Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

VESTIBULAR UnB 2017

ANO
2017

DIA
2

Imprima, resolva com o tempo marcado e corrija com o gabarito oficial que vem no fim deste kit. Depois, anote o motivo de cada erro.

Esta prova e as outras, sempre atualizadas:
https://guiadopas.com.br/provas-antigas/vestibular-unb/2017/2

Aponte a câmera

Estude com o Guia: plano, aulas e questões no mesmo lugar.
guiadopas.com.br

Conhecer

PROVA DE CONHECIMENTOS III



Há parques em que as atrações são a própria natureza. Rios, montanhas, praias e florestas são as principais atrações em polos de ecoturismo. Apreciar as paisagens, as águas correntes, as areias finas, os pássaros, tudo isso faz parte das atividades de lazer, esporte e educação no ecoturismo. Os empreendimentos de ecoturismo, diferentemente do turismo de massa, visam aos melhores resultados para o turista — a quantidade de turistas é limitada para minimizar o impacto ao local. Conservar e conscientizar são destaques nesse tipo de turismo. Vários são os polos de ecoturismo no Brasil: os Lençóis Maranhenses e a floresta amazônica são alguns exemplos.

Nesses polos, pode haver criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, vetor da febre amarela, uma doença infecciosa, como a tuberculose, a doença de Chagas e a criptococose.

Considerando o texto acima e aspectos diversos relacionados ao tema nele abordado, julgue os itens a seguir.

1 Nas regiões onde há pouca interferência humana, como nas reservas e nos parques protegidos, o potencial biótico é favorecido pela resistência ambiental, que atua em favor do crescimento da população das espécies.

2 Na floresta amazônica, as regiões utilizadas para as atividades de ecoturismo estão em estágio de sucessão primária de desenvolvimento.

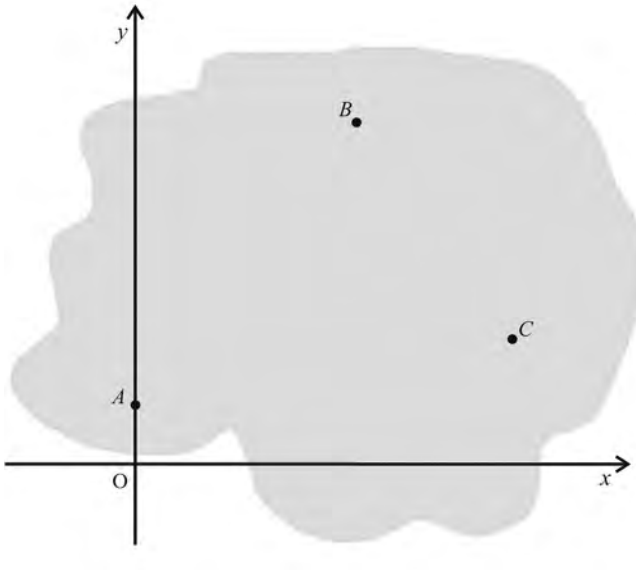
3 A maioria das árvores de grande porte encontradas na floresta amazônica é composta de briófitas.

4 O agente causador da febre amarela é um parasita intracelular obrigatório.

5 A tuberculose é uma doença causada por protozoário; por isso, o tratamento de paciente com essa doença inclui o uso de vacinas e antibióticos de primeira linha.

6 O fungo do gênero *Cryptococcus*, causador da criptococose, é um organismo eucarionte heterótrofo.

7 Em um parque marinho, um caranguejo se locomovendo com uma concha vazia sobre si e uma anêmona-do-mar presa nessa concha exemplifica uma relação intraespecífica harmônica denominada mutualismo, pois esses organismos dependem um do outro para sobreviver.



Na figura acima, que ilustra o mapa de uma reserva ecológica, foi inserido um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, em que a unidade de medida é o quilômetro. Os pontos $A = (0, 2)$, $B = (6, 10)$ e $C = (12, 3)$ correspondem a pontos de apoio a turistas.

Com referência a essas informações, julgue os itens seguintes.

8 Se o gráfico da parábola da forma $y = ax^2 + bx + c$, em que a, b e c são constantes reais, contém os pontos A, B e C, então $12 \times a \times c = -5$.

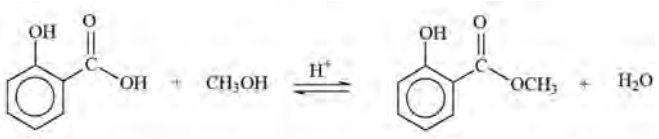
9 Se a reta $x = y + 4$ contém uma trilha dentro da reserva, então a distância do ponto A à reta — a menor distância do ponto de apoio A à trilha — é superior a 6 km.

10 Apenas um dos pontos de apoio da reserva ecológica está dentro da região que corresponde ao conjunto dos pares (x, y) tais que $y < x^2(x - 6)^2$.

11 Se um turista estiver em um dos pontos de apoio, então, para ir andando aos outros dois pontos, ele deve caminhar pelo menos 19 km.

12 Considere que entre os pontos A e B exista uma trilha em linha reta para o turista caminhar e que, por questões de segurança e de preservação do ecossistema, ele tenha permissão para entrar na reserva até, no máximo, 100 m da trilha. Nesse caso, a área da região correspondente à referida permissão é inferior a 2,1 km^2.

As dores musculares, comuns em praticantes de caminhadas e passeios de bicicleta, são, geralmente, aliviadas com o emprego de pomadas à base de salicilato de metila. Esse composto é obtido industrialmente a partir da seguinte reação de esterificação do ácido salicílico, a qual é catalisada por ácido.



A 1 atm, a temperatura de fusão do ácido salicílico é 159 ºC; e, a 0,027 atm, a temperatura de ebulição dessa substância é 211 ºC (à pressão normal, a decomposição ocorre em temperatura inferior à temperatura de ebulição).

Considerando as informações apresentadas, julgue os itens subsequentes.

13 O metanol possui ponto de ebulição inferior ao da água porque, ao contrário da molécula de água, a do metanol é apolar.

14 Sob a mesma pressão, as temperaturas de fusão e de ebulição do salicilato de metila são superiores às do ácido salicílico.

15 A fórmula molecular do salicilato de metila é $C_8H_8O_3$.

16 Considerando-se os pontos de fusão e de ebulição fornecidos, infere-se que, a 1 atm e 25 ºC, o ácido salicílico é um sólido.

17 Considere que, para a reação mostrada, tenham sido utilizados 30,0 g de ácido salicílico e que, ao final da reação, tenham sido isolados 21,0 g do salicilato de metila. Nesse caso, o rendimento da reação, em relação à conversão do ácido salicílico, foi superior a 70%.

18 À pressão de 0,027 atm, uma substância pode ser mantida no estado líquido a temperaturas superiores ao que seria possível a 1,0 atm. Isso se justifica pelo fato de a temperatura de ebulição de uma substância ser maior a pressões mais reduzidas.

A síntese do salicilato de metila foi realizada com a adição de ácido salicílico e metanol em excesso. Como catalisador, foram adicionados 10,0 mL de uma solução concentrada de ácido sulfúrico (H_2SO_4) com densidade igual a 1,83 g/mL e concentração de 98% em massa.

A respeito desse processo, julgue os itens que se seguem.

19 A massa de ácido sulfúrico presente nos 10,0 mL da solução empregada no processo é superior a 18,0 g.

20 A adição do catalisador ácido desloca o equilíbrio no sentido da formação do salicilato de metila.

21 O emprego de metanol em excesso desloca o equilíbrio químico da reação no sentido da formação dos produtos e, dessa forma, contribui para aumentar o grau de conversão do ácido salicílico em salicilato de metila.

RASCUNHO

Para isolar o salicilato de metila sintetizado a partir do ácido salicílico foi adotado o seguinte procedimento:

I destilação para a remoção do metanol não reagido;

II dissolução da mistura restante em éter dietílico, um solvente orgânico volátil;

III lavagens sucessivas da solução etérea com solução aquosa de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) na concentração de 0,2 mol/L, para neutralizar e remover o catalisador ácido e o ácido salicílico não reagido;

IV secagem da solução etérea com $MgSO_4$ anidro;

V destilação da solução para a remoção do éter.

As lavagens com a solução de bicarbonato de sódio, na etapa III, foram repetidas até que o ácido salicílico não reagido tivesse sido totalmente removido a partir da fração orgânica. Para essa certificação, a fase aquosa, depois de separada da fase orgânica, foi acidificada e, dessa forma, o equilíbrio mostrado a seguir foi deslocado para a direita, e gerou o ácido na forma não ionizada, que pode ser considerado insolúvel em meio aquoso.



Assim, enquanto a fração aquosa continha o íon salicilato, o ácido precipitava após a acidificação do meio. Terminada a precipitação, considerou-se que não havia mais ácido salicílico na solução e as lavagens puderam ser cessadas.

A partir dessas informações, julgue os itens de **22** a **25**, assinale a opção correta no item **26**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **27**, que é do **tipo B**, e no item **28**, que é do **tipo D**.

22 Uma solução aquosa de bicarbonato de sódio 0,20 mol/L pode ser preparada dissolvendo-se 8,40 g do soluto em água suficiente para a obtenção de 500,0 mL de solução.

23 A equação a seguir, em que o H_2CO_3 gerado pode posteriormente decompor-se em CO_2 (*g*) e H_2O (*l*), é a equação balanceada para a reação de neutralização do ácido sulfúrico pelo bicarbonato de sódio.

$H_2SO_4\,(aq) + 2NaHCO_3\,(aq) \rightarrow 2H_2CO_3\,(aq) + Na_2SO_4\,(aq)$

24 Considere que a solução em questão tenha comportamento ideal e que a constante de acidez do ácido salicílico seja igual a $1{,}0\times10^{-3}$. Nesse caso, se o pH de uma solução do ácido salicílico for reduzido a 2,0, então o grau de ionização do ácido será superior a 12%.

25 O $MgSO_4$ é um sal inorgânico e sua nomenclatura oficial é sulfeto de magnésio.

26 O procedimento mais adequado para a separação das fases orgânica e aquosa obtidas na etapa III referida é a

Ⓐ filtração.

Ⓑ destilação.

Ⓒ decantação.

Ⓓ centrifugação.

27 Considere as seguintes informações: após o processo de síntese, restou uma amostra de salicilato de metila contaminada pelo ácido salicílico não reagido; para determinar o teor da contaminação, dissolveu-se 1,00 mL da amostra em solvente adequado e titulou-se a mistura com uma solução padrão de NaOH na concentração de $1{,}00\times10^{-3}$ mol/L; o ponto de equivalência foi atingido quando 10,0 mL da solução padrão de NaOH foram adicionados. Com base nessas informações, e considerando que somente o ácido salicílico seja capaz de reagir com o NaOH, determine a concentração, **em mmol/L**, de ácido salicílico na amostra analisada. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

28 Nos respectivos espaços abaixo, escreva a fórmula estrutural

I do éter dietílico;

II de um isômero de função do éter dietílico.

Em cada uma das fórmulas solicitadas, indique todas as ligações químicas. Indique também, pelo respectivo símbolo, cada átomo presente na molécula.

I

II

Os espaços reservados acima são de uso opcional. Caso os utilize, não se esqueça de transcrever as suas respostas para o **Caderno de Respostas**.

Para n = 1, 2, 3, ···, considere a sequência $b_n = 2^{a_n}$, em que a sequência a_n é uma progressão aritmética (PA). Sabendo que $2^{12} = 4.096$, julgue os itens seguintes.

29 Se $a_1 = 0$ e a soma dos seis primeiros termos da PA for igual a 30, então a soma dos seis primeiros termos da sequência b_n será superior a 1.300.

30 Se a razão da PA for igual a 3, então a sequência b_n será uma progressão geométrica de razão igual a 8.

RASCUNHO

A partir de 2014, passou a ser disputado o campeonato mundial de Fórmula E, categoria de automobilismo em que os veículos são movidos a eletricidade. No primeiro ano, todos os veículos utilizaram baterias de íon-lítio, com potência máxima de 200 kW. Os carros foram dotados de um sistema de armazenamento e recarga de energia, que transforma a energia cinética do carro em carga para a bateria.

As principais vantagens das baterias de íon-lítio são a elevada tensão elétrica gerada (da ordem de 4,0 V) e a elevada densidade energética (entre 100 e 150 Wh/kg). O funcionamento das baterias se baseia na migração de íons Li^+ através de um eletrólito. Em uma das configurações mais comuns, o anodo é um eletrodo de carbono, enquanto o catodo é formado por $LiCoO_2$. No processo de carga, o anodo de carbono é abastecido com elétrons vindos do catodo e, para que a neutralidade seja mantida, íons Li^+ migram simultaneamente do catodo para o anodo. Na descarga, o processo se inverte: os elétrons migram do anodo para o catodo através do circuito externo, gerando a corrente elétrica. As reações podem ser indicadas conforme a equação a seguir.

$$LiCoO_2 + C_6 \underset{\text{descarga}}{\overset{\text{carga}}{\rightleftharpoons}} CoO_2\,(s) + LiC_6$$

Internet: <www.jmbatterysystems.com> (com adaptações).

Tendo como referência inicial as informações acima, julgue os itens de **31** a **37**.

31 No processo de carga da bateria íon-lítio, o cobalto é oxidado do estado Co^{3+} para Co^{4+}.

32 Mesmo oferecendo menos riscos ao ambiente que as baterias de mercúrio, as baterias de íon-lítio devem ser recicladas, assim como as de mercúrio.

33 O lítio é o elemento metálico da Tabela Periódica com a menor energia de ionização.

34 Considerando-se que a massa molar do lítio seja 6,9 g/mol e que a constante de Faraday seja 96.500 C/mol, conclui-se que, se uma bateria íon-lítio operar durante 9.650 s com intensidade de corrente elétrica constante e igual a 2,0 A, então a quantidade de íons lítio transferida durante essa operação será superior a 1,0 g.

35 Considere a reação global a seguir, que ocorre nas baterias convencionais chumbo/ácido e os potenciais padrões das semirreações (E^o) fornecidos na tabela.

$$PbO_2(s) + Pb(s) + 2SO_4^{2-}(aq) + 4H^+(aq) \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

semirreação	E^o (V)
$PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO4^{2-}$	−0,36
$PbO_2 + SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$	1,69

A partir dessas informações, conclui-se que é necessária a conexão em série de pelo menos duas baterias chumbo/ácido, operando sob condições padrão, para que seja gerado um potencial elétrico igual ou superior a 4,0 V.

36 Considere que dois veículos (A e B) realizarão uma corrida de 64 voltas, em uma pista fechada com 4,1 km de extensão. Considere, ainda, que durante a corrida os veículos se desloquem com velocidade escalar constante e que A dê uma volta completa na pista em 80 s e B gaste 2 s a mais para percorrer a mesma distância. Nessa situação, se, na largada, A estiver 20 m à frente de B, então, antes da metade da corrida, A estará uma volta completa na frente de B.

37 Considere que uma equipe tenha feito as seguintes observações relativas ao desempenho de seus veículos em determinada temporada: na primeira corrida, o desempenho foi 1% superior ao da temporada anterior; a cada corrida, o desempenho foi melhorando 1% com relação à corrida anterior. Nessa situação, considerando-se 1,105 como valor aproximado para $1{,}01^{10}$, infere-se que, na 20.ª corrida da temporada, a melhoria no desempenho dos veículos ainda não teria atingido 22% em relação à temporada anterior.

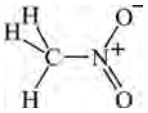
O nitrometano — CH_3NO_2 — é frequentemente usado como aditivo em combustíveis para aeromodelos e veículos de competição. Em decorrência do elevado teor de oxigênio do composto, é necessário menos O_2 (*g*) durante a sua combustão, o que permite a injeção de maior quantidade de combustível no motor e resulta em ganho de potência.

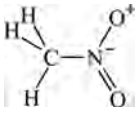
Considerando o texto acima e sabendo que a fórmula molecular do octano, componente típico da gasolina, é C_8H_{18}, julgue os itens **38** e **39** e assinale a opção correta no item **40**, que é do **tipo C**.

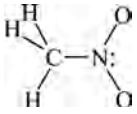
38 A combustão nos motores a gasolina é comparável ao metabolismo aeróbio de uma célula pelo fato de que ambos associam um combustível ao oxigênio molecular e os transformam em CO_2 e H_2O (e outros produtos, conforme o caso), com aproveitamento parcial da energia liberada nas reações.

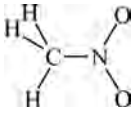
39 O nitrometano é um isômero da metanamida.

40 Assinale a opção que mostra uma estrutura correta da molécula de nitrometano.

A 

B 

C 

D 

RASCUNHO

Industrialmente, o gás hélio é obtido a partir da condensação fracionada dos componentes do gás natural. Embora encontrado em pequena proporção na atmosfera terrestre, o hélio é o segundo elemento químico em abundância no universo. Ele pode ser formado a partir de reações de fusão de isótopos de hidrogênio, as quais são altamente exotérmicas e são a principal fonte de energia do Sol. Uma dessas reações é mostrada na equação abaixo, em que o índice superior corresponde ao número de massa da espécie e o inferior, ao número de prótons. A equação mostra, ainda, a variação de entalpia (ΔH) da reação.

$$ {}_{1}^{2}H + {}_{1}^{?}H \rightarrow {}_{2}^{4}H + {}_{0}^{1}n \qquad \Delta H = 1{,}5 \times 10^{12}\ \frac{\text{J}}{\text{mol}} $$

Até o momento, não existe tecnologia suficiente para controlar as reações de fusão nuclear e, dessa forma, não se consegue empregá-las como fonte de energia.

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os itens de **41** a **46** e faça o que se pede no item **47**, que é do **tipo B**.

41 Na reação mostrada, o isótopo de hidrogênio não identificado possui dois nêutrons e, portanto, número de massa igual a 3.

42 Considere que, em termos da porcentagem de volume, uma amostra de gás natural bruto seja composta por 1,0% de He, 90,0% de CH_4 e 9,0% de CO_2. Nesse caso, para essa amostra, considerando-se o comportamento ideal para o gás natural, a concentração de He, em porcentagem de massa, é superior a 1,0%.

43 O mergulho em grandes profundidades pode causar danos aos mergulhadores devido ao aumento da pressão parcial de oxigênio e de nitrogênio no organismo. Para evitar consequências danosas aos mergulhadores, o gás hélio é frequentemente usado na mistura de gases por eles respirada.

44 Do ponto de vista manométrico, o sistema vascular do corpo humano assemelha-se a um recipiente que contém um fluido (o sangue). Por essa razão, a pressão arterial registrada nas panturrilhas de um indivíduo normalmente é mais elevada que aquela registrada em seus braços.

45 Quando do resfriamento gradual de uma mistura de gases nobres, o hélio é o primeiro a condensar, já que é o gás nobre com maior ponto de ebulição.

46 Em seu estado fundamental de energia, o gás hélio apresenta elétrons desemparelhados, podendo, por isso, ser separado de uma mistura de gases por meio da aplicação de um campo magnético.

47 Determine o volume, **em L**, de uma amostra de gasolina, com calor de combustão igual a 50 kJ/g e densidade 0,75 kg/L, que será queimada para gerar uma quantidade de energia equivalente àquela liberada durante a formação de 1,0 mol de hélio-4 por meio da reação apresentada. Divida o valor encontrado por 10^3. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

A respeito de análise combinatória e polinômios, julgue os próximos itens.

48 Se o polinômio $p(x) = x^3 - 16x^2 + 41x + 154$ possui três raízes reais e uma delas é igual a 7, então a soma do módulo das outras duas raízes é inferior a 10.

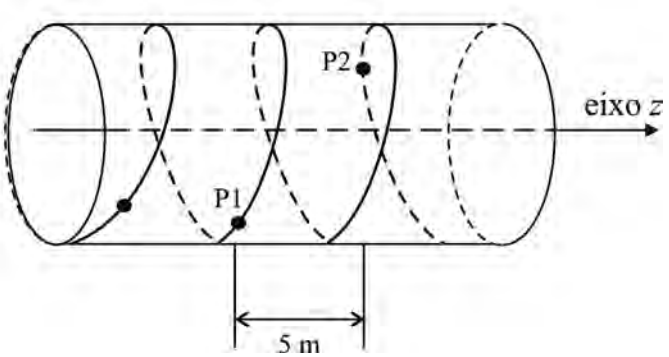
49 Considere que, em um sistema de emplacamento de veículos, a identificação das placas seja iniciada com três letras distintas, escolhidas entre as 26 letras do alfabeto, seguidas de quatro algarismos distintos, escolhidos entre os números 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Nesse caso, o número máximo de veículos que podem ser licenciados é superior a 5×10^6.

RASCUNHO



Internet: <rakbruword.blogspot.com.br>.

Um dos brinquedos eventualmente encontrados em um parque de diversão é a montanha-russa, mostrada na figura acima. A seguir, apresenta-se o modelo esquemático de parte dessa montanha-russa, cujos vagões não têm motores de propulsão. O vagão segue uma trajetória sobre uma superfície semelhante à de um cilindro centrado no eixo *z*. No modelo, P1 e P2, que identificam pontos nessa trajetória, estão separados, na direção *z*, por uma distância de 5 m.



Tendo como referência o modelo esquemático acima e desprezando todas as forças externas ao sistema, julgue os itens de **50** a **54**.

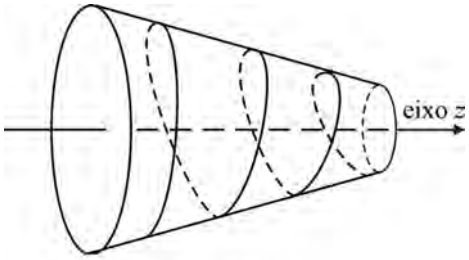
50 O atrito entre o vagão e os trilhos será menor no ponto P1 da trajetória do que no ponto P2.

51 Se o vagão se desloca com velocidade escalar constante na direção *z*, sentido positivo, então o vetor aceleração necessariamente se encontra em um plano perpendicular ao eixo *z*.

52 Se a velocidade do vagão na direção *z*, sentido positivo, for constante e igual a 10 m/s, então ele levará 0,5 s para ir do ponto P1 ao ponto P2, mesmo que o comprimento de sua trajetória seja superior a 5 m.

53 Considerando-se μ como o coeficiente de atrito cinético relativo ao contato das rodas do vagão com os trilhos, infere-se que o trabalho W realizado pela força de atrito para o vagão se deslocar de P1 a P2 é $W = \mu \times m \times g \times d$, em que m é a massa do vagão, g é a aceleração da gravidade e $d = 5$ m.

54 Considere que, em vez de seguir uma trajetória cilíndrica como no modelo apresentado, o vagão, partindo do mesmo ponto, seguisse uma trajetória sobre a superfície de um tronco de cone, como na figura abaixo. Nesse caso, a velocidade do vagão na direção *z*, sentido positivo, seria maior na trajetória cônica que na cilíndrica.



RASCUNHO



A cidade de Las Vegas, nos Estados Unidos da América, famosa pelos cassinos e hotéis, ostenta também uma das maiores rodas-gigantes do mundo. Inaugurada em abril de 2014, a High Roller tem 165 m de altura, 158 m de diâmetro e 28 cabines. Uma volta completa na High Roller dura 30 minutos. A High Roller é 30 m mais alta que a London Eye, de Londres, que possui diâmetro de 122 m e 32 cabines.

Internet: <g1.globo.com> e <multishow.globo.com> (com adaptações).

Considerando essas informações e assumindo 3,14 como valor aproximado para π e 0,098 como valor aproximado para $\text{sen}(\pi/32)$, julgue os itens que se seguem.

55 Se os pontos de fixação das cabines sobre a circunferência da London Eye estão igualmente espaçados, então a distância entre tais pontos, medida em linha reta, é superior a 12 m.

56 **Situação hipotética**: Da posição mais alta da High Roller (165 m), foi tirada uma foto de um objeto localizado em um ponto no solo, considerado plano. Esse ponto está distante 65 m da projeção ortogonal da referida posição no solo. Com o mesmo equipamento, na mesma calibragem e em situação semelhante à anterior, foi tirada uma foto do mesmo objeto da posição mais alta da London Eye, tal que as fotografias obtidas foram iguais. **Assertiva**: Nessa situação, a distância do objeto à projeção ortogonal da posição mais alta da London Eye no solo é superior a 100 m.

57 Se, para um instante $t \geq 0$, em minutos, a altura, em metros, de uma cabine na High Roller for expressa pela função $H(t) = 7 + 79[1 - \cos(\frac{\pi t}{15})]$, então a primeira vez em que essa cabine estará a uma altura de 86 m será em um instante inferior a 8 min.

58 A velocidade de rotação da High Roller é inferior a 1 km/h.

RASCUNHO



A figura acima mostra o thunder: brinquedo em forma de balanço. O braço OA desse brinquedo, pendurado no ponto O, mede 25 m e descreve um movimento pendular. Os bancos do brinquedo estão localizados na estrutura circular de raio 6 m que está fixada em uma das extremidades do braço. Cada banco dá uma volta completa em torno do centro A a cada 6 s. O ponto B indica um banco do brinquedo.

Acerca desse brinquedo e considerando 3,14 como valor aproximado para π, julgue os itens seguintes.

59 Considere que o braço OA esteja parado, ou seja, desconsidere a aceleração relacionada ao pêndulo do braço do brinquedo. Nesse caso, uma pessoa que estiver sentada em um dos bancos, na região circular, estará sujeita a uma aceleração superior a 6 m/s^2.

60 Uma pessoa sentada no banco indicado pelo ponto B percorrerá uma trajetória que está contida na superfície de uma esfera de centro em O e raio superior a 25 m.

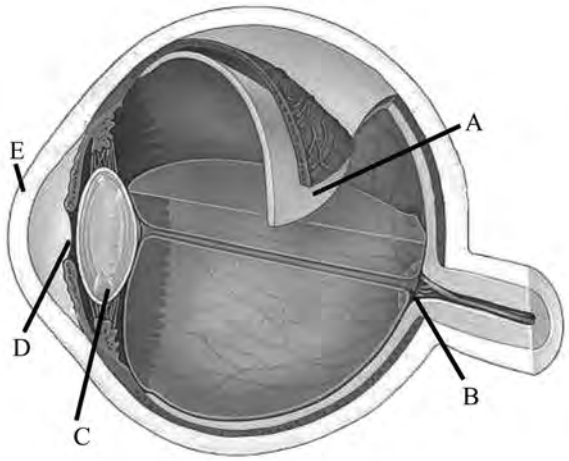
Nos parques de diversões, uma atração de muito sucesso são as salas especiais com espelhos que distorcem as imagens ou que se movimentam em relação aos visitantes. A respeito de espelhos e suas propriedades, julgue os próximos itens.

61 Considere que um observador esteja posicionado sobre o eixo de um espelho esférico côncavo, a uma distância igual a duas vezes a distância do vértice do espelho ao seu centro de curvatura. Nesse caso, aproximando o espelho do observador, haverá um momento em que a imagem do observador desaparecerá.

62 Considere que um objeto seja posicionado na frente de um espelho esférico côncavo, sobre o eixo, a uma distância do vértice maior que o raio do espelho. Nesse caso, a imagem será virtual e de tamanho maior que o do objeto; se o objeto for deslocado e posicionado entre o foco e o vértice do referido espelho, a sua imagem ficará real, invertida e menor.

63 Se um espelho plano for deslocado, com velocidade constante *v*, na direção de um observador parado, então a velocidade de deslocamento da imagem em direção ao observador também será igual a *v*.

RASCUNHO



Na figura acima, que mostra um esquema do olho humano, alguns dos componentes do olho estão indicados por letras. O olho é um mecanismo complexo que capta e interpreta estímulos luminosos. Esse mecanismo envolve um sistema de lentes, células que atuam como transdutores entre a radiação eletromagnética e o fluxo de íons através de canais de membrana até o cérebro, onde, finalmente, o estímulo será interpretado como imagem. Danos nesse sistema podem resultar em alteração das imagens percebidas.

Considerando as informações do texto e a figura antecedente, bem como as funcionalidades das estruturas do olho humano, julgue os itens a seguir.

64 A informação da imagem formada no ponto indicado na figura pela letra B não chega ao cérebro.

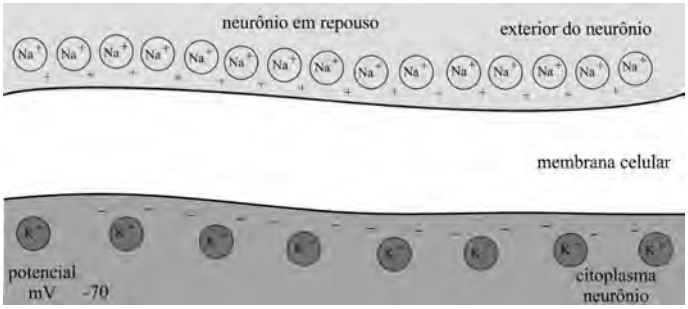
65 O fluxo de íons a que se refere o texto corresponde à transmissão de impulso nervoso.

66 A catarata é uma doença resultante da perda da transparência normal da estrutura indicada na figura pela letra E.

67 A estrutura indicada na figura pela letra C tem a função de controlar a intensidade de luz que atinge a retina.

68 O enrijecimento da estrutura indicada na figura pela letra D impede o ajuste para a focalização de imagens a diferentes distâncias.

69 As células que funcionam como transdutores são os cones e os bastonetes, encontrados na camada indicada pela letra A na figura.



De acordo com um dos modelos de estrutura da membrana celular, tal membrana é constituída de duas camadas de fosfolipídios que formam um revestimento fluido delimitando a célula, e imersos nessas camadas há moléculas de proteína. A figura acima ilustra uma membrana celular que pode ser modelada por um capacitor de placas planas e paralelas.

Tendo a figura e as informações acima como referência, julgue os próximos itens, a respeito das membranas celulares.

70 Se a distância entre duas camadas de uma membrana celular for igual a 2 nm e a diferença de potencial entre elas for igual a 85 mV, então, um íon, ao se deslocar entre essas duas camadas, estará sujeito a um campo elétrico superior a 40×10^6 V/m.

71 A permeabilidade da membrana celular a partículas eletricamente carregadas depende da constante dielétrica da membrana e do potencial elétrico através da membrana.

RASCUNHO

As células executam diversas funções, ainda que diferentes tipos celulares se adaptem à realização de funções específicas: transportar grandes quantidades de líquidos e nutrientes; produzir moléculas de reserva energética; conduzir estímulos elétricos; alterar suas próprias dimensões; mover-se.

A respeito das características e funções das células animais, julgue os itens subsequentes.

72 Células especializadas são encontradas em diferentes órgãos, como, por exemplo, as células parietais presentes na mucosa gástrica, que são responsáveis pela secreção das enzimas digestivas tripsina e elastase.

73 O fenômeno denominado motilidade celular pode ser observado em alguns gametas e em algumas células que atuam na defesa do organismo.

74 As células da mucosa intestinal são exemplo de células que transportam grandes quantidades de líquidos e nutrientes.

75 Os pinacócitos são células que se deslocam por meio de projeções chamadas pseudópodes e realizam a fagocitose dos alimentos que circulam pelo átrio dos poríferos.

No que se refere à origem e à evolução dos seres vivos e às teorias da evolução, julgue os itens seguintes.

76 Segundo o pressuposto da lei de transmissão dos caracteres adquiridos, proposta por Lamarck, se as crianças não realizarem, na infância, atividades que estimulem funções cognitivas do cérebro, seus descendentes irão apresentar déficit de atenção e de inteligência.

77 Uma das explicações para a perda da densa pelagem nas gerações de hominídeos foi o processo de desertificação das florestas, que substituiu matas por campos abertos (savanas) e deixou os hominídeos mais suscetíveis à radiação solar.

78 Por ter perdido sua função, a glândula pineal é exemplo de órgão vestigial na espécie humana. Esse órgão evidencia a evolução dos seres vivos.

79 Segundo uma das teorias da evolução humana, embasada em estudos em embriologia comparativa que propunham que as espécies são imutáveis, uma falha no desenvolvimento do embrião de um peixe teria dado origem à espécie humana.



Internet: <thiagoparkstudio.blogspot.com.br>.

A figura acima mostra um *kamikaze*: brinquedo com dois braços que chegam a medir 22 m. Cada braço tem, em uma das extremidades, um vagão e, na outra, um contrapeso com a inscrição KAMIKAZE. A distância do ponto O até o vagão é de 12 m e a distância de O ao contrapeso, que tem massa de 800 kg, é igual a 10 m.

A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

80 O contrapeso do *kamikaze* contribui para diminuir a potência do motor exigida para girar os braços do brinquedo.

81 Desconsiderando-se as massas do vagão, do braço do *kamikaze* e a ação do motor, para que um dos braços se mantenha em equilíbrio em relação ao ponto O, é suficiente a presença de 8 pessoas no vagão, cada uma delas com massa igual a 100 kg.

RASCUNHO

Um parque temático vende ingressos apenas para adultos e crianças. Para determinar a quantidade total de ingressos vendidos no mês de janeiro de determinado ano para adultos e crianças, foram utilizadas, respectivamente, as expressões $A(x) = 320 + 36x - x^2$ e $C(x) = 468 + 28x - x^2$, em que $x = 1, 2, ..., 31$ corresponde ao dia do mês de janeiro.

Tendo como referência essas informações, julgue os itens **82** e **83** e faça o que se pede no item **84**, que é do **tipo C**.

82 Considere que cada visitante (adulto ou criança) frequente o parque, no máximo, duas vezes por dia, usando um ingresso diferente cada vez que o frequenta, e que, no dia 6 de janeiro, 850 pessoas tenham estado no parque. Nesse caso, mais de 200 pessoas estiveram no parque duas vezes, nesse dia.

83 Em todos os dias do mês de janeiro, mais crianças que adultos pagaram ingressos no parque temático.

84 Se o ingresso custa R$ 3,00 para um adulto e R$ 1,00 para uma criança, então, no dia de maior receita possível, o valor arrecadado no parque, **em reais**, foi

Ⓐ inferior a 2.500.

Ⓑ superior a 2.500 e inferior a 2.600.

Ⓒ superior a 2.600 e inferior a 2.700.

Ⓓ superior a 2.700.

Uma atração muito popular, especialmente no Caribe, são os passeios no fundo do mar a bordo de submarinos. Nesses ambientes, o CO_2 gerado pela respiração humana deve ser removido. Para isso, pode-se empregar, por exemplo, a reação do CO_2 com o óxido de cálcio apresentada abaixo.

$$CO_2\,(g) + CaO\,(s) \rightarrow CaCO_3\,(s)$$

A tabela a seguir mostra as entalpias padrão de formação (ΔH_f°) das substâncias envolvidas na reação.

substância	ΔH_f° (kJ/mol)
CO_2 (g)	−393,5
CaO (s)	−635,1
$CaCO_3$ (s)	−1.207,0

Tendo como referência essas informações, julgue os itens seguintes.

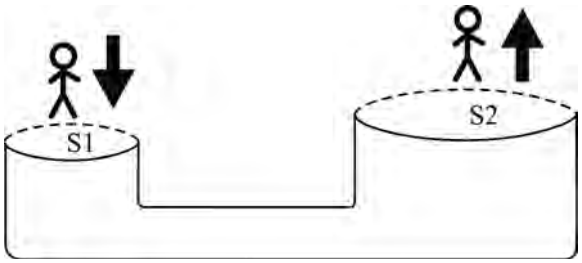
85 O carbonato de cálcio formado é um sal de caráter básico.

86 Se cada pessoa produzir, em média, 20 g de CO_2 por hora, então 1,5 kg de CaO serão suficientes para remover todo o CO_2 produzido por 50 pessoas durante um passeio de 1 hora em um submarino.

87 Das entalpias padrão de formação fornecidas infere-se que, a 25 ºC, a reação do CaO (*s*) com o CO_2 (*g*) absorve calor do interior do submarino.

88 O CO_2, o CaO e o $CaCO_3$ são exemplos, respectivamente, de substâncias molecular, iônica e iônica.

RASCUNHO



As muitas atrações de um parque aquático incluem descer um escorregador gigante deslizando pela água e ficar deitado em uma boia nas águas das piscinas. Outra atração consiste no brinquedo ilustrado na figura acima, em que uma pessoa, ao pular sobre a superfície S1, empurra para cima a pessoa que está sobre a superfície S2.

Tendo como referência essas informações e considerando que a aceleração da gravidade seja igual a 10 m/s^2, julgue os itens a seguir.

89 O peso de uma pessoa durante sua descida em um escorregador com água será inferior ao seu peso real e dependerá da densidade da água.

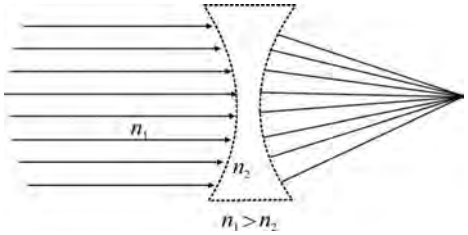
90 Considere que, no brinquedo mostrado na figura, as áreas S1 e S2 sejam iguais a 2 m^2 e 6 m^2, respectivamente; que sobre S1 pule uma pessoa com 50 kg e sobre S2 esteja uma pessoa com 80 kg. Nesse caso, se a força aplicada pela pessoa sobre S1, ao pular, durar 0,04 s, a velocidade de deslocamento, para cima, da pessoa que estiver sobre S2 será superior a 0,70 m/s.

91 Se um mergulhador conseguir suportar uma pressão máxima igual a 12 vezes a pressão atmosférica na superfície da Terra, então ele poderá descer dentro de um lago até, no máximo, 110 m de profundidade, em um local onde a gravidade seja de 10 m/s^2 e a densidade da água, de 1,0 kg/L.

Com a evolução tecnológica, os projetores cinematográficos passaram a utilizar um complexo ajuste de lentes para exibir os filmes nas grandes telas de projeção atuais. A respeito desse assunto, julgue os itens **92** e **93** e assinale a opção correta no item **94**, que é do **tipo C**.

92 Se, para uma gravação cinematográfica, forem necessários 45,7 cm de película para cada segundo de filme, então, para se gravar um filme com 2 h de duração, serão necessários mais de 3 km de película.

93 Considere que uma lente seja construída com material de índice de refração n_2 e esteja imersa em um meio com índice de refração n_1, em que $n_1 > n_2$. Nesse caso, para ser convergente, a lente deverá ter o formato mostrado na figura abaixo.



94 No caso de lentes convergentes, se um objeto estiver na região entre o foco e o centro da lente, a imagem formada será

Ⓐ virtual, invertida e de maior tamanho.

Ⓑ real, direita e de menor tamanho.

Ⓒ virtual, direita e de maior tamanho.

Ⓓ real, invertida e de menor tamanho.

RASCUNHO

As salas de cinema devem oferecer aos usuários conforto térmico e boa acústica. A esse respeito, julgue os itens a seguir.

95 Uma estratégia adequada para aumentar o isolamento térmico da sala de cinema é dotar as paredes com uma camada de material de alta resistência térmica, de modo que a soma dessa resistência com a da parede formem um composto de maior resistência ao fluxo de calor para dentro do ambiente.

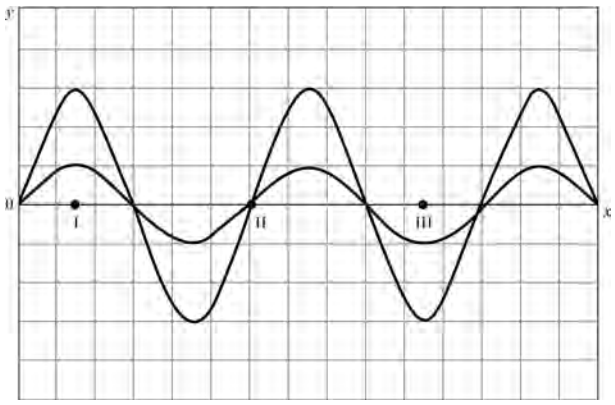
96 Pelo fato de uma onda acústica ser longitudinal, o som produzido pela conversa entre pessoas em uma sala de cinema não apresenta o efeito de interferência.

97 Na exibição de um filme que mostra um trem se afastando ou se aproximando de uma estação, o efeito sonoro do apito desse trem pode ser reproduzido, na sala de cinema, manipulando-se apenas a altura do som nos alto-falantes da sala.

98 Considere que uma fonte sonora se movimente, partindo do repouso e com aceleração a, e se aproxime de um ouvinte estacionado. Nesse caso, se a fonte emite o som com velocidade v e frequência f, então, no instante $t = \frac{v}{2a}$, a frequência captada pelo ouvinte será igual a $\frac{2}{3}f$.

99 Em uma sala de cinema completamente lotada, a temperatura aumentará em decorrência da transmissão do calor produzido pelos corpos das pessoas ao ambiente, principalmente pelo processo de convecção.

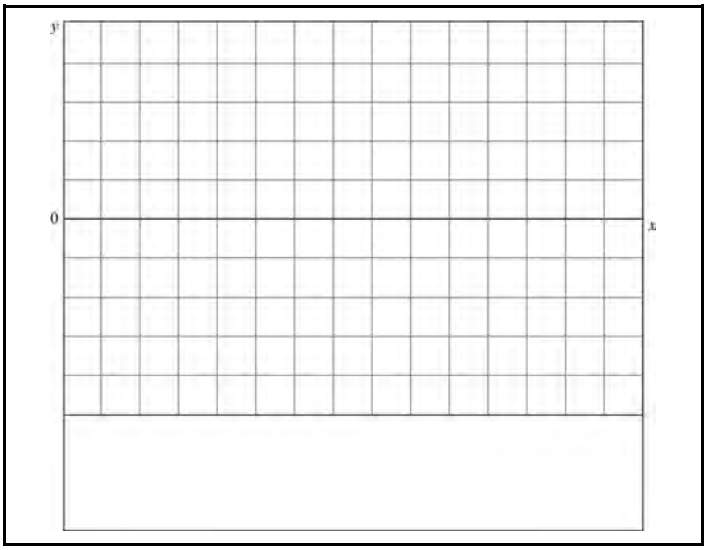
100 Quando a temperatura da sala de cinema estiver muito baixa, espectadores protegidos com casaco de lã sentirão menos frio que aqueles com casaco de malha de algodão, porque a lã possui a propriedade de transmitir calor ao corpo humano, diferentemente da malha de algodão, que não possui essa propriedade.



A figura acima ilustra as perturbações produzidas por duas ondas, isoladamente, em um meio em determinado instante de tempo. Na figura, cada quadrado tem lado igual a 5 cm. Considerando essas informações, faça o que se pede no item **101**, que é do **tipo D**.

101 Para os pontos I, II e III indicados, faça o que se pede a seguir.

- Determine, numericamente, a perturbação resultante nos pontos I, II e III.
- Considerando o princípio da superposição, esboce, no espaço a seguir, a perturbação resultante.

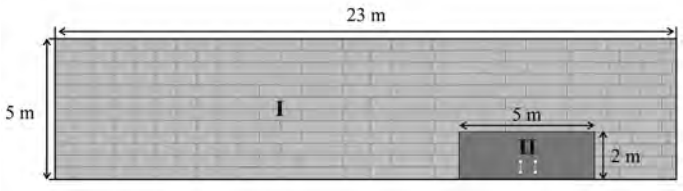


O espaço reservado acima é de uso opcional. Caso o utilize, não se esqueça de transcrever a sua resposta para o **Caderno de Respostas**.

RASCUNHO

Do ponto de vista térmico, as paredes e portas planas de uma sala de cinema possuem uma resistência térmica R que se relaciona ao fluxo térmico q de acordo com a expressão $q = \frac{\Delta T}{R}$, em que ΔT é a variação de temperatura entre a sala e o exterior. A resistência térmica R, por sua vez, pode ser expressa por $R = r\frac{l}{A}$, em que l, A e r são, respectivamente, a espessura, a área e a resistividade térmica da parede ou da porta.

A figura abaixo mostra a configuração típica da entrada de uma sala de cinema, com a parede identificada por I e a porta, por II. A parede tem espessura igual a 25 cm e é feita de material com resistividade térmica de 2 mK/W. A porta tem espessura igual a 5 cm e é feita de madeira com resistividade térmica de 8,0 mK/W.



A partir das informações acima, faça o que se pede no item **102**, que é do **tipo B**.

102 Calcule, **em mK/W**, o valor da resistividade térmica equivalente do conjunto I e II. Inverta o resultado obtido. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

Sabendo que a alimentação em algumas lanchonetes de cinema é baseada em frituras, doces e bebidas com elevados teores de açúcar e sódio, julgue os itens subsequentes.

103 **Situação hipotética**: Em um cinema, a pipoca é vendida em pacotes com dois diferentes tamanhos e preços: um deles, medindo 10 cm × 15 cm × 30 cm, custa R$ 14,40; o outro, medindo 10 cm × 10 cm × 25 cm, custa R$ 11,50. **Assertiva**: Nessa situação, o preço do litro de pipoca calculado com base no segundo pacote ultrapassa em mais de 40% o preço do litro de pipoca calculado com base no primeiro pacote.

104 O excesso de sódio no organismo pode trazer uma série de distúrbios, como o aumento da pressão arterial, em resposta ao aumento da taxa de diurese.

105 A inclusão de proteínas e fibras na dieta e o estímulo ao consumo de água são importantes práticas saudáveis.

Acerca dos ciclos de vida dos principais platelmintos parasitas de humanos, bem como das medidas recomendadas para a sua prevenção, julgue os seguintes itens.

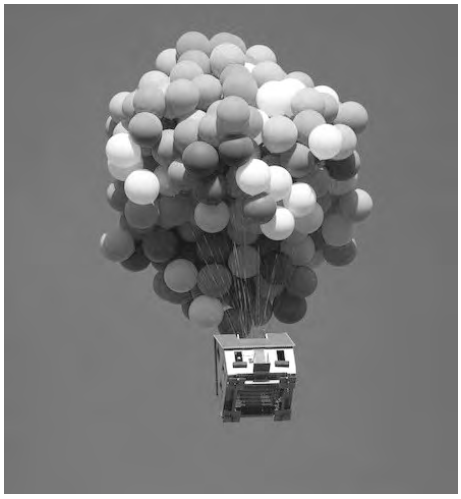
106 A hidatidose é uma doença parasitária grave causada por um cestoide que tem os cães como hospedeiros definitivos.

107 A espécie *Schistosoma mansoni* causa uma doença que pode levar o indivíduo a um quadro de convulsões promovidas pelo alojamento de cisticercos no cérebro.

108 A teníase é uma doença provocada pela ingestão de verduras contaminadas com larvas microscópicas dos parasitas.

109 Como medida preventiva de combate à esquistossomose recomenda-se a construção de instalações sanitárias adequadas, para impedir a contaminação de rios e lagos com fezes de pessoas doentes.

RASCUNHO



No filme **Up 2009**, um vendedor de balões ergue a própria casa usando balões de gás hélio e parte em uma aventura com o objetivo de realizar um sonho de infância: morar em um lugar paradisíaco, sobre uma montanha, com cachoeiras e uma bela floresta tropical.

Para uma temperatura constante T, a pressão atmosférica p em função da altura h medida a partir da superfície terrestre é descrita pela função $p = p_0 \times e^{-\frac{M_{ar} \times g \times h}{R \times T}}$, em que p_0 é a pressão atmosférica na superfície da Terra (1,0 atm), M_{ar} é a massa molar média do ar atmosférico, g é a aceleração da gravidade e R é a constante universal dos gases.

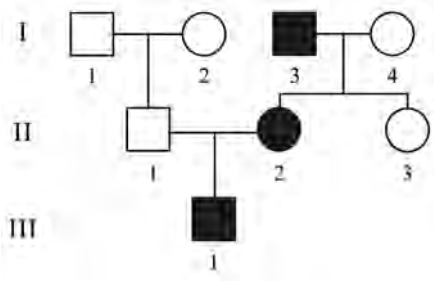
Tendo como referência o texto precedente e considerando o comportamento de gás ideal para os gases envolvidos, julgue os itens **110** e **111** e assinale a opção correta no item **112**, que é do **tipo C**.

110 A pressão atmosférica se reduz à metade da pressão na superfície da Terra para uma altura $h < \frac{R \times T}{g \times M_{ar}}$.

111 Ao descrever o lugar paradisíaco, o texto faz referência a componentes bióticos e abióticos de um ecossistema.

112 Considere que dois balões de gás hélio presos, cada um deles, na extremidade de um fio estejam flutuando próximos um do outro, separados por uma distância de 1 cm, e que os dois fios que os prendem estejam presos a uma mesma superfície. Nessa situação, soprando-se no espaço entre os balões, eles

- **A** se aproximarão.
- **B** se afastarão.
- **C** permanecerão separados e na mesma distância.
- **D** subirão ainda mais.



No filme de ficção científica **GATTACA** (1997), os pais podem optar por manipular geneticamente seus gametas, de forma a gerar filhos com os melhores padrões genéticos. Na sociedade retratada no filme, os indivíduos gerados sem manipulações genéticas são relegados a funções de menor relevância. O personagem principal do filme é um indivíduo que, concebido biologicamente e com alto risco para algumas doenças, tenta se esquivar do sistema e realizar seus sonhos. Acima, mostra-se um possível heredograma para a família desse indivíduo, o qual é representado pelo número 1 da geração III.

A partir das informações acima, julgue os itens a seguir, considerando que uma das doenças do indivíduo em questão seja de herança monogênica autossômica dominante e tenha sido detectada em sua família, conforme mostra o heredograma.

113 Um exemplo de modificação genética possível com a tecnologia atual é a inserção de fragmentos de DNA de uma espécie — contendo um gene específico — em uma célula de outra espécie.

114 O padrão de evolução da sociedade de que trata o filme **GATTACA**, apesar de sofrer forte influência humana, seria coerente com o princípio de seleção proposto por Darwin, mas não necessariamente com a hereditariedade dos caracteres selecionados.

115 A probabilidade de o indivíduo em apreço ter um irmão também afetado pela doença é de 25%, caso não haja a manipulação genética descrita na situação do filme.

116 A sigla utilizada no nome do filme, GATTACA, representa uma sequência de aminoácidos constituintes do DNA, em alusão ao código genético.

117 A verificação do material genético de um indivíduo poderia ser feita analisando-se o DNA contido no núcleo das hemácias de seu sangue.

118 O heredograma apresentado seria compatível com o de uma família com uma doença autossômica recessiva.



Internet: <www.wikipedia.com.br>.

Os Simpsons, uma série de animação americana criada por Matt Groening, diverte uma legião de fãs em todo o mundo há mais de 25 anos. Considerando os personagens dessa série e aspectos a eles relacionados, julgue os próximos itens.

119 Sabe-se que, na abertura clássica do seriado, os 5 membros da família, sendo um deles uma bebê, correm para se sentar em um sofá de 4 lugares diante da TV. Nesse caso, se a bebê sempre sentará no colo de um dos outros quatro membros da família, a quantidade de fotografias distintas que poderão ser tiradas da família sentada no sofá é inferior a 50.

120 Considere que, em determinado episódio, o personagem Homer tenha enunciado a seguinte proposição: nos triângulos isósceles, a soma das raízes quadradas de quaisquer dois lados é igual à raiz quadrada do outro lado. Nesse caso, a proposição de Homer só seria válida se o triângulo fosse isósceles e retângulo.

121 Considere que, em 1984, a soma das idades dos personagens Homer, Lisa e Bart era igual a 46 anos e que, em 2000, Homer completou 58 anos de idade. Nessa situação, se Lisa nasceu dois anos depois de Bart, então, em 2016, ela teria mais de 30 anos de idade.

RASCUNHO

O filme **Passageiros** (***Passengers***, 2016) retrata uma história de ficção em que uma nave espacial transporta 5.000 passageiros da Terra para um planeta distante em uma viagem com duração prevista de 120 anos. Os passageiros são colocados em cápsulas para hibernação, mas, devido ao mau funcionamento de uma das cápsulas, um deles acorda 90 anos antes do previsto e, ao perceber o problema, envia imediatamente uma mensagem para a Terra. A mensagem, apesar de viajar na velocidade da luz, leva 19 anos para chegar à Terra.

Se, no filme **Passageiros**, a nave estivesse viajando com velocidade próxima à velocidade da luz, algumas medidas apresentadas no filme seriam alteradas. Nesse caso, as coordenadas e o tempo tomados no sistema de referência na Terra — Ox' — e no sistema de referência na nave — Ox — seriam relacionados como a seguir, segundo a Teoria da Relatividade Especial.

$$x' = \gamma\left(x - vt\right) \text{ e } t' = \gamma\left(t - \frac{vx}{c}\right)$$

Nessas expressões, $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$, v é a velocidade relativa entre a nave e a Terra e c é a velocidade da luz.

A partir dessas informações, julgue os itens seguintes.

122 O tempo, na mecânica newtoniana, é absoluto, ou seja, independe do estado de movimento do observador ou do observado.

123 Se a velocidade da nave fosse de 0,98 c, então os 19 anos que um observador na Terra levaria para receber a mensagem enviada pelo passageiro da nave equivaleriam a menos de dois anos transcorridos na nave.

124 De acordo com a Teoria da Relatividade Especial, para o observador na Terra, o tempo passaria mais lentamente na nave, mas, para o observador na nave, o tempo na Terra passaria mais rapidamente.

125 Conforme a Teoria da Relatividade Especial, os intervalos espaciais, quando medidos em diferentes sistemas de observação, podem diferir.

126 A Teoria da Relatividade Especial é assim chamada por não adotar uma grandeza considerada absoluta.

127 Considere que a nave se desloque em linha reta, com velocidade constante. Nesse caso, a velocidade da nave espacial é inferior a $\frac{2}{3}c$.

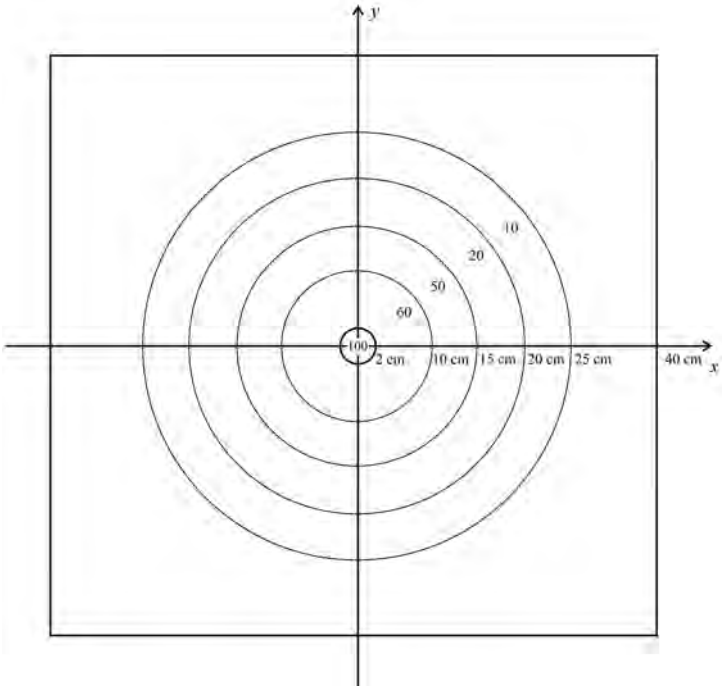
128 De acordo com a Teoria da Relatividade Especial, as medidas de intervalos de tempo são relativas ao estado de movimento daquilo que se observa.

Acerca de volumes e áreas, julgue o item **129** e faça o que se pede no item **130**, que é do **tipo B**.

129 Considere as seguintes informações: **O quarto de Fermat (La habitación de Fermat,** 2007) conta a história de 4 matemáticos que são aprisionados em uma sala, medindo 7 m × 7 m, cujas duas paredes opostas vão se fechando com velocidades iguais a $10\ \frac{\text{cm}}{\text{min}}$, param quando um enigma enviado através de um SMS é resolvido e recomeçam a se mover quando um novo enigma é enviado. A partir dessas informações, é correto afirmar que, caso os matemáticos não consigam resolver um enigma, em menos de uma hora o quarto estará com área inferior a 1,5 m^2.

130 Considere que uma pirâmide quadrangular regular cuja base é um quadrado de aresta medindo 1,2 m seja secionada por um plano paralelo à base à distância de 2 m do vértice da pirâmide e que a aresta da secção meça 0,2 m. Com base nessas informações, calcule, **em m^3**, o volume da pirâmide original. Multiplique o valor encontrado por 100. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO



A figura acima mostra um alvo para o jogo de dardos formado por um quadrado, de lado 80 cm, contendo cinco círculos concêntricos, de raios iguais a 2 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm e 25 cm. Na figura, foi inserido um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, com a origem no centro do quadrado. A forma de pontuar implicou na divisão do quadrado em seis regiões disjuntas, tal que as pontuações são atribuídas de acordo com a tabela a seguir. A pontuação atribuída em uma jogada, que consiste no arremesso de 3 dardos, é a soma da pontuação obtida com o arremesso de cada dardo. A probabilidade de o dardo acertar determinada região do quadrado é diretamente proporcional à área dessa região.

pontos	região atingida pelo dardo
100	$x^2 + y^2 \leq 4$
60	$4 < x^2 + y^2 \leq 100$
50	$100 < x^2 + y^2 \leq 225$
20	$225 < x^2 + y^2 \leq 400$
10	$400 < x^2 + y^2 \leq 625$
0	$x^2 + y^2 > 625$

Tendo como referência essas informações e considerando que todo dardo lançado sempre atingirá algum ponto do quadrado, julgue os itens de **131** a **135**, assinale a opção correta no item **136**, que é **do tipo C**, e faça o que se pede no item **137**, que é do **tipo B**.

131 Se, em uma jogada, os três dardos lançados acertaram a região definida por $3 < x^2 + y^2 \leq 25$, então a pontuação obtida foi superior a 100.

132 A probabilidade de um dardo acertar o círculo de raio 25 cm é maior do que a probabilidade de esse dardo acertar um ponto do quadrado localizado no primeiro quadrante.

133 A probabilidade de que sejam obtidos 60 pontos em um arremesso do dardo é superior a $\pi/60$.

134 A probabilidade de uma pessoa somar 300 pontos em uma jogada é igual a $\pi^3/40^6$.

135 Considere que, se um jogador fizer pelo menos 200 pontos em uma jogada, ele receba o prêmio de R$ 100,00. Nesse caso, se, no primeiro dardo lançado, o jogador conseguiu no máximo 20 pontos, então a probabilidade de ele ganhar o prêmio é inferior a 10^{-5}.

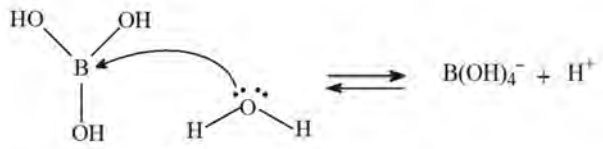
136 Considere que, no sistema de coordenadas ortogonais xOy, cada ponto (x, y) do plano cartesiano seja identificado pelo número complexo $z = x + iy$, em que $i^2 = -1$. Nesse caso, se, em uma jogada, os dardos acertaram os pontos $z_1 = \frac{1-i}{1+i}$, $z_2 = \frac{30-10i}{1+i}$ e $z_3 = \frac{16}{1-i}$, então a pontuação obtida foi igual a

- **A** 220.
- **B** 180.
- **C** 160.
- **D** 120.

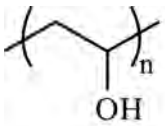
137 Considerando que, em uma jogada, os dardos acertaram os vértices do triângulo formado pelas retas $x - y = 0$, $x + y = 2$ e $y + 2x = 12$, calcule a pontuação obtida. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

RASCUNHO

A *geleca*, um material mole e colorido que diverte muito as crianças, pode ser feita com ingredientes simples: cola de papel, corante e água boricada. A água boricada pode ser preparada pela dissolução de ácido bórico (H_3BO_3) em água. Após a dissolução, íons $B(OH)_4^-$ (tetraidroborato) se formam a partir do ataque nucleofílico da água ao H_3BO_3, conforme o esquema a seguir.



Na *geleca*, o íon $B(OH)_4^-$ promove a formação de ligações de hidrogênio que entrecruzam as cadeias do polímero PVA (álcool polivinílico), principal constituinte da cola de papel, o que confere elasticidade ao material. Além disso, como as ligações de hidrogênio são facilmente desfeitas e refeitas, é grande a capacidade de deformação do material. A estrutura do PVA é representada abaixo.



A partir dessas informações, julgue os itens de **138** a **142** e assinale a opção correta no item **143**, que é do **tipo C**.

138 Do ponto de vista do equilíbrio químico, a formação do íon $B(OH)_4^-$, conforme a reação indicada, é favorecida em meio básico.

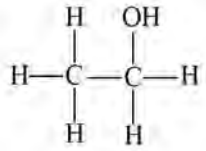
139 Na reação apresentada, o fato de a água fornecer um par de elétrons para o estabelecimento de uma ligação covalente com o átomo de boro faz que ela atue como um ácido de Lewis.

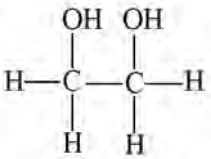
140 No ácido bórico, as ligações do átomo central de boro estão dispostas segundo os vértices de uma pirâmide trigonal.

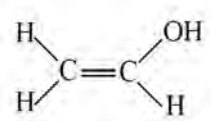
141 Considerando-se 3,14 como o valor aproximado de π, infere-se que, com um litro de *geleca*, é possível moldar uma esfera de raio superior a 7 cm.

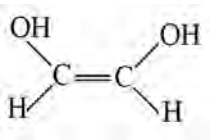
142 O PVA é capaz de formar ligações de hidrogênio com a água, o que confere solubilidade ao polímero no referido solvente.

143 Considerando que o PVA seja formado a partir de reações de polimerização por adição, assinale a opção que apresenta a estrutura correta do monômero a ser empregado.

A


B


C


D


O quadrado mágico, um antigo jogo de tabuleiro, consiste em dispor números inteiros em uma matriz quadrada de modo que a soma dos elementos de cada linha, a soma dos elementos de cada coluna e a soma dos elementos das diagonais principal e secundária são números iguais.

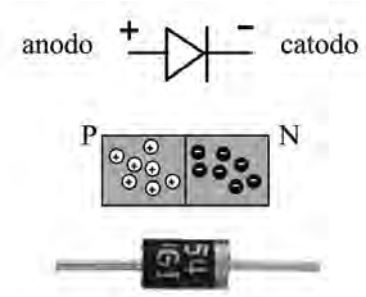
Considerando que a matriz $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ forma um quadrado mágico, julgue os itens a seguir.

144 Se todos os elementos da terceira coluna de A são nulos, então, necessariamente, a matriz A é a matriz nula.

145 Se B for a matriz obtida de A somando-se a cada elemento um mesmo número inteiro, então B também será um quadrado mágico.

146 Se $a_{11} = 0$, $a_{12} = 5$, $a_{13} = -2$ e $a_{22} = 1$, então a_{31} é o elemento de maior valor da matriz A.

RASCUNHO



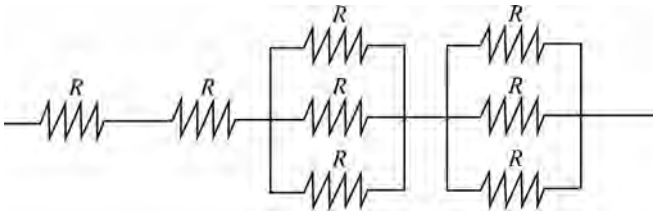
O diodo semicondutor é um componente eletrônico que tem duas polaridades: anodo (terminal positivo) e catodo (terminal negativo), formando uma junção *p-n*, como ilustrado na figura acima. O diodo semicondutor é chamado retificador, pois permite a passagem de corrente elétrica apenas quando está conectado no circuito na forma denominada direta; ou, de maneira mais simplificada, funciona como se fosse uma válvula que só deixa a corrente passar pelo circuito em um sentido.

Tendo como referência o texto e a figura apresentados, julgue os itens de **147** a **149** e assinale a opção correta no item **150**, que é do **tipo C**.

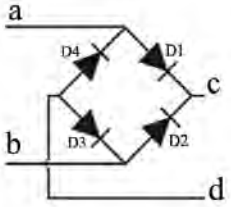
147 A partir das informações do texto, infere-se que, para que o diodo opere na forma direta, o polo negativo da bateria deve ser ligado ao anodo e o positivo, ao catodo.

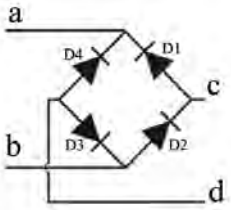
148 Considere que a corrente máxima permitida através de um diodo seja de 0,02 A e que, para essa corrente máxima, a tensão aplicada aos seus terminais sofra uma queda de 1,8 V com referência à tensão fornecida pela bateria. Nesse caso, se uma bateria de 3 V for conectada a esse diodo, deve-se inserir, entre a bateria e o diodo, um resistor com resistência inferior a 55 Ω.

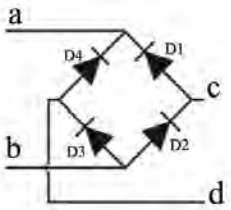
149 Considere que seja necessário inserir, entre o diodo e a bateria, um resistor de resistência 100 Ω, mas só estejam disponíveis resistores de resistência R = 37,5 Ω. Nesse caso, o valor da resistência desejada pode ser obtido usando-se a configuração apresentada a seguir.

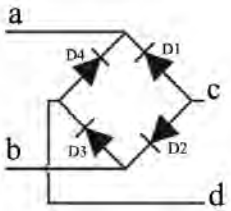


150 Assinale a opção que apresenta a associação de diodos em que uma corrente alternada aplicada aos terminais a e b é transmitida pelos terminais c e d como corrente que flui sempre em um único sentido.

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1												13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,0	2																2 He 4,0
2	3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 127,0	54 Xe 131,3
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 La-Lu *	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr **	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)			

* série dos lantanídeos	57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
** série dos actinídeos	89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Observação: Massas atômicas com valores arredondados

Tabela de valores das funções seno e cosseno

θ	sen θ	cos θ
$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$

cespe Cebraspe

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2 · 150 ITENS

NOME _____ DATA _____

Preencha a bolha por inteiro, a lápis ou caneta. No tipo B, marque um dígito por linha (centena, dezena e unidade). No tipo D, escreva só nas linhas do item.

Tipo A · Certo ou Errado

Itens 1 a 149

1 C E	2 C E	3 C E	4 C E
5 C E	6 C E	7 C E	8 C E
9 C E	10 C E	11 C E	12 C E
13 C E	14 C E	15 C E	16 C E
17 C E	18 C E	19 C E	20 C E
21 C E	22 C E	23 C E	24 C E
25 C E	29 C E	30 C E	31 C E
32 C E	33 C E	34 C E	35 C E
36 C E	37 C E	38 C E	39 C E
41 C E	42 C E	43 C E	44 C E
45 C E	46 C E	48 C E	49 C E
50 C E	51 C E	52 C E	53 C E
54 C E	55 C E	56 C E	57 C E
58 C E	59 C E	60 C E	61 C E
62 C E	63 C E	64 C E	65 C E
66 C E	67 C E	68 C E	69 C E
70 C E	71 C E	72 C E	73 C E
74 C E	75 C E	76 C E	77 C E
78 C E	79 C E	80 C E	81 C E
82 C E	83 C E	85 C E	86 C E
87 C E	88 C E	89 C E	90 C E
91 C E	92 C E	93 C E	95 C E
96 C E	97 C E	98 C E	99 C E
100 C E	103 C E	104 C E	105 C E
106 C E	107 C E	108 C E	109 C E
110 C E	111 C E	113 C E	114 C E
115 C E	116 C E	117 C E	118 C E
119 C E	120 C E	121 C E	122 C E
123 C E	124 C E	125 C E	126 C E
127 C E	128 C E	129 C E	131 C E

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2 · 150 ITENS

Tipo A · Certo ou Errado (continuação)

Itens 1 a 149

132	C E	133	C E	134	C E	135	C E
138	C E	139	C E	140	C E	141	C E
142	C E	144	C E	145	C E	146	C E
147	C E	148	C E	149	C E		

Tipo C · Múltipla escolha

Itens 26 a 150

26	A B C D	40	A B C D	84	A B C D		
94	A B C D	112	A B C D	136	A B C D		
143	A B C D	150	A B C D				

Tipo B · Resposta numérica

Itens 27 a 137

27

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

47

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

102

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

130

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

137

C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Tipo D · Discursiva

Itens 28 a 101

Item 28

Item 101

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
1	Certo ou Errado	E
2	Certo ou Errado	E
3	Certo ou Errado	E
4	Certo ou Errado	C
5	Certo ou Errado	E
6	Certo ou Errado	C
7	Certo ou Errado	E
8	Certo ou Errado	C
9	Certo ou Errado	E
10	Certo ou Errado	C
11	Certo ou Errado	C
12	Certo ou Errado	C
13	Certo ou Errado	E
14	Certo ou Errado	E
15	Certo ou Errado	C
16	Certo ou Errado	C
17	Certo ou Errado	E
18	Certo ou Errado	E
19	Certo ou Errado	E
20	Certo ou Errado	E
21	Certo ou Errado	C
22	Certo ou Errado	C
23	Certo ou Errado	C
24	Certo ou Errado	E
25	Certo ou Errado	E
26	Múltipla escolha	C
27	Numérica	10
28	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)
29	Certo ou Errado	C
30	Certo ou Errado	C
31	Certo ou Errado	C
32	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
33	Certo ou Errado	E
34	Certo ou Errado	C
35	Certo ou Errado	C
36	Certo ou Errado	E
37	Certo ou Errado	E
38	Certo ou Errado	C
39	Certo ou Errado	E
40	Múltipla escolha	A
41	Certo ou Errado	C
42	Certo ou Errado	E
43	Certo ou Errado	C
44	Certo ou Errado	C
45	Certo ou Errado	E
46	Certo ou Errado	E
47	Numérica	40
48	Certo ou Errado	E
49	Certo ou Errado	C
50	Certo ou Errado	E
51	Certo ou Errado	C
52	Certo ou Errado	C
53	Certo ou Errado	E
54	Certo ou Errado	E
55	Certo ou Errado	E
56	Certo ou Errado	C
57	Certo ou Errado	C
58	Certo ou Errado	C
59	Certo ou Errado	C
60	Certo ou Errado	C
61	Certo ou Errado	C
62	Certo ou Errado	E
63	Certo ou Errado	E
64	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
65	Certo ou Errado	C
66	Certo ou Errado	E
67	Certo ou Errado	E
68	Certo ou Errado	E
69	Certo ou Errado	C
70	Certo ou Errado	C
71	Certo ou Errado	Anulada
72	Certo ou Errado	E
73	Certo ou Errado	C
74	Certo ou Errado	C
75	Certo ou Errado	E
76	Certo ou Errado	Anulada
77	Certo ou Errado	C
78	Certo ou Errado	E
79	Certo ou Errado	E
80	Certo ou Errado	C
81	Certo ou Errado	E
82	Certo ou Errado	C
83	Certo ou Errado	E
84	Múltipla escolha	B
85	Certo ou Errado	C
86	Certo ou Errado	C
87	Certo ou Errado	E
88	Certo ou Errado	C
89	Certo ou Errado	C
90	Certo ou Errado	C
91	Certo ou Errado	C
92	Certo ou Errado	C
93	Certo ou Errado	E
94	Múltipla escolha	true
95	Certo ou Errado	C
96	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
97	Certo ou Errado	E
98	Certo ou Errado	E
99	Certo ou Errado	E
100	Certo ou Errado	E
101	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)
102	Numérica	Anulada
103	Certo ou Errado	C
104	Certo ou Errado	E
105	Certo ou Errado	C
106	Certo ou Errado	C
107	Certo ou Errado	E
108	Certo ou Errado	E
109	Certo ou Errado	C
110	Certo ou Errado	C
111	Certo ou Errado	C
112	Múltipla escolha	A
113	Certo ou Errado	C
114	Certo ou Errado	C
115	Certo ou Errado	Anulada
116	Certo ou Errado	E
117	Certo ou Errado	E
118	Certo ou Errado	C
119	Certo ou Errado	E
120	Certo ou Errado	E
121	Certo ou Errado	C
122	Certo ou Errado	C
123	Certo ou Errado	Anulada
124	Certo ou Errado	E
125	Certo ou Errado	C
126	Certo ou Errado	E
127	Certo ou Errado	C
128	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2017 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
129	Certo ou Errado	C
130	Numérica	576
131	Certo ou Errado	C
132	Certo ou Errado	C
133	Certo ou Errado	E
134	Certo ou Errado	C
135	Certo ou Errado	C
136	Múltipla escolha	C
137	Numérica	210
138	Certo ou Errado	C
139	Certo ou Errado	E
140	Certo ou Errado	E
141	Certo ou Errado	E
142	Certo ou Errado	C
143	Múltipla escolha	C
144	Certo ou Errado	C
145	Certo ou Errado	C
146	Certo ou Errado	E
147	Certo ou Errado	E
148	Certo ou Errado	E
149	Certo ou Errado	C
150	Múltipla escolha	A

Anulada: a banca anulou o item

Discursiva: corrigida por critérios, sem resposta objetiva