



UFSP2201



03002001



VESTIBULAR 2023

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



UFSP2201



03002002



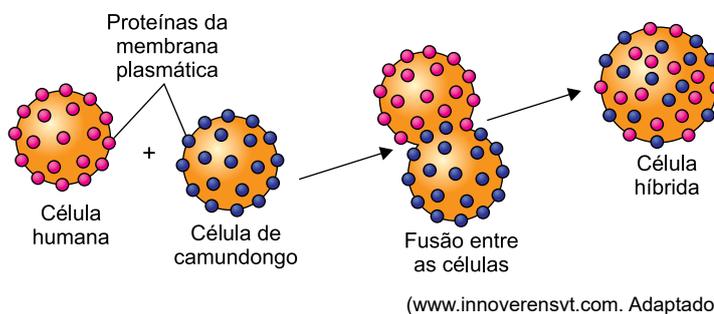
UFSP2201



03002003

QUESTÃO 01

Em um experimento, pesquisadores marcaram radioativamente as proteínas da membrana plasmática de uma célula humana e de uma célula de camundongo com dois radioisótopos diferentes e, em seguida, fundiram as duas células, originando uma célula híbrida. Utilizando um microscópio, observou-se que as proteínas marcadas radioativamente distribuíram-se de forma aleatória na bicamada da membrana plasmática da célula híbrida.



- a) Qual a composição química da bicamada da membrana plasmática em que as proteínas estão localizadas? Cite a principal característica das substâncias químicas presentes na membrana plasmática que permite a retenção de água no interior da célula.
- b) Na célula híbrida originada no experimento, que propriedade da membrana plasmática permitiu a distribuição aleatória das proteínas marcadas radioativamente? Cite a função das proteínas colinérgicas encontradas na membrana plasmática de um dendrito neuronal do sistema nervoso parassimpático humano.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002004

QUESTÃO 02

Analise a imagem de raízes do tipo pneumatóforos encontradas em plantas do gênero *Avicennia sp.*



(www.floraofqatar.com)

- a) Cite a característica do solo que selecionou a sobrevivência de plantas com esse tipo de raiz. Qual a vantagem desse tipo de raiz para as plantas do gênero *Avicennia sp*?
- b) As raízes do tipo pneumatóforos das plantas do gênero *Avicennia sp* não conseguem fixar o gás nitrogênio do ar como as raízes das leguminosas o fazem. Por que as raízes do tipo pneumatóforos não fixam o gás nitrogênio? Como deve estar a concentração de sais no vacúolo das células radiculares para que a planta *Avicennia sp* possa absorver água do ambiente em que vive?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



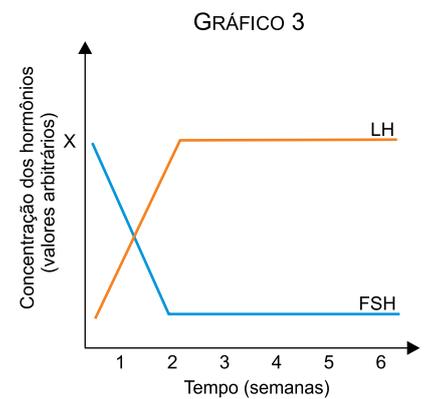
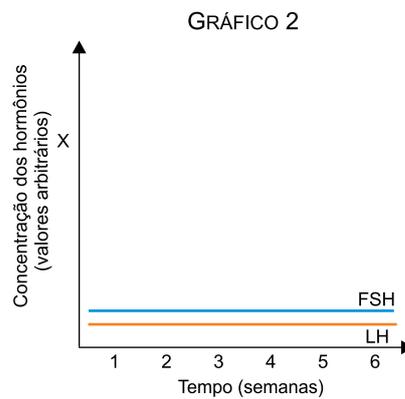
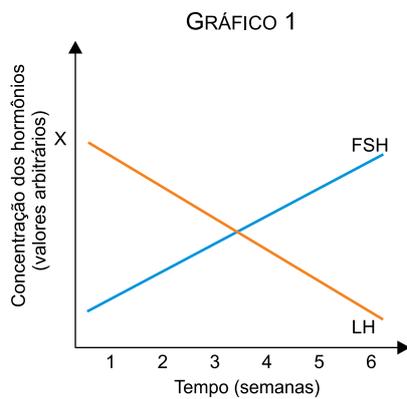
03002005

QUESTÃO 03

Um estudo liderado por pesquisadores dos Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos aponta para a criação de um gel anticoncepcional masculino. O produto é chamado de NES/T e, caso chegue ao mercado, deve ser aplicado na pele das costas e dos ombros do homem. Esse gel contém o composto progestina, derivado do hormônio progesterona, e testosterona. O papel da progestina é suprimir a produção de espermatozoides e o da testosterona é repor o hormônio produzido pelo corpo do homem, evitando a baixa de libido e a perda muscular causada pelo composto feminino.

(Natalia Cuminale. "Agora é a vez dele". *Veja*, 19.12.2018. Adaptado.)

- a) Após a aplicação do gel anticoncepcional na pele do homem, qual sistema do corpo humano transportará a progestina e a testosterona até o órgão-alvo desses hormônios? Que lipídio esteroide é o precursor da testosterona?
- b) Em um experimento médico, 10 homens saudáveis utilizaram corretamente o gel anticoncepcional por 6 semanas. Após esse período, seus hormônios FSH (folículo estimulante) e LH (luteinizante) foram analisados para verificar a eficácia do produto, e os resultados desse experimento geraram um gráfico quantitativo, no qual X representa um valor de referência antes da aplicação do gel. Dos gráficos a seguir, qual representa o efeito anticoncepcional esperado? Justifique sua resposta com base na ação dos hormônios indicados nos gráficos.



RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002006

QUESTÃO 04

Leonardo da Vinci não se casou nem teve filhos. Ele teve 22 meios-irmãos. Os historiadores italianos Alessandro Vezzosi e Agnese Sabato encontraram 14 pessoas vivas que têm parentesco com da Vinci. O objetivo dos historiadores era encontrar parentes do sexo masculino que possuíam o mesmo cromossomo sexual. Esse cromossomo foi passado pelo pai aos filhos e permaneceu praticamente inalterado por 25 gerações. Em 2016, cientistas já haviam identificado 35 parentes vivos de Leonardo da Vinci, mas a maior parte deles estava vinculada à linhagem materna. Os pesquisadores pretendem reconstruir o genoma do artista e explorar as relações entre o genoma da família e algumas características de da Vinci, como o fato de ele ser canhoto.

(<https://super.abril.com.br>. Adaptado.)

- a) Cite o cromossomo sexual que os pesquisadores pretendem identificar nos parentes do sexo masculino de Leonardo da Vinci. Qual a quantidade de cromossomos nucleares que compõem o genoma de Leonardo da Vinci?
- b) Que material genético extranuclear deve ser utilizado para a análise de parentesco por meio da linhagem materna? Considere que a habilidade de escrever com a mão esquerda seja determinada por um par de alelos autossômicos recessivos e que os pais de Leonardo da Vinci eram destros. Caso os pais de Leonardo da Vinci viessem a ter mais dois descendentes, qual a probabilidade de eles gerarem uma menina canhota e outra menina destra?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002007

QUESTÃO 05

O zebrafish (*Danio rerio*), espécie de peixe ornamental de água doce originária da Ásia, é conhecido no Brasil como paulistinha. Uma versão transgênica desse peixe é dotada de genes de anêmonas e de medusas que o tornam fluorescente nas cores verde, vermelha, laranja e azul. Embora a importação do peixe paulistinha transgênico esteja proibida no Brasil desde 2008, ele pode ser encontrado em aquários particulares e, segundo um estudo recente, até em riachos nacionais. Pesquisadores encontraram mais de uma centena de exemplares desses peixes transgênicos em afluentes mineiros da bacia do rio Paraíba do Sul, cuja presença é preocupante pois pode afetar os peixes nativos. Na região mineira, os peixes paulistinhas transgênicos alimentam-se de insetos aquáticos e zooplâncton e não possuem predadores naturais.

(Meghie Rodrigues. *Pesquisa Fapesp*, abril 2022. Adaptado.)

- a) Que efeito ecológico a alimentação dos peixes paulistinhas transgênicos causará sobre as populações de peixes nativos dos afluentes do rio Paraíba do Sul? Qual será o nível trófico ocupado por um peixe paulistinha transgênico que se alimente de insetos que ingeriram zooplânctons herbívoros?
- b) Suponha que, para desenvolver um peixe paulistinha transgênico, os cientistas inseriram um DNA codificante em um zigoto que tenha se desenvolvido sem mutações. Por que o DNA codificante é o material prioritário para se produzir a fluorescência em um organismo transgênico? Qual a porcentagem de células somáticas nucleadas no corpo de um peixe paulistinha transgênico em que seria encontrado o DNA exógeno que gera a fluorescência?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



QUESTÃO 06



Planeta Marte

A atmosfera de Marte é formada por: CO_2 – 95,32%; N_2 – 2,7%; Ar – 1,6%; O_2 – 0,13%; CO – 0,08%. Durante o inverno marciano, os polos entram em um período de escuridão contínua, o que resfria a superfície de tal forma que 25% do CO_2 atmosférico transformam-se em dióxido de carbono sólido (gelo seco), formando uma capa de gelo nos polos. Quando os polos são expostos novamente à luz solar, durante o verão marciano, o CO_2 congelado sublima, voltando à atmosfera. Esse processo leva a uma grande variação da pressão e da composição atmosférica ao redor dos polos marcianos.

(Sergio Pilling *et al.* www1.univap.br. Adaptado.)

- a) Escreva a estrutura de Lewis (fórmula por pontos) do principal componente da atmosfera de Marte e informe sua geometria molecular.
- b) Representando cada molécula de CO_2 pelo símbolo ●, e utilizando 9 moléculas de CO_2 , faça dois desenhos que representem a organização dessas moléculas de CO_2 nos polos de Marte em duas situações distintas: uma durante o verão (estado gasoso) e outra durante o inverno (estado sólido).

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



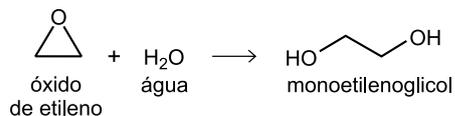
UFSP2201



03002009

QUESTÃO 07

O monoetilenoglicol (massa molar = 62 g/mol), também conhecido como MEG ou simplesmente etilenoglicol, é amplamente utilizado como anticongelante automotivo e é obtido pela reação entre óxido de etileno (massa molar = 44 g/mol) e água, conforme a equação:



- a) Escreva a fórmula estrutural plana do monoetilenoglicol e identifique a sua função orgânica.
- b) Calcule a massa de óxido de etileno, em kg, necessária para produzir 620 kg de monoetilenoglicol, considerando que a água está em excesso e que o rendimento da reação é de 90%.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002010

QUESTÃO 08

De acordo com a resolução 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o valor máximo (VM) da concentração de íons bário em efluentes é de 5,0 mg/L. Um meio de remover íons Ba^{2+} desses efluentes é precipitá-los sob a forma de sulfato de bário (BaSO_4), cujo produto de solubilidade (K_{ps}) a 25 °C é igual a 1×10^{-10} .

- a) Expresse o VM da concentração de íons bário em g/L e em mol/L.
- b) Escreva a expressão da constante do produto de solubilidade do sulfato de bário e calcule a concentração, em mol/L, de íons de bário em uma solução aquosa saturada de sulfato de bário.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



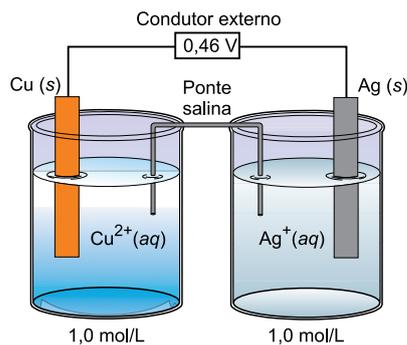
UFSP2201



03002011

QUESTÃO 09

Considere a célula eletroquímica ilustrada a seguir.



Os potenciais de redução das semirreações que podem ocorrer nessa célula, nas condições-padrão, são fornecidos na tabela.

Semirreação	E° padrão (redução)
$\text{H}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2 (\text{g})$	0,00 V
$\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu} (\text{s})$	0,34 V
$\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag} (\text{s})$	0,80 V

- a) Escreva a semirreação que ocorre no polo negativo dessa célula eletroquímica e determine o sentido do fluxo de elétrons pelo condutor externo.
- b) Suponha que, por alguma razão, a comunidade científica resolvesse estabelecer um novo padrão para a tabela de potenciais-padrão de eletrodo (redução), escolhendo-se como referência a semirreação $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag} (\text{s})$ e atribuindo-se a ela o valor de 0,00 V. Nessa nova tabela, qual seria o potencial-padrão associado à semirreação $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu} (\text{s})$?
A tensão elétrica da célula eletroquímica ilustrada seria modificada? Justifique sua resposta por meio de cálculo.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002012

QUESTÃO 10

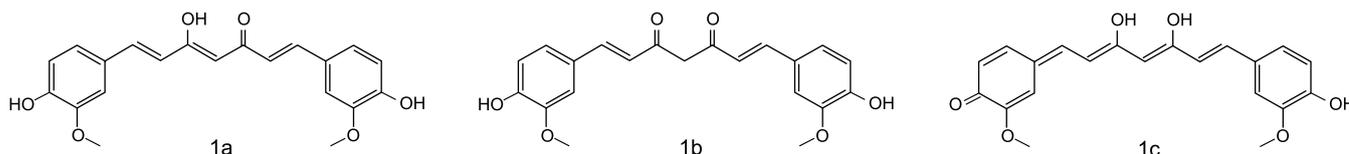
A cúrcuma (açafão-da-terra) é um condimento de cor amarela, que possui propriedades antioxidante, antifúngica e outras.



Açafão-da-terra

(www.zonacerealista.com.br)

Essas propriedades da cúrcuma, inclusive sua cor, estão relacionadas ao seu principal componente, a curcumina, que existe na forma de três estruturas isômeras em equilíbrio (1a, 1b e 1c), com predomínio da estrutura 1a.



(Drielly E.T.B. de Oliveira *et al.* "Curcumina como indicador natural de pH: uma abordagem teórico-experimental para o ensino de Química". *Química Nova*, vol. 44, 2021.)

A curcumina também funciona como um indicador ácido-base, apresentando cor amarela predominante em meio ácido e em meio neutro, e cor vermelha predominante em meio básico.

- a) Identifique as duas funções orgânicas oxigenadas ligadas a anéis benzênicos, presentes nas três estruturas da curcumina (1a, 1b e 1c).
- b) Considere soluções aquosas das substâncias: CaO; NaCl; NH₄Cl; Na₂CO₃. A curcumina deverá apresentar cor amarela em duas dessas soluções. Identifique essas soluções.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



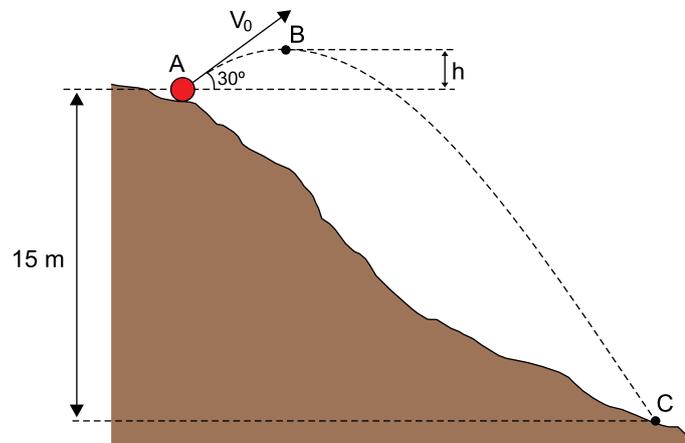
UFSP2201



03002013

QUESTÃO 11

Uma bola de 0,4 kg é chutada com velocidade inicial $V_0 = 20$ m/s do ponto A, na encosta de um morro, e, depois de descrever um arco de parábola no ar, toca novamente a encosta desse morro no ponto C, que está verticalmente 15 m abaixo do ponto A. No percurso do ponto A ao ponto C, a bola atinge o ponto B, ponto mais alto de sua trajetória, conforme mostra a figura.



Sabendo que, no momento do chute, a velocidade inicial da bola está inclinada de 30° com a horizontal, desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10$ m/s², calcule:

- a energia cinética da bola, em joules, imediatamente após o chute e imediatamente antes de tocar o solo, no ponto C.
- a distância vertical h , em metros, entre o ponto A e o ponto B. Em seguida, calcule o tempo, em segundos, para que a bola vá do ponto A ao ponto C.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



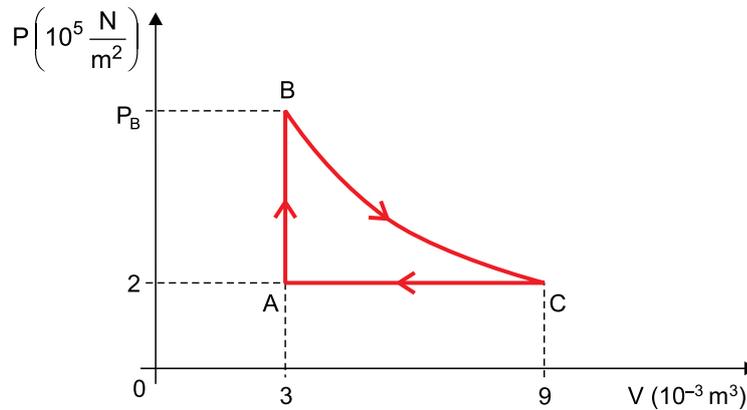
UFSP2201



03002014

QUESTÃO 12

Um gás monoatômico ideal está confinado em um recipiente e sofre a transformação cíclica ABCA indicada no diagrama $P \times V$, em que BC é uma transformação isotérmica.



Sabendo que a temperatura do gás no estado A é 300 K e adotando, para a constante universal dos gases ideais, o valor $8 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, calcule:

- o trabalho, em joules, realizado pelas forças que o gás exerce sobre as paredes do recipiente na transformação AB e na transformação CA.
- o número de mols de gás existente dentro do recipiente e a pressão, em N/m^2 , exercida pelo gás no estado B.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



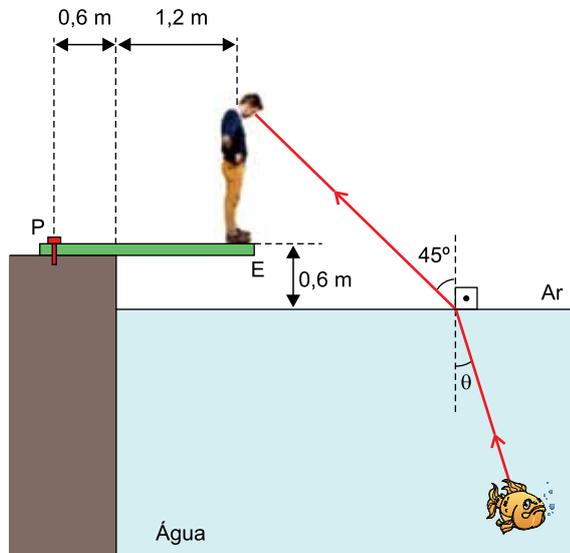
UFSP2201



03002015

QUESTÃO 13

Uma pessoa de 70 kg está em repouso na extremidade de uma tábua rígida de massa desprezível, mantida em equilíbrio na direção horizontal e presa na borda de um tanque contendo água. Dessa posição, a pessoa consegue ver a imagem de um peixe parado dentro do tanque. Na figura, está representado um raio de luz proveniente do peixe, que atinge o olho dessa pessoa.



- a) Sabendo que a tábua é presa à borda do tanque por um único pino P, indicado na figura, e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule, em newtons, a intensidade da força aplicada pela pessoa sobre a tábua e a intensidade da força aplicada pelo pino sobre a tábua.
- b) Considerando o índice de refração relativo da água em relação ao ar igual a $\sqrt{2}$, obtenha o ângulo θ , indicado na figura. Em seguida, sabendo que os olhos dessa pessoa estão a 1,5 m de altura da tábua, calcule a distância, em metros, entre os olhos da pessoa e a imagem da extremidade E da tábua, formada pela superfície da água do tanque, considerando essa superfície como um espelho plano.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



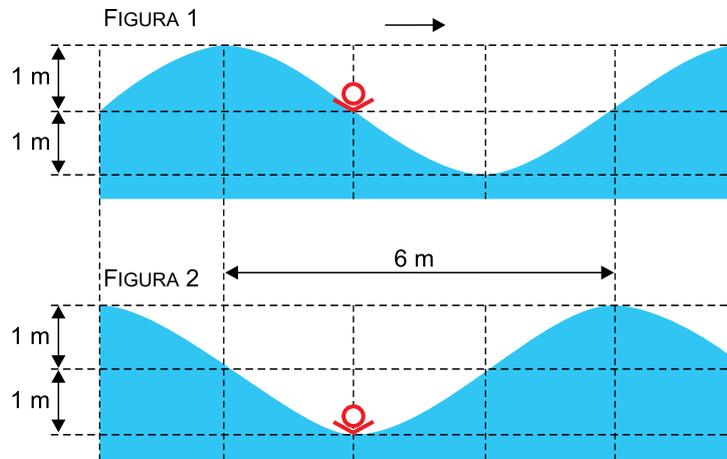
UFSP2201



03002016

QUESTÃO 14

Em um dia de mar agitado, um banhista flutua na água e é atingido por uma onda senoidal de amplitude constante. Essa onda propaga-se para a direita com velocidade constante, fazendo com que o banhista oscile em movimento harmônico simples na direção vertical. As figuras 1 e 2 mostram o banhista e a configuração da água do mar nos instantes $t = 0$ e $t = 3$ s, respectivamente, antes de o banhista efetuar uma oscilação completa.



- a) Calcule a velocidade de propagação da onda, em m/s, e a frequência de oscilação do banhista, em Hz.
- b) Calcule o módulo da velocidade escalar média, em m/s, do banhista entre $t = 0$ e $t = 3$ s. Adotando $\pi = 3$, calcule o módulo da máxima velocidade instantânea, em m/s, do banhista, em seu movimento oscilatório.

RASCUNHO**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



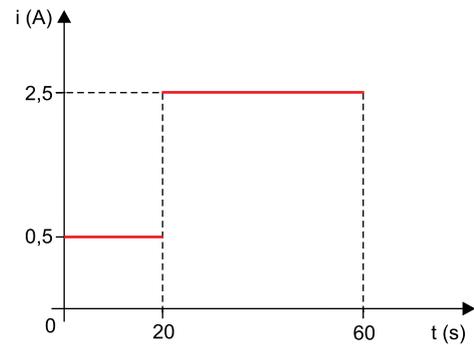
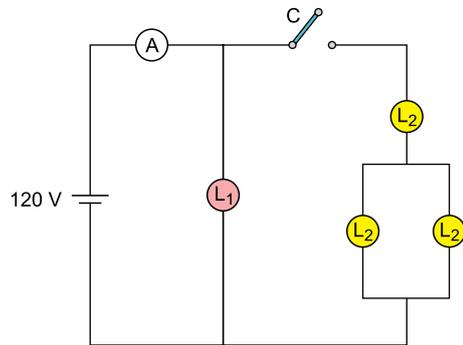
UFSP2201



03002017

QUESTÃO 15

O circuito da figura é composto por um gerador, um amperímetro e uma chave interruptora C, inicialmente aberta, todos ideais. Também compõem o circuito quatro lâmpadas: uma lâmpada L_1 , de resistência elétrica R_1 , e três lâmpadas idênticas L_2 , de resistência elétrica R_2 cada uma.



O gráfico representa a intensidade da corrente elétrica indicada pelo amperímetro entre os instantes $t = 0$ e $t = 60$ s.

Desprezando a resistência de todos os fios de ligação e sabendo que a chave C é fechada no instante $t = 20$ s,

- calcule, em coulombs, a carga elétrica fornecida pelo gerador ao circuito entre $t = 0$ e $t = 60$ s. Calcule o valor da resistência R_1 , em ohms.
- calcule a potência dissipada pelo circuito, em watts, entre $t = 20$ s e $t = 60$ s. Calcule o valor da resistência R_2 , em ohms.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002018

QUESTÃO 16

O coração de um beija-flor é considerado relativamente gigante se comparado com o tamanho do corpo de qualquer outra espécie animal. A massa do coração de um beija-flor equivale de 1,9% a 2,5% da sua massa corporal, que varia de 2,4 g a 5 g.

- a) Uma veterinária coloca um beija-flor, enrolado em uma toalha, em uma balança de precisão, que acusa 129,6 g. Em seguida, ela retira o beija-flor e deixa apenas a toalha na balança, que acusa 125,9 g. Estime o maior valor possível da massa do coração desse beija-flor, em miligramas.
- b) Enquanto o ritmo normal do coração humano é de 70 batimentos por minuto, o de um beija-flor é de 1015 vezes por minuto. O coração de um beija-flor que tenha vivido 4 anos bateu tantas vezes quanto o número de vezes que já bateu o coração de João, que faz aniversário hoje. Considerando-se que todos os anos tenham o mesmo número de dias, estime a idade de João hoje.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



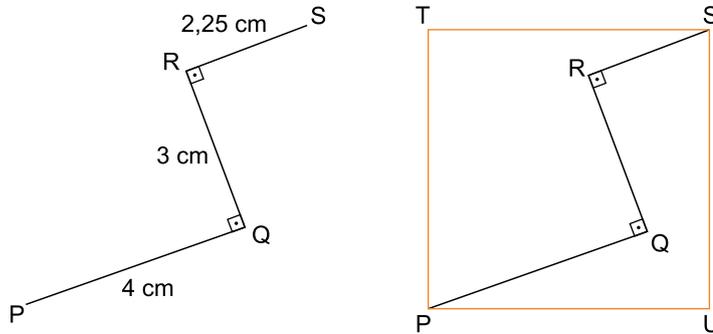
UFSP2201



03002019

QUESTÃO 17

Um fio retilíneo de arame de comprimento de 9,25 cm será dobrado, em ângulos retos, em dois pontos, Q e R. Tais dobras produzem três segmentos de retas de medidas: $PQ = 4$ cm, $QR = 3$ cm e $RS = 2,25$ cm $= \frac{9}{4}$ cm. Já com as dobras, o fio de arame deverá encaixar-se perfeitamente no quadrado TSUP, de diagonal \overline{PS} , como mostram as figuras.



- a) Calcule a medida do segmento \overline{PR} , em centímetros, e a medida do segmento \overline{QS} , em milímetros.
- b) Calcule a área do quadrado TSUP, em cm^2 .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



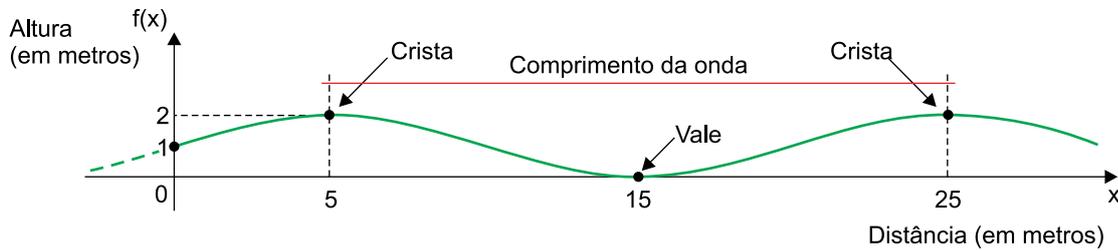
UFSP2201



03002020

QUESTÃO 18

Cientistas usam os mesmos termos do gráfico da função seno para descrever as ondas marítimas. O período de uma onda marítima é o intervalo de tempo entre uma crista e a seguinte e a distância entre elas é o comprimento da onda. A figura descreve, no plano cartesiano, uma onda marítima, em que o eixo vertical representa a altura das cristas da onda, e o eixo horizontal representa a distância percorrida pela onda.



- a) Sendo $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, tal que $f(x) = m + \text{sen}(n \cdot x)$, a função referente ao gráfico apresentado, determine m e n .
- b) Uma onda marítima foi modelada por meio da função $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, tal que $g(x) = 3 + \text{sen}\left(\frac{\pi x}{2}\right)$. Determine a altura de suas cristas e o comprimento da onda.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002021

QUESTÃO 19

Renato foi ao jornaleiro comprar pacotes de figurinhas. Se cada pacote custasse 35 centavos a menos, Renato poderia ter comprado 4 pacotes a mais com os R\$136,80 que gastou, e lhe sobriariam 30 centavos de troco.

- a) Denote por x a quantidade de pacotes de figurinhas comprados por Renato e por y o preço de cada pacote de figurinha. Exiba um sistema de equações com as incógnitas x e y .
- b) Sendo x a quantidade de pacotes de figurinhas compradas, exiba a equação polinomial do 2º grau, na forma $ax^2 + bx - c = 0$, com coeficientes a , b e c inteiros positivos e máximo divisor comum entre a , b e c igual a 1, que tem x como uma de suas raízes.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002022

QUESTÃO 20

Alberto, Bruno, Caio e David formaram uma banda com quatro instrumentos: guitarra, baixo, teclado e bateria. No primeiro ano de atividades da banda, Alberto e Bruno sabiam tocar todos os instrumentos, mas Caio e David sabiam tocar, cada um deles, apenas o teclado e a bateria. No segundo ano da banda, os quatro sabiam tocar todos os instrumentos.

- a) Quantas combinações diferentes a banda podia fazer no seu primeiro ano de atividade com seus quatro integrantes e os quatro instrumentos diferentes?
- b) Qual foi o crescimento percentual do número de combinações que a banda podia fazer no seu segundo ano de atividade em comparação com o número de combinações que podia fazer no primeiro ano?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2201



03002023

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 rutênio 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 osmio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talho 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At ástato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordório	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrio	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

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb terbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho holmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itêrbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

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.



UFSP2201



03002024

FORMULÁRIO DE FÍSICA

$$s = s_0 + v \cdot t$$

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot R = \frac{v^2}{R}$$

$$F_R = m \cdot a$$

$$f_{at} = \mu \cdot N$$

$$f_{el} = k \cdot x$$

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\tau_{FR} = \Delta E_c$$

$$\tau_{peso} = -\Delta E_p$$

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} \quad P = F \cdot v$$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{pel} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$E_m = E_c + E_p + E_{pel}$$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I_{FR} = \Delta Q$$

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = d_i \cdot g \cdot h$$

$$E_{mp} = d_i \cdot g \cdot V$$

$$d_i = \frac{m}{V}$$

$$F_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d'^2}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{constante}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_i \cdot \sin i = n_r \cdot \sin r$$

$$\sin L = \frac{n_{menor}}{n_{maior}}$$

$$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

No MHS

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

s: posição
t: tempo
 v_m : velocidade média
v: velocidade
a: aceleração
 ω : velocidade angular
R: raio
f: frequência
T: período
 $\Delta\varphi$: deslocamento angular
 a_c : aceleração centrípeta
 F_R : força resultante
m: massa
 f_{at} : força de atrito
 μ : coeficiente de atrito
N: força normal
 f_{el} : força elástica
k: constante elástica
x: alongação
 τ : trabalho
d: deslocamento
F: força
P: potência
 E_c : energia cinética
 E_p : energia potencial gravitacional
g: aceleração da gravidade
h: altura
 E_{pel} : energia potencial elástica
 E_m : energia mecânica
I: impulso
Q: quantidade de movimento
M: momento
d': distância
p: pressão
A: área
 d_i : densidade
 E_{mp} : empuxo
V: volume
 F_g : força gravitacional
G: constante gravitacional
n: índice de refração
c: velocidade da luz no vácuo
v: velocidade
i: ângulo de incidência
r: ângulo de refração
L: ângulo limite
C: vergência
f: distância focal
p: abscissa do objeto
p': abscissa da imagem
A: aumento linear transversal
Y: tamanho do objeto
Y': tamanho da imagem
 λ : comprimento de onda
f: frequência

x: posição
A: amplitude
 φ_0 : fase inicial
 ω : pulsação

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$$

$$\theta_C = T - 273$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$Q = m \cdot L$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta$$

$$P_{ot} = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_{fria}}{Q_{quente}}$$

$$E_{el} = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

$$F_{el} = E_{el} \cdot q$$

$$V = k \cdot \frac{q}{d}$$

$$E_{pe} = V \cdot q$$

$$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

$$U = R \cdot i$$

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$P = U \cdot i$$

$$U = E - r \cdot i$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r}; \quad B = \frac{N \cdot \mu \cdot i}{2 \cdot R}$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot R}; \quad B = \frac{N \cdot \mu \cdot i}{L}$$

$$F_{mag} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$$F_{mag} = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta$$

$$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$$

$$E_i = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

θ : temperatura
T: temperatura absoluta
Q: quantidade de calor
m: massa
c: calor específico
L: calor latente específico
 γ : coeficiente de dilatação volumétrica
p: pressão
V: volume
n: número de mols
R: constante dos gases perfeitos
 τ : trabalho
U: energia interna
 η : rendimento

E_{el} : campo elétrico
k: constante eletrostática
q: carga elétrica
d: distância
 F_{el} : força elétrica
V: potencial elétrico
 E_{pe} : energia potencial elétrica
 τ : trabalho
i: corrente elétrica
t: tempo
R, r_i : resistência elétrica
 ρ : resistividade elétrica
L: comprimento
 R_s : resistência equivalente em série
 R_p : resistência equivalente em paralelo
S: área da secção reta
U: diferença de potencial
P: potência elétrica
E: força eletromotriz
 E_i : força eletromotriz induzida
B: campo magnético
 F_{mag} : força magnética
N: número de espiras
 μ : permeabilidade magnética
r: raio
v: velocidade
 ϕ : fluxo magnético

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



UFSP2201



03002025

FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

Equação algébrica do 2º grau

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

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

Geometria plana

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

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

Análise Combinatória

$$P_n = n!$$

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

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

$$\begin{cases} 0! = 1! = 1 \\ n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1! \end{cases}$$



UFSP2201



03002026

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



UFSP2201



03002027

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



UFSP2201



03002028