



UFSP2304



03002001



VESTIBULAR 2024

002. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Nesta prova, utilize caneta de tinta preta.
- Assine apenas no local indicado. Será atribuída nota zero à questão que apresentar nome, rubrica, assinatura, sinal, iniciais ou marcas que permitam a identificação do candidato.
- Esta prova contém 20 questões discursivas.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas respostas sem as suas resoluções, nem as apresentadas fora do local indicado.
- Encontram-se neste caderno formulários, que poderão ser úteis para a resolução de questões.
- Esta prova terá duração total de 4h e o candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 3h, contadas a partir do início da prova.
- Os últimos três candidatos deverão se retirar juntos da sala.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal o Caderno de Questões.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



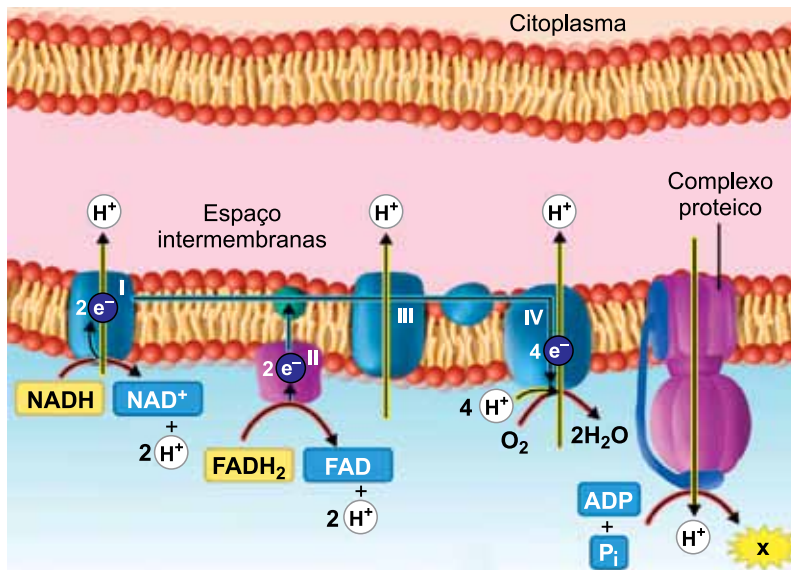
UFSP2304



03002002

QUESTÃO 01

Analise a figura, que representa uma das etapas de um processo metabólico celular.



(<https://flexbooks.ck12.org>. Adaptado.)

- a) Nesse processo metabólico, em qual organela citoplasmática ocorre a etapa representada na figura? Qual é a molécula representada pela letra X?
- b) Como se denomina essa etapa do processo metabólico? Qual o papel da molécula de O_2 nesse processo?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002003

QUESTÃO 02**Câncer em cactos: o que a doença em outras espécies pode nos ensinar**

O câncer é assustador e tem um impacto tão grande na vida que é normal pensarmos nele como um fenômeno que afeta as pessoas e os animais de estimação. Havia um senso comum de que as plantas não tinham câncer. A ideia era a de que as paredes celulares das espécies vegetais impedissem de alguma maneira a migração da doença pelo seu organismo, o que não é verdade: outros animais, plantas, algas e até fungos também são acometidos pelo crescimento anormal e acelerado de células.

(www.bbc.com. Adaptado.)

- a) Que nome é dado à migração de células cancerígenas para outras regiões do corpo humano? Por que não há possibilidade de as células adultas do xilema originarem cânceres em plantas?
- b) Existem alguns tipos de câncer que podem surgir por mutações em genes que controlam os pontos de checagem (ou de verificação) durante o ciclo celular ou durante a apoptose. Qual a importância dos pontos de checagem ao longo do ciclo celular para a prevenção de um câncer? Qual a importância da apoptose para a prevenção de um câncer?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002004

QUESTÃO 03

A microbiota intestinal humana é feita de trilhões de microrganismos que exercem inúmeras funções no corpo humano. A já comprovada correlação entre a microbiota intestinal e o cérebro indica que o desequilíbrio intestinal pode desencadear distúrbios neurológicos, de humor e do sono. O cérebro interage com a microbiota intestinal de formas direta e indireta por diversas vias. A disbiose intestinal — desequilíbrio da microbiota intestinal — tem sido associada a várias alterações, como distúrbios neurológicos envolvendo a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e desequilíbrios na liberação de neurotransmissores, entre outras.

(<https://unifesp.br>. Adaptado.)

- a) Cite a interação ecológica responsável pela troca de benefícios entre a microbiota intestinal e o corpo humano. Cite um benefício nutricional que a microbiota intestinal traz para o ser humano.
- b) O hormônio cortisol (principal glicocorticoide) é responsável pelo aumento da glicemia em situação de estresse, cujo efeito pode ser potencializado pela disbiose intestinal. Cite a glândula produtora de cortisol. Como esse hormônio eleva a glicemia em situação de estresse?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002005

QUESTÃO 04

Imagine deparar-se com um morcego de um metro de altura, e entre 1,5 e 1,7 metro de comprimento com as asas abertas. Esse é o morcego-dourado-filipino (*Acerodon jubatus*), que pode voar a até 1100 metros de altura e percorrer 40 quilômetros. A espécie também é conhecida pelos filipinos como “raposa voadora”, por conta do tamanho e do formato do focinho, semelhante ao das raposas. Todos os morcegos são mamíferos eutérios.

(www.cnnbrasil.com.br. Adaptado.)

- a) Que estrutura, derivada dos anexos embrionários e do endométrio, possibilita o desenvolvimento do embrião de um morcego? Qual gás se difunde da circulação fetal para a circulação materna por meio dessa estrutura?
- b) As asas do morcego e as asas de um inseto são consideradas estruturas análogas. Cite uma estrutura anatômica presente nas asas do morcego que ilustra essa analogia adaptativa. Por que a semelhança entre o focinho de uma raposa e o focinho de um morcego-dourado-filipino exemplificaria o conceito de estruturas homólogas?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



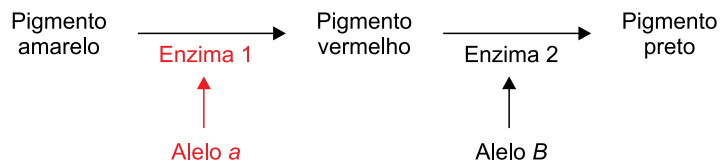
UFSP2304



03002006

QUESTÃO 05

Em uma espécie de planta os frutos podem ser amarelos, vermelhos ou pretos. Essas cores têm relação com a produção de pigmentos específicos na casca dos frutos, que é determinada pelos genes *A* e *B*, os quais segregam-se de forma independente. O esquema mostra a via biossintética regulada por esses dois genes que determinam as cores dos frutos.



- a) Quantos tipos diferentes de gametas são produzidos por uma planta de genótipo *aaBb*? Qual o fenótipo dos frutos produzidos por essa planta?
- b) Que tipo de epistasia ocorre entre os genes *A* e *B*? O cruzamento entre duas plantas di-híbridas produziu 2400 sementes, que foram plantadas e germinaram. Quantas dessas sementes espera-se que originem plantas que produzam frutos amarelos?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002007

QUESTÃO 06

O nitrogênio é um macroelemento essencial para a vida por ser um dos principais componentes dos aminoácidos formadores de proteínas. Embora o nitrogênio seja um dos elementos mais abundantes da Terra, compondo cerca de 78% da atmosfera sob a forma de nitrogênio molecular gasoso (N_2), a baixa reatividade química dessa molécula faz com que somente algumas bactérias presentes nas raízes de certas plantas sejam capazes de retirar nitrogênio molecular da atmosfera. Nesse processo, as bactérias transformam a molécula de N_2 em compostos solúveis em água, passíveis de serem absorvidos e utilizados pelas plantas.

A partir do início do século XX, o ser humano aprendeu a converter o nitrogênio molecular da atmosfera em amônia (NH_3), por meio da reação com H_2 , processo conhecido como Haber-Bosch. Com isso, houve a produção de grandes quantidades de adubos químicos contendo espécies solúveis de nitrogênio, essenciais para a agricultura moderna. Ao mesmo tempo que os adubos revolucionaram a agricultura, seu uso excessivo e indiscriminado tem acarretado sérios problemas ambientais. O adubo em excesso, ao ser arrastado pelas chuvas para as águas de rios e lagos, pode acarretar o crescimento descontrolado de algas, que cobrirão grandes superfícies de água.

- a) Como é denominado o processo de crescimento descontrolado das algas, provocado pelo excesso de adubos em rios e lagos? Qual é a consequência desse crescimento descontrolado para a vida de seres fotossintetizadores subaquáticos?
- b) Escreva a fórmula estrutural da molécula de nitrogênio molecular, N_2 . Indique a variação do número de oxidação do átomo de nitrogênio nas substâncias envolvidas na reação de obtenção de amônia pelo processo Haber-Bosch.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002008

QUESTÃO 07

O cloreto de estrôncio, substância formada pela união de íons Sr^{2+} e Cl^- , é empregado na confecção de fogos de artifício devido à propriedade do elemento estrôncio e de seus compostos de emitirem luz de coloração vermelha ao serem aquecidos. O cloreto de estrôncio é comercializado sob a forma de cloreto de estrôncio hexa-hidratado.

- a) Escreva a fórmula do cloreto de estrôncio hexa-hidratado e classifique essa substância quanto à função inorgânica a que pertence.
- b) Escreva a configuração eletrônica em camadas do íon Sr^{2+} . Explique, com base no modelo atômico de Rutherford-Bohr, a origem da luz de cor vermelha emitida por compostos de estrôncio quando aquecidos.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002009

QUESTÃO 08

Leite de magnésia é uma suspensão aquosa de hidróxido de magnésio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, sólido, pouco solúvel em água, empregada como laxante e antiácido. Cada mL dessa suspensão contém 80 mg de hidróxido de magnésio. No rótulo desse medicamento há a recomendação: “Agite antes de usar”.

- Expresse a concentração de hidróxido de magnésio em porcentagem (massa/volume) e explique por que é necessário agitar o medicamento antes do uso.
- Calcule a quantidade, em mol, de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ presente em uma dose de 10 mL de leite de magnésia. Calcule a quantidade, em mol, de HCl que é neutralizada por essa dose.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



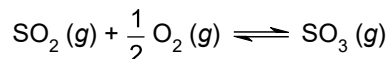
UFSP2304



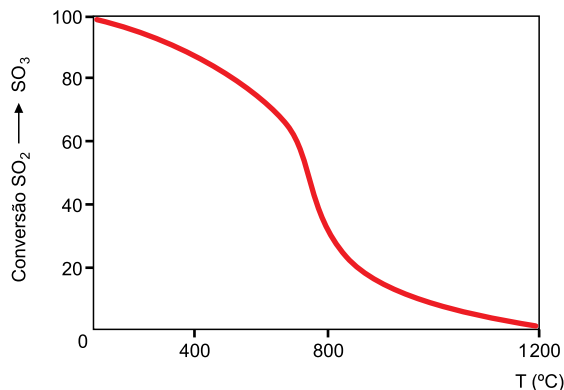
03002010

QUESTÃO 09

O ácido sulfúrico está entre as principais matérias-primas para a indústria química, e uma das etapas de sua produção envolve a conversão de dióxido de enxofre (SO_2) a trióxido de enxofre (SO_3), segundo a reação:



O gráfico que se segue mostra a variação do rendimento dessa conversão em função da temperatura.



(Mariana de M. V. M. Souza. *Processos inorgânicos*, 2012.)

- a) Escreva a expressão da constante de equilíbrio K_c da reação entre dióxido de enxofre e oxigênio molecular formando trióxido de enxofre numa dada temperatura. Escreva a equação balanceada da reação que representa a obtenção de ácido sulfúrico a partir da reação entre trióxido de enxofre e água.
- b) Com base no gráfico de rendimento da conversão de SO_2 em SO_3 em função da temperatura e no princípio de Le Châtelier, determine se essa reação é exotérmica ou endotérmica. Com base no princípio de Le Châtelier, informe o efeito que um aumento da pressão exercida sobre o sistema químico inicialmente em equilíbrio terá sobre o rendimento de SO_3 formado quando for estabelecido o novo equilíbrio.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



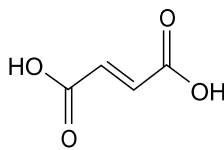
UFSP2304



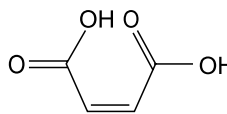
03002011

QUESTÃO 10

Os ácidos fumárico e maleico são ácidos carboxílicos isômeros entre si, cujas fórmulas estruturais são fornecidas a seguir.

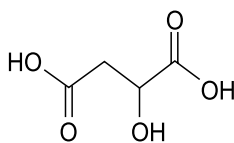


ácido fumárico

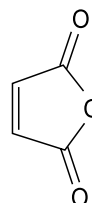


ácido maleico

A partir do ácido fumárico, é possível obter o ácido málico, e a partir do ácido maleico é possível obter o anidrido maleico, cujas fórmulas estruturais são apresentadas a seguir.



ácido málico



anidrido maleico

- a) Escreva a fórmula molecular dos ácidos isoméricos fumárico e maleico. Identifique o tipo de isomeria apresentada por esses dois ácidos.
- b) Escreva a equação balanceada da reação de obtenção do ácido málico a partir do ácido fumárico. Escreva a equação balanceada da reação de obtenção do anidrido maleico a partir do ácido maleico.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



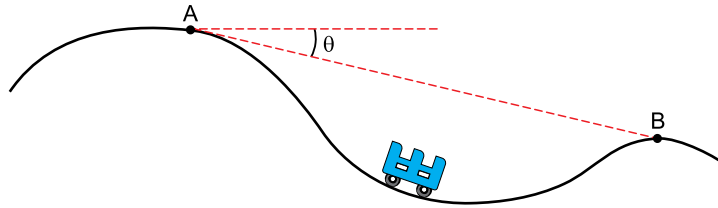
UFSP2304



03002012

QUESTÃO 11

Em determinado trecho de uma montanha-russa, um carrinho de 300 kg passou por um ponto A com velocidade $v_A = 1 \text{ m/s}$ e por um ponto B com velocidade $v_B = 5 \text{ m/s}$. Nesse trecho, a linha reta que liga o ponto A ao ponto B é inclinada de um ângulo θ com a direção horizontal, conforme a figura.



Desprezando as dimensões do carrinho, o atrito e a resistência do ar, adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, sabendo que $\text{sen } \theta = 0,12$ e que o carrinho demorou 4 s para ir do ponto A ao ponto B:

- Calcule a intensidade da aceleração escalar média, em m/s^2 , do carrinho no trajeto entre o ponto A e o ponto B. Calcule o trabalho, em J, realizado pela resultante das forças que atuaram sobre o carrinho nesse mesmo trecho.
- Calcule a distância em linha reta, em metros, do ponto A ao ponto B.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



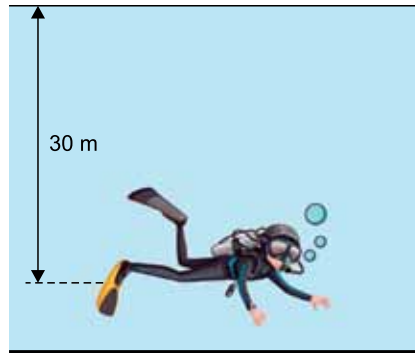
UFSP2304



03002013

QUESTÃO 12

Um mergulhador e seu equipamento, que totalizam 90 kg, estão em repouso 30 m abaixo da superfície de um lago de águas paradas, sem tocar o fundo do lago, a uma temperatura de 7 °C.

*fora de escala**(<http://pt.vecteezy.com>. Adaptado.)*

Considere a densidade da água do lago igual a 10^3 kg/m^3 , a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , a pressão atmosférica igual a 10^5 N/m^2 e o ar um gás ideal.

- Represente, na imagem inserida no campo de Resolução e Resposta, as forças que atuam no mergulhador em repouso na posição mostrada na figura. Calcule a intensidade do empuxo, em N, exercido pela água do lago no mergulhador, nessa posição.
- Em determinado momento, esse mergulhador libera uma bolha de ar de volume 14 cm^3 que sobe à superfície, onde a temperatura é de 27 °C. Suponha que, em seu movimento de subida, a bolha não se rompa e mantenha-se sempre em equilíbrio térmico com a água do lago. Calcule o volume, em cm^3 , dessa bolha de ar no momento em que atinge a superfície do lago.

RASCUNHO**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP2304



03002014

QUESTÃO 13

Ao movimentar-se diante de um espelho esférico côncavo, uma criança percebeu que a imagem de sua face, formada por esse espelho, apresentava características diferentes, dependendo da posição em que ela se encontrasse. Considere que a distância focal desse espelho seja de 30 cm e que ele obedeça às condições de nitidez de Gauss.

- a) Em uma primeira situação, essa criança se posiciona, parada, a 20 cm desse espelho e vê sua imagem maior do que o tamanho real. Calcule, em cm, a distância entre a imagem da face da criança e o espelho, nessa situação. Em seguida, calcule quantas vezes a imagem da face da criança é maior do que sua própria face.
- b) Em uma segunda situação, a criança se afasta e para a 50 cm do espelho. Calcule, em cm, a distância entre a criança e a imagem de sua face, formada pelo espelho nessa segunda situação.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304

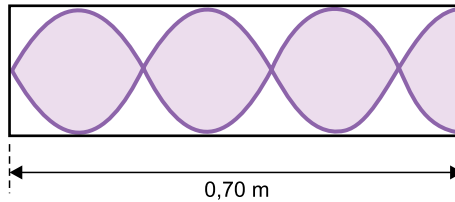


03002015

QUESTÃO 14

A velocidade do som no ar, em m/s, pode ser calculada, com boa aproximação, pela expressão $v = 330 + 0,6 \cdot \theta$, em que θ é a temperatura do ar, expressa em $^{\circ}\text{C}$.

- a) Calcule a frequência, em Hz, de uma onda sonora de comprimento de onda 0,57 m que se propaga no ar a 20°C .
- b) Considere uma onda estacionária produzida dentro de um tubo de 0,70 m de comprimento, aberto em uma de suas extremidades e fechado na outra, conforme a figura.



Calcule a temperatura do ar, em $^{\circ}\text{C}$, no interior desse tubo para que a frequência do som emitido por ele, na situação mostrada na figura, seja de 945 Hz.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



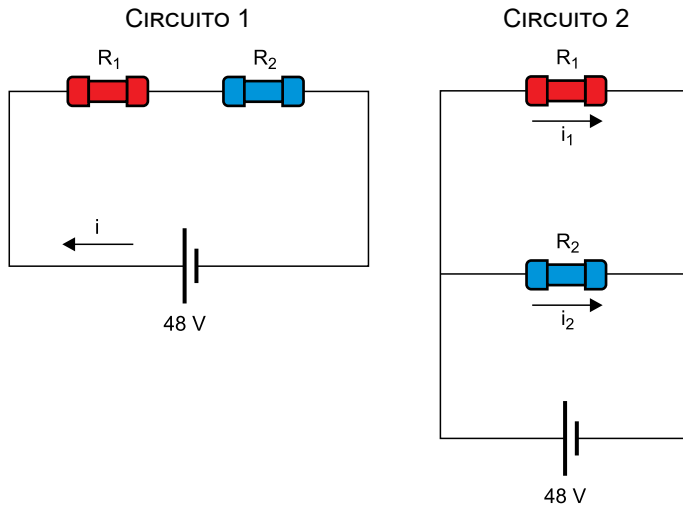
UFSP2304



03002016

QUESTÃO 15

As figuras mostram dois circuitos elétricos diferentes montados com dois resistores ôhmicos, R_1 e R_2 . No circuito 1, esses resistores são associados em série e estão ligados a um gerador ideal de força eletromotriz 48 V. No circuito 2, esses resistores estão associados em paralelo e ligados ao mesmo gerador ideal.



No circuito 1, o gerador fornece aos resistores uma corrente elétrica de intensidade i e uma potência total de 48 W. No circuito 2, os resistores são percorridos por correntes elétricas i_1 e i_2 . Desprezando a resistência dos fios de ligação e sabendo que $R_1 = 3R_2$, calcule:

- a) no circuito 1, a intensidade da corrente i , em amperes; e a energia elétrica, em joules, dissipada por esse circuito, em um minuto de funcionamento.
- b) o valor da razão $\frac{i_2}{i_1}$, no circuito 2; e os valores de R_1 e R_2 , em ohms.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



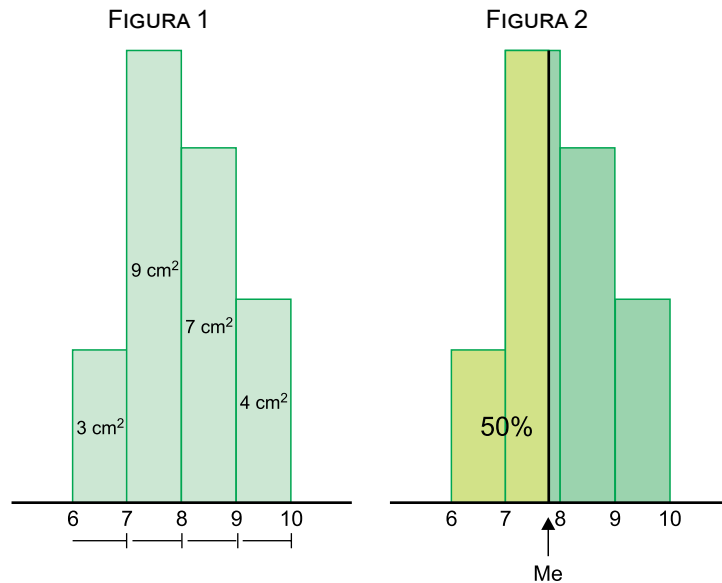
UFSP2304



03002017

QUESTÃO 16

Uma prova de estatística, valendo de 0 a 10 pontos, foi realizada por 253 alunos, sendo que nenhum tirou nota menor ou igual a 6. O histograma da figura 1 indica a distribuição das notas. Ainda que o eixo com a frequência de alunos em cada faixa de notas tenha sido omitido, foi fornecida a área de cada barra do histograma. A figura 2 ilustra o cálculo da mediana das notas.



- a) Calcule a porcentagem aproximada de alunos que tiraram nota menor ou igual a 7. Calcule a quantidade de alunos que tiraram nota maior que 8.
- b) Calcule a média (M) e a mediana (Me) das notas usando aproximação de duas casas decimais, quando necessário.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



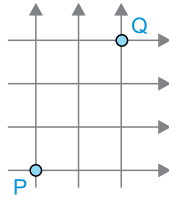
UFSP2304



03002018

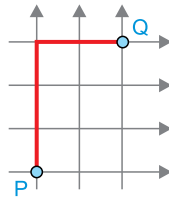
QUESTÃO 17

A figura representa três ruas paralelas na vertical, cruzadas por quatro ruas paralelas na horizontal. Os veículos só podem percorrer essas ruas, e no sentido das setas.

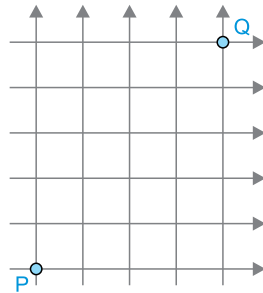


Um taxista decide ir de P para Q por uma das duas regras a seguir:

- menor caminho que liga os pontos P e Q;
- menor caminho que liga os pontos P e Q sem que percorra três quarteirões contíguos na mesma rua. Por exemplo, a situação a seguir não é permitida:



- Calcule o total de caminhos possíveis pela regra I e o total de caminhos possíveis pela regra II.
- Considere agora cinco ruas paralelas na vertical, cruzadas por seis ruas paralelas na horizontal, com o sentido de trânsito das ruas indicado pelas setas, conforme representado pela figura.



Calcule o total de caminhos possíveis para ir de P até Q pelo menor caminho em que haja, no percurso total, uma sequência de 4 quarteirões contíguos em uma mesma rua na vertical, mas não 5.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304

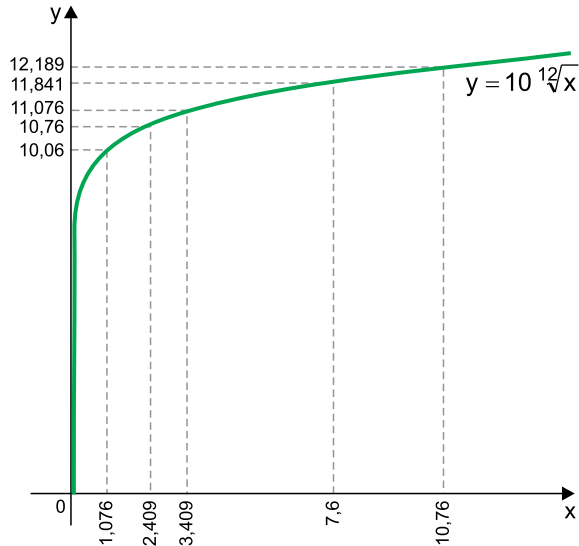


03002019

QUESTÃO 18

O censo demográfico de 2022 revelou crescimento baixo da população do estado de São Paulo em relação ao registrado no censo anterior, de 2010. Considere os valores aproximados da população do estado de São Paulo em 2010 e em 2022 como sendo 41 250 000 e 44 385 000, respectivamente.

- a) Calcule o crescimento percentual da população do estado de São Paulo do censo de 2010 para o de 2022.
- b) No relatório do último censo, o IBGE divulgou a taxa de crescimento geométrico anual da população de São Paulo, considerando o período de 2010 a 2022. Essa taxa quer dizer que, nesse período, o crescimento populacional anual, relativamente ao ano anterior, foi sempre o mesmo. Calcule essa taxa, em porcentagem, dado o gráfico a seguir.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



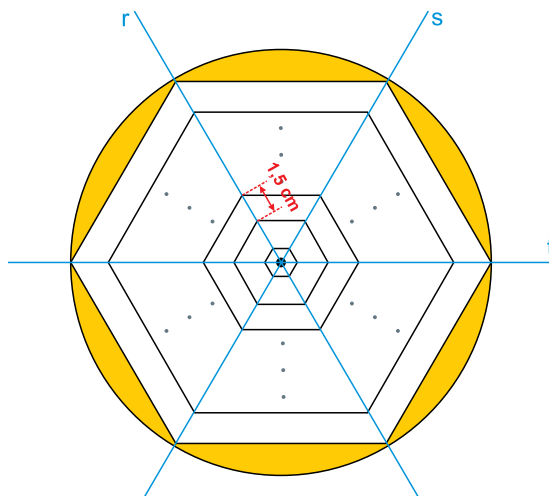
UFSP2304



03002020

QUESTÃO 19

A figura representa uma sequência de n hexágonos regulares concêntricos, cortados pelas retas r , s e t . O menor dos hexágonos tem lado de 1 cm e a distância entre vértices vizinhos de dois hexágonos consecutivos é sempre igual a 1,5 cm.



- a) Calcule a medida do lado do 20º hexágono da figura. Sendo L_n a medida, em centímetros, do lado no n -ésimo hexágono da figura, determine a fórmula de L_n em função de $n > 1$.
- b) Sabendo que a região destacada em amarelo na figura é determinada pelo círculo que circunscreve o n -ésimo hexágono da figura e esse hexágono, determine A_n , que denota a fórmula para o cálculo da área dessa região, em cm^2 , em função de $n > 1$.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



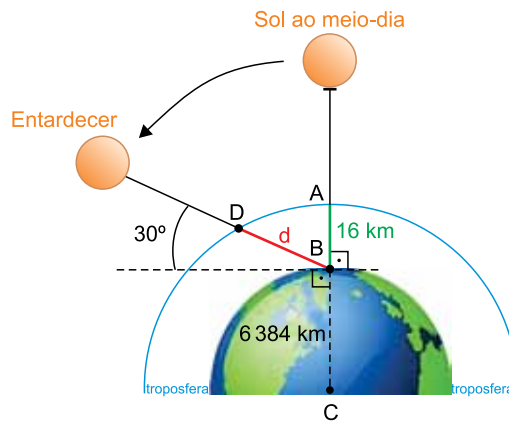
UFSP2304



03002021

QUESTÃO 20

Quando o Sol está a pino, ao meio-dia, sua luz é filtrada por aproximadamente 16 km da troposfera terrestre. À tarde, quando o Sol está a uma inclinação de 30° em relação ao horizonte no ponto que incidia na Terra ao meio-dia, sua luz é filtrada por d quilômetros dessa camada da atmosfera, como mostra a figura, em que consideramos o raio da Terra como 6 384 km. O esquema desse modelo simplificado está representado a seguir:



- a) Escreva a medida de \overline{CD} em notação científica na unidade de medida metro. Determine as medidas dos ângulos agudo \widehat{ABD} e obtuso \widehat{CBD} .
- b) Escreva uma equação polinomial do 2º grau na incógnita d e coeficientes inteiros cuja raiz positiva é a medida de d , em quilômetros.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2304



03002022

Formulário de Matemática

Tratamento da informação

$$\text{Média aritmética} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Mediana: valor que ocupa a posição central da série de observações ordenadas.

Trigonometria

α	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

Lei dos cossenos

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha$$

Análise Combinatória

Definição de fatorial:

Seja $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$,

$$\begin{cases} n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 \text{ (Lê-se "ene fatorial")} \\ 1! = 1 \\ 0! = 1 \end{cases}$$

$$P_n = n! \text{ (permutação simples)}$$

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!} \text{ (arranjo)}$$

$$C_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)! \cdot p!} \text{ (combinação)}$$

$$P_n^{\alpha, \beta, \gamma, \dots} = \frac{n!}{\alpha! \beta! \gamma! \dots} \text{ (permutação com repetição)}$$

Geometria

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (teorema de Pitágoras)}$$

$$A = \frac{b \cdot h}{2} \text{ (área de triângulo)}$$

$$A = b \cdot h \text{ (área de retângulo)}$$

$$A = \pi \cdot r^2 \text{ (área de círculo)}$$

$$S_i = (n-2) \cdot 180^\circ \text{ (soma dos ângulos internos de polígono de } n \text{ lados)}$$

Álgebra

Produtos notáveis:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$$

Progressões aritmética e geométrica

Termo geral

$$a_n = a_1 + (n-1)r \text{ (PA)}$$

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \text{ (PG)}$$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00	3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01	5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2	11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rútenio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósmio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talio 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dubnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrnio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
97 Bk berquílio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.