



UFSP2401



03002001



VESTIBULAR 2025

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

FUNDAÇÃO





UFSP2401



03002002



UFSP2401



03002003

QUESTÃO 01

As bromélias *Vriesea gigantea* acumulam água entre suas folhas — por isso são chamadas de epífitas com tanque. Até onde se tem notícia, as plantas desse tipo são as únicas que, de preferência, extraem nitrogênio diretamente da ureia, abundante na urina das pererecas que usam a água empoçada entre as folhas para se abrigar e depositar seus ovos.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br>, 2009. Adaptado.)

- a) Por que a *V. gigantea* é classificada como uma epífita? Cite um composto orgânico nitrogenado que a *V. gigantea* poderá sintetizar a partir da ureia absorvida.
- b) Compare as formas como o embrião de uma perereca e o embrião em um ovo amniótico realizam a excreção.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



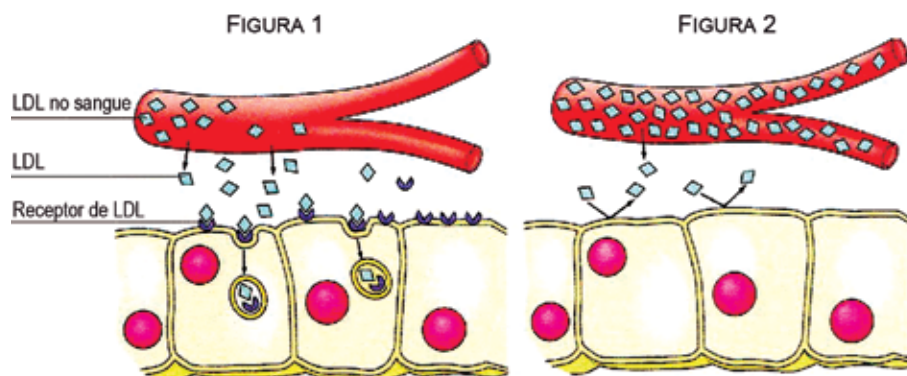
UFSP2401



03002004

QUESTÃO 02

A hipercolesterolemia familiar é uma doença genética que, quando em homozigose, impede a síntese do receptor de LDL, que normalmente é encontrado ancorado à superfície externa da membrana plasmática das células. Dessa forma, o LDL não é internalizado pelas células da pessoa doente. A figura 1 mostra o funcionamento dos receptores de LDL presentes nas células de uma pessoa que não apresenta essa doença. A figura 2 mostra os efeitos da ausência dos receptores de LDL na membrana plasmática das células de uma pessoa doente.



(Dormagen Joachim Becker *et al.* *Biosphäre*, 2020. Adaptado.)

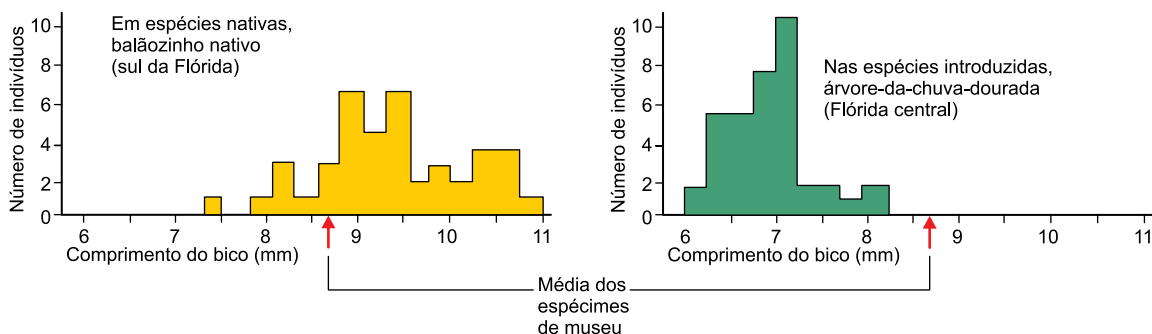
- a) Que substância orgânica compõe os receptores de LDL? Por que o LDL não é considerado uma molécula de colesterol?
- b) Por que o colesterol é essencial para as membranas plasmáticas dos animais? Por que a incidência de infarto do miocárdio em pessoas com hipercolesterolemia familiar é mais elevada?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 03

Os percevejos-do-saboeiro (*Jadera haematoloma*) são herbívoros que se alimentam com mais eficiência quando o comprimento do seu “bico” equivale à profundidade das sementes dentro do fruto. Pesquisadores mediram os comprimentos dos bicos em populações do percevejo-do-saboeiro que se alimentam de balãozinho nativo (*Cardiospermum corindum*), planta nativa do sul da Flórida. Eles mediram também o comprimento dos “bicos” em populações que se alimentam da árvore-da-chuva-dourada, uma espécie de planta introduzida na Flórida central. Em seguida, os pesquisadores compararam suas medidas com as de espécimes em museus, coletados nas duas áreas antes da introdução da árvore-da-chuva-dourada. Os gráficos apresentam os resultados obtidos nessas comparações, em que as setas indicam a média do comprimento dos “bicos” dos espécimes analisados em museus.



(Jane B. Reece et al. *Biologia de Campbell*, 2022. Adaptado.)

- Qual fator de seleção alterou a frequência do comprimento médio dos “bicos” dos percevejos da Flórida central, em relação aos percevejos analisados nos museus? Qual estrutura floral se desenvolve em um fruto?
- Por que os gráficos sugerem que nessas populações atuais de percevejos do sul da Flórida e da Flórida central há ocorrência de evolução em relação ao comprimento dos “bicos” dos percevejos analisados nos museus? A comparação entre o comprimento médio dos “bicos” dos percevejos de museu e dos percevejos atualmente encontrados na Flórida central sugere que, na população desses percevejos atuais, houve que tipo de seleção: estabilizadora, direcional ou disruptiva?

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



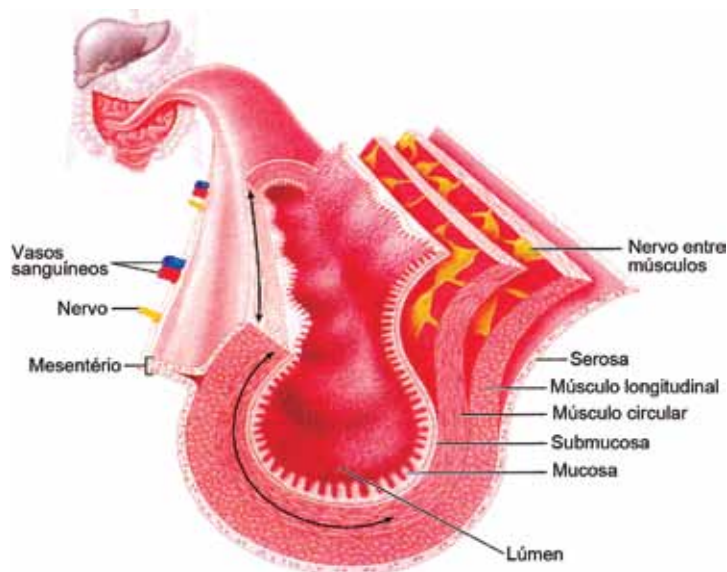
UFSP2401



03002006

QUESTÃO 04

A figura mostra os principais tecidos que compõem o intestino delgado humano.



(James Morris *et al.* *Biology: How Life Works*, 2013. Adaptado.)

- a) Que especialização de membrana as células que compõem a mucosa intestinal apresentam? O que ocorre com o espaço do lúmen intestinal quando o músculo circular se contrai?
- b) A doença celíaca é uma doença autoimune desencadeada em pessoas sensíveis a um nutriente específico ingerido. Os sintomas mais comuns dessa doença são a perda de peso, o desarranjo intestinal e a anemia. Qual nutriente desencadeia a doença celíaca em uma pessoa sensível que o ingere? Explique por que uma pessoa com doença celíaca não tratada apresenta perda de peso.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



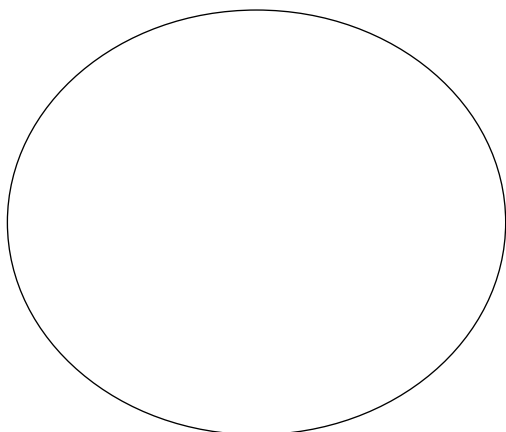
03002007

QUESTÃO 05

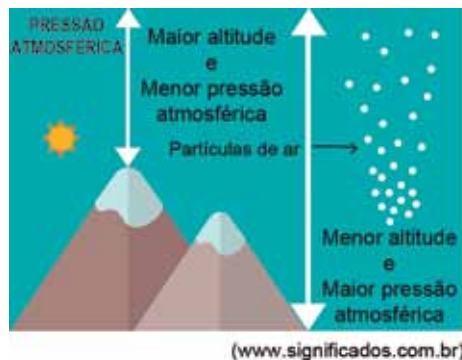
Em certa espécie de roedor, a cor do pelo é determinada por um gene autossômico em que os alelos A e a conferem ao pelo, respectivamente, a cor marrom e a cor amarela. A forma do pelo é determinada por outro gene autossômico com dominância incompleta, em que os alelos L e B , em homozigose, conferem, respectivamente, a forma lisa e a forma crespa ao pelo. Em heterozigose, esses alelos conferem a forma ondulada ao pelo. Esses genes para a cor e para a forma dos pelos segregam-se independentemente durante a meiose.

- a) Qual é o fenótipo de um roedor macho $AaBB$? Quantos gametas diferentes esse macho produz na meiose?
- b) O círculo apresentado no campo de Resolução e Resposta representa o núcleo de uma célula somática de um roedor dessa espécie. Represente os cromossomos, nesse círculo, durante o período G1 da interfase, com os genes para a cor e para a forma dos pelos de um roedor diíbrido. Do cruzamento entre dois roedores diíbridos, qual a probabilidade do nascimento de uma fêmea com pelos marrons e lisos?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

QUESTÃO 06



A pressão atmosférica varia com a altitude, o que limita a capacidade do ser humano sobreviver em grandes altitudes, devido à rarefação do ar. São poucas as cidades de grande porte no mundo acima de 3000 m de altitude, sendo La Paz, na Bolívia, uma delas.

A seguir são tabeladas algumas propriedades da atmosfera terrestre e do ar ao nível do mar e em La Paz.

Propriedade	Nível do mar	La Paz
Pressão atmosférica (atm)	1,00	0,67
Densidade do ar (g/L) a $T = 298\text{ K}$	1,2	?
Composição percentual do ar na troposfera, em volume	78% N_2 , 21% O_2 , 1% outros gases	
Massa molar média do ar (g/mol)	29	

- a) Calcule a pressão parcial do oxigênio em La Paz e ao nível do mar.
- b) Sabendo que a constante universal dos gases ideais, R , é $0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcule a densidade do ar atmosférico em La Paz, a 298 K. Considere dois motores idênticos, movidos a gasolina, funcionando por igual tempo, um ao nível do mar e outro em La Paz. Determine a relação entre os volumes de ar necessários para o funcionamento do motor em La Paz e ao nível do mar.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



03002009

QUESTÃO 07

O elemento selênio (Se), um micronutriente com propriedades antioxidantes, está presente em vários alimentos, como a castanha do Pará, o ovo e o arroz.



(<https://nutritotal.com.br>)

Um adulto necessita ingerir aproximadamente $60 \mu\text{g}$ ($1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$) de selênio por dia. Esse elemento também está presente em suplementos alimentares (polivitamínicos) sob a forma de selenito de sódio (Na_2SeO_3).

- Identifique a função inorgânica a que pertence o selenito de sódio e o tipo de ligação química presente na estrutura do ânion selenito.
- Escreva a composição percentual de selênio presente no selenito de sódio. Calcule a massa de selenito de sódio, em μg , necessária para fornecer a ingestão diária de $60 \mu\text{g}$ de selênio indicada para um adulto.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



03002010

QUESTÃO 08

(https://autopointcentroautomotivo.com.br)

Em países de clima frio, durante o inverno, é necessário adicionar anticongelante à água de refrigeração do motor de veículos, para evitar o congelamento da água dentro do sistema de arrefecimento do motor.

O anticongelante comumente usado para esse fim é o composto etan-1,2-diol, conhecido como etilenoglicol ($C_2H_6O_2$). Quando ele é dissolvido em água, provoca o abaixamento do ponto de congelamento da água, evitando que ela se congele dentro do sistema de arrefecimento do veículo.

O abaixamento do ponto de congelamento de um solvente, Δt , depende da constante crioscópica do solvente, K_c , e da concentração de soluto expressa em termos da quantidade em mol do soluto por quilograma de solvente, a sua molalidade, representada pela letra m , sendo dado pela relação $\Delta t = K_c m$.

A constante crioscópica de um solvente, K_c , é definida como sendo o abaixamento da temperatura de congelamento do solvente provocada pela dissolução de 1 mol do soluto em 1 kg de solvente. A constante crioscópica da água é igual a $1,86\text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{kg}$.

- a) Escreva a fórmula estrutural do etilenoglicol. Explique por que etilenoglicol é solúvel em água.
- b) Calcule a molalidade (m) de uma solução aquosa que contém 6,2 g de etilenoglicol dissolvidos em 28 g de água. Determine a temperatura de congelamento dessa solução aquosa, expressa na escala Celsius.

RASCUNHO**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



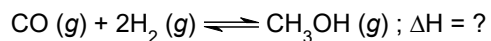
UFSP2401



03002011

QUESTÃO 09

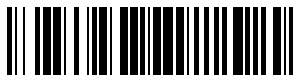
A produção de metanol envolve o seguinte equilíbrio químico:



- a) Escreva a expressão da constante K_p desse equilíbrio. Qual é o efeito de um aumento de pressão nesse equilíbrio?
- b) Sabendo que as entalpias-padrão de formação do CO (g) , $\text{H}_2 \text{ (g)}$ e $\text{CH}_3\text{OH (g)}$ em kJ/mol são, respectivamente, $-110,5$, zero e $-201,0$, calcule o ΔH da reação no sentido da formação do metanol. Qual é o efeito de um aumento de temperatura sobre o rendimento em produto desse equilíbrio?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401

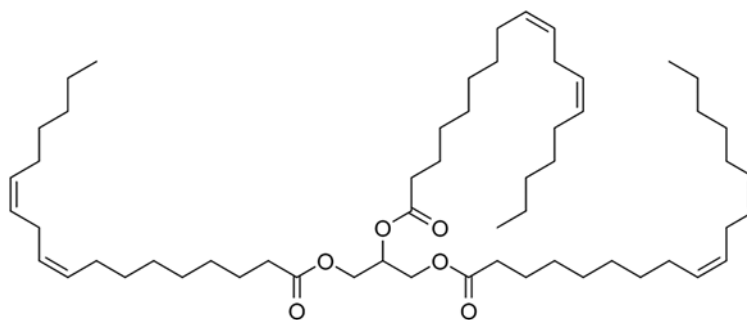


03002012

QUESTÃO 10

A nutrição humana requer três tipos de macronutrientes: carboidratos, proteínas e lipídios.

Um determinado nutriente contém como componente principal o composto orgânico conhecido como trilinoleína ($C_{57}H_{98}O_6$), cuja fórmula estrutural é fornecida a seguir.



trilinoleína

- a) Identifique a que tipo de macronutriente pertence o nutriente que contém a trilinoleína. Cite a função orgânica oxigenada presente na trilinoleína.
- b) Utilizando apenas fórmulas moleculares, escreva a equação balanceada da reação de hidrogenação completa da trilinoleína com H_2 . Escreva a fórmula molecular do composto X formado na reação de hidrólise da trilinoleína, representada pela equação $C_{57}H_{98}O_6 + 3H_2O \longrightarrow 3C_{18}H_{32}O_2 + X$.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



03002013

QUESTÃO 11

Em uma partida de sinuca, a bola branca (B) é lançada com velocidade $v_B = 3 \text{ m/s}$ contra a bola azul (A), inicialmente em repouso ($v_A = 0$), no centro da mesa, conforme a figura 1. Após a colisão, as bolas movem-se perpendicularmente uma a outra, com velocidades constantes $\vec{v}_A$ e $v'_B = 1,8 \text{ m/s}$, conforme a figura 2, e a bola azul cai na caçapa C.

FIGURA 1

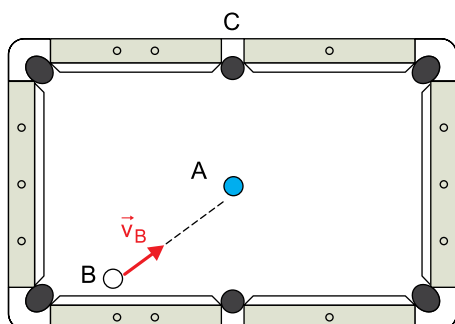
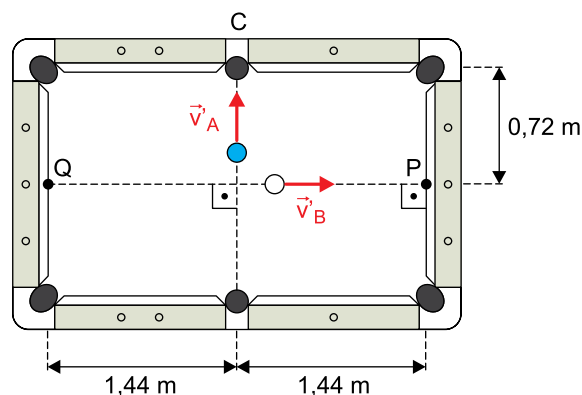


FIGURA 2



Admita que as massas das bolas são iguais, que nessa jogada o atrito é desprezível e que todas as colisões são perfeitamente elásticas. Calcule, em segundos, o tempo para que:

- a bola branca atinja o ponto P, indicado na figura 2, após sua colisão com a bola azul. Em seguida, calcule o tempo para que a bola branca percorra a distância PQ, indicada na figura 2, após sua reflexão no ponto P.
- a bola azul caia na caçapa C, após ser atingida pela bola branca.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



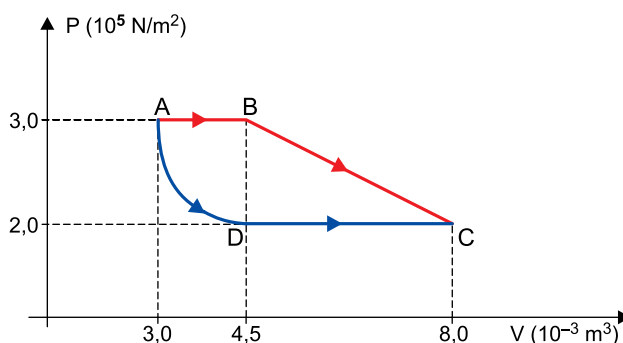
UFSP2401



03002014

QUESTÃO 12

Uma amostra de gás ideal pode ser levada de um estado inicial A para um estado final C segundo a transformação ABC ou segundo a transformação ADC, indicadas no diagrama $P \times V$. Sabe-se que a temperatura dessa amostra gasosa no estado A é $T_A = 450 \text{ K}$, que a transformação AD é isotérmica e que, na transformação BC, o gás recebeu 1250 J de calor de uma fonte externa.



Calcule, para essa amostra de gás:

- a) a temperatura, em kelvin, no estado C e a variação de energia interna, em joules, na transformação AD.
- b) a variação da energia interna, em joules, na transformação BC.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401

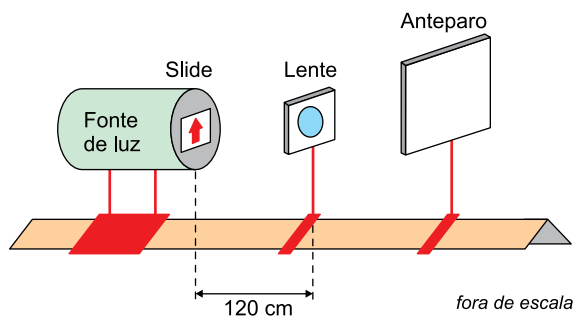


03002015

QUESTÃO 13

A figura mostra o esquema de um equipamento que permite o estudo de instrumentos e de fenômenos ópticos. Nessa figura, estão representados uma fonte de luz, uma lente convergente delgada e um anteparo. Movendo-se os suportes desses elementos, pode-se projetar uma imagem nítida de um slide na superfície do anteparo. Sabe-se que o eixo de simetria da fonte de luz coincide com o eixo principal da lente, que esse eixo é perpendicular ao plano que contém o anteparo, que a distância focal dessa lente é 40 cm e que ela obedece às condições de nitidez de Gauss.

Considere que o slide tenha 5 cm de altura e que inicialmente ele esteja fixo a 120 cm de distância do centro óptico da lente, também fixa.



- a) Calcule a que distância da lente, em cm, deve ser colocado o anteparo, para que uma imagem nítida do slide seja projetada sobre ele. Em seguida, calcule a altura dessa imagem, em cm.
- b) Mantendo a lente fixa, calcule qual deve ser a distância entre o slide e o anteparo, em cm, para que uma imagem nítida e duas vezes maior do que o slide seja projetada sobre o anteparo.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



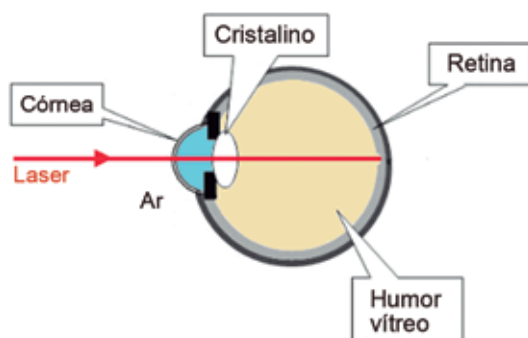
UFSP2401



03002016

QUESTÃO 14

Na medicina, dentre outras aplicações, os raios laser são utilizados em tratamentos oftalmológicos. Considere que, em um tratamento de descolamento de retina, pulsos de laser de potência 200 mW e duração de 1,5 ms cada um são absorvidos pela retina, selando as rupturas e unindo as partes descoladas. Sabe-se que, enquanto se propaga pelo ar, esse laser tem frequência de $3,75 \times 10^{14}$ Hz e velocidade de 3×10^8 m/s.



(www.sbfisica.org.br. Adaptado.)

- a) Calcule o comprimento de onda desse laser, no ar, em metros. Em seguida, calcule a energia, em joules, fornecida à retina a cada pulso de laser que incide sobre ela.
- b) Em seu trajeto no interior do olho, o laser propaga-se pelo humor vítreo, um fluido transparente que preenche grande parte do globo ocular e que apresenta índice de refração absoluto de 1,25. Calcule o comprimento de onda desse laser, em metros, enquanto ele se propaga pelo humor vítreo.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



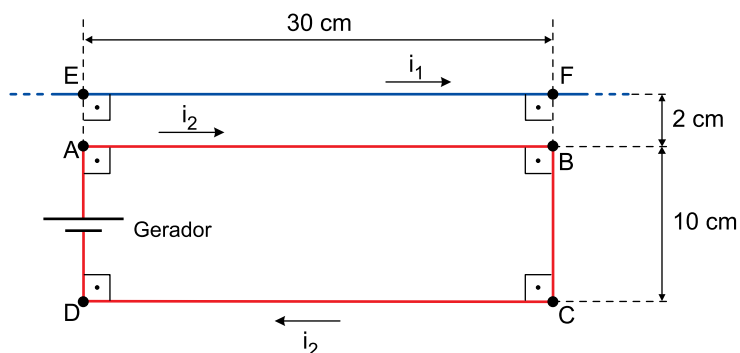
UFSP2401



03002017

QUESTÃO 15

A figura mostra um circuito elétrico retangular ABCDA, alimentado por um gerador ideal, e um longo fio retilíneo, paralelo ao lado AB do circuito, sobre o qual estão assinalados dois pontos, E e F. O circuito e o fio estão contidos em um mesmo plano. As correntes elétricas indicadas na figura têm intensidades $i_1 = 5 \text{ A}$ e $i_2 = 2 \text{ A}$. Admita que o circuito é constituído por um fio homogêneo de espessura constante e que o trecho BC tem resistência elétrica constante $R_{BC} = 5 \times 10^{-3} \Omega$.



Considerando as medidas indicadas na figura e adotando o valor $\mu = 4 \times \pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$ para a permeabilidade magnética, calcule:

- a diferença de potencial, em volts, entre os pontos B e C do circuito e a resistência elétrica equivalente, em ohms, do trecho formado pelos lados AB, BC e CD do circuito.
- a intensidade da resultante das forças magnéticas, em newtons, devido às interações entre o segmento $\overline{EF}$ do fio e os lados AB e CD do circuito.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



03002018

QUESTÃO 16

Uma plataforma de streaming oferece os seguintes planos de pagamento para os consumidores dos seus filmes:

Plano I – o cliente paga inicialmente uma taxa de anuidade de R\$ 286,00, e haverá pagamentos posteriores de R\$ 9,00 por filme que assiste;

Plano II – o cliente não paga taxa de anuidade, mas terá que pagar R\$ 16,50 por filme que assistir.

Considerando o período de um ano dos planos I e II,

- a) determine sob qual condição de uso o Plano I é mais vantajoso para o cliente que o Plano II.
- b) determine sob qual condição o gasto total com o Plano I excederia, em reais, o quadrado do número de filmes assistidos.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



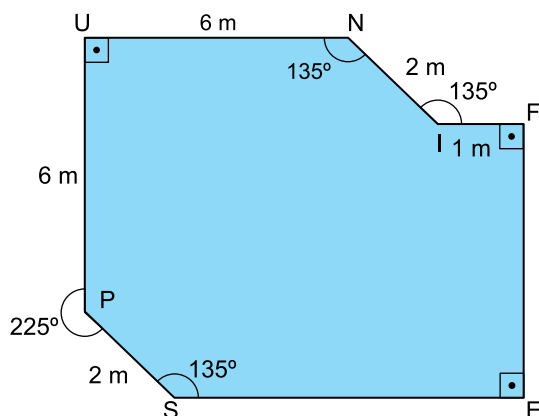
UFSP2401



03002019

QUESTÃO 17

Um lago artificial tem a forma de prisma reto, cuja base é o polígono UNIFESP, com $UN = UP = 6$ m, $NI = PS = 2$ m, $IF = 1$ m, e ângulos indicados na figura.



- a) Calcule as medidas de $\overline{SE}$ e $\overline{FE}$, ambas em metros.
- b) Calcule a altura aproximada do lago, em centímetros e com uma casa decimal depois da vírgula, sabendo que o volume do lago é igual a $(7 + 2\sqrt{2})$ m³.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



03002020

QUESTÃO 18

Brasileiros sentem o impacto social e econômico do vício nas bets



O crescimento das casas de apostas online no Brasil compromete diretamente o consumo e a renda das famílias brasileiras. A facilidade de acesso e a promessa de ganhos rápidos atraem um número crescente de brasileiros, que, de acordo com um levantamento de determinada instituição financeira, já gastaram cerca de 68 bilhões de reais em jogos virtuais nos últimos 12 meses (365 dias). Na mesma pesquisa, estima-se que 0,22% do PIB dos últimos 12 meses foi destinado às apostas online, já descontados os ganhos dos apostadores. Esse avanço demonstra que, à medida que as bets disputam espaços com outras formas de consumo, a renda disponível para educação, saúde e lazer torna-se cada vez mais comprimida.

(www.uff.br, 04.09.2024. Adaptado.)

- a) Determine o gasto médio diário aproximado dos brasileiros com jogos virtuais nos últimos 12 meses. Escreva sua resposta em notação científica, em reais.
- b) Admitindo 10,8 trilhões de reais como o valor do PIB brasileiro nos últimos 12 meses, calcule a diferença entre os 68 bilhões de reais, mencionados no texto, e a estimativa do valor do PIB destinado às apostas online, em reais. Escreva sua resposta em notação científica, em reais.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



03002021

QUESTÃO 19

Considere uma escola com 1 099 alunos matriculados e admita um ano de 366 dias para responder às perguntas a seguir.

- a) Uma pessoa afirma que há pelo menos um dia no ano com pelo menos 4 dos 1 099 alunos matriculados sendo aniversariantes. Explique, com argumentos lógicos, por que essa afirmação é correta ou por que é errada.
- b) Qual teria que ser o número mínimo de alunos matriculados nessa escola para que houvesse algum dia do ano com 6 ou mais aniversariantes? Justifique sua resposta com argumentos lógicos.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UFSP2401



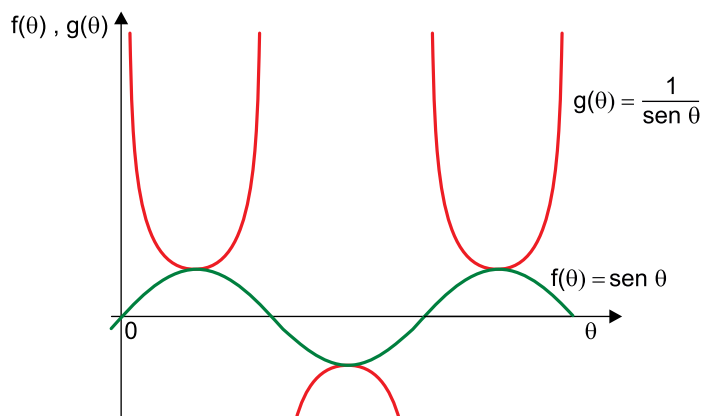
03002022

QUESTÃO 20

Seja θ a medida de um ângulo tal que $0^\circ < \theta < 180^\circ$ e seja $f(\theta) = \frac{2}{\sin \theta} - \frac{\cos^2 \theta}{\sin \theta}$.

a) Prove que $f(\theta)$ é igual a $\sin \theta + \frac{1}{\sin \theta}$.

b) Determine o menor valor possível de $f(\theta)$, considerando o gráfico a seguir:



RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



1

1

H

hidrogênio

1,01

3

Li

lítio

6,94

11

Na

sódio

23,0

2

4

Be

berílio

9,01

12

Mg

magnésio

24,3

19

10

K

potássio

39,1

37

18

Rb

rubídio

85,5

55

26

Cs

césio

133

87

38

Fr

frâncio

[223]

21

20

Sc

escândio

45,0

39

38

Y

itrório

88,9

57-71

56

Ba

bário

137

89-103

88

Ra

rádio

[226]

22

21

Ti

titânio

47,9

40

39

Zr

zircônio

91,2

72

71

Hf

hafnio

179

104

103

Rf

rutherfordio

[267]

23

22

V

vanádio

50,9

41

40

Nb

nióbio

92,9

73

72

Ta

tântalo

181

105

104

Db

dubnio

[268]

24

23

Cr

cromo

52,0

42

41

Mo

molibdênio

96,0

74

73

W

tungstênio

184

106

105

Sg

seabórgio

[269]

25

24

Mn

manganês

54,9

43

42

Tc

tecnécio

[97]

75

74

Re

rênio

186

107

106

Bh

bório

[270]

26

25

Fe

ferro

55,8

44

43

Ru

rutênio

101

76

75

Os

ósio

190

108

107

Hs

hássio

[269]

27

26

Co

cobalto

58,9

45

44

Rh

ródio

103

77

76

Ir

irídio

192

109

108

Mt

meitnério

[277]

28

27

Ni

níquel

58,7

46

45

Pd

paládio

106

78

77

Pt

platina

195

110

109

Ds

darmstádio

[281]

29

28

Cu

cobre

63,5

47

46

Ag

prata

108

79

78

Au

ouro

197

111

110

Rg

roentgênio

[282]

30

29

Zn

zinco

65,4

48

47

Cd

cadmio

112

80

79

Hg

mercúrio

201

112

111

Cn

copernício

[285]

31

30

Ga

gálio

69,7

49

48

In

índio

115

81

80

Tl

talio

204

113

112

Nh

nihônio

[286]

32

31

Ge

germânio

72,6

50

49

Sn

estanho

119

82

81

Pb

chumbo

207

114

113

Fl

fleróvio

[290]

33

32

As

arsênio

74,9

51

50

Sb

antimônio

122

83

82

Bi

bismuto

209

115

114

Mc

moscóvio

[290]

34

33

Se

selênio

79,0

52

51

Te

telúrio

128

84

83

Po

polônio

[209]

116

115

Lv

livermório

[293]

35

34

Br

brômio

79,9

53

52

I

iodo

127

85

84

At

ástato

[210]

117

116

Ts

tenessino

[294]

36

35

Kr

criptônio

83,8

54

53

Xe

xenônio

131

86

85

Rn

radônio

[222]

118

117

Og

oganesson

[294]

37

36

Ar

argônio

40,0

55

54

Cl

cloro

35,5

87

86

Lu

lutécio

175

119

118

Yb

itêrbio

173

38

37

Ar

argônio

40,0

56

55

Cl

cloro

35,5

88

87

Lu

lutécio

175

120

119

Yb

itêrbio

173

39

38

Ar

argônio

40,0

57

56

Cl

cloro

35,5

89

88

Lu

lutécio

175

121

120

Yb

itêrbio

173

40

39

Ar

argônio

40,0

58

57

Cl

cloro

35,5

90

89

Lu

lutécio

175

122

121

Yb

itêrbio

173

41

40

Ar

argônio

40,0

59

58

Cl

cloro

35,5

91

90

Lu

lutécio

175

123

122

Yb

itêrbio

173

42

41

Ar

argônio

40,0

60

59

Cl

cloro

35,5

92

91

Lu

lutécio

175

124

123

Yb

itêrbio

173

43

42

Ar

argônio

40,0

61

60

Cl

cloro

35,5

93

92

Lu

lutécio

175

125

124

Yb

itêrb

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.



UFSP2401



03002024

FORMULÁRIO DE FÍSICA

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

s: posição
 t: tempo
 v_m : velocidade média
 v: velocidade
 a: aceleração
 a_m : aceleração média
 ω : velocidade angular
 R: raio
 f: frequência
 T: período
 $\Delta\phi$: 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: elongação
 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_l : 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

$$\begin{aligned}
 \frac{\theta_c}{5} &= \frac{\theta_F - 32}{9} \\
 \theta_c &= T - 273 \\
 Q &= m \cdot c \cdot \Delta\theta \\
 Q &= m \cdot L \\
 \Delta V &= V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta \\
 P_{ot} &= \frac{Q}{\Delta t} \\
 \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} &= \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \\
 p \cdot V &= n \cdot R \cdot T \\
 \tau &= p \cdot \Delta V \\
 \Delta U &= Q - \tau \\
 \eta &= 1 - \frac{Q_{fria}}{Q_{quente}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{el} &= k \cdot \frac{q}{d^2} \\
 F_{el} &= E_{el} \cdot q \\
 V &= k \cdot \frac{q}{d} \\
 E_{pe} &= V \cdot q \\
 \tau &= q \cdot (V_A - V_B) \\
 i &= \frac{\Delta q}{\Delta t} \\
 R &= \rho \cdot \frac{L}{S} \\
 U &= R \cdot i \\
 R_s &= R_1 + R_2 + \dots + R_n \\
 \frac{1}{R_p} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \\
 P &= U \cdot i \\
 U &= E - r \cdot i \\
 B &= \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r}; \quad B = \frac{N \cdot \mu \cdot i}{2 \cdot R} \\
 B &= \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot R}; \quad B = \frac{N \cdot \mu \cdot i}{L} \\
 F_{mag} &= q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta \\
 F_{mag} &= B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta \\
 \phi &= B \cdot A \cdot \cos \alpha \\
 E_i &= -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}
 \end{aligned}$$

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

$$\text{No MHS} \begin{cases} x = A \cdot \cos(\phi_0 + \omega \cdot t) \\ v = -\omega \cdot A \cdot \sin(\phi_0 + \omega \cdot t) \\ a = -\omega^2 \cdot A \cdot \cos(\phi_0 + \omega \cdot t) \end{cases}$$

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



UFSP2401



03002025

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	$\sqrt{3}$

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

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

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

Relação fundamental da trigonometria

$$\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$$

Geometria

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

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

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

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

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

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:

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

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



UFSP2401



03002026

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



UFSP2401



03002027

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



UFSP2401



03002028