

**2º DIA – PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍCIOS
BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA E MATEMÁTICA.**



VESTIBULAR 2026

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 _____

Assinatura do candidato _____

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE



UFSP2502



03002002

QUESTÃO 01

O javaporco, híbrido nascido do cruzamento entre o javali europeu (*Sus scrofa scrofa*) e o porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*), deixou de ser apenas uma curiosidade genética para se tornar uma ameaça ambiental de proporções inéditas no Brasil. Esse animal é uma espécie exótica invasora que já ocupa vastas áreas em pelo menos cinco estados, do Sul ao Centro-Oeste, e coloca autoridades diante de um desafio que mistura segurança alimentar, saúde pública e preservação da biodiversidade.



(<https://clickpetroleoegas.com.br>. Adaptado.)

- a)** A qual espécie pertencem o javali europeu e o porco doméstico? Por que o javaporco é classificado como uma espécie exótica?
- b)** Explique como a relação entre potencial biótico e resistência do meio influencia o crescimento populacional de javapors no Brasil.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



QUESTÃO 02

Pesquisadores da Universidade de Columbia, nos Estados Unidos, estão desenvolvendo uma terapia que utiliza bactérias e vírus no combate ao câncer. Certos vírus já vêm sendo estudados para infectar tumores e matar células cancerígenas. No entanto, o sistema imunológico humano pode destruir esses vírus como resposta de defesa natural. Nesse estudo, bactérias geneticamente modificadas foram usadas para proteger esses vírus anticâncer de serem destruídos pelo sistema imunológico humano. Para “enganar” esse sistema imunológico, os pesquisadores inseriram o vírus dentro de bactérias que também atacam células cancerígenas. A bactéria usada pelos pesquisadores foi a *Salmonella typhimurium*, uma espécie que migra naturalmente para o ambiente rico em nutrientes e com baixo teor de oxigênio dentro dos tumores. Uma vez lá, a bactéria invade as células cancerígenas e libera o vírus no interior delas, que, por sua vez, libera o RNA viral diretamente no citosol dessas células.

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

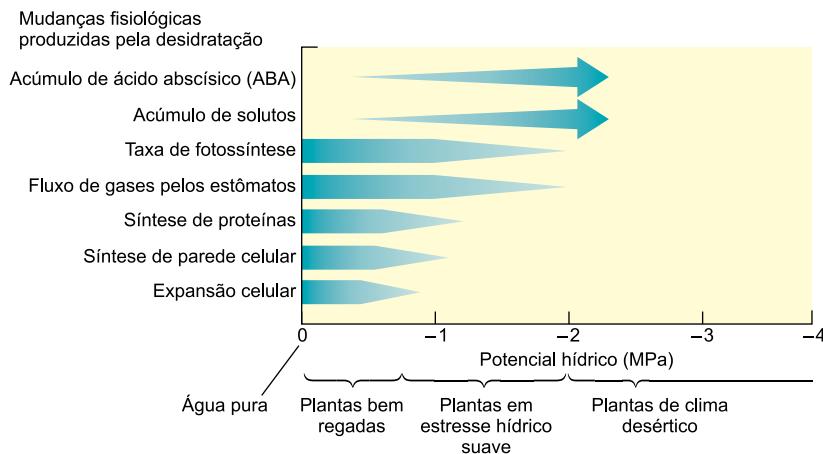
- a) A bactéria *Salmonella typhimurium* é anaeróbia facultativa. Cite o processo metabólico energético em que essa bactéria utiliza o gás oxigênio. Caso o RNA viral seja traduzido no citosol da célula tumoral, que tipo de molécula orgânica será produzida nesse processo?
- b) Por que a terapia descrita no excerto não seria recomendada para uma pessoa recém-tratada devido a uma infecção por *Salmonella typhimurium*? Cite a principal célula do sistema imunológico que reconhece e elimina, por meio da liberação de perforinas, as células infectadas por vírus.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 03

O potencial hídrico é uma medida da energia livre da água em um sistema. Esse potencial indica a tendência da água se mover de um lugar para outro, ou seja, de regiões com maior potencial hídrico para regiões com menor potencial hídrico. O gráfico mostra as alterações fisiológicas produzidas pela desidratação em relação ao potencial hídrico, aferido em megapascal (MPa), em três grupos de plantas: bem regadas, em estresse hídrico suave e de clima desértico.



(Antonio Torres García et al. *Fisiologia Vegetal*, volume I. Adaptado.)

- Em qual dos três grupos de plantas indicadas no gráfico as células apresentam maior turgescência? Por que, mesmo em potenciais hídricos menores que -2 MPa , a transpiração foliar nas plantas não cessa?
- Qual a ação do ABA sobre o fluxo de íons potássio nas células estomáticas? Por que a taxa fotossintética diminui sob efeito do ABA em plantas submetidas ao potencial hídrico entre -1 e -2 MPa ?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



QUESTÃO 04

Deficiência de vitamina D aumenta em 22% o risco para lentidão da caminhada na velhice

Pesquisadores ressaltam que a lentidão na caminhada na velhice tem causa multifatorial, e a deficiência de vitamina D, por um período de seis anos, seria uma delas. "A vitamina D tem um papel importante no sistema musculoesquelético, pois atua nas células musculares regulando a entrada e a saída de um íon, o que permite a contração muscular" diz Mariane Marques Luiz, professora e pesquisadora da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). À medida que se envelhece, há uma redução da biodisponibilidade da substância precursora da vitamina D, que ocorre pelo afinamento da pele. Também há uma diminuição do número de receptores de vitamina D nas células dos diferentes tecidos, o que reduz a capacidade de síntese cutânea e a distribuição de vitamina D aos tecidos, complementa a pesquisadora. Mas é preciso cuidado, pois é sabido que a suplementação excessiva da vitamina D traz toxicidade.

(www.agencia.fapesp.br. Adaptado.)

- a) Cite o fator ambiental que permite a síntese da vitamina D na pele. Em qual tipo de tecido conjuntivo do corpo humano pode ocorrer acúmulo dessa vitamina?
- b) Por que a ação da vitamina D no intestino humano influencia indiretamente a atividade do retículo sarcoplasmático das células musculares? Por que a atividade do retículo sarcoplasmático é fundamental para o movimento dos sarcômeros nas fibras musculares?

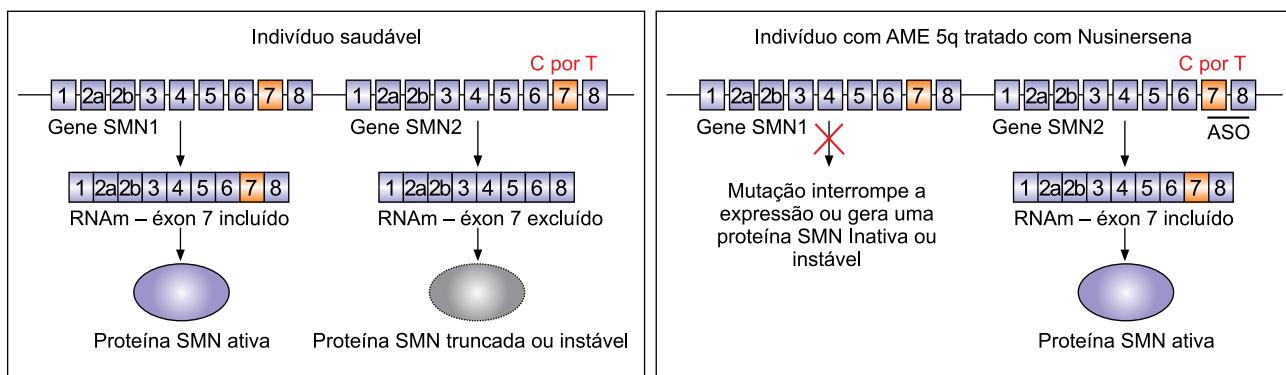
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 05

A Atrofia Muscular Espinhal (AME) 5q é uma doença neuromuscular hereditária autossômica recessiva, causada por mutações no gene SMN1. Isso impede a produção da proteína SMN funcional, vital para os neurônios motores. O gene SMN2, quase idêntico ao SMN1, difere apenas de uma base nucleotídica (C por T) que gera a exclusão do exón 7 e proteínas truncadas ou instáveis. Apesar disso, o gene SMN2 também ocasiona uma pequena produção de proteínas SMN funcionais. O medicamento Nusinersena é um oligonucleotídeo antisensso (ASO) que se liga ao RNAm do gene SMN2, impede a exclusão do exón 7 durante o *splicing* e promove maior produção de proteína SMN funcional, melhorando as manifestações clínicas.

(Conitec. "Nusinersena para Atrofia Muscular Espinhal 5q". Relatório de Recomendação, 2019. Adaptado.)



- Considere que os alelos *M1* e *m1* representam, respectivamente, as formas funcional e mutante do gene SMN1, enquanto o alelo *M2* representa o gene SMN2. Qual o genótipo de uma pessoa com AME 5q homozigota para o gene SMN2? Que tipo de mutação estrutural possibilita aumentar o número de cópias do gene SMN2 em um mesmo cromossomo?
- Em que consiste o *splicing* em uma molécula de pré-RNAm? Por que o medicamento Nusinersena, ao impedir a exclusão do exón 7, pode ser considerado um indutor de *splicing* alternativo?

RASCUNHO
RESOLUÇÃO E RESPOSTA



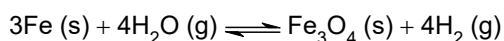
UFSP2502



03002008

QUESTÃO 06

Considere o equilíbrio químico, representado pela equação, que ocorre numa dada temperatura fixa:



A tabela a seguir fornece os valores das entalpias-padrão de formação das espécies químicas envolvidas nesse equilíbrio.

Espécie química	Entalpia-padrão de formação (kJ/mol)
Fe (s)	zero
H ₂ O (g)	-242
Fe ₃ O ₄ (s)	-1 117
H ₂ (g)	zero

- a) Escreva a equação da constante K_p associada a esse equilíbrio. Determine a variação do número de oxidação do elemento hidrogênio nessa reação de equilíbrio.
- b) Calcule o valor da variação de entalpia (ΔH) da reação de equilíbrio no sentido de formação de hidrogênio molecular gasoso (H₂) nas condições padrão. Com base no princípio de Le Châtelier, determine qual será o efeito sobre a produção de H₂ caso a reação seja realizada a uma temperatura superior à inicial.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 07

Os equipamentos oxiacetilénicos são amplamente empregados em processos de solda e corte de metais. Esses equipamentos são constituídos por um cilindro de acetileno (C_2H_2), um cilindro de oxigênio (O_2), reguladores de pressão e um maçarico.



(www.vulcaodaborracha.com.br. Adaptado.)

A combustão do acetileno no maçarico ocorre de forma completa, formando os produtos gasosos dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O), e uma chama de alta temperatura, que possibilita a fusão de metais.

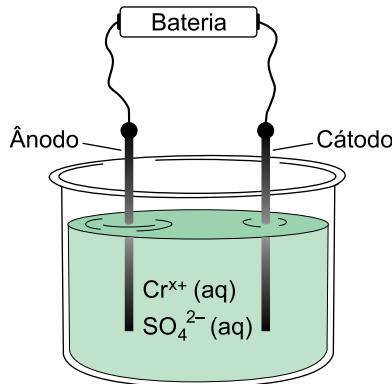
- Escreva a fórmula eletrônica de Lewis para o acetileno e determine a geometria molecular do dióxido de carbono.
- Escreva a equação química balanceada da reação de combustão completa do acetileno. Sabendo que o volume molar de um gás nas condições ambiente de temperatura e pressão (CATP) é igual a 25 L/mol, calcule o volume mínimo de oxigênio, em litros, medido nessas condições, necessário para a combustão completa de 1 kg de acetileno contido em um cilindro do equipamento.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 08

A eletrólise de uma solução aquosa contendo íons Cr^{x+} e íons SO_4^{2-} foi realizada em uma cuba eletrolítica, na qual circulou uma corrente elétrica contínua de 0,5 A por um período de 2 horas, resultando na obtenção de 0,65 g de cromo metálico.



- a) Escreva a equação genérica que representa a semirreação em que se formou cromo metálico a partir do íon Cr^{x+} . Em qual eletrodo da cuba eletrolítica ocorreu a deposição do cromo metálico?
- b) Calcule a quantidade de carga elétrica, em coulomb, que circulou pela cuba eletrolítica durante o processo de deposição dessa massa de cromo metálico. Sabendo que a constante de Faraday é igual a 96 500 C/mol de elétrons, determine o valor de x no íon Cr^{x+} .

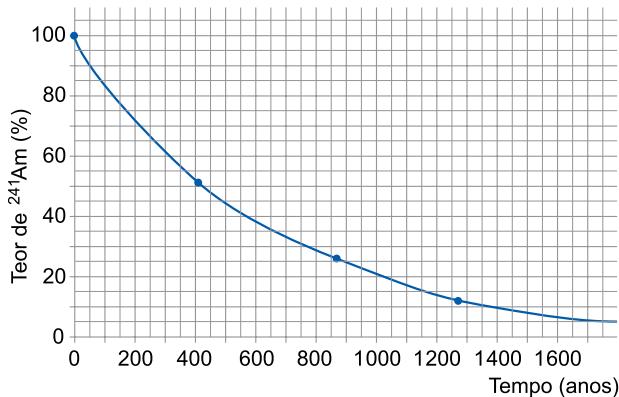
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

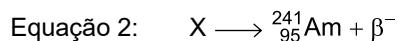
QUESTÃO 09

O amerício-241 (^{241}Am) é um radionuclídeo artificial, utilizado em alguns tipos de detectores de fumaça ionizantes e em medidores de combustível (chamados densitômetros) em tanques de alguns aviões.

Esse radionuclídeo é um emissor de partículas alfa, e seu decaimento está mostrado no gráfico a seguir.



A obtenção do amerício-241 se dá a partir do bombardeio do plutônio-239 com nêutrons conforme as equações nucleares, incompletas:



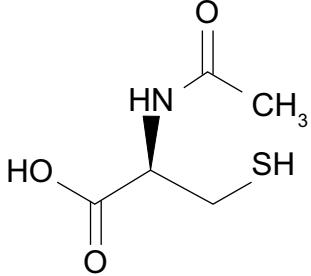
- Calcule o número de nêutrons do radionuclídeo amerício-241. Com base no gráfico, determine qual é, aproximadamente, a meia-vida desse nuclídeo.
- Escreva a equação nuclear balanceada em que o radionuclídeo X é convertido no amerício-241, representada pela equação 2 do processo de obtenção de amerício-241. Identifique o radionuclídeo X.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 10

A acetilcisteína, um fármaco que possui ação mucolítica, é empregada no tratamento de determinadas doenças pulmonares. A tabela fornece algumas das características desse fármaco.

Fórmula estrutural	
Massa molar	$1,6 \times 10^2$ g/mol
Solubilidade em água	$1,8 \times 10^2$ g/L (a 20 °C)
pH	1,5 a 2,5 (solução 100 g/L a 20 °C)

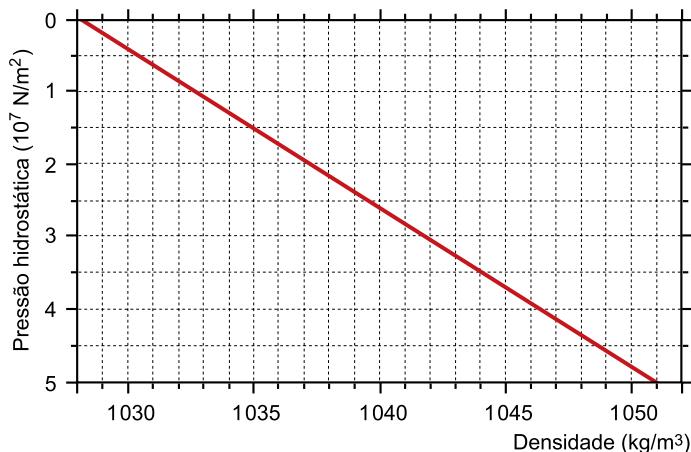
- a) Além da função tiol, representada pelo agrupamento $-\text{SH}$, quais são as outras funções orgânicas presentes na estrutura da acetilcisteína?
- b) Considerando a faixa de pH indicada na tabela, determine quantas vezes varia a concentração de íons $\text{H}^+(\text{aq})$ ao se ir do início ao final dessa faixa. Calcule a concentração, em mol/L, de uma solução aquosa saturada de acetilcisteína a 20 °C.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 11

Analise o gráfico que apresenta como varia a densidade da água do mar, em determinada região, em função da pressão hidrostática (pressão exercida exclusivamente pela água), considerando constantes a temperatura e a salinidade da água do mar nessa região.



(<https://mcirano.ufba.br>. Adaptado.)

Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considerando as informações do gráfico, calcule, aproximadamente:

- a profundidade, em metros, em que a densidade da água do mar, na região citada, é 1035 kg/m^3 .
- a intensidade do empuxo, em newtons, exercido pela água do mar sobre um submarino de volume 40 m^3 submetido a uma pressão de $3,5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, exercida apenas pela água do mar nessa região.

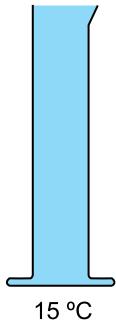
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 12

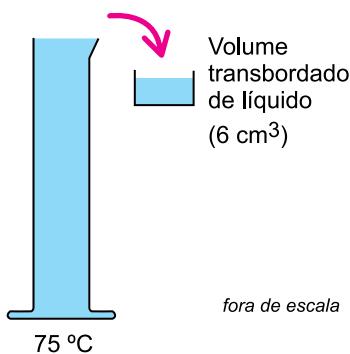
Uma proveta de vidro está completamente cheia de determinado líquido, ambos à temperatura de 15 °C, como mostra a figura 1, temperatura na qual a capacidade da proveta é de 500 cm³. Esse sistema é aquecido e, quando a temperatura atinge 75 °C, a proveta permanece completamente cheia, porém 6 cm³ do líquido transbordam devido à dilatação térmica sofrida por ele e pela proveta, como mostra a figura 2.

Figura 1



15 °C

Figura 2



fora de escala

Sabendo que o coeficiente de dilatação volumétrica do vidro é $\gamma_v = 27 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, calcule:

- a) o coeficiente de dilatação volumétrica do vidro, em K⁻¹ e em °F⁻¹.
- b) o coeficiente de dilatação volumétrica real do líquido, em °C⁻¹.

RASCUNHO

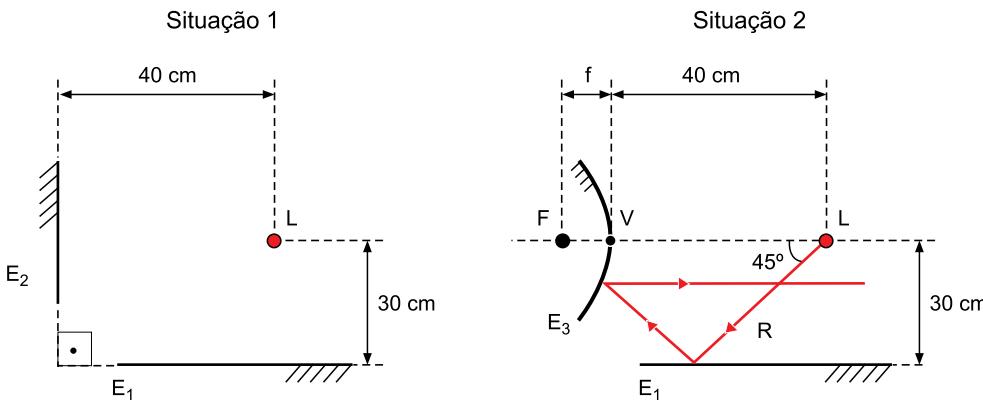
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 13

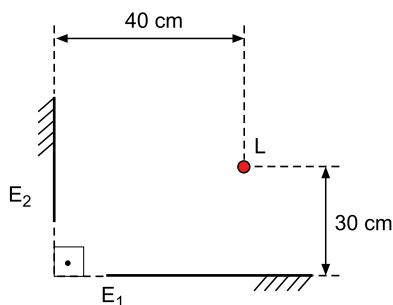
Para ilustrar o comportamento de espelhos planos e de espelhos esféricos, um professor apresentou a seus alunos duas situações.

Situação 1: uma pequena lâmpada L apagada está disposta, em repouso, a 30 cm de distância de um espelho plano E_1 e a 40 cm de um espelho plano E_2 , com E_1 e E_2 perpendiculares entre si.

Situação 2: o espelho E_2 da situação anterior é substituído por um espelho esférico convexo E_3 de vértice V e foco principal F, posicionado de modo que seu eixo principal seja paralelo ao espelho E_1 . Nessa situação, um raio de luz R emitido pela lâmpada L acesa incide em E_1 e, após ser refletido por esse espelho, incide sobre E_3 , sofre nova reflexão e emerge desse espelho paralelamente a E_1 .

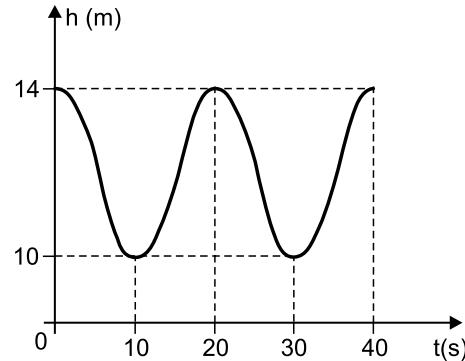
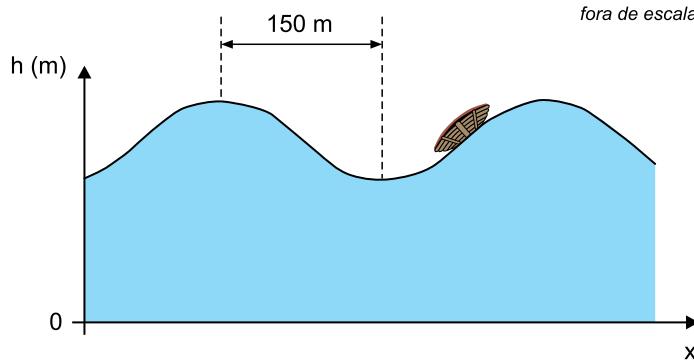


- Na figura presente no campo de Resolução e Resposta, faça um desenho mostrando as imagens da lâmpada L formadas pelos espelhos E_1 e E_2 na situação 1, devido à reflexão da luz unicamente em cada um desses espelhos. Em seguida, calcule a distância entre essas imagens, em cm.
- Calcule o módulo da distância focal (f), em cm, do espelho E_3 , na situação 2.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA


QUESTÃO 14

A figura mostra um barco de 500 kg no mar, em uma região em que ondas transversais de amplitude constante se propagam com velocidade constante na direção x. O gráfico representa como varia, em função do tempo, a altura h desse barco em relação ao fundo plano e horizontal do mar, nessa região.



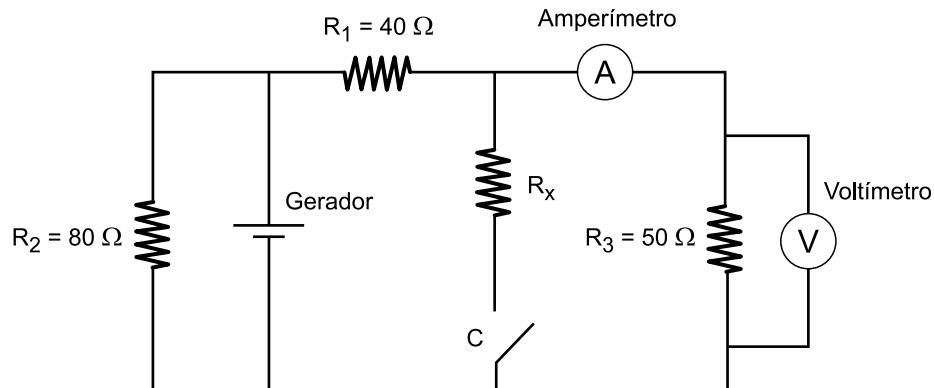
- Calcule, em Hz, a frequência das ondas do mar na região em que se encontra o barco e a velocidade de propagação dessas ondas, em m/s, nessa região.
- Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule o trabalho, em joules, realizado pelo peso do barco quando ele se movimenta da posição de menor para a posição de maior altura h . Em seguida, calcule a amplitude, em metros, do movimento oscilatório desse barco.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 15

No circuito representado, o gerador, a chave interruptora C, o amperímetro, o voltímetro e os fios de ligação são ideais, e os quatro resistores, R_1 , R_2 , R_3 e R_X , são ôhmicos.



- Sabendo que, com a chave C aberta, a indicação do voltímetro é 15 V, calcule, nessa situação, a indicação do amperímetro, em ampères, e a potência dissipada pelo resistor R_1 , em watts.
- Calcule a resistência elétrica do resistor R_X , em ohms, para que, quando a chave C estiver fechada, a resistência equivalente desse circuito seja 40Ω .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



QUESTÃO 16

Uma caixa contém prismas regulares, todos distintos entre si em relação a quatro características: o material de que são feitos (plástico ou acrílico), sua altura (10 cm, 15 cm, 20 cm ou 25 cm), sua cor (amarela, azul, verde ou vermelha) e o polígono que forma sua base (triângulo, quadrado, pentágono, hexágono ou heptágono). As arestas das bases desses prismas têm a mesma medida, e a caixa contém prismas com todas as combinações possíveis das características indicadas.

- a) Ao se escolher aleatoriamente um desses prismas, qual a probabilidade de ele ser de plástico, mas não ser da cor azul?
- b) Dois prismas quaisquer são distintos em uma, duas, três ou quatro características. Por exemplo, o prisma triangular, de 10 cm de altura, vermelho, feito de plástico, tem três características distintas do prisma pentagonal, de 10 cm de altura, azul, feito de acrílico. Determine quantos prismas nessa caixa são distintos em exatamente duas características do prisma heptagonal, de 20 cm de altura, verde, feito de acrílico.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2502



03002019

QUESTÃO 17

Um time de basquetebol disputou 20 jogos em um torneio escolar. Nos 10 primeiros jogos disputados, os números de pontos que esse time marcou foram, respectivamente, 62, 75, 62, 89, 78, 51, 86, 63, 87 e 47.

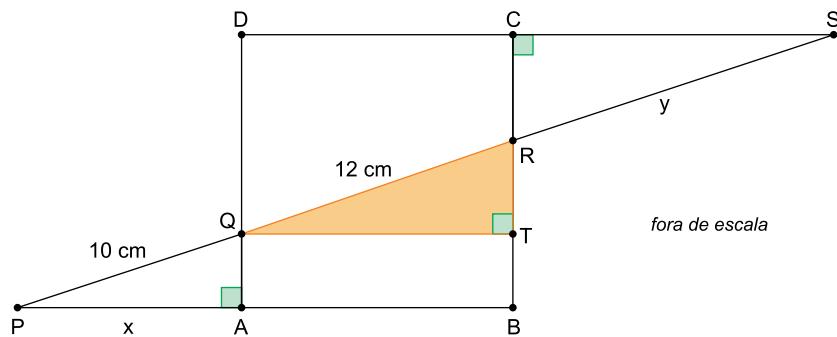
- a) Seja M_4 a média dos números de pontos marcados por esse time nos 4 primeiros jogos. Sabendo que, nos 10 primeiros jogos, esse time venceu apenas aqueles em que marcou mais do que M_4 pontos, quantos jogos esse time venceu nessas 10 primeiras disputas?
- b) Nos 10 últimos jogos disputados por esse time, os respectivos números de pontos marcados por jogo formaram uma progressão aritmética de razão 6. Sabendo que o total de pontos marcados pelo time nos 10 primeiros jogos foi igual ao total de pontos marcados nos 10 últimos jogos, quantos pontos foram marcados no 16º jogo?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

 QUESTÃO 18

No plano, o segmento PS intersecta os lados do quadrado ABCD nos pontos Q e R, conforme a figura.



- a)** Se a medida x do segmento PA for igual a 9 cm, qual será a área do quadrado ABCD?
b) Se a medida y do segmento RS for igual a 14 cm, qual será a área do triângulo QRT?

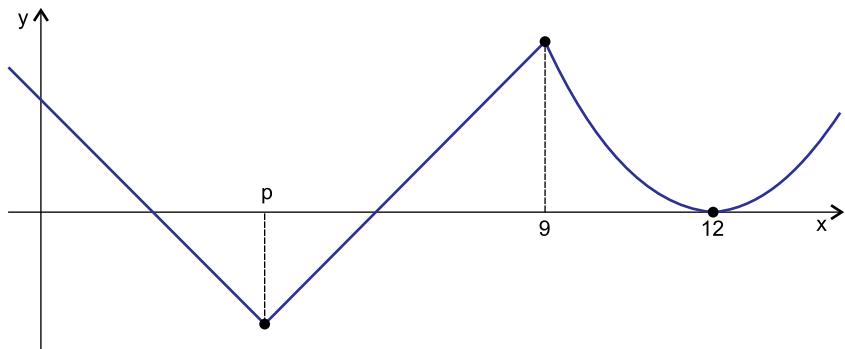
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 19

Sejam a , b , c e p constantes reais. A lei de formação de uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e seu respectivo gráfico são dados a seguir:

$$f(x) = \begin{cases} -x + 2, & \text{se } x < p \\ x - 6, & \text{se } p \leq x < 9 \\ ax^2 + bx + c, & \text{se } x \geq 9 \end{cases}$$



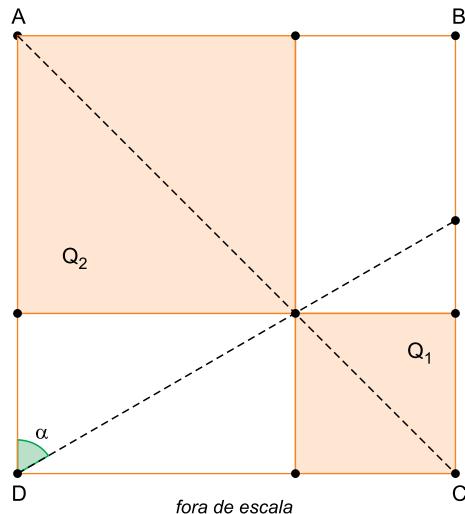
- a)** Sabendo que os gráficos das funções $g(x) = -x + 2$ e $h(x) = x - 6$ se intersectam no ponto de abscissa p , determine a imagem de f .
- b)** Sabendo que $f(9) = 3$, determine $f(21)$.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 20

Um quadrado ABCD foi dividido em dois retângulos, em um quadrado Q_1 e em um quadrado Q_2 , tal que a diagonal AC do quadrado passe pelo vértice em comum de Q_1 e Q_2 , conforme a figura.



- a) Se a área do quadrado Q_2 for o dobro da área do quadrado Q_1 , qual será o valor de $\operatorname{tg} \alpha$?
- b) Se a medida de α for igual a 60° e a área do quadrado Q_1 for 48 cm^2 , qual será o perímetro do quadrado ABCD?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

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	$\sqrt{3}$

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

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

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

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.

Análise Combinatória

Definição de fatorial:

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

$$\begin{cases} n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 \\ 1! = 1 \\ 0! = 1 \end{cases}$$

$P_n = n!$ (permutação simples)

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

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

Geometria

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

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

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

$$d = \ell\sqrt{2} \quad (\text{diagonal de quadrado})$$

Álgebra

Produtos notáveis:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

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

Equação do 2º grau:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Progressões aritmética e geométrica

Termo geral

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

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

Soma dos n primeiros termos da PA

$$S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$$



UFSP2502



03002024

FORMULÁRIO DE FÍSICA

$$\begin{aligned} s &= s_0 + v \cdot t \\ s &= s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ v_m &= \frac{\Delta s}{\Delta t} \\ a_m &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ v &= v_0 + a \cdot t \\ v^2 &= v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s \\ v &= \omega \cdot R \\ \omega &= 2 \cdot \pi \cdot f \\ f &= \frac{1}{T} \\ a_c &= \omega^2 \cdot R = \frac{v^2}{R} \\ F_R &= m \cdot a \\ f_{at} &= \mu \cdot N \\ f_{el} &= k \cdot x \\ \tau &= F \cdot d \cdot \cos \theta \\ \tau_{F_R} &= \Delta E_c \\ \tau_{peso} &= -\Delta E_p \\ P &= \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{\tau}{\Delta t} = F \cdot v \\ E_c &= \frac{m \cdot v^2}{2} \\ E_P &= m \cdot g \cdot h \\ E_{pel} &= \frac{k \cdot x^2}{2} \\ E_m &= E_c + E_p + E_{pel} \\ I &= F \cdot \Delta t \\ I_{F_R} &= \Delta Q \\ Q &= m \cdot v \\ M &= F \cdot d' \\ p &= \frac{F}{A} \\ p &= d_l \cdot g \cdot h \\ E_{mp} &= d_l \cdot g \cdot V \\ d_l &= \frac{m}{V} \\ F_g &= G \frac{m_1 \cdot m_2}{d'^2} \\ \frac{T^2}{R^3} &= \text{constante} \\ n &= \frac{c}{v} \\ n_i \cdot \sin i &= n_r \cdot \sin r \\ \sin L &= \frac{n_{menor}}{n_{maior}} \\ C &= \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \\ A &= \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p} \\ v &= \lambda \cdot f \end{aligned}$$

MHS

$$\begin{cases} x = A \cdot \cos(\varphi_0 + \omega \cdot t) \\ v = -\omega \cdot A \cdot \sin(\varphi_0 + \omega \cdot t) \\ a = -\omega^2 \cdot A \cdot \cos(\varphi_0 + \omega \cdot t) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} s &: \text{posição} & \theta_C &= \frac{\theta_F - 32}{9} \\ t &: \text{tempo} & \theta_C &= T - 273 \\ v_m &: \text{velocidade média} & \Delta\theta_C &= \frac{\Delta\theta_F}{9} = \frac{\Delta T}{5} \\ v &: \text{velocidade} & Q &= m \cdot c \cdot \Delta\theta \\ a &: \text{aceleração} & Q &= m \cdot L \\ a_m &: \text{aceleração média} & \Delta V &= V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta \\ \omega &: \text{velocidade angular} & P_{ot} &= \frac{Q}{\Delta t} \\ R &: \text{raio} & \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} &= \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \\ f &: \text{frequência} & p \cdot V &= n \cdot R \cdot T \\ T &: \text{período} & \tau &= p \cdot \Delta V \\ \Delta\varphi &: \text{deslocamento angular} & \Delta U &= Q - \tau \\ a_c &: \text{aceleração centrípeta} & \eta &= 1 - \frac{Q_{fria}}{Q_{quente}} \\ F_R &: \text{força resultante} & \\ m &: \text{massa} & \\ f_{at} &: \text{força de atrito} & \\ \mu &: \text{coeficiente de atrito} & \\ N &: \text{força normal} & \\ f_{el} &: \text{força elástica} & \\ k &: \text{constante elástica} & \\ x &: \text{elongação} & \\ \tau &: \text{trabalho} & \\ d &: \text{deslocamento} & \\ F &: \text{força} & E_{el} &= k \cdot \frac{q}{d^2} \\ P &: \text{potência} & F_{el} &= E_{el} \cdot q \\ E_c &: \text{energia cinética} & V &= k \cdot \frac{q}{d} \\ E_p &: \text{energia potencial gravitacional} & E_{pe} &= V \cdot q \\ g &: \text{aceleração da gravidade} & \tau &= q \cdot (V_A - V_B) \\ h &: \text{altura} & i &= \frac{\Delta q}{\Delta t} \\ E_{pel} &: \text{energia potencial elástica} & R &= \rho \cdot \frac{L}{S} \\ E_m &: \text{energia mecânica} & U &= R \cdot i \\ I &: \text{impulso} & R_s &= R_1 + R_2 + \dots + R_n \\ Q &: \text{quantidade de movimento} & \frac{1}{R_p} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \\ M &: \text{momento} & P &= U \cdot i \\ d' &: \text{distância} & U &= E - r \cdot i \\ p &: \text{pressão} & B &= \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r} ; B = \frac{N \cdot \mu \cdot i}{2 \cdot R} \\ A &: \text{área} & B &= \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot R} ; B = \frac{N \cdot \mu \cdot i}{L} \\ d_f &: \text{densidade} & F_{mag} &= q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta \\ E_{mp} &: \text{empuxo} & F_{mag} &= B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta \\ V &: \text{volume} & \phi &= B \cdot A \cdot \cos \alpha \\ F_g &: \text{força gravitacional} & E_i &= -\frac{\Delta \phi}{\Delta t} \\ G &: \text{constante gravitacional} & \\ n &: \text{índice de refração} & \\ c &: \text{velocidade da luz no vácuo} & \\ v &: \text{velocidade} & \\ i &: \text{ângulo de incidência} & \\ r &: \text{ângulo de refração} & \\ L &: \text{ângulo limite} & \\ C &: \text{vergência} & \\ f &: \text{distância focal} & \\ p &: \text{abscissa do objeto} & \\ p' &: \text{abscissa da imagem} & \\ A &: \text{aumento linear transversal} & \\ Y &: \text{tamanho do objeto} & \\ Y' &: \text{tamanho da imagem} & \\ \lambda &: \text{comprimento de onda} & \\ f &: \text{frequência} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \theta &: \text{temperatura} & \Delta\theta &: \text{variação de temperatura} \\ T &: \text{temperatura absoluta} & Q &: \text{quantidade de calor} \\ m &: \text{massa} & c &: \text{calor específico} \\ L &: \text{calor latente específico} & \gamma &: \text{coeficiente de dilatação volumétrica} \\ p &: \text{pressão} & \\ V &: \text{volume} & \\ n &: \text{número de mols} & R &: \text{constante dos gases perfeitos} \\ \tau &: \text{trabalho} & \\ U &: \text{energia interna} & \\ \eta &: \text{rendimento} & \\ \\ E_{el} &: \text{campo elétrico} & \\ k &: \text{constante eletrostática} & \\ q &: \text{carga elétrica} & \\ d &: \text{distância} & \\ F_{el} &: \text{força elétrica} & \\ V &: \text{potencial elétrico} & \\ E_{pe} &: \text{energia potencial elétrica} & \\ \tau &: \text{trabalho} & \\ i &: \text{corrente elétrica} & \\ t &: \text{tempo} & \\ R, r_i &: \text{resistência elétrica} & \\ \rho &: \text{resistividade elétrica} & \\ L &: \text{comprimento} & \\ R_s &: \text{resistência equivalente em série} & \\ R_p &: \text{resistência equivalente em paralelo} & \\ S &: \text{área da secção reta} & \\ U &: \text{diferença de potencial} & \\ P &: \text{potência elétrica} & \\ E &: \text{força eletromotriz} & \\ E_i &: \text{força eletromotriz induzida} & \\ B &: \text{campo magnético} & \\ F_{mag} &: \text{força magnética} & \\ N &: \text{número de espiras} & \\ \mu &: \text{permeabilidade magnética} & \\ r &: \text{raio} & \\ v &: \text{velocidade} & \\ \phi &: \text{fluxo magnético} & \end{aligned}$$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1	1 H hidrogênio 1,01	2	4 Be berílio 9,01
	3 Li lítio 6,94	11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3
	19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	
	37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrônio 87,6	
	55 Cs céssio 133	56 Ba bártio 137	
	87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	

A standard linear barcode representing the number 03002025.

03002025

número atômico	Símbolo	nome	massa atômica
----------------	----------------	------	---------------

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Os valores entre colchetes correspondem ao número de massa do isótopo mais estável de cada elemento. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2022.



UFSP2502



03002026

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



UFSP2502



03002028