



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

Concurso Vestibular - Julho 2001

## INSTRUÇÕES

1. Escreva, abaixo, seu número de inscrição e nome em letra de forma. 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.
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.



# 4

## MATEMÁTICA

## FÍSICA

DURAÇÃO DESTA ETAPA: 4 HORAS

SALA

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

---

## FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

---

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:	$P(A) = \frac{\text{número de resultados favoráveis a A}}{\text{número de resultados possíveis}}$		$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
Logaritmo de base b:	$\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y$	$\log_b\left(\frac{x}{y}\right) = \log_b x - \log_b y$	$\log_b x^a = a \log_b x$
Relações trigonométricas:	$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	$\sin(x \pm y) = (\sin x)(\cos y) \pm (\sin y)(\cos x)$	
	$\sin(2x) = 2(\sin x)(\cos x)$	$\cos(2x) = \cos^2 x - \sin^2 x$	
	$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
Equação da circunferência:	$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$		
Potência de número complexo:	$z^n = \rho^n(\cos(n\theta) + i \sin(n\theta))$		
Área do círculo:	$A = \pi r^2$		
Volume da pirâmide:	$V = \frac{Bh}{3}$		
Volume do cone:	$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$		
Volume do cilindro:	$V = \pi r^2 h$		
Volume do prisma:	$V = Bh$		

# MATEMÁTICA

01 - A prefeitura de uma cidade abriu uma licitação para a perfuração, no solo, de buracos cilíndricos que serviriam para a fundação de uma torre de telefonia. Apareceram duas propostas: a do Sr. José, que cobrava R\$ 20,00 por metro linear perfurado, e a do Sr. Pedro, que cobrava R\$ 23,00 por metro cúbico. Sendo 0,5 m o raio do buraco, é correto afirmar:

- \*a) O custo será sempre maior pela proposta do Sr. José.
- b) O custo será sempre maior pela proposta do Sr. Pedro.
- c) O custo será maior pela proposta do Sr. José somente se a profundidade for maior que 6 m.
- d) O custo será maior pela proposta do Sr. Pedro somente se a profundidade for maior que 6 m.
- e) O custo será o mesmo, por qualquer das duas propostas.

02 - O resto da divisão de  $p(x) = x^5 + 4x^4 + 2x^3 + x^2 + x - 1$  por  $q(x) = x + 2$  é:

- \*a) 17
- b) 15
- c) 0
- d) -15
- e) -17

03 - Na mesa de saladas de um restaurante tem alface, pepino, pimentão, cebola, cenoura, tomate e beterraba. Há quatro temperos disponíveis. Quantos tipos de saladas diferentes podem ser preparadas com esses ingredientes, de modo que todas as saladas contenham alface e possam ter um ou nenhum tempero?

- \*a) 320
- b) 310
- c) 256
- d) 120
- e) 105

04 - Um jogador de basquete cuja média de aproveitamento nos lances livres é 60% está posicionado para a cobrança de dois lances livres. Qual a probabilidade de o jogador acertar somente o primeiro lance?

- a) 40%
- b) 36%
- c) 32%
- d) 28%
- \*e) 24%

05 - Todo poliedro convexo satisfaz o teorema de Euler, cuja expressão é  $V + F - A = 2$ , onde  $V$ ,  $F$  e  $A$  representam, respectivamente, o número de vértices, de faces e de arestas do poliedro. Então, é correto afirmar:

- a) Todo poliedro que satisfaz o teorema de Euler é regular.
- b) Todo poliedro que satisfaz o teorema de Euler é poliedro de Platão.
- c) Todo poliedro que satisfaz o teorema de Euler é convexo.
- \*d) Todo poliedro regular satisfaz o teorema de Euler.
- e) Todo poliedro convexo que satisfaz o teorema de Euler é regular.

As questões 06 e 07 referem-se ao texto a seguir.

Os pontos  $P(1,3)$  e  $Q(6,3)$  são vértices do triângulo  $PQR$ . Sabe-se que o lado  $PR$  mede 3 cm e o lado  $QR$  mede 4 cm.

06 - As coordenadas do ponto  $R$  são:

- \*a) (2,8 ; 5,4) ou (2,8 ; 0,6)
- b) (2,0 ; 5,4) ou (2,0 ; 0,4)
- c) (2,4 ; 5,8) ou (2,4 ; 0,8)
- d) (2,8 ; 5,8) ou (2,8 ; 0,4)
- e) (2,4 ; 5,0) ou (2,4 ; 0,6)

07 - O raio da circunferência inscrita no triângulo  $PQR$  mede:

- a) 6 cm
- b) 4 cm
- c) 3 cm
- \*d) 1 cm
- e) 0,5 cm

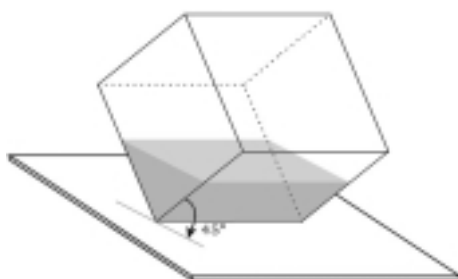
08 - O valor de um automóvel (em unidades monetárias) sofre uma depreciação de 4% ao ano. Sabendo-se que o valor atual de um carro é de 40.000 unidades monetárias, depois de quantos anos o valor desse carro será de 16.000 unidades monetárias? Use o valor 0,3 para  $\log 2$  e o valor 0,48 para  $\log 3$ .

- a) 3
- b) 6
- c) 10
- d) 15
- \*e) 20

09 - Se A é uma matriz quadrada de ordem três com  $\det A = 5$ , então o valor de  $\det 2A$  é:

- a) 6
- b) 11
- c) 15
- d) 30
- \*e) 40

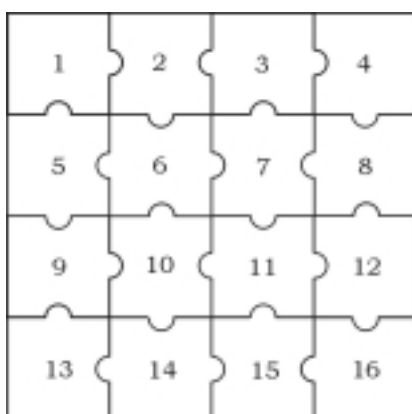
10 - Um recipiente cujo formato interno é o de um cubo de aresta igual a 16 cm está apoiado sobre uma de suas arestas, com água em seu interior, conforme a figura abaixo.



Qual é a relação que fornece o perímetro P da superfície do líquido em função do volume V de líquido dentro do cubo?

- a)  $P = \frac{V}{4} + 32$
- b)  $P = 4\sqrt{V} + 32$
- \*c)  $P = \sqrt{V} + 32$
- d)  $P = \frac{\sqrt{V}}{4} + 32$
- e)  $P = 4V + 32$

11 - As peças de um jogo de encaixe foram construídas a partir de quadrados de lado igual a 4 cm. Nestes lados foram acrescentados e/ou retirados semicírculos com 0,5 cm de raio, de acordo com o modelo abaixo.



Com base nesse modelo, é correto afirmar:

- a) Todas as peças têm a mesma área.
- b) A área da peça 1 é maior que a área da peça 6.
- c) A soma das áreas das peças 6, 7, 10 e 11 é igual à metade da área total das peças.
- d) A soma das áreas das peças 1, 4, 13 e 16 é igual à soma das áreas das peças 2, 8, 9 e 15.
- \*e) A soma das áreas das peças 1, 5, 9 e 13 é igual à soma das áreas das peças 2, 6, 10 e 14.

12 - Um topógrafo que necessitava medir a largura de um rio, sem atravessá-lo, procedeu da seguinte forma: de um ponto X, situado na beira do rio, avistou o topo de uma árvore na beira da margem oposta, sob um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal. Recuando 30 m, até o ponto Y, visou novamente o topo da mesma árvore, registrando  $30^\circ$  com a horizontal. Desconsiderando a altura do topógrafo e sabendo que a árvore e os pontos X e Y estão alinhados perpendicularmente ao rio, é correto afirmar que a largura aproximada do rio, em metros, é:

- a)  $\sqrt{6} + 3$
- b)  $15(\sqrt{2} - 1)$
- \*c)  $15(\sqrt{3} + 1)$
- d)  $30(\sqrt{6} + 3)$
- e)  $30(\sqrt{2} + 1)$

13 - Uma lembrança de festa foi confeccionada em cartolina a partir de um hexágono regular de lado igual a 3 cm. Com centro em cada vértice foram construídos semicírculos com raio igual ao lado do hexágono. A seguir, foi retirada a região do semicírculo que ficava por baixo do semicírculo seguinte, resultando a figura abaixo. Use o valor 3,14 para  $\pi$  e o valor 1,73 para  $\sqrt{3}$ .



Assinale a alternativa que contém o valor mais aproximado da área total da figura.

- a)  $113,04 \text{ cm}^2$
- b)  $108,14 \text{ cm}^2$
- \*c)  $103,22 \text{ cm}^2$
- d)  $84,78 \text{ cm}^2$
- e)  $82,52 \text{ cm}^2$

14 - Observe a seqüência de figuras abaixo.

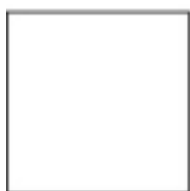


Figura 0

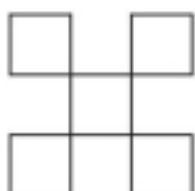


Figura 1

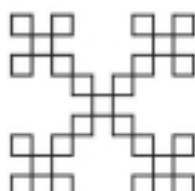


Figura 2

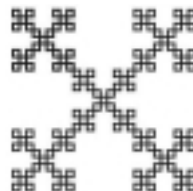


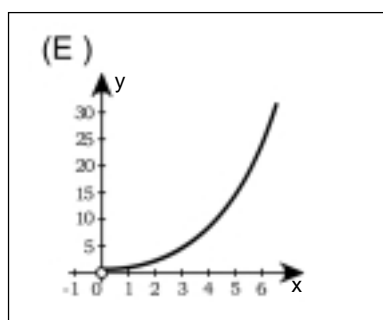
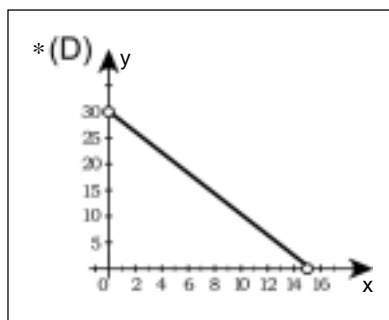
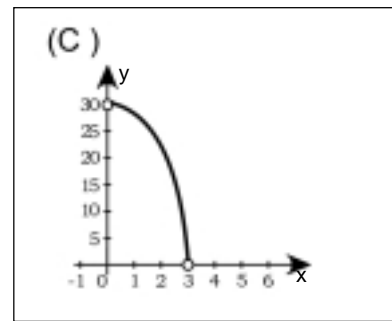
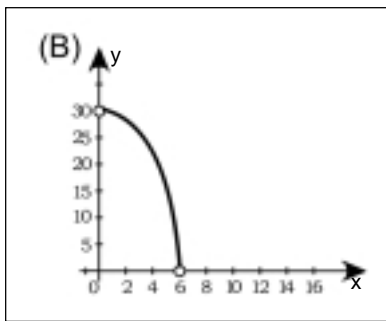
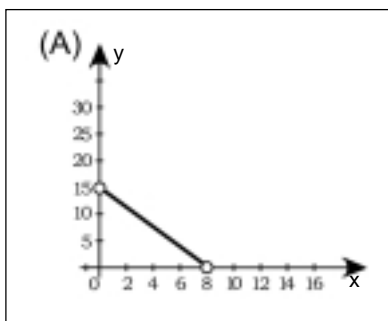
Figura 3

...

A medida do lado do quadrado inicial é 1 unidade. Nas figuras seguintes, a medida do lado de cada quadrado é  $1/3$  da medida do lado de qualquer quadrado da figura anterior. Com base nessas informações, qual será a área da Figura 20 dessa seqüência?

- \*a)  $\left(\frac{5}{9}\right)^{20}$
- b)  $5 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{20}$
- c)  $4 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^{20}$
- d)  $\left(\frac{9}{5}\right)^{20}$
- e)  $5 \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{20}$

15 - Considere um triângulo isósceles de base  $y$ , lados congruentes  $x$  e perímetro igual a 30 cm. Expressando  $y$  em função de  $x$ , obtém-se uma função cujo gráfico é:



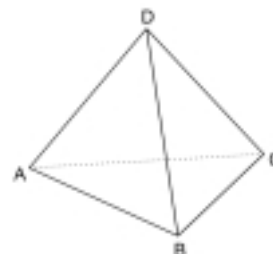
16 - Considere uma circunferência de centro na origem  $(0,0)$  e raio igual a 1. Um ponto  $P$  percorre esta circunferência, duas vezes em um segundo, no sentido anti-horário, a partir do ponto  $(1,0)$ . Supondo sua velocidade constante, a função que representa a variação da sua ordenada  $y$  em função do tempo  $t$ , em segundos, é:

- \*a)  $f(x) = \text{sen}(4\pi t)$
- b)  $f(x) = \text{cos}(4\pi t)$
- c)  $f(x) = \text{sen}(2t)$
- d)  $f(x) = \text{cos}(2t)$
- e)  $f(x) = \text{sen}(2\pi t)$

17 - Considere as matrizes  $A = (a_{ij})_{3 \times 2}$ , onde  $a_{ij} = (-1)^{i+j}$ , e  $B = (b_{ij})_{2 \times 3}$ , onde  $b_{ij} = (-i)^j$ . Na matriz  $AB$ , o elemento na posição "3ª linha e 3ª coluna" é igual a:

- a) 0
- b) 1
- c) -1
- \*d) 7
- e) -7

As questões 18 e 19 referem-se à figura abaixo, que representa um tetraedro regular de vértices  $A, B, C$  e  $D$ . Considere que  $M, N, P$  e  $Q$  sejam os pontos médios das arestas  $AB, BC, CD$  e  $AD$ , respectivamente.



18 - Com base nas informações acima, é correto afirmar:

- a) O triângulo  $MDN$  é semelhante ao triângulo  $ADB$ .
- \*b) O triângulo  $MBN$  é semelhante ao triângulo  $BCD$ .
- c) A área do triângulo  $MDN$  é igual à área do triângulo  $MPN$ .
- d) A área do quadrilátero  $MNPQ$  é igual a quatro vezes a área do triângulo  $MBN$ .
- e) A área do triângulo  $APB$  é igual à área do triângulo  $MDN$ .

19 - Seja  $R$  o ponto médio da aresta  $BD$ . Então é correto afirmar que o volume do tetraedro  $PQRD$  é:

- a) A metade do volume do tetraedro  $ABCD$ .
- b) Um quarto do volume do tetraedro  $ABCD$ .
- c) Um terço do volume do tetraedro  $ABCD$ .
- \*d) Um oitavo do volume do tetraedro  $ABCD$ .
- e) Um sexto do volume do tetraedro  $ABCD$ .

20 - De acordo com informações contidas em jornais, uma família anotou o consumo mensal (em kWh) dos aparelhos elétricos que costuma usar diariamente, como consta na tabela abaixo.

Aparelho	Uso diário	Consumo mensal em kWh
Chuveiro	40 minutos	100 kWh
Televisão	4 horas	10 kWh
Microcomputador	1 hora	28 kWh
Geladeira	24 horas	92 kWh
Ferro de passar	40 minutos	40 kWh
4 lâmpadas de 100W	3 horas	27 kWh

Sabendo que será cobrada uma sobretaxa em sua conta de luz se o consumo mensal for igual ou maior que 201 kWh, a família elaborou os três planos abaixo para modificar o uso diário dos seguintes aparelhos, mantendo inalterado o uso dos demais.

Plano	Chuveiro	Televisão	Microcomputador
<b>A</b>	40 minutos	2 horas	30 minutos
<b>B</b>	20 minutos	2 horas	zero
<b>C</b>	20 minutos	zero	30 minutos

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- a) Adotando o plano A, não haverá sobretaxa na conta de luz da família.
- b) Adotando o plano B, não haverá sobretaxa na conta de luz da família.
- c) Adotando o plano C, não haverá sobretaxa na conta de luz da família.
- d) Qualquer que seja o plano adotado, não haverá sobretaxa na conta de luz da família.
- \*e) Qualquer que seja o plano adotado, haverá sobretaxa na conta de luz da família.

---

## FORMULÁRIO DE FÍSICA

---

Movimento linear:	$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta x$	$v = v_0 + a t$	
Movimento angular:	$\omega_m = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$	$\alpha_m = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$	$v = \omega r$	$a = \alpha r$
Segunda lei de Newton:	$F = m a$			
Força centrípeta:	$F_c = m \frac{v^2}{r}$			
Força de atrito:	$F_{at} = \mu N$			
Quantidade de movimento linear:	$Q = m v$			
Trabalho de uma força:	$\tau = F d \cos \theta$			
Energia cinética:	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$			
Energia potencial gravitacional:	$E_p = m g y$			
Potência:	$P = \frac{\tau}{t} = F v$			
Força da gravitação universal:	$F = G \frac{M m}{r^2}$			
Peso:	$P = m g$			
Pressão de um líquido:	$p = p_0 + \rho g h$			
Densidade volumétrica:	$\rho = \frac{m}{V}$			
Empuxo:	$E = \rho V g$			
Dilatação linear:	$\ell = \ell_0 (1 + \alpha \Delta T)$			
Calor sensível:	$Q = m c \Delta T$			
Calor latente:	$Q = m L$			
Lei dos gases:	$p V = n R T$			
1ª lei da Termodinâmica:	$Q = \tau + \Delta U$			
Frequência:	$f = \frac{1}{T}$			
Velocidade de propagação:	$v = \lambda f$			
Lei de Coulomb:	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$			
Potencial eletrostático:	$V = k \frac{q}{r}$			
Força elétrica:	$F = q E$			
Força magnética:	$F =  q v B \sin \theta $			
Lei de Ohm:	$R = \frac{U}{i}$			
Resistência elétrica de um fio:	$R = \rho \frac{\ell}{A}$			
Potência elétrica:	$P = U i$			
Campo magnético de um condutor retilíneo:	$B = \frac{\mu i}{2 \pi r}$			
Indução eletromagnética:	$\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$			

# FÍSICA

21 - A Teoria da Relatividade Restrita, proposta por Albert Einstein (1879-1955) em 1905, é revolucionária porque mudou as idéias sobre o espaço e o tempo, mas em perfeito acordo com os resultados experimentais. Ela é aplicada, entretanto, somente a referenciais inerciais. Em 1915, Einstein propôs a Teoria Geral da Relatividade, válida não só para referenciais inerciais, mas também para referenciais não-inerciais.

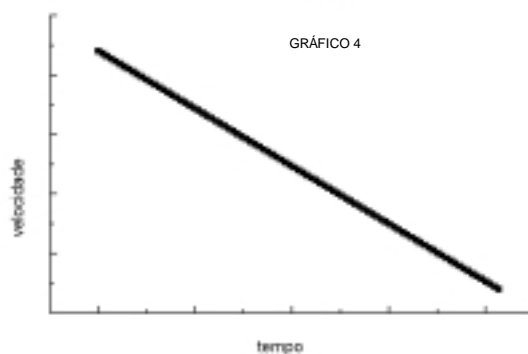
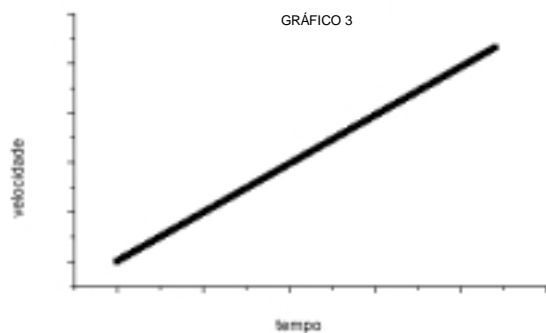
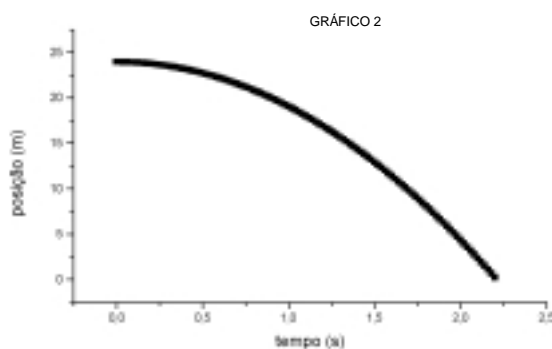
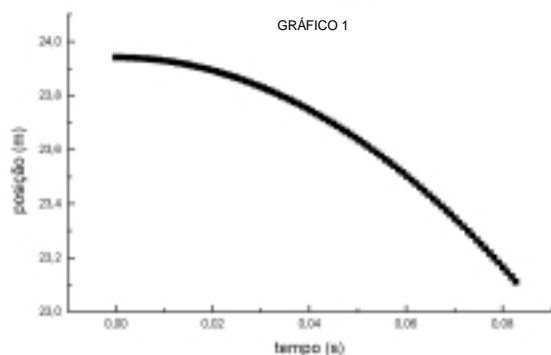
Sobre os referenciais inerciais, considere as seguintes afirmativas:

- I - São referenciais que se movem, uns em relação aos outros, com velocidade constante.
- II - São referenciais que se movem, uns em relação aos outros, com velocidade variável.
- III - Observadores em referenciais inerciais diferentes medem a mesma aceleração para o movimento de uma partícula.

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) As afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) As afirmativas II e III são verdadeiras.
- \*e) As afirmativas I e III são verdadeiras.

22 - O efeito da colisão de um automóvel, que se movimenta com velocidade de 80 km/h, contra uma parede é equivalente ao efeito do impacto que ele teria com o chão, caso caísse de uma altura de aproximadamente vinte e cinco metros. Quais dos gráficos abaixo representam, respectivamente, o espaço percorrido pelo automóvel durante a queda e a variação da velocidade durante a colisão contra a parede, supondo a força de colisão constante?



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

23 - Considere as seguintes afirmativas:

- I - No movimento circular uniforme, os vetores velocidade e aceleração são perpendiculares entre si.
- II - Objetos de mesma forma e dimensões, mas com massas diferentes, quando soltos de uma mesma altura, por estarem sob a influência da mesma aceleração gravitacional, chegam ao solo no mesmo instante.
- III - Do ponto de vista microscópico, as forças responsáveis pelo atrito entre duas superfícies são as forças gravitacionais que atuam nas regiões em que as duas superfícies estão em contato.

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- \*c) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

24 - Um satélite artificial é colocado em órbita ao redor da Terra. Seja  $R_T$  o raio da Terra (distância do nível do mar até o centro da Terra) e  $P$  o peso do satélite artificial ao nível do mar, onde a aceleração da gravidade tem módulo  $g$ . Este satélite, ao se encontrar numa altura  $h$  acima do nível do mar, estará sujeito a uma aceleração da gravidade  $g'$ . Determine a razão entre  $g'$  e  $g$ .

- a)  $\frac{g'}{g} = \frac{R_T}{R_T + h}$
- b)  $\frac{g'}{g} = \frac{R_T + h}{R_T}$
- c)  $\frac{g'}{g} = \frac{h}{R_T + h}$
- d)  $\frac{g'}{g} = \frac{h^2}{R_T^2 + h^2}$
- \*e)  $\frac{g'}{g} = \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$

25 - Num dia sem vento, um pescador está em um lago, sobre um barco à deriva, sem remos. Ele deseja que a proa (parte frontal) do barco avance um pouco, de maneira que seu colega em terra firme possa alcançá-lo, conforme indica a figura.



Considere as afirmativas abaixo:

- I - O pescador caminha para a popa (parte de trás) e o barco avança para o seu colega.
- II - O pescador caminha para a proa e o barco avança para o seu colega.
- III - O pescador fica parado no centro do barco movimentando seu corpo para frente e para trás e assim o barco avança em direção ao seu colega.

Assinale a alternativa correta.

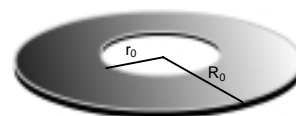
- \*a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- d) As afirmativas I e III são verdadeiras.
- e) As afirmativas II e III são verdadeiras.

26 - Deseja-se que um corpo formado de madeira e aço fique flutuando em equilíbrio quando completamente imerso em água. Sabendo-se que as massas específicas da madeira, água e aço são, respectivamente,  $0,25 \text{ g/cm}^3$ ,  $1 \text{ g/cm}^3$  e  $8 \text{ g/cm}^3$ , calcule a relação entre o volume de madeira  $V_1$  e o volume de aço  $V_2$  do corpo, de modo que ocorra o equilíbrio.

- a)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{32}$
- b)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{3}$
- c)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{32}{3}$
- \*d)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{28}{3}$
- e)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{16}{3}$

27 - Considere uma arruela de metal com raio interno  $r_0$  e raio externo  $R_0$ , em temperatura ambiente, tal como representado na figura abaixo. Quando aquecida a uma temperatura de  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ , verifica-se que:

- a) O raio interno  $r_0$  diminui e o raio externo  $R_0$  aumenta.
- b) O raio interno  $r_0$  fica constante e o raio externo  $R_0$  aumenta.
- \*c) O raio interno  $r_0$  e o raio externo  $R_0$  aumentam.
- d) O raio interno  $r_0$  diminui e o raio externo  $R_0$  fica constante.
- e) O raio interno  $r_0$  aumenta e o raio externo  $R_0$  fica constante.



28 - Numa tarde quente de verão, um estudante resolveu fazer a seguinte experiência: como ele não tinha condicionador de ar, manteve as portas e as janelas abertas em seu ambiente de estudo e colocou sua geladeira, com a porta aberta, funcionando no meio da sala. O que se pode concluir sobre esta experiência do estudante? Assinale a alternativa correta.

- \*a) A experiência não dará certo, e o estudante aquecerá ainda mais a sala.
- b) O estudante alcançará seu objetivo, e a sala ficará fria.
- c) A experiência pode dar certo, desde que o estudante utilize, por exemplo, um ventilador para espalhar rapidamente o ar gelado produzido pela geladeira.
- d) A experiência não dará certo porque a geladeira, diferente do ar condicionado, está na parte inferior da sala.
- e) A experiência vai dar certo, desde que o estudante feche as portas e as janelas de sua sala de estudos.

29 - Alguns fornos dos fogões de cozinha são revestidos de materiais esmaltados e escuros que têm a finalidade de:

- I - Dissipar rapidamente o calor do forno, de maneira que este não se aqueça demais.
- II - Preservar o calor e refletir as ondas eletromagnéticas na região do infravermelho, para que o forno atinja rapidamente e de maneira econômica a temperatura máxima.
- III - Preservar o calor e refletir as ondas eletromagnéticas na região do ultravioleta, para que o forno atinja rapidamente e de maneira econômica a temperatura máxima.

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

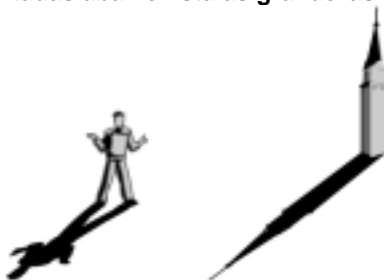
30 - As crianças, muitas vezes, demonstram ter uma imaginação bastante fértil. Uma de suas fantasias preferidas é a de se imaginarem invisíveis e poderem assim bisbilhotar a vida dos outros sem serem incomodadas. Quanto a esse tipo de fantasia, examinada do ponto de vista das leis da Física, é plausível afirmar:

- a) A invisibilidade não permitiria que nossos olhos emitissem a luz que é necessária à nossa visão.
- b) Ficariamos invisíveis por completo, se algumas partes de nosso corpo apresentassem índice de refração diferente do índice de refração do ar.
- \*c) A invisibilidade não nos permitiria enxergar, porque a luz não seria projetada na retina.
- d) A luz do ambiente seria refletida tanto pela superfície externa como pela superfície interna do corpo e, por isso, a invisibilidade nos deixaria brilhantes.
- e) Ficariamos invisíveis apenas para a faixa de luz visível, e a radiação infravermelha, não invisível, formaria uma aura em torno de nosso corpo.

31 - As câmaras fotográficas e os olhos geralmente operam na região distância-objeto grande e na distância-imagem pequena, praticamente fixada pela geometria da câmara e do olho humano. As câmaras mais simples existentes no mercado têm objetiva com distância focal fixa; já nas câmaras mais sofisticadas essa distância é variável. Das alternativas abaixo, qual a afirmação correta que se pode fazer na comparação entre uma câmara fotográfica e o olho humano?

- a) A objetiva da câmara fotográfica projeta no filme a imagem direita do objeto, tal como acontece na retina.
- \*b) A objetiva da câmara fotográfica projeta no filme a imagem invertida do objeto, tal como acontece na retina.
- c) O funcionamento de uma câmara fotográfica não pode ser comparado ao do olho humano, pois a retina é esférica e o filme é plano.
- d) A câmara fotográfica possui lentes que servem para focalizar a imagem no filme. O olho humano não possui nada semelhante a elas.
- e) A objetiva da câmara fotográfica projeta no filme a imagem invertida. No olho humano a imagem formada na retina é direita.

32 - Em um dia ensolarado, você observa a sombra de uma torre projetada no chão e resolve fazer uma estimativa da altura da mesma. Qual das alternativas apresentadas abaixo lista as grandezas necessárias para efetuar este cálculo?



- a) A distância entre você e a torre, o comprimento de sua sombra projetada no chão e o comprimento da sombra da torre projetada no chão.
- b) A distância entre a Terra e o Sol e o ângulo de elevação do Sol com relação à linha do horizonte.
- c) A distância entre a Terra e o Sol e o comprimento da sombra da torre projetada no chão.
- \*d) A sua altura, o comprimento de sua sombra projetada no chão e o comprimento da sombra da torre projetada no chão.
- e) O comprimento de sua sombra projetada no chão, a distância entre a Terra e o Sol, bem como a distância entre você e a torre.

33 - A estrutura interna do átomo só foi explicada adequadamente com o advento da física moderna através da Mecânica Quântica. Uma descrição bastante simples do átomo foi proposta pelo físico dinamarquês Niels Bohr (1885-1962) em 1913. Segundo este modelo, os elétrons se movem em torno do núcleo, sob a ação da força de Coulomb, em órbitas circulares e estáveis. Utilizando os dados abaixo, calcule a velocidade linear aproximada do elétron no átomo de hidrogênio, que é formado de um elétron e um próton.

Dados:  $r = 5 \times 10^{-11} \text{ m}$  é o raio da órbita.  
 $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  é a massa do elétron.  
 $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  é a carga do elétron em módulo.  
 $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$  é a constante de proporcionalidade.

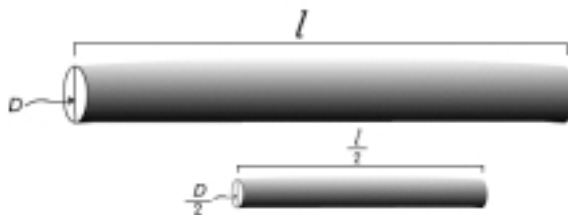
- a)  $v \cong 7 \times 10^3 \text{ m/s}$
- b)  $v \cong 7,1 \times 10^1 \text{ m/s}$
- c)  $v \cong 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- d)  $v \cong 5 \times 10^{12} \text{ m/s}$
- \*e)  $v \cong \sqrt{5} \times 10^6 \text{ m/s}$

34 - Considere um objeto de plástico, como um pente, que sofreu atrito contra um tecido de flanela. Considere ainda que seja aproximado desse pente um ímã permanente, como aqueles utilizados em alto-falantes. O que se pode concluir sobre a interação eletromagnética entre o pente e o ímã?

- a) O pente e o ímã atraem-se.
- b) O pente e o ímã repelem-se.
- c) O ímã atrai o pente, mas quando entram em contato, o ímã descarrega o pente e passa, então, a ser repellido por ele.
- \*d) Uma eventual interação entre eles será tão fraca que nada será percebido.
- e) O pente e o ímã atraem-se e repelem-se, dependendo da orientação relativa entre eles.

35 - Para variar a potência dissipada por aparelhos tais como chuveiros, aquecedores elétricos, lâmpadas incandescentes, são projetados resistores com diferentes resistências elétricas. Em um projeto, um fio condutor de comprimento  $l$  e de diâmetro da seção transversal  $D$  teve reduzidos à metade tanto o seu diâmetro quanto o seu comprimento (conforme está representado na figura). O que acontecerá com a resistência  $R'$  do novo fio, quando comparada à resistência  $R$  do fio original?

- a)  $\frac{R}{R'} = \frac{1}{4}$
- b)  $\frac{R}{R'} = \frac{1}{8}$
- \*c)  $\frac{R}{R'} = \frac{1}{2}$
- d)  $\frac{R}{R'} = 4$
- e)  $\frac{R}{R'} = 2$



36 - Não há registro concreto de quando o ímã foi utilizado pela primeira vez na navegação. Há referências de que por volta do ano 1150 era obrigatória, para os viajantes chineses, em suas viagens tanto terrestres como marítimas, a utilização de uma caixa contendo uma agulha, uma pedra de magnetita (ímã) e uma linha. Pode-se considerar este simples aparato como sendo o embrião das atuais bússolas, que são úteis à navegação pois orientam-se na direção norte-sul terrestre. Em relação ao campo magnético terrestre, é correto afirmar:

- a) A Terra, ao girar, provoca uma distorção do campo gravitacional na direção norte-sul, dando origem ao campo magnético.
- \*b) Existem cargas em movimento no interior da Terra que fazem com que a Terra se comporte como um enorme ímã.
- c) A Terra, ao girar, cria uma aceleração centrípeta em sua superfície que faz com que a agulha de uma bússola alinhe-se ao longo do seu eixo de rotação, como se a Terra fosse um enorme ímã em movimento.
- d) Porque os pólos terrestres estão repletos de gelo, que cria um excesso de carga elétrica nessas regiões, fazendo com que a Terra se comporte como um enorme ímã.
- e) As correntes marítimas transportam cargas elétricas que polarizam os continentes no sentido norte-sul, fazendo com que a Terra se comporte como um enorme ímã.

37 - Em garagens que ficam no subsolo de prédios, percebe-se que o rádio de carro funciona com pouca, ou nenhuma, qualidade. Qual a razão disso?

- \*a) Estas garagens simulam uma "gaiola de Faraday", e o campo elétrico é anulado no seu interior.
- b) As paredes da garagem refletem as ondas eletromagnéticas produzidas pelo motor do carro.
- c) A umidade, que em geral está presente em estruturas que ficam no subsolo, interfere nas transmissões eletromagnéticas.
- d) Na faixa de frequência modulada não há propagação eletromagnética nesses ambientes.
- e) As ondas eletromagnéticas têm dificuldade em atravessar superfícies sólidas.

As questões 38 e 39 referem-se aos dados de uma matéria publicada na Folha de São Paulo do dia 22 de abril de 2001, página B4, reproduzidos a seguir.

"Em média, as grandes usinas geradoras brasileiras precisam de 2180 litros de água para gerar 1 MW. A usina hidrelétrica de Três Marias tem 396 MW de potência instalada. Para gerar 1 MW ela precisa que 2325 litros passem por suas turbinas. Quando 920 mil litros passam pelas suas turbinas, ela gera 396 MW, que é sua potência instalada. Qualquer quantidade superior de água não gerará mais energia, pois o máximo que a hidrelétrica pode produzir é 396 MW. "

38 - A água que desce da represa para a usina é usada com o objetivo de acionar as turbinas dos geradores de eletricidade. Na usina de Três Marias, quando 920 mil litros de água chegam na entrada das turbinas, é correto afirmar:

- a) A velocidade será muito maior que a velocidade de 2325 litros de água.
- \*b) A velocidade será igual à velocidade de 2325 litros de água.
- c) A velocidade será menor que a velocidade de 2325 litros de água.
- d) Não se pode comparar 920 mil litros de água com 2325 litros de água, porque as suas acelerações serão diferentes.
- e) É necessário calcular a aceleração de cada uma das quantidades de água envolvidas, para se proceder à comparação.

**39 - Como se explica a geração de eletricidade em uma usina hidrelétrica?**

- a) A água gira as escovas da turbina e, por atrito, é gerada uma grande concentração de cargas elétricas de mesmo sinal. A eletricidade estática depois é transportada com ajuda de transformadores, que mudam o tipo de eletricidade para uso doméstico.
- b) A força gravitacional da queda de água se transforma na força elétrica, que é transportada por linhas de transmissão e transformada em energia elétrica nos centros de consumo.
- \*c) O gerador da usina hidrelétrica é composto de eletroímãs e de fios enrolados como em um motor elétrico. A água, movimentando a turbina, faz girar o conjunto de eletroímãs, variando o fluxo do campo magnético através dos fios enrolados. A variação do fluxo magnético induz uma força eletromotriz.
- d) A água é levemente iônica, e esta propriedade é usada para gerar eletricidade estática, que depois é transformada no tipo de eletricidade para uso doméstico.
- e) A água desce para as turbinas e, por diferença de pressão, produz uma força elétrica nos fios que compõem o gerador, produzindo a corrente elétrica que é transportada por linhas de alta tensão até os centros de consumo.

**40 - O instrumento destinado a medir a intensidade de corrente elétrica é chamado de amperímetro. Para medir a intensidade da corrente que passa por um fio é preciso primeiro cortá-lo, para depois, então, conectar o amperímetro no circuito, de modo que a corrente atravesse o instrumento de medida. Com esta informação, conclui-se que é essencial que a resistência do amperímetro seja:**

- a) grande, quando comparada com qualquer uma das resistências presentes no circuito.
- b) aproximadamente igual à maioria das resistências presentes no circuito.
- c) aproximadamente igual à maior das resistências presentes no circuito.
- d) aproximadamente igual à menor das resistências presentes no circuito.
- \*e) pequena, quando comparada com qualquer uma das resistências presentes no circuito.

## GABARITO

QUESTÃO	MATEMÁTICA FÍSICA
1	a
2	a
3	a
4	e
5	d
6	a
7	d
8	e
9	e
10	c
11	e
12	c
13	c
14	a
15	d
16	a
17	d
18	b
19	d
20	e
21	e
22	d
23	c
24	e
25	a
26	d
27	c
28	a
29	b
30	c
31	b
32	d
33	e
34	d
35	c
36	b
37	a
38	b
39	c
40	e