirmar:

- a) Contém o vértice D.
- b) Contém o lado BC.
- c) É paralela ao eixo  $x$ .
- \*d) Contém o centro do quadrado.
- e) É perpendicular à reta  $2x - 2y + 1 = 0$ .



# FÍSICA

- 31 - Um pequeno animal desloca-se com velocidade média igual a 0,5 m/s. A velocidade desse animal em km/dia é:
- 13,8
  - 48,3
  - \*c) 43,2
  - 1,80
  - 4,30
- 32 - Sabe-se que o cabelo de uma pessoa cresce em média 3 cm a cada dois meses. Supondo que o cabelo não seja cortado e nem caia, o comprimento total, após terem se passado 10 anos será:
- 800 mm
  - 1200 mm
  - 1000 mm
  - \*d) 1800 mm
  - 150 mm
- 33 - O que acontece com o movimento de dois corpos, de massas diferentes, ao serem lançados horizontalmente com a mesma velocidade, de uma mesma altura e ao mesmo tempo, quando a resistência do ar é desprezada?
- O objeto de maior massa atingirá o solo primeiro.
  - O objeto de menor massa atingirá o solo primeiro.
  - \*c) Os dois atingirão o solo simultaneamente.
  - O objeto mais leve percorrerá distância maior.
  - As acelerações de cada objeto serão diferentes.
- 34 - Um átomo possui uma massa de  $3,8 \times 10^{-25}$  kg e encontra-se, inicialmente, em repouso. Suponha que num determinado instante ele emita uma partícula de massa igual a  $6,6 \times 10^{-27}$  kg, com uma velocidade de módulo igual a  $1,5 \times 10^7$  m/s. Com base nessas informações, é correto afirmar:
- O vetor quantidade de movimento do núcleo é igual ao vetor quantidade de movimento da partícula emitida.
  - A quantidade de movimento do sistema nem sempre é conservada.
  - O módulo da quantidade de movimento da partícula é maior que o módulo da quantidade de movimento do átomo.
  - Não é possível determinar a quantidade de movimento do átomo.
  - \*e) Após a emissão da partícula, a quantidade de movimento do sistema é nula.
- 35 - Uma pessoa apóia-se em um bastão sobre uma balança, conforme a figura abaixo. A balança assinala 70 kg. Se a pessoa pressiona a bengala, progressivamente, contra a balança, a nova leitura:
- Indicará um valor maior que 70 kg.
  - Indicará um valor menor que 70 kg.
  - \*c) Indicará os mesmos 70 kg.
  - Dependerá da força exercida sobre o bastão.
  - Dependerá do ponto em que o bastão é apoiado na balança.



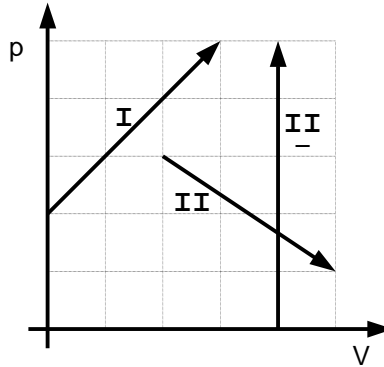
- 36 - O cabo de um reboque arrebenta se nele for aplicada uma força que exceda 1800 N. Suponha que o cabo seja usado para rebocar um carro de 900 kg ao longo de uma rua plana e retilínea. Nesse caso, que aceleração máxima o cabo suportaria?
- 0,5 m/s<sup>2</sup>
  - 1,0 m/s<sup>2</sup>
  - \*c) 2,0 m/s<sup>2</sup>
  - 4,0 m/s<sup>2</sup>
  - 9,0 m/s<sup>2</sup>

- 37 - Um jogador de tênis, ao acertar a bola com a raquete, devolve-a para o campo do adversário. Sobre isso, é correto afirmar:**
- a) De acordo com a Segunda Lei de Newton, a força que a bola exerce sobre a raquete é igual, em módulo, à força que a raquete exerce sobre a bola.
  - b) De acordo com a Primeira Lei de Newton, após o impacto com a raquete, a aceleração da bola é grande porque a sua massa é pequena.
  - c) A força que a raquete exerce sobre a bola é maior que a força que a bola exerce sobre a raquete, porque a massa da bola é menor que a massa da raquete.
  - \*d) A bola teve o seu movimento alterado pela raquete. A Primeira Lei de Newton explica esse comportamento.
  - e) Conforme a Segunda Lei de Newton, a raquete adquire, em módulo, a mesma aceleração que a bola.
- 38 - Um objeto de 2,0 kg cai da janela de um apartamento até uma laje que está 4,0 m abaixo do ponto de início da queda. Se a aceleração da gravidade for  $9,8 \text{ m/s}^2$ , o trabalho realizado pela força gravitacional será:**
- a) -4,9 J
  - b) 19,6 J
  - c) -39,2 J
  - \*d) 78,4 J
  - e) 156,8 J
- 39 - Um motociclista resolve ir para a praia e pretende levar a sua motocicleta em uma caminhonete. Para colocar a motocicleta na caminhonete ele pode erguê-la verticalmente ou empurrá-la por uma rampa. Considerando desprezíveis as perdas por atrito, assinale a alternativa correta:**
- a) O trabalho realizado para elevar a motocicleta verticalmente é maior.
  - \*b) O trabalho realizado pelo motociclista, em ambas as situações, é o mesmo.
  - c) A potência aplicada pelo motociclista, em ambas as situações, é a mesma.
  - d) O trabalho realizado para elevar a motocicleta ao longo da rampa é menor.
  - e) A força aplicada para elevar a motocicleta ao longo da rampa é maior.
- 40 - Sobre as forças gravitacionais envolvidas no sistema composto pela Terra e pela Lua, é correto afirmar:**
- a) São repulsivas e de módulos diferentes.
  - b) São atrativas e de módulos diferentes.
  - c) São repulsivas e de módulos iguais.
  - \*d) São atrativas e de módulos iguais.
  - e) Não dependem das massas desses astros.
- 41 - A torneira de uma cozinha é alimentada pela água vinda de um reservatório instalado no último pavimento de um edifício. A superfície livre da água no reservatório encontra-se 15 m acima do nível da torneira. Considerando que a torneira esteja fechada, que a aceleração da gravidade seja de  $10 \text{ m/s}^2$  e que a massa específica da água seja igual a  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , a pressão que a água exerce sobre a torneira é:**
- a) 1,5 atm
  - b) 2,0 atm
  - \*c) 2,5 atm
  - d) 3,0 atm
  - e) 3,5 atm
- 42 - Uma força constante age sobre um objeto de 5,0 kg e eleva a sua velocidade de 3,0 m/s para 7,0 m/s em um intervalo de tempo de 4,0 s. Qual a potência devido à força?**
- a) 29,8 W
  - b) 11,1 W
  - \*c) 25,0 W
  - d) 36,1 W
  - e) 40,0 W
- 43 - Uma régua de aço, de forma retangular, tem 80 cm de comprimento e 5,0 cm de largura à temperatura de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Suponha que a régua tenha sido colocada em um local cuja temperatura é  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ . Considerando o coeficiente de dilatação térmica linear do aço  $11 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , a variação do comprimento da régua é:**
- \*a) 0,088 cm
  - b) 0,0055 cm
  - c) 0,0075 cm
  - d) 0,0935 cm
  - e) 0,123 cm

44 - Quando Fahrenheit definiu a escala termométrica que hoje leva o seu nome, o primeiro ponto fixo definido por ele, o 0 °F, correspondia à temperatura obtida ao se misturar uma porção de cloreto de amônia com três porções de neve, à pressão de 1 atm. Qual é esta temperatura na escala Celsius?

- a) 32 °C
- b) -273 °C
- c) 37,7 °C
- d) 212 °C
- \*e) -17,7 °C

45 - O gráfico abaixo, que relaciona a pressão com o volume, apresenta três evoluções de gases, conforme as curvas I, II e III. Sobre essas evoluções, é correto afirmar:



- a) A evolução III é isotérmica.
- b) Na evolução I o gás cedeu calor.
- \*c) O trabalho realizado pelo gás na evolução I é maior que o trabalho realizado na evolução II.
- d) Na evolução I a temperatura diminuiu.
- e) O trabalho na evolução II é negativo.

46 - Um freezer é programado para manter a temperatura em seu interior a  $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ao ser instalado, suponha que a temperatura ambiente seja de  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Considerando que o sistema de fechamento da porta a mantém hermeticamente fechada, qual será a pressão no interior do freezer quando ele tiver atingido a temperatura para a qual foi programado?

- a) 0,72 atm
- b) 0,78 atm
- \*c) 0,85 atm
- d) 0,89 atm
- e) 0,94 atm

47 - Um objeto com 6,0 kg de massa é solto de uma determinada altura. Após alguns instantes, ele atinge a velocidade constante de 2,5 m/s. A aceleração da gravidade é  $10\text{ m/s}^2$ . A quantidade de calor produzida pelo atrito com o ar, durante 2,0 min e após ter atingido a velocidade constante, é:

- a) 18.000 cal
- b) 71,7 cal
- c) 300 J
- \*d) 4.300 cal
- e) 4,186 J

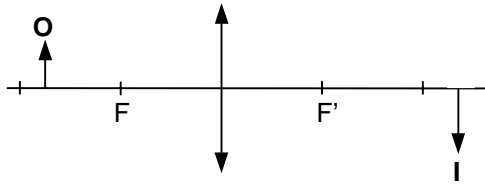
48 - "Quando um pulso se propaga de uma corda \_\_\_\_\_ espessa para outra \_\_\_\_\_ espessa, ocorre \_\_\_\_\_ inversão de fase."

Que alternativa preenche corretamente as lacunas da frase acima?

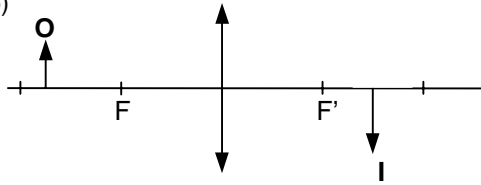
- a) mais, menos, refração, com
- b) mais, menos, reflexão, com
- c) menos, mais, reflexão, sem
- \*d) menos, mais, reflexão, com
- e) menos, mais, refração, com

49 - Um objeto (O) encontra-se em frente a uma lente. Que alternativa representa corretamente a formação da imagem (I)?

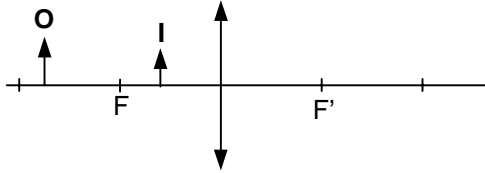
\*a)



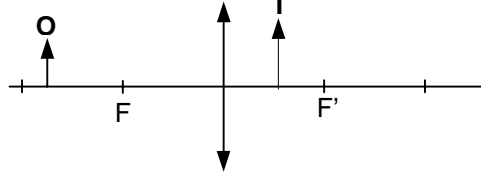
b)



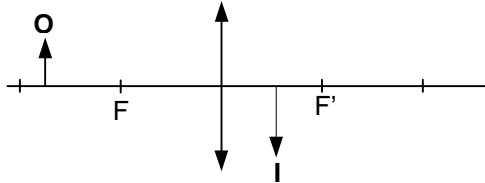
c)



d)



e)



50 - Considere as seguintes afirmativas:

I - A água pura é um meio translúcido.

II - O vidro fosco é um meio opaco.

III - O ar é um meio transparente.

Sobre as afirmativas acima, assinale a alternativa correta.

a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.

b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.

\*c) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

d) Apenas as afirmativas I e a III são verdadeiras.

e) Apenas as afirmativas II e a III são verdadeiras.

51 - Para determinar o índice de refração de um líquido, faz-se com que um feixe de luz monocromática proveniente do ar forme um ângulo de  $60^\circ$  em relação à normal, no ponto de incidência. Para que isso aconteça, o ângulo de refração observado é de  $30^\circ$ . Sendo o índice de refração do ar igual a 1,0, então o índice de refração do líquido será:

a) 0,5

b) 1,0

\*c)  $\sqrt{3}$

d)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

e)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

52 - Sobre o funcionamento de voltímetros e o funcionamento de amperímetros, assinale a alternativa correta:

a) A resistência elétrica interna de um voltímetro deve ser muito pequena para que, quando ligado em paralelo às resistências elétricas de um circuito, não altere a tensão elétrica que se deseja medir.

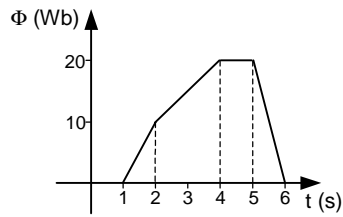
b) A resistência elétrica interna de um voltímetro deve ser muito alta para que, quando ligado em série às resistências elétricas de um circuito, não altere a tensão elétrica que se deseja medir.

c) A resistência elétrica interna de um amperímetro deve ser muito pequena para que, quando ligado em paralelo às resistências elétricas de um circuito, não altere a intensidade de corrente elétrica que se deseja medir.

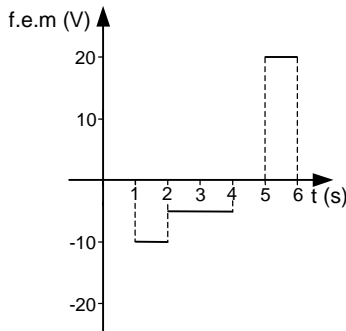
\*d) A resistência elétrica interna de um amperímetro deve ser muito pequena para que, quando ligado em série às resistências elétricas de um circuito, não altere a intensidade de corrente elétrica que se deseja medir.

e) A resistência elétrica interna de um amperímetro deve ser muito alta para que, quando ligado em série às resistências elétricas de um circuito, não altere a intensidade de corrente elétrica que se deseja medir.

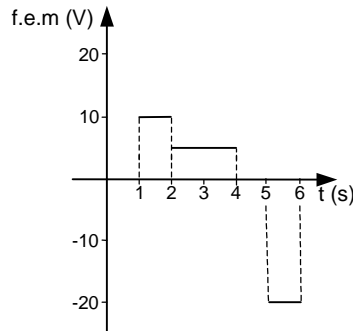
53 - O fluxo magnético sobre uma espira varia no tempo de acordo com o gráfico abaixo. Qual das alternativas melhor representa a força eletromotriz induzida na espira?



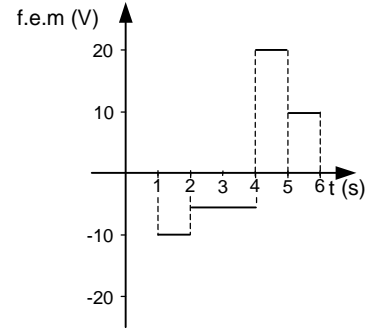
\*a)



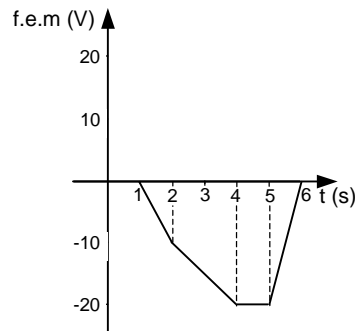
b)



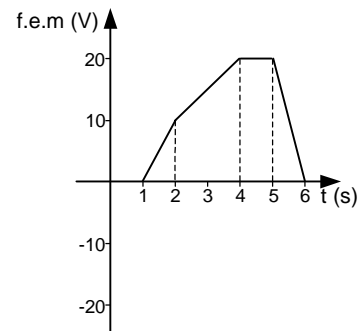
c)



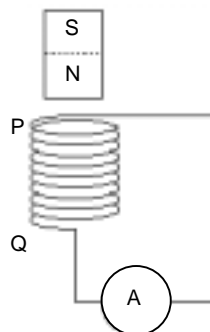
d)



e)



54 - O experimento abaixo pode ser usado para produzir energia elétrica. Nesse experimento deve-se aproximar e afastar, continuamente, o ímã do conjunto de espiras. Quanto a esse experimento, é correto afirmar:

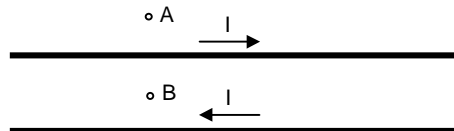


- Ao se aproximar o pólo norte do ímã das espiras, surge em P (na extremidade das espiras) um pólo sul que tende a acelerar o ímã, aproximando-o da espira.
- Ao se posicionar o ímã muito próximo das espiras, mantendo-o nessa posição, a corrente elétrica induzida será máxima.
- A velocidade com que o ímã é aproximado, ou afastado, não altera o valor da corrente elétrica induzida.
- O processo de aproximação e afastamento do ímã gera na espira um campo elétrico induzido variável.
- O processo de aproximação e afastamento do ímã gera na espira um campo magnético induzido de intensidade variável.

55 - Um material de resistividade  $\rho$  é utilizado para construir um dispositivo resistivo cilíndrico de comprimento  $L$  e seção reta transversal  $A$ . Com base nestes dados, é correto afirmar:

- a) A resistência do dispositivo é dada pela relação  $R = \rho A/L$ .
- b) A resistência elétrica do dispositivo é independente do comprimento  $L$ .
- \*c) A resistência elétrica do dispositivo será dada pela relação  $R = \rho L/A$ , se o dispositivo for conectado ao circuito através de contatos situados nas duas extremidades do dispositivo.
- d) A resistência do dispositivo independe de sua forma.
- e) Se o dispositivo for conectado ao circuito através de contatos situados na superfície lateral e diametralmente opostos, a resistência elétrica será dada por  $R = \rho A/L$ .

56 - Dois longos fios condutores retilíneos e paralelos são percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade, porém de sentidos opostos. Considerando que os fios estejam próximos um do outro, é correto afirmar:



- a) Sobre os fios condutores aparecem forças atrativas.
- b) No ponto A, os módulos dos campos magnéticos gerados pelos dois fios condutores são somados.
- \*c) Sobre os fios condutores aparecem forças repulsivas.
- d) No ponto B, que se encontra exatamente entre os dois fios, o campo magnético é nulo.
- e) Correntes elétricas em condutores não geram campos magnéticos ao seu redor.

57 - Campos eletrizados ocorrem naturalmente no nosso cotidiano. Um exemplo disso é o fato de algumas vezes levarmos pequenos choques elétricos ao encostarmos em automóveis. Tais choques são devidos ao fato de estarem os automóveis eletricamente carregados. Sobre a natureza dos corpos (eletrizados ou neutros), considere as afirmativas a seguir:

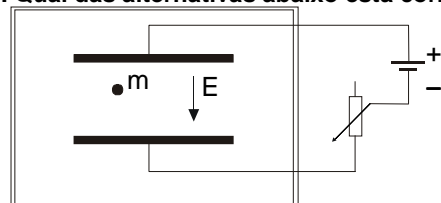
- I - Se um corpo está eletrizado, então o número de cargas elétricas negativas e positivas não é o mesmo.
- II - Se um corpo tem cargas elétricas, então está eletrizado.
- III - Um corpo neutro é aquele que não tem cargas elétricas.
- IV - Ao serem atritados, dois corpos neutros, de materiais diferentes, tornam-se eletrizados com cargas opostas, devido ao princípio de conservação das cargas elétricas.
- V - Na eletrização por indução, é possível obter-se corpos eletrizados com quantidades diferentes de cargas.

Sobre as afirmativas acima, assinale a alternativa correta.

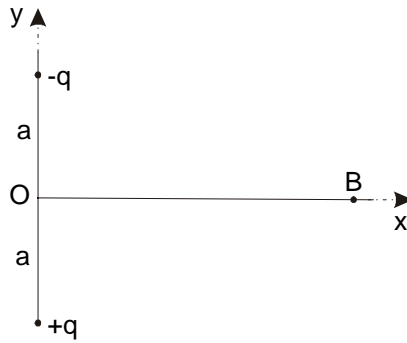
- a) Apenas as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- \*b) Apenas as afirmativas I, IV e V são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas II, IV e V são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmativas II, III e V são verdadeiras.

58 - Milikan determinou o valor da carga elétrica elementar (carga elétrica do elétron,  $q_e$ ) com um experimento representado pelo desenho abaixo. Uma pequena gota de óleo de massa  $m$ , está em equilíbrio, sob a ação do campo gravitacional e do campo elétrico de módulo  $E$ , vertical, uniforme e orientado para baixo. O experimento é desenvolvido em uma região que pode ser considerada como vácuo. Qual das alternativas abaixo está correta?

- a) A carga total da gota é  $mg/E$  e é positiva.
- \*b) A diferença entre o número total de prótons e elétrons, na gota, é dada por  $mg/(Eq_e)$ .
- c) A carga elétrica total da gota é  $E/(mg)$  e é positiva.
- d) O número total de elétrons na gota é  $Eq_e/(mg)$ .
- e) A força gravitacional sobre a gota é nula, porque ela está no vácuo.



59 - A figura abaixo mostra duas cargas elétricas  $+q$  e  $-q$ , separadas pela distância  $2a$  e simétricas em relação ao eixo  $x$ . É correto afirmar:



- a) O campo elétrico no ponto **O** é nulo.
- b) O potencial elétrico no ponto **O** é diferente de zero.
- \*c) A força elétrica que atuaria em uma carga  $+q$  colocada em **B** teria direção vertical com sentido para cima.
- d) A força elétrica que atuaria em uma carga  $-q$  colocada em **B** teria sentido para cima.
- e) Uma carga  $+q$  colocada em **B** apresentará trajetória retilínea, deslocando-se verticalmente para baixo.

60 - Considere o campo elétrico gerado por uma carga elétrica puntiforme  $+q_1$ , localizada no centro de um círculo de raio  $R$ . Uma outra carga elétrica puntiforme  $q_2$  é levada da posição **A** para **B**, de **B** para **C** de **C** para **D** e finalmente de **D** para **A**, conforme mostra a figura abaixo. Sobre isso, considere as afirmativas.

- I - O trabalho é menor na trajetória **BC** que na trajetória **DA**.
- II - O trabalho na trajetória **AB** é positivo se a carga  $q_2$  for positiva.
- III - O trabalho na trajetória **AB** é igual ao trabalho no trajeto **BC+CD+DA**.
- IV - O trabalho na trajetória **AB+ BC+CD+DA** é nulo.

Sobre as afirmativas acima, assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- \*e) Apenas as afirmativas III e IV são verdadeiras.

