EU MILITAR

IME · Concurso de Admissão ao CFG

IME 2023



Prova oficial com gabarito

CFG 2022-2023 · prova objetiva, discursivas de Matemática, Física e Química e prova de Português e Inglês · aplicada em 2022

68
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/

2022/2023

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 20 (vinte) páginas contêm 40 (quarenta) questões objetivas, cada uma com valor igual a 0,25 (zero vírgula vinte e cinco), e 3 (três) páginas destinadas 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, 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**, 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**

Considere as matrizes $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ e $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Seja $\mathbf{X}^T$ a transposta da matriz $\mathbf{X}$.

Sabendo que $\mathbf{X}^T\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{B}$ então $\mathbf{X}^{-1}$ é

(A) $-\frac{1}{7}\begin{pmatrix} -12 & 5 \\ 39 & -11 \end{pmatrix}$

(B) $-\frac{1}{63}\begin{pmatrix} 11 & -5 \\ -39 & 12 \end{pmatrix}$

(C) $-\frac{1}{63}\begin{pmatrix} 12 & -39 \\ -5 & 11 \end{pmatrix}$

(D) $-\frac{1}{63}\begin{pmatrix} -12 & 5 \\ 39 & -11 \end{pmatrix}$

(E) $-\frac{1}{63}\begin{pmatrix} 11 & 39 \\ -5 & 12 \end{pmatrix}$

2ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Seja $f(x)$ uma função definida em $\mathbb{R}$ tal que $f(1) = 1$. Para todo $x \in \mathbb{R}$ valem as seguintes desigualdades

$$f(x+7) \geqslant f(x) + 7 \quad \text{e} \quad f(x+1) \leqslant f(x) + 1\ .$$

Se $g(x) = f(x-1) - x + 2$, o valor de $g(2023)$ é

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 2022 (E) 2023

3ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere os conjuntos de números complexos:

$$A = \{x + iy \text{ tal que } x,y \in \mathbb{R} \text{ e } |x| + |y| \leq r\} \quad \text{e}$$

$$B = \{x + iy \text{ tal que } x,y \in \mathbb{R} \text{ e max } \{|x - a|,|y - b|\} \leq c\},$$

onde r, a, b e c são números reais positivos e max $\{x_1,x_2\}$ é o maior valor entre os reais x_1 e x_2. O menor valor de r, em função de a, b e c, para que se tenha $B \subset A$ é

(A) $a + b + c$
(B) $(a + b)\sqrt{2} + c$
(C) $2(a + b) + c$
(D) $a + b + 2c$
(E) $2(a + b + c)$

4ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

A equação arctg(z) + arctg$(z + 1)$ $=$ arctg $\left(\frac{4}{3}\right)$, em que arctg(x) é o arco tangente de x, apresenta:

(A) duas soluções reais sendo uma positiva e outra negativa.
(B) duas soluções reais positivas.
(C) duas soluções reais negativas.
(D) uma única solução real, sendo esta positiva.
(E) uma única solução real, sendo esta negativa.

5ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Dez números reais formam uma progressão geométrica (PG) com razão $q > 1$. Removem-se ao acaso cinco desses números. A probabilidade de que os cinco números restantes estejam em PG é

(A) $\frac{1}{252}$ (B) $\frac{1}{126}$ (C) $\frac{3}{126}$ (D) $\frac{2}{63}$ (E) $\frac{3}{63}$

6ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja um tetraedro de vértices A, B, C e D. São dados os ângulos em radianos:

$$A\widehat{D}B = \frac{\pi}{3} \quad \text{e} \quad C\widehat{D}B = A\widehat{D}C = \frac{\pi}{2}$$

e os comprimentos das arestas em centímetros $\overline{CD} = 3$ e $\overline{AD} = \overline{BD} = 4$.
A distância em centímetros do ponto D ao plano ABC é

(A) $\frac{6}{7}\sqrt{7}$ (B) 3 (C) $2\sqrt{3}$ (D) 4 (E) 5

7ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

A soma dos inversos das soluções inteiras da equação

$$\begin{vmatrix} x & 2 & 3 \\ 2 & x & 3 \\ 2 & 3 & x \end{vmatrix} = 0$$

é

(A) 0 (B) $-\dfrac{19}{30}$ (C) -15 (D) 15 (E) $\dfrac{19}{30}$

8ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$ definida como $f(x) = \log(x + \sqrt{x^2+1})$. Então:

(A) $f(x)$ é uma função par.
(B) $f(x)$ é uma função ímpar.
(C) $f(2x) > f(x)$ para todo $x \neq 0$.
(D) $f(x)$ tem duas raízes reais.
(E) $f(x)$ não tem raiz real.

9ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um polígono regular possui $2n$ vértices ($n \in \mathbb{N}$, $n > 1$). Escolhem-se ao acaso 4 vértices do polígono, formando o quadrilátero ABCD. A probabilidade de ABCD ser um retângulo é

(A) $\dfrac{\binom{n}{2}}{\binom{2n}{4}}$ (B) $\dfrac{n-1}{\binom{2n}{4}}$ (C) $\dfrac{\binom{n+2}{4}}{\binom{2n}{4}}$ (D) $\dfrac{\binom{2n}{2}}{6\binom{2n}{4}}$ (E) $\dfrac{n^2+2n+4}{12\binom{2n}{4}}$

10ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere um ponto P cujas coordenadas (x,y), $x,y \in \mathbb{R}$, satisfazem o sistema

$$\begin{cases} 4\,\text{cossec}(\alpha)x - 6\,\text{cotg}(\alpha)y &= 4\,\text{sen}(\alpha) \\ 12\,\text{cossec}(\alpha)y - 8\,\text{cotg}(\alpha)x &= 0 \end{cases}$$

onde α é um ângulo em radianos diferente de $k\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$. O lugar geométrico descrito pelos pontos P, conforme se varia o ângulo α, é um segmento de:

(A) reta horizontal.
(B) reta vertical.
(C) reta inclinada.
(D) elipse.
(E) parábola.

11ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um aluno distraído desmontou um relógio. Ao remontá-lo, trocou a posição dos ponteiros das horas e dos minutos, de modo que o ponteiro das horas passou a girar com a velocidade do ponteiro dos minutos, e vice-versa. Sabendo que o relógio foi acertado para as 4 horas, o intervalo que contém o horário t que marcará a hora certa novamente pela primeira vez é

(A) 4h30min $\leqslant t <$ 5h
(B) 5h $\leqslant t <$ 5h30min
(C) 5h30min $\leqslant t <$ 6h
(D) 6h $\leqslant t <$ 6h30min
(E) 6h30min $\leqslant t <$ 7h10min

12ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um triângulo ABC possui incentro I e ex-incentro G relativo ao lado $\overline{BC}$. Se $B\widehat{I}C + A\widehat{G}C = 155^o$, então o ângulo $A\widehat{C}B$ é

(A) 30^o (B) 45^o (C) 50^o (D) 60^o (E) 90^o

13ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja a equação

$$\frac{144^x + 324^x}{64^x + 729^x} = \frac{6}{7}.$$

A soma dos módulos das soluções reais desta equação é

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 8 (E) 9

14ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Se a equação $2x^2+cxy-3x+6y^2-4y-2 = 0$ representa no plano real duas retas concorrentes, então o valor positivo do número real c é

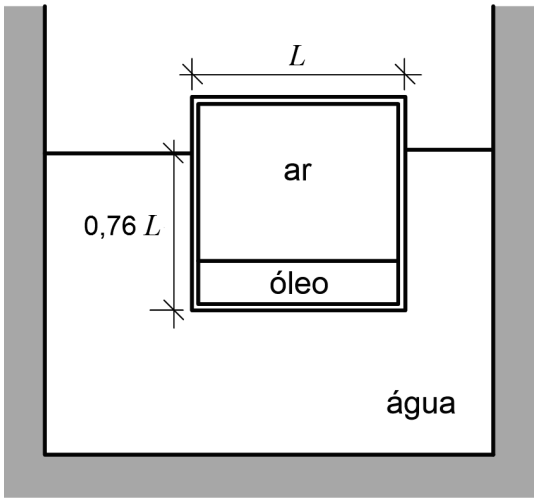
(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

15ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um número natural é palíndromo quando é o mesmo lido da esquerda para a direita e vice-versa. Seja n um número natural palíndromo tal que $1000 \leq n \leq 9999$. Se n é um cubo perfeito, então a soma dos algarismos de n é

(A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 14 (E) 16

16ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**



Um cubo de arestas de comprimento L é fabricado a partir de uma chapa metálica fina de densidade superficial de massa S. O cubo encontra-se bem vedado e possui 20% de seu volume interior preenchido com óleo e o restante preenchido com ar. Em certo momento, o cubo é colocado dentro de um reservatório de água e permanece em equilíbrio na posição ilustrada na figura.

Dados:

- massa específica da água: 1 g/cm³;
- massa específica do óleo: 0,8 g/cm³.

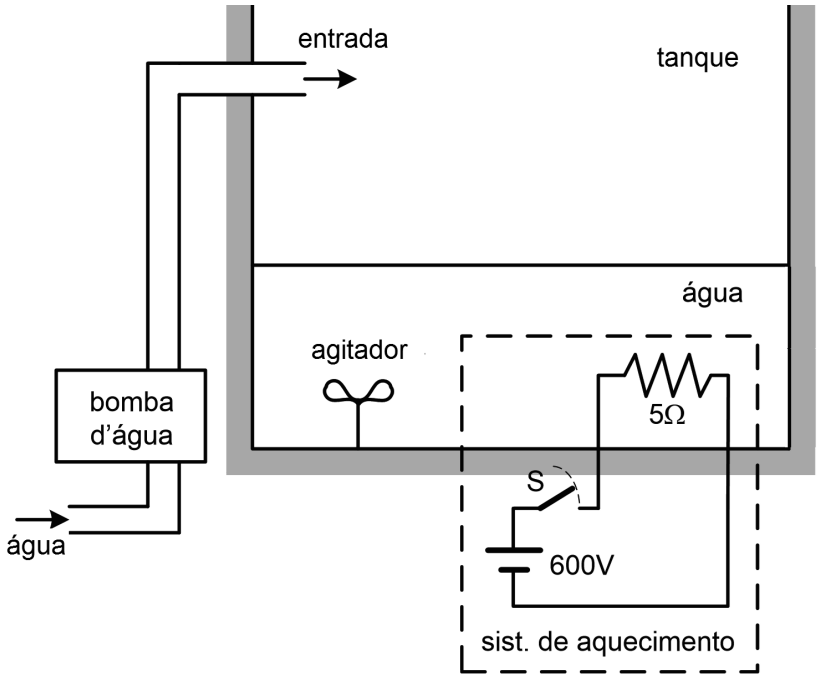
Observações:

- a massa do ar no interior do cubo é desprezível;
- a espessura da chapa é desprezível em relação ao comprimento L das arestas;
- a unidade de L é cm;
- a unidade de S é g/cm².

A relação L/S, em cm³/g, é:

(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

17ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Na figura mostra-se um tanque sendo alimentado por uma bomba d'água, um agitador e um sistema de aquecimento.

Dados:

- massa específica da água: 1 g/cm³;
- calor específico da água: 1 cal/(g.℃);
- vazão de água da bomba: 10 L/min;
- 1 cal = 4,2 J.

Observações:

- não há perdas de calor pelo tanque;
- toda energia dissipada pela resistência aquece a água;
- o agitador mistura toda a água do tanque, mantendo-a numa mesma temperatura.

A água do tanque e a fornecida pela bomba encontram-se a 20 ℃. Em determinado instante, o tanque contém 220 L de água e a chave S do sistema de aquecimento é fechada. O tempo, em minutos, para que a água do tanque atinja 60 ℃ será:

(A) 8 (B) 11 (C) 14 (D) 17 (E) 20

18ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um físico pilotando uma espaçonave foi multado por avanço de um semáforo de trânsito interestelar. Em sua defesa, alegou que via luz verde ao avançar o semáforo. Além de ter sua defesa indeferida, o físico ainda recebeu outra multa por excesso de velocidade.

Dados:

- velocidade da luz no vácuo: c;
- comprimento de onda da cor verde ("siga"): λ_g;
- comprimento de onda da cor vermelho ("pare"): λ_r.

A velocidade mínima da espaçonave era:

(A) $\dfrac{1-\left(\dfrac{\lambda_g}{\lambda_r}\right)}{1+\left(\dfrac{\lambda_g}{\lambda_r}\right)}\,c$

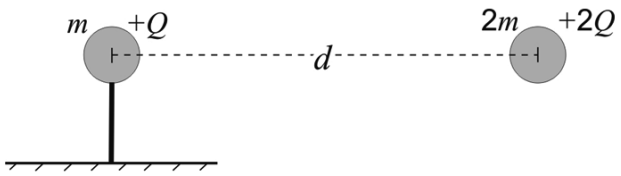
(B) $\dfrac{1-\left(\dfrac{\lambda_r}{\lambda_g}\right)}{1+\left(\dfrac{\lambda_r}{\lambda_g}\right)}\,c$

(C) $\dfrac{1-\left(\dfrac{\lambda_g}{\lambda_r}\right)^2}{1+\left(\dfrac{\lambda_g}{\lambda_r}\right)^2}\,c$

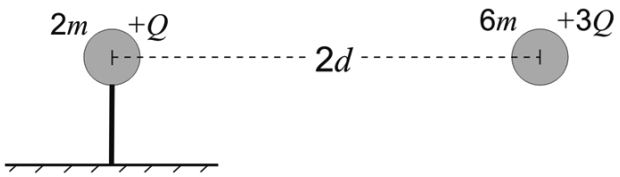
(D) $\dfrac{1-\left(\dfrac{\lambda_r}{\lambda_g}\right)^2}{1+\left(\dfrac{\lambda_r}{\lambda_g}\right)^2}\,c$

(E) $\dfrac{1+\left(\dfrac{\lambda_g}{\lambda_r}\right)}{1-\left(\dfrac{\lambda_g}{\lambda_r}\right)}\,c$

19ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



Experimento A



Experimento B

Em dois experimentos, A e B, uma partícula foi fixada à esquerda e outra partícula à direita foi solta com velocidade nula, conforme geometrias apresentadas nas figuras acima. Em cada experimento, mediu-se a velocidade final que a partícula da direita alcançou muito tempo após ser solta.

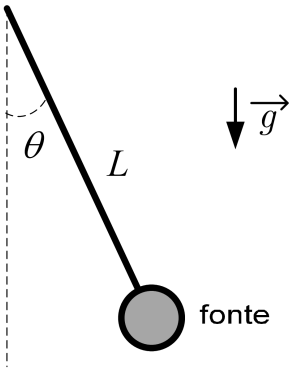
Observação:

- os movimentos das partículas nos experimentos ocorrem sempre na horizontal e sem a influência da gravidade.

Definindo v_A como a velocidade escalar final da partícula solta no experimento A e v_B como a velocidade escalar final da partícula solta no experimento B, a razão v_A/v_B é

(A) $16/9$ (B) $\sqrt{2}$ (C) 2 (D) 4 (E) $2\sqrt{3}/3$

20ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Uma fonte sonora está pendurada por um fio ideal, conforme ilustrado na figura, realizando um movimento pendular.

Dados:

- frequência da fonte sonora: f;
- comprimento do fio do pêndulo: L;
- aceleração da gravidade: g;
- velocidade do som: v.

Se θ_{max} é o ângulo máximo atingido pelo fio que sustenta a fonte com relação à vertical, a frequência máxima do som ouvido por um observador localizado a uma distância ínfima do ponto mais baixo da trajetória da fonte é:

(A) $\dfrac{fv}{v-\sqrt{2gL[1-\mathrm{sen}(\theta_{max})]}}$

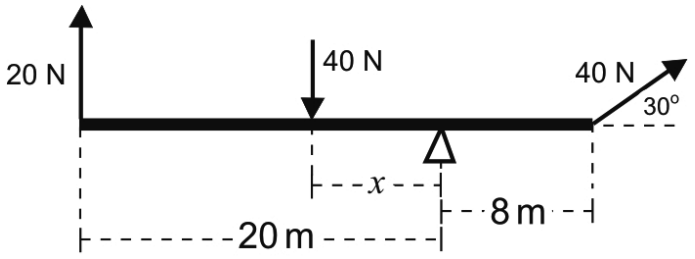
(B) $\dfrac{fv}{v-\sqrt{2gL[1-\cos(\theta_{max})]}}$

(C) $\dfrac{f}{v}\{v-\sqrt{2gL[1-\mathrm{sen}(\theta_{max})]}\}$

(D) $\dfrac{f}{v}\{v-\sqrt{2gL[1-\cos(\theta_{max})]}\}$

(E) $\dfrac{fv}{v-\sqrt{2gL\cos(\theta_{max})}}$

21ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Uma balança de massa desprezível recebe a aplicação de 3 forças, como indicado na figura acima. A distância x assinalada, em metros, que garante o equilíbrio, é aproximadamente:

(A) 2,0 (B) 6,0 (C) 8,3 (D) 9,1 (E) 14,0

22ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

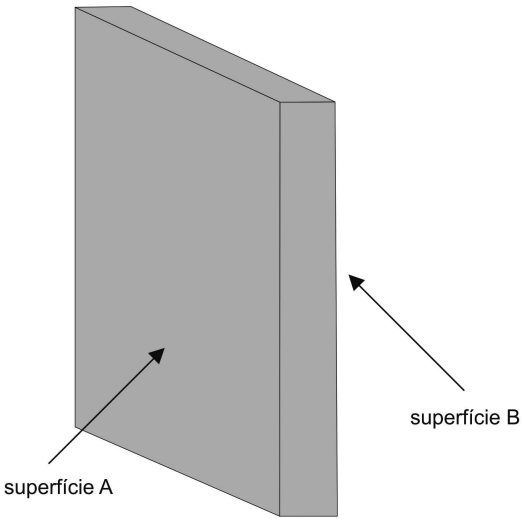


Figura 1

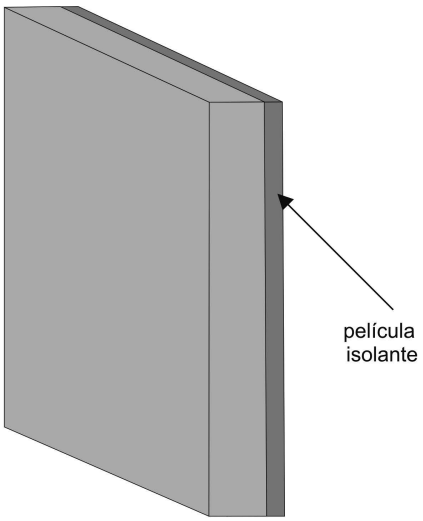


Figura 2

Considere uma parede plana que apresenta temperaturas conhecidas e distintas em suas superfícies A e B (Figura 1), respectivamente iguais a T_{A1} e T_{B1}. De modo a minimizar a taxa de transferência de calor, decide-se recobrir a superfície B com uma película isolante.

Dados:

- espessura da parede: 10 cm;
- espessura da película isolante: 6 mm;
- razão entre a taxa de transferência de calor da parede recoberta com a película isolante e a taxa de transferência de calor na situação não isolada: 0,4.

Observações:

- com o recobrimento da superfície B (Figura 2), suponha as temperaturas externas iguais a T_P (lado da película) e a T_{A2};
- a taxa de transferência de calor é constante ao longo das paredes nas duas situações.

Para garantir-se $T_{B1} - T_{A1} = T_P - T_{A2}$, a razão entre as condutividades térmicas da película isolante e do material da parede é:

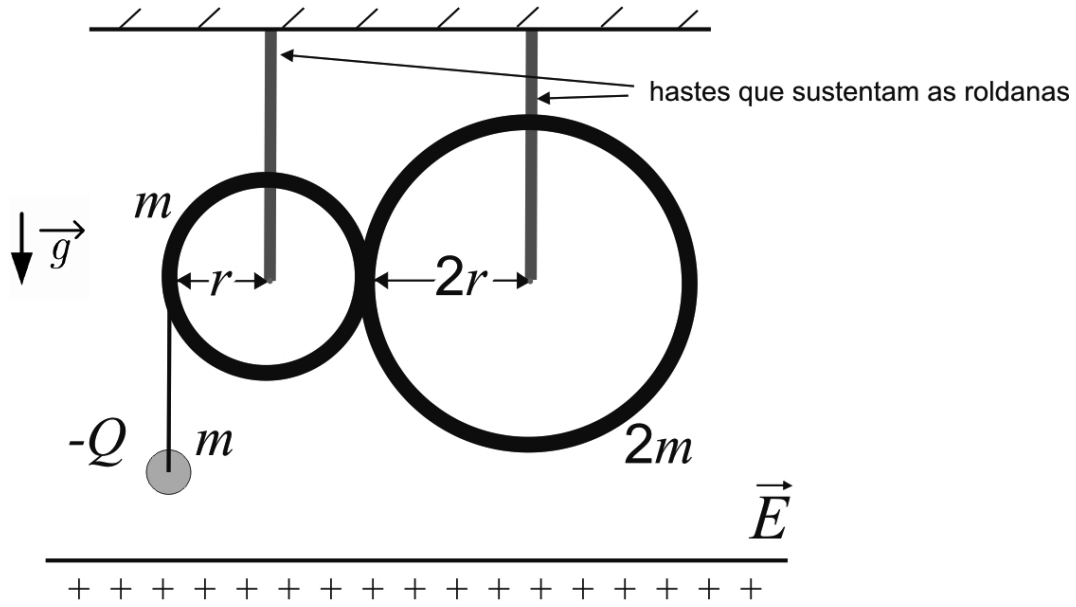
(A) 0,04 (B) 0,06 (C) 0,40 (D) 0,60 (E) 0,80

23ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Duas partículas A e B de massas iguais se deslocam no plano XY. As coordenadas de suas posições, em função do instante de tempo t, em que $0 \leq t \leq t_{choque}$, são, respectivamente, $S_A = (t^2 - 9t + 13, t - 2)$ e $S_B = (-2t + 3, t^2 - 7t + 13)$. No instante $t = t_{choque}$, as partículas chocam-se elasticamente. Imediatamente após o choque, o módulo da soma de seus vetores de velocidade é:

(A) $\sqrt{5}$ (B) $\sqrt{10}$ (C) $\sqrt{13}$ (D) $\sqrt{17}$ (E) $\sqrt{53}$

24ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Uma partícula de carga negativa, inicialmente em repouso, está sujeita ao seu peso e ao campo elétrico $\vec{E}$ vertical constante provocado por um plano infinito eletrizado. Como mostrado na figura, a partícula está presa por um fio ideal não condutor enrolado a uma roldana em forma de anel. Essa roldana pode girar de forma solidária a uma outra roldana com o dobro da massa e o dobro do raio. Ao girar, o fio é desenrolado à mesma velocidade escalar dos pontos do perímetro da roldana menor.

Dados:

- aceleração da gravidade: g;
- módulo do campo elétrico vertical: E;
- massa da partícula: m;
- massa da roldana menor: m;
- massa da roldana maior: $2m$;
- carga da partícula: $-Q$;
- raio da roldana menor: r;
- raio da roldana maior: $2r$.

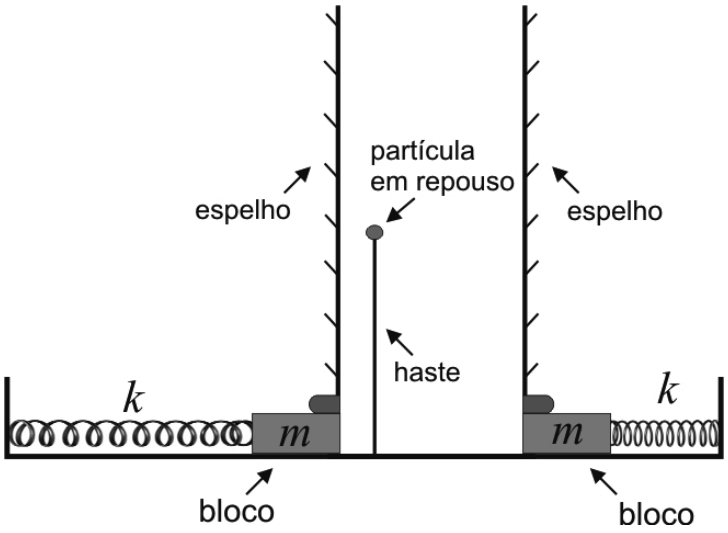
Observações:

- as roldanas estão sustentadas por hastes presas do teto aos respectivos centros;
- as roldanas giram sempre em torno de seus centros e sem atrito;
- todos os pontos do anel de cada roldana sempre estão à mesma velocidade escalar;
- toda a massa de cada roldana está igualmente distribuída em seu respectivo perímetro.

Pelo princípio da conservação da energia, conclui-se que a aceleração da partícula eletrizada, ao iniciar seu movimento, é:

(A) $\frac{(mg+EQ)}{2m}$ (B) $\frac{(mg+EQ)}{4m}$ (C) $\frac{3(mg+EQ)}{4m}$ (D) $\frac{9(mg+EQ)}{4m}$ (E) $\frac{(mg+EQ)}{8m}$

25ª QUESTÃO	Valor: 0,25



A figura mostra um esquema com dois espelhos planos verticais presos a blocos que oscilam na mesma direção sobre uma superfície horizontal sem atrito. Observa-se também a presença de uma partícula em repouso.

Dados:

- amplitude da oscilação de cada bloco: A;
- massa de cada conjunto (bloco e espelho): m;
- constante elástica de cada mola: k.

Observações:

- cada espelho chega a encostar com velocidade nula na partícula em repouso, porém em instantes diferentes;
- quando o espelho da esquerda encosta na partícula em repouso, o espelho da direita está voltando, com a mola se comprimindo, e à sua maior velocidade escalar.

A maior distância relativa entre as imagens da partícula nos espelhos e a maior velocidade escalar relativa entre elas são, respectivamente:

(A) $6A$ e $\sqrt{2}A\sqrt{k/m}$

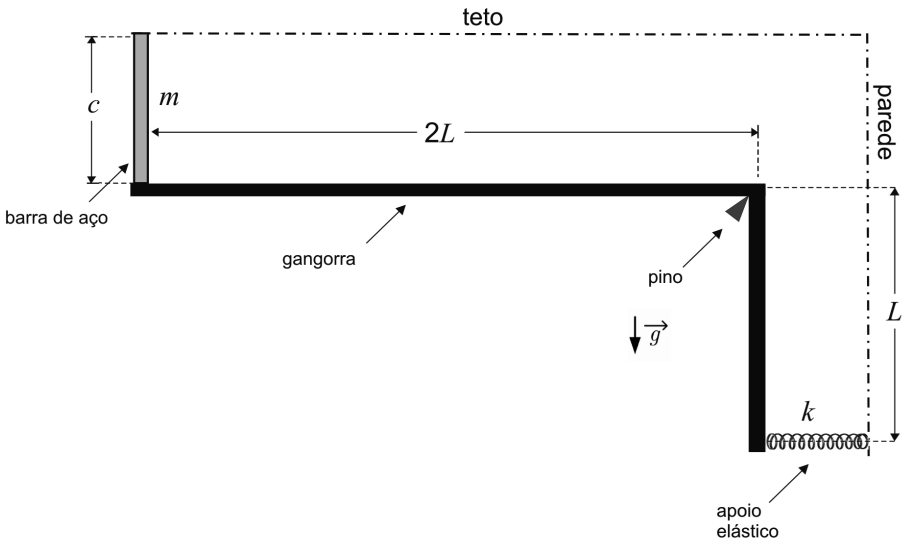
(B) $6A$ e $4\sqrt{2}A\sqrt{k/m}$

(C) $6A$ e $2\sqrt{2}A\sqrt{k/m}$

(D) $2(2+\sqrt{2})A$ e $\sqrt{2}A\sqrt{k/m}$

(E) $2(2+\sqrt{2})A$ e $2\sqrt{2}A\sqrt{k/m}$

26ª QUESTÃO	Valor: 0,25



A figura acima mostra um aparato com uma barra de aço vertical, tendo sua extremidade superior presa ao teto e sua extremidade inferior encostada na ponta de uma gangorra em forma de "L". Por sua vez, a gangorra também encosta em um apoio elástico, que é preso na parede indicada. Após a montagem do aparato, a barra de aço é aquecida por igual.

Dados:

- aceleração da gravidade: g;
- massa da barra de aço: m;
- comprimento da barra de aço: c;
- coeficiente de dilatação linear da barra de aço: α;
- coeficiente elástico do apoio: k;
- comprimento horizontal da gangorra: $2L$;
- comprimento vertical da gangorra: L;
- variação de temperatura após o aquecimento: T.

Observações:

- a deformação da barra de aço após a dilatação é muito menor que L;
- o pino indicado na figura mantém-se fixo;
- antes do aquecimento, o apoio elástico está encostado na gangorra e sem energia potencial armazenada.

Ao final do processo de aquecimento, o trabalho realizado pela força peso da barra de aço e a energia potencial armazenada no apoio elástico são, respectivamente:

(A) $mg\alpha cT$ e $k(\alpha cT)^2/8$

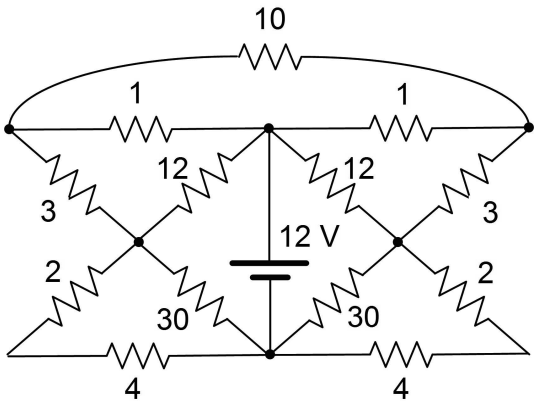
(B) $mg\alpha cT/2$ e $k(\alpha cT)^2/8$

(C) $mg\alpha cT$ e $k(\alpha TL)^2/16$

(D) $mg\alpha cT/2$ e $k(\alpha TL)^2/16$

(E) $mg\alpha cT$ e $k(\alpha TL)^2/8$

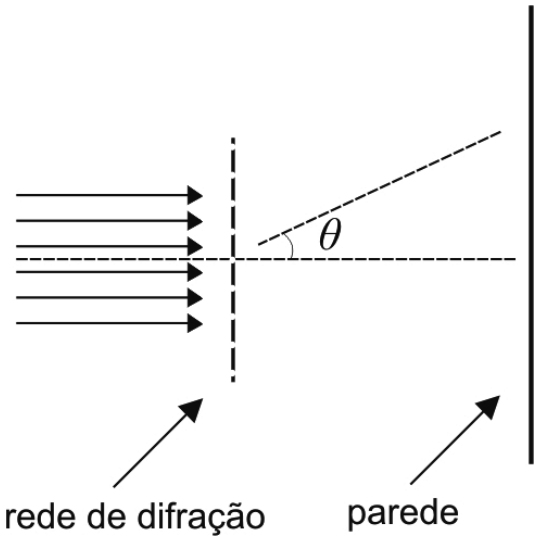
27ª QUESTÃO	Valor: 0,25



O circuito acima é alimentado por uma fonte de 12 V. Todas os valores de resistências apresentados encontram-se em Ω. A potência, em W, fornecida pela fonte é:

(A) 18 (B) 36 (C) 54 (D) 72 (E) 96

28ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Uma feixe de luz propaga-se na horizontal e atravessa uma rede de difração disposta na vertical.

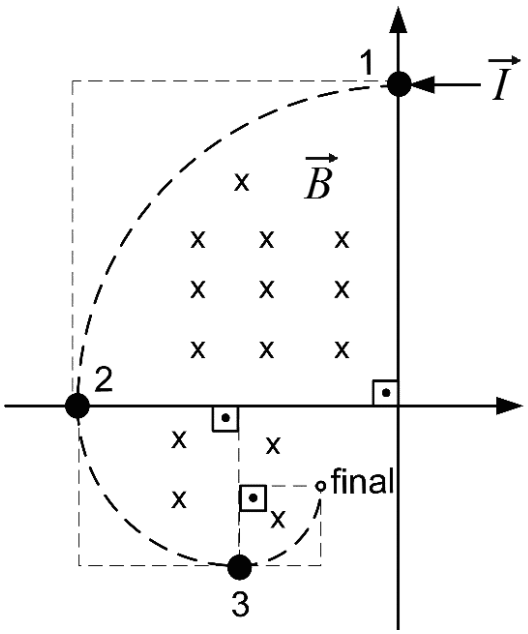
Observações:

- comprimento de onda da luz: λ = 5,5 x 10^{-7} m;
- número de fendas por centímetro da rede de difração: 4000.

Os valores mais próximos para os senos dos ângulos θ, indicados na figura, para $\theta > 0$, correspondentes aos dois primeiros pontos brilhantes projetados numa parede vertical são:

(A) 0,26 e 0,72 (B) 0,09 e 0,44 (C) 0,22 e 0,44 (D) 0,26 e 0,59 (E) 0,22 e 0,59

29ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Três partículas carregadas, inicialmente em repouso no plano da página, estão posicionadas sobre uma região do espaço submetida a uma densidade de fluxo magnético uniforme $\vec{B}$, que aponta para dentro do plano da página. No instante t = 0, a partícula localizada no ponto 1 é submetida a um impulso $\vec{I}$ e descreve a trajetória indicada pela linha tracejada na figura, até ocorrer um choque perfeitamente inelástico com a partícula localizada no ponto 2. Pouco depois, outro choque perfeitamente inelástico ocorrerá com a partícula localizada na posição 3.

Dados:

- massa de cada partícula: m;
- carga da partícula inicialmente na posição 1: Q;
- carga da partícula inicialmente na posição 2: $2Q$;
- carga da partícula inicialmente na posição 3: $3Q$;
- módulo da densidade de fluxo magnético: B;
- intensidade do impulso: I.

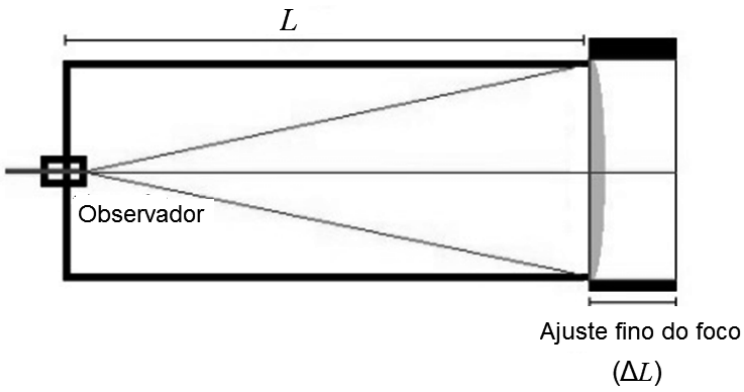
Observações:

- não há efeito gravitacional;
- o sinal de Q está em conformidade com a geometria da figura;
- todas as forças de repulsão entre as partículas são desprezíveis;
- a trajetória tracejada na figura é composta pela união de três arcos de 1/4 de circunferência.

A distância total percorrida pela partícula impulsionada desde a posição 1 até o ponto identificado como final é:

(A) $\frac{1}{2}(\frac{I\pi}{QB})$ (B) $\frac{1}{4}(\frac{I\pi}{QB})$ (C) $\frac{7}{8}(\frac{I\pi}{QB})$ (D) $\frac{3}{4}(\frac{I\pi}{QB})$ (E) $\frac{7}{12}(\frac{I\pi}{QB})$

30ª QUESTÃO	Valor: 0,25



A figura mostra uma luneta, com foco ajustável, que possui em sua extremidade uma lente plano-convexa de raio de curvatura R. O índice de refração da lente varia com o comprimento de onda λ da luz incidente de acordo com a expressão:

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

A distância do plano da lente até o fundo da luneta é $L + \Delta L$, com L de valor fixo e ΔL que pode ser ajustado, de forma a coincidir o ponto focal da lente sempre com o fundo, ou seja, onde se encontra o observador. A luneta deve possibilitar que se foquem as luzes de comprimento de onda no intervalo 0,4 μm $\leq \lambda \leq$ 0,7 μm.

Dados:

- raio de curvatura da superfície convexa da lente: R = 7 cm;
- constante A da expressão: 1,5;
- constante B da expressão: 0,00784 μm²;
- índice de refração à esquerda e à direita da lente: 1.

Observação:

- a lente é plana à esquerda e convexa à direita;

Sabendo que ΔL pode ser nulo, o seu maior valor possível é, em cm, aproximadamente:

(A) 0,35 (B) 0,70 (C) 1,40 (D) 3,50 (E) 7,00

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 31 A 40
QUÍMICA

31ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Em uma célula voltaica a energia de Gibbs padrão de reação é determinada pela expressão:

$$\Delta G_r^o = -nFE_{cel}^o$$

em que n é um número adimensional que representa a quantidade de mols de elétrons transferidos nas semirreações de oxidação e de redução combinadas, F é a constante de Faraday e E_{cel}^o é o potencial-padrão da célula.

Considere $F = 96500$ C/mol e os potenciais-padrão de redução do ferro e do alumínio, a 298 K, indicados abaixo.

$Fe^{2+}(aq) + 2\,e^- \longrightarrow Fe(s)$	$E^o = -0{,}44$ V
$Al^{3+}(aq) + 3\,e^- \longrightarrow Al(s)$	$E^o = -1{,}66$ V

Para uma célula voltaica formada pelo contato de dois metais quando uma peça de ferro é fixada com parafusos de alumínio, a 298 K, avalie as asserções a seguir.

I. O valor numérico de n é 5.
II. Com o passar do tempo, a peça fixada irá cair devido à corrosão do ferro.
III. Com o passar do tempo, a peça fixada irá cair devido à corrosão do alumínio.
IV. A energia de Gibbs padrão de reação da célula é igual a -706 kJ/mol.
V. Na célula voltaica formada, a oxidação do ferro é um processo espontâneo.

Assinale a opção que apresenta APENAS as afirmativas verdadeiras.

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

32ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Uma mistura gasosa ideal de 4,0 kg de oxigênio e 1,3 kg de acetileno está contida em um vaso fechado de volume invariante, a 200 °C e 300 kPa. Essa mistura entra em combustão e reage completamente, produzindo CO_2 e H_2O. Depois, deixa-se o meio resfriar por um certo tempo, de forma que os produtos continuam gasosos, e a pressão final medida é de 600 kPa.

É correto afirmar que:

(A) a massa específica do meio reacional aumenta e a pressão parcial final do CO_2 é de 400 kPa.
(B) a massa específica do meio reacional diminui e sua temperatura final é de 946 K.
(C) a massa específica do meio reacional permanece constante e a pressão parcial final do vapor de água é de 200 kPa.
(D) a massa específica do meio reacional aumenta e sua temperatura final é de 946 K.
(E) a massa específica do meio reacional permanece constante e sua temperatura final é igual à temperatura inicial.

33ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Catalisadores são substâncias de grande interesse industrial para processos químicos e biotecnológicos, pois permitem a obtenção de produtos-alvo com maior rapidez. Analise as afirmativas abaixo.

I. Na reação $2\,SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{V_2O_5(s)} 2\,SO_3(g)$ o pentóxido de vanádio tem efeito de superfície, exemplificando uma catálise heterogênea.

II. Dada a sua característica basicamente proteica e sua menor estabilidade em relação aos catalisadores químicos tradicionais, as enzimas são totalmente inativadas durante processos bioquímicos, independentemente das condições operacionais implementadas.

III. Os catalisadores reduzem a energia de ativação, resultando em aumento da velocidade de reação, sendo regenerados ao final da conversão química.

IV. A ação do catalisador cria um novo caminho reacional que requer menor energia de ativação, alterando o equilíbrio da reação.

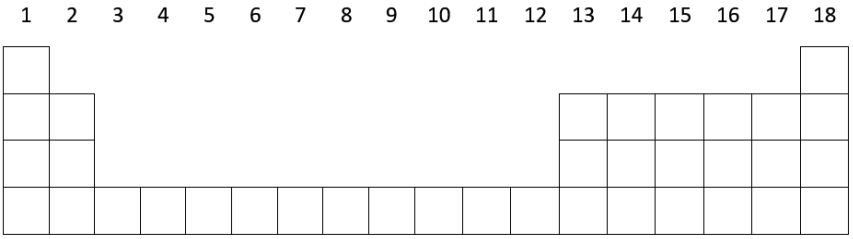
V. Todos os catalisadores conhecidos são compostos inorgânicos, geralmente constituídos por metais de transição.

Assinale a opção que apresenta APENAS as afirmativas verdadeiras.

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

34ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere o arcabouço parcial da Tabela Periódica representado abaixo.



Seja um sal tal que:

I. seu ânion monoatômico apresenta a mesma distribuição eletrônica do gás nobre do 3º período;

II. seu produto de solubilidade (K_{PS}), quantificado em função da sua solubilidade molar (S), é dado por: $K_{PS} = S \cdot (2S)^2$;

III. o hidróxido de seu cátion monoatômico é uma base fraca; e

IV. seu cátion é oriundo de um metal com alta densidade.

O sal que melhor satisfaz essas características é:

(A) CaF_2
(B) $CaCl_2$
(C) AgCl
(D) MgF_2
(E) $PbCl_2$

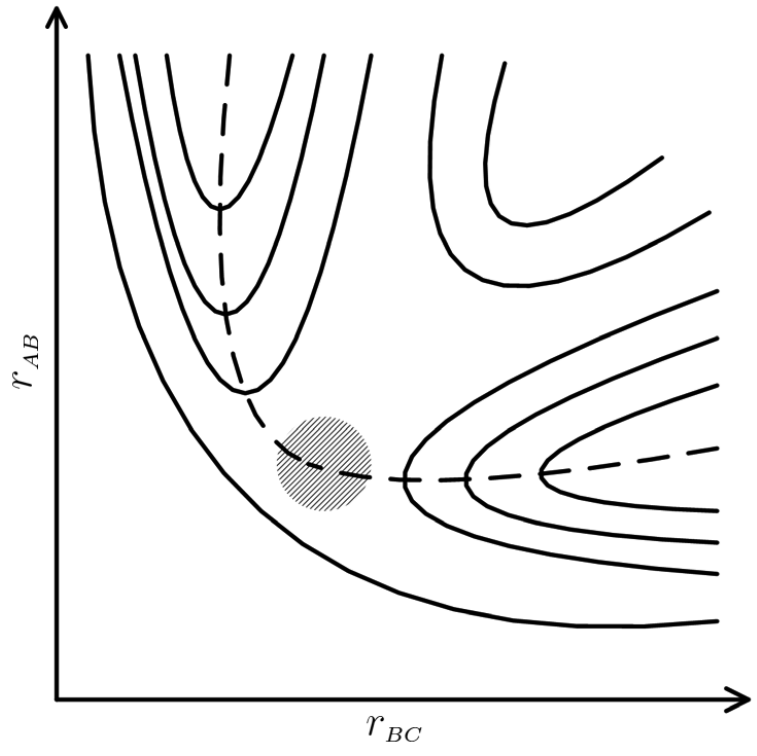
35ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Assinale a opção correta.

(A) Os ácidos nucleicos são macromoléculas poliméricas, cujas unidades monoméricas são conhecidas como nucleosídeos.
(B) Os nucleosídeos são constituídos por uma base nitrogenada purínica ou pirimidínica, uma pentose e um íon fosfato.
(C) A adenina e a guanina são bases nitrogenadas pirimidínicas, enquanto que a citosina, a timina e a uracila são bases nitrogenadas purínicas.
(D) O DNA possui uma estrutura de dupla hélice, na qual os monômeros se conectam entre si por ligações peptídicas.
(E) Os três principais tipos de RNA envolvidos na síntese de proteínas em organismos biológicos são o mensageiro, o transportador e o ribossômico.

36ª QUESTÃO	Valor: 0,25

O mapa de contorno da figura abaixo é uma representação bidimensional de uma superfície de energia potencial para a reação $A + BC \rightarrow AB + C$ em função das distâncias r_{AB} e r_{BC} entre os átomos A e B e entre B e C, respectivamente. Nesse gráfico, cada uma das linhas cheias indica valores constantes dessa energia e a linha tracejada representa a trajetória da reação.

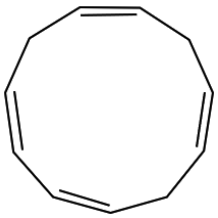


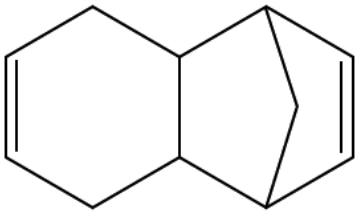
Qual das seguintes opções corresponde à identificação correta da região hachurada para a reação indicada?

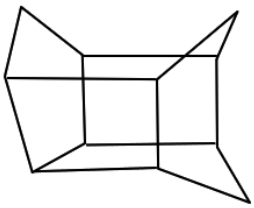
(A) Os reagentes A e BC.
(B) Os produtos AB e C.
(C) O complexo ativado ABC.
(D) Os átomos separados A, B e C.
(E) Os íons separados A^+, B^+ e C^+.

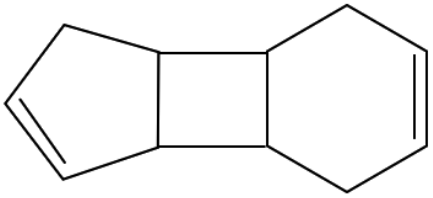
37ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Identifique a fórmula estrutural do principal produto da reação entre o cicloexa-1,4-dieno e o ciclopentadieno, ocorrida mediante aquecimento.

(A) 

(B) 

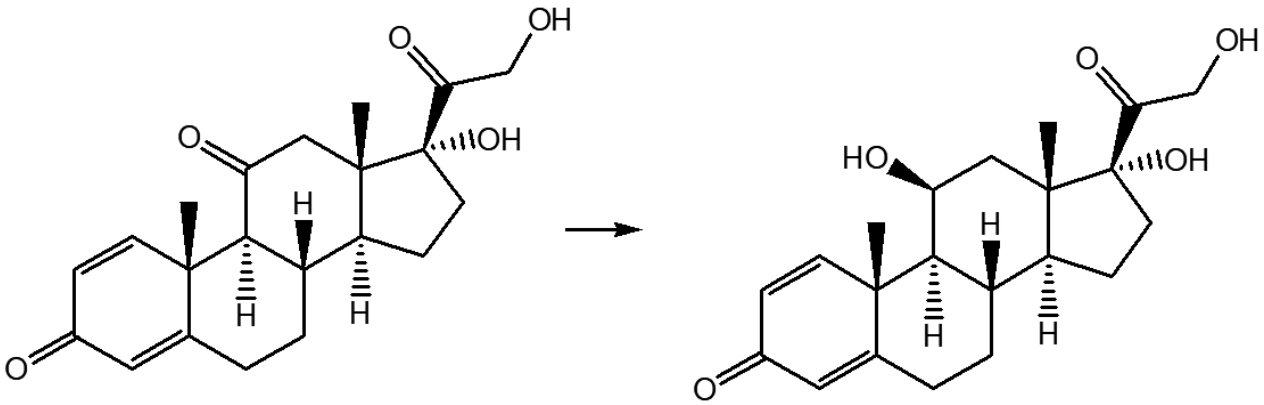
(C) 

(D) 

(E) A reação não ocorre.

38ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

A prednisona é um pró-fármaco que é convertido, pelo fígado, no metabólito ativo prednisolona, o qual possui potente ação anti-inflamatória. Suas estruturas são mostradas abaixo:



Prednisona

Prednisolona

Considerando as estruturas acima, são feitas as afirmações abaixo.

I. A prednisona sofre redução para se transformar em prednisolona.
II. Ambas as moléculas têm o mesmo número de carbonos quirais.
III. Os grupos cetona, álcool e éster são funções orgânicas presentes em ambas as moléculas.

Assinale a opção que apresenta APENAS a(s) afirmativa(s) verdadeira(s).

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

39ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Considere a teoria dos gases ideais e a equação dos gases de van der Waals dada abaixo.

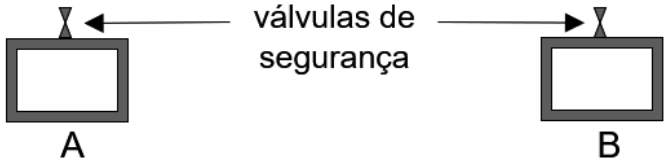
$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}$$

Assinale a opção correta.

(A) Independentemente da temperatura e do volume, um gás terá comportamento mais próximo do ideal quanto maior for sua pressão.
(B) Na equação dos gases de van der Waals, os parâmetros a e b dependem somente da temperatura.
(C) No estado gasoso, as interações intermoleculares são inexistentes, independentemente das condições em que o gás se encontra.
(D) O parâmetro a é negativo porque entre as moléculas de um gás predominam as forças atrativas.
(E) Espera-se que o parâmetro b da equação dos gases de van der Waals seja menor para o metano do que para o propano.

40ª QUESTÃO	Valor: 0,25

Dois reatores A e B, com volumes invariáveis de 20 litros cada um, são aquecidos até atingir a temperatura de 819 °C. Cada um dos reatores possui uma válvula de segurança: a do reator A se abre automaticamente quando são produzidas em seu interior pressões iguais ou superiores a 1,5 atm, enquanto que a do reator B se abre automaticamente quando são produzidas em seu interior pressões iguais ou superiores a 3,5 atm.



No reator A foi armazenada hidrazina líquida (N_2H_4), que se decompôs inteiramente em 0,163 mol de gás hidrogênio e 0,082 mol de gás nitrogênio a 819 °C.
No reator B encontram-se em equilíbrio, amônia, $1{,}03 \times 10^{-2}$ mol/L de N_2 e $1{,}62 \times 10^{-2}$ mol/L de H_2, a 819 °C, com um valor de K_p (constante de equilíbrio em termos de pressão parcial) igual a 0,25.

Dados:

- massas atômicas: H = 1 u; N = 14 u;
- $R = 0{,}082$ atm.L/(mol.K); e
- os gases se comportam idealmente.

Se aumentarmos em 10 °C a temperatura do reator A, podemos afirmar que:

(A) a válvula do reator A se abre e a do reator B permanece aberta.
(B) a válvula do reator A se abre e a do reator B permanece fechada.
(C) a válvula do reator A permanece fechada e a do reator B permanece aberta.
(D) as válvulas de ambos os reatores permanecem fechadas.
(E) as válvulas de ambos os reatores permanecem abertas.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

GABARITO OFICIAL DEFINITIVO DA PROVA OBJETIVA DO IME - VESTIBULAR 2022-2023

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

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

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

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE GRADUAÇÃO E FORMAÇÃO

MATEMÁTICA

CADERNO DE QUESTÕES

2022/2023

1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Determine o(s) valor(es) real(ais) de x tal(is) que

$$x = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & x \end{vmatrix}$$

2ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Seja $S = (1+\text{tg}(\alpha)+\text{sec}(\alpha))(1+\text{cotg}(\alpha)-\text{cossec}(\alpha))$.
Mostre que o valor de S é um número inteiro para todo valor do ângulo α diferente de $\frac{k\pi}{2}$, com $k \in \mathbb{Z}$ e calcule esse valor.

3ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Determine a soma de todos os valores reais de k para os quais o sistema

$$\begin{cases} \sqrt{x^2+2x+1} + |y-2| = \frac{1}{2} \\ x^2 + 36y^2 = 2(kx+72y) - 140 - k^2 \end{cases}$$

possui solução única, sabendo que $x, y \in \mathbb{R}$.

4ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Sejam os números complexos $z_1, z_2, \ldots, z_n$ tais que suas partes reais e imaginárias formam, respectivamente, uma progressão aritmética e uma progressão geométrica crescentes de números reais e de mesma razão. Sabe-se que $z_1 = 2 + 5i$ e $z_4 = m(i^{4m} + 5i^{4m+1})$ onde $m \in \mathbb{Z}_+^*$ e $i^2 = -1$.
Considere $S_n = \frac{1}{5}\sum_{k=1}^{n} z_k$ e $A_n = \frac{2}{5}\sum_{k=1}^{n} k$.
Calcule o valor de P $= \frac{S_n - A_n}{i} + 1$ em função de n.

5ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

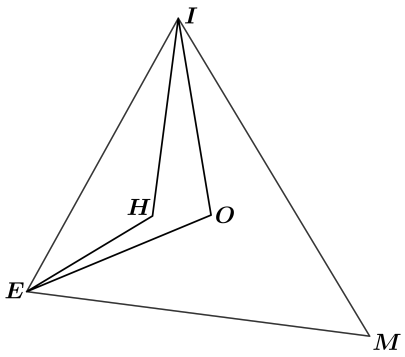
As raízes da equação $4x^3 - 40x^2 + 129x - 135 = 0$ são os comprimentos dos lados de um triângulo em metros.
Determine a área deste triângulo.

6ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Dado um dodecaedro regular, escolhem-se 3 vértices ao acaso.
Calcule a probabilidade dos 3 vértices escolhidos pertencerem a uma mesma face.

7ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Seja um triângulo acutângulo IME conforme a figura abaixo tal que $\overline{IH} = \overline{IO}$, onde H e O são respectivamente seus ortocentro e circuncentro, interiores ao triângulo e não pertecentes aos lados.
Calcule o ângulo $\widehat{HEO}$, sabendo que os ângulos $\widehat{EIH} = 2\widehat{HIO}$.



8ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Sejam a, b, c números reais maiores que 1. Considere a expressão:

$$S = \frac{xy + yz + xz + 2(x + y + z) + 3}{(x + 1)(y + 1)(z + 1)}$$

onde $x = \log_c ab$, $y = \log_b ac$, $z = \log_a bc$.
Prove que o valor de S é um número inteiro e calcule este valor.

9ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Sejam P_1 um tetraedro regular e P_2 um prisma triangular reto. Ambos os poliedros possuem uma base comum, e a razão entre as áreas totais de P_2 e P_1 é 2.
Determine a razão entre os volumes de P_2 e P_1.

10ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Seja a equação $(36x + 1)(27x + 3)(24x + 6)(18x + 3) = 189$.
Determine as suas raízes reais.

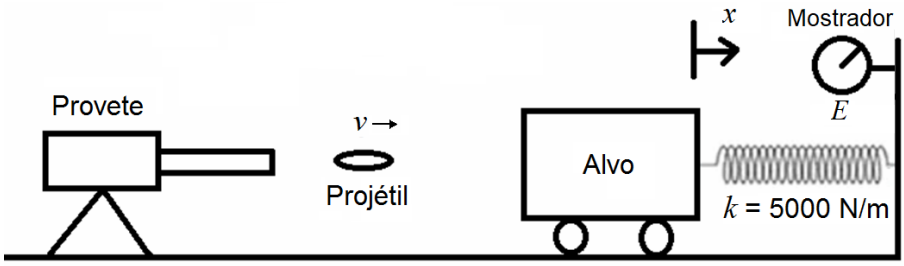
CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

PROVA DE FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2022/2023

1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**



Um sistema de medição da energia de um projétil funciona conforme a figura acima. No aparato mostrado, um provete, que pode ser equiparado a uma máquina térmica, recebe 250 J de uma fonte quente (pólvora) e possui rendimento de 40%. Tal equipamento dispara um projétil à velocidade v contra um alvo móvel de alumínio solidário a uma mola inicialmente relaxada de constante elástica k. O projétil aloja-se completamente no interior do alvo. Acoplado ao sistema alvo-mola, um mostrador permite a leitura direta da energia E absorvida pela mola após o impacto, conforme a deflexão x máxima experimentada.

Dados:

- constante elástica da mola: k = 5000 N/m;
- massa do projétil: 5 g;
- massa do alvo móvel de alumínio: 495 g.

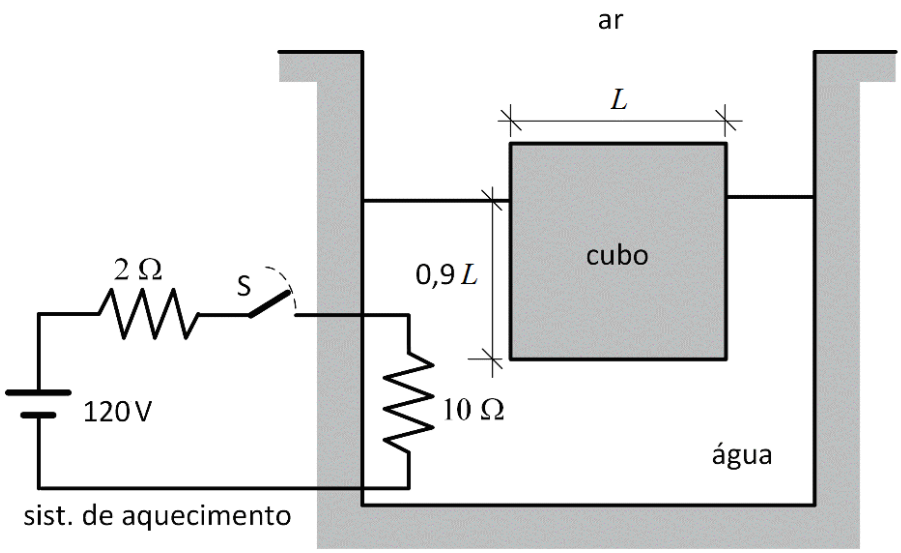
Observação:

- despreze o atrito entre o alvo móvel e o solo.

Diante do exposto, determine:

a) a velocidade inicial v do projétil;
b) a deflexão x máxima experimentada pela mola, após o impacto do projétil;
c) o valor de energia E indicada pelo mostrador acoplado ao sistema.

2ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Um cubo, confeccionado com material volumetricamente homogêneo, foi colocado em um pequeno tanque com 38,75 litros de água a 15 °C. O cubo encontra-se à mesma temperatura da água e flutuando, conforme ilustrado na figura. O tanque possui um sistema de aquecimento elétrico, representado na figura pelo circuito, que permite elevar a temperatura da água.

Dados:

- comprimento da aresta do cubo: L = 25 cm;
- calor específico do material do cubo: 0,8 cal/(g.°C);
- coeficiente de dilatação térmica volumétrica do material do cubo: 1,248 x 10^{-2}/°C;
- massa específica da água: 1,0 g/cm^3;
- calor específico da água: 1,0 cal/(g.°C);
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2;
- 1 cal = 4,2 J.

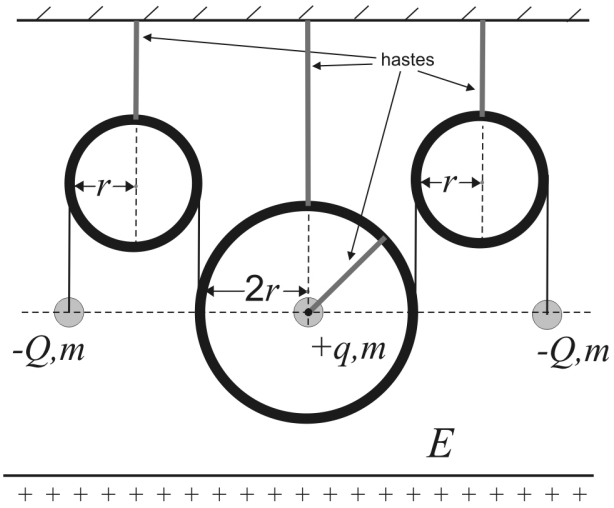
Observações:

- durante o aquecimento não haverá diferença de temperatura entre a água e o cubo;
- as perdas de energia para o meio ambiente são desprezíveis nos eventos considerados;
- toda a dissipação de energia elétrica no resistor imerso em água é transformada em calor;
- o cubo mantém sua forma quando dilatado.

Em determinado instante, a chave S do sistema de aquecimento é fechada por 35 min. Após esse tempo, determine:

a) a quantidade de energia fornecida pelo sistema de aquecimento, em cal;
b) a temperatura da água e do cubo, em °C;
c) a porcentagem do volume do cubo que estará fora da água.

3ª QUESTÃO	Valor: 1,0



A figura mostra três roldanas ideais presas ao teto por hastes verticais e três partículas carregadas eletricamente. De acordo com a geometria apresentada, duas partículas de carga negativa $-Q$ estão penduradas por um fio ideal e uma terceira partícula de carga positiva desconhecida $+q$ está fixada ao centro da roldana maior por uma quarta haste. Todas as partículas estão sujeitas a um campo elétrico uniforme vertical provocado por um plano infinito horizontal uniformemente carregado positivamente.

Dados:

- massa de cada partícula: m;
- raios das roldanas: r, 2r e r;
- módulo do campo elétrico: E.

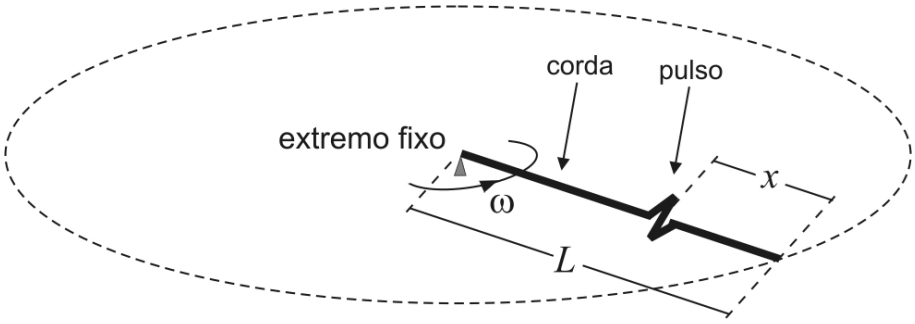
Observações:

- todos os quatro segmentos do fio desenrolados das roldanas estão na direção vertical;
- as roldanas e as partículas estão num mesmo plano;
- as três partículas estão inicialmente em equilíbrio na mesma reta paralela ao plano horizontal;
- os efeitos gravitacionais e as massas das roldanas e das hastes são desprezíveis;
- não há atrito entre o fio e as roldanas;
- o fio que passa pelas roldanas é inextensível e isolante.

Diante do exposto, determine:

a) o valor da carga q, em função de Q, para que o sistema fique na condição de equilíbrio imposta;
b) a força de reação na haste vertical central na condição do sistema em equilíbrio, em função de E e Q;
c) as acelerações de cada partícula imediatamente após uma eventual ruptura da haste que sustenta a roldana central, em função de E, m e Q;
d) a força de reação nas hastes laterais imediatamente após uma eventual ruptura da haste central.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Uma corda de massa m uniformemente distribuída pelo seu comprimento L é mantida fixa em uma das extremidades e gira horizontalmente à velocidade angular ω.

Observações:

- a corda permanece sempre esticada;
- a extremidade solta da corda percorre um círculo de raio L;
- despreze a força peso sobre a corda.

Determine:

a) a força de reação no extremo fixo da corda;

b) a tensão na corda, em função da posição x indicada na figura, onde se encontra um pulso de onda transversal que se propaga a partir da extremidade solta;

c) a velocidade de propagação do pulso de onda em função de x.

5ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Em uma experiência de campo, uma fonte sonora é deixada cair de um helicóptero a velocidade inicial nula. Um observador situado a uma distância desprezível do ponto de impacto no solo usa um instrumento para registrar a frequência da onda emitida pela fonte. Antes de a fonte atingir o solo, a frequência medida aumenta a princípio, mas depois se torna constante dentro do limite de precisão do instrumento.

Dados:

- massa da fonte sonora: m;
- frequência da fonte sonora: f_0;
- frequência máxima captada pelo instrumento do observador: f_1;
- velocidade local do som: v_s;
- aceleração da gravidade: g.

Supondo que a força de arrasto que o ar exerce sobre a fonte sonora é dada por $F = cv^2$, no sentido oposto ao do movimento, em que c é uma constante a ser calculada e v é a velocidade escalar instantânea da fonte:

a) Determine a velocidade máxima da fonte medida pelo observador em função dos dados listados acima.

b) Determine o valor da constante c.

c) Ao tentar exprimir a velocidade v em função do tempo t, em que t = 0 é o instante em que a fonte deixa o repouso, indique quais das cinco funções abaixo, em que k_1 e k_2 são constantes positivas, não servem como aproximações de $v(t)$ por serem inconsistentes no início e na estabilização da velocidade.

$$v(t) \approx f_1(t) = \frac{k_1 t}{1 + k_2 t}$$

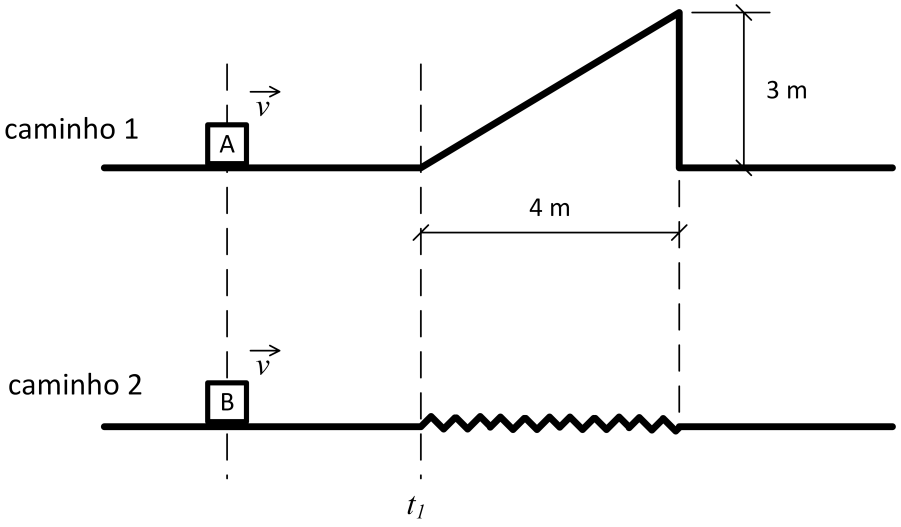
$$v(t) \approx f_2(t) = \frac{k_1 t^2}{1 + k_2 t}$$

$$v(t) \approx f_3(t) = \frac{k_1}{1 + k_2 t}$$

$$v(t) \approx f_4(t) = k_1 \left(1 - e^{-t/k_2}\right)$$

$$v(t) \approx f_5(t) = \frac{k_1 \left(1 - e^{-t/k_2}\right)}{1 + e^{-t/k_2}}$$

6ª QUESTÃO	Valor: 1,0



A figura acima mostra dois caminhos 1 e 2. As partes iniciais de ambos são horizontais e lisas, sendo que, nos dois casos, os blocos A e B partem a mesma velocidade de uma mesma posição de referência.

No instante t_1, o bloco A começa a subir uma rampa lisa, lançando-se ao final da mesma. Nesse mesmo instante t_1, o bloco B passa a percorrer um trecho rugoso de comprimento igual ao da base da rampa. Após esse trecho, o caminho 2 volta a ser liso.

Dados:

- velocidade escalar inicial dos blocos: v = 8 m/s;
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2.

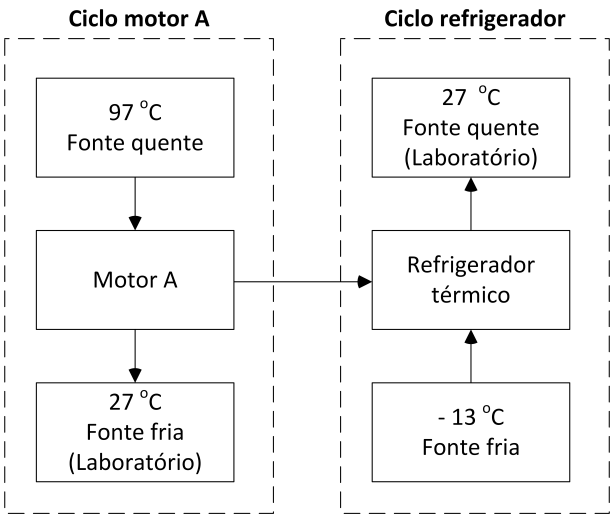
Considerando que, imediatamente após o lançamento do bloco A da rampa, as velocidades horizontais dos blocos são as mesmas e que o bloco B já passou o trecho rugoso, determine:

a) o coeficiente de atrito do trecho rugoso do caminho 2;

b) a distância horizontal entre os blocos imediatamente após o lançamento do bloco A;

c) o tempo total que o bloco A leva desde o início da subida da rampa até atingir o solo horizontal após o lançamento.

7ª QUESTÃO	Valor: 1,0



A energia geotérmica tem recebido atenção nos últimos tempos de modo a mitigar a dependência de combustíveis oriundos de fontes não renováveis. Nesta perspectiva, um grupo de pesquisadores decide aproveitar a disponibilidade de uma nascente de água quente natural para ser empregada na situação descrita a seguir.

A água quente é resfriada através de certo processo, sendo que a taxa de calor deste resfriamento é empregada para acionar um motor térmico A, que opera em um ciclo termodinâmico. Por sua vez, a potência disponibilizada pelo motor térmico A é utilizada para operar um ciclo de refrigeração. Torna-se necessário selecionar uma bomba hidráulica que transporte a água da nascente para o laboratório onde a experiência será conduzida. Um técnico experiente afirma que é possível aproveitar uma bomba B que se encontra em estoque, dispensando a necessidade de aquisição de outra bomba hidráulica.

Dados:

- temperatura da fonte quente associada ao ciclo do motor A: 97 ℃;
- temperatura no interior do laboratório: 27 ℃;
- queda de temperatura da corrente de água empregada no ciclo do motor A: 22,5 ℃;
- temperatura da fonte fria do ciclo de refrigeração: −13 ℃;
- calor específico da água: 4 kJ/(kg.K);
- taxa de transferência de calor da fonte fria para o ciclo de refrigeração: 23,4 kJ/min;
- índice de aproveitamento da potência recebida pelo refrigerador do ciclo do motor A: 20%;
- rendimento do ciclo do motor A: 111/210 do possível via Ciclo de Carnot;
- rendimento do ciclo de refrigeração: 2/5 do possível via Ciclo de Carnot;
- faixa de operação da bomba B disponível em estoque: 6 kg por minuto ±20%.

Baseado nos dados listados acima e em uma análise justificada da situação descrita:

a) discuta se a afirmativa do técnico está correta;

b) calcule a taxa de transferência de calor, em W, recebida pelo ambiente do laboratório.

8ª QUESTÃO	Valor: 1,0

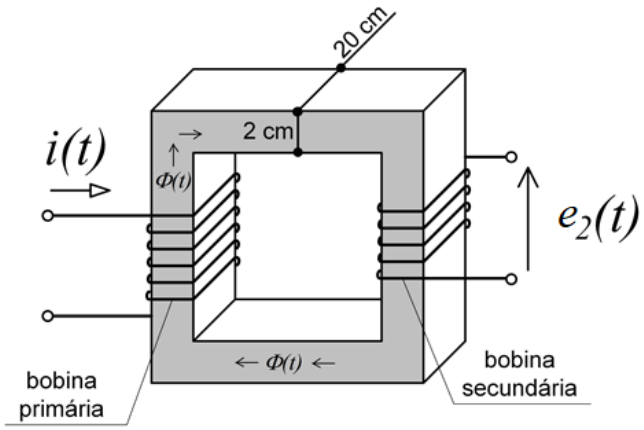


Figura 1

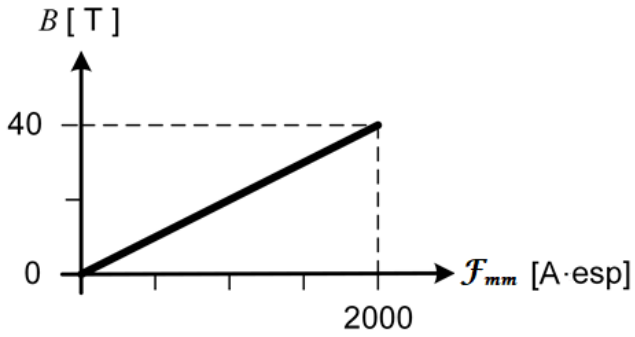


Figura 2

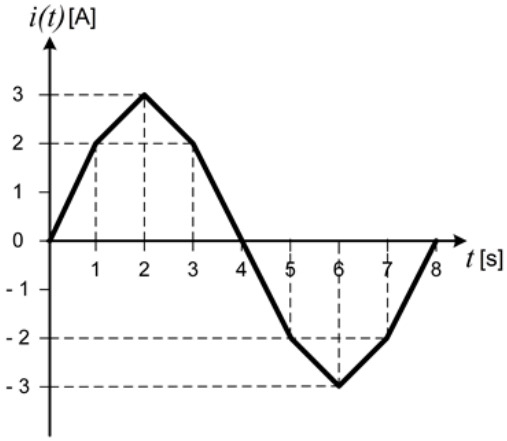


Figura 3

A Figura 1 mostra um circuito magnético formado por um material ferromagnético de seção reta retangular 2 cm x 20 cm, uma bobina primária com 1000 espiras e uma bobina secundária com 200 espiras. A variação do módulo da densidade de fluxo magnético (B), em função da força magnetomotriz ($\mathcal{F}_{mm}$), é mostrada na Figura 2.

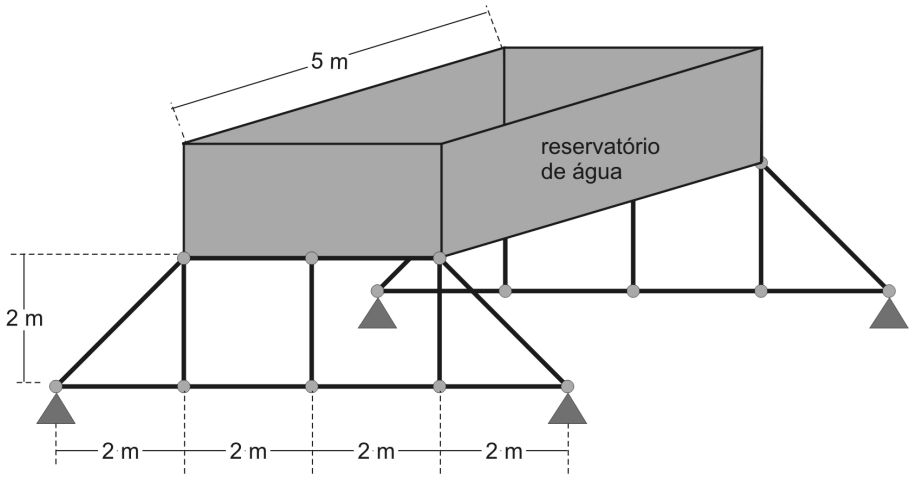
Observação:

- considere o módulo do fluxo magnético $\Phi(t)$ constante ao longo do material ferromagnético e com a orientação indicada na Figura 1.

Sabendo que a corrente $i(t)$, em função do tempo t, mostrada na Figura 3, é aplicada à bobina primária do circuito, esboce os gráficos do(a):

a) fluxo magnético $\Phi(t)$ ao longo do material ferromagnético para $0 \leq t \leq 8$ s;
b) tensão induzida $e_2(t)$ na bobina secundária para $0 \leq t \leq 8$ s.

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Um reservatório com 4 m x 5 m de base retangular contém 1000 L de água. Duas treliças iguais em planos paralelos verticais o sustentam na configuração mostrada na figura acima, por meio de quatro apoios que estão representados por pequenos triângulos. No instante $t = 0$, a água passa a entrar no reservatório a uma vazão de 2 m^3/min.

Dados:

- área transversal de cada barra das treliças: 0,04 m^2;
- pressão de ruptura de cada barra das treliças: 1 MPa;
- $\sqrt{2} \approx 1{,}4$;
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2;
- massa específica da água: 1000 kg/m^3;

Observações:

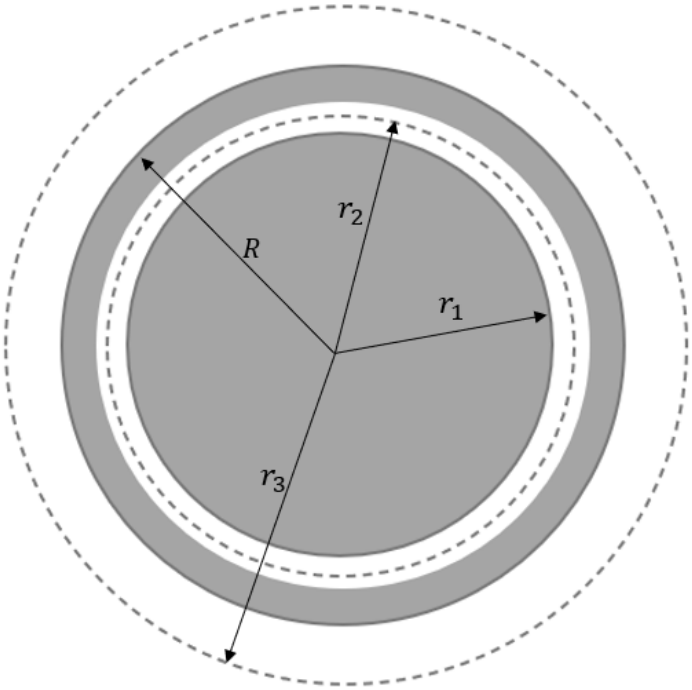
- os quatro apoios do reservatório de água estão num mesmo plano horizontal;
- as paredes laterais do reservatório de água estão contidas em planos verticais;
- despreze o peso do reservatório;
- a pressão em cada barra das treliças é constante em sua área;
- cada treliça é indeformável e apenas pode se romper quando alguma pressão de ruptura for atingida.

Mediante os dados apresentados, determine:

a) o módulo da tensão em cada uma das barras das treliças na iminência do primeiro rompimento de barra devido ao aumento do peso acumulado no reservatório;

b) o instante t em que ocorre o primeiro rompimento de barra.

10ª QUESTÃO	Valor: 1,0



A figura acima ilustra um planeta esférico hipotético de raio R e massa M uniformemente distribuída em seu volume.

Seja um corpo de massa m que possa ser movimentado por meio de motores.

Em uma primeira etapa A, o corpo descreve uma órbita circular de raio r_2 em uma cavidade estreita no interior do planeta.

Em uma etapa B, os motores do corpo são acionados para transportá-lo, através de uma passagem não representada na figura acima, da órbita circular de raio r_2 para a órbita circular de raio r_3.

Em uma etapa C, o corpo descreve uma órbita circular de raio r_3.

Dado:

- constante universal da gravitação: G.

Observações:

- despreze o atrito agindo no movimento do corpo;
- para efeitos gravitacionais, despreze a falta de massa na cavidade de raio r_2.

Diante do exposto, determine:

a) o trabalho realizado pela força gravitacional para o corpo dar uma volta pela órbita circular de raio r_2 durante a etapa A;

b) a velocidade de órbita do corpo durante a etapa A;

c) o trabalho realizado pelos motores para cumprir a etapa B, ou seja, mudar a trajetória do corpo da órbita circular de raio r_2 para a órbita circular de raio r_3;

d) o período para completar uma volta em torno do planeta durante a etapa C.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUÍMICA

CADERNO DE QUESTÕES

2022/2023

FOLHA DE DADOS

Considere:

- Constante universal dos gases ideais:
  $R = 8{,}0$ J.(mol.K)$^{-1} = 0{,}082$ atm.L.(mol.K)$^{-1}$
- Constante de Faraday $= 96500$ C.mol^{-1}
- $K_{PS}(PbSO_4) = 1{,}3\times10^{-8}$
- Composição molar do ar atmosférico: 79% de N_2 e 21% de O_2
- $\sqrt{21{,}2} \simeq 4{,}6$
- $e^{1{,}1} \simeq 3$
- $e^{-0{,}17} \simeq 0{,}84$
- $286^{-1} \simeq 0{,}0035$
- $303^{-1} \simeq 0{,}0033$

Tabela Periódica dos Elementos Químicos:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1.0079 H Hidrogênio																	2 4.0025 He Hélio
3 6.941 Li Lítio	4 9.0122 Be Berílio											5 10.811 B Boro	6 12.011 C Carbono	7 14.007 N Nitrogênio	8 15.999 O Oxigênio	9 18.998 F Flúor	10 20.180 Ne Neônio
11 22.990 Na Sódio	12 24.305 Mg Magnésio											13 26.982 Al Alumínio	14 28.086 Si Silício	15 30.974 P Fósforo	16 32.065 S Enxofre	17 35.453 Cl Cloro	18 39.948 Ar Argônio
19 39.098 K Potássio	20 40.078 Ca Cálcio	21 44.956 Sc Escândio	22 47.867 Ti Titânio	23 50.942 V Vanádio	24 51.996 Cr Cromo	25 54.938 Mn Manganês	26 55.845 Fe Ferro	27 58.933 Co Cobalto	28 58.693 Ni Níquel	29 63.546 Cu Cobre	30 65.39 Zn Zinco	31 69.723 Ga Gálio	32 72.64 Ge Germânio	33 74.922 As Arsênio	34 78.96 Se Selênio	35 79.904 Br Bromo	36 83.8 Kr Criptônio
37 85.468 Rb Rubídio	38 87.62 Sr Estrôncio	39 88.906 Y Ítrio	40 91.224 Zr Zircônio	41 92.906 Nb Nióbio	42 95.94 Mo Molibdênio	43 96 Tc Tecnécio	44 101.07 Ru Rutênio	45 102.91 Rh Ródio	46 106.42 Pd Paládio	47 107.87 Ag Prata	48 112.41 Cd Cádmio	49 114.82 In Índio	50 118.71 Sn Estanho	51 121.76 Sb Antimônio	52 127.6 Te Telúrio	53 126.9 I Iodo	54 131.29 Xe Xenônio
55 132.91 Cs Césio	56 137.33 Ba Bário	57-71 La-Lu Lantanídeos	72 178.49 Hf Háfnio	73 180.95 Ta Tântalo	74 183.84 W Tungstênio	75 186.21 Re Rênio	76 190.23 Os Ósmio	77 192.22 Ir Irídio	78 195.08 Pt Platina	79 196.97 Au Ouro	80 200.59 Hg Mercúrio	81 204.38 Tl Tálio	82 207.2 Pb Chumbo	83 208.98 Bi Bismuto	84 209 Po Polônio	85 210 At Astato	86 222 Rn Radônio
87 223 Fr Frâncio	88 226 Ra Rádio	89-103 Ac-Lr Actinídeos	104 267 Rf Rutherfórdio	105 268 Db Dúbnio	106 269 Sg Seabórgio	107 270 Bh Bóhrio	108 269 Hs Hássio	109 277 Mt Meitnério	110 281 Ds Darmstádtio	111 282 Rg Roentgênio	112 285 Cn Copernício	113 286 Nh Nihônio	114 290 Fl Fleróvio	115 290 Mc Moscóvio	116 293 Lv Livermório	117 294 Ts Tennesso	118 294 Og Oganessônio

57 138.91 La Lantânio	58 140.12 Ce Cério	59 140.91 Pr Praseodímio	60 144.24 Nd Neodímio	61 145 Pm Promécio	62 150.36 Sm Samário	63 151.96 Eu Európio	64 157.25 Gd Gadolínio	65 158.93 Tb Térbio	66 162.50 Dy Disprósio	67 164.93 Ho Hólmio	68 167.26 Er Érbio	69 168.93 Tm Túlio	70 173.04 Yb Itérbio	71 174.97 Lu Lutécio
89 227 Ac Actínio	90 232.04 Th Tório	91 231.04 Pa Protactínio	92 238.03 U Urânio	93 237 Np Netúnio	94 244 Pu Plutônio	95 243 Am Amerício	96 247 Cm Cúrio	97 247 Bk Berquélio	98 251 Cf Califórnio	99 252 Es Einstênio	100 257 Fm Férmio	101 258 Md Mendelévio	102 259 No Nobélio	103 262 Lr Laurêncio

Z massa Símb. Nome artif.

Fonte: adaptada dos *sites* https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/40332 e https://www.tabelaperiodica.org/

1ª QUESTÃO	Valor: 1,0

O calcário é uma rocha de origem sedimentar constituída predominantemente por carbonato de cálcio. Uma técnica que pode ser utilizada para determinar o teor de carbonato de cálcio em uma amostra de calcário é a volumetria, a qual consiste na determinação da concentração de uma solução A por meio do gasto de uma solução B de concentração conhecida, ocorrendo uma reação química entre A e B.

Uma amostra de 1,0 g de calcário foi dissolvida utilizando-se 25,0 mL de uma solução de ácido clorídrico com concentração de 1,0 mol/L. Na sequência, utilizou-se uma solução de hidróxido de sódio com concentração de 0,5 mol/L para neutralizar o excesso de ácido, consumindo-se 17,2 mL da solução.

Considerando que apenas o carbonato de cálcio presente na amostra de calcário reage com o ácido clorídrico, determine:

a) as equações balanceadas das reações envolvidas no processo;

b) a porcentagem mássica de carbonato de cálcio presente na amostra de calcário.

2ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Uma amostra de 46,8 g de poliestireno foi dissolvida em quantidade suficiente de benzeno para produzir 1,0 L de solução. A pressão osmótica dessa solução foi medida a 300 K e o valor encontrado foi de $7{,}38 \times 10^{-3}$ atm.

Calcule o número médio de unidades monoméricas na cadeia polimérica desta amostra de poliestireno.

3ª QUESTÃO	Valor: 1,0

O but-2-enal (aldeído crotônico ou crotonaldeído) é um líquido lacrimogênio usado como precursor de diversos produtos químicos, tais como a vitamina E, o ácido sórbico e alguns compostos pirimidínicos.

Apresente uma rota química para sintetizar o but-2-enal a partir do carbeto de cálcio.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Uma solução de Na_2SO_4 com concentração $1{,}0 \times 10^{-3}$ mol/L contém, como traçador, o radioisótopo $^{35}_{16}S$, cujo tempo de meia vida é igual a 88 dias. Uma amostra de 10 mL dessa solução produz $4{,}0 \times 10^4$ contagens por minuto em um detector de radiação. Um volume igual de solução de $Pb(NO_3)_2$ com concentração $2{,}0 \times 10^{-4}$ mol/L é adicionado à solução de Na_2SO_4, ocasionando precipitação de $PbSO_4$.

Calcule o número de contagens por minuto para uma alíquota de 10 mL retirada da solução após a precipitação.

5ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Um combustível formado por uma mistura equimolar de n-propano e 2-metil-propano alimenta a fornalha de uma usina termelétrica, na qual ocorre sua combustão total na presença de ar. Um sensor posicionado na chaminé dessa fornalha detecta a presença de 3% em mol de oxigênio nos gases de exaustão.

Calcule a razão ar/combustível, em proporção mássica, para uma alimentação de 1000 mol/s desse combustível, com a fornalha operando sob essa condição.

6ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

A glicose tem dois estereoisômeros, α e β, que se distinguem pela atividade óptica. A forma α tem poder rotatório específico de 112º e a β de 18,7º. A conversão de uma forma para outra se dá segundo uma reação de primeira ordem reversível:

$$C_6H_{12}O_6(\alpha) \rightleftharpoons C_6H_{12}O_6(\beta)$$

Realiza-se, então, uma experiência, na qual um feixe de luz polarizada atravessa um tubo contendo uma solução de glicose. Observa-se a modificação do desvio angular do plano de polarização como mostrado na tabela abaixo:

Tempo (min)	0	10	100	∞
Ângulo de rotação (º)	112,00	102,67	65,35	56,02

Sabe-se que o desvio angular da luz polarizada é função linear da conversão do estereoisômero α e que a soma das constantes de reação direta e reversa é 0,015 min^{-1}.

Determine:

a) a conversão específica no instante $t = 10$ min;

b) as constantes de velocidade da reação direta e da reação reversa;

c) a taxa específica de reação no instante $t = 100$ min;

d) a taxa específica de reação no equilíbrio.

7ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Considere a energia potencial de ligação. Pode-se imaginar um modelo em que a energia de ligação entre as espécies seja considerada a própria energia potencial eletrostática.

a) Esboce, em um único gráfico de energia potencial de ligação versus distância internuclear, as curvas para uma ligação química interatômica (covalente ou iônica) e para uma interação intermolecular.

b) Indique o fator crucial que determina a diferença entre as curvas.

8ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Uma corrente elétrica constante atravessa duas células eletrolíticas ligadas em série, sendo que a primeira contém uma solução aquosa de sulfato cúprico e a segunda produz hidrogênio no catodo e oxigênio no anodo.

Considerando essas informações e sabendo que o gás hidrogênio tem solubilidade desprezível em água:

a) escreva as semirreações e a reação global da eletrólise do sulfato cúprico em meio aquoso, envolvendo o fluxo de elétrons;

b) determine o tempo, em minutos, necessário para o depósito de 0,254 g de cobre, quando se faz passar uma corrente de 2,0 A na solução da primeira célula eletroquímica;

c) calcule o pH da solução resultante do borbulhamento do hidrogênio gasoso, produzido no catodo da segunda célula, em 200 mL de uma solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L, a 298 K.

9ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Seja a reação genérica balanceada:

$$A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(s) + D(l)$$

Considere que: as solubilidades das espécies químicas no líquido formado são desprezíveis; os gases se comportam idealmente; e as propriedades termodinâmicas a 1,0 atm e 30 °C são as dadas abaixo.

$A(g)$	$\Delta H^o_{f,A(g)} = -394$ kJ/mol	$\Delta G^o_{f,A(g)} = -394$ kJ/mol
$B(g)$	$\Delta H^o_{f,B(g)} = -47{,}0$ kJ/mol	$\Delta G^o_{f,B(g)} = -16{,}0$ kJ/mol
$C(s)$	$\Delta H^o_{f,C(s)} = -334$ kJ/mol	$\Delta G^o_{f,C(s)} = -197$ kJ/mol
$D(l)$	$\Delta H^o_{f,D(l)} = -286$ kJ/mol	$\Delta G^o_{f,D(l)} = -237$ kJ/mol

Determine para essa reação:

a) a expressão da constante de equilíbrio com base nas concentrações (K_C);

b) o valor da constante de equilíbrio com base nas pressões parciais (K_p), a 30 °C e 1 atm;

c) a variação de entalpia a 30 °C e 1 atm, estabelecendo se a reação é exotérmica ou endotérmica;

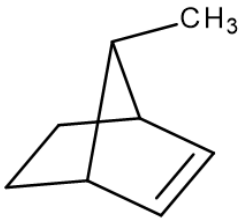
d) o valor da constante de equilíbrio K_p, a 13 °C e 1 atm, com base na equação de Van't Hoff:

$$\ln\left(\frac{K_{p,1}}{K_{p,2}}\right) = -\frac{\Delta H^o}{R}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

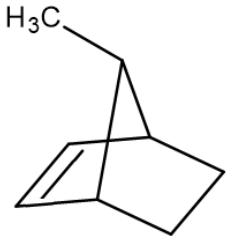
10ª QUESTÃO	Valor: 1,0

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

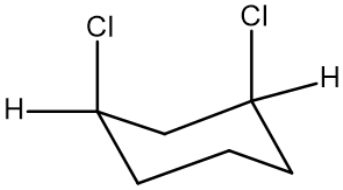
a)



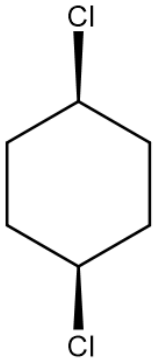
e



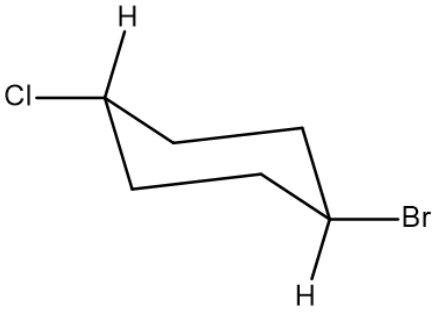
b)



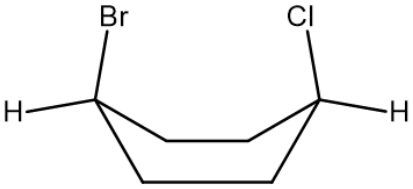
e



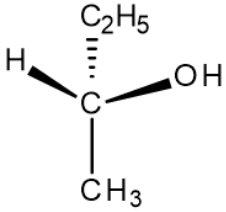
c)



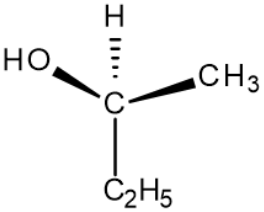
e



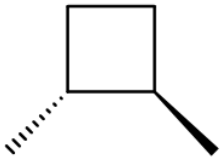
d)



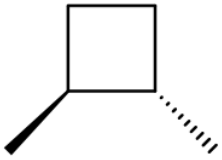
e



e)



e



RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

2022/2023

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, 16 (dezesseis) páginas, das quais 15 (quinze) contêm 40 (quarenta) questões objetivas, cada uma com valor igual a 0,5 (zero vírgula cinco). 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, 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**, 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

2022/2023

Texto 1

Erico Verissimo (1905 – 1975), nascido em Cruz Alta (RS), foi um dos escritores mais populares da chamada segunda fase modernista, que começou na década de 1930. Sua obra mais conhecida é o "Tempo e o Vento", uma trilogia de romances, na qual ele narra a história de um clã familiar, os Terra Cambarás, de 1745 até 1945, tendo como contexto a formação da fronteira nacional na região sul. O espaço central desses romances é a cidade fictícia de Santa Fé, situada no noroeste do Rio Grande do Sul. O texto "O Sobrado", que integra o romance "O Continente", versa sobre o chefe do clã, Licurgo Cambará, que resiste em casa ao cerco dos inimigos pertencentes ao clã oposto, dos Amaral. Na obra, é abordado um episódio da Revolução Federalista (1893 – 1895), uma guerra civil entre dois grupos de ideias opostas: um que desejava aumentar os poderes do presidente da República e outro que desejava uma maior autonomia aos estados.

O SOBRADO

Era uma noite fria de lua cheia. As estrelas cintilavam sobre a cidade de Santa Fé, que de tão quieta e deserta parecia um cemitério abandonado. Era tanto o silêncio e tão leve o ar, que se alguém aguçasse o ouvido talvez pudesse até escutar o sereno na solidão.

Agachado atrás dum muro, José Lírio preparava-se para a última corrida. Quantos passos dali até a igreja? Talvez uns dez ou doze, bem puxados. Recebera ordens para revezar o companheiro que estava de vigia no alto duma das torres da Matriz. "Tenente Liroca", dissera-lhe o coronel, havia poucos minutos, "suba pro alto do campanário e fique de olho firme no quintal do Sobrado. Se alguém aparecer pra tirar água do poço, faça fogo sem piedade."

José Lírio olhava a rua. Dez passos até a igreja. Mas quantos passos até a morte? Talvez cinco... ou dois. Havia um atirador infernal na água-furtada do Sobrado, à espreita dos imprudentes que se aventurassem a cruzar a praça ou alguma rua a descoberto.

Os segundos passavam. Era preciso cumprir a ordem. Liroca não queria que ninguém percebesse que ele hesitava, que era um covarde. Sim, covarde. Podia enganar os outros, mas não conseguia iludir-se a si mesmo. Estava metido naquela revolução porque era federalista e tinha vergonha na cara. Mas não se habituava nunca ao perigo. Sentira medo desde o primeiro dia, desde a primeira hora — um medo que lhe vinha de baixo, das tripas, e lhe subia pelo estômago até a goela, como uma geada, amolecendo-lhe as pernas, os braços, a vontade. Medo é doença; medo é febre.

Engraçado. A noite estava fria mas o suor escorria-lhe pela cara barbuda e entrava-lhe na boca, com gosto de salmoura.

O tiroteio cessara ao entardecer. Talvez a munição da gente do Sobrado tivesse acabado. Ele podia atravessar a rua devagarinho, assobiando e acendendo um cigarro. Seria até uma provocação bonita. Vamos, Liroca, honra o lenço encarnado. Mas qual! Lá estava aquela sensação fria de vazio e enjoo na boca do estômago, o minuano gelado nos miúdos.

Donde lhe vinha tanto medo? Decerto do sangue da mãe, pois as gentes do lado paterno eram corajosas. O avô de Liroca fora um bravo em 35. O pai lhe morrera naquela mesma revolução, havia pouco mais dum ano tombara estripado numa carga de lança, mas lutando até o último momento.

"Lírio é macho", murmurou Liroca para si mesmo. "Lírio é macho." Sempre que ia entrar num combate, repetia estas palavras: "Lírio é macho".

Levantou-se devagarinho, apertando a carabina com ambas as mãos. Sentia o corpo dorido, a garganta seca. Tornou a olhar para a igreja. Dez passos. Podia percorrê-los nuns cinco segundos, quando muito. Era só um upa e estava tudo terminado. Fez avançar cautelosamente a cabeça e, com a quina do muro a tocar-lhe o meio da testa e a ponta do nariz, fechou o olho direito e com o esquerdo ficou espiando o Sobrado que lá estava, do outro lado da praça, com sua fachada branca, a dupla fileira de janelas, a sacada de ferro e os altos muros de fortaleza. Havia no casarão algo de terrivelmente humano que fez o coração de José Lírio pulsar com mais força.

Os federalistas tinham tomado a cidade havia quase uma semana, mas Licurgo Cambará, o intendente e chefe político republicano do município, encastelara-se em sua casa com toda a família e um grupo de correligionários, e de lá ainda oferecia resistência. Enquanto o Sobrado não capitulasse, os revolucionários não poderiam considerar-se senhores de Santa Fé, pois os atiradores da água-furtada praticamente dominavam a praça e as ruas em derredor.

Por alguns instantes José Lírio ficou a mirar a fachada do casarão, e de repente a lembrança de que Maria Valéria estava lá dentro lhe varou o peito como um pontaço de lança. Soltou um suspiro fundo e entrecortado, que foi quase um soluço. De novo se encolheu atrás do muro e tornou a olhar para a igreja. Se conseguisse chegar a salvo até a parede lateral, ficaria fora do alcance do atirador do Sobrado, e poderia entrar no campanário pela porta da sacristia.

Vamos, Liroca, só uma corrida. Que te pode acontecer? O homem te enxerga, faz pontaria, atira e acerta. Uma bala na cabeça. Pronto! Cais de cara no chão e está tudo liquidado. Acaba-se a agonia. Dizem que quando a bala entra no corpo da gente, no primeiro momento não dói. Depois é que vem a ardência, como se ela fosse de ferro em brasa. Mas quando o ferimento é mortal não se sente nada. O pior é arma branca. Vamos, Liroca. Dez passos. Cinco segundos. Lírio é macho, Lírio é macho.

José Lírio continuava imóvel, olhando a rua. Ainda ontem um companheiro seu ousara atravessar aquele trecho à luz do dia, num momento em que o tiroteio cessara. Ia cantando e fanfarronando. Viu-se de repente na água-furtada do sobrado um clarão acompanhado dum estampido, e o homem tombou. O sangue começou a borbotar-lhe do peito e a empapar a terra.

"Vamos, menino!" Quem falava agora nos pensamentos de Liroca era seu pai, o velho Maneco Lírio. Sua voz áspera como lixa vinha de longe, de um certo dia da infância em que Liroca faltara à escola e ao chegar a casa encontrara o pai atrás da porta com um rebenque na mão. "Agora tu me pagas, salafrário!" Liroca saíra a correr como um doido na direção do fundo do quintal. "Espera, poltrão!" E de repente o que o velho Maneco tinha nas mãos não era mais o chicote, e sim as próprias vísceras, que lhe escorriam moles e visguentas da ferida do ventre. "Vamos, covarde!"

De súbito, como tomado dum demônio, Liroca ergueu-se, apertou a carabina contra o peito e deitou a correr na direção da igreja. Seus passos soaram fofos na terra. Deu cinco passadas e a meio caminho, sem olhar para o Sobrado, numa voz frenética de quem pede socorro, gritou: "Pica-paus do inferno! Sou homem!". Continuou a correr e, ao chegar ao ponto morto atrás da parede lateral da igreja, rojou-se ao solo e ali ficou, arquejante, com o peito colado à terra, o coração a bater acelerado, e sentindo entrar-lhe na boca e nas narinas talos de grama úmida de sereno. "A la fresca!", murmurou ele. "A la fresca!"

Estava inteiro, estava salvo. Fechou os olhos e deixou-se quedar onde estava, babujando a terra com sua saliva grossa, a garganta a arder, e o corpo todo amolentado por uma fraqueza que lhe dava um trêmulo desejo de chorar.

VERISSIMO, Erico. **O tempo e o vento, parte I**: O Continente. 4ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013, p. 17-19 (texto adaptado).

1ª QUESTÃO — **Valor: 0,50**

É incorreto afirmar que o texto 1:

(A) apresenta a guerra como uma experiência indispensável para o desenvolvimento da virilidade e da coragem moral necessárias a um homem adulto.

(B) realiza o elogio de um modelo masculino de formação centrado no uso criterioso da força e da audácia em situações de perigo.

(C) evidencia a influência das relações parentais na construção do comportamento belicista, o que condiz com o passado da região.

(D) apresenta os valores da bravura pessoal como componentes da personalidade do personagem Liroca, exigindo a superação dos limites humanos do medo da morte.

(E) apresenta uma situação em que a angústia e o medo, diante da possibilidade da morte, estão em conflito com os sentimentos de vergonha e de culpa.

2ª QUESTÃO — **Valor: 0,50**

O texto 1 utiliza do repertório linguístico-cultural do Rio Grande do Sul, cujo sentido pode ser inferido por pessoas de outras regiões do país a partir dos conhecimentos prévios do leitor e do contexto de uso da palavra. Em vista disso, identifique o vocábulo que pode substituir a palavra "**upa**" (linha 31), sem prejuízo do texto:

(A) átimo (B) bala (C) projetil (D) salto (E) treco

3ª QUESTÃO — **Valor: 0,50**

Dentre os recursos semânticos utilizados no texto 1 para exprimir vários significados, assinale a opção correta relacionada à figura de linguagem encontrada na expressão destacada no trecho abaixo:

"Era tanto o silêncio e tão leve o ar, que se alguém aguçasse o ouvido talvez pudesse até **escutar o sereno** na solidão" (linhas 2 e 3)

(A) sinestesia (B) metáfora (C) paradoxo (D) personificação (E) antítese

4ª QUESTÃO — **Valor: 0,50**

"Estava inteiro, estava salvo. Fechou os olhos e deixou-se quedar onde estava, babujando a terra com sua saliva grossa, a garganta a arder, e o corpo todo amolentado por uma fraqueza que lhe dava um trêmulo desejo de chorar."(texto 1, linhas 67 a 69)

No trecho acima, pode-se dizer que a coesão textual é construída predominantemente

(A) pela abundância de conjunções coordenativas.

(B) pela elipse do sujeito José Lírio.

(C) pela predominância de adjetivos derivados.

(D) pelo uso frequente de termos gauchescos.

(E) pelo emprego de verbos no pretérito.

5ª QUESTÃO — **Valor: 0,50**

Em relação ao texto 1, considere as seguintes afirmações:

I. A próclise em " – um medo que lhe vinha de baixo [...]." (linha 15) ocorre devido à presença de palavra atrativa, uma conjunção subordinativa, de caráter catafórico.

II. Em "[...] apertando a carabina com **ambas** as mãos." (linha 29) o termo em destaque classifica-se como um pronome substantivo exercendo a função de adjunto adnominal.

III. Em "Agora tu me pagas, salafrário!" (linha 57) a próclise é obrigatória.

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

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

6ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"Agachado atrás dum muro, José Lírio preparava-se para a última corrida. **Quantos passos dali até a igreja? Talvez uns dez ou doze, bem puxados**. Recebera ordens para revezar o companheiro que estava de vigia no alto duma das torres da Matriz. "Tenente Liroca", dissera-lhe o coronel, havia poucos minutos, "suba pro alto do campanário e fique de olho firme no quintal do Sobrado. Se alguém aparecer pra tirar água do poço, faça fogo sem piedade." (texto 1, linhas 4 a 8)

Nesse excerto do texto 1, em negrito, a cogitação sobre a quantidade de passos a percorrer até a igreja foi

(A) redigida sem marcas linguísticas que distinguam as palavras do autor e do narrador.

(B) transcrita na forma do discurso direto, embora sem marcas formais evidentes.

(C) realizada por um narrador onisciente, exprimindo a angústia do personagem em uma situação de risco.

(D) construída por meio da formulação de uma pergunta e resposta em que o narrador e o personagem se alternam.

(E) construída por meio da formulação de uma pergunta e resposta em que o narrador e o personagem se integram.

7ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Observe o excerto destacado do texto 1 abaixo:

"Os federalistas tinham tomado a cidade havia quase uma semana, mas Licurgo Cambará, o intendente e chefe político republicano do município, encastelara-se em sua casa com toda a família e um grupo de correligionários, e de lá ainda oferecia resistência. **Enquanto o Sobrado não capitulasse, os revolucionários não poderiam considerar-se senhores de Santa Fé**, pois os atiradores da água-furtada praticamente dominavam a praça e as ruas em derredor." (linhas 36 a 40)

Entre os segmentos do período em negrito, é possível identificar uma relação lógico-semântica de

(A) conclusão (B) explicação (C) causualidade (D) condição (E) contraste

8ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

No que concerne à obra "O Sobrado" de Érico Verissimo, é correto afirmar que o texto 1

(A) realiza um relato do episódio local a partir da crônica da cidade de Santa Fé, baseando-se em fatos da história nacional e rio-grandense, sob a égide do princípio de verossimilhança, típico do romance realista.

(B) integra-se a uma obra mais vasta do autor, "O Tempo e o Vento", que visava a desvelar, de forma objetiva, os mecanismos de formação da sociedade brasileira, de modo a esclarecer e conduzir o leitor ao engajamento político.

(C) apresenta, sob a influência do romance realista, um enredo apoiado em referências temporais e espaciais bem precisas, além de caracterizar personagens do ponto de vista psicológico a partir de sua biografia e inserção no contexto social.

(D) apoia-se no pressuposto realista de que é possível capturar, por meio da linguagem literária, informações essenciais sobre o mundo social diverso, múltiplo e descontínuo, expressando uma representação precisa e totalizante.

(E) rejeita a abordagem realista e sua pretensão de objetividade na produção artística e literária, em favor da exploração do inconsciente e dos aspectos absurdos e paradoxais da verdade histórica e dos fatos narrados.

9ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Em relação ao texto 1, considere a regra utilizada para a colocação da vírgula no trecho em negrito a seguir:

"Quem falava agora nos pensamentos de Liroca era seu pai, **o velho Maneco Lírio**" (linha 55)

A alternativa que segue a mesma regra:

(A) "[...] como uma geada, amolecendo-lhe as pernas, os braços, a vontade." (linhas 16 e 17)

(B) "Sempre que ia entrar num combate, repetia estas palavras: "Lírio é macho"." (linhas 27 e 28)

(C) "[...] mas Licurgo Cambará, o intendente e chefe político republicano do município, encastelara-se [...]" (linhas 36 e 37)

(D) "Vamos, Liroca, só uma corrida." (linha 46)

(E) "De súbito, como tomado dum demônio [...]" (linha 61)

10ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Quanto ao texto 1 apresentado, considere as seguintes afirmações:

I. O autor é um regionalista típico, uma vez que enfatizou a expressão de peculiaridades locais, tais como costumes, visão de mundo e modos de vida dos gaúchos, em uma perspectiva etnográfica e folclórica, tendo como objetivo a preservação dessas tradições.

II. O autor apresenta os contrastes e confrontos do universo rural e urbano, das matrizes luso-brasileiras e dos fluxos migratórios na região sul.

III. À semelhança de outros autores do romance de 30, o autor abordou estruturas sociais, culturais e políticas do passado da região sul, numa perspectiva crítica, praticando uma espécie de "história do tempo presente".

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

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

11ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Os vocábulos em destaque nos segmentos do texto 1:

"Medo é **doença**" (linha 17)

"O **pior** é arma branca" (linha 49)

Apresentam, respectivamente, valores de:

(A) substantivo / adjetivo

(B) adjetivo / advérbio

(C) adjetivo / substantivo

(D) substantivo / substantivo

(E) substantivo / advérbio

Texto 2

PENSAR A CIBERGUERRA

A ideia de ciberguerra tem sido questionada por alguns estudiosos, tanto militares quanto civis. Para Thomas Rid, por exemplo, não houve até o momento qualquer ciberataque que possa enquadrar na clássica definição de Clausewitz[1] para o "ato de guerra". Para o pensador prussiano, basicamente se pode classificar como ato de guerra algo relacionado a ações violentas. Além disso, o ato de guerra é sempre "instrumental", isto é, através da violência física ou da ameaça do uso da força é possível impelir o inimigo a realizar aquilo que o atacante deseja. E ainda não se deve esquecer uma terceira característica do ato de guerra: o ataque deve ser algum tipo de ideia-noção ou intenção de meta política. Um dos problemas apresentados aqui é pensar aquilo que se entende por "violência". Nesse caso, conforme Jarno Limnéll, estamos lidando com um conceito ambíguo, que agrega mais do que causas físicas ou a morte.

A ciberguerra compõe parte daquilo que alguns chamam de "guerra não convencional". A ocorrência de um incidente envolvendo ataques à rede de um determinado país logo desperta comparações com a vasta filmografia sobre "revoltas de computadores", sobre os indomáveis *hackers*. Mas, ao contrário, talvez fosse interessante diminuir os excessos sobre o assunto e trazê-lo cuidadosamente para o lugar da história.

O texto *"Cyberwar is coming!"*, de John Arquilla e David Ronfeldt, foi um dos primeiros a apontar a singularidade de novos modos de conflito. Publicado pela *Rand Corporation*, agência reconhecida por subsidiar o Departamento de Defesa norte-americano, o trabalho da dupla repercutiu ao apresentar a necessidade de pensar as tecnologias da informação como aspecto central nas novas estratégias militares. Arquilla e Ronfeldt destacam a necessidade de conhecer o campo inimigo, revelam inspiração nos mongóis do século XIII, afirmam

a importância de considerar a relação histórica entre mudanças tecnológicas e novas formulações para as doutrinas militares.

Anos depois, a mesma dupla de pesquisadores publicaria outro trabalho, procurando delimitar aquilo a que chamaram de *netwar*, a guerra em rede. Para eles, esse modo de conflito ganharia preponderância, haja vista que, para levar adiante uma ciberguerra, seria necessária uma quantidade maior de recursos financeiros e um repertório menor de artefatos a serem utilizados. A *netwar* seria típica de conflitos de baixa intensidade, sendo perceptível com maior nitidez nas ações de grupos como o Hamas e os zapatistas.

Provavelmente, a diferença mais visível entre os dois tipos de conflito, ciberguerra e guerra em rede, possa ser observada no fato de que o primeiro exige o uso de ambientes cibernéticos, enquanto o segundo não. Sendo assim, as ciberguerras apresentam um maior potencial para serem empreendidas por agentes estatais, embora isso não seja uma regra. Os formatos em torno da ciberguerra também evidenciam a necessidade do uso das redes de computadores para que os resultados esperados sejam atingidos.

Nye Jr. chama a atenção para a força que os conflitos cibernéticos ganharam neste século. O fato de possibilitarem a participação de agentes não estatais e a inserção cada vez mais profunda dos computadores e *softwares* na vida cotidiana somente reforça a necessidade de considerarmos os influxos desse tipo de ação. Evidentemente, acompanhar a ideia de que existe ciberguerra envolve a compreensão das semelhanças e diferenças em relação ao que classicamente consideramos uma guerra.

Numa guerra do tipo clássico, o aspecto físico exerce papel fundamental. Deve-se levar em conta o preparo de tropas fisicamente saudáveis, habilidosas no manejo de armamentos e com a possibilidade de movimentação em diferentes terrenos. Em tal modalidade de guerra, os combates tendem a cessar a partir da exaustão das tropas ou por seu desgaste. Por um lado, os governos dispõem de um quase monopólio do uso da força em larga escala, e os defensores precisam conhecer muito bem o terreno de movimentação. Além disso, é preciso considerar que um combate desse tipo requer consideráveis recursos de manutenção, mobilidade e investimentos financeiros. Afinal de contas, deslocar tropas do Atlântico Norte para o Pacífico ou da América do Sul para a África exige tempo e considerável gasto com combustíveis, entre outros.

Toda essa situação ganha contornos diferentes na ciberguerra. Nela podem atuar diversos atores, estatais e não estatais, identificados e anônimos. A distância física é quase irrelevante, o ataque se sobrepõe à defesa, já que a rede mundial de computadores não foi pensada como algo a ser necessariamente defendido. Outra característica está no fato de que a parte maior, e oficialmente mais poderosa, tem capacidade limitada para desarmar ou destruir o inimigo, ocupar o território ou usar efetivamente estratégias de força contrária.

Em 2014, por exemplo, nos confrontos entre a Rússia e a Ucrânia, o sistema de comunicações via telefone celular ucraniano foi atacado. A companhia *Ukrtelecom* teve suas instalações invadidas por homens armados que danificaram cabos de fibra ótica, comprometendo seriamente o fornecimento do serviço. Por outro lado, grupos de *hackers* ucranianos, a exemplo do *Cyber-Berkut*, atacaram as páginas russas. O site da agência de comunicação estatal *Russia Today* foi invadido e nele a palavra “russos” foi substituída por “nazistas”.

Justamente por suas características, trata-se de um conflito que mais frequentemente se desenvolve nas sombras, com certa discrição. Se há cibercomandos, eles são anunciados sempre como unidades de função defensiva, não de ataque. Ao mesmo tempo, é importante pensar que as intervenções cibernéticas podem servir como ato de abertura de uma guerra mais convencional. Dito de outro modo, um ataque cibernético pode ser o primeiro passo em uma ação maior.

LEÃO, Kari; SILVA, Francisco. **Por que a guerra?**: Das batalhas gregas à ciberguerra - uma história da violência entre os homens. 1ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018, p. 469 - 472 (texto adaptado).

[1] Carl Von Clausewitz (1790 – 1831) – foi um experiente militar prussiano, especialista em estratégias de batalhas e considerado um grande teórico devido às suas definições amplamente difundidas sobre a guerra.

12ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Segundo o texto 2, é correto afirmar que

(A) a ciberguerra costuma acontecer em conflitos de baixa intensidade, nas ações de grupos como os zapatistas e o Hamas.

(B) a ciberguerra é um tipo de guerra não convencional que transcorre nos meios cibernéticos, sendo empreendida por agentes estatais.

(C) a ciberguerra prescinde da proximidade física, priorizando os ataques cibernéticos que ocorrem nas sombras com grande discrição.

(D) a ciberguerra pode ser utilizada no final dos conflitos armados de grande duração, da chamada guerra convencional, descrita por Clausewitz.

(E) a ciberguerra assemelha-se à guerra em rede por utilizar soldados e civis versados nas tecnologias de informação e por exigir uma quantidade menor de recursos financeiros.

13ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Assinale a alternativa em que o processo de formação de palavras dos vocábulos destacados está corretamente indicado:

(A) "[...] cessara ao **entardecer**." (texto 1, linha 20) - Derivação prefixal e sufixal.

(B) "[...] era um **covarde**." (texto 1, linha 13) - Derivação regressiva.

(C) "[...] atiradores da **água-furtada** [...]." (texto 1, linha 39) - Composição por justaposição.

(D) "[...] o **ataque** deve ser algum [...]" (texto 2, linha 6) - Derivação imprópria.

(E) "[...] **embora** isso não seja uma regra" (texto 2, linhas 28 e 29) - Hibridismo.

14ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Identifique a oração ou período, retirado dos textos 1 e 2, em que **predomina** o valor dissertativo-argumentativo:

(A) "Em 2014, por exemplo, nos confrontos entre a Rússia e a Ucrânia, o sistema de comunicações via telefone celular ucraniano foi atacado. A companhia *Ukrtelecom* teve suas instalações invadidas por homens armados [...]." (texto 2, linhas 49 e 50)

(B) "[...] fechou o olho direito e com o esquerdo ficou espiando o Sobrado que lá estava, do outro lado da praça, com sua fachada branca, a dupla fileira de janelas, a sacada de ferro e os altos muros de fortaleza." (texto 1, linhas 32 a 34)

(C) "A ocorrência de um incidente envolvendo ataques à rede de um determinado país logo desperta comparações [...] sobre os indomáveis *hackers*. Mas, ao contrário, talvez fosse interessante diminuir os excessos sobre o assunto e trazê-lo cuidadosamente para o lugar da história." (texto 2, linhas 10 a 13)

(D) "Enquanto o Sobrado não capitulasse, os revolucionários não poderiam considerar-se senhores de Santa Fé, pois os atiradores da água-furtada praticamente dominavam a praça e as ruas em derredor." (texto 1, linhas 38 a 40)

(E) "Provavelmente, a diferença mais visível entre os dois tipos de conflito, ciberguerra e guerra em rede, possa ser observada no fato de que o primeiro exige o uso de ambientes cibernéticos, enquanto o segundo não." (texto 2, linhas 26 e 27)

15ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Em relação aos textos 1 e 2, considere as seguintes afirmações:

I. Em "[...] amolecendo-**lhe** as pernas, os braços, a vontade." (texto 1, linha 16 e 17), o pronome oblíquo destacado exerce a função de objeto direto.

II. Em "[...] Por alguns instantes José Lírio ficou a **mirar** a fachada do casarão [...]." (texto 1, linha 41), substituindo o verbo em destaque por "visar" e realizando as alterações necessárias para adequar a regência verbal ao padrão culto da língua, teremos: "Por alguns instantes José Lírio ficou a visar à fachada do casarão [...]."

III. Em "Arquilla e Ronfeldt destacam a necessidade de conhecer **o campo inimigo** [...]." (texto 2, linhas 17 e 18), a substituição da expressão destacada por "conhecer-lhe" apresenta uma construção inadequada de acordo com a gramática normativa.

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

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

16ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Considere as assertivas a seguir:

I. O texto 1 descreve os percalços e as agruras típicas de uma situação de combate que se distingue do "ato de guerra" clássico, descrito por Clausewitz no texto 2.

II. O texto 2 se apoia nas definições de guerra feitas por Clausewitz para criticar as novas formas de conflito armado, que ensejam a participação de atores não estatais em atuação sub-reptícia e à distância.

III. O texto 2 caracteriza os principais aspectos da ciberguerra, também chamada de *netwar*, como o tipo de conflito armado que se difundiu após a criação da rede mundial de computadores.

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

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

17ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"A ciberguerra compõe parte daquilo que alguns chamam de "guerra não convencional" [...]. Arquilla e Ronfeldt destacam a necessidade de conhecer o campo inimigo, revelam inspiração nos mongóis [...] para as doutrinas militares." (texto 2, linhas 10 a 20)

Estratégias argumentativas são o resultado de como o autor organiza e apresenta seus argumentos ao longo de um texto. Entre as estratégias argumentativas utilizadas para sustentar a tese apresentada no excerto acima, destaca-se a recorrência de:

(A) marcas de interlocução para aproximar o leitor das experiências com o repertório de filmes assistidos pelo autor.
(B) sequências narrativas para angariar a simpatia do leitor com as situações expressas.
(C) ironia com relação aos excessos sobre como são retratados os *hackers* nos filmes.
(D) argumento de autoridade que recorre à credibilidade atribuída à palavra de outrem, considerados especialistas na área.
(E) exemplificação do ataque russo ao sistema de comunicações via celular ucraniano.

18ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"A companhia *Ukrtelecom* teve suas instalações invadidas por homens armados que danificaram cabos de fibra ótica, comprometendo seriamente o fornecimento do serviço." (texto 2, linhas 50 e 51)

Segundo os preceitos da gramática normativa, considere as seguintes afirmações relacionadas ao excerto do texto 2 apresentado:

I. A expressão "**por homens armados**" exerce a função sintática de adjunto adverbial de causa.

II. Em "[...] **que danificaram cabos de fibra ótica,**[...]", a oração em destaque exerce a função de adjunto adnominal.

III. O vocábulo "**que**" possui natureza morfológica de pronome com a função sintática de agente da passiva.

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

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

19ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

Leia o excerto do texto 2:

"A ideia de ciberguerra tem sido questionada por alguns estudiosos, tanto militares quanto civis. Para Thomas Rid, por exemplo, não houve até o momento qualquer ciberataque que possa enquadrar na **clássica** definição de Clausewitz para o "ato de guerra". Para o pensador prussiano, basicamente se pode classificar como ato de guerra algo relacionado a ações violentas. Além disso, o ato de guerra é sempre **"instrumental"**, isto é, através da violência física ou da ameaça do uso da força é possível impelir o inimigo a realizar aquilo que o atacante deseja. E ainda não se deve esquecer uma terceira característica do ato de guerra: o ataque deve ser algum tipo de **"ideia-noção"** ou intenção de meta política." (linhas 1 a 7)

Os termos que poderiam substituir os vocábulos em negrito, respectivamente, sem perda significativa de sentido, são:

(A) exemplar; operacional; interno.

(B) secular; operativo; vontade.

(C) admirável; processual; utopia.

(D) célebre; acessório; desígnio.

(E) elegante; básico; convicção.

20ª QUESTÃO | **Valor: 0,50**

"Provavelmente, a diferença mais visível entre os dois tipos de conflito, ciberguerra e guerra em rede, possa ser observada no fato de que o primeiro exige o uso de ambientes cibernéticos, enquanto o segundo não." (texto 2, linhas 26 e 27)

Considere as afirmações relacionadas ao excerto em destaque do texto 2:

I. O excerto destacado possui um período composto por três orações.

II. A expressão "[...]**, ciberguerra e guerra em rede,**[...]" exerce a função de aposto.

III. Em "[...] **enquanto o segundo não.**", é mantida a correção gramatical e as informações originais do período ao substituir o conectivo "ENQUANTO" pelo conectivo "PORQUANTO".

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

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

PRODUÇÃO DE TEXTO

"Após seis dias de guerra entre a Rússia e a Ucrânia, jamais o conflito sobre o *front cyber* tem sido tão intenso. Do blecaute do site às tentativas de captura das senhas de diplomatas em Kiev, os ataques suspeitos ou comprovados se multiplicam, simultaneamente ao combate no terreno. Desde o primeiro dia da invasão, os apoiadores da Ucrânia por trás da emblemática *Anonymous* – um coletivo informal de *hackers* – reivindicam terem tornados inacessíveis os sites do governo russo. Por outro lado, o governo ucraniano conduziu um "exército cibernético" de civis voluntários a quem foram indicados uns trinta alvos, dentre os quais os sites da Administração, mídias, bancos russos e o buscador Yandex. E com êxito."(Les Echos. Por Florian Dèbes. Publicado em 2 de março de 2022 às 06h30min. Divulgado em 2 de março, às 09h52min.Tradução livre)
(https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/guerre-en-ukraine-les-cyberattaques-font-rage-1390592)



Disponível em: https://www.agazeta.com.br/charge/inveja-deles-0222

"A guerra, não somos nós que a fazemos: é ela que nos fabrica, à sua maneira" (Jean-Paul Sartre. *Sequestrés d'Altona*. Tradução livre)

"Se você conhece o inimigo e conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas. Se você se conhece mas não conhece o inimigo, para cada vitória ganha sofrerá também uma derrota. Se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas [...]" (SUN TZU, A arte da guerra)

A partir das ideias abordadas na prova de português e nos textos motivadores, a respeito da guerra, **produza um texto dissertativo-argumentativo que discorra sobre o uso da tecnologia nos conflitos armados atuais**.

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. O texto deverá ter entre 25 (vinte e cinco) e 30 (trinta) linhas escritas à tinta azul. 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

2022/2023

NAS QUESTÕES DE 21 A 32, ESCOLHA A OPÇÃO QUE COMPLETA O TEXTO 1 CORRETAMENTE.
(VALOR: 0,50 / QUESTÃO)

Text 1

XAI-Explainable artificial intelligence

Gunning, D., Stefik, M., Choi, J., Miller, T., Stumpf, S. e Yang, G-Z

Recent successes in machine learning (ML) have led to a new wave of artificial intelligence (AI) applications that offer extensive benefits to a (21) range of fields. However, many of these systems are not able to explain their (22) decisions and actions to human users. Explanations may not be essential for certain AI applications, and some AI researchers argue that the emphasis on explanation is misplaced, too difficult to achieve, and perhaps unnecessary. However, for many critical applications in defense, medicine, finance, and law, explanations are essential for users to understand, trust, and effectively manage these new, artificially intelligent partners.

Recent AI successes are largely attributed to new ML techniques that construct models in their internal representations. These include support vector machines (SVMs), random forests, probabilistic graphical models, reinforcement learning (RL), and deep learning (DL) neural networks. Although these models exhibit high performance, they are opaque in terms of explainability. There may be inherent conflict between ML performance (e.g., predictive accuracy) and explainability. Often, the highest performing methods (e.g., DL) are the least explainable, and the most explainable (e.g., decision trees) are the least accurate.

The (23) of an explainable AI (XAI) system is to make its behavior more intelligible to humans by providing explanations. There are some general principles to help create effective, more human-understandable AI systems: The XAI system should be able to explain its capabilities and understandings; explain what it has done, what it is doing now, and what will happen next; and disclose the salient information that it is acting on.

However, every explanation is set within a context that depends (24) the task, abilities, and expectations of the user of the AI system. The definitions of interpretability and explainability are, thus, domain dependent and may not be defined independently from a domain. Explanations can be full or partial.

Models that are fully interpretable give full and completely (25) explanations. Models that are partially interpretable reveal important pieces of their (26) process. Interpretable models obey “interpretability constraints” that are defined according to the domain, whereas black box or unconstrained models do not necessarily obey these constraints. Partial explanations may include variable importance measures, local models that approximate global models at specific points and saliency maps.

XAI assumes that an explanation is (27) to an “end user” who depends on the decisions, recommendations, or actions produced by an AI system yet there could be many different kinds of users, often (28) different time points in the development and use of the system. For example, a type of user might be an intelligence analyst, judge or an operator. However, other users who demand an explanation of the system might be a developer or test operator who needs to understand where there might be areas of improvements. Yet another user might be policy-makers, who are trying to (29) the fairness of the system. Each user group may have a preferred explanation type that is able to communicate information in the most effective way. An effective explanation will take the

target user group of the system into account, who might vary in their background knowledge and needs for what should be explained.

A number of ways of evaluating and measuring the effectiveness of an explanation have been proposed, however, there is currently no common means of measuring if an XAI system is more intelligible to a user than a non-XAI system. Some of these measures are subjective measures from the user's point of view, such as user (30) which can be measured through a subjective rating of the clarity and utility of an explanation. More objective measures for an explanation's effectiveness might be task performance, i.e., does the explanation improve the user's decision-making. Reliable and consistent measurement of the effects of explanations is still an open research question. Evaluation and measurement for XAI systems include valuation frameworks, common ground, common sense, and argumentation.

(. . .)

From a human-centered research perspective, research on competencies and knowledge could take XAI (31) the role of explaining a particular XAI system and helping its users to determine appropriate trust. In the future, XAIs may eventually have substantial social roles. These roles could include not only learning and explaining to individuals but also coordinating with other agents to connect knowledge, developing cross-disciplinary insights and common ground, partnering in teaching people and other agents, and drawing on previously discovered knowledge to accelerate the further discovery and application of knowledge. From such a social perspective of knowledge understanding and generation, the future (32) XAI is just beginning.

Adapted from: **Science Robotics** in <https://www.science.org/doi/10.1126/scirobotics.aay7120> [Accessed on 15th April 2022].

21ª QUESTÃO	**22ª QUESTÃO**	**23ª QUESTÃO**	**24ª QUESTÃO**
(A) complete (B) meaningful (C) limited (D) diverse (E) narrow	(A) frequent (B) autonomous (C) foolproof (D) reckless (E) random	(A) purpose (B) meaning (C) disadvantage (D) detail (E) problem	(A) of (B) by (C) for (D) to (E) on
25ª QUESTÃO	**26ª QUESTÃO**	**27ª QUESTÃO**	**28ª QUESTÃO**
(A) obvious (B) transparent (C) right (D) experimental (E) awkward	(A) full (B) first (C) standard (D) reasoning (E) adequate	(A) asked (B) required (C) provided (D) submitted (E) held	(A) of (B) by (C) for (D) to (E) at
29ª QUESTÃO	**30ª QUESTÃO**	**31ª QUESTÃO**	**32ª QUESTÃO**
(A) perform (B) disclose (C) assess (D) enhance (E) acknowledge	(A) satisfaction (B) familiarity (C) bias (D) decision (E) timing	(A) after (B) back (C) beyond (D) below (E) from	(A) at (B) by (C) of (D) for (E) in

NAS QUESTÕES DE 33 A 39, RESPONDA DE ACORDO COM O TEXTO 2.

Text 2

Overview of current additive manufacturing technologies and selected applications

Horn, T..J. e Harrysson, O.L

Three-dimensional printing or rapid prototyping are processes by which components are fabricated directly from computer models by selectively curing, depositing or consolidating materials in successive layers. These technologies have traditionally been limited to the fabrication of models suitable for product visualization but, over the past decade, have quickly developed into a new paradigm called additive manufacturing.

It remains to be seen what the long term implications of additive manufacturing will be. In many regards, it is a technology that is still in its infancy and it represents a very small segment of manufacturing overall. That small segment is growing quickly but the future is by no means certain. Scarcely a quarter century has passed since the first stereolithography systems for rapid prototyping appeared on the market.

In that short time, additive manufacturing has not only become relatively common place in science, academia, and industry, but it has also evolved from a method to quickly produce visual models into a new manufacturing paradigm. In the past two decades, revenues associated with products and services show that additive manufacturing has grown into a multi-billion dollar industry.

Additive manufacturing has the potential to radically change the way in which many products are made and distributed. Throughout history, key innovations in manufacturing technology have had a profound impact on our society and our culture. An examination of the applications and technologies suggest that additive manufacturing may become a truly disruptive technology.

Prior to the industrial revolution goods were typically produced by skilled artisans and were often tailored to satisfy a specific, individual demand. While this approach may have had many inherent advantages to the consumer (i.e. high quality, custom parts on demand) it is doubtful that system could have persisted under the growing demands of society.

The invention of the first machine tools (that is tools capable of precisely controlling the relative motion between a tool and a work piece) along with advances in fixturing and metrology facilitated the manufacture of interchangeable parts which, in turn, supported the development of the mass production system. The model of mass production also has many clear advantages to both the producers and the consumers of products, including; high throughput, high quality and product consistency at a low unit cost. This, of course, comes at the cost of reduced product diversity.

In the last century, the means by which many goods are manufactured has been radically enhanced by computer controlled machinery and automation. However, in general, the basic methods and materials are quite similar to those used at the turn of the 19th century. Bulk materials must still be either cut, formed, or molded in order to fabricate value-added products. In fact, a large portion of the products that we consume or use at the present time are manufactured using processes like forming, injection molding, casting, extrusion, stamping, and machining. Each one of these processes requires some form of tooling (mold, die, flask, stamp, fixture, etc.). For instance, if we consider casting an exhaust manifold in steel we must first design and fabricate a sand or investment mold with the negative shape of the final part. A metal stamped part, as simple as a washer, requires a die and a large stamping press in order to be produced. A simple plastic cover for a smart phone requires an injection mold that may cost thousands of dollars and an injection molding machine that may costs hundreds of thousands to millions of dollars. The cost and time dedicated to the design and fabrication of tooling that supports mass production represents a significant percentage of the total cost of a product.

The natural result of high tooling costs is that within a given mass production system there is an inverse relationship between the quantity of a product that is produced and the variety of product designs available.

It is necessary that we recognize that production tooling is not only expensive, but it also constrains the design of products based on innate limitations imposed by the various mass production processes. This is a widely studied area of manufacturing known as design for manufacture (DFM).

As a brief example, consider a plastic injection molded part. One of the key limitations is that the mold must provide for the easy removal of the part. This means that the part must have slightly outward sloping surfaces (called positive draft), as inward sloping surfaces would essentially lock the part to the mold like a dovetail making it impossible to remove. Further, the injection mold itself must be precisely machined, ground, and polished from a block of metal, and the processes that are used to do that, like milling with a cutting tool, also have similar limitations (i.e. the cutting tool must be able to access the feature that will be cut).

Increasing the complexity of the part to better serve a given function can drive up the cost of the tooling required for producing it and, in many cases, the optimal design for a given purpose is impossible to produce using traditional mass production methods.

Additive manufacturing represents a fundamentally new method of part fabrication. It is the process of fabricating components directly from 3D computer models by selectively depositing, curing, or consolidating materials one layer upon the next. Each layer represents the cross-sectional geometry of the part at a given height. This is a stark contrast to traditional manufacturing processes like forming, casting, and machining because tooling is not required to produce a part. The freeform nature of additive manufacturing is therefore changing the way we look at traditional DFM constraints. In many cases the traditional constraints no longer apply.

By building parts additively, in layers, components can be manufactured with extremely complex geometries, such as internal channels, undercut features, or engineered lattice structures with controlled and/or variable porosity. These are features that are extremely difficult or impossible to produce with traditional methods.

The implication of this is quite simple to recognize but at the same time has a profound result. Removing the need for tooling facilitates the economical production of small lot sizes of parts (as low as one) without sacrificing interchangeability, thereby reducing the lead time for production (because the tools do not need to be produced), allowing flexibility in the supply chain and the production location (parts can be made where and when they are demanded), and raising the possibility of transitioning from a system of mass production to one off mass customization. It also means that design changes incur much less cost in production so products can potentially be customized to conform to the needs of the individual consumer. In many ways this concept goes far beyond the definition of most existing mass customization models in which mass produced components are fabricated and then assembled on demand to specific customer orders.

Adapted from: **Sage Journals.** Available at:<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3184/003685012X13420984463047> [Accessed on 10th March 2022].

33ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Choose the option that **does not** refer to the rapid prototyping process:

(A) directly manufactured components;
(B) components made from computer models;
(C) injection molding;
(D) manufacturing by layering;
(E) consolidation manufacturing of layered materials.

34ª QUESTÃO	**Valor: 0,50**

Choose the **wrong** option:

(A) Three-dimensional printing is bounded to the fabrication of models suitable for product visualization.
(B) In three-dimensional printing components are manufactured directly by depositing or consolidating materials in several layers.
(C) Rapid prototyping and additive manufacturing are processes that have emerged for the manufacture of three-dimensional prints.
(D) In recent years, three-dimensional printing has swiftly evolved into a new paradigm.
(E) Additive manufacturing is an evolution of three-dimensional printing.

35ª QUESTÃO **Valor: 0,50**

Read the following statements about text 2:

I. Additive manufacturing can significantly change the manufacturing and distribution of many products.
II. Additive manufacturing represents a high percentage of the manufacturing industry.
III. Our culture and society have been profoundly impacted by innovations in manufacturing technology.

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

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

36ª QUESTÃO **Valor: 0,50**

The meaning of the underlined word in the sentence: "An examination of the applications and techniques suggest that additive manufacture may become a truly disruptive technology." (linha 16) is:

(A) troublesome; (B) spin-off; (C) breakthrough; (D) turbulent; (E) refractory.

37ª QUESTÃO **Valor: 0,50**

Choose the correct option.

(A) Additive manufacturing has become the dominant manufacturing technology.
(B) The future of additive manufacturing technology is still uncertain.
(C) Although 25 years old, manual manufacturing still has not become commonplace.
(D) The growth rate of additive manufacturing has decreased in recent years.
(E) Creation of industrial parts by skilled professionals is increasingly important in modern society.

38ª QUESTÃO **Valor: 0,50**

The meaning of the underlined word in the sentence:*"it is a technology that is still in its infancy and it represents a very small segment of manufacturing overall."* (linhas 6 e 7) is:

(A) childhood; (B) beginning; (C) youth; (D) origin; (E) opening.

39ª QUESTÃO **Valor: 0,50**

Choose the correct option.

(A) Additive manufacturing is the process of fabricating models by depositing materials in successive layers.
(B) Production based on tooling may be cheap but it is not adequate for mass production.
(C) The use of tools in additive manufacturing simplifies part fabrication.
(D) Additive manufacturing may replace mass customization with mass production.
(E) Complex parts are more easily made with additive manufacturing than with traditional methods.

40ª QUESTÃO **Valor: 0,50**

The main idea presented in **Text 1** and **Text 2** is related to:

(A) three-dimensional printing being still embryonic.
(B) the way researchers deal with new technologies and their applications.
(C) the benefits surrounding computer science.
(D) the generation of jobs due to new technologies.
(E) new concepts of engineering.

FIM DE PROVA

GABARITO DEFINITIVO DA PROVA PORTUGUÊS / INGLÊS DO IME - VESTIBULAR 2022-2023

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

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

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