

CONCURSO VESTIBULAR 2006 – 2ª FASE

19/12/2005

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. 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 são compostas por questões em que há somente uma alternativa correta.
5. Ao receber o Cartão Resposta, examine-o e verifique se os dados nele impressos correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para o Cartão Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente, à caneta com tinta preta.
7. No Cartão Resposta, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, rasuras e preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação anulam a questão.
8. Não haverá substituição do Cartão Resposta por erro de preenchimento.
9. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos, eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste 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 o Cartão Resposta devidamente assinados.**
11. O tempo para preenchimento do Cartão Resposta está incluído no tempo de duração desta prova.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 HORAS

FÍSICA

MATEMÁTICA

LOCAL - SALA - ORDEM

INSCRIÇÃO

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

Análise Combinatória: $P_n = n! = 1.2\dots n$ $A_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$ $C_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

Probabilidade: $P(A) = \frac{\text{número de resultados favoráveis a A}}{\text{número de resultados possíveis}}$ $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

Relações Trigonômicas: $\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Área do círculo: $A = \pi r^2$

Volume do prisma: $V = A_b h$

Volume do cilindro: $V = A_b h$

Progressões aritméticas: $a_n = a_1 + (n-1)r$ $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$

Progressões geométricas: $a_n = a_1 q^{n-1}$ $S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$, $q \neq 1$

$$S = \frac{a_1}{1 - q}, \quad 0 < |q| < 1$$

Logaritmo na base b: $\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y$

$$\log_b\left(\frac{x}{y}\right) = \log_b x - \log_b y$$

$$\log_b x^a = a \log_b x$$

Equação da circunferência: $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$

Equação da elipse: $\frac{(x - \alpha)^2}{a^2} + \frac{(y - \beta)^2}{b^2} = 1$

Volume da esfera: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

Leia o texto a seguir e responda às questões de 01 a 03.

Em 2005 comemoramos o centenário da publicação, por Albert Einstein, de três trabalhos que mudaram a visão do homem sobre o mundo. Um desses trabalhos discute os fundamentos do eletromagnetismo e introduz o que é hoje conhecido como Teoria da Relatividade. Noutro, a interação de um elétron com a radiação eletromagnética (Efeito Fotoelétrico) é discutida, fornecendo nova base experimental à Mecânica Quântica. Num terceiro, as conseqüências observáveis das bases microscópicas da Termodinâmica e Mecânica Estatística são previstas, fundamentando o que até então era conhecido como efeito Browniano.

01- Um dos resultados notáveis da Teoria da Relatividade foi a união dos conceitos de massa (m) e energia (E). A famosa equação

$$E = mc^2,$$

onde c é a velocidade da luz no vácuo, $c = 3 \times 10^8$ m/s, fornece uma relação entre os conteúdos de massa e energia de um corpo, e prediz, por exemplo, que, ao aquecermos uma panela com água, estamos, também, aumentando sua massa. Assim, se uma caloria, 4,18 Joules, é a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de 1g de água de 14,5 °C para 15,5 °C, assinale, dentre as alternativas a seguir, aquela que melhor expressa o correspondente incremento de massa.

- a) 5×10^{-3} kg
- b) 5×10^{-9} kg
- c) 5×10^{-17} kg
- d) 5×10^{-25} kg
- e) 5×10^{-34} kg

02- O efeito fotoelétrico forneceu evidências experimentais para algumas das hipóteses que fundamentam a Mecânica Quântica: as energias dos estados físicos de um sistema fechado não assumem qualquer valor, mas valores discretos; além disso, a radiação eletromagnética, que possui um comportamento dual, ora comportando-se como onda ora como partícula (fótons), tem energia (E) proporcional à frequência (ν),

$$E = h \nu,$$

onde $h = 1.054589 \times 10^{-34}$ Jaule \times segundo, conhecida como constante de Plank. Suponha que, na média, cada fóton liberado pela chama de um fogão tenha uma frequência $\nu = 6.9 \times 10^{14}$ Hz (azul). A partir dos dados fornecidos na questão anterior, assinale a alternativa que melhor expressa o número de fótons absorvidos por um litro de água, quando passa de 14,5 °C para 15,5 °C.

- a) 6.0×10^2 fótons.
- b) 6.0×10^5 fótons.
- c) 6.0×10^{12} fótons.
- d) 6.0×10^{16} fótons.
- e) 6.0×10^{22} fótons.

03- Denominamos efeito Browniano o fenômeno observado experimentalmente, no qual minúsculas partículas em suspensão em fluidos estão em incessante movimento devido ao movimento aleatório e contínuo das partículas, átomos ou moléculas, do fluido. Assinale, dentre as alternativas a seguir, aquela que tem origem na mesma causa que fundamenta o movimento Browniano.

- a) O azul do mar.
- b) A transparência da água pura.
- c) A agitação térmica.
- d) O escuro da noite.
- e) A cor verde que domina a vegetação.

04- Até o início do século XX, as únicas interações conhecidas na natureza eram a interação gravitacional e a interação eletromagnética. A descoberta de que os átomos possuem um núcleo e que são compostos principalmente por prótons e nêutrons fez com que se supusesse a existência de uma “força nuclear”, visto que as interações gravitacional e eletromagnética não podiam fornecer estabilidade ao núcleo atômico. Dados:

$$\begin{aligned} \epsilon_0 &= 8,85 \times 10^{-12} \text{ Farad/m,} \\ G &= 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2, \\ M_p &= 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg (massa do próton),} \\ e &= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C.} \end{aligned}$$

Assinale a alternativa que apresenta o melhor valor para a razão entre a Força Gravitacional (F_G) e a Força eletrostática (F_e) entre dois prótons.

- a) $F_G = 8 \times 10^{-37} F_e$
- b) $F_G = 8 \times 10^{-27} F_e$
- c) $F_G = 8 \times 10^{-11} F_e$
- d) $F_G = 8 \times 10^5 F_e$
- e) $F_G = 8 \times 10^{37} F_e$

05- Um modelo clássico para o elétron considera que ele seja uma esfera de raio r_e , cuja carga está distribuída uniformemente na superfície. A partir de um cálculo simples, pode-se mostrar que a energia eletrostática armazenada no campo elétrico assim produzido é dada por $\frac{e^2}{2r_e}$, onde e é a carga do elétron. Ainda que não esteja correto, esse modelo

fornece uma estimativa para r_e da ordem de 10^{-13} cm. Esse valor é próximo ao valor obtido experimentalmente para o raio do núcleo. É correto afirmar que a estimativa do valor para o raio clássico do elétron pode ser inferida com a ajuda:

- a) Da expressão para a força de Coulomb entre partículas carregadas.
- b) Do momento angular do elétron que depende de r_e .
- c) Da expressão relativística para a energia de repouso $E = mc^2$, que fornecerá a expressão $r_e = \frac{e^2}{2mc^2}$ para o raio clássico do elétron.
- d) Da corrente I associada ao movimento do elétron.
- e) Da invariância da carga elétrica que conduzirá a um valor absoluto para o raio clássico r_e do elétron.

06- Numa aula de eletricidade sobre geradores e motores, um estudante percebe que um gerador produz eletricidade a partir do movimento de um eixo. Por outro lado, um motor elétrico transforma eletricidade no movimento de um eixo. Assim, conclui ele, se o eixo do motor elétrico for acoplado ao eixo do gerador e, ao mesmo tempo, a eletricidade assim produzida pelo gerador for utilizada para acionar o motor, o conjunto desses dois equipamentos produzirá uma máquina que funcionará continuamente. Ao expor essa idéia ao seu professor de física, esse lhe diz que se trata de um moto perpétuo de segunda espécie e, portanto, não funcionará. Por não saber o que é um moto perpétuo “de segunda espécie”, o estudante faz uma pesquisa e descobre que este é um equipamento que viola a segunda lei da termodinâmica. Ao ler isso, o estudante conclui que foi “enrolado” pelo professor: “sua máquina funcionará, pois o motor elétrico e um gerador de eletricidade não são, evidentemente, máquinas térmicas”. Com base nessas informações, é correto afirmar:

- a) O professor está certo: o sistema fechado, motor mais gerador, não conserva a energia.
- b) O professor cometeu um engano. De fato, como ele afirmou ao aluno, o sistema não funcionará; mas a causa é outra: as leis do eletromagnetismo proíbem essa associação.
- c) A máquina concebida pelo estudante funcionará; a energia produzida pelo gerador é exatamente igual àquela necessária para fazer funcionar o motor.
- d) Realmente o professor cometeu um engano. A segunda lei da termodinâmica diz respeito ao constante aumento da entropia, o que não se aplica à situação relatada.
- e) O professor está certo. Haverá conservação de energia, mas não ficarão restritas às formas de energia elétrica e mecânica.

07- A existência de sistemas físicos que funcionam durante muito tempo só foi conseguida com o domínio da tecnologia de produção de baixas temperaturas, próximas do zero absoluto. Por exemplo, qualquer anel metálico torna-se supercondutor se for levado a uma temperatura próxima do zero absoluto. Nessas condições, a resistência elétrica é reduzida ao valor zero e uma corrente pode permanecer fluindo constantemente no anel. Sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. Como o sistema é um exemplo de um moto perpétuo, no qual não haverá dissipação de energia, poderemos extrair indefinidamente trabalho do mesmo, já que a energia do sistema é infinita.
- II. A existência deste sistema demonstra que a idéia clássica de irradiação de cargas aceleradas tem que ser repensada com a descoberta dos fenômenos quânticos.
- III. O sistema pode ser encarado como um exemplo de um moto perpétuo, no qual não haverá dissipação de energia nem por atrito, nem por radiação. No entanto, não poderemos extrair indefinidamente trabalho do mesmo, já que a energia do sistema é finita.
- IV. A existência desse sistema demonstra que as leis da conservação da energia e do crescimento da entropia encontram seus limites nos fenômenos da Mecânica Quântica.

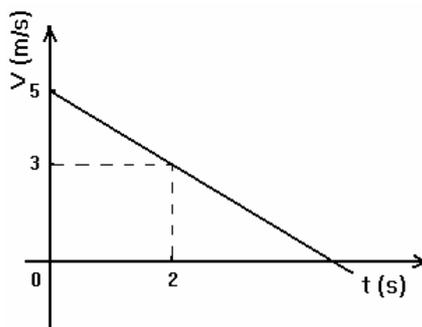
Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e III.
- b) II e III.
- c) II e IV.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e IV.

Leia o texto a seguir e responda às questões de 08 a 11.

Um mesmo fenômeno físico pode ser representado de várias maneiras, através de gráficos ou equações algébricas, por exemplo. Muitas vezes, os gráficos sintetizam e tornam visuais informações que não são evidentes em equações algébricas, bem como as equações são capazes de quantificar fatos que através de gráficos são apenas qualitativos.

Assim, por exemplo, a velocidade de um objeto móvel, como função do tempo, é representada pelo gráfico a seguir.



08- Com base no gráfico, assinale a alternativa cuja equação descreve, corretamente, a velocidade do objeto, em função do tempo:

- a) $v(t) = 5 + t$
- b) $v(t) = 5 - t$
- c) $v(t) = 3 + 2t$
- d) $v(t) = 5 - 2t$
- e) $v(t) = -5 + 5t$

09- Com base no gráfico, é correto afirmar que o objeto móvel terá sua velocidade negativa após o instante de tempo:

- a) 1 s
- b) 2 s
- c) 3 s
- d) 4 s
- e) 5 s

10- Com base no gráfico, considere que no instante inicial o objeto esteja na origem, $x(0)=0$. Nessas condições, é correto afirmar que a equação que descreve a posição $x(t)$ do objeto, em função do tempo, é dada por:

- a) $x(t) = 5t + 5t^2/2$
- b) $x(t) = -5t + 5t^2/2$
- c) $x(t) = 3t + t^2$
- d) $x(t) = 5t - t^2/2$
- e) $x(t) = 5t - t^2$

11- Com base no gráfico, é correto afirmar que ao atingir a velocidade zero, a partir do ponto inicial, o objeto percorreu:

- a) Uma distância nula, pois voltou ao ponto inicial.
- b) Uma distância de 10 m
- c) Uma distância de 12,5 m
- d) Uma distância de 15 m
- e) Uma distância de 25 m

12- Um bloco B acha-se em repouso na origem (0,0) de um sistema de coordenadas, fixo sobre uma superfície livre de atrito. Um bloco A idêntico, preso a uma das extremidades de uma corda de comprimento R, encontra-se inicialmente em repouso na posição (-R, R) do mesmo sistema de coordenadas. Soltando o bloco A da posição horizontal, ele cairá descrevendo uma trajetória com a forma de um arco de círculo e no ponto (0,0) colidirá com B. Os dois blocos grudam e se deslocam após o impacto. Considere que não há atrito entre os blocos e a superfície e entre os blocos e o ar. Assinale a alternativa que apresenta corretamente a altura que o conjunto atingirá.

- a) R
- b) R
- c) R/2
- d) R/4
- e) R/5

Leia o texto a seguir e responda às questões 13 e 14.

As dimensões de um violão são tais que o comprimento livre de suas cordas é de 68,7 cm. Considere que a nota dó tem uma frequência média de 262 Hz (cps) e que a velocidade de propagação das ondas numa dada corda seja de 20 m/s.

13- Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor do comprimento de onda da nota dó nessa corda.

- a) 7,63 cm
- b) 21,67 cm
- c) 52 cm
- d) 1,17 m
- e) 3,14 m

14- Diz-se que duas notas musicais estão separadas de uma oitava se as suas frequências estiverem numa relação de 2 para 1. Com base no texto, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a frequência e o comprimento de onda de uma nota dó duas oitavas acima daquela considerada na questão anterior.

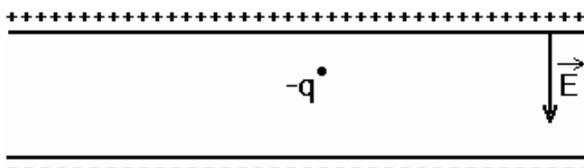
- a) 131 hz e 6,28 m
- b) 1048 hz e 1,90 cm
- c) 524 hz e 3,81 cm
- d) 65,5 hz e 30,52 cm
- e) 524 hz e 15,26 cm

15- “25/08/2004 - Tigre domado - Temperaturas de 30°C negativos, nevascas, ventos tão fortes que chegaram a derrubar um homem.... Ingredientes perfeitos para qualquer ser humano em sã consciência ficar dentro de casa. É justamente o que sonhavam os alpinistas paulistas Vitor Negrete, 36 anos, e Rodrigo Raineri, 35, quando decidiram escalar durante o inverno o Monte Aconcágua, a maior montanha das Américas, com quase sete mil metros de altura. No sábado 7 de agosto, eles se tornaram os primeiros brasileiros a alcançar o cume da montanha nesse período do ano. [...]” (Disponível em: <http://www.grade6.com.br/noticias_leiamais.cfm?id_not=206>. Acesso em: 09 jul. 2005.)

Com base nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa que apresenta a explicação correta para o fato de ser sempre muito frio no cume das montanhas.

- a) O ar quente da superfície da terra, ao subir, expande-se praticamente sem a liberação de calor. Essa expansão adiabática é feita às custas da energia interna do gás, o que reduz sua temperatura.
- b) Os pontos mais altos da Terra são os locais mais distantes do seu núcleo, de onde vem o aquecimento do solo que, por irradiação, aquece o ar. Assim, sem o aquecimento, o ar fica sempre muito frio no cume das montanhas.
- c) Como a pressão do ar é dada pela relação $p = p_0 + \rho gh$ (onde p_0 é a pressão ao nível do mar, ρ a densidade do ar, g a aceleração da gravidade, e h a altitude), à medida que h aumenta, a pressão aumenta e comprime o ar, tornando-o mais denso e dificultando a passagem dos raios solares que aquecem o ambiente, tornando o ar muito frio.
- d) Com a altitude, o ar fica mais rarefeito, as moléculas ficam mais distantes umas das outras, diminuindo a condução de calor e fazendo com que o ar tenda a ficar mais frio nas regiões mais altas do planeta.
- e) A temperatura além da estratosfera da Terra é muito baixa (cerca de 2700°C negativos). Assim, nos pontos mais altos do planeta, sendo mais próximos da estratosfera, o ar será mais frio.

16- Analise a figura a seguir.



A figura representa uma carga $-q$ de massa m , abandonada com velocidade inicial nula num campo elétrico uniforme de um capacitor. Desconsiderando a influência do campo gravitacional terrestre, é correto afirmar:

- a) A carga $-q$ desloca-se com velocidade constante.
- b) A carga permanecerá em repouso.
- c) O sentido da força é o mesmo que o do campo elétrico \vec{E} .
- d) A partícula é acelerada perpendicularmente ao campo elétrico \vec{E} .
- e) A carga $-q$ é acelerada no sentido contrário ao do campo elétrico \vec{E} .

17- Um professor deseja exemplificar, através de um experimento, uma determinada lei física a seus alunos. Para isso, ele prende um ímã permanente à extremidade de uma mola, e constrói uma bobina circular com um fio de cobre, ligando as suas extremidades a um multímetro. A seguir, prende esta bobina num suporte isolante e faz o sistema ímã-mola oscilar, atravessando perpendicularmente o plano da bobina através do seu centro. É correto afirmar que, com esse equipamento, o professor pode exemplificar a lei de:

- a) Coulomb, referente à corrente elétrica medida pelo multímetro e criada pelos elétrons que se movem no fio, devido ao campo elétrico do ímã.
- b) Hooke, referente à corrente elétrica medida pelo multímetro e criada pela amplitude de oscilação do ímã em movimento.
- c) Ohm, referente à diferença de potencial medida pelo multímetro e criada pela variação da resistividade elétrica do fio, produzida pelo ímã em movimento.
- d) Faraday, referente à diferença de potencial medida pelo multímetro e criada pela variação do fluxo magnético, produzida pelo ímã em movimento.
- e) Snell, referente à corrente elétrica medida pelo multímetro e criada pela variação do índice de refração do cobre, devido ao campo magnético produzido pelo ímã em movimento.

18- A dona de uma boutique quer instalar espelhos planos e verticais nos provadores de sua loja, mas deseja que as pessoas possam se ver inteiramente ao se refletirem neles. Sabendo que a estatura média de suas freguesas é de 1,64 m, é correto afirmar que a dona dessa loja deverá adquirir espelhos com altura de, no mínimo:

- a) 41 cm
- b) 54,6 cm
- c) 62 cm
- d) 82 cm
- e) 164 cm

19- Um forno de microondas caseiro gera ondas com a frequência aproximada de 2500 MHz, muito próximo da frequência de vibração das moléculas de água. É correto afirmar que, para melhorar a absorção das microondas, devemos:

- a) Colocar o alimento a ser aquecido em vasilha metálica.
- b) Secar preventivamente o alimento, e deixar o menor número possível de moléculas de água para evitar que essas moléculas consumam a energia das microondas.
- c) Evitar colocar alimentos totalmente secos para permitir a absorção das microondas pelas moléculas de água e assim aquecer os alimentos.
- d) Deixar o alimento intocado. Como o aquecimento ocorre por correntes de convecção, do interior do alimento para fora, a presença de moléculas de água ou de superfícies metálicas não alteram o processo de aquecimento.
- e) Secar preventivamente o alimento. A presença de água no interior do alimento pode blindá-lo, impedindo seu aquecimento.

20- A energia potencial gravitacional entre dois corpos de massas m e M é

$U = -G \frac{Mm}{R}$, onde G é a constante gravitacional universal e R a distância entre os centros de massa dos dois

corpos. Essa expressão é geral e vale para qualquer distribuição de massa esférica. No entanto, quando discutimos problemas de objetos em queda livre, localizados nas proximidades da superfície da Terra afirmamos que a energia potencial gravitacional destes objetos é $U = mgh$, onde m é a massa do objeto, g a aceleração da gravidade na superfície da terra e h a distância do objeto à superfície da Terra. Com base nessas informações, é correto afirmar:

- a) A lei da atração gravitacional aplica-se somente à interação entre planetas sendo, portanto, necessário utilizarmos a expressão $U = mgh$ para descrever os fenômenos de queda livre de objetos.
- b) Podemos usar, indistintamente, as duas expressões, porque a expressão para a energia $U = mgh$ é obtida diretamente da expressão $U = -G \frac{Mm}{R}$, substituindo $g = \frac{Mm}{R^2}$

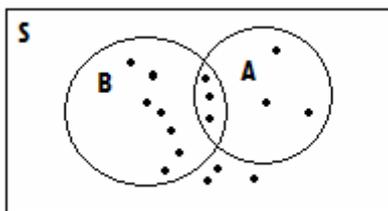
- c) Na superfície do planeta, os efeitos gravitacionais, devido à presença da atmosfera, entram em ação, passando a valer a lei

$U = mgh$. Na forma $U = -G \frac{Mm}{R}$, a lei da gravitação só se aplica no vácuo.

- d) A expressão $U = mgh$ é uma aproximação que fornece valores aceitáveis para a energia potencial gravitacional de objetos de massa m localizados nas proximidades da superfície terrestre.
- e) As duas expressões são sempre equivalentes. Podemos usar uma ou outra, de acordo com a conveniência.

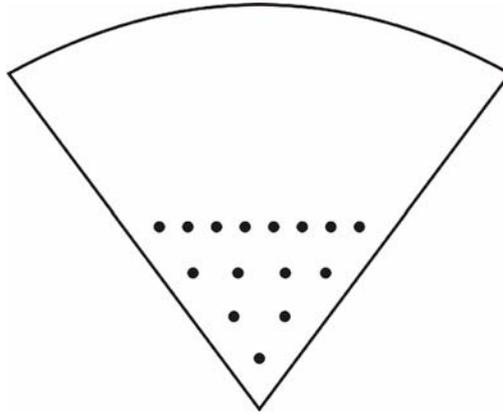
MATEMÁTICA

- 21- No diagrama a seguir, o espaço amostral S representa um grupo de amigos que farão uma viagem. O conjunto A indica a quantidade de pessoas que já foram a Maceió e o conjunto B , a quantidade de pessoas que já foram a Fortaleza.



- A empresa de turismo que está organizando a viagem fará o sorteio de uma passagem gratuita. Considerando que a pessoa sorteada já tenha ido para Fortaleza, assinale a alternativa que indica a probabilidade de que ela também já tenha ido para Maceió.
- a) 18,75%
b) 30%
c) 33,33%
d) 50%
e) 60%
- 22- O gerente de uma agência de turismo promove passeios de bote para descer cachoeiras. Ele percebeu que quando o preço pedido para esse passeio era R\$ 25,00, o número médio de passageiros por semana era de 500. Quando o preço era reduzido para R\$ 20,00, o número médio de fregueses por semana sofria um acréscimo de 100 passageiros. Considerando que essa demanda seja linear, se o preço for reduzido para R\$ 18,00, o número médio de passageiros esperado por semana será:
- a) 360
b) 540
c) 640
d) 700
e) 1360
- 23- Um barco parte de um porto A com 2^k passageiros e passa pelos portos B e C , deixando em cada um metade dos passageiros presentes no momento de chegada, e recebendo, em cada um, $2^{\frac{k}{2}}$ novos passageiros. Se o barco parte do porto C com 28 passageiros e se N representa o número de passageiros que partiram de A , é correto afirmar que:
- a) N é múltiplo de 7
b) N é múltiplo de 13
c) N é divisor de 50
d) N é divisor de 128
e) N é primo
- 24- Na formação de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), cada partido indica um certo número de membros, de acordo com o tamanho de sua representação no Congresso Nacional. Faltam apenas dois partidos para indicar seus membros. O partido A tem 40 deputados e deve indicar 3 membros, enquanto o partido B tem 15 deputados e deve indicar 1 membro. Assinale a alternativa que apresenta o número de possibilidades diferentes para a composição dos membros desses dois partidos nessa CPI.
- a) 55
b) $(40 - 3) \cdot (15 - 1)$
c) $\frac{40!}{37! \cdot 3!} \cdot 15$
d) $40 \cdot 39 \cdot 38 \cdot 15$
e) $40! \cdot 37! \cdot 15!$
- 25- Um grupo de estudantes resolveu fazer uma pesquisa sobre as preferências dos alunos quanto ao cardápio do Restaurante Universitário. Nove alunos optaram somente por carne de frango, 3 somente por peixes, 7 por carne bovina e frango, 9 por peixe e carne bovina e 4 pelos três tipos de carne. Considerando que 20 alunos manifestaram-se vegetarianos, 36 não optaram por carne bovina e 42 não optaram por peixe, assinale a alternativa que apresenta o número de alunos entrevistados.
- a) 38
b) 42
c) 58
d) 62
e) 78

- 26- Marlene confecciona leques artesanais com o formato de um setor circular, como representado na figura a seguir.



Para enfeitar os leques, usa pequenas contas brilhantes que dispõe da seguinte maneira: no vértice do leque, primeira fileira, coloca apenas uma conta; na segunda fileira horizontal posterior coloca duas contas; na terceira fileira horizontal coloca quatro, na quarta fileira horizontal dispõe oito contas e assim sucessivamente. Considere que Marlene possui 515 contas brilhantes para enfeitar um leque. Com base nessas informações, é correto afirmar que o número máximo de fileiras completas nesse leque é:

- a) 7
b) 8
c) 9
d) 10
e) 11
- 27- Marlene também confecciona tapetes artesanais de dois modelos, redondo e retangular. Num certo mês, ela confeccionou 60 tapetes e teve um lucro líquido de R\$ 500,00. Sabendo que cada tapete redondo foi vendido por R\$ 10,00, cada tapete retangular por R\$ 12,00 e que Marlene gastou R\$ 160,00 em materiais, quantos tapetes de cada modelo ela confeccionou nesse mês?
- a) 20 redondos e 40 retangulares.
b) 30 redondos e 30 retangulares.
c) 40 redondos e 20 retangulares.
d) 10 redondos e 50 retangulares.
e) 50 redondos e 10 retangulares.

- 28- Um supermercado vende produtos com pesos e preços diferentes conforme os quadros I e II a seguir.

Quadro I

Produto	Peso (g)	Preço de tabela (R\$)
Achocolatado Doçura	450	5,00
Farinha Branquinha	1000	2,20
Arroz Fininho	5000	9,00
Feijão Redondinho	500	2,00

Quadro II

Produto	Peso (g)	Preço de tabela(R\$)
Achocolatado Doçura	300	4,00
Farinha Branquinha	500	1,00
Arroz Fininho	1000	2,00
Feijão Redondinho	400	1,20

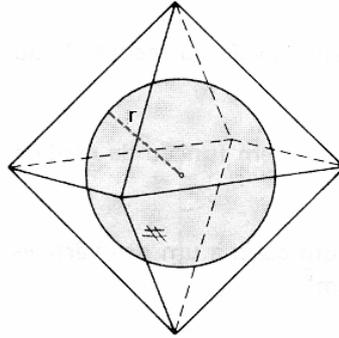
Esse supermercado está com uma promoção na qual os produtos do quadro I estão sendo vendidos com desconto de 15% sobre o preço de tabela. Um consumidor deseja adquirir uma embalagem de cada produto e acredita que 'está em vantagem' quando compra maior quantidade, em gramas, de determinado produto gastando menos. Nessas condições, considere as afirmativas a seguir.

- I. Esse consumidor terá vantagem se comprar o achocolatado da promoção.
II. Esse consumidor terá vantagem se comprar o pacote com 500g de farinha.
III. Esse consumidor terá vantagem se comprar o arroz da promoção.
IV. Esse consumidor terá vantagem se comprar o pacote com 400 g de feijão.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
b) I e III.
c) II e IV.
d) I, III e IV.
e) II, III e IV.

- 29- Um joalheiro resolveu presentear uma amiga com uma jóia exclusiva. Para isto, imaginou um pingente, com o formato de um octaedro regular, contendo uma pérola inscrita, com o formato de uma esfera de raio r , conforme representado na figura a seguir.

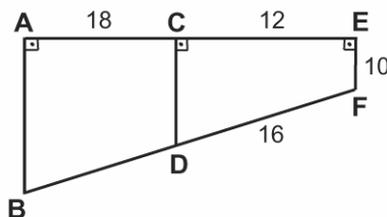


Se a aresta do octaedro regular tem 2cm de comprimento, o volume da pérola, em cm^3 , é:

- a) $\frac{\sqrt{2}\pi}{3}$
 b) $\frac{8\pi}{3}$
 c) $\frac{8\sqrt{2}\pi}{9}$
 d) $\frac{4\sqrt{6}\pi}{9}$
 e) $\frac{8\sqrt{6}\pi}{27}$
- 30- Uma bomba de água aspira e expira água a cada três segundos. O volume de água da bomba varia entre um mínimo de 2 litros e um máximo de 4 litros. Dentre as alternativas a seguir, assinale a expressão algébrica para o volume (y) de água na bomba, em função do tempo (t).

- a) $y = 2 + 2\text{sen}\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
 b) $y = 2 + 2\text{sen}\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$
 c) $y = 3 + \text{sen}\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
 d) $y = 3 + \text{sen}\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$
 e) $y = -3 + 2\text{sen}\left(\frac{\pi}{3}t\right)$

- 31- Uma construtora fez um loteamento em um terreno cujo formato está representado na figura a seguir, onde $AB \parallel CD \parallel EF$.



É correto afirmar que a área total do terreno, em m^2 , é:

- a) 525 m^2
 b) 675 m^2
 c) $150(2 + \sqrt{7}) \text{ m}^2$
 d) $300(1 + \sqrt{7}) \text{ m}^2$
 e) $450\sqrt{7} \text{ m}^2$

- 32- “Dizemos que uma função $p: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é uma função polinomial quando existem números $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ tais que, para todo $x \in \mathbb{R}$, tem-se que $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0$. Se $a_n \neq 0$, dizemos que p tem grau n ”.

Com base nessa definição, considere as afirmativas a seguir.

- I. A composição de duas funções polinomiais ainda é uma função polinomial.
- II. Uma função polinomial de grau n possui sempre n raízes.
- III. Toda função polinomial é bijetora.
- IV. Toda função polinomial de grau ímpar admite pelo menos uma raiz real.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e III.
 - b) I e IV.
 - c) II e IV.
 - d) I, II e III.
 - e) II, III e IV.
- 33- Uma das formas de se enviar uma mensagem secreta é por meio de códigos matemáticos, seguindo os passos:
- 1) Tanto o destinatário quanto o remetente possuem uma matriz chave C ;
 - 2) O destinatário recebe do remetente uma matriz P , tal que $MC = P$, onde M é a matriz mensagem a ser decodificada;
 - 3) Cada número da matriz M corresponde a uma letra do alfabeto: 1 = a, 2 = b, 3 = c, ..., 23 = z;
 - 4) Consideremos o alfabeto com 23 letras, excluindo as letras k, w e y;
 - 5) O número zero corresponde ao ponto de exclamação;
 - 6) A mensagem é lida, encontrando a matriz M , fazendo a correspondência número/letra e ordenando as letras por linhas da matriz conforme segue: $m_{11}m_{12}m_{13}m_{21}m_{22}m_{23}m_{31}m_{32}m_{33}$.

Considere as matrizes: $C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ e $P = \begin{bmatrix} 2 & -10 & 1 \\ 18 & 38 & 17 \\ 19 & 14 & 0 \end{bmatrix}$.

Com base nos conhecimentos e nas informações descritas, assinale a alternativa que apresenta a mensagem que foi enviada por meio da matriz M .

- a) Boasorte!
 - b) Boaprova!
 - c) Boatarde!
 - d) Ajudeme!
 - e) Socorro!
- 34- Os produtos farmacêuticos devem especificar as dosagens recomendadas para uso de adultos e de crianças. As fórmulas a seguir são utilizadas para modificar a dosagem de uso dos adultos para a dosagem de uso por crianças (y).

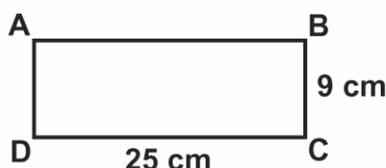
Fórmula A: $y = \frac{1}{24}(t + 1) \cdot a$

Fórmula B: $y = \frac{1}{21}t \cdot a$

Onde a denota a dosagem de adulto em miligramas e t a idade da criança em anos.

Assinale a alternativa que apresenta a idade da criança na qual as duas fórmulas especificam a mesma dosagem.

- a) 2 anos.
 - b) 6 anos.
 - c) 7 anos.
 - d) 8 anos.
 - e) 10 anos.
- 35- Um fabricante de latas com formato de um cilindro possui chapas retangulares de alumínio com as dimensões: 25 cm de largura por 9 cm de comprimento, conforme a figura que segue. Ele deseja saber como utilizar essas chapas de forma a ter maior capacidade para as latas oriundas de tais chapas. Ele pensou em duas formas de confeccionar essas latas: unindo o lado AD da chapa de alumínio no lado BC formando uma lata que tem o formato de um cilindro circular reto C_1 ou unindo o lado AB ao lado DC formando uma lata cujo formato é um cilindro circular reto C_2 .



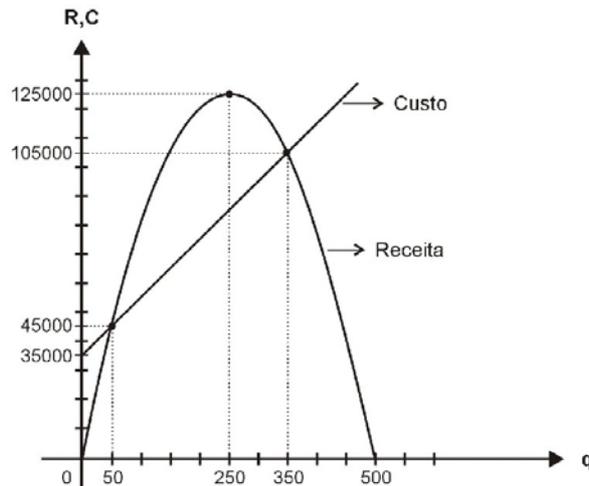
Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir.

- I. A área da superfície lateral do cilindro C_1 é igual à área da superfície lateral do cilindro C_2 .
- II. A capacidade do cilindro C_1 é maior que a capacidade do cilindro C_2 .
- III. Se o fabricante dobrar as dimensões da chapa, a capacidade do cilindro C_1 dobra.
- IV. Se o fabricante dobrar as dimensões da chapa, a área da superfície lateral do cilindro C_2 dobra.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

36- Para um certo produto comercializado, a função receita e a função custo estão representadas a seguir em um mesmo sistema de eixos, onde q indica a quantidade desse produto.



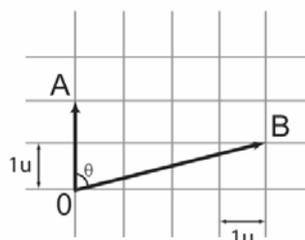
Com base nessas informações e considerando que a função lucro pode ser obtida por $L(q) = R(q) - C(q)$, assinale a alternativa que indica essa função lucro.

- a) $L(q) = -2q^2 + 800q - 35000$
- b) $L(q) = -2q^2 + 1000q + 35000$
- c) $L(q) = -2q^2 + 1200q - 35000$
- d) $L(q) = 200q + 35000$
- e) $L(q) = 200q - 35000$

37- Um cassino estabeleceu um jogo cuja premiação é baseada em quantidade de fichas. Na primeira rodada, há uma premiação de X fichas. Caso ninguém vença o jogo, a quantidade de fichas para a segunda rodada duplica; triplica na terceira rodada em relação à segunda; quadruplica na quarta rodada em relação a terceira e assim sucessivamente. Considerando-se que o vencedor desse jogo recebeu $720X$ fichas, é correto afirmar que esse prêmio saiu na:

- a) 5ª rodada.
- b) 6ª rodada.
- c) 7ª rodada.
- d) 8ª rodada.
- e) 9ª rodada.

38- Uma cidade planejada foi construída com seu sistema de esgoto obedecendo à esquematização de uma malha linear representada no gráfico a seguir, onde cada vértice dista do outro de uma unidade.



Os pontos A e B representam duas casas e o ponto O representa a origem de uma confluência de canos que necessitam de uma “luva de união”. O valor do seno do ângulo θ que a luva de união em O possui é:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- d) $\frac{4\sqrt{17}}{17}$
- e) $\frac{2\sqrt{17}}{17}$

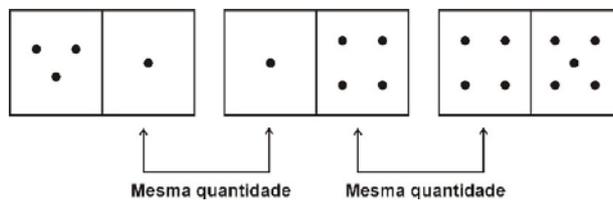
39- Sobre propriedades de triângulos, considere as afirmativas a seguir.

- I. Todo triângulo possui pelo menos dois ângulos internos agudos.
- II. Dados dois triângulos ABC e EFG se $AB \cong EF$, $\hat{A} \cong \hat{E}$ e $\hat{B} \cong \hat{F}$, então o triângulo ABC é congruente ao triângulo EFG.
- III. Se dois triângulos têm os três ângulos correspondentes congruentes, então os triângulos são congruentes.
- IV. Sejam ABC e A'B'C' dois triângulos retângulos cujos ângulos retos são \hat{C} e \hat{C}' . Se $AB \cong A'B'$ e $\hat{A} \cong \hat{A}'$, então os triângulos são congruentes.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e IV.

40- O “jogo de dominó” consiste em um conjunto de peças que são dispostas seqüencialmente. Cada peça pode ser colocada ao lado da peça anterior desde que os lados que se unem representem a mesma quantidade. Por exemplo, as três peças a seguir formam uma possibilidade de seqüência.



Observe as seis peças (A, B, C, D, E e F), a seguir, de um “dominó de álgebra” que obedece à mesma regra do “jogo de dominó”, ou seja, cada peça pode ser colocada ao lado da peça anterior desde que os lados que se unem representem a mesma quantidade. Considere que cada peça do “dominó de álgebra” deve manter a posição de horizontalidade apresentada e que a e b são números reais positivos e diferentes de zero.

<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;">$\sqrt{a^2 b^2}$</td> <td style="width: 50%;">$(b^2 + ab) \div b$</td> </tr> </table> <p>A</p>	$\sqrt{a^2 b^2}$	$(b^2 + ab) \div b$	<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;">$3a + b - 2a$</td> <td style="width: 50%;">$\sqrt{(a + b)^2}$</td> </tr> </table> <p>B</p>	$3a + b - 2a$	$\sqrt{(a + b)^2}$	<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;">$\sqrt{a} + \sqrt{b}$</td> <td style="width: 50%;">$2a \div 2a$</td> </tr> </table> <p>C</p>	$\sqrt{a} + \sqrt{b}$	$2a \div 2a$
$\sqrt{a^2 b^2}$	$(b^2 + ab) \div b$							
$3a + b - 2a$	$\sqrt{(a + b)^2}$							
$\sqrt{a} + \sqrt{b}$	$2a \div 2a$							
<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;">a^0</td> <td style="width: 50%;">$\sqrt{a^2 + b^2}$</td> </tr> </table> <p>D</p>	a^0	$\sqrt{a^2 + b^2}$	<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;">$5b + a - 4b$</td> <td style="width: 50%;">$\sqrt{a} \div \sqrt{b}$</td> </tr> </table> <p>E</p>	$5b + a - 4b$	$\sqrt{a} \div \sqrt{b}$	<table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr> <td style="width: 50%;">1</td> <td style="width: 50%;">ab</td> </tr> </table> <p>F</p>	1	ab
a^0	$\sqrt{a^2 + b^2}$							
$5b + a - 4b$	$\sqrt{a} \div \sqrt{b}$							
1	ab							

Assinale a alternativa que indica, correta e respectivamente, uma seqüência de três peças entre as possíveis.

- a) A, B e C
- b) B, C e D
- c) C, D e E
- d) D, C e F
- e) F, A e E

