



UFSP1801



03002001



## VESTIBULAR 2019

Área de Biológicas e Exatas

### 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.
- 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 3h30, contadas a partir do início da prova.
- 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



UFSP1801



03002002

**QUESTÃO 01**

Dengue pode ser transmitida por meio de relações sexuais, aponta estudo

Pesquisa feita na Itália mostrou que o vírus da dengue aparece no sêmen mesmo um mês após um homem contaminado ter apresentado os primeiros sintomas; até então, sabia-se que apenas o vírus da zika poderia ser sexualmente transmissível.

(<http://ultimosegundo.ig.com.br>, 05.05.2018.)

- a) Na forma de transmissão da dengue citada no texto, o elemento que falta é o hospedeiro, o vetor ou o agente etiológico da doença? No caso da zika, além da transmissão sexual, de que outra forma a doença pode ser transmitida entre humanos?
- b) O texto informa que o vírus aparece no sêmen, fluido formado por espermatozoides e secreções de glândulas do sistema genital masculino. Cite uma dessas glândulas e a função de sua secreção no sêmen.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002003

**QUESTÃO 02**

Quem tem alergia ao ovo pode tomar a vacina da gripe?

Se fizerem parte dos grupos de risco, os alérgicos podem (e devem) tomar a vacina

Por anos, os médicos contraindicaram o imunizante para quem está proibido de ingerir esse alimento. Mas as recomendações mudaram no ano passado.



Alex Silva / A2 Estúdio

“Nos últimos anos, tivemos avanços na produção da vacina que permitiram reduzir substancialmente os traços de ovo na produção das doses”, esclarece a coordenadora do Departamento Científico de Imunização da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia. Com essa evolução, a probabilidade de um evento adverso alérgico ficou muito pequena, quase nula.

(<https://saude.abril.com.br>, 31.05.2018. Adaptado.)

- a) Explique por que, no processo de produção da vacina, são utilizados ovos embrionados nos quais os vírus são inoculados.
- b) Excluídos os casos dos alérgicos ao ovo, muitas pessoas ainda relutam em se vacinar contra a gripe, alegando, erroneamente, que o vírus presente na vacina pode causar a doença no vacinado. Explique por que essa alegação é incorreta e explique por que a vacina protege o vacinado contra a gripe.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002004

**QUESTÃO 03**

Leia o trecho da letra da canção “Flor do Cerrado”, de Caetano Veloso.

Todo fim de mundo é fim de nada é madrugada e ninguém  
tem mesmo nada a perder  
Eu quero ver  
Olho pra você  
Tudo vai nascer  
Mas da próxima vez que eu for a Brasília eu trago uma flor  
do Cerrado pra você

(www.vagalume.com.br)

- a) A que grupo vegetal pertence a planta da qual pretende-se colher a flor referida na música? Além da flor, que outro órgão é exclusivo desse grupo vegetal?
- b) Supondo que essa flor tenha sido colhida de uma árvore típica do Cerrado, cite uma característica morfológica adaptativa dessa planta e justifique por que essa característica é importante para a sobrevivência da planta nas condições ambientais do Cerrado.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002005

**QUESTÃO 04**

Amamentação de bebê por mulher transgênero é registrada pela primeira vez em jornal científico  
Técnica foi a mesma utilizada em mães que tiveram filho gestado por barriga de aluguel

Cientistas dos Estados Unidos conseguiram fazer com que uma mulher transgênero produzisse leite e amamentasse o filho, que foi gestado no útero de outra mulher. A mulher transgênero, que nasceu com corpo de homem, mas se identifica como mulher, não fez qualquer cirurgia para remoção de órgãos ou troca de sexo, mas passou por um tratamento hormonal que lhe permitiu a lactação.

A equipe médica disse que a mulher amamentou incessantemente durante seis semanas e que o bebê estava com níveis normais de desenvolvimento.

O caso é o primeiro a ser registrado em um jornal científico.

(<https://emails.estadao.com.br>, 15.02.2018. Adaptado.)

- a) Cite um dos hormônios que promove o desenvolvimento das glândulas mamárias e responda, com justificativa, se a mulher transgênero teria a glândula que, no corpo feminino, normalmente o produz.
- b) Cite o hormônio que estimula a produção e a secreção de leite e responda, com justificativa, se a mulher transgênero teria a glândula que, no corpo feminino, normalmente o produz.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002006

**QUESTÃO 05**

Um agricultor adquiriu um saco de sementes de milho comercializadas por uma indústria agropecuária. O rótulo desse saco informava que as sementes vinham do cruzamento de linhagens diferentes e geneticamente puras, ou seja, para as características fenotípicas de interesse, as linhagens eram homozigotas, mas cada uma delas homozigota para alelos diferentes.

O agricultor plantou essas sementes em uma mesma área e obteve uma safra de ótima produção, com espigas uniformes e repletas de grãos.

Após a colheita, o agricultor, considerando a qualidade dessas espigas, resolveu guardar algumas delas para plantar a safra seguinte. Contudo, ainda que as condições ambientais tenham se mantido, essa nova safra foi pouco produtiva, gerando espigas não uniformes e sem a mesma qualidade da safra anterior.

- a) As “linhagens diferentes”, citadas no rótulo do saco de milho, são da mesma espécie ou de espécies diferentes? Justifique sua resposta.
- b) Explique por que as plantas obtidas pela germinação das sementes adquiridas produziram espigas uniformes e explique o porquê das diferenças fenotípicas e de produtividade da segunda safra em relação à primeira.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002007

**QUESTÃO 06**

Analise a tabela, que fornece informações sobre a cal hidratada e o carbonato de cálcio.

Composto	Fórmula	Massa molar (g/mol)	Cor	Comportamento sob aquecimento a 1000 °C
Cal hidratada	$\text{Ca(OH)}_2$	74	branca	produz $\text{CaO (s)}$ e $\text{H}_2\text{O (g)}$
Carbonato de cálcio	$\text{CaCO}_3$	100	branca	produz $\text{CaO (s)}$ e $\text{CO}_2 (g)$

- a) Classifique esses dois compostos de cálcio de acordo com as funções inorgânicas às quais pertencem.
- b) Um estudante recebeu uma amostra de 5,0 g de um desses dois compostos para ser aquecida. Após aquecimento prolongado a 1000 °C, ele notou que a massa da amostra sofreu uma redução de 2,2 g em relação à inicial. Justifique por que a amostra recebida pelo estudante foi de  $\text{CaCO}_3$ .

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002008

**QUESTÃO 07**

Considere os modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr e os fenômenos:

- I. Conservação de massa nas transformações químicas.
- II. Emissão de luz verde quando sais de cobre são aquecidos por uma chama.

- a) Quais desses modelos possuem partículas dotadas de carga elétrica?
- b) Identifique os modelos atômicos que permitem interpretar cada um dos fenômenos.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





UFSP1801



03002009

**QUESTÃO 08**

Do rótulo de uma garrafa de xarope artificial sabor groselha foram obtidas as informações:

- 1 litro de xarope rende 9 litros de refresco.
  - Ingredientes: açúcar, água, acidulante ácido cítrico, corantes alimentícios e aroma artificial de groselha.
  - Informação nutricional (quantidade por porção de 20 mL): carboidratos 18 g e sódio 5 mg.
- a) O elemento sódio está presente nesse xarope sob a forma de cátion ou de ânion? Faça a distribuição eletrônica em camadas do íon sódio, justificando a configuração com base na teoria do octeto.
- b) Sabendo que o carboidrato presente nesse xarope é o açúcar sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), calcule a concentração, em g/L, desse açúcar no xarope. Calcule a concentração, em mol/L, de sacarose no refresco preparado pela diluição do xarope com água, conforme informação do rótulo.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



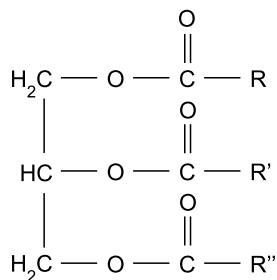
UFSP1801



03002010

**QUESTÃO 09**

Considere a fórmula a seguir, na qual R, R' e R'' representam cadeias carbônicas distintas.



- a) Que classe de nutrientes apresenta moléculas com essa fórmula? Indique qual é a principal função nutricional dessas moléculas no organismo humano.
- b) Considere que, em uma substância, R, R' e R'' correspondam a  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} -$ . Escreva as fórmulas estruturais dos produtos formados pela reação química dessa substância com hidróxido de sódio.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



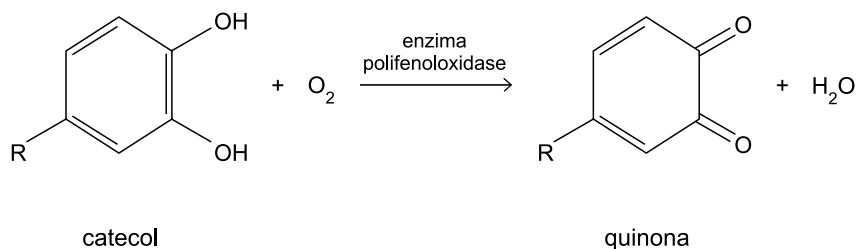
UFSP1801



03002011

**QUESTÃO 10**

Algumas frutas, como maçãs e bananas, apresentam escurecimento da polpa quando cortadas e expostas ao ar. A etapa inicial desse escurecimento está representada a seguir.



- a) Justifique por que a polpa de uma fruta que possui essa característica escurece com maior rapidez quando esmagada com um garfo do que sob a forma de fatias. Qual é o papel da enzima polifenoloxidase nesse escurecimento?
- b) Identifique a função orgânica oxigenada presente no catecol. Com base na variação do número de oxidação do oxigênio, justifique por que o  $O_2$  atua como espécie oxidante nessa reação.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



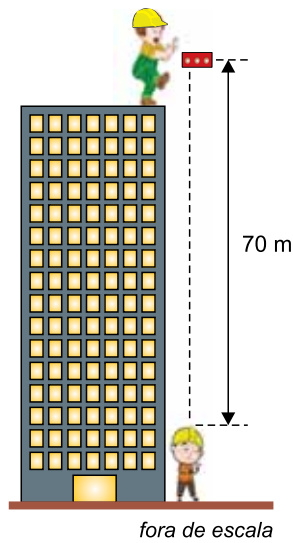
UFSP1801



03002012

**QUESTÃO 11**

Do alto de um edifício em construção, um operário deixa um tijolo cair acidentalmente, a partir do repouso, em uma trajetória vertical que passa pela posição em que outro operário se encontra parado, no solo. Um segundo depois do início da queda do tijolo, o operário no alto grita um alerta para o operário no solo.



Considerando o dado da figura, a resistência do ar desprezível,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade do som no ar igual a  $350 \text{ m/s}$  e  $\sqrt{1400} = 37$ , calcule:

- a distância percorrida pelo tijolo entre os instantes  $t = 1 \text{ s}$  e  $t = 3 \text{ s}$  após o início de sua queda.
- o intervalo de tempo, em segundos, que o operário no solo terá para reagir e se movimentar, depois de ter ouvido o grito de alerta emitido pelo operário no alto, e não ser atingido pelo tijolo.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



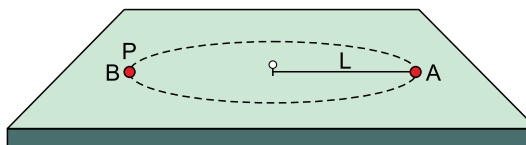
UFSP1801



03002013

**QUESTÃO 12**

Uma esfera  $A$  desliza em movimento circular sobre uma mesa horizontal, sem atrito, presa a um pino fixo no centro da mesa por um fio ideal de comprimento  $L = 1$  m. A energia cinética dessa esfera é constante e tem intensidade igual a 4 J. Em um ponto  $P$  é colocada, em repouso, uma segunda esfera  $B$ , idêntica à primeira, de modo que ocorra uma colisão perfeitamente inelástica entre elas, conforme indica a figura.



- Calcule a intensidade da tração, em N, no fio antes da colisão entre as esferas.
- Determine a energia cinética, em J, do sistema formado pelas duas esferas juntas, imediatamente após a colisão entre elas.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



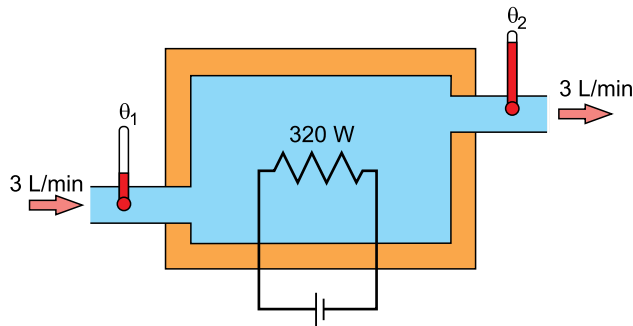
UFSP1801



03002014

**QUESTÃO 13**

A figura representa um calorímetro de fluxo, cuja função é medir o calor específico de determinado líquido de densidade  $800 \text{ kg/m}^3$ . Esse líquido flui pelo aparelho com uma vazão constante de  $3 \text{ L/min}$ , entra à temperatura  $\theta_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  e sai à temperatura  $\theta_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ , depois de ter sido aquecido por um aquecedor de potência constante de  $320 \text{ W}$ .



Considere que todo calor fornecido pelo aquecedor seja absorvido pelo líquido.

- a) Calcule a energia térmica, em J, dissipada pelo aquecedor, necessária para aquecer  $6 \text{ L}$  do líquido.
- b) Determine o calor específico do líquido, em  $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$ .

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



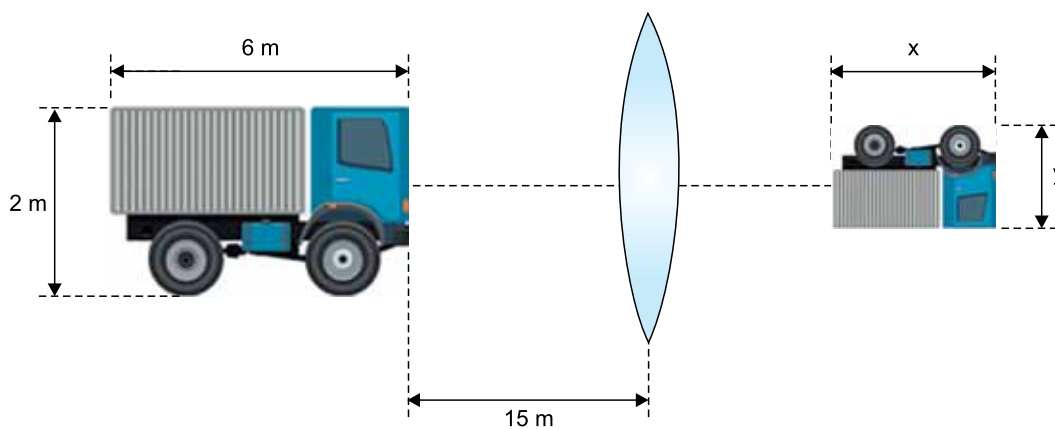
UFSP1801



03002015

**QUESTÃO 14**

Um caminhão de 2 m de altura e 6 m de comprimento está parado a 15 m de uma lente esférica delgada de distância focal igual a 3 m. Na figura, fora de escala, estão representados o caminhão, a lente e a imagem do caminhão conjugada pela lente.

*fora de escala*

Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss, calcule, em m:

- a) a altura ( $y$ ) da imagem da frente do caminhão.
- b) o comprimento ( $x$ ) da imagem do caminhão.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



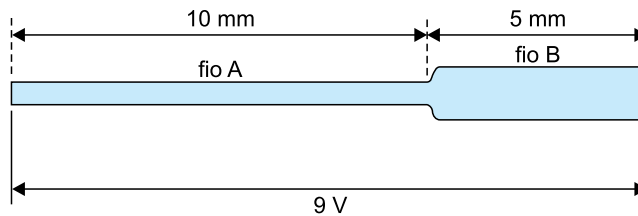
03002016

**QUESTÃO 15**

Algumas espécies de aranha tecem teias com fios de seda seca revestidos com uma solução que os deixa higroscópicos, ou seja, capazes de absorver a umidade do ar, tornando-os bons condutores elétricos. Para estudar as propriedades elétricas desses fios, um pesquisador tinha disponíveis dois deles (fio A e fio B), idênticos, e ambos originalmente com 5 mm de comprimento. Um desses fios (fio A) foi lentamente esticado até que dobrasse de comprimento, tendo sua espessura diminuída. A resistência elétrica desses dois fios, em função de seu comprimento, está registrada na tabela.

Resistência dos fios ( $10^9 \Omega$ )	9	19	41	63
Comprimento dos fios (mm)	5	7	9	10

- a) Considerando que a condutividade desses fios se deva apenas ao revestimento aquoso de espessura uniforme ao longo de seus comprimentos e que a resistividade desses revestimentos seja constante, qual o valor da relação  $\frac{S_1}{S_2}$ , sendo  $S_1$  e  $S_2$  as áreas das seções transversais desse revestimento quando o fio A mede 5 mm e 10 mm, respectivamente?
- b) Em seguida, o fio A esticado e com 10 mm de comprimento foi associado em série com o fio B, com seu comprimento original de 5 mm. Essa associação foi submetida a uma diferença de potencial constante de 9 V, conforme a figura.



Calcule a potência dissipada, em watts, por essa associação.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





UFSP1801



03002017

**QUESTÃO 16**

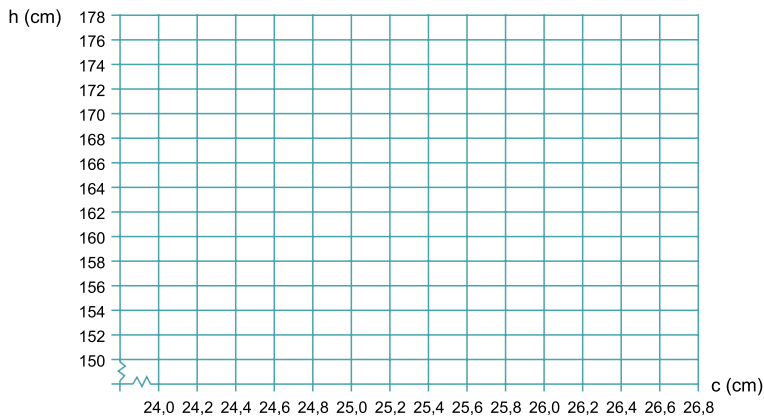
Em investigações forenses é possível calcular o número (n) do calçado de uma pessoa a partir do comprimento (c) da sua pegada, em centímetros, encontrada na cena da investigação. A fórmula utilizada pelos peritos é  $n = \frac{5c + 28}{4}$ . A imagem indica uma pegada, de comprimento 272 mm, encontrada na cena de um crime.



- a) Calcule o número do calçado correspondente à pegada identificada na imagem.
- b) Em outra cena criminal, peritos identificaram uma pegada correspondendo aos números de calçados de 38 a 40. Testemunhas disseram que a altura (h) da pessoa que deixou a pegada era de 1,60 m a 1,70 m.  
Represente, no gráfico do campo de Resolução e Resposta, todos os pares ordenados (c, h) dos possíveis suspeitos desse crime. Considere c, n e h como variáveis reais contínuas na representação gráfica de (c, h).

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





UFSP1801



03002018

**QUESTÃO 17**

Em um jogo disputado em várias rodadas consecutivas, um jogador ganhou metade do dinheiro que tinha a cada rodada ímpar e perdeu metade do dinheiro que tinha a cada rodada par.

- a) Sabendo que o jogador saiu do jogo ao término da 4ª rodada com R\$ 202,50, calcule com quanto dinheiro ele entrou na 1ª rodada do jogo.
- b) Suponha que o jogador tenha entrado na 1ª rodada do jogo com R\$ 1.000,00, terminando, portanto, essa rodada com R\$ 1.500,00, e que tenha saído do jogo ao término da 20ª rodada. Utilizando  $\log 2 = 0,301$ ,  $\log 3 = 0,477$  e os dados da tabela, calcule com quanto dinheiro, aproximadamente, ele saiu do jogo.

x	Valor aproximado de $10^x$
1,5	32
1,55	35
1,6	40
1,65	45
1,7	50
1,75	56
1,8	63
1,85	71

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



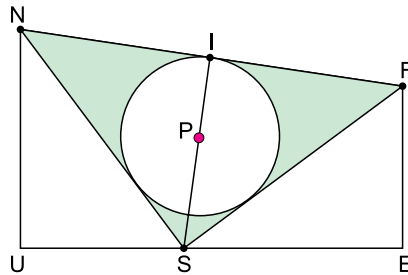
UFSP1801



03002019

**QUESTÃO 18**

A figura representa um trapézio retângulo UNFE de altura  $\overline{UE}$  e uma circunferência de centro P inscrita no triângulo SNF, com S pertencente à  $\overline{UE}$ . Sabe-se que  $\overline{SI}$  é perpendicular a  $\overline{NF}$ , que I é o ponto médio de  $\overline{NF}$  e que  $UN = 8$  cm,  $EF = 6$  cm e  $ES = 8$  cm.



- Calcule NS e a área do trapézio UNFE.
- Calcule a área da região destacada em verde na figura.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



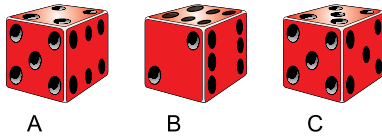
UFSP1801



03002020

**QUESTÃO 19**

A imagem ilustra três dados, A, B e C. O dado A é convencional, o dado B tem duas faces numeradas com 2 e quatro faces numeradas com 6, e o dado C possui as seis faces numeradas com 5. As faces de cada dado são equiprováveis.



- a) Calcule a probabilidade de que a soma dos números obtidos em um lançamento dos três dados seja múltiplo de 3.
- b) Considere que dois dos três dados sejam sorteados ao acaso e que, em seguida, os dados sorteados sejam lançados ao acaso. Qual a probabilidade de que a soma dos números obtidos no lançamento seja um múltiplo de três?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



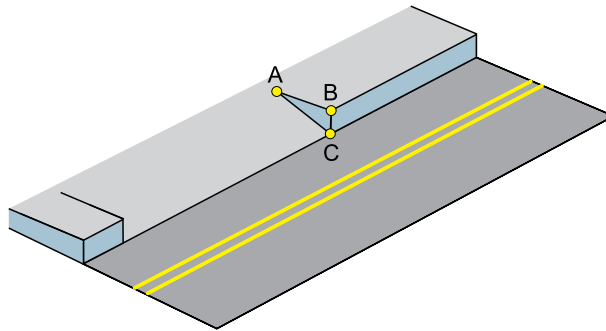
UFSP1801



03002021

**QUESTÃO 20**

De acordo com a norma brasileira de regulamentação de acessibilidade, o rebaixamento de calçadas para travessia de pedestres deve ter inclinação constante e não superior a 8,33% (1:12) em relação à horizontal. Observe o seguinte projeto de rebaixamento de uma calçada cuja guia tem altura  $BC = 10$  cm.



- Calcule a medida de  $\overline{AB}$  na situação limite da regulamentação.
- Calcule o comprimento de  $\overline{AC}$  na situação em que a inclinação da rampa é de 5%. Deixe a resposta final com raiz quadrada.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1801



03002022

## FORMULÁRIO DE FÍSICA

$s = s_0 + v \cdot t$	s: posição	$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$	$\theta$ : temperatura
$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	t: tempo	$\theta_C = T - 273$	T: temperatura absoluta
$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	$v_m$ : velocidade média	$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$	Q: quantidade de calor
$v = v_0 + a \cdot t$	v: velocidade	$Q = m \cdot L$	m: massa
$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$	a: aceleração	$P_{ot} = \frac{Q}{\Delta t}$	c: calor específico
$v = \omega \cdot R$	$\omega$ : velocidade angular	$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$	L: calor latente específico
$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$	R: raio	$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$	p: pressão
$f = \frac{1}{T}$	f: frequência	$\tau = p \cdot \Delta V$	V: volume
$a_c = \omega^2 \cdot R = \frac{v^2}{R}$	T: período	$\Delta U = Q - \tau$	n: quantidade de matéria
$F_R = m \cdot a$	$a_c$ : aceleração centrípeta	$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$	R: constante dos gases perfeitos
$f_{at} = \mu \cdot N$	$F_R$ : força resultante	$E_{el} = k \cdot \frac{q}{d^2}$	$\tau$ : trabalho
$f_{el} = k \cdot x$	m: massa	$F_{el} = E_{el} \cdot q$	U: energia interna
$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$f_{at}$ : força de atrito	$V = k \cdot \frac{q}{d}$	$\eta$ : rendimento
$\tau_{FR} = \Delta E_c$	$\mu$ : coeficiente de atrito	$E_{Pe} = V \cdot q$	$E_{el}$ : campo elétrico
$P = \frac{\tau}{\Delta t} \quad P = F \cdot v$	N: força normal	$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$	k: constante eletrostática
$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$	$f_{el}$ : força elástica	$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	q: carga elétrica
$E_p = m \cdot g \cdot h$	k: constante elástica	$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$	d: distância
$E_{Pel} = \frac{k \cdot x^2}{2}$	x: alongação	$U = R \cdot i$	$F_{el}$ : força elétrica
$I = F \cdot \Delta t$	$\tau$ : trabalho	$U = E - r \cdot i$	V: potencial elétrico
$I_{FR} = \Delta Q$	d: deslocamento	$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r}; B = \frac{\mu \cdot N \cdot i}{2 \cdot r}$	$E_{Pe}$ : energia potencial elétrica
$Q = m \cdot v$	F: força	$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$	$\tau$ : trabalho
$M = F \cdot d'$	P: potência	$E_i = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$	i: corrente elétrica
$\rho = \frac{F}{A}$	$E_c$ : energia cinética		t: tempo
$\rho = d_l \cdot g \cdot h$	$E_p$ : energia potencial gravitacional		R, $r_i$ : resistência elétrica
$E_{mp} = d_l \cdot g \cdot V$	g: aceleração da gravidade		$\rho$ : resistividade elétrica
$d_l = \frac{m}{V}$	h: altura		L: comprimento
$F_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d'^2}$	$E_{Pel}$ : energia potencial elástica		S: área da seção reta
$\frac{T^2}{R^3} = \text{constante}$	I: impulso		U: diferença de potencial
$n = \frac{c}{v}$	Q: quantidade de movimento		P: potência elétrica
$n_i \cdot \text{sen } i = n_r \cdot \text{sen } r$	M: momento		E: força eletromotriz
$\text{sen } L = \frac{n_{menor}}{n_{maior}}$	d': distância		$E_i$ : força eletromotriz induzida
$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	p: pressão		B: campo magnético
$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p}$	A: área		$F_{mag}$ : força magnética
$v = \lambda \cdot f$	$d_l$ : densidade		N: número de espiras
	$E_{mp}$ : empuxo		$\mu$ : permeabilidade magnética
	V: volume		r: raio
	$F_g$ : força gravitacional		v: velocidade
	G: constante gravitacional		$\phi$ : fluxo magnético
	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		
	$\lambda$ : comprimento de onda		
	f: frequência		



UFSP1801



03002023

## FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

### Logaritmo

$$\log_b a = c \Leftrightarrow b^c = a$$

$$\log_b a + \log_b c = \log_b ac$$

$$\log_b a - \log_b c = \log_b \frac{a}{c}$$

$$\log_b a^n = n \cdot \log_b a$$

$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$$

### Produtos notáveis

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

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

### Trigonometria

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

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

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

### Probabilidade

$$P = \frac{\text{casos favoráveis}}{\text{casos possíveis}}$$

### Geometria

Teorema de Pitágoras

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Círculo:

$$\text{Área} = \pi \cdot r^2$$

Triângulo:

$$\text{Área} = \frac{\text{base} \cdot \text{altura}}{2}$$

Trapézio:

$$\text{Área} = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

Diagonal de Quadrado:

$$l\sqrt{2}$$

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

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

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

