EU MILITAR

IME · Concurso de Admissão ao CFG

IME 2022



Prova oficial com gabarito

CFG 2021-2022 · prova objetiva, discursivas de Matemática, Física e Química e prova de Português e Inglês · aplicada em 2021

76
PÁGINAS DO DOCUMENTO OFICIAL

ÍNTEGRA
SEM CORTES NEM EDIÇÃO

GABARITO
OFICIAL DA OBJETIVA E DE LÍNGUAS

Provas e gabaritos oficiais do Instituto Militar de Engenharia (Exército Brasileiro), reproduzidos na íntegra nas páginas seguintes. Capa e contracapa: Eu Militar.

Todas as provas anteriores:
eumilitar.com/concursos/ime/provas-anteriores/

2021/2022

COMISSÃO DE EXAME INTELECTUAL

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES** e um **CARTÃO DE RESPOSTAS.**
2. Este caderno de questões possui, além das capas externas, 24 (vinte e quatro) páginas, das quais 23 (vinte e três) contêm 40 (quarenta) questões objetivas, cada uma com valor igual a 0,25 (zero vírgula vinte e cinco), e 0 (zero) página destinada ao rascunho. Observe que as respostas deverão ser lançadas no cartão de respostas. Respostas lançadas no caderno de questões não serão consideradas para efeito de correção.
3. Para realizar esta prova, você poderá usar lápis (ou lapiseira), caneta azul ou preta, borracha, apontador, par de esquadros, compasso, régua milimetrada e transferidor.
4. A interpretação das questões faz parte da prova, portanto são vedadas perguntas à Comissão de Aplicação e Fiscalização (CAF).
5. Cada questão objetiva admite uma **única** resposta, que deve ser assinalada no cartão de respostas a **caneta azul ou preta**, no **local correspondente ao número da questão**. O assinalamento de duas respostas para a mesma questão implicará na anulação da questão.
6. Siga atentamente as instruções do cartão de respostas para o preenchimento do mesmo. Cuidado para não errar ao preencher o cartão.
7. O tempo total para a execução da prova é limitado a **4 (quatro) horas.**
8. **Não haverá tempo suplementar para o preenchimento do cartão de respostas.**
9. Não é permitido deixar o local de exame antes de transcorrido o prazo de **1 (uma) hora** de execução de prova.
10. Os 03 (três) últimos candidatos a terminar a prova deverão permanecer em sala para acompanhar a conclusão dos trabalhos da CAF.
11. Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier.
12. Não é permitido destacar quaisquer das folhas que compõem este caderno.
13. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar.

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 1 A 15
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Seja o sistema

$$\begin{cases} 3x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_3^2 = 6x_4 - 1 \\ 3x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_4^2 = 6x_3 - 1 \\ 3x_1^2 + 3x_3^2 + 3x_4^2 = 6x_2 - 1 \\ 3x_2^2 + 3x_3^2 + 3x_4^2 = 6x_1 - 1 \end{cases}$$

O valor de $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4}$ é:

(A) 12 (B) $\frac{4}{3}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{1}{3}$ (E) 9

2ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Seja B o conjunto de todos os valores de $x \in \mathbb{R}$ para os quais a soma dos termos da progressão

$$-\frac{4}{3x},\ \frac{16}{9x^2},\ -\frac{64}{27x^3},\ \frac{256}{81x^4},\ \cdots$$

assume um valor finito. Define-se a função $f : B \to \mathbb{R}$, para cada $x \in B$, tal que

$$f(x) = -\frac{4}{3x} + \frac{16}{9x^2} - \frac{64}{27x^3} + \frac{256}{81x^4} - \cdots$$

A soma das raízes da equação $f(x) = -x,\ x \in B$, é:

(A) 0 (B) -2 (C) $-4/3$ (D) 2/3 (E) 4/3

3ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere o conjunto de todas as retas que são secantes ao gráfico da função

$$f(x) = \ln\left(\left|-\frac{7}{12} + x - x^2\right|^{3x-1}\right)$$

e que passam pelo ponto $\left(\frac{1}{3}, f\left(\frac{1}{3}\right)\right)$.

O menor valor dentre os coeficientes angulares das retas desse conjunto é:

(A) $-3\ln(3)$ (B) $\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1}{3}\right)$ (C) $3\ln\left(\frac{13}{36}\right)$ (D) 0 (E) $\frac{1}{2}$

4ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Quantos pares ordenados (x, y) de números inteiros satisfazem a equação $1/x + 1/y = 1/23$?

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

5ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja $\alpha \in \mathbb{R}$ e $z_1,\ z_2,\ z_3$ números complexos tais que $|z_1| = |z_2| = |z_3| = 4$ e $z_1 \neq z_2$. O menor valor de $|\alpha z_1 - (\alpha - 1)z_2 - z_3|$, é:

(A) $\frac{1}{8}|z_1 + z_2|$

(B) $\frac{1}{4}|z_1 - z_2|$

(C) $\frac{1}{8}|z_3 - z_1||z_3 - z_2|$

(D) $\frac{1}{4}|z_1 - z_2 - z_3|$

(E) $|z_3|$

6ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja o número complexo $z = (1 - 2\sqrt{2}i)^{12}$. Sabe-se que $m = |z|$. O valor de x na expressão $2x = \log_m(27m)$ é:

(A) 15/14 (B) 5/14 (C) 5/8 (D) 15/4 (E) 3/8

7ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja a equação do terceiro grau em x:

$$x^3 + p_1 x^2 + p_2 x + p_3 = 0$$

onde $p_1 < p_2 < p_3$ são números primos menores que 100. Para que a razão entre a soma e o produto das raízes da equação seja a maior possível, o valor de $p_2 + p_3$ deve ser:

(A) 144 (B) 152 (C) 162 (D) 172 (E) 196

8ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Os valores para s e t são escolhidos no intervalo $(0, r)$, tais que $s + t < r$. Considere três segmentos de reta com comprimentos s , t e $r - s - t$. Qual a probabilidade desses segmentos formarem um triângulo?

(A) 2/3 (B) 1/2 (C) 1/3 (D) 1/4 (E) 3/4

9ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere o quadrado de lado L apresentado na Figura A. Ao aplicar uma determinada operação de corte, obtem-se a Figura B e repetindo a operação, em cada quadrado remanescente, obtem-se a Figura C. Qual será a área remanescente, a partir da quadrado da Figura A, ao final de 10 operações?

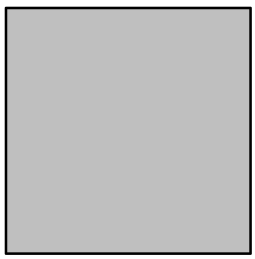


Figura A

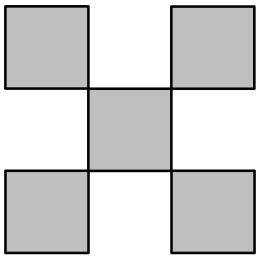


Figura B

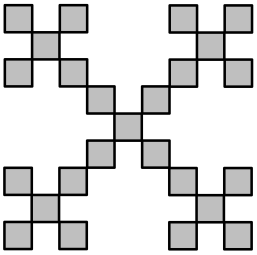


Figura C

(A) $\dfrac{5^9 L^2}{9^9}$

(B) $\dfrac{5^{10} L^2}{9^{10}}$

(C) $\dfrac{5^{11} L^2}{9^{11}}$

(D) $\left(\dfrac{9^{10} - 5^{10}}{9^{10}}\right) L^2$

(E) $\left(\dfrac{5^{10} - 9^{10}}{9^{10}}\right) L^2$

10ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere as propriedades dos coeficientes binomiais. Qual das seguintes identidades está incorreta?

(A) $\binom{100}{0}^2 + \binom{100}{1}^2 + \cdots + \binom{100}{100}^2 = \binom{200}{100}^2$

(B) $\binom{100}{39} + \binom{100}{40} = \binom{101}{40}$

(C) $2\times 1\times\binom{100}{2} + 3\times 2\times\binom{100}{3} + 4\times 3\times\binom{100}{4} + \cdots + 100\times 99\times\binom{100}{100} = 9900\times 2^{98}$

(D) $\binom{100}{1} + 2\times\binom{100}{2} + 3\times\binom{100}{3} + \cdots + 100\times\binom{100}{100} = 100\times 2^{99}$

(E) $1 - \binom{100}{1} + \binom{100}{2} - \binom{100}{3} + \cdots + \binom{100}{100} = 0$

11ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja a matriz quadrada A de ordem 2021 cujo o elemento da linha i e coluna j é

$$a_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{se } i = 1 \text{ ou } i \neq j \\ 0, & \text{se } i = j \neq 1 \end{cases}$$

com $i,\ j \in \{1, 2, \cdots, 2021\}$. O valor do determinante de A é:

(A) -2021 (B) 2021 (C) 0 (D) 1 (E) -1

12ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Para cada número n natural, seja a função real $f_n(x)$ definida para cada $x \in \mathbb{R}$, tal que $x \neq (k+1)\pi/2, \forall k \in \mathbb{Z}$, de forma que:

$$f_n(x) = \frac{[\text{tg}(x)]^n + 1}{n[\text{sec}(x)]^n}$$

A função $g(x)$ que atende $g(x) = f_6(x) - f_4(x) + \frac{1}{3}$ é:

(A) $\cos(x) + 3$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\text{sen}(x) - 2$ (D) $\frac{1}{12}$ (E) $\text{tg}(x) - \frac{1}{3}$

13ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere o ponto $A(-4, 2)$ e B um ponto variável sobre o eixo das ordenadas. Traçam-se as retas AB e por B, a perpendicular a AB que intercepta o eixo das abcissas em C. Seja a equação do lugar geométrico do ponto de interseção da perpendicular ao eixo das abcissas traçada por C com a perpendicular ao eixo das ordenadas traçada por B. A equação desse lugar geométrico é:

(A) $x^2 = 4y + 1$

(B) $y^2 = 4x$

(C) $y = -x + 2$

(D) $x^2 + (y-2)^2 = 4$

(E) $(y-1)^2 = 4x + 1$

14ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere os triângulos $\triangle ABC$ em que $\overline{BC} = 32$ e $\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = 3$. O maior valor possível para a altura relativa ao lado $\overline{BC}$ é:

(A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12

15ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja o cone de revolução de raio de base R e altura $\dfrac{3R}{2}$ com a base apoiada em um solo horizontal.

Um ponto luminoso está localizado a uma altura $3R$ do solo e distante, horizontalmente, $2R$ do centro da base do cone. A área S da região iluminada no cone é:

(A) $\pi R^2 \sqrt{13}$

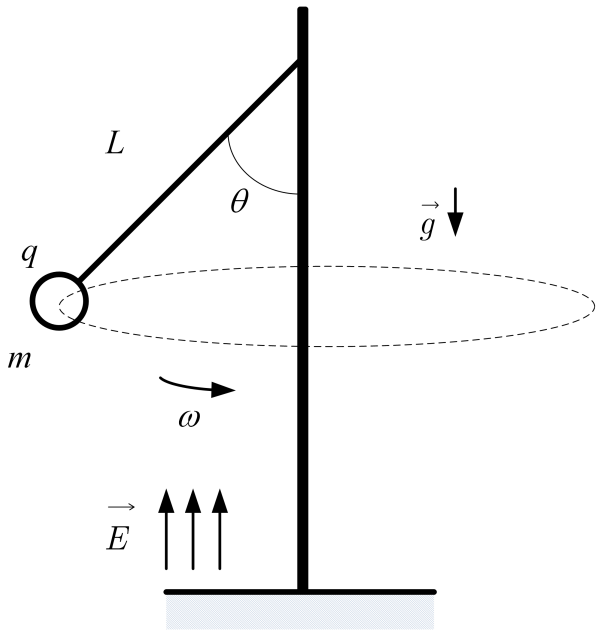
(B) $2\pi R^2 \dfrac{\sqrt{13}}{3}$

(C) $\pi R^2 \dfrac{\sqrt{13}}{2}$

(D) $\pi R^2 \dfrac{\sqrt{13}}{3}$

(E) $\dfrac{13}{4}\pi R^2$

16ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**



A figura mostra uma pequena esfera carregada, interligada por um cabo de comprimento L, inextensível e de massa desprezível, que gira em torno de um eixo vertical com velocidade angular ω. O movimento da esfera ocorre numa região submetida a um campo elétrico uniforme $\vec{E}$, conforme indicado na figura.

Dados:

- massa da esfera: m = 50 g;
- carga elétrica da esfera: $q = -$ 10 C;
- intensidade do campo elétrico: $|\vec{E}|$ = 0,07 N/C;
- velocidade angular do eixo: ω = 120 rpm;
- comprimento do cabo: L = 30 cm;
- aceleração da gravidade: g = 10 m/s^2; e
- $\pi^2 \approx 10$.

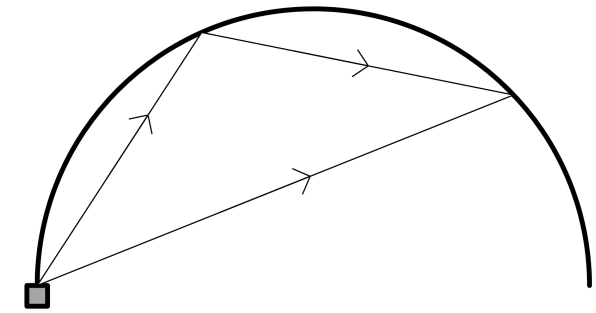
Observação:

- a espessura do eixo vertical é desprezível.

O ângulo θ formado entre o cabo e o eixo é aproximadamente:

(A) 75º (B) 60º (C) 45º (D) 30º (E) 15º

17ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



Conforme ilustrado na figura, uma fonte localizada na extremidade de um anteparo, que é reflexivo e tem a forma de uma semi-circunferência, emite raios luminosos de comprimento de onda constante, em fase, em todas as direções.

Observações:

- para cada ponto da semi-circunferência, considere apenas o efeito da interferência de uma única reflexão, como exemplificado na figura; e
- considere que, na reflexão, o raio luminoso sofra uma inversão de fase.

Sabendo que a razão entre o raio da semi-circunferência e o comprimento de onda é 30, o número N de máximos locais de interferência que serão observados no anteparo é tal que:

(A) $N < 5$
(B) $5 \leq N < 12$
(C) $12 \leq N < 21$
(D) $21 \leq N < 27$
(E) $27 \leq N$

18ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

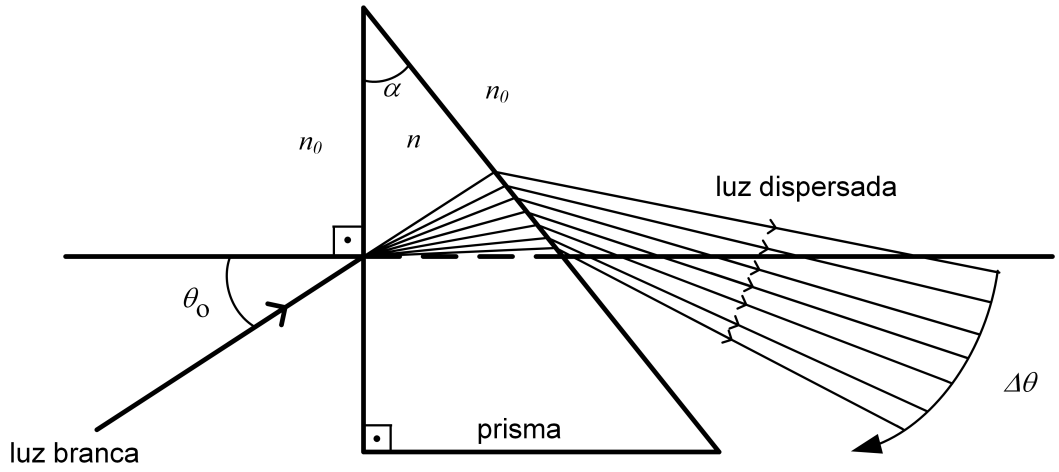
Uma fonte sonora A, que emite um som de frequência constante, e um observador B estão próximos um do outro e movem-se lentamente de acordo com as equações temporais no Plano XY mostradas abaixo:

$X_A = \cos(t) + \log(1 + t)$
$Y_A = 2t + 3$
$X_B = \log(1 + t) - \operatorname{sen}(t)$
$Y_B = 2t - 1$

Considerando que a fonte sonora emita um som de frequência constante, a frequência percebida pelo observador, dentre as opções, é desprovida de efeito Doppler quando o instante t for:

(A) 0 (B) $\pi/6$ (C) $\pi/2$ (D) $3\pi/4$ (E) π

19ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um prisma possui um ângulo agudo α e índice de refração variável de acordo com a expressão:

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2}$$

em que A e B são constantes e λ é o comprimento de onda.

Uma luz branca vinda do ar ($n_0 = 1$) incide sobre a face vertical do prisma e sofre dispersão cromática no seu interior, voltando para o ar ao sair do prisma. Tal luz, possui componentes espectrais no intervalo: $\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2$.

Consideração:

- os ângulos θ_0 e α são tão pequenos que a aproximação $sen(x) \cong x$ é válida, para $x = \theta_0$ ou $x = \alpha$.

Diante do exposto, a maior abertura angular $\Delta\theta$ entre as componentes espectrais é aproximadamente:

(A) $\frac{\alpha A(\lambda_2^2 - \lambda_1^2)}{\lambda_1 \lambda_2}$

(B) $\frac{\theta_0 A(\lambda_2^2 - \lambda_1^2)}{\lambda_1 \lambda_2}$

(C) $\frac{\alpha B(\lambda_2^2 + \lambda_1^2)}{(\lambda_1 \lambda_2)^2}$

(D) $\frac{\theta_0 B(\lambda_2^2 - \lambda_1^2)}{(\lambda_1 \lambda_2)^2}$

(E) $\frac{\alpha B(\lambda_2^2 - \lambda_1^2)}{(\lambda_1 \lambda_2)^2}$

20ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Gás	v [m/s]
argônio	319
criptônio	221
hélio	1007
hidrogênio	1270
oxigênio	326
xenônio	178

fonte: https://pages.mtu.edu/∼suits/SpeedofSoundOther.html

A tabela mostra a velocidade v do som, a 20 ^{o}C e 1 atm, em seis gases diferentes. Quando um tubo aberto em uma das extremidades é enchido com oxigênio, a frequência do primeiro harmônico do som produzido pelo tubo é 163 Hz. Quando o oxigênio é substituído por um dos cinco gases restantes, a frequência do quinto harmônico do som produzido pelo tubo é 2517,5 Hz. Isso significa que o gás escolhido para o segundo experimento foi o:

(A) argônio (B) criptônio (C) hélio (D) hidrogênio (E) xenônio

21ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um aluno está em uma nave (referencial S) que viaja a uma velocidade v relativa ao professor (referencial S'). Em $t = t' = 0$ (tempo em cada um dos referenciais), a nave passa pelo professor e o aluno inicia uma prova de física. Em $t = \tau$, um pulso de luz é emitido pelo aluno até o professor e é refletido de volta à nave, quando então a prova é encerrada. Sabendo que a velocidade da luz é c e que $\gamma = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2}$, a duração da prova no referencial do professor é:

(A) $\gamma\tau/(1 - v/c)$

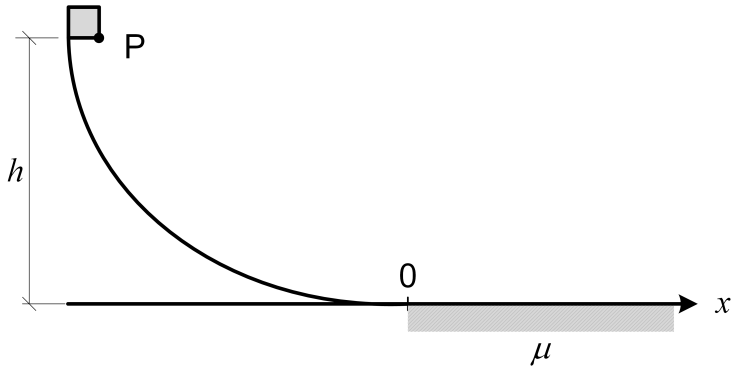
(B) $(1 + v/c)\gamma\tau$

(C) $\gamma\tau/(1 + v/c)$

(D) $\gamma\tau(1 - v/c)/(1 + v/c)$

(E) $\gamma\tau(1 + v/c)/(1 - v/c)$

22ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um bloco cúbico homogêneo de aresta L parte do repouso em uma rampa de altura h. O bloco desliza sem atrito até que seu vértice P alcance a coordenada $x = 0$ em uma superfície plana. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético é μ para $x \geq 0$, a coordenada x_P do vértice P em que o bloco estaciona, considerando que $x_P \geq L$, é :

(A) $\frac{h}{\mu} + \frac{L}{2}$

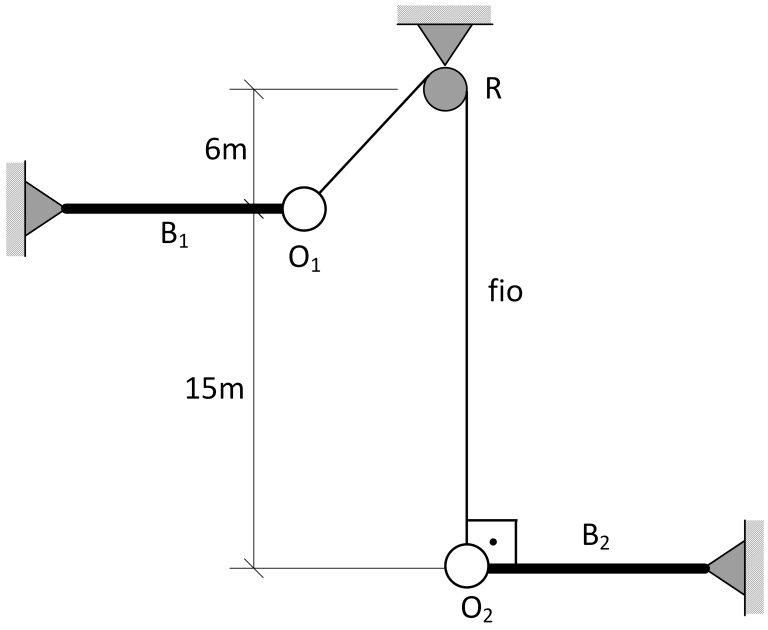
(B) $\frac{h}{\mu} - \frac{L}{2}$

(C) $\sqrt{\frac{hL}{\mu}} + \frac{L}{2}$

(D) $\sqrt{\frac{2hL}{\mu}}$

(E) $\frac{h}{\mu}$

23ª QUESTÃO	Valor: 0,25



O sistema da figura acima é composto por duas barras articuladas B_1 e B_2, uma roldana R e um fio inextensível, todos de massa desprezível, e dois objetos carregados eletricamente O_1 e O_2. O_1 e O_2 estão fixados cada um a uma extremidade livre do fio e também à extremidade livre de B_1 e B_2, respectivamente. O sistema encontra-se em equilíbrio e está estático na posição mostrada na figura.

Dados:

- comprimento total do fio = 31 m;
- massa de O_1 = 4 kg;
- massa de O_2 = 12 kg; e
- aceleração da gravidade: g = 10 m/s^2.

Considerações:

- os objetos O_1 e O_2 estão carregados eletricamente com cargas opostas;
- as dimensões de O_1, O_2 e da roldana são desprezíveis; e
- B_1 e B_2 estão paralelas ao eixo horizontal.

Diante do exposto, o módulo da força elétrica entre os objetos O_1 e O_2, em N, é aproximadamente:

(A) 18

(B) 20

(C) 23

(D) 26

(E) 30

24ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Você está desenvolvendo um sistema embarcado autônomo para desinfecção de ambientes. O sistema é composto por um carrinho elétrico com uma lâmpada e uma bateria. Para que o processo de desinfecção funcione apropriadamente, o sistema deverá deslocar-se com velocidade constante por um piso rugoso.

Dados:

- massa do carrinho: 6 kg;
- massa da bateria: 4 kg;
- tensão da bateria: 24 V;
- massa da lâmpada: 2 kg;
- coeficiente de atrito cinético: 0,2;
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2;
- velocidade do sistema: 0,5 m/s; e
- potência da lâmpada: 96 W.

Considerações:

- as perdas do motor do carrinho são desprezíveis; e
- a energia da bateria necessária para fazer o carrinho chegar a velocidade de funcionamento do sistema é desprezível.

Sabendo que a bateria fornece energia para o carrinho e para a lâmpada e que, para a perfeita desinfecção da sala, o sistema deve trabalhar durante 90 minutos, a mínima capacidade da bateria do sistema, em mAh, é:

(A) 6370 (B) 6375 (C) 6500 (D) 6625 (E) 6750

25ª QUESTÃO	Valor: 0,25

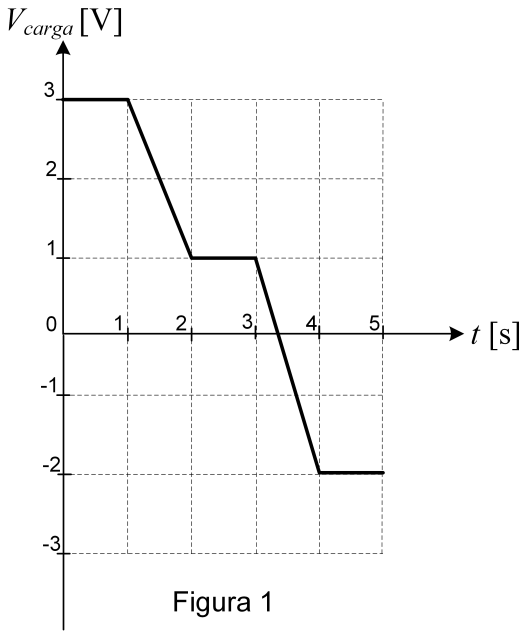


Figura 1

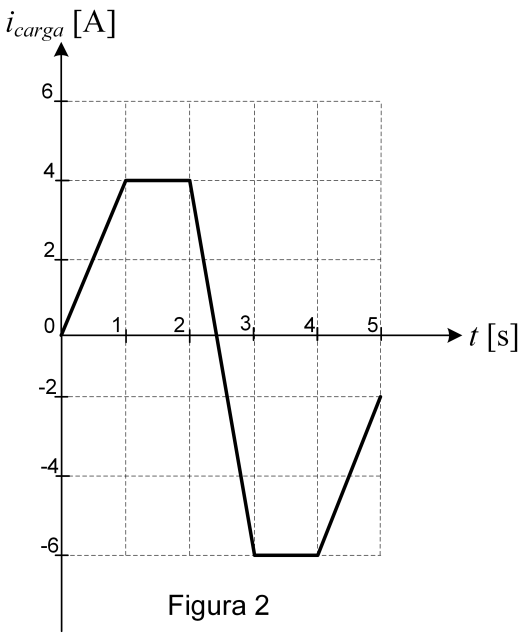


Figura 2

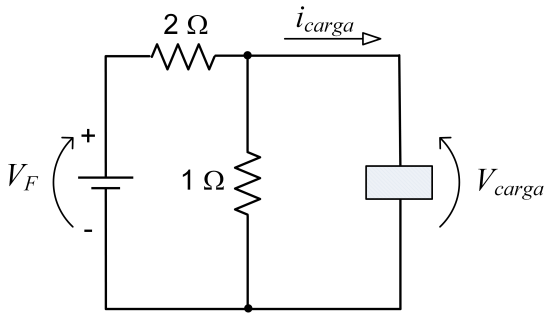
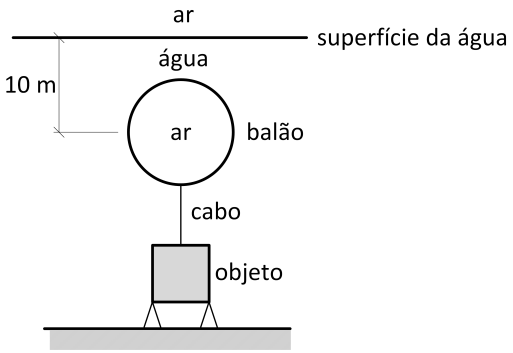


Figura 3

As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, as formas de onda da tensão $V_{carga}(t)$ e da corrente $i_{carga}(t)$ sobre o dispositivo eletrônico hipotético da Figura 3. Para o instante de tempo t = 3 s, a potência fornecida ao circuito pela fonte de tensão (V_F), em W, é:

(A) $-$ 45 (B) 45 (C) $-$ 57 (D) 57 (E) 60

26ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um objeto de formato cúbico, com aresta de comprimento L e de massa específica μ_{obj}, encontra-se apoiado no fundo do mar, devendo ser içado por meio de um balão de borracha de massa m_b, que apresenta volume interno V de ar ajustável. A figura ilustra a situação descrita, com o centro do balão posicionado a 10 m de profundidade. O volume V do balão, em m^3, relaciona-se com a diferença de pressão Δp, em atm, entre a pressão interna e a externa do balão pela seguinte equação:

$$\Delta p = 1{,}4V^2 - 1{,}2V + 1{,}8$$

para $1 \leq V \leq 3$.

Dados:

- massa do balão: m_b = 50 kg;
- massa do cabo: m_c = 100 kg;
- comprimento da aresta do objeto cúbico: L = 1 m;
- aceleração da gravidade: g = 10 m/s²;
- massa específica do objeto: μ_{obj} = 2850 kg/m^3;
- massa específica da água: μ_{agua} = 1000 kg/m^3; e
- 1 atm = 10^5 Pa.

Observações:

- o ar acima da superfície da água encontra-se a 1 atm de pressão;
- desconsidere o volume do cabo e a massa do ar internamente ao balão; e
- para efeito do cálculo da pressão hidrostática sobre o balão, considere que todo o volume V esteja posicionado na mesma profundidade de seu centro.

A pressão interna mínima do balão, em atm, a partir da qual será iniciado o movimento do objeto é:

(A) 3,0 (B) 4,2 (C) 5,5 (D) 7,0 (E) 8,5

27ª QUESTÃO	Valor: 0,25

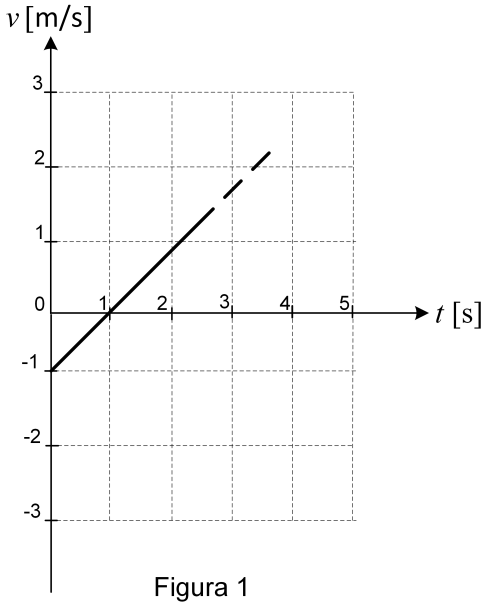


Figura 1
velocidade do objeto de massa m_1

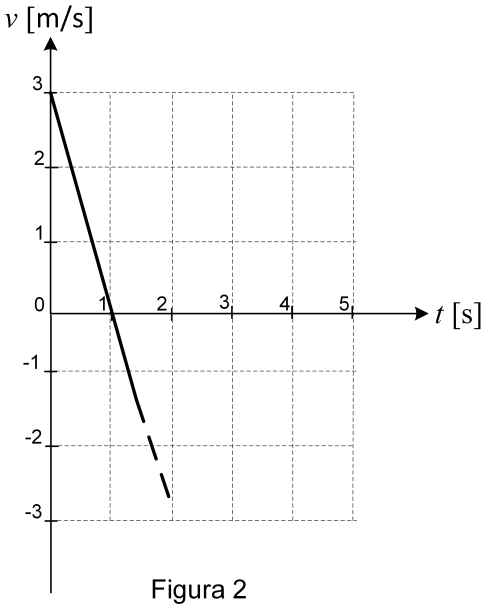


Figura 2
velocidade do objeto de massa m_2

Em um experimento, dois objetos de massas m_1 e m_2 partem, respectivamente, das posições 0 e 30 m do mesmo eixo horizontal. Suas velocidades são programadas de acordo com os gráficos lineares mostrados nas Figuras 1 e 2, até que, na iminência de colisão perfeitamente inelástica entre elas, o sistema de controle das velocidades é desativado, mantendo-se a inércia de seus movimentos.

A razão m_2/m_1 para que, após a colisão, os objetos retornem unidos à posição 0 e com velocidade constante de módulo 2 é:

(A) 1/7 (B) 1/5 (C) 1/3 (D) 3/7 (E) 3/5

28ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um engenheiro recebe a tarefa de elaborar um anteprojeto para estabelecer alguns parâmetros de desempenho referentes a uma usina termelétrica a carvão que será empregada em situações emergenciais. Esta usina trabalhará segundo um ciclo termodinâmico e, em seu estudo, o engenheiro estabelece as afirmativas abaixo:

Afirmativa I: Se a temperatura da fonte fria for de 300 K e se o ciclo apresentar rendimento real correspondente a 75% do rendimento do Ciclo de Carnot associado, então a temperatura da fonte quente será de 750 K, para as condições de projeto.
Afirmativa II: A taxa de transferência de calor para a fonte fria nas condições de projeto será de 55/3 MW.
Afirmativa III: Nas condições de projeto, o consumo de carvão necessário para garantir o funcionamento ininterrupto da usina durante uma semana será de 560 toneladas.

Condições de projeto:

- rendimento do ciclo: 45 %;
- calor de combustão do carvão: 36 kJ/g; e
- potência disponibilizada pela usina: 15 MW.

Diante do exposto, está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

(A) I, apenas.
(B) II, apenas.
(C) I e III, apenas.
(D) I e II, apenas.
(E) I, II e III.

29ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Um planeta P_1 foi arremessado de sua órbita original O_1 ao redor de sua estrela S_1 no Sistema Solar 1 e desde então vaga pelo Universo com velocidade constante v_1. Em um determinado momento, ao passar pelo Sistema Solar 2, P_1 se choca frontalmente com um planeta P_2, que se encontra no afélio de sua órbita O_2 em torno de sua única estrela, S_2. O choque entre os dois planetas é perfeitamente inelástico e resulta na criação de um novo planeta P_3.

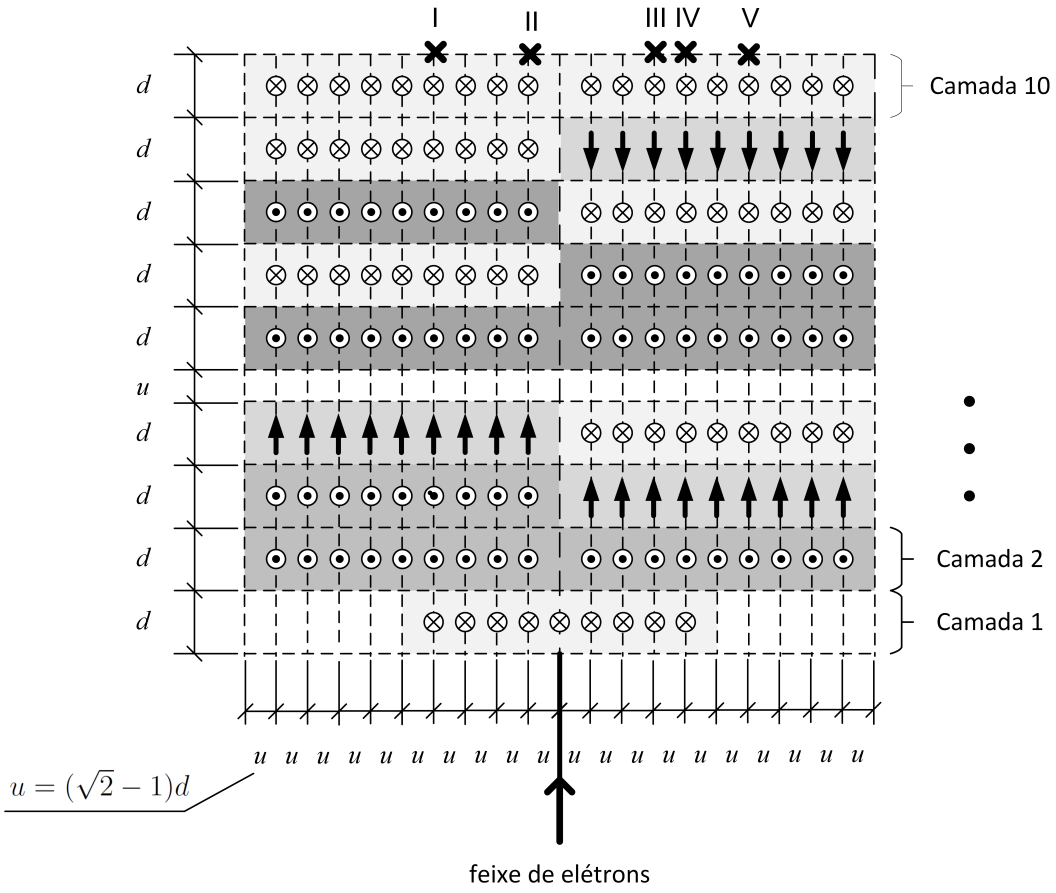
Dados:

- módulo da velocidade tangencial de P_2 no afélio de O_2: v_2;
- módulo da velocidade de P_1: $v_1 = 3v_2$;
- massa de $P_1 = 10^{-8}$ x massa da estrela S_2; e
- massa de P_2 = massa de P_1.

Sobre a órbita O_3 de P_3 em torno de S_2, é verdadeiro afirmar que:

(A) o período de sua órbita O_3 é igual ao da órbita O_2 de P_2.
(B) o período de sua órbita O_3 é maior que o da órbita O_2 de P_2.
(C) o período de sua órbita O_3 é menor que o da órbita O_2 de P_2.
(D) não haverá órbita O_3, pois o planeta P_3 irá de encontro à estrela S_2.
(E) não haverá órbita O_3, pois o planeta P_3 escapará de sua órbita em torno de S_2.

30ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um feixe de elétrons penetra em uma região, dividida em camadas espaçadas de acordo com as dimensões mostradas na figura, que está sujeita a um campo magnético heterogêneo. Em cada camada, a direção e o sentido do campo magnético mudam (vide figura), mas seu módulo será sempre constante. Note que na figura existem áreas desprovidas de campo magnético. Sabendo que, após passar pela primeira camada, o feixe descreve um arco de 1/8 de circunferência, ele sairá na camada 10 no ponto:

(A) I (B) II (C) III (D) IV (E) V

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 31 A 40
QUÍMICA

31ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Considere a seguinte reação em equilíbrio:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

Dados:

- R = 8,3 J.(K.mol)$^{-1}$;
- ln 1,6 = 0,47; e
- ln 10 = 2,3.

Sabe-se que a constante de equilíbrio dessa reação é 4,0.10^{24}, a 27 °C e 2,5.10^{10}, a 227 °C. Qual a variação de entalpia padrão da reação, em kJ.mol^{-1}, considerando que ela seja constante nessa faixa de temperatura?

(A) $-8{,}3$
(B) 8,3
(C) $-74{,}1$
(D) $-203{,}0$
(E) 0

32ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Uma reação entre dois líquidos A e B produz dois compostos gasosos C e D, de acordo com a estequiometria $A + B \rightarrow C + D$. Se conduzida a pressão e temperatura constantes, pode-se afirmar que:

(A) a reação será sempre espontânea, se for endotérmica.
(B) a reação será sempre espontânea, se for exotérmica.
(C) a reação será sempre espontânea, independentemente de ser exotérmica ou endotérmica.
(D) a reação nunca será espontânea, independentemente de ser exotérmica ou endotérmica.
(E) não há como prever a espontaneidade da reação, mesmo que informações adicionais sobre o calor de reação estejam disponíveis.

33ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Na desidratação a alta temperatura de uma mistura reacional composta pelos ácidos fórmico, acético e propiônico, qual a quantidade máxima de diferentes anidridos que poderá ser obtidos?

(A) 3

(B) 6

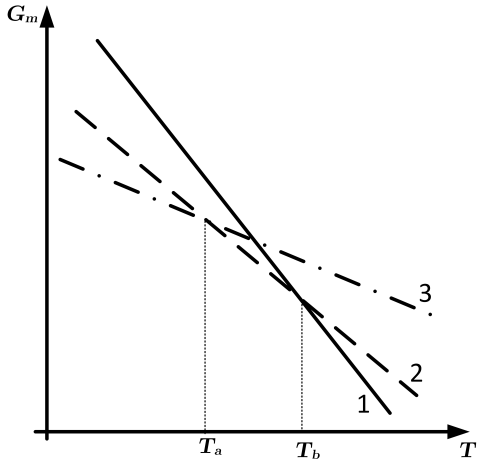
(C) 8

(D) 9

(E) 27

34ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

O gráfico qualitativo abaixo ilustra a relação da energia livre de Gibbs molar (G_m) de uma substância pura com a temperatura (T) em seus estados sólido, líquido e gasoso.



Considere as afirmativas abaixo:

I. As três retas são decrescentes, pois a expressão $G_m = H_m - TS_m$ é representada por uma reta com inclinação definida pelo termo ($-S_m$).

II. As retas 1, 2 e 3 representam a substância nos estados sólido, líquido e gasoso, respectivamente.

III. A temperatura T_a indica o ponto de fusão da substância nas condições em que o gráfico foi obtido.

IV. Em temperaturas mais altas do que T_b, a fase 1 da substância é a mais estável.

Assinale as alternativas que são verdadeiras.

(A) Somente I e II.
(B) Somente III e IV.
(C) Somente I, II e III.
(D) Somente I, II e IV.
(E) Somente I, III e IV.

35ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Assinale a afirmativa correta sobre as propriedades e características dos polímeros.

(A) A dureza é uma propriedade física relacionada com a resistência à penetração ou ao risco e a cristalinidade com a ordem estrutural. Então, pode-se afirmar que polímeros semicristalinos possuem menor dureza que os amorfos.

(B) A baquelite (polifenol) é formada pela reação de adição dos monômeros, fenol e formaldeído, com a eliminação de água, sendo classificada como um polímero termofixo quanto a fusibilidade.

(C) Os policarbonatos são usados em peças para atribuir transparência e resistência mecânica, devido a sua alta cristalinidade. Esses polímeros, que são semelhantes aos vidros, são classificados como termoplásticos quanto ao seu comportamento mecânico e podem ser moldados.

(D) Os agentes plastificantes atuam entre as cadeias poliméricas, afastando-as umas das outras, o que reduz as forças de atração intermoleculares e, consequentemente, diminui a temperatura de transição vítrea (T_g) do polímero.

(E) O Kevlar é uma fibra sintética polimérica presente em coletes balísticos, pois é muito resistente ao impacto mecânico. Sua alta resistência mecânica decorre das reticulações com ligações hidrogênio presentes na sua cadeia polimérica, fornecendo uma baixa resistência à tração.

36ª QUESTÃO	Valor: 0,25

É correto afirmar que:

(A) o DNA é constituído por diferentes combinações dos aminoácidos citosina, guanina, adenina e timina, enquanto o RNA é constituído pelos aminoácidos citosina, guanina, adenina e uracila.

(B) as proteínas são componentes importantes na dieta de praticamente todos os animais, uma vez que constituem a principal reserva de energia para os organismos.

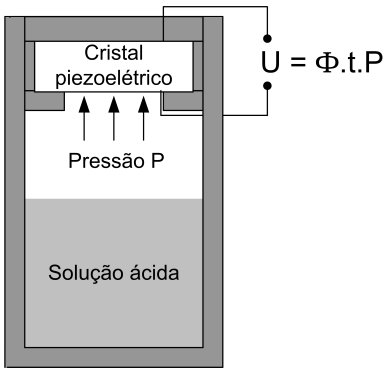
(C) a glicose e a frutose são exemplos de monossacarídeos, enquanto o amido e a celulose são exemplos de polissacarídeos.

(D) as vitaminas são proteínas essenciais ao correto funcionamento do organismo dos seres humanos, geralmente atuando como coenzimas em reações bioquímicas.

(E) os lipídios são compostos de origem biológica que se dissolvem em solventes polares.

37ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Bicarbonato de sódio reage estequiometricamente, em processo isotérmico a 300 K, com 50 mL de uma solução aquosa de um ácido monoprótico forte, em um recipiente rígido e fechado que, quando vazio, apresenta um volume útil de 74,9 mL, conforme o esboço abaixo:



O cristal piezoelétrico tem espessura (t) de 2 mm e suscetibilidade voltaica (Φ) de 0,050 V.(m.Pa)$^{-1}$ e, quando a reação atinge o equilíbrio, fornece um potencial elétrico (U) de 1,0 V. Considere a solubilidade molar de gases na água desprezível e a constante universal dos gases R = 8,3 J.(mol.K)$^{-1}$. Se o volume reacional é constante e igual ao volume da solução ácida inicial, a concentração molar inicial da solução do ácido monoprótico, em mol.L^{-1}, é:

(A) 6
(B) 2
(C) 0,6
(D) 0,002
(E) 0,006

38ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Considere a célula eletroquímica abaixo:

$$Pt(s)|H_2(g)|HCl(aq)||Hg_2Cl_2(s)|Hg(l)$$

Admita, ainda, a reação a seguir:

$$Hg_2Cl_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2Hg(l) + 2HCl(aq)$$

O potencial-padrão da célula acima a 294,5 K é +0,2678 V e a 302,5 K é +0,2638 V. Considere que tanto a entalpia, quanto a entropia de reação mudam muito pouco para variações de temperatura não muito amplas. A constante de Faraday é 96500 C.mol^{-1}. A entropia-padrão da reação acima, a 298,15 K, em J.(K.mol)$^{-1}$, será aproximadamente:

(A) $-2{,}60$ (B) $-48{,}20$ (C) $-12{,}90$ (D) $-96{,}50$ (E) $-87{,}90$

39ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Uma amostra de 390 g de sulfito de cálcio com 25% de impurezas, em massa, é atacada por ácido clorídrico concentrado em um meio reacional a 2 atm e 300 K. Considere comportamento ideal de gases.

Dados:

- massa molar do enxofre = 32 g.mol^{-1};
- massa molar do cálcio = 40 g.mol^{-1}; e
- massa molar do oxigênio = 16 g.mol^{-1}.

Pode-se afirmar que o volume, em litros, de anidrido sulforoso obtido pelo consumo completo do sulfito é:

(A) 22,4
(B) 30,0
(C) 40,0
(D) 54,6
(E) 72,8

40ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Considere a representação simplificada dos seguintes decaimentos radioativos conhecidos:

$$^{238}_{92}U \xrightarrow{x_1} ^{234}_{90}Th$$

$$^{234}_{90}Th \xrightarrow{x_2} ^{234}_{91}Pa$$

$$^{222}_{86}Rn \xrightarrow{x_3} ^{218}_{84}Po$$

$$^{218}_{84}Po \xrightarrow{x_4} ^{214}_{82}Pb$$

$$^{214}_{82}Pb \xrightarrow{x_5} ^{214}_{83}Bi$$

Com relação aos decaimentos acima, é possível afirmar que:

(A) o tório emite radiação alfa.
(B) o radônio emite radiação alfa.
(C) o urânio emite somente radiação gama.
(D) o chumbo emite somente radiação gama.
(E) somente o polônio emite radiação beta.

GABARITO DEFINITIVO DA PROVA OBJETIVA DO IME - VESTIBULAR 2021-2022

	Questão	Gabarito
MATEMÁTICA	1	ANULADA
	2	B
	3	A
	4	E
	5	C
	6	C
	7	A
	8	D
	9	B
	10	A
	11	D
	12	B
	13	E
	14	E
	15	D

	Questão	Gabarito
FÍSICA	16	B
	17	D
	18	D
	19	E
	20	C
	21	E
	22	A
	23	C
	24	E
	25	B
	26	D
	27	E
	28	E
	29	ANULADA
	30	D

	Questão	Gabarito
QUÍMICA	31	D
	32	B
	33	B
	34	E
	35	D
	36	C
	37	D
	38	D
	39	B
	40	B

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

MATEMÁTICA

CADERNO DE QUESTÕES

2021/2022

1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Seis irmãos conversavam quando um deles, Matias, enunciou: a soma das idades de todos nós é cinco vezes a minha idade atual e sou seis anos mais novo que Sófocles. Quando Sófocles tiver três vezes a minha idade atual, constataremos que:

- a soma da minha idade com a de Dâmocles será igual à soma da idade atual dos irmãos de César;
- a idade de Erastóstenes será três vezes a idade dele atual; e
- a idade do Lutero será duas vezes a idade atual do Sófocles, mais um ano.

Diante do exposto, qual é a soma das idades atuais de Sófocles e Matias?

2ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Suponha que a e b são raízes reais e diferentes da equação $4x^2 - 4tx - 1 = 0$ $(t \in \mathbb{R})$. O intervalo $[a, b]$ é o domínio da função $f(x) = \dfrac{2x - t}{x^2 + 1}$. Seja $g(t) = \max f(x) - \min f(x)$. Determine $g(0)$.

3ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Em um triângulo de vértices $A(0, 0)$, $B(2, 4)$ e $C(6, 0)$, toma-se um ponto variável M sobre o lado AB. Desse ponto, traça-se a perpendicular ao lado AC que intercepta em Q.
Identifique o lugar geométrico descrito pelo ponto de interseção das retas BQ e CM e escreva a sua equação.

4ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Seja um tetraedro regular $ABCD$ de aresta a e o ponto Q médio de AB. O ponto P sobre a aresta AB, entre Q e A, é projetado nas arestas AC e AD, sobre os pontos M e M', respectivamente, e também nas arestas BC e BD, sobre os pontos N e N', respectivamente. O plano $MM'NN'$ divide o tetraedro em dois volumes com razão de 1 para 4. Determine QP em função de a.

5ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Considere o sistema a seguir:

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = ky \\ (1-k)x - y + 4z = 0 \\ 2x + y - kz = z \end{cases}$$

Determine o menor valor da constante real k que torna o sistema indeterminado. Para esse valor de k, encontre a solução x, y, z do sistema acima que minimiza o valor de $(x-z)^2 + e^{x+y} - 4|x| - 2y$.

6ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Determine o subconjunto de $\mathbb{R}$ que corresponde à solução da equação:

$$4^{\log_2 \operatorname{sen}(x)} + \log_4 2^{\cos(2x)} + \frac{x}{\sqrt{4x^2}} = 0.$$

7ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Sejam os pontos a e b, no plano complexo, representados pelos números $a = 9 + xi$ e $b = y + 3i$, onde i é a unidade imaginária tal que $i^2 = -1$. O ponto a é a rotação de 30^o do ponto b em torno da origem no sentido anti-horário. Determine o valor do produto xy.

8ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Em uma sala com 11 estudantes, um professor decidiu aplicar um trabalho dividindo aleatoriamente a turma em três grupos de 3 estudantes e um grupo de 2 estudantes. Sabendo que na turma há um casal, qual é a probabilidade de que o mesmo faça o trabalho junto?

9ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Sabendo-se que $\frac{\operatorname{sen}^4\alpha}{a} + \frac{\cos^4\alpha}{b} = \frac{1}{a+b}$ com $a \neq 0, b \neq 0$ e $a + b \neq 0$, determine $\frac{\operatorname{sen}^8\alpha}{a^3} + \frac{\cos^8\alpha}{b^3}$ em função de a e b somente.

10ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Seja um triângulo acutângulo $\triangle ABC$ onde h_B e h_C são as alturas dos vértices B e C, respectivamente, e $\overline{BC} = a$. Sabendo-se que $\frac{h_B h_C}{a^2} = \frac{\sqrt{6}}{4}$ e $\cos\widehat{A} + \cos\widehat{B}\cos\widehat{C} = \frac{p}{q\sqrt{m}}$, calcule $p + q + m$.

Dados:

- p, q e m são números naturais;
- p e q são primos entre si; e
- m é o menor possível.

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

PROVA DE FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2021/2022

1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

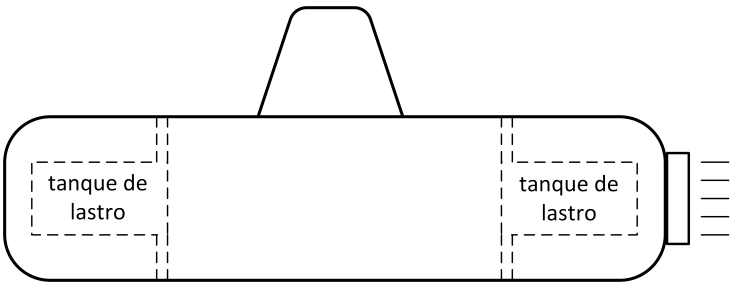


Figura 1

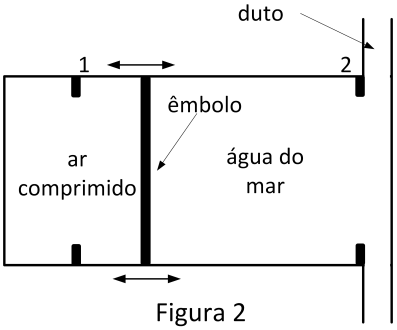


Figura 2

O submarino, mostrado na Figura 1, está com os tanques de lastro vazios de água e, nestas condições, possui massa específica μ_s = 0,92 g/cm³, quando está sem tripulação e suprimentos.
Na Figura 2, ilustra-se um dos dois tanques cilíndricos de lastro idênticos, que podem ser preenchidos com água do mar. Os êmbolos são acionados por motores elétricos, sendo movimentados entre os batentes, de modo a regular o volume de água do mar nesses tanques. Considere que o tanque de lastro esteja sem água com o êmbolo na posição 2 e com 59,5 m³ de água do mar com o êmbolo na posição 1, quando estiver cheio.

Dados:

- massa específica da água do mar: μ_a = 1,03 g/cm³;
- volume do submarino: V_s = 840 m³; e
- aceleração da gravidade: g = 10 m/s².

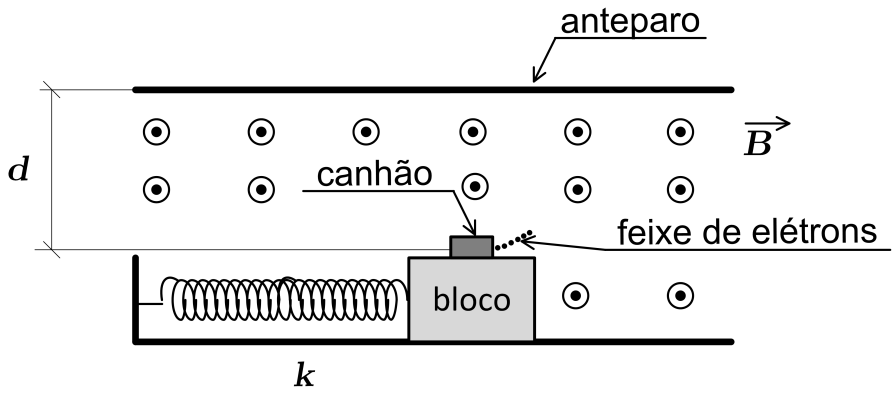
Observação:

- os fluxos de água nos dutos dos tanques de lastro não interferem no movimento do submarino.

Admitindo que, em determinada missão, embarcaram tripulantes e suprimentos, perfazendo uma massa de 5880 kg, determine:

a) a porcentagem do volume do submarino que ficará submersa após o embarque, supondo os tanques de lastro com os êmbolos na posição 2;
b) a massa total de água do mar, em kg, que deverá ser introduzida nos tanques de lastro para que ocorra a completa submersão do submarino;
c) os máximos módulos das acelerações verticais, em m/s², para emergir e para submergir o submarino, desconsiderando a força de resistência da água do mar e estando o submarino estabilizado em determinada profundidade.

2ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Na figura, encontra-se ilustrado um experimento, em que o canhão preso ao bloco efetua um movimento harmônico simples (MHS) na região sujeita ao campo magnético constante, disparando horizontalmente e continuamente um feixe de elétrons. Nele, observou-se que, nos momentos em que o bloco está com a maior energia cinética, ora os elétrons colidem ortogonalmente contra o anteparo, ora colidem frontalmente contra a traseira do canhão, após tangenciarem o anteparo.

Dados:

- velocidade relativa de disparo do feixe de elétrons em relação ao canhão: v;
- constante elástica da mola: k;
- massa do conjunto bloco + canhão: M;
- carga do elétron: $-e$;
- massa do elétron: m_e;
- distância entre o canhão e o anteparo: d.

Determine:

a) a amplitude de oscilação do bloco para que o experimento seja viável, em função de v, M e k;
b) o ângulo de impacto entre o anteparo e os elétrons disparados quando o bloco estiver com velocidade nula;
c) a densidade de fluxo magnético do campo $\vec{B}$, para que o experimento seja viável, em função de e, m_e, v e d;
d) os possíveis valores de d em relação a v, M e k impostos pelo tempo de viagem dos elétrons até o choque frontal com a traseira do canhão.

3ª QUESTÃO	Valor: 1,0

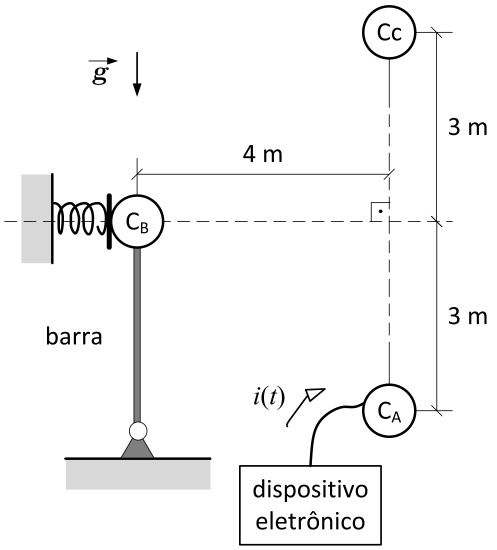


Figura 1

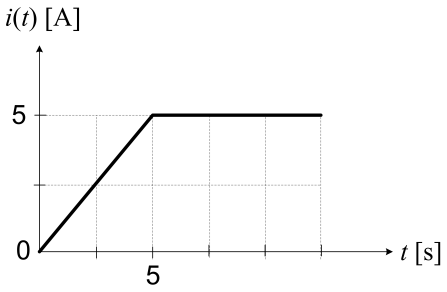


Figura 2

Considere um meio hipotético onde os corpos C_A, C_B e C_C, todos de massa m, estão fixados no espaço conforme mostra a Figura 1 e, inicialmente, carregados eletricamente com cargas $Q_A = +5$ C; $Q_B = -5$ C; e $Q_C = +30$ C, respectivamente. O corpo C_B está na extremidade de uma barra feita com material isolante. Um dispositivo eletrônico controla a quantidade de cargas elétricas positivas em C_A, por meio de injeção de corrente no corpo.

Dados:

- aceleração da gravidade: g = 10 m/s^2; e
- massa dos corpos: m = 0,2 kg.

Considerações:

- o fluxo positivo de corrente do gráfico da Figura 2 indica que cargas positivas são injetadas em C_A; e
- a mola tem por objetivo manter a barra sempre na posição vertical.

Diante do exposto, determine:

a) a constante eletrostática do meio, sabendo que nas condições iniciais, a força de compressão na barra é 4 N.

Considere agora que o dispositivo eletrônico comece a operar, injetando corrente no corpo C_A (conforme gráfico da Figura 2) até que a tração na barra seja 0 (zero). Para as novas condições de funcionamento, determine:

b) o novo valor da carga Q_A; e
c) o tempo necessário para o sistema chegar a este novo ponto de operação.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0

O interior de um refrigerador hospitalar para armazenagem de medicamentos deve ser continuamente mantido a uma temperatura de 2 °C. Este equipamento possui três portas envidraçadas para acesso aos fármacos, sendo por isso afetado pelo calor ambiente. Além disso, estima-se que os outros ganhos térmicos pelas demais superfícies são equivalentes a 20% daquele associado ao total das três portas.

A superintendência do hospital contratou uma empresa para elaborar o projeto de um sistema alternativo de fornecimento de energia elétrica, em caso de interrupção do serviço pela concessionária local. Após estudo, o técnico responsável pelo projeto afirmou que:

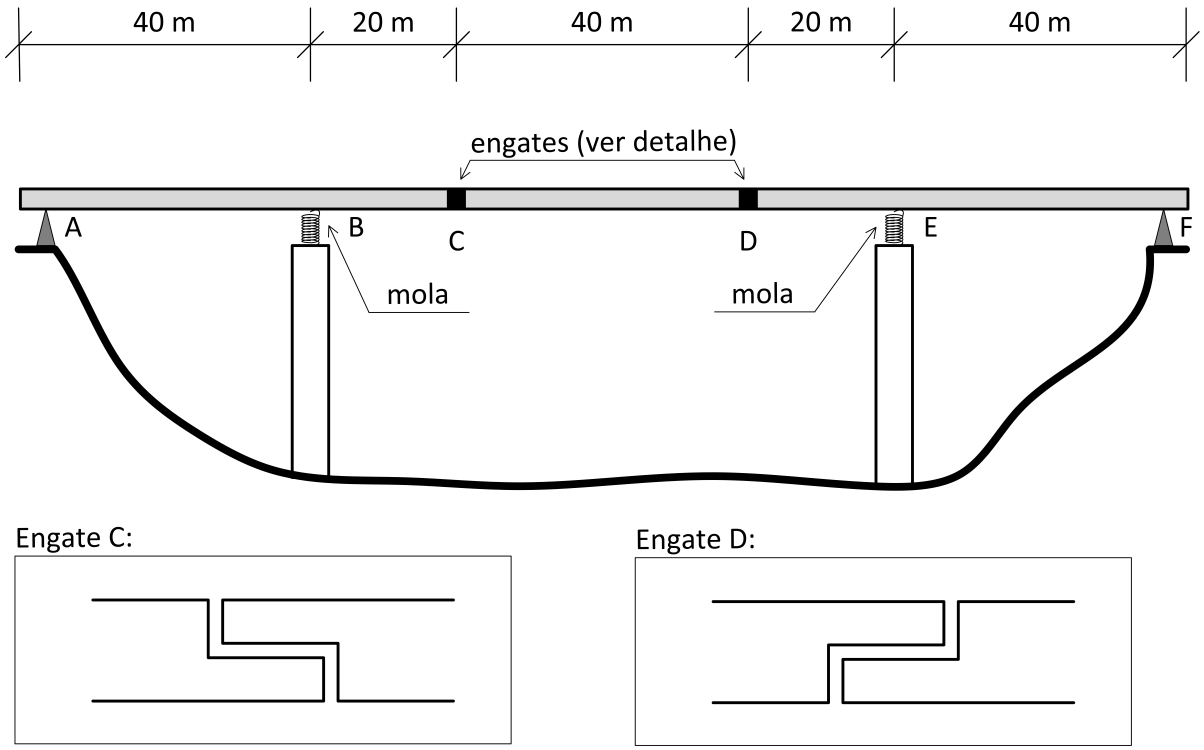
"*A potência de acionamento do refrigerador hospitalar é suprida com folga por um motor térmico operando em um ciclo termodinâmico que possui as seguintes características: o motor recebe energia de uma fonte, cuja temperatura é 327 °C, e rejeita energia para outras duas fontes. Uma dessas fontes se encontra à temperatura externa ao refrigerador e recebe 450 W, enquanto a outra deve estar a uma temperatura de 127 °C, recebendo 300 W.*"

Dados:

- condutividade térmica do vidro: 0,85 W.(m.^{o}C)$^{-1}$;
- espessura do vidro: 25 mm;
- temperatura do ambiente externo ao refrigerador: 27 °C;
- coeficiente de desempenho do refrigerador: $\frac{3}{11}$ do máximo admissível do ciclo de Carnot associado; e
- dimensões de cada porta de vidro: 2 m (altura) x 50 cm (largura).

A partir de uma análise termodinâmica da situação, explique, de forma justificada, se a afirmação do técnico é correta.

5ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Engate C:

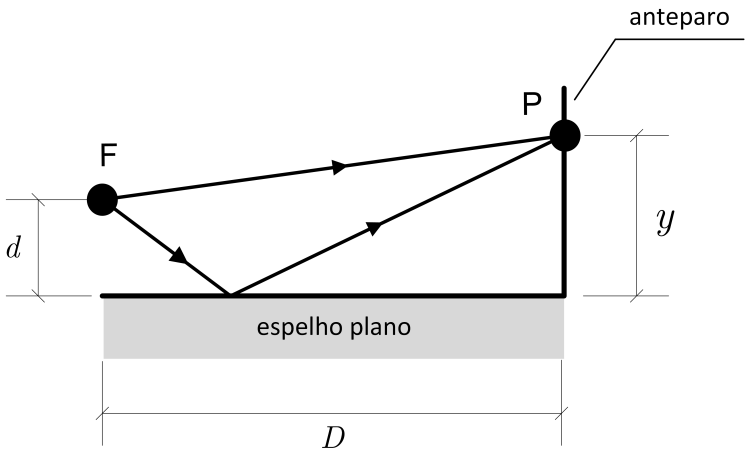
Engate D:

A ponte acima é escorada por quatro apoios verticais (A, B, E e F) e por dois engates (C e D), que permitem a transmissão de esforços verticais e horizontais. Um veículo de 100 kN atravessa essa ponte de peso linear constante de 10 kN/m. Se nos apoios B e E são instaladas molas elásticas com k = 9000 kN/m, calcule a máxima contração que surge nas molas, enquanto o veículo atravessa o trecho central CD da ponte.

Observações:

- o veículo é um objeto pontual;
- desconsidere eventuais forças horizontais que surjam na ponte; e
- considere que as deformações das molas sejam muito menores do que o comprimento da ponte.

6ª QUESTÃO	Valor: 1,0



No espelho de Lloyd, observa-se em um anteparo a interferência entre a luz que vai da fonte puntiforme F a um ponto P do anteparo e a luz que vai de F a P, após ser refletida num espelho plano. A distância de F ao espelho é d e de F ao anteparo é D.

Dados:

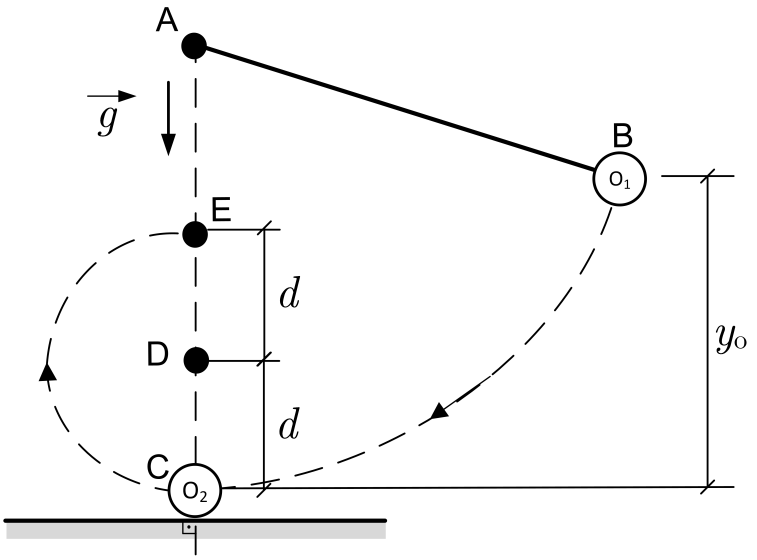
- comprimento de onda da luz: λ; e
- $D \gg d$.

Consideração:

- $(1+u)^{\alpha} \approx 1 + \alpha u$, se $|u| \ll 1$ (se necessário).

Diante do exposto, determine o menor valor de y, indicado na figura, para que no ponto P haja um máximo de interferência construtiva.

7ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Um objeto O_1, preso por um fio ideal, é solto do ponto B. Ao atingir o ponto C, ele se choca de forma totalmente inelástica, colando no objeto O_2, conforme ilustrado na figura.
Após o choque, o fio encontra o ponto D, que passa a ser o novo centro do movimento pendular do conjunto O_1 + O_2.

Dados:

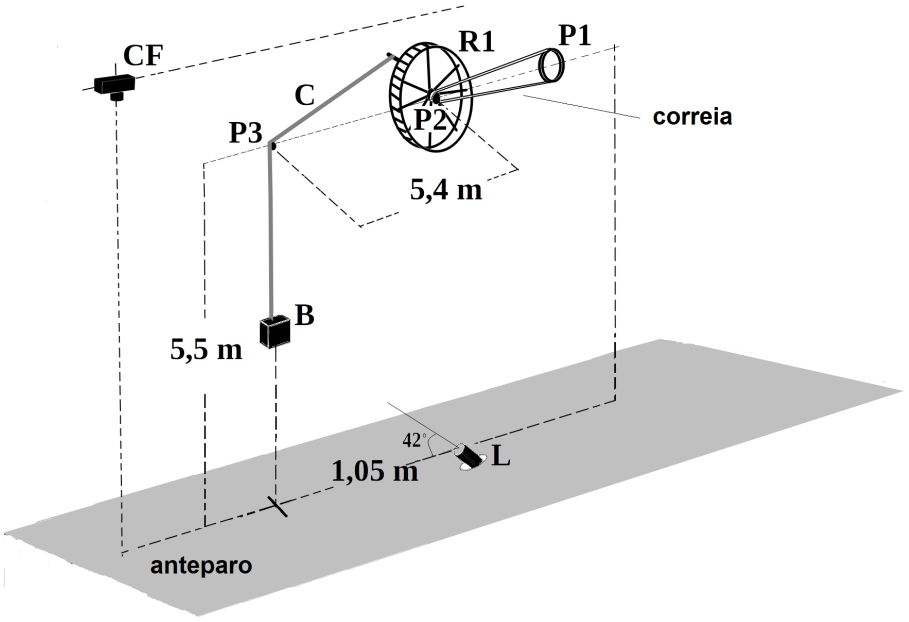
- aceleração da gravidade: g;
- massa de O_1 = m_1; e
- massa de O_2 = m_2.

Observações:

- considere que os objetos são partículas; e
- desprezar os atritos e a resistência do ar.

Diante do exposto, determine:
a) a distância y_o mínima indicada na figura, em função de d, m_1, m_2 e g, de modo que o conjunto consiga atingir o ponto E;
b) a velocidade do conjunto O_1 + O_2 no ponto E, nas condições do item a; e
c) a tração do fio no ponto C, imediatamente após o choque, nas condições do item a.

8ª QUESTÃO	Valor: 1,0



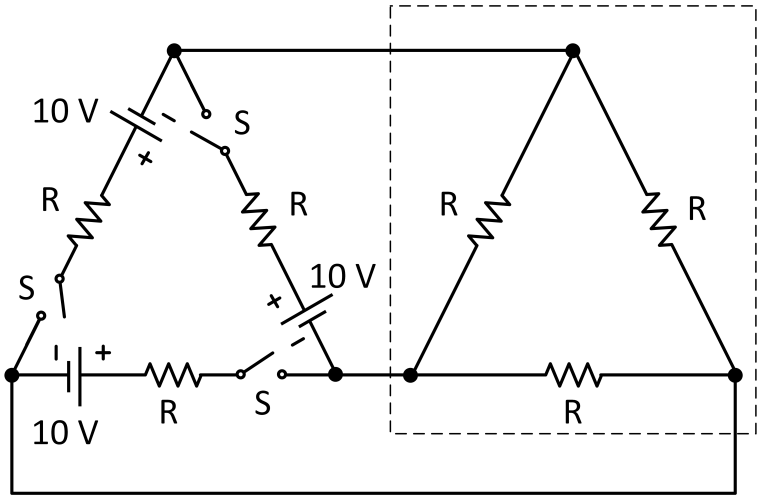
Seja o sistema composto por polias P1, P2 e P3, uma roda R1, uma corda inextensível C, um cubo B, um laser L e uma câmera fotográfica CF, dispostos conforme a figura acima. Nesse sistema, a face inferior do cubo B é reflexiva e pode ser considerada um espelho plano ideal. Tanto as polias quanto a roda estão fixadas em suas posições, de tal modo que podem girar livremente no plano que contém seus centros e a corda C. As polias P1 e P2 estão ligadas por uma correia, que corre sem deslizar, e a polia P2 e a roda R1 são concêntricas. A câmera fotográfica CF registra fotos do anteparo, a uma taxa de cinco fotos por segundo. Sabe-se que a velocidade angular da polia P1 só pode assumir valores inteiros de 1 até 10 rad/s, e que a primeira foto mostra um ponto luminoso.

Dados:

- raio de P1: 40 cm;
- raio de P2: 3,14 cm;
- raio de P3: desprezível;
- raio de R1: 90 cm;
- comprimento de C: 9 m;
- aresta do cubo B: 10 cm;
- $\text{tg}(42^o) = 0{,}90$;
- $\pi = 3{,}14$; e
- $\pi^2 = 10$.

Determine quais valores de velocidade angular da polia P1, em rad/s, farão com que todas as fotos tiradas pela câmara sejam iguais.

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0



A figura acima apresenta um circuito composto por três baterias de 10 V, seis resistores idênticos R e três chaves S.

Ao fechar as três chaves simultaneamente, após 20 segundos, o circuito consome 20 kJ de energia.

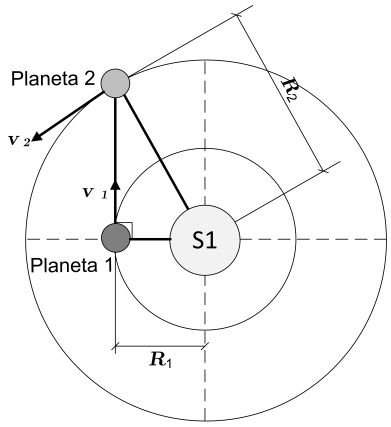
Considerando sempre a topologia do circuito original para cada pedido, determine:

a) o valor da resistência de cada resistor R, em Ω;

b) a potência dissipada no circuito, em W, se 01 (uma) das baterias tiver seus terminais curto-circuitados; e

c) a potência dissipada no circuito, em W, se os três resistores da região tracejada do circuito tiverem seus terminais abertos.

10ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Figura

Cor	Comprimento de Onda [nm]
violeta	~ 380 - 450
azul	~ 450 - 485
ciano	~ 485 - 500
verde	~ 500 - 565
amarelo	~ 565 - 590
laranja	~ 590 - 625
vermelho	~ 625 - 740

Tabela

Um sistema planetário hipotético é composto por uma estrela (S1) e dois planetas com órbitas elípticas de excentricidade tão pequenas que são aproximadas por circunferências no mesmo plano. Seus sentidos de translação são opostos, tal que o Planeta 1 (P1) orbita no sentido horário, enquanto o Planeta 2 (P2) no sentido anti-horário.

P2 possui partículas de óxido de ferro em suspensão na sua atmosfera. Essas partículas absorvem a luz de S1 e irradiam uma luz colorida, cujos fótons possuem energia E. O povo de P1 é bastante desenvolvido tecnologicamente e decide lançar uma espaçonave, tangencialmente à sua própria órbita, para visitar P2. Para isso, de forma que chegue ao ponto futuro de P2, mantém uma trajetória retilínea, conforme mostra a figura.

Dados:

- Planeta 1: distância orbital R_1; velocidade orbital escalar $v_1 = 60\sqrt{2}$ km/s;
- Planeta 2: distância orbital R_2 = 2 x R_1;
- energia dos fótons: $E = 3{,}125 \times 10^{-19}$ J;
- espaçonave: gera uma aceleração, a partir de P_1, de $a_e = 180\sqrt{2}$ m/s², durante 6,4 horas. Depois disso, mantém velocidade constante até se aproximar de P2;
- velocidade da luz no vácuo: $c = 3 \times 10^5$ km/s; e
- constante de Planck: $h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ J.s.

Diante do exposto, determine:

a) a velocidade orbital escalar de P2 (v_2), em km/s;
b) a cor da luz emitida por P2, observada de P1, quando ambos os planetas estiverem alinhados com S1 (use a tabela e desconsidere a possibilidade de eclipse); e
c) a cor da luz de P2, observada da espaçonave, quando estiver próxima de P2.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUÍMICA

CADERNO DE QUESTÕES

2021/2022

FOLHA DE DADOS

Considere:

- 1 S (siemens) = 1 ohm^{-1};
- Constante de Faraday = 96.500 $C.mol^{-1}$;
- Número de Avogadro = 6,0 x 10^{23};
- Constante universal dos gases ideais:
  $R = 2,0\ cal.(mol.K)^{-1} = 8,3\ J.(mol.K)^{-1} = 8,2.10^{-2}\ atm.L.(mol.K)^{-1}$;
- 1 atm = 101.325 Pa = 101,325 kPa = 1,01325 bar = 760 mmHg;
- $2^{1/2} = 1,4$;
- $2^{\frac{65}{30,1}} = 2^{2,159} = 4,466$;
- Capacidade calorífica molar média à pressão constante ($\overline{C}_P$), no intervalo de 0 a –10 °C:
  H_2O (l): $\overline{C}_P = 76,0\ J.(mol.K)^{-1}$;
  H_2O (s): $\overline{C}_P = 38,0\ J.(mol.K)^{-1}$;
- Entalpia molar de fusão da água, a 1,0 atm:
  $H_{m,\ fusão} = 6,0\ kJ.mol^{-1}$;
- Composição percentual do ar atmosférico = 79,0% de $N_2(g)$ e 21,0% de $O_2(g)$

Entalpias-padrão de formação a 25°C:

Substância Química	$C_8H_{18}(g)$	$H_2O(g)$	$H_2O(l)$	$CO_2(g)$	$CO(g)$
$\Delta H_f°(kJ.mol^{-1})$	–208,45	–241,82	–285,83	–393,51	–110,53

Capacidade calorífica molar:

Substância Química	$N_2(g)$	$O_2(g)$	$H_2O(g)$	$CO_2(g)$	$CO(g)$
$\overline{C}_P$ $(J.mol^{-1}.K^{-1})$	29,13	29,36	33,58	37,11	29,14

FOLHA DE DADOS (CONTINUAÇÃO)

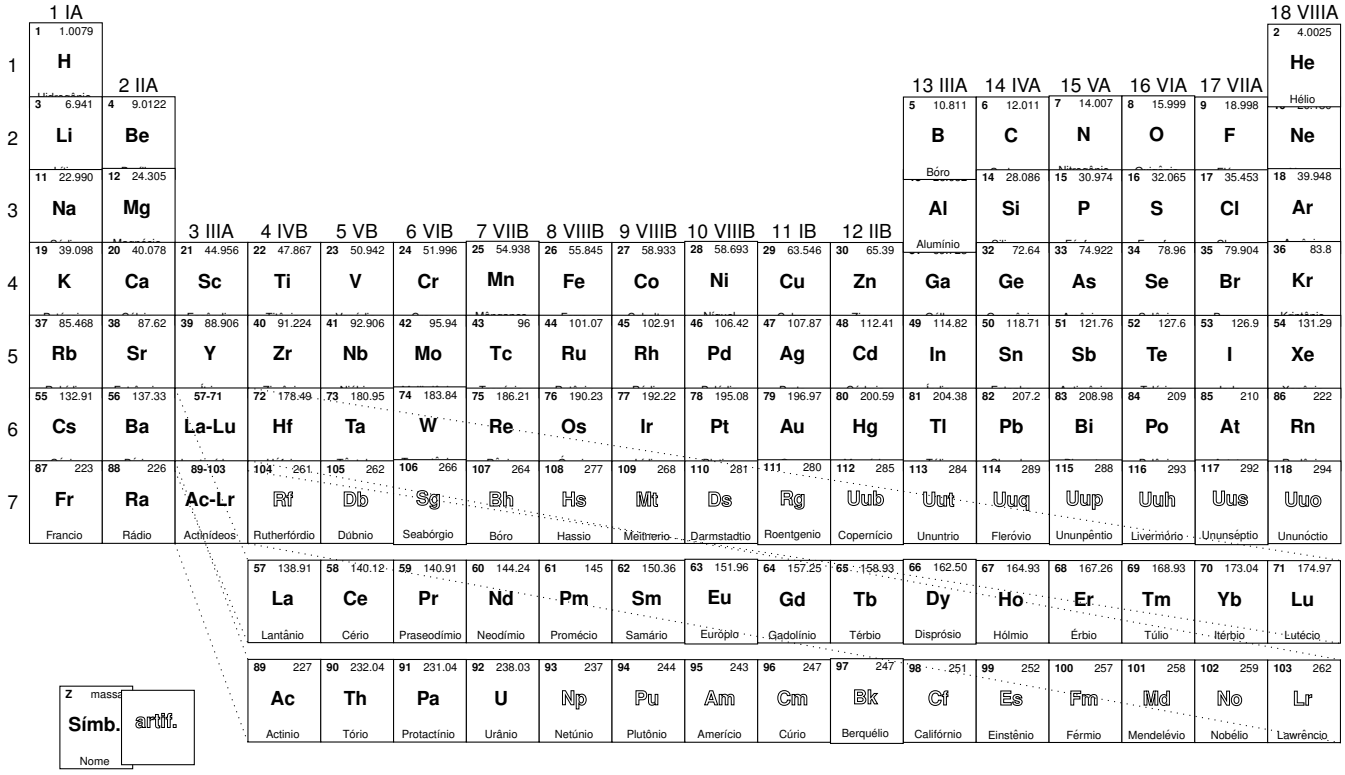
Tabela de logaritmos:

x	1,038	2	3	4	5	6	7	10	13	14	15
log(x)	0,02	0,30	0,48	0,60	0,70	0,79	0,85	1	1,11	1,15	1,18
ln(x)	0,04	0,70	1,10	1,39	1,60	1,79	1,95	2,30	2,57	2,64	2,71

Potencial padrão:

Oxidante	F_2	Ce^{4+}	Au^{3+}	Cl_2	Fe^{3+}	H_3O^+	Ni^{2+}	Na^+	Li^+
E^0(V)	+ 2,87	+ 1,61	+ 1,50	+ 1,36	+ 0,77	0,00	– 0,25	– 2,71	– 3,05
Redutor	F^-	Ce^{3+}	Au	Cl^-	Fe^{2+}	H_2(g)	Ni	Na	Li

Tabela Periódica dos Elementos Químicos:



Fonte: adapatada do site https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/40332

1ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Considere a reação entre acetato de etila e hidróxido de sódio em meio aquoso como sendo irreversível. Uma forma simples de estudar a cinética dessa reação é acompanhar, com o uso de um condutivímetro, a condutividade do meio reacional, dada pelo inverso da resistividade e geralmente denotada por Ψ, em S.cm^{-1}. Tal condutividade é relacionada, quantitativamente, à concentração das espécies iônicas, Na^+, OH^- e acetato, em solução, cujas condutividades molares, em S.L.(cm.mol)$^{-1}$, serão denotadas aqui, respectivamente, por λ_N, λ_0 e λ_A. A condutividade de um meio é dada, portanto, pela soma dos produtos entre a concentração de cada espécie iônica e sua correspondente condutividade.

Foi preparada uma mistura contendo, inicialmente, C_0 mol.L^{-1} de hidróxido de sódio e acetato de etila em ligeiro excesso. Determine uma expressão para a concentração do íon acetato em função de Ψ, λ_N, λ_0, λ_A e C_0.

2ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Uma célula eletrolítica dotada de eletrodos de platina é preenchida com 1 L de uma solução 4 M de NaCl puro em água bidestilada. Em seguida, faz-se percorrer pela mesma, por 5 horas, 21 minutos e 40 segundos, uma corrente de 5 A, ocorrendo desprendimento de cloro e hidrogênio. Decorrido o tempo mencionado, a corrente é desligada e a solução remanescente é evaporada, obtendo-se um resíduo sólido. Calcule a massa do resíduo obtido.

3ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Sob determinadas condições, a água pode ser super-resfriada, ou seja, permanecer no estado líquido em temperaturas inferiores ao seu ponto de congelamento, em uma situação termodinamicamente instável. Considere um processo em que 5,0 mol de água super-resfriada a –10°C e 1,0 atm sejam convertidos em gelo à mesma temperatura. Determine a variação de entropia:

a) do sistema;
b) na vizinhança; e
c) do universo.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Os elementos do 2º e 3º períodos da tabela periódica apresentam desvios da tendência em suas curvas da energia de ionização em função do número atômico. Com relação a esses elementos:

a) esboce qualitativamente o gráfico da energia de ionização em função do número atômico; e
b) explique esses desvios de forma sucinta, baseado na estrutura eletrônica e no preenchimento dos orbitais atômicos.

5ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Suponha um sólido metálico formado por um único elemento que apresenta uma estrutura de empacotamento cúbica de corpo centrado à pressão atmosférica. Ao ser comprimido, esse sólido adota uma estrutura cúbica de face centrada. Considerando os átomos como esferas rígidas, calcule a razão entre as densidades do sólido antes e depois da compressão.

6ª QUESTÃO	Valor: 1,0

A intensidade das emissões radioativas pode ser expressa em curie (Ci), unidade definida como $3{,}7 \times 10^{10}$ desintegrações nucleares por segundo. Considere um tanque que armazena 50.000 L de um rejeito radioativo aquoso desde 1945, o qual contém o isótopo ^{137}Cs, cuja cinética de desintegração radioativa é considerada como de primeira ordem. A meia vida do ^{137}Cs é de 30,1 anos e sua radioatividade específica é de 86,6 Ci/g. Se em 2010 a concentração de ^{137}Cs neste rejeito aquoso era de $1{,}155 \times 10^{-3}$ g/L, determine:

a) a fração percentual em massa de ^{137}Cs que deverá ter decaído para que o nível de radioatividade a ele relacionada seja de $1{,}0 \times 10^{-3}$ Ci/L; e

b) a concentração em g/L de ^{137}Cs no tanque quando o rejeito foi inicialmente estocado, considerando que o volume do rejeito tenha sido constante ao longo do tempo.

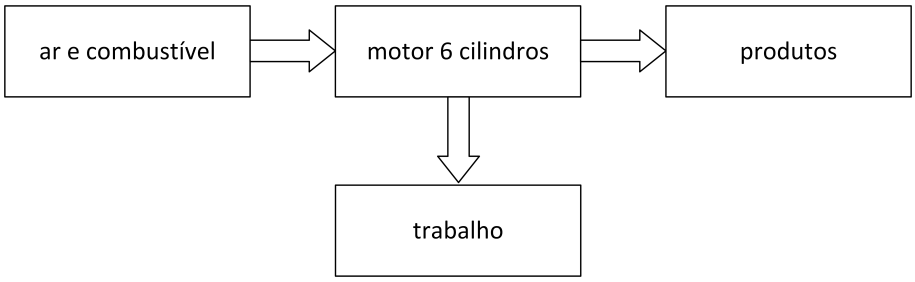
7ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Escreva a fórmula estrutural plana do produto majoritário da mononitração, via substituição eletrofílica aromática, para cada reagente indicado abaixo:

a) ácido p-toluico (ácido 4-metilbenzoico);
b) p-cresol (4-metilfenol);
c) p-tolunitrila (4-metilbenzonitrila);
d) m-xileno (1,3-dimetilbenzeno); e
e) 2,6-difluoroacetanilida (N-(2,6-difluorofenil) etanamida);

8ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Um motor de 6 cilindros e volume total de 5.700 cm^3, utilizado em viaturas leves e blindadas, consome 0,5g do combustível gasoso de composição média C_8H_{18}, em cada cilindro, por segundo de operação.



Considerações:

- o ciclo termodinâmico do motor compreende o funcionamento em 4 tempos: admissão, compressão, combustão e exaustão (escape);
- o motor executa 10 ciclos por segundo, ou seja, a mistura de ar e combustível enche os cilindros e depois é comprimida 10 vezes por segundo;
- a mistura ar e combustível é introduzida à temperatura de 100 °C, até que a pressão seja de 1atm em cada cilindro;
- 20,0% da quantidade de combustível sofre combustão incompleta, sendo convertida em CO(g);
- 80,0% da quantidade de combustível sofre combustão completa, sendo convertida em CO_2(g);
- a mistura de ar e combustível comporta-se como gás ideal;
- as capacidades caloríficas molares são independentes da temperatura; e
- as entalpias de formação a 25 °C.

Determine:

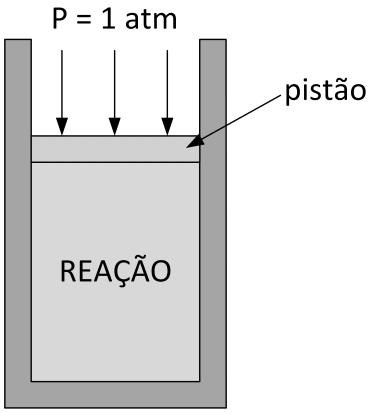
a) a vazão da entrada de ar no motor, em m^3/s; e

b) a composição percentual molar dos produtos e a temperatura de combustão, em K.

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Na figura abaixo, apresenta-se um conjunto cilindro-pistão, onde o peso do pistão é desprezível, em que ocorre a seguinte reação do óxido de níquel (II) à temperatura constante:

$$NiO(s) + CO(s) \rightleftharpoons Ni(s) + CO_2(g)$$



Para a manutenção da temperatura constante até a situação de equilíbrio, devem ser retirados do meio reacional 16,10 kJ de energia por mol de óxido de níquel reagido, na forma de calor. Sabe-se que a constante de equilíbrio para a reação é K_p = 500 e que, na temperatura de reação, as entropias padrão são:

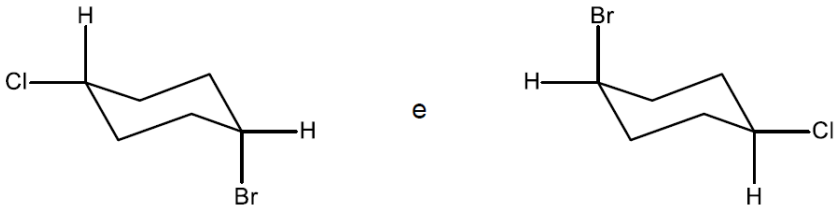
- $S_0(NiO)$ = 38,10 J.(mol.K)$^{-1}$;
- $S_0(Ni)$ = 30,56 J.(mol.K)$^{-1}$;
- $S_0(CO)$ = 251,0 J.(mol.K)$^{-1}$; e
- $S_0(CO_2)$ = 296,0 J.(mol.K)$^{-1}$.

Com base nas informações fornecidas e considerando que os gases se comportam idealmente, determine a temperatura na qual a reação foi conduzida.

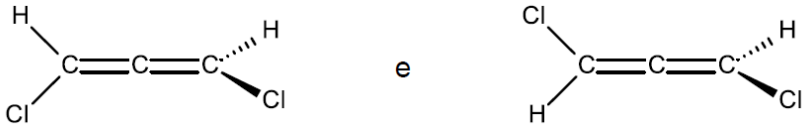
10ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Estabeleça a relação entre as estruturas de cada par abaixo, identificando-as como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.

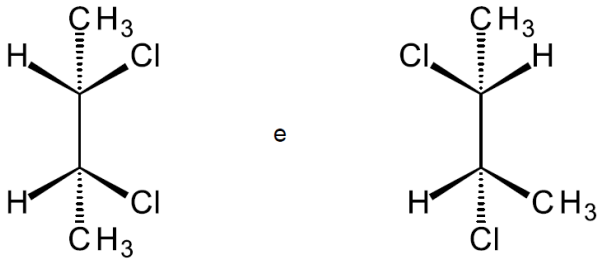
a)



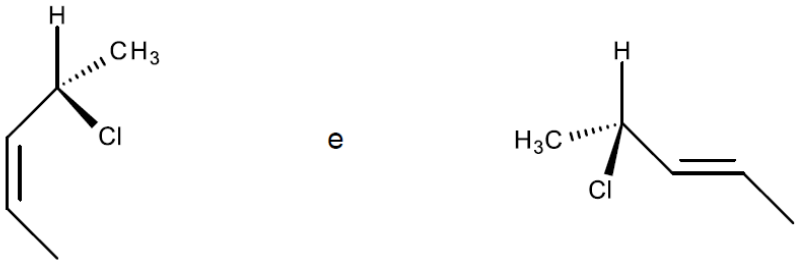
b)



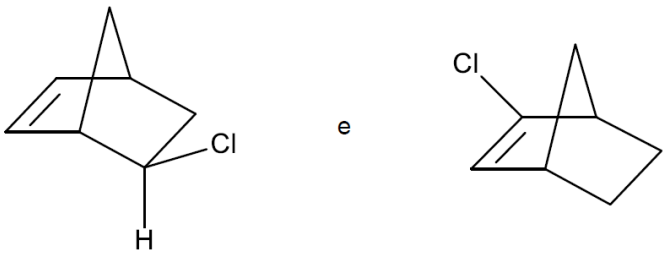
c)



d)



e)



RASCUNHO

2021/2022

COMISSÃO DE EXAME INTELECTUAL

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES**, um **CADERNO DE SOLUÇÕES DE PORTUGUÊS** e um **CARTÃO DE RESPOSTAS.**
2. Este caderno de questões possui, além das capas externas, 24 (vinte e quatro) páginas, das quais 19 (dezenove) contêm uma produção de texto para a prova de português e 40 (quarenta) questões objetivas (20 (vinte) de português e 20 (vinte) de inglês), cada uma com valor igual a 0,5 (zero vírgula cinco), e 4 (quatro) páginas destinadas ao rascunho. Observe que as respostas das questões objetivas deverão ser lançadas no cartão de respostas e a produção de texto deverá ser feita no caderno de soluções de português. Respostas lançadas no caderno de questões não serão consideradas para efeito de correção.
3. Para realizar esta prova, você poderá usar lápis (ou lapiseira), caneta azul ou preta, borracha, apontador, par de esquadros, compasso, régua milimetrada e transferidor.
4. A interpretação das questões faz parte da prova, portanto são vedadas perguntas à Comissão de Aplicação e Fiscalização (CAF).
5. Cada questão objetiva admite uma **única** resposta, que deve ser assinalada no cartão de respostas a **caneta**, no l**ocal correspondente ao número da questão**. O assinalamento de duas respostas para a mesma questão implicará na anulação da questão.
6. Siga atentamente as instruções do cartão de respostas para o preenchimento do mesmo. Cuidado para não errar ao preencher o cartão.
7. O tempo total para a execução da prova é limitado a **4 (quatro) horas.**
8. **Não haverá tempo suplementar para o preenchimento do cartão de respostas.**
9. Não é permitido deixar o local de exame antes de transcorrido o prazo de **1 (uma) hora** de execução de prova.
10. Os 03 (três) últimos candidatos a terminar a prova deverão permanecer em sala para acompanhar a conclusão dos trabalhos da CAF.
11. Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier.
12. Não é permitido destacar quaisquer das folhas que compõem este caderno.
13. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar.

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

PORTUGUÊS

CADERNO DE QUESTÕES

2021/2022

Texto 1

ENGENHEIROS DA VITÓRIA

Solução de problemas na história

[...] Quando se fala na eficiência em conseguir equipamentos de combate e transferir combatentes de A para B, os britânicos são campeões; certamente isso não foi por causa de alguma inteligência especial, mas pela ampla experiência em organização e senso crítico depois de enfrentar chances adversas em 1940, juntamente com a perspectiva de derrota. Aqui a necessidade foi a mãe da invenção. Eles tinham que defender suas cidades, transportar tropas até o Egito, apoiar os gregos, proteger as fronteiras da Índia, trazer os Estados Unidos para a guerra e depois levar aquele imenso potencial americano para a área da Europa. Era mais um problema a ser resolvido. Como foi possível fazer com que 2 milhões de soldados americanos, depois de chegar às bases de Clyde, fossem para bases no sul da Inglaterra preparando-se para o ataque à Normandia, quando a maior parte das ferrovias britânicas estava ocupada em transportar vagões de carvão para as fábricas de ferro e aço que não podiam parar de produzir?

Como se viu, uma organização composta por pessoas que cresceram decorando os horários da estrada de ferro de Bradshaw como passatempo pode fazer isso, enquanto os altos comandantes consideravam que tudo estava garantido porque confiavam na capacidade de seus administradores de nível médio. Churchill acreditava que o melhor era não se preocupar demais com os problemas, pois tudo se resolveria, isto é, uma maneira havia de ser encontrada, passo a passo.

Há uma outra forma de pensar sobre essa história de soluções de problemas, e ela vem de um exemplo bem contemporâneo. Em novembro de 2011, enquanto o genial líder da Apple, Steve Jobs, recebia inúmeras homenagens póstumas, um artigo intrigante foi publicado na revista *New Yorker*. Nele o autor, Malcom Gladwell, argumentava que Jobs não era o inventor de uma máquina ou de uma ideia que mudou o mundo; poucos seres o são (exceto talvez Leonardo da Vinci e Thomas Edison). Na verdade, seu brilhantismo estava em adotar invenções alheias que não deram certo, a partir das quais construía, modificava e fazia aperfeiçoamentos constantes. Para usar uma linguagem atual, ele era um *tweaker*, e sua genialidade impulsionou como nunca o aumento de eficiência dos produtos de sua companhia.

A história do sucesso de Steve Jobs, contudo, não era nova. A chegada da Revolução Industrial do século XVIII na Grã-Bretanha – muito provavelmente a maior revolução para explicar a ascensão do Ocidente – ocorreu porque o país possuía uma imensa coleção de *tweakers* em sua cultura que encorajaram o progresso [. . .]

A história da evolução do tanque T-34 soviético, de um grande pedaço de metal mal projetado e fraco para uma arma de guerra mortífera, segura e de grande mobilidade, não foi uma história contínua de *tweaking*? Não foi esse também o caso do grande bombardeiro americano, o B-29, que no início estava tão mergulhado em dificuldades que chegou a se propor seu cancelamento até que as equipes da Boeing resolveram os problemas? E as miraculosas histórias do P-51 Mustang, dos tanques de Percy Hobart e de um poderoso sistema de radar tão pequeno que poderia ser inserido no nariz de um avião patrulha de longa distância e virar a maré na Batalha do Atlântico? Depois que se unem os diversos pedaços espalhados, tudo se encaixa. Mas todos esses projetos exigiram tempo e apoio.

Na verdade, os administradores de grandes companhias mundiais provavelmente se surpreendam diante, digamos, do planejamento e orquestração do almirante Ramsay nos cincos desembarques simultâneos no Dia D e gostariam de poder realizar um décimo do que ele fez.

Em suma, a vitória em grandes guerras sempre requer organização superior, o que, por sua vez, exige pessoas que possam dirigir essas organizações, não com um interesse apenas moderado, mas da maneira mais competente possível e com estilo que permitirá às pessoas de fora propor ideias novas na busca da vitória. Os chefes não podem fazer isso tudo sozinhos, por mais que sejam criativos e dotados de energia. É necessário haver um sistema de apoio, uma cultura de encorajamento, *feedbacks* eficientes, uma capacidade de aprender com os revezes, uma habilidade de fazer as coisas acontecerem. E tudo isto tem de ser feito de uma maneira que seja melhor do que aquela do inimigo. É assim que as guerras são vencidas. [. . .]

O mesmo reconhecimento merecem, por certo, os militares de nível médio que mudaram a Segunda Guerra Mundial, transformando as agressões do Eixo em 1942 em avanços irreversíveis dos Aliados em 1943-44, e finalmente destruindo a Alemanha e o Japão. É verdade, alguns desses indivíduos, armamentos e organizações são reconhecidos, mas em geral de uma forma fragmentada e popularizada. É raro que esses fios isolados sejam tecidos em conjunto para mostrar como os avanços afetaram as muitas campanhas, fazendo a balança pender para o lado dos Aliados durante o conflito global. Mais raro ainda é a compreensão de como o trabalho desses vários solucionadores de problemas também precisa ser incluído numa importante "cultura do encorajamento" para garantir que simples declarações e intenções estratégicas de grandes líderes se tornem realidade e não murchem nas tempestades da guerra. Se isso é o que acontece, então vivemos com uma grande lacuna em nossa compreensão de como a Segunda Guerra Mundial foi vencida em seus anos cruciais.

KENNEDY, Paul. **Engenheiros da Vitória**: Os responsáveis pela reviravolta na Segunda Guerra Mundial. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2014, p. 407- 428 (texto adaptado).

1ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Com base no primeiro parágrafo do texto 1, o qual apresenta várias soluções de problemas práticos realizadas pelos britânicos na Segunda Guerra Mundial, pode-se afirmar que:

(A) foram iniciativas espontâneas realizadas pelo povo inglês, devido à sua familiaridade com o enfrentamento de situações difíceis ao longo de toda a sua história.

(B) aconteceram devido à confiança dos dirigentes na capacidade intelectual e profissional de alguns cientistas e tecnólogos demonstrada em 1940.

(C) relacionam-se com a presença de um efetivo considerável de tweakers na sociedade britânica da época.

(D) ocorreram graças à difusão da Revolução Industrial, no século XVIII, na Grã-Bretanha.

(E) foram criadas em razão das aprendizagens profícuas que resultaram de experiências em situações diversas, ao superar desafios.

2ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Leia atentamente o excerto abaixo do texto 1:

"**Na verdade**, os administradores de grandes companhias mundiais provavelmente apenas fiquem maravilhados diante, **digamos**, do planejamento e orquestração do almirante Ramsay nos cincos desembarques simultâneos no Dia D e gostariam de poder realizar um décimo do que ele fez.

Em suma, a vitória em grandes guerras sempre requer organização superior, o que, **por sua vez**, exige pessoas que possam dirigir essas organizações, não com um interesse apenas moderado, **mas** da maneira mais competente possível e com estilo que permitirá às pessoas de fora propor ideias novas na busca da vitória". (linhas 35 a 40)

A coesão refere-se aos mecanismos de encadeamento lógico-semântico do conteúdo apresentado, que criam relações entre o que é dito, de modo a orientar o leitor na construção do significado geral de um texto. Ela inclui os operadores argumentativos. Isso posto, considera-se que a análise desses elementos em negrito no texto mostra que o operador:

(A) "na verdade" contesta argumentos que apoiam a ideia de que a inventividade prática na guerra é reconhecida por profissionais do mundo dos negócios.

(B) "digamos" estabelece o questionamento das razões que justificam o encantamento dos admiradores das companhias mundiais.

(C) "em suma" menciona sucessivamente quais são os aspectos que contribuem para uma vitória na guerra.

(D) "por sua vez" estabelece a contestação do papel dos dirigentes na obtenção das vitórias militares na 2º Guerra Mundial.

(E) "mas" evidencia a especificação de outras qualidades dos dirigentes das operações militares para obter êxito na guerra.

3ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Em relação ao uso dos pronomes relativos, marque a alternativa correta:

(A) Os britânicos, cujos equipamentos de combate ainda se fala, foram pioneiros devido à experiência da derrota em 1940.

(B) O brilhantismo de Steve Jobs estava em adotar invenções alheias de quais componentes elaborava aperfeiçoamentos constantes.

(C) Os sistemas de apoio, aos quais algumas sociedades enfatizam como prioridade, podem ajudar no enfrentamento de revezes coletivos.

(D) Os solucionadores de problemas, sobre cujos feitos não há pesquisas mais aprofundadas, incluem os militares de nível médio.

(E) O planejamento e a orquestração do Almirante Ramsay, com o qual os administradores de grandes companhias mundiais se encantaram, são apenas alguns dos feitos, dentre outros similares.

4ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Assinale a alternativa em que as palavras recebem o acento gráfico de acordo com as mesmas regras de acentuação das palavras abaixo transcritas, respectivamente:
LÍDER (texto 1, linha 17), INCLUÍDO (texto 1, linha 51)

(A) ânsia, balaústre

(B) bíceps, ciúme

(C) líderes, difícil

(D) país, ciúme

(E) fácil, fiéis

5ª QUESTÃO	Valor: 0,50

O conectivo “QUE”, utilizado em “Nele, o autor, Malcon Gladwel argumentava **que** Jobs não era o inventor de uma máquina ou de uma ideia [...]” (texto 1, linhas 18 e 19), é correto afirmar que:

(A) é um pronome relativo.

(B) é uma preposição.

(C) é uma conjunção subordinativa.

(D) é uma conjunção coordenativa.

(E) é um pronome anafórico de coesão.

Texto 2

Fernando Pessoa (1888-1935) foi um dos mais importantes poetas da literatura portuguesa. Criou uma obra de natureza filosófica sobre a consciência e as suas mais profundas inquietações existenciais. Expressou uma personalidade estética multifacetada por meio dos heterônimos, os quais consistiam em várias identidades que detinham biografia e características psicológicas distintas: Alberto Caeiro, Ricardo Reis, Bernardo Soares e Álvaro de Campos, um engenheiro naval, a quem se deve a “Ode triunfal”. Esse heterônimo apresenta uma personalidade estética marcada pelas concepções futuristas e pela intenção de assimilar ao eu lírico a realidade exterior, considerada em suas manifestações mais prosaicas, ao mesmo tempo em que aquele se projeta no mundo.

ODE TRIUNFAL

À dolorosa luz das grandes lâmpadas eléctricas da fábrica
Tenho febre e escrevo.
Escrevo rangendo os dentes, fera para a beleza disto,
Para a beleza disto totalmente desconhecida dos antigos.

Ó rodas, ó engrenagens, r-r-r-r-r-r-r eterno!
Forte espasmo retido dos maquinismos em fúria!
Em fúria fora e dentro de mim,
Por todos os meus nervos dissecados fora,
Por todas as papilas fora de tudo com que eu sinto!
Tenho os lábios secos, ó grandes ruídos modernos,
De vos ouvir demasiadamente de perto,
E arde-me a cabeça de vos querer cantar com um excesso
De expressão de todas as minhas sensações,
Com um excesso contemporâneo de vós, ó máquinas!

Em febre e olhando os motores como a uma Natureza tropical —
Grandes trópicos humanos de ferro e fogo e força —
Canto, e canto o presente, e também o passado e o futuro,
Porque o presente é todo o passado e todo o futuro
E há Platão e Virgílio dentro das máquinas e das luzes eléctricas
Só porque houve outrora e foram humanos Virgílio e Platão,
E pedaços do Alexandre Magno do século talvez cinquenta,
Átomos que hão-de ir ter febre para o cérebro do Ésquilo do século cem,
Andam por estas correias de transmissão e por estes êmbolos e por estes volantes,
Rugindo, rangendo, ciciando, estrugindo, ferreando,
Fazendo-me um acesso de carícias ao corpo numa só carícia à alma.

Ah, poder exprimir-me todo como um motor se exprime!
Ser completo como uma máquina!
Poder ir na vida triunfante como um automóvel último-modelo!
Poder ao menos penetrar-me fisicamente de tudo isto,
Rasgar-me todo, abrir-me completamente, tornar-me passento
A todos os perfumes de óleos e calores e carvões
Desta flora estupenda, negra, artificial e insaciável!

Fraternidade com todas as dinâmicas!
Promíscua fúria de ser parte-agente
Do rodar férreo e cosmopolita
Dos comboios estrênuos,
Da faina transportadora-de-cargas dos navios,
Do giro lúbrico e lento dos guindastes,
Do tumulto disciplinado das fábricas,
E do quase-silêncio ciciante e monótono das correias de transmissão!

Horas europeias, produtoras, entaladas
Entre maquinismos e afazeres úteis!
Grandes cidades paradas nos cafés,
Nos cafés — oásis de inutilidades ruidosas
Onde se cristalizam e se precipitam
Os rumores e os gestos do Útil
E as rodas, e as rodas-dentadas e as chumaceiras do Progressivo!
Nova Minerva sem-alma dos cais e das gares!
Novos entusiasmos de estatura do Momento!

PESSOA, Fernando. **Poesias de Álvaro de Campos**. Lisboa: Ática, 1944 (imp. 1993), p. 144 (texto adaptado).

6ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Sobre o texto 2, é **incorreto** afirmar que:

(A) o eu lírico se dissolve no entorno, despersonalizando-se ao incorporar os atributos das máquinas e engrenagens.
(B) no verso “Nova Minerva sem-alma dos cais e das gares!” (linha 48), o poeta se refere à racionalidade impessoal encarnada nas cidades modernas.
(C) o eu lírico demonstra uma atitude de temor e encantamento em face da ciência e da tecnologia.
(D) o poema é uma ode, que, para os antigos gregos, era um poema destinado a celebrar as ações e as qualidades de algo ou de alguém.
(E) nos vocábulos “Útil” (linha 46) e “Progressivo” (linha 47) ocorre um processo de substantivação, utilizado como um recurso estilístico de ênfase.

7ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Considere o excerto abaixo do texto 2:

"À dolorosa luz das grandes lâmpadas eléctricas da fábrica
Tenho febre e escrevo.
Escrevo rangendo os dentes, fera para a beleza disto,
Para a beleza disto totalmente desconhecida dos antigos." (linhas 1 a 4)

I. Nos versos acima, constata-se a utilização recorrente da figura de linguagem do quiasmo, no intuito de enfatizar sentidos e de obter assonâncias.
II. No verso "À dolorosa luz das grandes lâmpadas eléctricas da fábrica..." o poeta se refere aos procedimentos usados para elaborar seus versos.
III. O vocábulo "fera" (linha 3) é um substantivo que exprime a ideia de eficiência e excelência no desempenho de uma atividade.

Está(ão) correta(s) a(s) assertiva(s):

(A) I, apenas. (B) II, apenas. (C) III, apenas. (D) I e II, apenas. (E) I e III, apenas.

8ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Considere o excerto abaixo do texto 2:

"Ó rodas, ó engrenagens, r-r-r-r-r-r-r eterno!
Forte espasmo retido dos maquinismos em fúria!
Em fúria fora e dentro de mim,
Por todos os meus nervos dissecados fora,
Por todas as papilas fora de tudo com que eu sinto!" (linhas 5 a 9)

À luz da gramática normativa, considere as seguintes afirmações:

I. No trecho "Ó rodas, ó engrenagens, r-r-r-r-r-r-r eterno!", são usadas a antonomásia e a onomatopeia, para sugerir a ideia de uma comunicação do eu lírico com as máquinas.
II. O vocábulo "fora (linha 7) é uma expressão modificadora que denota uma circunstância de lugar.
III. Os pontos de exclamação são empregados com a finalidade de exprimir o estado emocional de surpresa do poeta.

Está(ão) correta(s) a(s) assertiva(s):

(A) I, apenas.
(B) II, apenas.
(C) III, apenas.
(D) I e II, apenas.
(E) II e III, apenas.

9ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Assinale a alternativa em que a substituição da palavra ciciante (texto 2, linha 40) acarretaria uma inversão de sentido:

(A) tonitruante. (B) sussurrante. (C) sibilante. (D) discordante. (E) dissonante.

10ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Em relação ao texto 2, considere as expressões em negrito e assinale a alternativa que evidencia a construção de analogias entre as máquinas e os entes da natureza:

(A) "Tenho os lábios secos, ó grandes **ruídos modernos**, de vos ouvir demasiadamente de perto." (linhas 10 e 11)

(B) "Horas europeias, produtoras, entaladas entre maquinismos e **afazeres úteis**! Grandes cidades paradas nos cafés [...]" (linhas 41 a 43)

(C) "Os rumores e os gestos do Útil e as rodas, e as rodas-dentadas e as **chumaceiras do Progressivo**!" (linhas 46 e 47)

(D) "A todos os perfumes de óleos e calores e carvões desta **flora estupenda**, negra, artificial e insaciável!" (linha 31 e 32)

(E) "E há Platão e Virgílio dentro das máquinas e das **luzes eléctricas** só porque houve outrora e foram humanos Virgílio e Platão." (linhas 19 e 20)

11ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"Ser completo como uma máquina!
Poder ir na vida triunfante como um automóvel último-modelo!
Poder ao menos penetrar-me fisicamente de tudo isto,
Rasgar-me todo, abrir-me completamente, tornar-me passento
A todos os perfumes de óleos e calores e carvões
Desta flora estupenda, negra, artificial e insaciável!" (texto 2, linhas 27 a 32)

Quanto ao segmento do texto 2 apresentado, considere as seguintes afirmações:

I. No segmento em destaque, tomado por sensações vertiginosas, o poeta modernista evidencia um sentimento de fascínio pelas máquinas, assim como o seu desejo de fusão e integração.

II. Em consonância com uma estética romântica tardia, o vocábulo "flora" foi empregado no intuito de postular uma possível reconversão do mundo das máquinas a uma natureza pujante, então vilipendiada.

III. No verso "Desta flora estupenda, negra, artificial e insaciável" (linha 32), a palavra "estupenda" apresenta uma relação de sinonímia com o vocábulo "abundante".

Está(ão) correta(s) a(s) assertiva(s):

(A) I, apenas.

(B) II, apenas.

(C) III, apenas.

(D) I e III, apenas.

(E) II e III, apenas.

12ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Leia atentamente o texto abaixo:
"[...] quando a maior parte das **ferrovias** britânicas estava ocupada em transportar vagões de carvão para as fábricas de ferro e aço [...]" (Texto 1, linhas 8 e 9).

"Dos **comboios** estrênuos," (Texto 2, linha 36)

Nos excertos dos Textos 1 e 2, o par de palavras destacadas estabelece, respectivamente, as relações semânticas de:

(A) hiperonímia / hiponímia.

(B) homonímia / paronímia.

(C) hiperonímia / hiperonímia.

(D) paronímia / homonímia.

(E) hiponímia / hiperonímia.

13ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"Andam por estas correias de transmissão e por estes êmbolos e por estes volantes,
Rugindo, rangendo, ciciando, estrugindo, ferreando,
Fazendo-me um acesso de carícias ao corpo numa só carícia à alma." (Texto 2, linhas 23 a 25)

À luz da gramática normativa, considere as seguintes afirmações:

I. Nas expressões destacadas "Andam **por estas** correias de transmissão e **por estes** êmbolos e **por estes** volantes", o poeta fez uso da anáfora, como um recurso estilístico, através da repetição de termos.

II. Em "Rugindo, rangendo, ciciando, estrugindo, ferreando", o emprego das vírgulas se justifica pela enumeração de informações na oração.

III. Em "Fazendo-me um acesso **de carícias ao corpo** numa só carícia à alma", os termos em destaque "de carícias" e "ao corpo" exercem, respectivamente, as funções de: complemento nominal e adjunto adnominal.

Está(ão) correta(s) a(s) assertiva(s):

(A) I, apenas.

(B) II, apenas.

(C) III, apenas.

(D) I e II, apenas.

(E) II e III, apenas.

14ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Leia atentamente o trecho abaixo do texto 2:

Fraternidade com todas as dinâmicas!
Promíscua fúria de ser **parte-agente**
Do rodar férreo e cosmopolita
Dos comboios estrênuos,
Da faina transportadora-de-cargas dos navios,
Do giro lúbrico e lento dos guindastes,
Do tumulto disciplinado das fábricas,
E do **quase-silêncio** ciciante e monótono das correias de transmissão!

As palavras em destaque "parte-agente" e "quase-silêncio" são neologismos criados pelo poeta, construídos a partir de:

(A) intensificação.

(B) justaposição.

(C) reduplicação.

(D) hibridismo.

(E) abreviação.

Texto 3

Lima Barreto (1881-1922) viveu em um período de intensas transformações sociais no País, marcado pela abolição da escravatura (1888), advento da ordem republicana (1889) e urbanização crescente. Filho de pais negros (o pai era tipógrafo e a mãe, professora), Lima Barreto abordou principalmente os temas e os personagens típicos dos subúrbios cariocas, cruzando os limites da realidade e da ficção. Nessa perspectiva, o conto A nova Califórnia, publicado em 1916, faz uma alusão à Corrida do ouro, nos Estados Unidos, da primeira metade do século XIX, para condenar ironicamente

a ganância e a busca do enriquecimento fácil.

Sinopse do conto

Raimundo Flamel, um químico, chega à pequena cidade de Tubiacanga, no Rio de Janeiro. Anos depois, ele encontra uma fórmula secreta capaz de transformar ossos humanos em ouro, o que transformaria profundamente a cidade, até então, ordeira e tranquila. Depois de revelar a sua descoberta, Flamel some misteriosamente. A partir daí, o cemitério é profanado, ocorrendo vários roubos de cadáveres.

A NOVA CALIFÓRNIA

Ninguém sabia donde viera aquele homem. O agente do Correio pudera apenas informar que acudia ao nome de Raimundo Flamel, pois assim era subscrita a correspondência que recebia. E era grande. Quase diariamente, o carteiro lá ia a um dos extremos da cidade, onde morava o desconhecido, sopesando um maço alentado de cartas vindas do mundo inteiro, grossas revistas em línguas arrevesadas, livros, pacotes...

Quando Fabrício, o pedreiro, voltou de um serviço em casa do novo habitante, todos na venda perguntaram-lhe que trabalho lhe tinha sido determinado.

– Vou fazer um forno, disse o preto, na sala de jantar.

Imaginem o espanto da pequena cidade de Tubiacanga, ao saber de tão extravagante construção: um forno na sala de jantar! E, pelos dias seguintes, Fabrício pôde contar que vira balões de vidros, facas sem corte, copos como os da farmácia – um rol de coisas esquisitas a se mostrarem pelas mesas e prateleiras como utensílios de uma bateria de cozinha em que o próprio diabo cozinhasse. O alarme se fez na vila. Para uns, os mais adiantados, era um fabricante de moeda falsa; para outros, os crentes e simples, um tipo que tinha parte com o tinhoso.

Chico da Tirana, o carreiro, quando passava em frente da casa do homem misterioso, ao lado do carro a chiar, e olhava a chaminé da sala de jantar a fumegar, não deixava de persignar-se e rezar um "credo" em voz baixa; e, não fora a intervenção do farmacêutico, o subdelegado teria ido dar um cerco à casa daquele indivíduo suspeito, que inquietava a imaginação de toda uma população.

Tomando em consideração as informações de Fabrício, o boticário Bastos concluíra que o desconhecido devia ser um sábio, um grande químico, refugiado ali para mais sossegadamente levar avante os seus trabalhos científicos.

Homem formado e respeitado na cidade, vereador, médico também, porque o doutor Jerônimo não gostava de receitar e se fizera sócio da farmácia para mais em paz viver, a opinião de Bastos levou tranquilidade a todas as consciências e fez com que a população cercasse de uma silenciosa admiração a pessoa do grande químico, que viera habitar a cidade.

De tarde, se o viam a passear pela margem do Tubiacanga, sentando-se aqui e ali, olhando perdidamente as águas claras do riacho, cismando diante da penetrante melancolia do crepúsculo, todos se descobriam e não era raro que às "boas noites" acrescentassem "doutor". E tocava muito o coração daquela gente a profunda simpatia com que ele tratava as crianças, a maneira pela qual as contemplava, parecendo apiedar-se de que elas tivessem nascido para sofrer e morrer.

Na verdade, era de ver-se, sob a doçura suave da tarde, a bondade de Messias com que ele afagava aquelas crianças pretas, tão lisas de pele e tão tristes de modos, mergulhadas no seu cativeiro moral, e também as brancas, de pele baça, gretada e áspera, vivendo amparadas na necessária caquexia dos trópicos.

Por vezes, vinha-lhe vontade de pensar qual a razão de ter Bernardin de Saint-Pierre gasto toda a sua ternura com Paulo e Virgínia e esquecer-se dos escravos que os cercavam...

Em poucos dias a admiração pelo sábio era quase geral, e não o era unicamente porque havia alguém que não tinha em grande conta os méritos do novo habitante. Capitão Pelino, mestre-escola e redator da Gazeta de Tubiacanga, órgão local e filiado ao partido situacionista, embirrava com o sábio. "Vocês hão de ver, dizia ele, quem é esse tipo... Um caloteiro, um aventureiro ou talvez um ladrão fugido do Rio."

A sua opinião em nada se baseava, ou antes, baseava-se no seu oculto despeito vendo na terra um rival para a fama de sábio de que gozava. Não que Pelino fosse químico, longe disso; mas era sábio, era gramático. Ninguém escrevia em Tubiacanga que não levasse bordoada do capitão Pelino, e mesmo quando se falava em

algum homem notável lá no Rio, ele não deixava de dizer: “Não há dúvida! O homem tem talento, mas escreve: ‘um outro’, ‘de resto’. . . ”. E contraía os lábios como se tivesse engolido alguma coisa amarga.

Toda a vila de Tubiacanga acostumou-se a respeitar o solene Pelino, que corrigia e emendava as maiores glórias nacionais. Um sábio. . .

Ao entardecer, depois de ler um pouco o Sotero, o Cândido de Figueiredo ou o Castro Lopes, e de ter passado mais uma vez a tintura nos cabelos, o velho mestre-escola saía vagarosamente de casa, muito abotoado no seu paletó de brim mineiro, e encaminhava-se para a botica do Bastos a dar dois dedos de prosa. Conversar é um modo de dizer, porque era Pelino avaro de palavras, limitando-se tão somente a ouvir. Quando, porém, dos lábios de alguém escapava a menor incorreção de linguagem, intervinha e emendava. “Eu asseguro, dizia o agente do Correio, que. . . ” Por aí, o mestre-escola intervinha com mansuetude evangélica: “Não diga ‘asseguro’, senhor Bernardes; em português é garanto”.

E a conversa continuava depois da emenda, para ser de novo interrompida por uma outra. Por essas e outras, houve muitos palestradores que se afastaram, mas Pelino, indiferente, seguro dos seus deveres, continuava o seu apostolado de vernaculismo. A chegada do sábio veio distraí-lo um pouco da sua missão. Todo o seu esforço voltava-se agora para combater aquele rival, que surgia tão inopinadamente.

Foram vãs as suas palavras e a sua eloquência: não só Raimundo Flamel pagava em dia as suas contas, como era generoso – pai da pobreza – e o farmacêutico vira numa revista de específicos seu nome citado como químico de valor.

BARRETO, Lima. **A nova Califórnia e outros contos**. São Paulo: Unesp, 2012, p. 11-23 (texto adaptado).

15ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

É correto afirmar que o Texto 3:

(A) explicita a necessidade de conciliar o conhecimento humanístico e científico para promover o desenvolvimento dos povos.

(B) caracteriza uma atitude coletiva de estranhamento místico em relação ao cientista e ao fazer científico.

(C) pondera a importância da contribuição do conhecimento gramatical e linguístico nas cidades do interior.

(D) apresenta a ciência como uma atividade que envolve coragem e nobreza moral para lograr êxito.

(E) valoriza os cientistas e o papel social da ciência e da tecnologia na vida coletiva de um povo.

16ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Entre os recursos semânticos utilizados no texto 3 para a obtenção de diferentes efeitos de sentidos, assinale a opção correta relacionada à classificação da figura de linguagem encontrada no trecho abaixo:
“[...] Ao entardecer, depois de ler um pouco o Sotero”. (texto 3, linha 46)

(A) anáfora (B) metonímia (C) paronomásia (D) metáfora (E) personificação

17ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"A palavra literária não é um ponto, um sentido fixo, mas um cruzamento de superfícies textuais" (KRISTEVA, Júlia. Introdução à Seminálise. São Paulo: Debates, 1969).

A esse respeito, no texto 3, pode-se dizer que o procedimento intertextual empregado no uso da expressão de referência religiosa "bondade de Messias", relativa à pessoa de Raimundo Flamel, serviu, do ponto de vista da construção da narrativa, para

I. demonstrar a formação religiosa exemplar do forasteiro, que passou a ser reconhecida por todos, de acordo com o narrador.

II. evidenciar o consenso favorável construído pelos habitantes de Tubiacanga sobre o sábio, depois de algum tempo, na perspectiva do narrador.

III. marcar o confronto entre a mediocridade da cidade e a alta estatura moral de Raimundo Flamel, segundo o narrador.

Está(ão) correta(s) a(s) assertiva(s):

(A) I, apenas.
(B) II, apenas.
(C) III, apenas.
(D) I e II, apenas.
(E) II e III, apenas.

18ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"Conversar é um modo de dizer, porque era Pelino **avaro** de palavras, limitando-se tão somente a ouvir." (texto 3, linhas 48 e 49)

Segundo os preceitos da gramática normativa, a única alternativa, dentre as citadas abaixo, em que **todos** os vocábulos possuem o acento prosódico **diferente** do encontrado na palavra em destaque "avaro" é:

(A) cateter, recorde, filantropo.
(B) nobel, ureter, recorde.
(C) pudico, recorde, ibero.
(D) nobel, mister, ureter.
(E) misantropo, mister, nobel.

19ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Leia atentamente o excerto do texto 3:

"Na verdade, era de ver-se, sob a doçura suave da tarde, a bondade de Messias com que ele afagava aquelas crianças pretas, tão lisas de pele e tão tristes de modos, mergulhadas no seu cativeiro moral, e também as brancas, de pele baça, gretada e áspera, vivendo amparadas na necessária caquexia dos trópicos."

No texto, a expressão "caquexia dos trópicos", típica de uma visão determinista e evolucionista,

(A) exprime a convicção do narrador nas potencialidades do povo brasileiro em relação ao progresso da nação.

(B) expressa a ideia de que se trata de um traço inelutável, próprio de um grupo social em uma região geográfica determinada.

(C) significa que os habitantes de Tubiacanga se caracterizam pela ignorância e tacanhez.

(D) refere-se sobretudo às crianças pretas, "lisas de pele e tão tristes de modos, mergulhadas no seu cativeiro moral".

(E) inclui as crianças pretas e brancas, que partilhavam idênticas condições de vida e de educação.

20ª QUESTÃO	Valor: 0,50

Quanto aos textos 1, 2 e 3, considere as seguintes afirmações:

I. O texto 1 e o texto 3 abordam, de forma direta ou indireta, o tema da ciência e da tecnologia como um sistema de cultura e pensamento.

II. O texto 2 e o texto 3 realizam um trabalho similar no campo da linguagem, caracterizado pelo uso de formas linguísticas inspiradas na oralidade e pela derrubada das regras e sistemas da gramática normativa.

III. Uma interpretação pertinente do texto 2 realça a expressão de um arrebatamento estético em face do industrialismo enquanto o texto 1 realiza uma abordagem comparativa que relaciona a guerra ao empreendedorismo.

Está(ão) correta(s) a(s) assertiva(s):

(A) I, apenas.

(B) II, apenas.

(C) III, apenas.

(D) I e II, apenas.

(E) I e III, apenas.

PRODUÇÃO DE TEXTO

"Oficinas de artesanato e laboratórios de pesquisa! Dificilmente encontráveis em casas brasileiras, são a regra nas casas americanas. Em 1783, Benjamin Franklin inventa o para-raios; em 1787, John Fitch faz a sua primeira demonstração da máquina a vapor no rio Delaware. Em 1877, Thomas Edison inventa o fonógrafo; depois vem Goodyear, com a vulcanização da borracha, e Gatling, com a metralhadora (...) Mesmo que existisse – e não existe – essa coisa a que dão o nome de vocação, como buscar no ambiente da senzala inspiração e gosto pelo trabalho construtivo e de iniciativa própria? Onde inspirar-se? No exemplo dos bandeirantes? Nas sugestões dos engenhos? Nas lições dos antepassados latinos revigorados pela Renascença?"
(MOOG, Vianna. **Bandeirantes e pioneiros**: paralelos entre duas culturas. São Paulo: Globo, 1957, p. 164. Texto adaptado)



Disponível em: https://brainly.com.br/tarefa/3377084

A partir das ideias abordadas na prova de português e de redação a respeito do contexto da ciência, **produza um texto dissertativo-argumentativo discorrendo sobre os desafios para a difusão da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea**.

Em sua escrita, atente para as seguintes considerações:

1. Privilegie a norma culta da língua portuguesa. Eventuais equívocos morfossintáticos, erros de regência, concordância, coesão e coerência, bem como desvios da grafia vigente e a não observância das regras de acentuação serão penalizados;
2. Seu texto deverá ter entre 25 (vinte e cinco) a 30 (trinta) linhas escritas à tinta azul ou preta. A produção de texto DEVERÁ ser realizada no CADERNO DE SOLUÇÕES; e
3. Não copie nem faça paráfrases de nenhuma parte dos textos apresentados neste exame, seja da prova de português ou da prova de inglês.

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

INGLÊS

CADERNO DE QUESTÕES

2021/2022

PARA AS QUESTÕES DE 21 A 28, ESCOLHA A ALTERNATIVA QUE COMPLETA O TEXTO 1 CORRETAMENTE.
(VALOR: 0,5 / QUESTÃO)

Text 1

THE PROMISE OF MR TRASH WHEEL

Carolyn Kormann

John Kellett, the former director of Baltimore's Maritime Museum, used to cross a footbridge over Jones Falls, the largest tributary (21) into Baltimore's Inner Harbor, every day on his way to work. "When it rained, there was a river of trash flowing down," he told me. He (22) twenty years working on the harbor, primarily in environmental education and shipbuilding, and had a deep knowledge of its hydrodynamics and history. City officials, he told me, "said they were open to ideas, so I started sketching." He drew plans for a machine powered by an (23) water wheel—a technology that (24) a staple throughout the city—designed to intercept trash at the mouth of Jones Falls, which is the main (25) of harbor pollution. A prototype was installed in 2008. By 2014, Kellett's invention was reborn as Mr. Trash Wheel—a fifty-foot-long machine, weighing nearly a hundred thousand pounds, which resembles a friendly mollusk, with giant, (26) eyes and its own Twitter account.

Years later, Mr. Trash Wheel has spawned three replicas around Baltimore—Professor Trash Wheel, Captain Trash Wheel, and another that was announced last week but has yet to be named or installed in the water. Three local beers are named in their honor, and the city has both a trash-wheel (27) festival and a society dedicated to promoting environmental awareness known as the Order of the Wheel. As plastic pollution in the world's oceans has become a growing crisis, the trash wheels have gained an international following. "Over the last few years, I've been getting calls and e-mails from all over the world," Kellett said. A Japanese film (28) visited last week. "I'm still kind of in shock about how much attention it has garnered," he went on. "Never in my wildest dreams would I ever have thought that this idea I sketched on a napkin would lead to all this."

Adapted from: The New Yorker in <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/the-promise-of-mr-trash-wheel> [Accessed on 7th April 2021].

21ª QUESTÃO	**22ª QUESTÃO**	**23ª QUESTÃO**	**24ª QUESTÃO**
(A) passing	(A) applied	(A) old-fashioned	(A) has not gotten
(B) taking	(B) has dedicated	(B) out of order	(B) hasn't begun
(C) developing	(C) had been devoting	(C) blacksmith	(C) had once been
(D) feeding	(D) has stayed	(D) earthward	(D) may even trigger
(E) rising	(E) had spent	(E) age-barred	(E) might not offer
25ª QUESTÃO	**26ª QUESTÃO**	**27ª QUESTÃO**	**28ª QUESTÃO**
(A) standard	(A) backlash	(A) backer	(A) crew
(B) forbearance	(B) offshore	(B) fan	(B) pack
(C) restraint	(C) googly	(C) glow	(C) class
(D) inception	(D) blindsiding	(D) silk	(D) set
(E) source	(E) underpinning	(E) idle	(E) swarm

PARA AS QUESTÕES DE 29 A 35, RESPONDA DE ACORDO COM O TEXTO 2 A SEGUIR.

Text 2

Chariot

Rodrigo Quijada Plubins

Definition

The chariot was a light vehicle, usually on two wheels, drawn by one or more horses, often carrying two standing persons, a driver and a fighter using bow-and-arrow or javelins. The chariot was the supreme military weapon in Eurasia roughly from 1700 BCE to 500 BCE but was also used for hunting purposes and in sporting contests such as the Olympic Games and in the Roman Circus Maximus.

Horses were not used for transport, ploughing, warfare or any other practical human activity until quite late in history, and the chariot was the first such application. Donkeys and other animals were preferred in early civilizations.

The Horse

The horse's main ecological niche was the Eurasian steppe; a very wide (4,800 km) and narrow (800 km on average) strip of grassland running roughly from Hungary to China, encompassing parts of what today is Ukrania, southern Russia, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Mongolia. For most of ancient history, the steppe - which means "wasteland" in Russian - was the home of nomadic societies whose economy was based on herding, complemented by hunting and, to a much lesser degree, sporadic, itinerant agriculture. No cities or settled communities existed in the steppe, save a very few spots.

Steppe dwellers domesticated the horse for the purpose of breeding it for food like sheep and other animals already domesticated. That process is unfortunately poorly understood, and it occurred sometime before 2500 BCE. The wheel, an invention imported from the Middle East, had arrived in the steppe around 3100 BCE. The invention of the chariot in the steppe - perhaps originally meant as an improved tool for hunting - occurred roughly by 2000 BCE, probably in the area just east of the southern Ural mountains, where the oldest chariots have been unearthed. The word for horse appears just around this date for the first time in Mesopotamia, when an increase in north-south trade through Iran is attested.

Invention of the Chariot

The chariot then became a moving platform from which soldiers could shoot at enemies. Arrows and javelins were the main weapons used by the fighter on board, while a second person drove the chariot. The tactic was to move constantly, in and out of the battle, shooting from a distance.

There is no clear explanation as to why humans invented the chariot first, before riding the horse directly, which seems more straightforward to us. A chariot was obviously more expensive than the horse alone, and chariots could not enter or properly manoeuver in landscapes where a mounted horse can, such as hills, marshes or forests. We know people tried mounting horses very early, as we have found drawings depicting it, but those seem rare experiments that did not seem to work. The most common scholarly suggestion is that horses at that time were weaker than in the present, unsuitable for supporting a man and only after a very long period of constant, selective breeding, did a stronger horse come into being. Horses started consistently to be mounted roughly a millennium and a half after the chariot was invented.

The "compound bow", invented sometime during the second millennium BCE, was the final ingredient for the rise of a deadly ensemble. Bow and arrow were much older, and the innovation of the compound bow was the use of two types of materials, inside and outside the bow, which gave it considerably more power. Compound bows were able to accurately hit a target 300 m away, and penetrate an armour 100 m away. It was the preferred weapon of charioteers and later horseback riding societies. Its power is reflected in the fact that these bows were last used in war as recently as the 19th century CE by the Chinese, well into the age of firearms.

We have scarce knowledge of what happened with the communities in the steppe once the chariot was invented. We can assume that war intensified - and some evidence about it does exist -, and those who first or better grasped

the new invention stormed their neighbours, sizing valuable hunting and pasturing land rights. We truly understand the impact of the chariot only when this new form of warfare came out of the steppes and into the settled, agricultural lands.

Charioteers & Warfare

The first reference to charioteers comes from Syria around 1800 BCE. Over the course of the next four centuries, chariots advanced into civilization, either by direct migration of steppe people or by diffusion, and it quickly came to be the preferred elite weapon.

(...)

Everywhere, in Europe, the Middle East, India, and China, all rulers, from petty chiefs to great pharaohs, took the chariot as their master weapon. They started depicting themselves riding chariots, waging wars in chariots, including chariots and horses in their tombs as symbols of power, and so on. Their surrounding aristocracy, of course, followed suit, so the elite forces in every polity came to be charioteers. The horse came to be a valuable military asset, no longer a food source. Horse breeding became key for these states, and all powerful kings aspired to have the proper stables to supply their armies with chariots; imports from the steppes, though, long remained their major source.

The most famous chariot battle was that of Kadesh (1294 BCE), fought between the two superpowers of the time, Egypt and Hatti (Hittites), where some 50 chariots are presumed to have participated for each side. The small number of chariots compared to infantry troops is a good indicator of how effective the chariot was: in China, the ratio was up to 25 infantry soldiers per chariot.

Decline in Use

The use of the chariot declined very slowly, starting around 500 BCE (and yet, in some parts of Europe the technology was just arriving at that time). First and probably foremost, because horseback riding was developed in the steppes, and slowly but surely replaced the need for chariots. The first known forces mounting horses were those of the Scythians, steppe people who in the 7th century BCE attacked the Assyrian empire on horseback. Second, because infantry, formerly helpless against chariots, became more sophisticated due to the expanding use of iron weapons (from c. 1200 BCE onwards), and to new tactics in the form of phalanx formations. Fighting the invading Romans, the Celts were probably the last people who used chariots extensively, until around the 4th century CE.

Adapted from: Chariot. World History Encyclopedia. Available at: <https://www.worldhistory.org/chariot> [Accessed on 5th March 2021].

VOCABULARY:

BCE – Before Common Era (or BC, Before Christ)

CE – Common Era (or AD, Anno Domini)

29ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Choose the correct option

(A) Earlier than 1700 BCE, horse-driven chariots were a strong symbol of military power.
(B) Chariots drawn by donkeys were used solely to help human beings hunt with the use of javelins.
(C) Weighty chariots were not used for military purposes but for ploughing.
(D) Chariots were used for fighting and, frequently, there were two people on it.
(E) In the beginning, most chariots were used to help raise cattle, the basic economic activity.

30ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Choose the correct option

(A) Originally, horses could be found in villages where some human societies lived continuously.
(B) It seems researchers have found out the way horses became domestic animals for the first time. It occurred in 2000 BCE.
(C) Horses were not first brought under control to be used as means for transportation. They were a source of food.
(D) Inhabitants from the steppe learned the concept of the wheel from people living close to the Ural mountains.
(E) Northern and southern areas had had more business transactions when the wheel became known by steppe dwellers.

31ª QUESTÃO	Valor: 0,50

Choose the correct option

(A) In a battle, one soldier needed to aim at an enemy and another had to guarantee a long stationary position for the chariot.
(B) The main war tactic had to assure safety for the ones at the back of the main group of fighters.
(C) It is believed that riding a horse made people think of using a chariot for military purposes.
(D) Evidence shows why riding a horse increased the breeding of horses.
(E) If a person were riding a horse, a variety of military actions could be possible.

32ª QUESTÃO	Valor: 0,50

Choose the option that completes the following sentence correctly.

The compound bow _____.

(A) wouldn't go through a body protective equipment a hundred meters away.
(B) had some components which yielded better results than the common bow and arrow.
(C) disappeared completely after the invention of gunpowder because it became outdated.
(D) was not being used before the eighteen hundreds due to some other type of equipment.
(E) would last a millennium and a half.

33ª QUESTÃO	Valor: 0,50

Choose the option that completes the following sentence correctly.

Regarding communities in the steppes, _____.

(A) scientists believe it is probable that the number of battles increased after the invention of the chariot, but they haven't found any clue about this.
(B) a community can make a neighbor city feel the effects of heavy showers after the invention of new technology, and there is evidence of this.
(C) the first group of people who mastered the wheeled invention might have taken land from neighbor communities.
(D) from the invention of the chariot on, much was discovered about them, but not everything explained the way they lived.
(E) the amount of pasturing land each one had was unknown until after the use of chariots in wars.

34ª QUESTÃO	Valor: 0,50

Choose the correct option.

(A) After horses from the steppes could no longer be imported, horse breeding became the solution.
(B) It is believed that around 100 chariots might have participated in the battle of Kadesh.
(C) At the time the battle of Kadesh happened, the use of chariots had increased all over Europe.
(D) From China to Europe, chariots were used at the same span of time.
(E) In ancient battles, there were more than three dozens of soldiers per chariot.

35ª QUESTÃO	Valor: 0,50

Choose the correct option.

(A) The Celts were the last people to use chariots except for their invaders, the Romans.
(B) There must be a sole reason for the military to have stopped using chariots in battles; researches believe it is because of a sudden change of technology.
(C) The Scythians were attacked by the Assyrian empire although the latter used mounted horses only in the attack.
(D) The use of chariots decreased due to some factors, such as horseback riding and a rise in the use of specific weapon material.
(E) In 500 BCE, some European people would abolish chariots for good since many kingdoms had their own stables. It was not necessary to import horses.

PARA AS QUESTÕES DE 36 A 39, RESPONDA DE ACORDO COM O TEXTO 3.

Text 3

Weight reduction of a carbon fibre composite wheel

Stefan Czypionka and Frank Kienhöfer

Abstract — The wheel of a passenger vehicle must be designed to be safe and light. (...) Manufacturing and testing carbon fibre reinforced plastics (CFRP) prototypes is expensive. Thus, it is advantageous to develop simulation models for composite weight reduction. The simulation models can provide insight into how lighter CFRP wheels can be designed. This study presents the design development of a CFRP wheel for a high-performance roadster; the CFRP wheel is offered by an automotive manufacturer as a high-performance option instead of aluminium wheels. Finite element (FE) simulations were initially conducted assuming an isotropic material. This initial model was used to eliminate stress concentrations and to design and manufacture an initial CFRP wheel. The CFRP wheel weight is 6.8 kg as compared to the original aluminium wheel which weighs 8.1 kg. This initial design passed the dynamic cornering fatigue test (the most stringent strength test for wheels). Thereafter the wheel was instrumented with strain gauges, and a bending moment was applied to the hub using a custom-built test rig. The test rig produced a static load equivalent to the dynamic cornering fatigue test (in which the applied bending moment varies sinusoidally). (...)

1. Introduction

1.1 Background

The wheel is arguably one of the most important components of a road going vehicle. It is responsible for the transmission of power from the drive components of the vehicle to the road, while also enabling the vehicle to make directional changes. Overdesigning a wheel by adding material increases the wheel mass and rotational inertia which negatively affects the vehicle's performance and efficiency. This has led to substantial development efforts to reduce the wheel weight and rotational inertia while simultaneously maintaining or increasing the material strength. A wheel must be designed to be safe and light.

Numerous research studies have been published on the development of steel and aluminium wheels. Steel and aluminium alloy wheels have arguably reached the peak of possible weight reduction and composite materials offer the next advance. Despite the tremendous potential of carbon fibre as an automotive material due to high strength, low density and superior fatigue properties, (38) . Giger and Ermanni demonstrated the development process of a CFRP motorcycle rim. However, this wheel was not tested to certified standards. Rondina et al. investigated a high volume production method for carbon fibre wheels. The paper simulated the production process; however, no certified wheel appears to have been produced. As early as 1979, studies have been conducted into the viability of composites for use as automotive wheels.

Unlike isotropic materials, CFRP components are expensive to test and certify. Even small changes in geometry to prevent failure or reduce stresses could cause a production line to be retooled during the development process and existing equipment to be scrapped. This research paper illustrates the development of a validated finite element (FE) model to investigate laminate configurations to improve the stiffness of the CFRP wheel and be 18% lighter than the original aluminium wheel. The case study is of an original equipment (OE) wheel designed and manufactured by Blackstone Tek (BST). (...)

https://doi.org/10.1515/secm-2019-0018 Received Jan 28, 2019; accepted Feb 25, 2019.

Adapted from: Weight reduction of a carbon fibre composite wheel. Available at: <https://www.researchgate.net/ publication/335093782_Weight_reduction_of_a_carbon_fibre_composite_wheel/link/5d4e2546299bf1995b736a54/download> [Accessed on May, 3rd, 2021].

36ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Choose the correct option.
(A) For a car wheel to be strong, it shouldn't be light, and carbon fibre can provide the necessary strength.
(B) To make and test a CFRP prototype used to be prohibitively expensive. This is why it was avoided up to sometime ago, but it has become less costly recently.
(C) Simulation models are a solution to help reach some conclusions without spending what would be spent if CFRP prototypes were always built.
(D) A wheel weight is not reduced by the use of CFRP materials.
(E) If a vehicle that carries passengers is light, it is not safe since the wheel might not be strong enough.

37ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Choose the correct option.
(A) It had always been burdensome to design light and strong wheels up to some time in the past.
(B) Manufacturers routinely make and test several kinds of CFRP wheels nowadays.
(C) This text discusses two different kinds of wheel.
(D) In a test, the wheel had some measuring devices added after its design had been approved.
(E) The aluminium wheel is lighter than the CFRP wheel, but it is also cheaper.

38ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

To complete the blank found in the text, choose the appropriate continuation for: "Despite the tremendous potential of carbon fibre as an automotive material due to high strength, low density and superior fatigue properties, _____."
(A) researches have always been using this material in tests due to the investment from the automotive industry.
(B) the prevalence of CFRP wheels and corresponding published research is limited.
(C) most researchers established standards that could ensure wheel safety, so there are specific performance parameters nowadays.
(D) these characteristics have all reached optimal results in tests conducted by research project specialists.
(E) there have never been better standards attested by industry, universities and car owners.

39ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Choose the correct option that completes the following sentence. Composite wheels _____.
(A) cannot have their weight reduced anymore.
(B) give an idea of what possible uses they can have only if models are properly simulated.
(C) have been considered better than other ones according to a series of tests since 1979.
(D) might not be in production line unless existing equipment is created.
(E) are regarded as a promising alternative to metal wheels.

PARA A QUESTÃO 40, RESPONDA DE ACORDO COM OS TEXTOS 2 E 3.

40ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Read the following statements about texts 2 and 3

I. Only Text 3 mentions a type of process that enhanced technology.
II. Both texts mention invention developments which had the contribution of more than just one person or team.
III. Text 2 mentions more events spaced out in time than Text 3.

According to the mentioned texts, the correct statement(s) is (are):

(A) only I.
(B) only II.
(C) only III.
(D) only I and II.
(E) only II and III.

FIM DE PROVA

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

GABARITO PROVA PORTUGUÊS / INGLÊS DO IME - VESTIBULAR 2021-2022

	Questão	Gabarito	Questão	Gabarito
PORTUGUÊS	1	E	16	B
	2	E	17	E
	3	D	18	D
	4	B	19	B
	5	C	20	E
	6	C		
	7	A		
	8	B		
	9	A		
	10	D		
	11	A		
	12	A		
	13	A		
	14	B		
	15	B		

	Questão	Gabarito	Questão	Gabarito
INGLÊS	21	D	36	C
	22	E	37	D
	23	A	38	B
	24	C	39	E
	25	E	40	E
	26	C		
	27	B		
	28	A		
	29	D		
	30	C		
	31	E		
	32	B		
	33	C		
	34	B		
	35	D		

Como tirar proveito desta prova

1

Faça cronometrado, no tempo oficial do caderno, como no concurso. Sem consulta.

2

Corrija a objetiva e a de Português e Inglês pelos gabaritos oficiais. As discursivas não têm gabarito: compare com o que cada questão pede.

3

Anote matéria e assunto de cada erro. Esse mapa diz o que estudar primeiro.

Mais sobre o IME

Vagas e concorrência no IME
eumilitar.com/concursos/ime/vagas-e-concorrencia/

Todas as provas anteriores do IME
eumilitar.com/concursos/ime/provas-anteriores/

IME: requisitos, edital e como entrar
eumilitar.com/concursos/ime/

CURSOS · EU MILITAR

ESTUDE SÓ O QUE CAI NA PROVA

Aulas e exercícios organizados pelos assuntos que as provas militares mais cobram.

eumilitar.com/cursos

Aponte a câmera