Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

Vestibular UnB 2012

ANO	DIA
2012	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://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

Aponte a câmera

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

Conhecer



1.º - 2012

SEGUNDO DIA

Prova Objetiva - Parte III

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1 **Ao receber este caderno de prova, confira se os seus dados pessoais, transcritos acima, estão corretos e coincidem com o que está registrado no seu Caderno de Respostas. Confira, ainda, o seu nome em cada página numerada de seu caderno de prova**. Este caderno é constituído da prova objetiva **Parte III**. No final do seu caderno de prova, estão incluídas uma classificação periódica dos elementos e uma tabela que contém os valores das funções seno e cosseno para determinados ângulos. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente discordância quanto aos seus dados pessoais, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações nesse sentido.

2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, nos espaços apropriados do **Caderno de Respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

A ciência proporciona conhecimento, e a vida, sabedoria.

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação da sua prova e a sua eliminação do vestibular.

3 No Caderno de Respostas, marque as respostas relativas aos itens da prova objetiva **Parte III**. Nos itens do **tipo A**, de acordo com o comando agrupador de cada um deles, marque, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. Nos itens do **tipo B**, marque, de acordo com o comando de cada um deles: o algarismo das **CENTENAS** na coluna **C**; o algarismo das **DEZENAS** na coluna **D**; e o algarismo das **UNIDADES** na coluna **U**. Todos esses campos, das **CENTENAS**, das **DEZENAS** e das **UNIDADES**, devem ser obrigatoriamente marcados, mesmo que sejam iguais a zero. Nos itens do **tipo C**, marque a única opção correta de acordo com o respectivo comando. Nos itens do **tipo D**, que são de resposta construída, faça o que se pede em cada um deles usando o espaço destinado para rascunho neste caderno, caso deseje. Nos itens do **tipo D** que exijam elaboração de texto, em caso de erro, risque, com um traço simples, a palavra, a frase ou o símbolo e escreva o respectivo substitutivo. Lembre-se: parênteses não podem ser utilizados para essa finalidade. Para as devidas marcações e a transcrição das respostas dos itens do **tipo D**, use o Caderno de Respostas, único documento válido para a correção da sua prova objetiva.

4 Nos itens do **tipo A** e do **tipo C**, siga a recomendação de não marcar ao acaso, pois, para cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, será atribuída pontuação negativa, conforme consta em edital.

5 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha, calculadora e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB; não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.

6 Na duração da prova, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e ao preenchimento do Caderno de Respostas.

7 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início da prova e poderá levar o seu caderno de prova somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término da prova.

8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções ou no Caderno de Respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

OBSERVAÇÕES:
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.
- Informações relativas ao vestibular poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX) 61 3448-0100 ou pela Internet – www.cespe.unb.br.

vestibular

Universidade de Brasília

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

PARTE III

Textos para os itens de 1 a 17

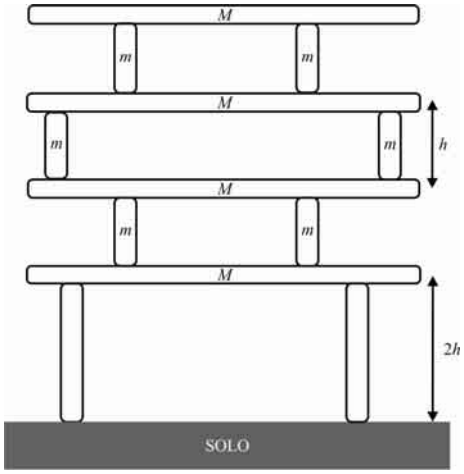
Texto I

Falhou a implosão da arquibancada do Estádio Mané Garrincha, em Brasília, programada para a tarde deste domingo. Técnicos acionaram, por duas vezes, os 250 kg de explosivos à base de nitrato de amônio, mas, de acordo com o consórcio responsável pela obra, houve um corte na linha de detonação, o que impediu a derrubada da estrutura. O estádio será palco da Copa do Mundo de 2014 e da Copa das Confederações de 2013.

Internet: <www.uol.com.br> (com adaptações).

Texto II

A figura a seguir ilustra um modelo simplificado de um edifício, que será utilizado na análise de alguns aspectos de uma implosão. Nesse modelo, o prédio é constituído por quatro lajes de massa *M*, separadas por quatro colunas de massa *m*, e sustentado por quatro colunas fixadas no solo (as colunas ao fundo não são mostradas na figura). Em cada andar, a força de sustentação é igualmente repartida entre as quatro colunas que sustentam a laje. A altura entre o piso e o teto de um andar é *h* e a altura do primeiro andar é igual a 2*h*. Para implodir o prédio, destroem-se simultaneamente, por meio de uma explosão, todas as colunas que sustentam as lajes.



Considerando que, na explosão mencionada no texto I, tenha sido usado nitrato de amônio puro, cuja entalpia de combustão é −301 kJ/mol, e desprezando a espessura das lajes, julgue os itens de **1** a **8** e assinale a opção correta nos itens **9** e **10**, que são do **tipo C**.

1 O nitrato de amônio pode ser produzido por uma reação de neutralização entre ácido nítrico e NH_3.

2 Considerando-se o rendimento de 100% para a reação de combustão do nitrato de amônio, é correto afirmar que a quantidade de explosivo utilizada na referida demolição da arquibancada do estádio Mané Garrincha produziu mais de $9{,}0 \times 10^5$ kJ de energia.

3 O aproveitamento dos resíduos sólidos resultantes de uma implosão como a citada no texto I é uma medida mitigadora do impacto ambiental causado por essa ação.

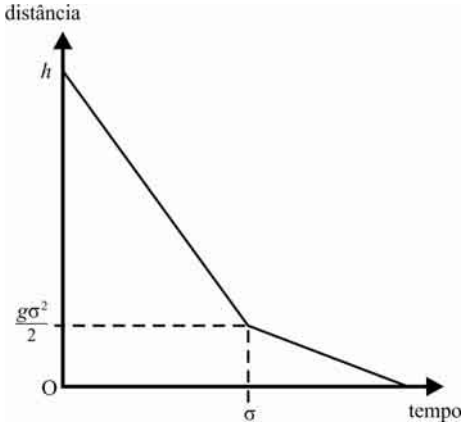
4 Por meio de filtração simples ou centrifugação de uma solução aquosa não saturada de nitrato de amônio, é possível a obtenção de nitrato de amônio sólido.

5 Considerando-se o modelo apresentado no texto II e supondo-se que as estruturas, após a implosão, iniciam sua queda a partir do repouso, é correto inferir que o tempo que o teto do último andar do edifício levará para atingir o solo corresponderá ao dobro do tempo em que o piso do primeiro andar atingirá o solo.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

6 Considere que, utilizando-se o modelo apresentado no texto II, tenha transcorrido, entre o início da queda do piso do terceiro andar e o início da queda do teto desse andar, um tempo $\sigma < \sqrt{2h/g}$, em que g é a aceleração da gravidade. Nesse caso, o gráfico a seguir representa corretamente a distância entre o piso e o teto do terceiro andar durante a sua queda.



7 Após se balancear a equação $x\mathrm{NH_3} + y\mathrm{O_2} \rightarrow z\mathrm{N_2} + w\mathrm{H_2O}$ — que representa a combustão da amônia — usando-se os menores valores inteiros positivos para seus coeficientes estequiométricos, verifica-se que o resultado da soma $x + y + z + w$ é um múltiplo inteiro de 5.

8 Se, no modelo de prédio mencionado no texto II, $m = M/4$, então a força de sustentação de cada coluna fixada ao solo é sete vezes maior que a força de uma das colunas que sustentam o teto do último andar.

9 Considere que, utilizando-se o modelo de prédio apresentado no texto II, o processo de implosão tenha falhado e apenas as colunas do último andar tenham sido completamente destruídas. Considere, ainda, que a laje superior, ao cair, chocou-se, de modo totalmente inelástico, com a laje abaixo dela e a arrastou consigo na queda, e que tal fato se repetiu com as lajes mais abaixo, de modo que as lajes se foram empilhando até caírem todas juntas no solo. Nesse caso, assumindo-se g como a aceleração da gravidade, a perda de energia mecânica das quatro lajes foi de

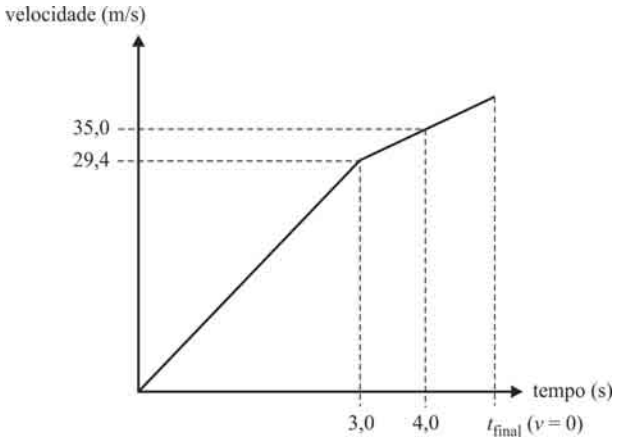
- **A** 2,0 $M \times g \times h$.
- **B** 2,5 $M \times g \times h$.
- **C** 3,0 $M \times g \times h$.
- **D** 3,5 $M \times g \times h$.

10 O percentual em massa de nitrogênio presente em todo o explosivo usado para demolir a arquibancada do estádio Mané Garrincha foi de

- **A** 30%.
- **B** 35%.
- **C** 40%.
- **D** 45%.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



Considere que uma equipe de engenharia tenha utilizado o modelo de implosão apresentado no texto II e tenha filmado a queda do prédio. Considere, ainda, que, após análise das imagens, tenha sido esboçado o gráfico acima, o qual mostra a velocidade de queda da laje superior (teto do edifício), de massa igual a M, em função do tempo. Com base nessas informações, julgue os itens de **11** a **13**.

11 Após 3 segundos, registrou-se uma força de resistência de $3{,}7 \times M$ newtons.

12 A altura do edifício é superior a 75 metros.

13 Durante os 4 segundos iniciais, a laje caiu em queda livre.

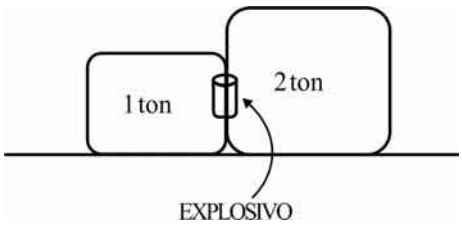
Julgue os itens de **14** a **16** e assinale a opção correta no item **17**, que é do **tipo C**.

14 Considere que, após uma explosão, um bloco de 100 kg se desprenda de uma parede, em um intervalo de 0,5 s. Se 30 kJ de energia forem transformados em energia cinética do bloco, então, devido à explosão, o valor da força média sobre o bloco será superior a 5.000 newtons.

15 Considere que um projétil seja lançado obliquamente com relação a uma superfície horizontal e, no ponto mais alto da trajetória, ele tenha explodido, separando-se em duas partes de massas iguais. Considere, ainda, que, após o lançamento, só a força peso atua no projétil e uma das partes fica parada imediatamente após a explosão. Nessa situação, desprezando-se a resistência do ar, é correto concluir que a outra parte do projétil irá cair a uma distância do ponto de lançamento 50% maior que a distância a que cairia o projétil inicial se não tivesse explodido.

16 Considere que, em dado instante, um projétil de massa m e com velocidade v tenha explodido em três partes. Se duas dessas partes, uma com massa $m/2$ e a outra com massa $m/6$, tiverem sido ejetadas na direção perpendicular a v, então as duas afirmações seguintes estão corretas.

- A terceira parte do projétil continuará na direção original de v, mas com o módulo de velocidade triplicado.
- Uma das partes do projétil ejetadas perpendicularmente terá velocidade três vezes maior que a da outra.



17 A figura acima ilustra dois blocos, em repouso, posicionados sobre uma superfície plana, com um explosivo entre eles. Após a explosão, os blocos se separam e deslizam sobre a superfície plana. Considere que apenas 50% da energia de 48 kJ liberada pela explosão seja transformada em energia cinética dos blocos e que o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e a superfície seja 0,4. Nessa situação, a distância entre os blocos parados, após terem deslizado, será igual a

A 2 m.

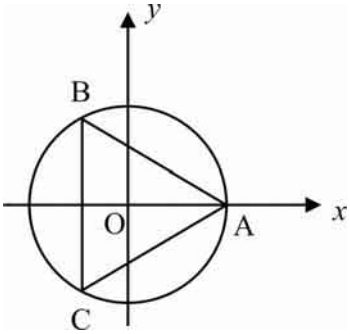
B 3 m.

C 4 m.

D 5 m.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



A figura acima ilustra um triângulo equilátero ABC inscrito em uma circunferência de raio 2 centrada na origem de um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, em que um ponto (x, y) é identificado com o número complexo $z = x + iy$. Esse triângulo foi obtido a partir da representação plana de uma molécula de amônia (NH_3), na qual os três átomos de hidrogênio estão posicionados nos seus vértices e o átomo de nitrogênio encontra-se na origem.

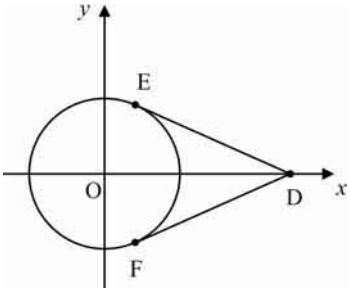
Com base nessas informações e considerando o centímetro como a unidade de medida de comprimento, em ambos os eixos, julgue os itens de **18** a **21** e assinale a opção correta no item **22**, que é do **tipo C**.

18 Se z_1 corresponde ao ponto C e se z_2 corresponde ao ponto B, então $\frac{z_1}{z_2} = \frac{z_2}{2}$.

19 Considerando-se 10 pontos distintos sobre a circunferência em questão, com vértices nesses pontos, a quantidade de triângulos que é possível formar é superior à de heptágonos convexos.

20 Os vértices A, B e C correspondem às raízes complexas do polinômio $f(z) = z^3 - 8$.

21 A área do triângulo ABC é inferior a 5 cm^2.



22 A figura acima ilustra, em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy, uma circunferência de raio 2 centrada na origem. Os pontos E e F são definidos pela interseção das retas tangentes à referida circunferência partindo do ponto D = (6, 0). Com base nesses dados e considerando o centímetro como a unidade de medida de comprimento, em ambos os eixos, e α como a medida do ângulo DÔE, assinale a opção correta.

- **A** A distância entre os pontos D e E é inferior a 5 cm.
- **B** $\alpha < 60°$.
- **C** Os números complexos correspondentes aos pontos E e F não são conjugados.
- **D** A distância entre os pontos E e F é superior a 3,5 cm.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

Produtos de limpeza, como sabão, detergente, desentupidor de pia e alvejante, geralmente utilizados em residências, apresentam, na sua composição, compostos como hidróxido de sódio (NaOH) e hipoclorito de sódio (NaClO). A esse respeito, julgue os itens de **23** a **28** e faça o que se pede no item **29**, que é do **tipo D**.

23 A equação a seguir, em que R e R′ são grupos alquilas genéricos, representa uma reação típica de saponificação, na qual um éter reage com uma base para formar sal de ácido carboxílico e álcool.



24 Considerando-se que, para extrair DNA de uma célula, seja necessária a destruição das membranas, é correto inferir que, para tal procedimento, as células devam ser expostas a um detergente.

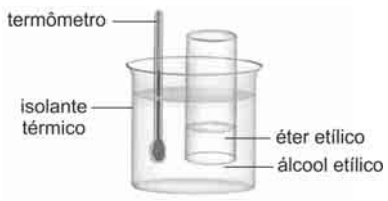
25 O número de maneiras distintas de escolher 5 tipos de sabão em pó entre 8 opções disponíveis na prateleira de um supermercado é igual a $2^3 \times 3^2 \times 11$.

26 Caso uma solução contendo NaOH reaja com o alumínio metálico contido em um recipiente e produza o aluminato (AlO_3^{3-}), outro produto dessa reação será um gás explosivo, o hidrogênio.

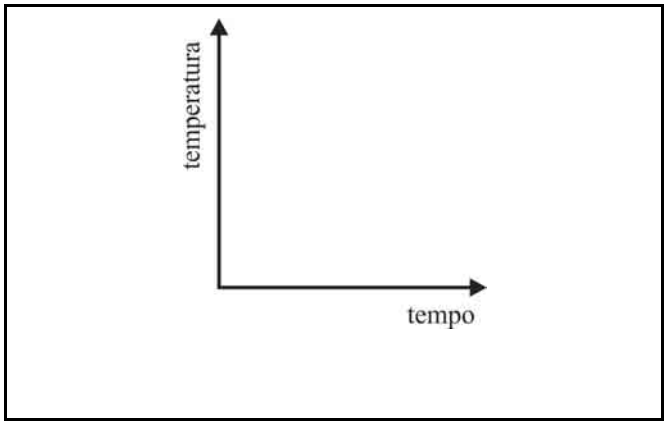
27 Sabe-se que o pH de alvejantes formados por soluções aquosas de hipoclorito de sódio é superior a 7. Isso se deve ao fato de o NaClO, ao reagir com a água, produzir o ácido hipocloroso (HClO), o que aumenta a razão $[OH^-]/[H_3O^+]$ no meio.

28 A parte hidrofílica de uma molécula de detergente é, geralmente, uma cadeia carbônica apolar capaz de interagir com a gordura; a região hidrofóbica, que pode ser um grupamento iônico, é capaz de interagir com a água, por ser polar.

29 No sistema mostrado na figura abaixo, um frasco aberto contendo éter etílico está inserido em um béquer maior, termicamente isolado, contendo álcool etílico. Considerando as temperaturas de ebulição e de fusão mostradas na tabela abaixo e que o sistema descrito na figura esteja, inicialmente, à temperatura de 30 ºC e, ainda, que não haja evaporação do etanol, esboce uma curva que descreva, qualitativamente, a variação da temperatura do etanol, em função do tempo, monitorada durante o processo de evaporação do éter etílico, até metade do seu volume.



	ponto de fusão (°C)	ponto de ebulição (°C)
éter etílico	−115	34
etanol	−115	78



O espaço reservado acima é de uso opcional, para rascunho. Caso o utilize, não se esqueça de transcrever seu esboço para o **Caderno de Respostas**.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

Uma equipe de pesquisa de mercado conduziu, durante vários meses, um levantamento para determinar a preferência dos consumidores em relação a duas marcas de detergentes, marca 1 e marca 2. Verificou-se, inicialmente, que, entre 200 pessoas pesquisadas, 120 usavam a marca 1 e 80, a marca 2. Com base no levantamento inicial, a equipe compilou a seguinte estatística:

a) 70% dos usuários da marca 1, em qualquer mês, continuaram a utilizá-la no mês seguinte, e 30% mudaram para a marca 2;

b) 80% dos usuários da marca 2, em qualquer mês, continuaram a utilizá-la no mês seguinte, e 20% mudaram para a marca 1.

Esses resultados podem ser expressos pela matriz $P = (p_{ij}) = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,3 & 0,8 \end{pmatrix}$, em que p_{ij}, $1 \leq i, j \leq 2$, representa a probabilidade do consumidor da marca j consumir a marca i após um mês, supondo-se que tais probabilidades sejam mantidas constantes de um mês para o outro. Dessa forma, obtém-se a fórmula de recorrência $X_{k+1} = PX_k$, $k \geq 0$, em que $X_k = \begin{pmatrix} a_k \\ b_k \end{pmatrix}$ representa a distribuição, no mercado, ao final do mês k, dos usuários de cada detergente pesquisados; a_k e b_k representam os percentuais de usuários das marcas 1 e 2, respectivamente, no referido período.

Com base nessas informações, julgue os itens de **30** a **32** e faça o que se pede no item **33**, que é do **tipo B**.

30 A sequência $b_1 - b_0, b_2 - b_1, b_3 - b_2$ representa uma progressão geométrica decrescente de razão 0,5.

31 Se $X_k = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix}$ é tal que $X_{k+1} = X_k$, para algum $k \geq 0$, então $\alpha = 0,4$ e $\beta = 0,6$.

32 A probabilidade de um consumidor do detergente da marca 1 comprar o da marca 2 ao final do 2.º mês é superior a 50%.

33 Dada uma matriz quadrada A, define-se o traço de A, simbolizado por $tr(A)$, como a soma dos elementos de sua diagonal principal. A partir dessas informações e considerando as matrizes

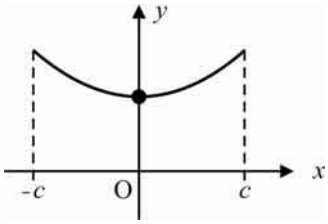
$P = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,2 \\ 0,3 & 0,8 \end{pmatrix}$, $Q = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ e $R = 100Q^{-1}PQ$,

determine o valor do quociente $\dfrac{\det(R)}{tr(R)}$, em que $\det(R)$ é o determinante da matriz R.

Para a marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado final obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



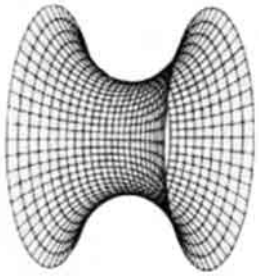


Figura I **Figura II**

Um cabo flexível e homogêneo suspenso entre dois pontos, como as linhas telefônicas entre dois postes, forma uma curva denominada catenária, devido à ação exclusiva da força peso.

A figura I ilustra essa curva, em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais *x*O*y*, em que o ponto mais baixo da curva está sobre o eixo O*y*. Nesse sistema, a catenária é o gráfico da função $y = f(x) = \frac{a}{2}[e^{bx} + e^{-bx}]$, em que *a* e *b* são constantes reais positivas e *e* é a base do logaritmo natural.

A figura II mostra o sólido denominado catenoide, que pode ser obtido girando-se em torno do eixo O*x* a região do plano *x*O*y* compreendida entre as retas $x = -c$ e $x = c$, acima do eixo O*x* e abaixo da catenária, representada na figura I. Esse sólido também pode ser obtido mergulhando-se, em uma solução de água e sabão, uma argola de arame e retirando-a em seguida.

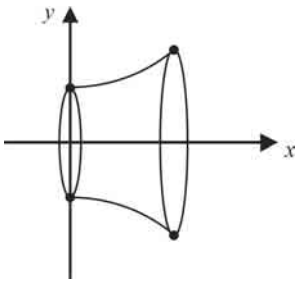
A partir das informações acima, julgue os itens de **34** a **38**.

34 Se $F(t) = \frac{1}{2}(e^{t} - e^{-t})$ e $G(t) = \ln(t + \sqrt{t^2 + 1})$, então $F(G(t)) = t$, para todo número real *t*.

35 Se duas bolhas de sabão, esféricas, têm raios tais que o raio da bolha menor seja igual a um terço do raio da maior, então o volume da bolha maior é igual a nove vezes o volume da menor.

36 O gráfico da função *f*, que é uma função par, passa pelo ponto $(0, a/2)$.

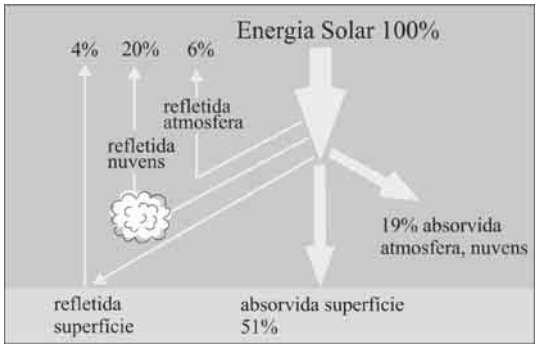
37 Considere que a figura abaixo ilustre um catenoide obtido pela rotação da catenária definida por $y = f(x) = \frac{1}{2}\left[e^{x} + e^{-x}\right]$ em torno do eixo O*x*, para $0 \leq x \leq \ln 2$. Se V_1 e V_2 são, respectivamente, os volumes dos cilindros inscrito e circunscrito a esse catenoide, no intervalo em questão, e se 3,14 e 0,69 são valores aproximados para π e $\ln 2$, respectivamente, então o valor numérico de $V_2 - V_1$ é inferior a 1,3.



38 Considere, no sistema cartesiano *x*O*y*, os pontos $P = (x, y)$, em que $x = x(t) = \frac{a}{2}[e^{bt} + e^{-bt}]$, $y = y(t) = \frac{a}{2}[e^{bt} - e^{-bt}]$, *t* é um número real qualquer e *a* e *b* são números reais positivos. Nesse caso, à medida que *t* varia, *P* percorre a parte da hipérbole $x^2 - y^2 = a^2$ que se encontra no 1.º e 4.º quadrantes.

RASCUNHO

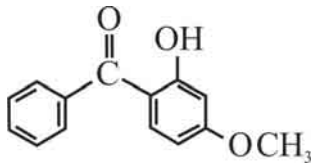
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



A figura acima ilustra o destino da radiação solar incidente sobre a atmosfera e a superfície terrestre. Uma alternativa para se melhorar o aproveitamento dessa energia é a utilização dos painéis de energia solar, os quais podem ser de dois tipos: térmicos ou voltaicos. Os térmicos transformam a radiação do Sol diretamente em energia térmica para o aquecimento de águas ou outros fins, e os voltaicos convertem a energia solar diretamente em corrente elétrica.

Considerando as informações acima, julgue os itens de **39** a **42** e assinale a opção correta no item **43**, que é do **tipo C**.

39 Considerando-se a figura a seguir, que representa a estrutura da 3-benzofenona usada em protetores de radiação solar, é correto afirmar que, nessa molécula, há uma carbonila cetônica ligada a dois anéis aromáticos, uma função álcool cuja hidroxila fenólica está ligada a um carbono terciário e uma função aldeído em posição meta em relação a essa hidroxila.



40 A razão entre a radiação solar refletida e a incidente é inferior a $\frac{2}{7}$.

41 A presença de ligações de hidrogênio entre os hidrogênios vizinhos das moléculas de água do gelo faz que esse sólido tenha densidade maior que a água líquida e, portanto, flutue sobre ela.

42 Parte dos 51% da energia absorvida pela superfície da Terra permanece retida na forma de biomassa.

43 Considere que um painel com eficiência de 50% na conversão da radiação solar em calor esteja instalado em uma região onde a quantidade de energia irradiada pelo Sol é de 334,4 kJ por minuto. Nessa situação, assumindo-se que a água tem calor específico de 4,18 J/g °C e densidade de 1g/cm^3, o tempo necessário para se elevar a temperatura de 500 L de água de 25 ºC para 45 ºC é igual a

A 1 h e 20 min.

B 2 h e 15 min.

C 3 h e 40 min.

D 4 h e 10 min.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

Aidan Dwyer, um jovem norte-americano de 13 anos de idade, após ter analisado o papel das folhas das plantas como coletores solares naturais para o processo de fotossíntese, desenvolveu uma inovadora maneira de dispor painéis solares de modo a otimizar a coleta de energia luminosa.

Durante uma caminhada, ao observar as árvores, ele percebeu que as folhas ao longo de um ramo e os galhos em torno do caule apresentavam um padrão de crescimento espiralado ascendente que obedecia à sequência de Fibonacci 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ... , que é determinada pela seguinte fórmula de recorrência: $F_1 = 1$, $F_2 = 1$ e, para $n \geq 3$, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$. Essa distribuição das folhas, além de dar equilíbrio ao caule, propicia-lhe melhor aproveitamento de sua exposição ao Sol, à chuva e ao ar.

Em 1874, o matemático inglês Wiesner concluiu que, para que as folhas em um caule de uma árvore ficassem melhor expostas à luz do Sol, o ângulo θ entre as folhas deveria ser aproximadamente igual a $[\frac{360}{\Phi^2}]° = 137{,}5°$, que é conhecido como ângulo áureo, em que $\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$.



A figura acima ilustra o trabalho de Aidan. Após medir as posições dos galhos em várias árvores, ele realizou, no quintal de sua casa, experimentos com pequenos coletores solares posicionados em uma armação metálica que imitava a configuração natural das folhas. Ele montou, ainda, uma quantidade igual de sensores e os dispôs em um painel, como é feito nos coletores comerciais. Com equipamentos simples, traçou gráficos comparativos da captação solar e observou que sua *árvore solar* captava 20% mais energia que o painel plano comum.

O Globo, 20/8/2011 (com adaptações).

Tendo como base as informações do texto acima, julgue os itens de **44** a **50**.

44 O sistema linear homogêneo cuja matriz dos coeficientes é a matriz A, apresentada a seguir, tem solução única.

$$A = \begin{pmatrix} F_1 & F_2 & F_3 & F_4 \\ F_5 & F_6 & F_7 & F_8 \\ F_9 & F_{10} & F_{11} & F_{12} \\ F_{13} & F_{14} & F_{15} & F_{16} \end{pmatrix}$$

45 Se α e β são as raízes positiva e negativa, respectivamente, do polinômio $f(x) = x^2 - x - 1$, então $\alpha^3 - \beta^3 = \sqrt{5}F_3$.

46 É correto afirmar que $\frac{1}{2} < \operatorname{sen}\theta < \frac{\sqrt{3}}{2}$.

47 Infere-se do texto, a partir da sequência de Fibonacci, que a distribuição das folhas em torno do caule facilita a exposição das folhas à luz e, consequentemente, o anabolismo de carboidratos.

48 No cerrado, espécies de plantas com maior investimento em área foliar levam vantagem em relação às que investem mais em raízes.

49 A partir das informações apresentadas, é correto afirmar que $\Phi^{-1} = \Phi - 1$.

50 Se x é um número real tal que $\left|x - \frac{F_7}{F_6}\right| > 2$, então $x > 2$ ou $x < -0{,}3$.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

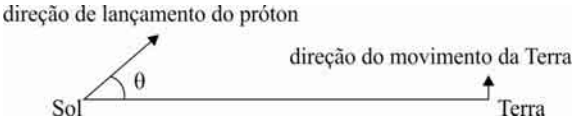
O vento solar é uma emissão contínua, em todas as direções, de partículas carregadas que têm origem na coroa solar. As partículas emitidas podem ser elétrons, prótons ou neutrinos. A velocidade dessas partículas varia entre 400 km/s e 800 km/s.

Essa emissão contínua gera uma distribuição de íons, prótons e elétrons em todo o espaço do sistema solar. Esse plasma de partículas carregadas é comumente denominado mar de prótons, ou mar de elétrons. Ao se aproximarem da Terra, esses íons sofrem alterações em suas trajetórias devido à presença do campo magnético terrestre. Na região do espaço que circunda a Terra, a densidade desse plasma é de aproximadamente 10 partículas por centímetro cúbico. O bombardeamento da atmosfera terrestre pelo vento solar tem efeitos profundos, uma vez que as partículas e a radiação solar interagem com os gases presentes na atmosfera, tais como H_2, N_2, O_2, CO_2, CO, NO_2, N_2O, SO_2.

planeta	distância média do Sol, em 10^6 km
Mercúrio	57,9
Vênus	108
Terra	150
Marte	228
Júpiter	778
Saturno	1.430
Urano	2.870
Netuno	4.500
Plutão	5.900

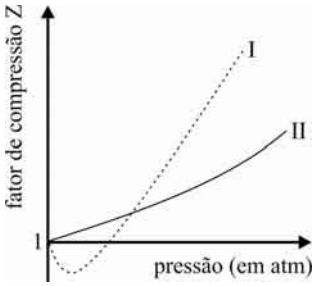
Tendo como referência o texto e os dados na tabela acima, julgue os itens de **51** a **57** e de **60** a **66**, faça o que se pede nos itens **58** e **59**, que são do **tipo B**, e assinale a opção correta no item **67**, que é do **tipo C**.

51 Considere que a Terra tenha uma órbita circular de raio igual à sua distância média do Sol. Considere, ainda, que, em determinado instante, o Sol emite um próton, com velocidade igual a 400 km/s, na direção formada por um ângulo θ com a reta que une a Terra ao Sol, conforme indicado na figura a seguir. Nessa situação, para que o próton atinja a Terra, o ângulo θ deverá ser tal que $4° < \theta < 5°$.



52 Para a reação nuclear $^{238}_{92}\mathrm{U} \rightarrow \alpha + \mathrm{X}$, o elemento X é o tório-234 e, caso o tempo de meia-vida do urânio-238 seja de 5,5 bilhões de anos, então o tempo necessário para que a massa de uma amostra de $^{238}_{92}\mathrm{U}$ se reduza à quarta parte do seu valor inicial será de mais de 10 bilhões de anos.

53 Considere que os gases da natureza, que são chamados de gases reais, tenham propriedades diferentes daquelas preditas pela lei dos gases ideais. Considere, ainda, o fator de compressão Z, que é a razão entre o volume molar do gás real e o volume molar de um gás ideal nas mesmas condições. Nesse caso, é correto afirmar que, no gráfico a seguir, da variação de Z em função da pressão, as curvas I e II representam, respectivamente, o comportamento dos gases NH_3 e H_2.



54 De acordo com o modelo de Thomson, o hidrogênio é constituído por 1 próton, 1 elétron e 1 nêutron.

55 As moléculas dos gases SO_2 e CO_2 apresentam geometria angular e são polares.

56 O gás carbônico é um óxido de característica ácida, pois, ao reagir com a água, produz ácido carbônico.

RASCUNHO

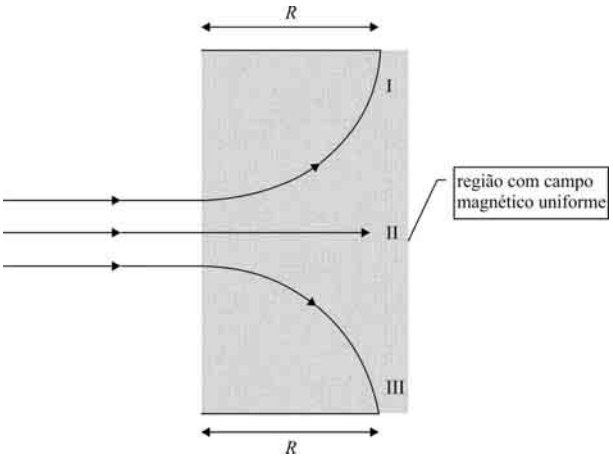
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

57 Se o fluxo de prótons por segundo nas imediações da Terra for de 7 prótons por centímetro quadrado na direção radial ao Sol, então o Sol estará emitindo mais de 10^{30} prótons por segundo.

58 Em um frasco de 1,0 L, foram colocados, a determinada temperatura, 0,880 g de N_2O e 1,760 g de O_2 gasosos, para reagir. Após se estabelecer o equilíbrio químico, foi formado 1,012 g de gás NO_2. Considerando essas condições, calcule a concentração molar de equilíbrio do O_2 e multiplique o resultado por 10^4. Para marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

59 Considere que o vento solar, emitindo isotropicamente prótons a uma taxa constante, gera uma distribuição espacial estacionária de prótons. Nesse caso, assumindo a Terra, Marte e o Sol como objetos pontuais e que a Terra e Marte estejam a distâncias fixas do Sol, dadas na tabela, calcule, **em percentagem**, quanto que o campo elétrico devido ao mar de prótons na Terra será maior que o campo elétrico em Marte. Para marcação no **Caderno de Respostas**, despreze, caso exista, a parte fracionária do resultado obtido, após ter efetuado todos os cálculos solicitados.

60 Considere que um elétron com velocidade *v*, ao penetrar em um campo magnético uniforme perpendicular à direção do seu movimento, percorra a trajetória I indicada na figura a seguir. Nessa situação, se um neutrino e um próton, com a mesma velocidade *v* do elétron, penetrarem na região do campo magnético, eles percorrerão, respectivamente, as trajetórias II e III indicadas na figura.

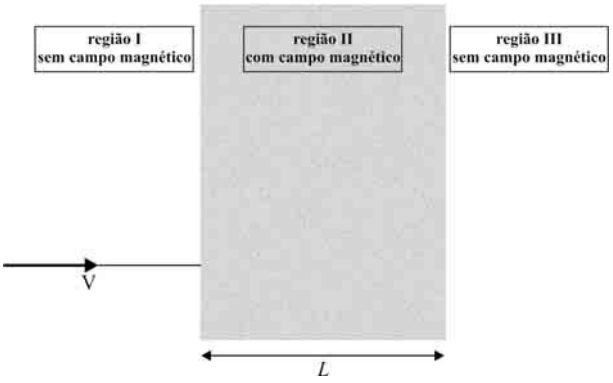


61 Se o vento solar for constituído por uma emissão isotrópica de prótons a uma taxa constante, então a radiação recebida pela Terra em julho será igual à que ela recebe em janeiro.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

62 Considere que, na figura a seguir, esteja representada uma situação em que um próton penetra em um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano da página e se estende por uma região com comprimento L. Nesse caso, se o próton tem velocidade $v < \frac{eBL}{m}$, em que e é a carga elementar do próton, m é a massa do próton e B é a intensidade do campo magnético, então o próton será completamente refletido, isto é, voltará, depois de determinado tempo, para a região I.

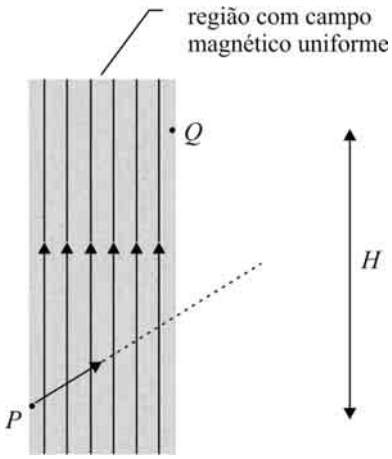


63 Os prótons e elétrons, que constituem o vento solar, perdem energia cinética ao longo de suas trajetórias, devido à ação dos campos magnéticos produzidos pelo próprio Sol e pelos planetas.

64 A elipse definida pela equação $16x^2 + 25y^2 = 400$ pode ser representada, no plano complexo, pelo conjunto dos pontos $z = (x, y)$ tais que $|z - 3| + |z + 3| = 10$.

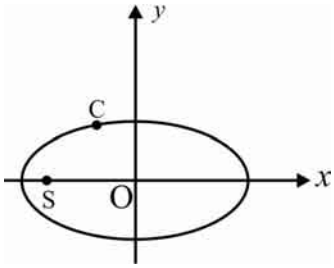
65 O desvio padrão da sequência numérica formada pelas distâncias médias de Vênus, Terra e Marte ao Sol é superior a 50×10^6.

66 Considere que, na figura a seguir, esteja representada a situação em que um próton penetra, com velocidade de 400 km/s, em um ponto P, uma região com campo magnético uniforme, tal que a direção do seu movimento faz um ângulo de 60° com as linhas de campo. Nesse caso, a distância H, medida paralelamente às linhas de campo, percorrida pelo próton depois de 2 segundos será de 400 km.



RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



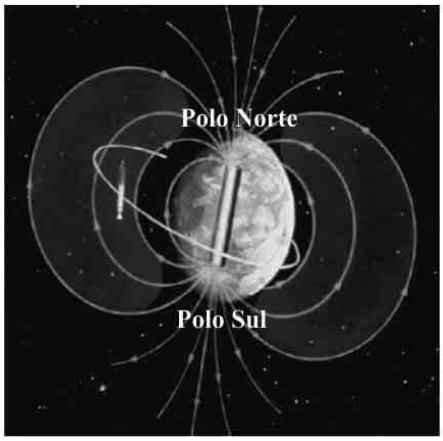
67 A figura acima ilustra a situação em que um cometa (C) percorre uma órbita elíptica de centro na origem de um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy. Nessa órbita elíptica, o Sol (S) aparece em um dos focos. Considere que a elipse seja representada pela equação $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$, em que $a > b > 0$, e tenha excentricidade igual a 0,96. Nesse caso, se a distância mínima desse cometa ao Sol for igual a 0,58 UA (unidade astronômica), em que 1 UA = 150×10^6 km é a distância média da Terra ao Sol, então a distância máxima do cometa ao Sol, **em milhões de km**, será

Ⓐ inferior a 3.700.

Ⓑ superior a 3.700 e inferior a 4.000.

Ⓒ superior a 4.000 e inferior a 4.300.

Ⓓ superior a 4.300.



A figura acima ilustra, de maneira esquemática, as linhas do campo magnético da Terra no espaço que a circunda. A barra mostrada no meio do planeta representa um ímã que geraria um campo equivalente ao da Terra.

Com base nessas informações, julgue os itens de **68** a **70**.

68 Segundo a figura, o polo norte geográfico corresponde ao polo norte magnético do imã, uma vez que, no polo norte, as linhas do campo magnético estão *entrando* na Terra.

69 Considerando que o campo magnético da Terra seja equivalente ao campo gerado por uma espira circular percorrida por uma corrente constante, com o eixo central coincidindo com a reta que une os polos sul e norte, é correto inferir que, ao aplicar a regra da mão direita para o sentido de rotação da corrente na espira, o dedo polegar apontará para o polo sul.

70 Uma partícula carregada, lançada paralelamente às linhas de campo mostradas na figura, sofrerá um desvio de 90° devido à ação de uma força magnética.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



Figura I



Figura II

Algumas espécies de peixes têm estruturas especializadas, localizadas ao longo de quase todo o corpo e capazes de gerar descargas elétricas superiores a 600 volts. Essas estruturas, formadas de células chamadas eletrócitos, podem derivar de tecidos musculares modificados que, em vez de se contraírem ao receber um estímulo nervoso, transformam a excitação em eletricidade e a liberam para o meio. Esses peixes elétricos, quando adultos, podem apresentar cerca de dez mil conjuntos de eletrócitos, denominados mioeletroplacas, e a descarga elétrica por eles produzida está relacionada com os hábitos do grupo e as interações inter e intraespecíficas. Nos casos das espécies capazes de gerar alta voltagem, esta se relaciona com a defesa e a predação das espécies. Das famílias contidas na ordem *Gymnotiformes*, a *Gymnotidae* é a mais conhecida pelo seu exemplar popularmente chamado de poraquê, um peixe elétrico endêmico, capaz de extrair oxigênio diretamente do ar atmosférico.

Tendo como referência o texto e as figuras acima, julgue os itens de **71** a **79**.

71 Ao citar a ordem e as famílias de peixes elétricos, o texto faz referência a relações filogenéticas não hierarquizadas.

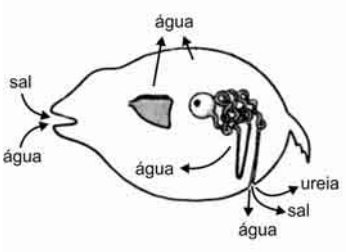
72 O poraquê é uma espécie caracterizada por sua ampla distribuição geográfica.

73 O mecanismo referido no texto ocorre devido à inversão do potencial da membrana das células com núcleo organizado, que se origina do folheto embrionário endoderma, como consequência do influxo do íon Ca^{2+}.

74 Os peixes elétricos são dotados de adaptações especiais em seus corpos, as quais os isolam de suas próprias descargas elétricas.

75 Se, na figura II, a seta indica uma junção de adesão entre eletrócitos adjacentes, então as mioeletroplacas se descarregam em tempos diferentes, o que explica a geração de descargas de baixa potência.

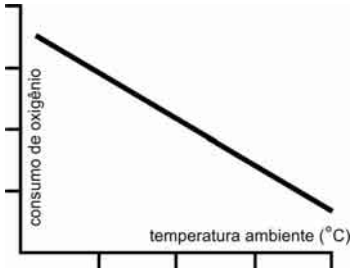
76 A figura abaixo ilustra corretamente os resíduos nitrogenados formados, durante o metabolismo celular, pelos organismos referidos no texto.



77 Sabendo-se que os peixes elétricos são ovíparos, é correto afirmar que, no desenvolvimento embrionário desses peixes, assim como no de todos os ovíparos, o vitelo do ovo é revestido pelo saco vitelínico, único anexo embrionário presente nesses organismos.

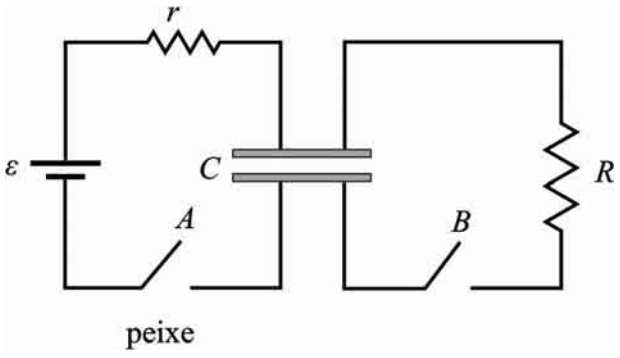
78 As espécies de peixes elétricos carnívoros produzem mais lipases que as espécies de peixes herbívoros.

79 O consumo de oxigênio de um organismo da família *Gymnotidae*, em função da temperatura ambiente, está corretamente representado no gráfico abaixo.



RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



peixe

O circuito elétrico ilustrado acima permite modelar a descarga elétrica produzida por um peixe elétrico. Esse circuito é formado por uma *fem* ε, um capacitor de capacitância C e uma resistência interna r. A parte externa é representada pelo capacitor ligado a um resistor de resistência R, o qual representa um objeto que eventualmente sofre uma descarga do peixe elétrico. Quando a chave A é fechada, o capacitor carrega-se, se estiver descarregado. Nesse caso, a carga q armazenada no capacitor em função do tempo é dada por

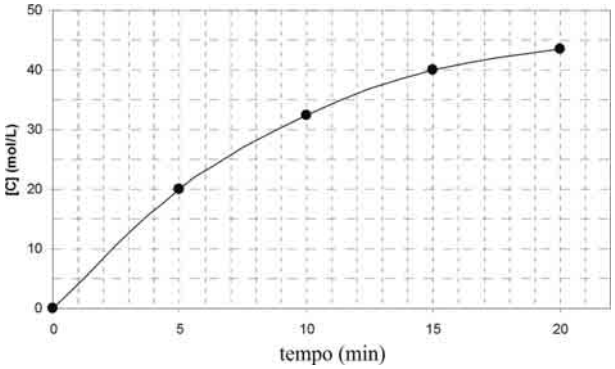
$$q(t) = C\varepsilon\left(1 - e^{-\frac{t}{rC}}\right).$$

O capacitor, quando está completamente carregado, com a chave A aberta e a chave B fechada, descarrega-se. Nesse caso, a carga q armazenada no capacitor, em função do tempo, é expressa por

$$q(t) = C\varepsilon e^{-\frac{t}{rC}}.$$

Com base nas informações acima, julgue os itens de **80** a **87**, assinale a opção correta no item **88**, que é do **tipo C**, e faça o que se pede no item **89**, que é do **tipo D**.

80 Considerando-se que a curva a seguir represente a variação da concentração de C em função do tempo para a reação química A + 3B → 2C, é correto afirmar que, no intervalo de 0 a 5 min, a velocidade média da reação é 2,0 mol/L min.



81 Na situação em que a chave A está fechada e a chave B está aberta, a diferença de potencial no capacitor será constante durante todo o processo de carregamento.

82 Na situação em que a chave A está fechada e a chave B está aberta, não haverá corrente através da resistência r, se o capacitor estiver completamente carregado.

83 Na situação em que a chave A está fechada e a chave B é fechada após o completo carregamento do capacitor, se ε = 200 V e R = 50 Ω, então, imediatamente após o fechamento de B, a resistência R irá dissipar uma potência igual a 1.000 W.

84 Se, após o capacitor estar completamente carregado, a chave B for fechada, será gerado um campo elétrico, devido à variação da corrente elétrica no circuito que contém a resistência R.

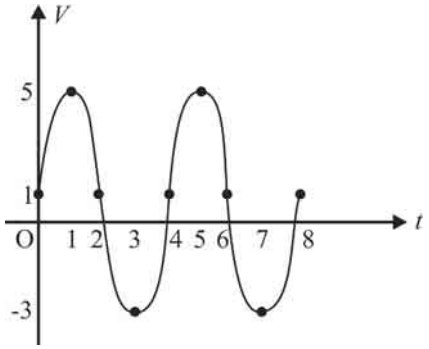
85 Considerando-se que a capacitância do peixe elétrico seja obtida por meio da ligação em paralelo de 10.000 microcapacitores idênticos, é correto inferir que, se o peixe armazenar uma carga de 12 C, então cada microcapacitor irá armazenar uma carga de 0,0012 C.

86 Considere que, em um capacitor de placas condutoras paralelas, uma dessas placas esteja em um potencial de 100 V e a outra, em um potencial de 50 V. Se um elétron escapar da placa de potencial mais baixo, então a sua variação de energia cinética, quando ele atingir a outra placa, será 50e J, em que e é a carga elementar do elétron.

87 Considere que $Zn^0(s)|Zn^{2+}(aq)||Cu^{2+}(aq)|Cu^0(s)$ represente, esquematicamente, a fonte do circuito que modela o peixe elétrico e que o potencial padrão de redução da semicela Cu^{2+}/Cu^0 seja maior que o da semicela Zn^{2+}/Zn^0. Nesse caso, durante o funcionamento dessa fonte, a variação da energia livre para a reação global de oxirredução tem um valor positivo e, durante essa reação, os elétrons migram do eletrodo de zinco para o eletrodo de cobre, onde os íons Cu^{2+} são reduzidos.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



88 Considere que a *fem* do circuito em questão seja dada pela função $V = V(t) = \alpha \operatorname{sen}\beta t + \gamma$, $0 \leq t \leq 8$, cujo gráfico é ilustrado acima. Nesse caso, o valor de $\alpha \times \beta \times \gamma$ é igual a

- **A** $\pi/2$.
- **B** π.
- **C** $3\pi/2$.
- **D** 2π.

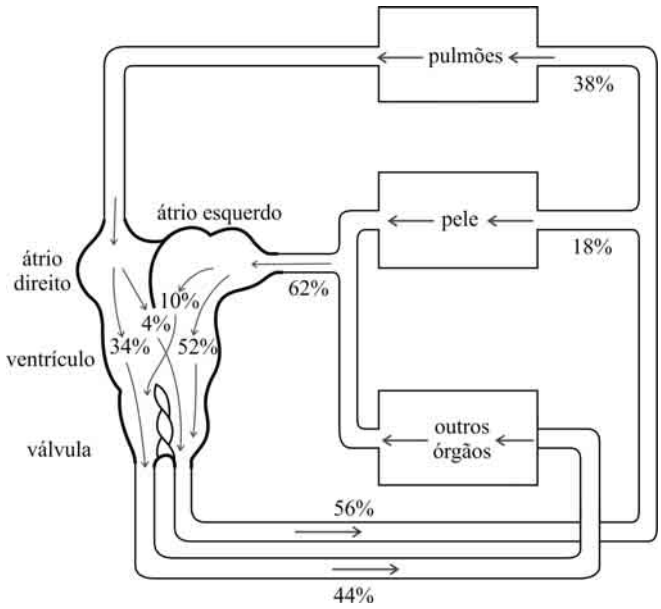
89 Considere que, inicialmente, a chave *A* seja fechada até o completo carregamento do capacitor e, em seguida, a chave *A* seja aberta, e a chave *B*, fechada. A partir dessas informações, faça o que se pede a seguir.

a) Esboce um gráfico do logaritmo da carga no capacitor em função do tempo e marque, no gráfico, os pontos correspondentes a $t = 0$ s e $t = 1$ s.

b) Redija um texto, na modalidade padrão da língua portuguesa, descrevendo um procedimento para se obter o valor de RC a partir do gráfico obtido em (a).

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Os espaços reservados acima são de uso opcional, para rascunho. Não se esqueça de transcrever o gráfico e seu texto para o **Caderno de Respostas**.



Considerando a figura acima, que ilustra o mecanismo de funcionamento de um coração, julgue os itens de **90** a **97** e faça o que se pede no item **98**, que é do **tipo D**.

90 Se α e β representam, respectivamente, a média e a mediana de todos os valores percentuais incluídos na figura, então $|\alpha - \beta| > 3\%$.

91 Os 4% de sangue que saem do átrio direito para o ventrículo possuem maior concentração de O_2 que os 10% que saem do átrio esquerdo.

92 Um animal cujo coração é semelhante ao ilustrado na figura pertence a uma classe do domínio *Eukaria* cujos representantes ocupam, durante a fase larval, ambientes aquáticos dulcícolas e, em geral, respiram por brânquias.

93 Mais de 70% do sangue que entra pelo átrio esquerdo é proveniente de vários órgãos, exceto dos pulmões e da pele.

94 Considere os valores percentuais incluídos na figura que são termos de uma progressão aritmética em que o primeiro termo é igual a 4% e a razão é igual a 6%. Nesse caso, é igual a 1 a soma desses valores.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

95 Presente na hemoglobina, o íon divalente do ferro tem seu raio iônico maior que o raio do átomo do ferro metálico e apresenta distribuição eletrônica $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^8$.

96 Um animal cujo coração é semelhante ao ilustrado na figura tem a pele bastante vascularizada e sempre umedecida pela secreção das glândulas secretoras de muco.

97 Considere que o ar atmosférico seja uma mistura de gases e tenha a composição mostrada na tabela abaixo. Sabendo-se que a massa molar aparente desse ar é a média ponderada que relaciona a fração em volume de cada componente com a sua respectiva massa molar e assumindo-se a constante universal dos gases R = 0,082 atm·L/K·mol, é correto afirmar que, a 1 atm e a 0 ºC, a densidade aparente desse ar é superior a 1,25 g/L.

gás	percentual em volume
nitrogênio (N_2)	78%
oxigênio (O_2)	21%
argônio (Ar)	1%

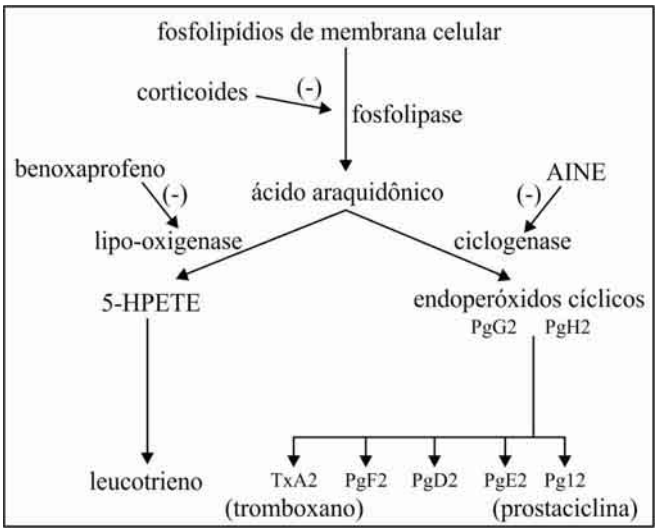
98 Redija um texto, na modalidade padrão da língua portuguesa, apresentando as diferenças anatômicas entre o coração esquematizado na figura e o coração de um indivíduo adulto da classe Mammalia. Apresente, ainda, as implicações dessas diferenças do ponto de vista fisiológico.

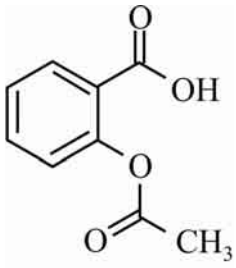
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

O espaço reservado acima é de uso opcional, para rascunho. Não se esqueça de transcrever seu texto para o **Caderno de Respostas**.

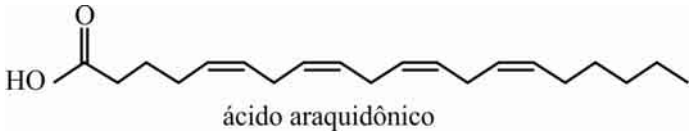
RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia





ácido acetilsalicílico



ácido araquidônico

Os anti-inflamatórios não esteroides (AINE) constituem um grupo de fármacos com capacidade de controlar a inflamação, promover analgesia e combater a hipertermia. Essa classe heterogênea de fármacos inclui, entre outros, o ácido acetilsalicílico (aspirina, ou AAS), anti-inflamatório não esteroide mais antigo e mais utilizado na prática médica.

Os efeitos do AAS e de outros AINE devem-se à sua ação inibidora da atividade da enzima ciclogenase, COX, bloqueando, assim, a conversão do ácido araquidônico em precursores de prostaglandinas, Pgs e tromboxano.

A enzima ciclogenase apresenta duas isoformas, COX-1 e COX-2. A COX-1 é expressa continuamente na maioria dos tecidos normais, agindo como protetora da mucosa gastrintestinal. A COX-2 é expressa em níveis muito baixos ou em situações de lesão tecidual.

Dois estudos mostraram que o uso regular do AAS resultou na redução de 40% dos cânceres de estômago em indivíduos infectados com a bactéria *Helicobacter pylory* no estômago; cânceres de estômago em indivíduos não infectados não foram reduzidos pelo uso do AAS. O consumo de AAS por longos períodos pode induzir, em alguns indivíduos, distúrbios gastrintestinais e complicações cardiovasculares fatais.

Considerando o texto, as figuras e o esquema básico de inibição de prostaglandinas, julgue os itens de **99** a **109**.

99 Para o ácido araquidônico, são oito os possíveis isômeros geométricos cujas propriedades físicas são iguais, excetuando-se a de desvio sobre a luz polarizada.

100 Os compostos orgânicos gerados pela oxidação branda das duplas do ácido araquidônico usando-se uma solução aquosa diluída e neutra de $KMnO_4$ — reação de Bayer — apresentam maior solubilidade em água que o ácido araquidônico.

101 Os átomos de carbono do anel benzênico da aspirina ligados alternadamente por ligações simples e duplas com hibridização sp^2 e sp^3, respectivamente, apresentam distâncias diferenciadas entre si.

102 Considerando-se que a eliminação de patógenos seja efetuada pelo sistema imunológico, é correto inferir que indivíduos infectados pelo *H. pylory* apresentam deficiência na produção de anticorpos.

103 Caso $pK_a = -\log K_a$, em que K_a é a constante de dissociação ácida do AAS, seja igual a 3,5, então a aspirina será mais bem absorvida pelo epitélio do estômago, onde o pH médio é 2, que pelo duodeno, onde o pH médio é 8.

104 Considere que, na determinação do teor de AAS em um medicamento, tenham sido utilizados 50 mL de NaOH 0,1 mol/L na titulação da aspirina em um comprimido de massa igual a 1,00 g. Nesse caso, o percentual em massa de aspirina no comprimido é menor que 95%.

105 Considerando-se que a PgE_2 é um indutor tumoral e que os corticoides são hormônios produzidos nas glândulas adrenais, é correto inferir que a superestimulação dessas glândulas pode induzir progressão tumoral.

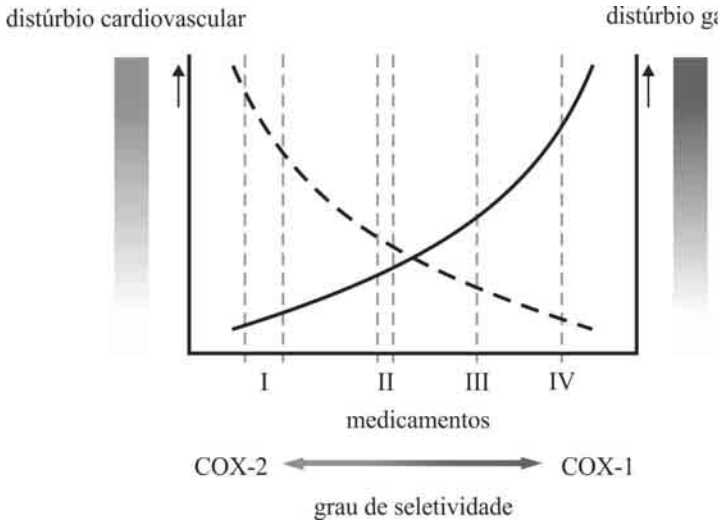
106 As complicações gastrintestinais e cardiovasculares induzidas pelo consumo da aspirina por longos períodos decorrem da inibição da enzima COX-2.

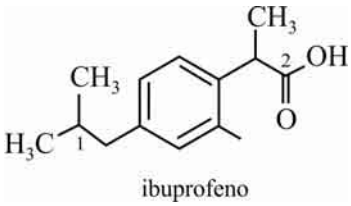
107 Considerando-se que as prostaglandinas são hormônios, é correto inferir que elas fazem parte de processos de comunicação celular, mas não desempenham funções estruturais.

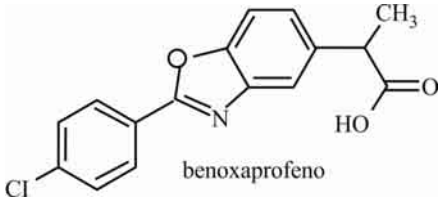
108 Infere-se do texto que uma alternativa teórica para a terapia gênica visando-se reduzir o tumor de estômago induzido por infecção por *H. pylory* é a inibição da tradução do RNA mensageiro codificado pelo gene da COX-2.

109 O uso de aspirina diminui a incidência de câncer no estômago causado pela bactéria *H. pylory*, pois a aspirina inibe a conversão do ácido araquidônico em leucotrienos.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia







Na figura acima, são apresentadas duas curvas que relacionam o grau de seletividade de medicamentos com o distúrbio cardiovascular e o distúrbio gastrintestinal. Considere que, na figura, os medicamentos numerados de I a IV são indicados para o tratamento de inflamação na cavidade oral. Com base nessas informações, julgue os itens de **110** a **114** e assinale a opção correta nos itens **115** e **116**, que são do **tipo C**.

110 Os números de oxidação dos carbonos 1 e 2 indicados na estrutura do ibuprofeno são diferentes.

111 A substituição do grupo — CH_3 na estrutura do benoxaprofeno por um — Cl gera um ácido mais forte que o benoxaprofeno.

112 Considerando-se que y representa distúrbio cardiovascular, que x representa a concentração da enzima COX-1 no sangue e que essas grandezas sejam inversamente proporcionais, é correto afirmar que a relação entre x e y pode ser expressa por uma função do tipo $y = \frac{ax + b}{cx + d}$, em que a, b, c e d são constantes reais com $c \neq 0$ e $ad - bc \neq 0$.

113 A presença dos anéis benzênicos na estrutura do benoxaprofeno faz que essa molécula seja plana.

114 A massa molar da fórmula molecular mínima do ibuprofeno é 220,0 g/mol.

115 Se uma pessoa que apresenta inflamação na cavidade oral também está infectada com a bactéria *H. pylory*, o medicamento menos indicado para reduzir esse processo inflamatório é o de número

A I.

B II.

C III.

D IV.

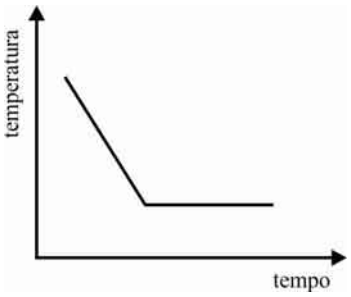
RASCUNHO

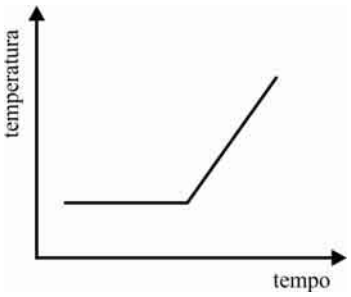
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

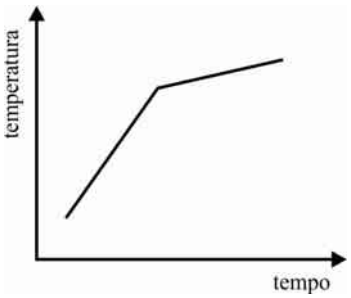
116 Na tabela a seguir, são apresentadas informações contidas na bula de comprimidos sólidos de ibuprofeno.

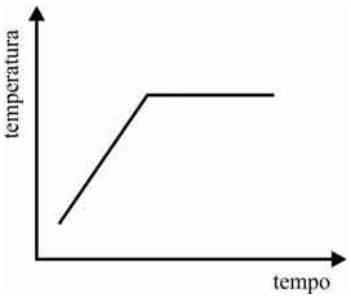
cada comprimido contém	
ibuprofeno	300 mg
excipientes	ácido cítrico, benzoato de sódio, dióxido de titânio e amido

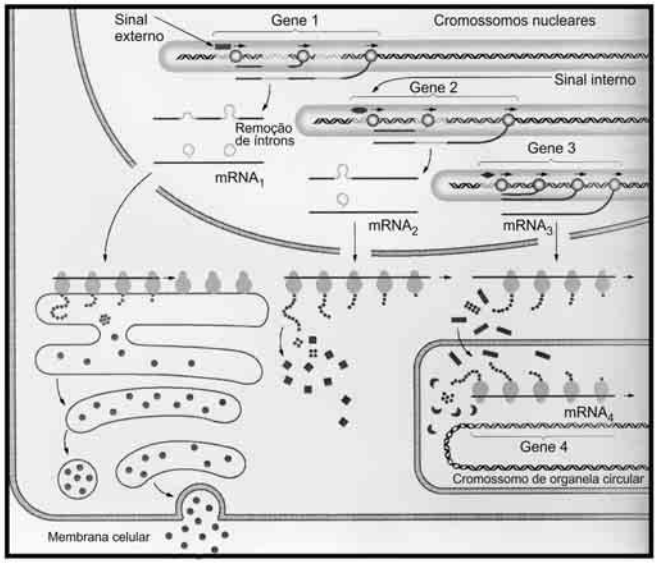
Assinale a opção que apresenta o gráfico que melhor representa a variação da temperatura em função do tempo para um comprimido que tenha a composição mostrada na tabela e tenha sido macerado e aquecido.

Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ




Considerando a figura acima, que mostra, de forma simplificada, a ação gênica em uma célula, julgue os itens de **117** a **120**.

117 O gene 1 codifica uma proteína para exportação, e o gene 2, uma proteína para ser utilizada no citoplasma.

118 O gene 3 codifica uma proteína que será utilizada por uma organela que, em humanos, é transmitida à prole somente pelo pai.

119 O gene 4 está ou em uma estrutura que é responsável pela produção de energia, ou em uma estrutura que pode estar envolvida em processos metabólicos responsáveis pela captação de CO_2 atmosférico.

120 A figura ilustra a ação gênica em uma célula procariótica.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

O corpo humano utiliza a energia extraída dos alimentos, para manter o funcionamento dos seus órgãos, realizar seus processos bioquímicos, manter a temperatura do corpo e, ainda, realizar trabalhos externos, tais como andar, correr e pular.

A equação da conservação da energia no corpo humano é escrita como $\Delta E = \Delta Q - \Delta W$, em que ΔE é a variação de energia interna ou, nesse contexto, da energia armazenada no corpo; ΔQ é a quantidade de calor trocada com o ambiente e ΔW é o trabalho realizado pelo corpo.

Quando em repouso, sem realizar trabalho externo, uma pessoa consome, em média, uma taxa de energia entre 100 W e 120 W. A taxa mínima de consumo, denominada taxa de metabolismo basal, indica a quantidade de energia necessária para a realização de tarefas imprescindíveis, tais como respiração e bombeamento de sangue através do sistema circulatório.

A energia utilizada pelo corpo é obtida a partir de reações de oxidação, como a da glicose, apresentada a seguir.

$$C_6H_{12}O_6\,(s) + 6O_2(g) \xrightarrow{\text{oxidação}} 6H_2O(l) + 6CO_2(g) + 686\ \text{kcal}$$

Nessa reação química, são liberadas 686 kcal por mol de glicose. A quantidade exata de energia liberada por litro de oxigênio consumido depende da dieta adotada. Em uma dieta típica, a energia liberada por litro de O_2 consumido é de 4,9 kcal.

A eficiência η com que um corpo realiza o trabalho externo ΔW_{ext} é definida por $\eta = \dfrac{\Delta W_{ext}}{\Delta E}$, em que ΔE é a energia consumida durante a realização desse trabalho. ΔW_{ext} pode ser diretamente medido, ao passo que ΔE é medido com base na quantidade de oxigênio consumido pelo corpo durante a realização do trabalho.

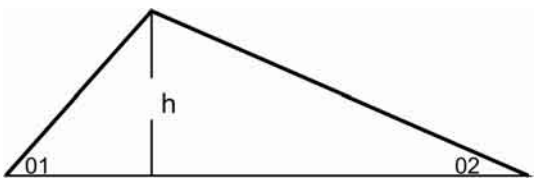
A esse respeito, considere

- aceleração da gravidade: $g = 10\ \text{m/s}^2$;
- constante universal dos gases: $R = 8{,}31$ J/mol K;
- temperatura Kelvin: $K = C + 273$, em que C é a temperatura em graus Celsius;
- valor da caloria: 1 cal = 4,19 J.

Tendo como referência o texto acima; considerando que uma pessoa em repouso produz exatamente o que consome de energia; assumindo as condições normais de pressão e temperatura (CNPT); desprezando as perdas de energia por reações de oxidação inacabadas e considerando, ainda, que todos os gases envolvidos são ideais, julgue os itens de **121** a **134** e assinale a opção correta nos itens de **135** a **138**, que são do **tipo C**.

121 Dado que glicose e sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) são solutos não eletrólitos e não voláteis, iguais quantidades, em mol, dissolvidos em mesma quantidade de água causam, qualitativamente e quantitativamente, os mesmos efeitos tonoscópicos e ebulioscópicos nessas soluções.

122 Considerando-se o esquema de duas rampas apresentado na figura a seguir, é correto inferir que, se duas pessoas, ao respirarem, absorverem a mesma quantidade de oxigênio por minuto, a eficiência na realização de trabalho externo será maior na situação em que a pessoa sobe a rampa mais inclinada.



123 Do ponto de vista da primeira lei da termodinâmica aplicada na análise dos fluxos de energia, a variação da energia interna devido ao gasto de energia no bombeamento de sangue pelo coração deve ser considerada calor, porque se trata de processo interno do corpo humano.

124 O princípio que se depreende das informações do texto é importante para os sistemas biológicos devido à necessidade de manutenção da homeostase.

125 Ao se comparar uma ave com um réptil de mesma massa corporal, verifica-se que a ΔE é maior na ave.

126 A insulina produzida pelo pâncreas dificulta a reação de oxidação descrita no texto.

127 A definição de eficiência do trabalho externo apresentada no texto corresponde ao conceito de eficiência termodinâmica para o corpo humano considerado como uma máquina térmica.

128 Considere que o volume residual de ar nos pulmões após uma expiração seja de 1,5 L. Nesse caso, se, em uma aspiração típica, forem absorvidos 0,5 L de ar e os pulmões permanecerem à temperatura constante, então a pressão exercida pelo ar após uma aspiração será equivalente a 75% da pressão nos pulmões com volume residual.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

129 A reação de combustão da glicose, por ser endotérmica, é um processo espontâneo.

130 Se, em repouso, uma pessoa consome 0,34 L de oxigênio por minuto, então o aumento da temperatura do ar resultará em massa menor de oxigênio consumido por minuto pela pessoa, o que explica o fato de ser mais difícil se respirar em dias muito quentes.

131 Considere que uma pessoa que pese 60 kg tenha subido, com velocidade constante, uma ladeira de 30° de inclinação, mantendo uma respiração que consome 0,78 L de O_2 por minuto. Nesse caso, se toda a produção de energia interna vier da oxidação de glicose, então essa pessoa terá caminhado, em uma hora, menos de 3,5 km.

132 Considere que um atleta com M kg de massa, partindo do repouso, comece a correr com aceleração constante de a m/s^2; que, enquanto corre, o atleta sofre a ação de uma força de resistência constante igual a R newtons; que toda a energia do atleta resulta da oxidação de gordura, a qual é representada pela expressão a seguir, em que E é a energia, em joules, liberada por mol de gordura.

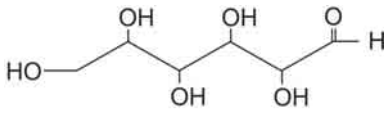
$$C_3H_5O_3(OC_4H_7)_3 + 18{,}5O_2 \rightarrow 15CO_2 + 13H_2O + E$$

Supondo-se que a eficiência do atleta seja η, então a expressão matemática que representa a quantidade de moles N de gás carbônico produzido pelo atleta até o tempo t, em segundos, transcorrido desde o momento em que ele iniciou a corrida, é

$$N = \frac{15at^2}{2}\frac{Ma+R}{\eta E}.$$

133 Considere que uma pessoa que tenha optado pela dieta típica (conforme o texto) consome 2 L de oxigênio por minuto para empurrar, com velocidade constante de 0,5 m/s, um objeto de 40 kg sobre uma superfície horizontal com atrito. Nessa situação, se o coeficiente de atrito cinético entre o objeto e a superfície é de 0,4, então a eficiência dessa pessoa ao empurrar o objeto é inferior a 10%.

134 No processo de oxidação da glicose, são rompidas ligações iônicas, para a formação de ligações covalentes, mais estáveis.



135 A quantidade de carbonos quirais na molécula de glicose mostrada na figura acima é igual a

- **A** 3.
- **B** 4.
- **C** 5.
- **D** 6.

136 Os açúcares são solúveis em água e se oxidam devido, respectivamente, à presença, em suas moléculas dos grupos funcionais

- **A** hidroxila e amida.
- **B** amina e amida.
- **C** hidroxila e aldeído.
- **D** amina e aldeído.

137 Considere que uma pessoa, em repouso, com taxa de metabolismo basal de 110 W e temperatura do corpo igual a 36 °C gaste 10% da energia para repor o calor perdido por convecção quando a temperatura do ar é de 30 °C. Nesse caso, assumindo-se que a taxa de perda de calor por convecção é proporcional à diferença de temperatura entre o corpo da pessoa e o ar que a circunda, é correto afirmar que, se a temperatura do ar baixar para 20 °C, a taxa de energia, por segundo, necessária para repor o calor perdido será de

- **A** 25,4 W.
- **B** 29,3 W.
- **C** 32,2 W.
- **D** 40,0 W.

138 Considere que 20% de um metabolismo basal de 120 W sejam necessários para repor a perda de calor para o ambiente. Nesse caso, se o corpo estiver à temperatura de 36 °C e o ambiente, a 25 °C, então, depois de 1 minuto, a variação total de entropia do sistema corpo + ambiente será de

- **A** 0,17 J/K.
- **B** 0,31 J/K.
- **C** 0,80 J/K.
- **D** 1,10 J/K.

RASCUNHO

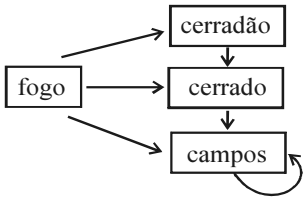
Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

O fogo é um drástico agente de perturbação na vegetação do bioma cerrado, com grande impacto na dinâmica das populações de plantas do cerradão, como *Emmotum nitens*, *Ocotea pomaderroides* e *Alibertia edulis*. No cerradão, o fogo causa até dez vezes mais mortalidades de plantas lenhosas que as observadas em áreas protegidas. Pela ação do fogo, o cerradão pode dar lugar às fisionomias abertas do bioma cerrado (campo limpo, campo sujo). Inicialmente, essas fisionomias abertas eram atribuídas à limitação de água no período seco e à precipitação menor que a das áreas de florestas, como a da Mata Atlântica. Essa hipótese foi refutada a partir de estudos que demonstraram que a maioria das plantas lenhosas possuía sistemas radiculares profundos e, portanto, tinha acesso às camadas de solo com água.

Considerando o texto acima e os aspectos a ele relacionados, julgue os itens de **139** a **144**.

139 A vegetação que se adapta à escassez de água é denominada xerofílica.

140 Considerando-se a hipótese de que o fogo pode alterar as fisionomias do cerrado, é correto afirmar que a figura a seguir representa essa alteração.



141 A alteração na composição de espécies sensíveis, tais como *Emmotum nitens*, *Ocotea pomaderroides* e *Alibertia edulis*, é uma evidência do impacto negativo do fogo na população do cerrado.

142 Se o bicarbonato de sódio (NaH_2CO_3), principal constituinte de alguns tipos de extintores de incêndio, for obtido a partir da reação exotérmica de neutralização, conforme equilíbrio químico representado pela equação

$$H_2CO_3(aq) + NaOH(aq) \rightleftharpoons NaHCO_3(aq) + H_2O(l),$$

então o rendimento da reação seria maior se a temperatura aumentasse e o pH diminuísse.

143 A água não deve ser usada para apagar certos tipos de incêndios, porque a molécula de H_2O, quando exposta a altas temperaturas, decompõe-se em gás hidrogênio, um explosivo, e em gás oxigênio, que aumenta a chama, por ser comburente.

144 O fogo causa a diminuição da altura da vegetação do cerrado.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

O Google, mecanismo de buscas na Internet, indexa trilhões de páginas *web*, de modo que os usuários podem pesquisar as informações de que necessitarem usando palavras-chave e operadores. O funcionamento do Google é embasado em algoritmos matemáticos, que analisam a relevância de um sítio pelo número de páginas e pela importância dessas páginas.

O nome Google é derivado de *googol*, número definido por 10^{100}, ou seja, o número 1 seguido de 100 zeros. A partir do *googol*, define-se o *googolplex*, correspondente a 10^{googol}, ou seja, o número 1 seguido de 10^{100} zeros.

De acordo com dados do Google, o sítio mais acessado atualmente é o Facebook, a maior rede social da Internet. De agosto de 2010 a agosto de 2011, o número de usuários dessa rede social passou de 598 milhões para 753 milhões. A previsão de receita do Facebook para 2011 é de 4,27 bilhões de dólares, um crescimento de 115% em relação a 2010.

A partir dessas informações, julgue os itens de **145** a **148** e assinale a opção correta no item **149**, que é do **tipo C**.

145 A soma dos divisores naturais de $\frac{10^{100}}{2^{90} \times 5^{100}}$ é um número primo.

146 A quantidade de anagramas da palavra *googolplex* que começam por consoante é superior a 10^5.

147 Em uma busca no *Google* a respeito de ecossistemas africanos com características semelhantes às da mata Atlântica, deve-se utilizar o vocábulo "savana" como palavra-chave.

148 De agosto de 2010 a agosto de 2011, a taxa de crescimento da quantidade de usuários do Facebook foi inferior a 25%.

149 Considere que, em uma pesquisa acerca das redes sociais I, II e III da Internet, realizada com 300 estudantes de uma escola, constatou-se que 86 eram usuários da rede social I; 180, da rede social II; 192, da III; 144, da II e da III; 40, da I, mas não da II; 31 eram usuários da I, mas não da III; e 27 eram usuários da I e da II, mas não da III. Escolhendo um desses estudantes ao acaso, a probabilidade de ele não ser usuário de nenhuma dessas redes ou de ser usuário de apenas uma delas é

A inferior a 15%.

B superior a 15% e inferior a 30%.

C superior a 30% e inferior a 45%.

D superior a 45%.

RASCUNHO

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

Texto I

Curiosidade é parte da natureza humana. A necessidade de segurança e verdade é que faz a matemática funcionar. O desejo por verdade e a reação à beleza e à elegância guiam os matemáticos.

Keith Devlin. **Os problemas do milênio**. Record, 2004 (com adaptações).

Texto II

A demonstração está no coração da matemática, e isso é que a distingue das outras ciências, que lidam com hipóteses que precisam ser testadas diante da evidência experimental, até falharem e serem substituídas por outras conjecturas. Na matemática, a meta é a prova absoluta, e, uma vez que se tenha demonstrado alguma coisa, ela está provada para sempre, sem espaço para mudanças. A ideia da demonstração matemática clássica começa com uma série de axiomas, declarações que julgamos serem verdadeiras ou que são verdades evidentes. Então, por meio da argumentação lógica, passo a passo, é possível chegar a uma conclusão. Se os axiomas estiverem corretos e a lógica for impecável, então, a conclusão será inegável. Essa conclusão é o teorema.

Simon Singh. **O último teorema de Fermat**. Record, 1998 (com adaptações).

Texto III

O conceito do zero desenvolveu-se após o dos números inteiros positivos. Pareceu a muitos um conceito misterioso e paradoxal, inspirando, entre outras, a seguinte pergunta: "Como pode algo existir e, simultaneamente, não ser nada?" De um ponto de vista abstrato, contudo, o conceito de zero é muito simples. Trata-se de um símbolo introduzido no sistema numérico com uma propriedade especial: $0 + a = a$, para todo a. Da mesma forma, introduziu-se o símbolo i para a unidade complexa imaginária, ou seja, $i^2 = -1$. Nesse contexto, algumas pessoas introduziram o símbolo ∞, para definir a divisão $\frac{1}{0}$, ou seja, como uma solução simbólica para a equação $0x = 1$.

Timothy Gowers. **Matemática – uma breve introdução**. Gradiva, 2008. (com adaptações).

Tendo como referência os textos acima, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo D**.

150 Considerando que um paradoxo é um argumento que aparenta ser logicamente correto, mas que conduz a uma contradição ou a uma conclusão que desafia abertamente o senso comum, redija um texto, explicando o primeiro erro de cada uma das *demonstrações* a seguir, que expressam raciocínios lógicos inconsistentes, em virtude de manipulações algébricas incorretas.

a) $(-1)^2 = 1^2 \Rightarrow \log(-1)^2 = \log 1^2 \Rightarrow 2\log(-1) = 2\log 1 \Rightarrow \log(-1) = \log 1 \Rightarrow -1 = 1$

b) $2 > 1 \Rightarrow 2\log(\frac{1}{2}) > \log(\frac{1}{2}) \Rightarrow \log(\frac{1}{2})^2 > \log(\frac{1}{2}) \Rightarrow \frac{1}{4} > \frac{1}{2} \Rightarrow 2 > 4 \Rightarrow 1 > 2$

c) $-1 = i^2 = i \times i = \sqrt{-1} \times \sqrt{-1} = \sqrt{(-1)\times(-1)} = \sqrt{1} = 1$

d) $a = b \Rightarrow a^2 = ab \Rightarrow a^2 + (a^2 - 2ab) = ab + (a^2 - 2ab) \Rightarrow 2(a^2 - ab) = (a^2 - ab) \Rightarrow 2 = 1$

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

O espaço reservado acima é de uso opcional, para rascunho. Caso o utilize, não se esqueça de transcrever seu texto para o **Caderno de Respostas**.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia

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

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2012/2/2012-1-2o-dia



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos