



UFSP1701



03002001



**VESTIBULAR 2018**  
Área de Biológicas e Exatas

**002. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta preta apenas no local indicado. Qualquer identificação fora do local indicado acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 20 questões discursivas e terá duração total de 4h.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente, utilizando caneta de tinta preta. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- Encontram-se neste caderno formulários, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
- 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 \_\_\_\_\_



UFSP1701



03002002

**QUESTÃO 01**

No início de 2017, o Brasil registrou uma das maiores epidemias de febre amarela de sua história. Em uma aula de Biologia, a professora dividiu a classe em dois grupos, solicitando que discutissem previamente e apresentassem seus conhecimentos sobre a doença. Os grupos trouxeram as seguintes informações:

Grupo 1 – Trata-se de doença associada ao saneamento precário, à falta de banheiros e ao consumo de alimentos contaminados. Na zona urbana, a transmissão da febre amarela é feita pelo mesmo transmissor de outras doenças, o que potencializa a propagação de várias enfermidades.

Grupo 2 – A forma silvestre da febre amarela encontra-se associada a ambientes abertos e secos, e a expansão da fronteira agrícola contribui para que a doença se espalhe pelas áreas urbanas. A vacinação é a forma mais eficaz para combater a disseminação da doença.

- a) Com relação às informações apresentadas pelo Grupo 1, identifique a informação que está correta, complementando-a com detalhes que confirmem sua veracidade.
- b) Com relação às informações apresentadas pelo Grupo 2, identifique a informação que está errada, reescrevendo-a de modo correto.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002003

**QUESTÃO 02**

Em Galápagos, Charles Darwin fez várias observações sobre os tentilhões, aves que habitam diferentes ilhas desse arquipélago.

Em uma dessas ilhas, tais observações levaram às seguintes constatações:

- 1 - Os tentilhões pertenciam a várias espécies distintas.
- 2 - Algumas dessas espécies habitavam a vegetação esparsa, próxima ao solo e outras habitavam o alto das árvores da vegetação mais densa.
- 3 - Os diferentes tipos de bicos encontrados nessas espécies estavam associados à obtenção de diferentes tipos de alimentos, segundo o ambiente em que viviam.

Usando exclusivamente as informações do texto, responda:

- a) A ilha é habitada por duas populações de tentilhões? Os tentilhões presentes nessa ilha ocupam dois diferentes habitats? Justifique suas respostas.
- b) Nas condições apresentadas pelo texto, ocorre competição interespecífica por espaço e alimento nessa ilha? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002004

**QUESTÃO 03**

O surgimento do fruto e o surgimento do endosperma, tecido de reserva que nutre o embrião, são considerados importantes novidades evolutivas das Angiospermas, contribuindo para que esse grupo de plantas domine grande parte dos ambientes terrestres do planeta.

- a) Cite duas vantagens que, em termos evolutivos, os frutos representaram na conquista do ambiente terrestre.
- b) A ocorrência de um tecido que armazena nutrientes para o embrião não é exclusividade das Angiospermas. Cite o grupo de plantas no qual esse tipo de tecido também ocorre. Explique por que na realização de suas funções o endosperma das Angiospermas é mais eficaz do que o tecido de reserva desse grupo.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002005

**QUESTÃO 04**

No desenvolvimento dos mamíferos, três anexos embrionários (âmnio, alantoide e saco vitelínico) dão origem ao cordão umbilical, constituído por uma veia e duas artérias. No feto, a troca gasosa é feita na placenta: o sangue proveniente da placenta é transportado pela veia umbilical até o feto e bombeado, pelo coração, para cérebro e membros. Ao retornar ao coração, o sangue é bombeado para as artérias umbilicais, voltando para a placenta.

- a) Âmnio, alantoide, saco vitelínico (ou vesícula vitelínica) e placenta são estruturas ligadas ao desenvolvimento embrionário e fetal. Qual dessas estruturas está presente em todos os grupos de vertebrados? Quais delas ocorrem em todos os grupos de vertebrados, exceto nos peixes e nos anfíbios?
- b) Considerando o que foi descrito sobre circulação fetal e as funções da placenta, pode-se afirmar que a concentração de oxigênio (alta ou baixa) no sangue presente nas artérias umbilicais é semelhante àquela encontrada na maioria das artérias do corpo da mãe? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



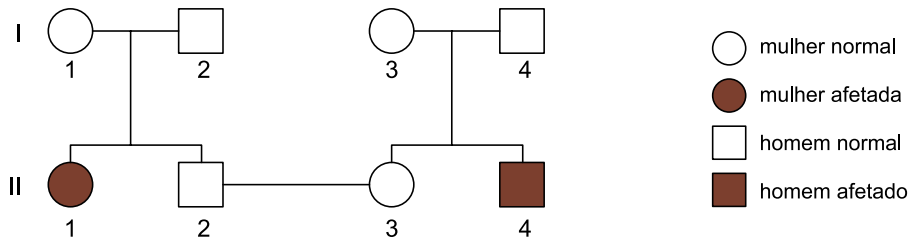
UFSP1701



03002006

**QUESTÃO 05**

Um casal buscou um serviço de aconselhamento genético porque desejava ter filhos. Os indivíduos desse casal possuíam, em suas respectivas famílias, indivíduos afetados por uma mesma doença genética. O geneticista consultado detectou que havia um único gene envolvido na patologia das famílias e constatou que marido e mulher eram heterozigóticos. A partir dos dados obtidos, foi elaborado o seguinte heredograma:



Considere que o estudo de caso foi realizado com o casal II2 – II3 do heredograma.

- a) Se o casal tiver uma filha e um filho, alguma das duas crianças tem maior probabilidade de ser clinicamente afetada pela doença? Justifique sua resposta, mencionando dados do heredograma.
- b) Determine a probabilidade de uma primeira criança, clinicamente normal e independentemente do sexo, não possuir o alelo para a doença. Determine a probabilidade de uma primeira criança ser menina e manifestar a doença.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002007

**QUESTÃO 06**

Considere as seguintes propriedades dos materiais: massa, volume, dureza, densidade, cor, transparência, permeabilidade, temperatura de fusão e condutividade elétrica.

- a) Quais dessas propriedades são consideradas propriedades gerais dos materiais? Justifique sua resposta.
- b) Quais dessas propriedades devem, necessariamente, ser levadas em consideração para a escolha de um material a ser utilizado na confecção de painéis?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002008

**QUESTÃO 07**

Um volume de 100 mL de solução aquosa de sulfato de ferro(II) passou por um processo de evaporação lento e completo, obtendo-se 2,78 g de cristais de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

- A solução aquosa de sulfato de ferro(II) é condutora de corrente elétrica? Justifique sua resposta.
- Calcule a quantidade de sal hidratado, em mol, obtido após a evaporação. Determine a concentração inicial de  $\text{FeSO}_4$  na solução, em mol/L, antes da evaporação.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





UFSP1701

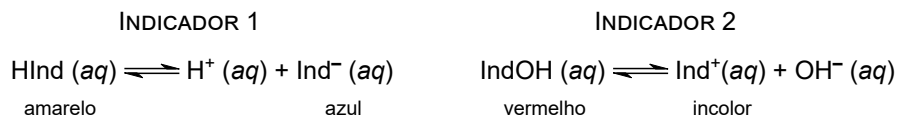


03002009

**QUESTÃO 08**

Indicadores ácido-base são ácidos orgânicos fracos ou bases orgânicas fracas, cujas dissociações em água geram íons que conferem à solução cor diferente da conferida pela molécula não dissociada.

Considere os equilíbrios de dissociação de dois indicadores representados genericamente por HInd e IndOH.



- a) Qual desses indicadores é o ácido fraco e qual é a base fraca. Justifique sua resposta.
- b) Que cor deve apresentar uma solução aquosa de ácido clorídrico diluído quando a ela for adicionado o indicador 1? Por que essa solução de ácido clorídrico mantém-se incolor quando a ela é adicionado o indicador 2 em vez do indicador 1.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002010

**QUESTÃO 09**

A equação representa a combustão completa do butan-1-ol.



- a) Reescreva essa equação com os valores numéricos de  $x$ ,  $y$  e  $z$ , indicando, ao lado da equação, a quantidade de energia envolvida utilizando a notação  $\Delta H$ .
- b) Escreva as fórmulas estruturais de dois isômeros de função do butan-1-ol.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



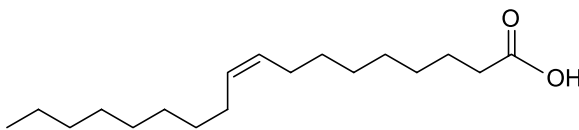
UFSP1701



03002011

**QUESTÃO 10**

Analise a fórmula que representa a estrutura molecular do ácido oleico.



- a) A cadeia carbônica do ácido oleico é homogênea ou heterogênea? Saturada ou insaturada?
- b) Escreva as fórmulas molecular e mínima do ácido oleico.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



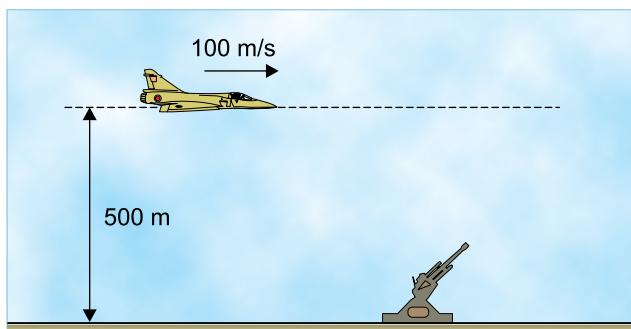
UFSP1701



03002012

**QUESTÃO 11**

Um avião bombardeiro sobrevoa uma superfície plana e horizontal, mantendo constantes uma altitude de 500 m e uma velocidade de 100 m/s. Fixo no solo, um canhão antiaéreo será disparado com a intenção de acertar o avião. Considere que o avião e o canhão estejam contidos em um mesmo plano vertical, despreze a resistência do ar e adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- a) Quantos metros antes da vertical que passa pelo canhão o piloto do avião deve abandonar uma bomba para acertá-lo no solo?
- b) Considere que o canhão não tenha sido atingido pela bomba e que, na tentativa de acertar o avião, um artilheiro dispare desse canhão um projétil com velocidade inicial  $v_0$ , exatamente no momento em que o avião passa verticalmente sobre ele. Desprezando as dimensões do avião e considerando que o avião não altere sua velocidade, qual o mínimo valor de  $v_0$  para que o artilheiro tenha sucesso?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



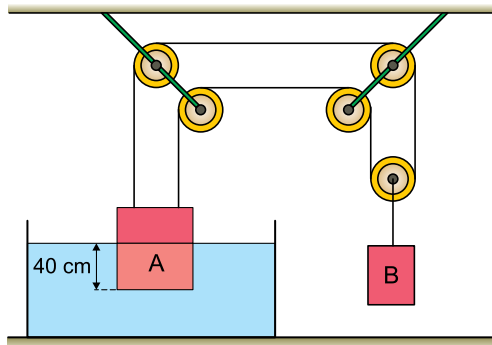
UFSP1701



03002013

**QUESTÃO 12**

Dois corpos, A e B, de massas 10 kg e 8 kg, respectivamente, cinco polias e dois fios constituem um sistema em equilíbrio, como representado na figura. O corpo A está parcialmente mergulhado na água, com 40 cm de sua altura imersos e com sua base inferior paralela ao fundo do recipiente e ao nível da água.



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , densidade da água igual a  $10^3 \text{ kg/m}^3$  e considerando que os fios e as polias sejam ideais e que o teto seja paralelo ao solo horizontal, calcule:

- a diferença entre as pressões, em Pa, às quais estão submetidas as bases superior e inferior do corpo A.
- o volume do corpo A, em  $\text{m}^3$ , que se encontra abaixo da superfície da água.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



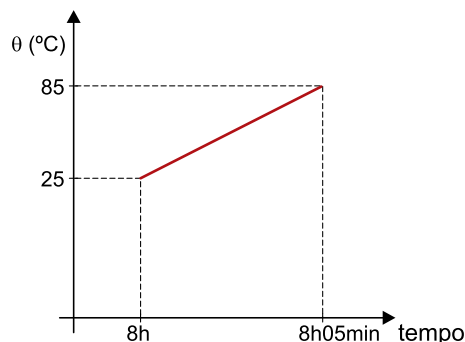
UFSP1701



03002014

**QUESTÃO 13**

Para a preparação de um café, 1 L de água é aquecido de 25 °C até 85 °C em uma panela sobre a chama de um fogão que fornece calor a uma taxa constante. O gráfico representa a temperatura ( $\theta$ ) da água em função do tempo, considerando que todo o calor fornecido pela chama tenha sido absorvido pela água.



Após um certo período de tempo, foram misturados 200 mL de leite a 20 °C a 100 mL do café preparado, agora a 80 °C, em uma caneca de porcelana de capacidade térmica 100 cal/°C, inicialmente a 20 °C. Considerando os calores específicos da água, do café e do leite iguais a 1 cal/(g · °C), as densidades da água, do café e do leite iguais a 1 kg/L, que 1 cal/s = 4 W e desprezando todas as perdas de calor para o ambiente, calcule:

- a potência, em W, da chama utilizada para aquecer a água para fazer o café.
- a temperatura, em °C, em que o café com leite foi ingerido, supondo que o consumidor tenha aguardado que a caneca e seu conteúdo entrassem em equilíbrio térmico.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



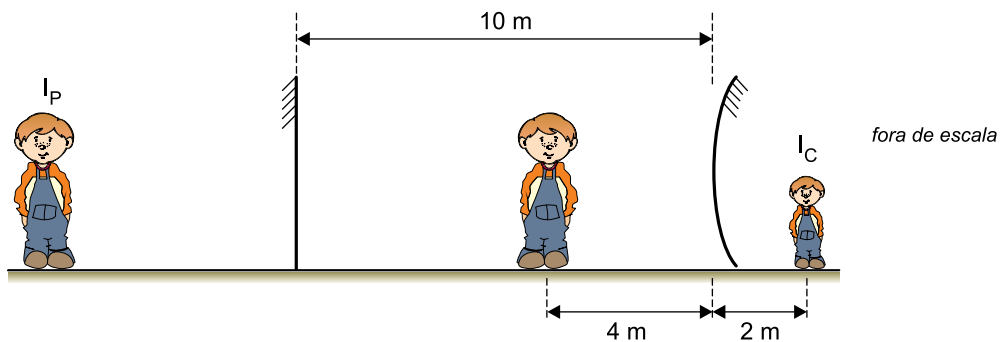
UFSP1701



03002015

**QUESTÃO 14**

Em um parque de diversões existem dois grandes espelhos dispostos verticalmente, um de frente para o outro, a 10 m de distância um do outro. Um deles é plano, o outro é esférico convexo. Uma criança se posiciona, em repouso, a 4 m do espelho esférico e vê as duas primeiras imagens que esses espelhos formam dela:  $I_P$ , formada pelo espelho plano, e  $I_C$ , formada pelo espelho esférico, conforme representado na figura.

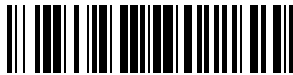


Calcule:

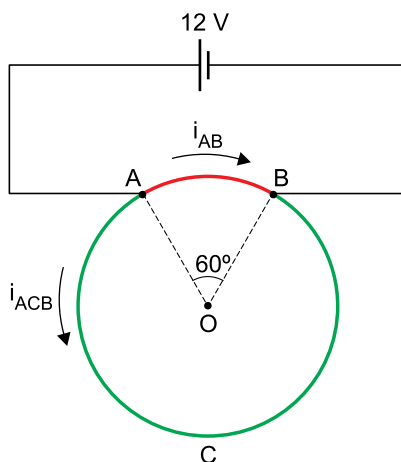
- a distância, em metros, entre  $I_P$  e  $I_C$ .
- a que distância do espelho esférico, em metros, a criança deveria se posicionar para que sua imagem  $I_C$  tivesse um terço de sua altura.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**

**QUESTÃO 15**

Uma espira metálica circular homogênea e de espessura constante é ligada com fios ideais, pelos pontos A e B, a um gerador ideal que mantém uma ddp constante de 12 V entre esses pontos. Nessas condições, o trecho AB da espira é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade  $i_{AB} = 6 \text{ A}$  e o trecho ACB é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade  $i_{ACB}$ , conforme a figura.



Calcule:

- as resistências elétricas  $R_{AB}$  e  $R_{ACB}$ , em ohms, dos trechos AB e ACB da espira.
- a potência elétrica, em W, dissipada pela espira.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





UFSP1701



03002017

**QUESTÃO 16**

Um estudo médico recrutou 160 pacientes homens com histórico de alterações no antígeno prostático específico (PSA). Os pacientes foram submetidos aos exames laboratoriais de PSA total e de PSA livre e, em seguida, a uma biópsia da próstata. A biópsia apontou, em cada caso, se a patologia era maligna ou benigna. A tabela apresenta os resultados das médias dos exames laboratoriais do grupo de pacientes com patologia maligna e do grupo de pacientes com patologia benigna.

PSA (média)	Biópsia com indicação de patologia maligna	Biópsia com indicação de patologia benigna
PSA total (ng/mL)	10	8
PSA livre (ng/mL)	1,9	2
PSA livre ÷ PSA total	0,19	0,25

Pedro foi um dos pacientes que participou do estudo e seus exames indicaram PSA total = 9,5 ng/mL e PSA livre = 2,28 ng/mL.

- Calcule o quociente entre o PSA livre e o PSA total de Pedro. Usando esse indicador como referência na comparação com os dados da tabela, indique se o resultado do exame de Pedro está numericamente mais próximo ao resultado médio do exame de quem tem a patologia maligna ou de quem tem a patologia benigna.
- Sabendo que 40% dos pacientes foram diagnosticados com patologia maligna, calcule a média do PSA total dos 160 pacientes que participaram do estudo.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002018

**QUESTÃO 17**

Raquel imprimiu um número  $x$  de fotografias ao custo unitário de 54 centavos. Cada foto foi vendida ao preço de 75 centavos sobrando, no final do período de vendas,  $y$  fotografias sem vender, o que resultou em um prejuízo de 12 reais em relação ao custo total das impressões.

- Calcule quantas fotografias foram impressas, para o caso em que  $y = 100$ .
- Determine a expressão de  $y$  em função de  $x$  para a situação descrita no enunciado.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



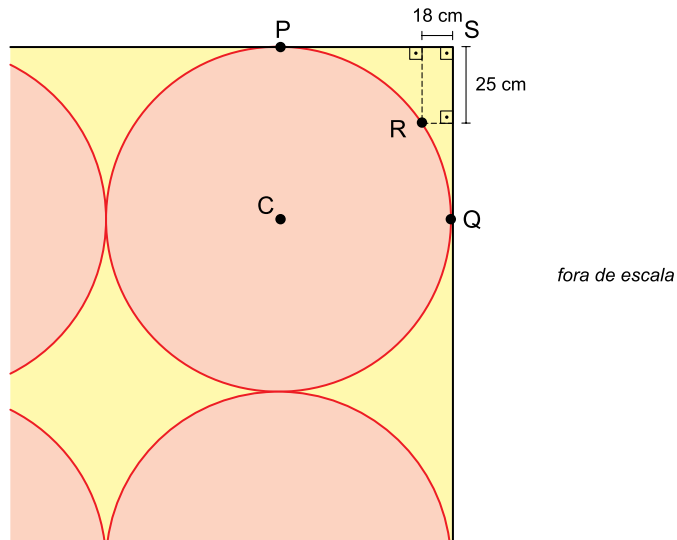
UFSP1701



03002019

**QUESTÃO 18**

Em um tapete retangular decorado com círculos idênticos, o círculo de centro  $C$  tangencia as laterais do tapete em  $P$  e  $Q$ . O ponto  $R$  pertence à circunferência desse círculo e está à distância de 18 cm e de 25 cm das laterais do tapete, como mostra a figura.



- Calcule a distância de  $R$  até o canto superior do tapete, indicado por  $S$ . Deixe a resposta indicada com raiz quadrada.
- Calcule o raio dos círculos que compõem a decoração do tapete.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002020

**QUESTÃO 19**

Em uma classe de 16 alunos, todos são fluentes em português. Com relação à fluência em línguas estrangeiras, 2 são fluentes em francês e inglês, 6 são fluentes apenas em inglês e 3 são fluentes apenas em francês.

- a) Dessa classe, quantos grupos compostos por 2 alunos podem ser formados **sem** alunos fluentes em francês?
- b) Sorteando ao acaso 2 alunos dessa classe, qual é a probabilidade de que ao menos um deles seja fluente em inglês?

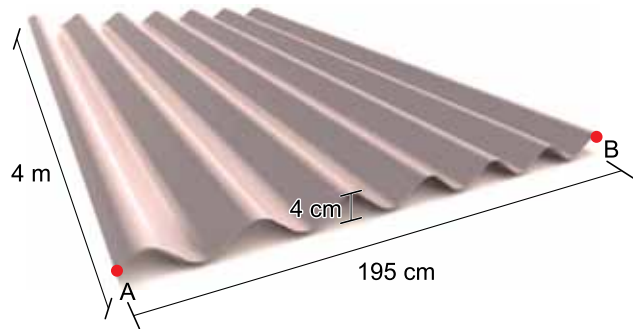
RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



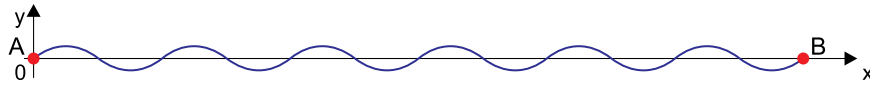
**QUESTÃO 20**

Uma chapa retangular metálica, de área igual a  $8,132 \text{ m}^2$ , passa por uma máquina que a transforma, sem nenhuma perda de material, em uma telha ondulada. A figura mostra a telha em perspectiva.



A curva que liga os pontos A e B, na borda da telha, é uma senoide.

Considerando um sistema de coordenadas ortogonais com origem em A, e de forma que as coordenadas de B, em centímetros, sejam  $(195, 0)$ , a senoide apresentará a seguinte configuração:



- a) Calcule o comprimento da senoide indicada no gráfico, do ponto A até o ponto B.
- b) Determine a expressão da função cujo gráfico no sistema de coordenadas é a senoide de A até B. Determine o domínio, a imagem e o período dessa função.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



UFSP1701



03002022

**FORMULÁRIO DE FÍSICA**

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

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

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

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

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

$$v = \omega \cdot R$$

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

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

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

$$F_R = m \cdot a$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

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

$$p = d_l \cdot g \cdot h$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$v = \lambda \cdot f$$

s = posição

t = tempo

 $v_m$  = velocidade média

v = velocidade

a = aceleração

 $\omega$  = velocidade angular

R = raio

f = frequência

T = período

 $a_c$  = aceleração centrípeta $F_R$  = força resultante

m = massa

 $f_{at}$  = força de atrito $\mu$  = coeficiente de atrito

N = força normal

 $f_{el}$  = força elástica

k = constante elástica

x = elongação

 $\tau$  = trabalho

d = deslocamento

P = potência

 $E_c$  = energia cinética $E_p$  = energia potencial gravitacional

g = aceleração da gravidade

h = altura

 $E_{pel}$  = energia potencial elástica

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

 $\lambda$  = comprimento de onda

f = frequência

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

$$\theta_C = T - 273$$

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

$$Q = m \cdot L$$

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

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

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

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

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

$$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

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

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

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta$$

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

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

 $\theta$  = temperatura

T = temperatura absoluta

Q = quantidade de calor

m = massa

c = calor específico

L = calor latente específico

p = pressão

V = volume

n = quantidade de matéria

R = constante dos gases perfeitos

 $\tau$  = trabalho

U = energia interna

 $\eta$  = 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 $\tau$  = trabalho

i = corrente elétrica

t = tempo

R,  $r_i$  = resistência elétrica $\rho$  = resistividade elétrica

L = comprimento

A = área da secção reta

U = diferença de potencial

P = potência elétrica

E = força eletromotriz

 $E_m$  = força eletromotriz induzida

B = campo magnético

N = número de espiras

 $\mu$  = permeabilidade magnética

r = raio

v = velocidade

 $\phi$  = fluxo magnético



UFSP1701



03002023

## FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

### Tratamento da informação

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

### Trigonometria

Função seno:

$$f(x) = a + b \cdot \text{sen}(k \cdot x + c)$$

$$\text{Período da função seno} = \frac{2\pi}{|k|}$$

### Análise Combinatória

$$P_n = n!$$

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

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

### Probabilidade

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

$$P(A) = 1 - P(\bar{A})$$

### Geometria

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

### Álgebra

Produtos notáveis:

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

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

Equação do 2º grau:

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

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



UFSP1701



03002024

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1	2	13	14	15	16	17	18
1 <b>H</b> hidrogênio 1,01	2 <b>He</b> hélio 4,00	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
3 <b>Li</b> lítio 6,94	4 <b>Be</b> berílio 9,01	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
11 <b>Na</b> sódio 23,0	12 <b>Mg</b> magnésio 24,3	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
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> rutênio 101
55 <b>Cs</b> césio 133	56 <b>Ba</b> bário 137	57-71 lantânoides	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
87 <b>Fr</b> frâncio	88 <b>Ra</b> rádio	89-103 actinoides	104 <b>Rf</b> rutherfordório	105 <b>Db</b> dúbnio	106 <b>Sg</b> seabórgio	107 <b>Bh</b> bohrio	108 <b>Hs</b> hásio
101 <b>La</b> lantanóio 139	102 <b>Ce</b> cério 140	103 <b>Pr</b> praseodímio 141	104 <b>Nd</b> neodímio 144	105 <b>Pm</b> promécio	106 <b>Sm</b> samário 150	107 <b>Eu</b> europóio 152	108 <b>Gd</b> gadolínio 157
137 <b>Tm</b> tulio 169	138 <b>Yb</b> íterbio 173	139 <b>Lu</b> lutécio 175	140 <b>Hf</b> hafnio 165	141 <b>Ta</b> tântalo 181	142 <b>W</b> tungstênio 184	143 <b>Re</b> rênio 186	144 <b>Os</b> ósmio 190
173 <b>Bi</b> bismuto 209	174 <b>Po</b> polônio	175 <b>At</b> ástato	176 <b>Pb</b> chumbo 207	177 <b>Tl</b> talio 204	178 <b>Pt</b> platina 195	179 <b>Au</b> ouro 197	180 <b>Hg</b> mercúrio 201
201 <b>Fr</b> frâncio	202 <b>Ra</b> rádio	203 <b>Ac</b> actínio	204 <b>Th</b> tório 232	205 <b>Pa</b> protactínio 231	206 <b>U</b> urânio 238	207 <b>Np</b> neptúnio	208 <b>Pu</b> plutônio
289 <b>Uu</b> unúncio	290 <b>Uub</b> unbúncio	291 <b>Uut</b> untrívio	292 <b>Uuq</b> unquívio	293 <b>Uuq</b> unquívio	294 <b>Uuq</b> unquívio	295 <b>Uuq</b> unquívio	296 <b>Uuq</b> unquívio

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.