EU MILITAR

ITA · Vestibular (Concurso de Admissão)

ITA 2026

Prova oficial com gabarito

Vestibular do ITA 2026 · 1ª fase objetiva e 2ª fase dissertativa (Matemática, Física, Química e Português) · aplicado em 2025

94
PÁGINAS DO DOCUMENTO OFICIAL

ÍNTEGRA
SEM CORTES NEM EDIÇÃO

GABARITO
OFICIAL DA 1ª FASE

Provas e gabaritos oficiais do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (Comando da Aeronáutica), reproduzidos na íntegra nas páginas seguintes. Capa e contracapa: Eu Militar.

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

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2026

1ª FASE

MATEMÁTICA, FÍSICA, QUÍMICA E INGLÊS

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **cinco horas**.
2. Não será permitido deixar o local de exame antes de **duas horas** decorridas do início da prova.
3. É permitido usar **apenas** caneta esferográfica de corpo transparente com tinta preta, lápis ou lapiseira, borracha, régua simples transparente e compasso. Qualquer outro material escolar é **proibido.**
4. Esta prova é composta por **48 questões de múltipla escolha**, numeradas de 01 a 48, sendo 12 questões de Matemática, 12 de Física, 12 de Química e 12 de Inglês. A nota de cada disciplina é independente. As pontuações de Matemática, Física e Química compõem a média da 1ª fase.
5. Você recebeu este **caderno de questões** e uma **folha de leitura óptica**, que deverão ser devolvidos ao final da prova.
6. Cada questão possui **apenas uma** resposta correta.
7. A folha de leitura óptica deve ser preenchida **exclusivamente** com caneta preta de corpo transparente. Preencha completamente o campo correspondente à alternativa escolhida, sem ultrapassar seus limites, conforme instruções presentes na folha.
8. **Atenção**: a folha de leitura óptica não será substituída em caso de erro. Não haverá tempo extra para seu preenchimento.
9. A devolução do caderno de questões e da folha de leitura óptica é **obrigatória**. O não cumprimento dessa regra acarretará em desclassificação.
10. O gabarito será disponibilizado em 09/10/2025 no site do ITA: www.vestibular.ita.br.
11. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminar, comunique o fiscal e permaneça em seu lugar até receber autorização para sair.

MATEMÁTICA

Convenções: Considere o sistema de coordenadas cartesiano, a menos que haja indicação contrária.

$\mathbb{R}$	: denota o conjunto dos números reais.
$\mathbb{C}$	: denota o conjunto dos números complexos.
i	: denota a unidade imaginária, $i^2 = -1$.
$\overline{z}$	: denota o conjugado do número complexo z.
$]a, b[$	: denota o intervalo aberto de todos os $x \in \mathbb{R}$ com $a < x < b$.

Questão 1. Sejam $z,\ w \in \mathbb{C}$ tais que $z - w = -2\sqrt{3}$ e $w \neq 0$. Se z tem módulo $2\sqrt{3}$, e w tem argumento $\pi/6$, então a parte real de z é igual a

A ( ) $-2\sqrt{3}$. **B ( )** $-\sqrt{3}$. **C ( )** 0. **D ( )** $\sqrt{3}$. **E ( )** $2\sqrt{3}$.

Questão 2. Usando os valores aproximados

$$\log_{45} 13{,}72 = 0{,}6880,$$

$$\log_{45} 6125 = 2{,}2908,$$

a alternativa que mais aproxima a representação decimal de $\log_{45} 7$ é

A ( ) 0,4886. **B ( )** 0,5112 . **C ( )** 0,5193. **D ( )** 0,5224 . **E ( )** 0,5385.

Questão 3. Seja A a matriz de ordem 100×100, cujos elementos são descritos pela equação

$$a_{ij} = 1 + (1 - i)(1 - j).$$

Considere as seguintes afirmações:

I. A é uma matriz simétrica.

II. Cada linha da matriz A forma uma progressão aritmética.

III. A é uma matriz singular.

É (São) VERDADEIRA(S):

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

Questão 4. Os vértices de um polígono são todos os números complexos não nulos que satisfazem a equação

$$iz^2 = 2\overline{z}.$$

A área desse polígono é

A ( ) $\sqrt{3}$. **B ( )** $2\sqrt{3}$. **C ( )** $3\sqrt{3}$. **D ( )** $4\sqrt{3}$. **E ( )** $5\sqrt{3}$.

Questão 5. Uma circunferência é dividida em seis partes iguais pelos pontos A, B, C, D, E, F, designados nessa ordem. Os pontos A, C, E são vértices de um triângulo equilátero, os pontos B, D, F são vértices de um segundo triângulo equilátero. A sobreposição desses dois triângulos define uma estrela de seis pontas denominada hexagrama. Se a área desse hexagrama é $25\sqrt{3}\ cm^2$, então a área do quadrado inscrito na circunferência mede

A ( ) $10\ cm^2$. **B ( )** $25\ cm^2$. **C ( )** $40\ cm^2$. **D ( )** $50\ cm^2$. **E ( )** $75\ cm^2$.

Questão 6. Considere as seguintes afirmações:

I. Um cubo possui uma seção plana dada por um pentágono.

II. Sejam α, β e η três planos distintos, dois a dois concorrentes. Sejam r a reta interseção de α e β, s a reta interseção de β e η, t a reta interseção de α e η. Se r, s e t são duas a duas paralelas distintas, então existe uma única reta paralela a r que dista igualmente de α, β e η.

III. Dois planos secantes são perpendiculares se toda reta de um deles for perpendicular ao outro plano.

É (São) VERDADEIRA(S):

A ( ) Apenas I.
B ( ) Apenas I e II.
C ( ) Apenas I e III.
D ( ) Apenas II e III.
E ( ) Nenhuma das afirmações.

Questão 7.
Considere as matrizes

$$A = \begin{bmatrix} \sqrt{3}/2 & -1/2 \\ 1/2 & \sqrt{3}/2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \end{bmatrix}.$$

A matriz $A^{31} \times B$ é igual a

A ( ) $\begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{2}}{4}(\sqrt{3}-1) \\ -\frac{\sqrt{2}}{4}(1+\sqrt{3}) \end{bmatrix}$. **B ( )** $\begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{2}}{4}(1-\sqrt{3}) \\ -\frac{\sqrt{2}}{4}(1+\sqrt{3}) \end{bmatrix}$. **C ( )** $\begin{bmatrix} \frac{1-\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} \\ \frac{1+\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} \end{bmatrix}$. **D ( )** $\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{6}-1}{2\sqrt{2}} \\ \frac{1+\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} \end{bmatrix}$.

E ( ) nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 8. Seja $p(x) = x^3 + bx^2 + cx + d$ um polinômio com coeficientes reais. Se todas as raízes de $p(x)$ são reais e, para todo $x \in \mathbb{R}$,

$$p(2+x) = -p(2-x),$$

então o menor valor possível para $p(0)$ é

A ( ) -10. **B ( )** -8. **C ( )** -6. **D ( )** -4. **E ( )** -2.

Questão 9.
Considere a reta $r: \ 3x + 4y = -15$ e a parábola $P: y = x^2 + x + 6$ com vértice V. Seja t a reta tangente a P, que tem coeficiente angular negativo e forma um ângulo de 45° com r. Sendo A o ponto de tangência de t a P e B o ponto de interseção de r e t, a área do triângulo ABV é

A ( ) $\frac{13}{500}$. **B ( )** $\frac{25}{4}$. **C ( )** $\frac{105}{8}$. **D ( )** $\frac{147}{8}$. **E ( )** $\frac{126}{5}$.

Questão 10. Sejam $x, \ y \in]0, \pi/2[$, satisfazendo o sistema de equações

$$\begin{cases} \tan(y)\tan\left(\frac{y}{2}\right) &= \cos(2x)\sec(y), \\ \frac{\operatorname{sen}(y)}{\cos(x)} + \frac{\cos(x)}{\operatorname{sen}(y)} &= 2. \end{cases}$$

O produto de todos os valores de x e y que resolvem esse sistema é

A ( ) $\frac{\pi^2}{24}$. **B ( )** $\frac{\pi^4}{324}$. **C ( )** $\frac{\pi^2}{50}$. **D ( )** $\frac{\pi^2}{16}$. **E ( )** $\frac{\pi^2}{18}$.

Questão 11. Seja $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. A quantidade de bijeções $F: A \longrightarrow A$ que satisfazem $F(1) < F(5) < F(3)$ e $F(7) < F(2)$ é

A ( ) 3360. **B ( )** 4200. **C ( )** 5040. **D ( )** 5880. **E ( )** 6720.

Questão 12. Considere $m \in \mathbb{R}$ positivo. A sequência r_k é uma progressão geométrica crescente de termos positivos de razão q e termo inicial $r_1 = q$. As circunferências

$$C_k: (x - r_k)^2 + (y - mr_k)^2 = r_k^2$$

são duas a duas tangentes externamente, nessa ordem. A expressão de q em função de m é

A ( ) $\frac{\sqrt{m^2+1}+1}{m}$. **C ( )** $\frac{\sqrt{m^2+1}-1}{m}$. **E ( )** $\frac{m^2+1}{m}$.

B ( ) $\left(\frac{\sqrt{m^2+1}+1}{m}\right)^2$. **D ( )** $\left(\frac{\sqrt{m^2+1}-1}{m}\right)^2$.

Quando e se necessário, use os seguintes valores para as quantidades a seguir:
Aceleração local da gravidade $g = 10$ m/s^2.
$\sqrt{2} \approx 1{,}4$; $\sqrt{3} \approx 1{,}7$; $\sqrt{5} \approx 2{,}2$ $\sqrt{7} \approx 2{,}6$.

Questão 13. Em um microscópio eletrônico de varredura (MEV), um feixe de elétrons apresenta área transversal A, densidade de carga ρ e velocidade dos elétrons v. Sabendo que a corrente I do feixe é determinada pelo fluxo de carga através da seção reta e que C é uma constante adimensional, assinale a alternativa que representa a relação correta entre I, A, ρ e v.

A ( ) $I = C\rho A^2 v$.

B ( ) $I = C\rho A v$.

C ( ) $I = C\rho A v^2$.

D ( ) $I = C\dfrac{\rho v}{A}$.

E ( ) $I = C\dfrac{\rho A}{v}$.

Questão 14. Uma pequena esfera é abandonada do repouso a partir de uma altura H, em relação ao solo, e cai verticalmente em queda livre. No mesmo instante em que a esfera inicia seu movimento, um canhão, situado a uma distância horizontal D da trajetória da esfera e a uma altura h relativamente ao solo, dispara um projétil com velocidade v, formando um ângulo θ em relação à horizontal. As condições são tais que o projétil atinge a esfera exatamente no instante em que ela toca o solo. Desprezando a resistência do ar e assumindo que a aceleração gravitacional é igual a g, assinale a alternativa que corresponde à magnitude da velocidade de lançamento v.

A ( ) $v = \sqrt{\dfrac{g}{2H}\left((H-h)^2 + D^2\right)}$.

B ( ) $v = \sqrt{\dfrac{g}{H}\left((H-h)^2 + D^2\right)}$.

C ( ) $v = \sqrt{\dfrac{g}{2H}\left((H-h)^2 - D^2\right)}$.

D ( ) $v = \sqrt{\dfrac{g}{H}\left((H-h)^2 - D^2\right)}$.

E ( ) $v = \sqrt{\dfrac{2g}{H}\left((H-h)^2 + D^2\right)}$.

Questão 15. Um objeto de massa $m = 1{,}00$ kg é lançado verticalmente para cima a partir do solo com velocidade inicial $v_0 = 30{,}0$ m/s. A força de resistência do ar tem módulo constante $f_d = 2{,}00$ N durante toda a trajetória. Ao retornar ao nível do solo, ele colide com uma plataforma de massa desprezível, presa a uma mola ideal vertical de constante elástica $k = 800$ N/m. Após o impacto, o sistema plataforma-massa desliza sobre apoios verticais, sofrendo uma força dissipativa total constante igual a 410 N. Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, à altura máxima atingida pelo objeto e ao valor que mais se aproxima da energia total dissipada até a mola atingir sua máxima compressão.

A ( ) 45,0 m; 180 J.

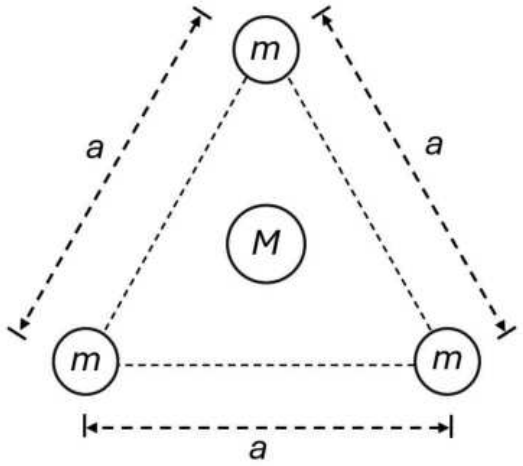
B ( ) 45,0 m; 376 J.

C ( ) 37,5 m; 150 J.

D ( ) 37,5 m; 355 J.

E ( ) 37,5 m; 765 J.

Questão 16. Três planetas de massas m idênticas orbitam, em trajetória circular, uma estrela de massa M. A posição relativa entre os planetas, a cada instante, forma um triângulo equilátero de lado a, conforme mostrado na figura. Sabendo que G é a constante da gravitação universal, podemos afirmar que o período dessa órbita é dado por



A ( ) $T = \dfrac{2\pi a^{3/2}\sqrt{3}}{\sqrt{G(9M+8m)}}$.

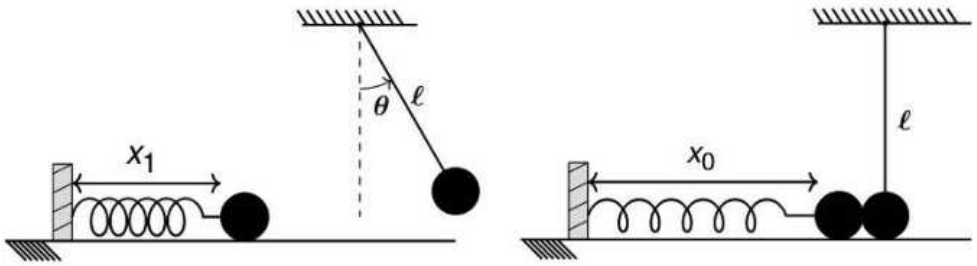
B ( ) $T = \dfrac{2\pi a^{3/2}}{\sqrt{G(M+3m)}}$.

C ( ) $T = \dfrac{2\pi a^{3/2}}{\sqrt{3G(\sqrt{3}M+m)}}$.

D ( ) $T = \dfrac{2\pi a^{3/2}}{\sqrt{G(3M+m)}}$.

E ( ) $T = \dfrac{2\pi a^{3/2}}{\sqrt{G(9M+\sqrt{3}m)}}$.

Questão 17. Considere um pêndulo simples, com um fio ideal de comprimento ℓ sob ação da gravidade de aceleração g, e um sistema massa–mola na horizontal, com uma mola de comprimento natural x_0 e uma massa que desliza sobre uma superfície lisa, conforme a figura. Ambos os corpos, o do pêndulo e o do sistema massa–mola, possuem a mesma massa. No instante inicial, o pêndulo é solto do repouso a partir de um pequeno ângulo θ com a vertical, enquanto a massa do sistema massa-mola é solta também do repouso a partir de uma posição x_1, em que a mola se encontra comprimida. As duas massas colidem quando a mola atinge seu comprimento natural e quando o pêndulo está na vertical. Nesse instante, elas possuem a mesma velocidade. Assinale a alternativa que corresponde a relação entre o ângulo θ, de lançamento do pêndulo, e os outros parâmetros físicos relevantes.



A ( ) $\cos\theta = 1 - \dfrac{(x_1-x_0)^2}{2\ell^2}$.

B ( ) $\sin\theta = 1 - \dfrac{(x_1-x_0)^2}{2\ell^2}$.

C ( ) $\cos\theta = 1 - \dfrac{(x_1-x_0)^2}{\ell^2}$.

D ( ) $\sin\theta = 1 - \dfrac{2\ell^2}{(x_1-x_0)^2}$.

E ( ) $\cos\theta = 1 - \dfrac{\ell^2}{(x_1-x_0)^2}$.

Questão 18. Um vaso comunicante contém um volume $V_0 = 2{,}00\,\text{L}$ de água e possui duas colunas verticais conectadas por um tubo de conexão de comprimento $L_0 = 10{,}0\,\text{cm}$ e área de seção transversal $A_c = 100\,\text{cm}^2$, conforme a figura. Sobre cada uma das colunas verticais, colocam-se duas massas distintas: $m_1 = 200\,\text{g}$ sobre a coluna de área $A_1 = 100\,\text{cm}^2$ e $m_2 = 100\,\text{g}$ sobre a coluna de área $A_2 = 400\,\text{cm}^2$. Admita que o sistema atinge o equilíbrio estático, que a água é incompressível e despreze o atrito. Dado o exposto, assinale a alternativa que corresponde à altura da coluna de água sob a massa m_1.

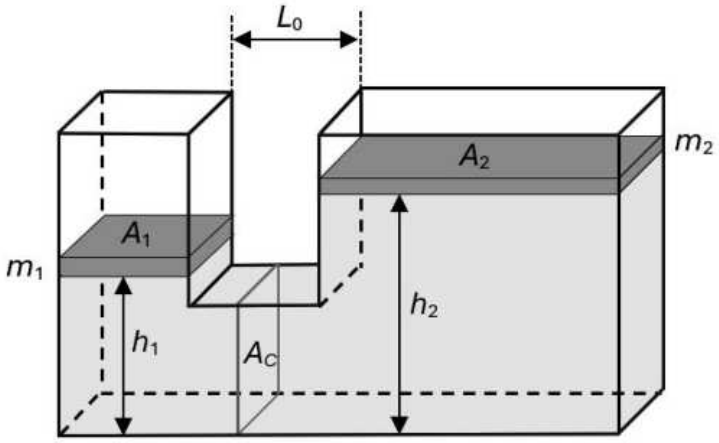
A ( ) 6,00 cm.

B ( ) 2,35 cm.

C ( ) 1,75 cm.

D ( ) 0,75 cm.

E ( ) 0,60 cm.



Questão 19. Em um escritório, trabalham 10 funcionários de segunda a sexta, em um regime de oito horas por dia. Diariamente o ar-condicionado é ligado para manter o local de trabalho a 17 °C, sendo que o ambiente externo está a uma temperatura de 37 °C. Considere que o ar-condicionado funcione com máxima eficiência e que ele age apenas para retirar o calor gerado pelas pessoas, que é de 100 W por funcionário. Sabendo que a tarifa da energia elétrica é de R$ 0,91 por kWh, assinale o custo aproximado para usar o ar-condicionado durante 4 semanas.

A ( ) R$ 8,00.

B ( ) R$ 10,00.

C ( ) R$ 14,00.

D ( ) R$ 80,00.

E ( ) R$ 170,00.

Questão 20. Um acidente marítimo causou um derramamento de óleo no mar. Na região, formou-se uma fina camada iridescente de óleo que flutua sobre a água calma do mar. Os índices de refração do óleo e da água são 3/2 e 4/3, respectivamente. Suponha que, à tarde, a luz solar incide com ângulo de 45° sobre a mancha de óleo e que um observador observa o reflexo do sol na camada de óleo com uma cor verde, com forte contribuição de comprimentos de onda em torno de 520 nm. Assinale a alternativa que contém o valor mais próximo da menor espessura da camada de óleo que permita a ocorrência do efeito descrito.

A ( ) 40 nm.

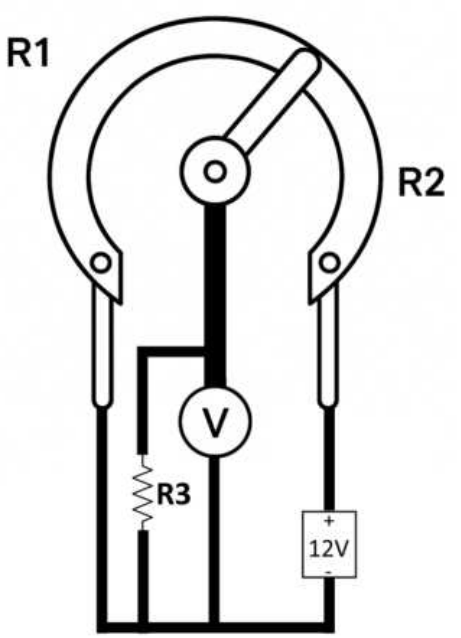
B ( ) 90 nm.

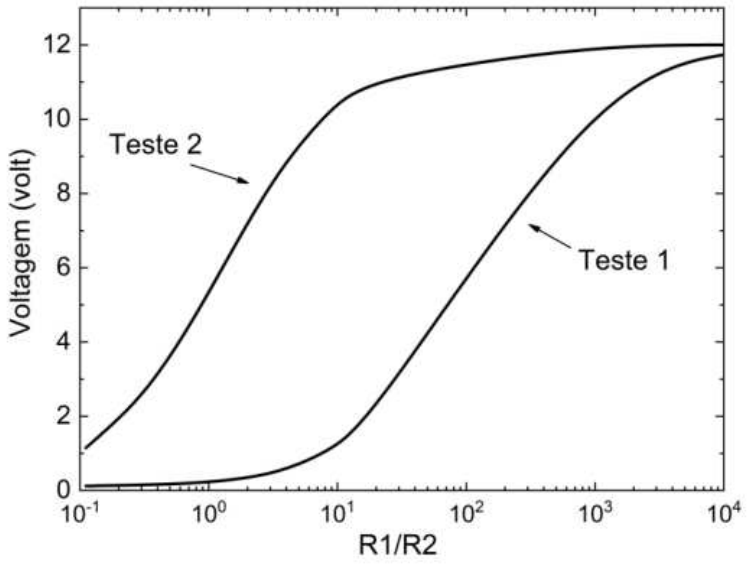
C ( ) 100 nm.

D ( ) 160 nm.

E ( ) 200 nm.

Questão 21. O circuito mostrado na figura é composto por um potenciômetro conectado a uma bateria de 12 V. Quando o cursor do potenciômetro é girado no sentido anti-horário, a resistência **R1** tende a zero, e **R2** atinge seu valor máximo; no sentido horário, ocorre o contrário. Um voltímetro ideal está conectado ao terminal central do potenciômetro, medindo a diferença de potencial entre esse ponto e o terminal negativo da bateria. Dois testes foram realizados nesse circuito. No Teste 1, uma resistência desconhecida **R3** foi conectada, e a voltagem indicada pelo voltímetro foi registrada à medida que o cursor do potenciômetro era girado no sentido horário. No Teste 2, uma outra resistência desconhecida **R4** substituiu a **R3**, e o procedimento foi repetido. O gráfico V$\times$ **R1**/**R2** mostra os resultados obtidos nos dois testes. Com base no que foi apresentado, é possível afirmar que





A ( ) a resistência **R4** é menor que a resistência **R3**.

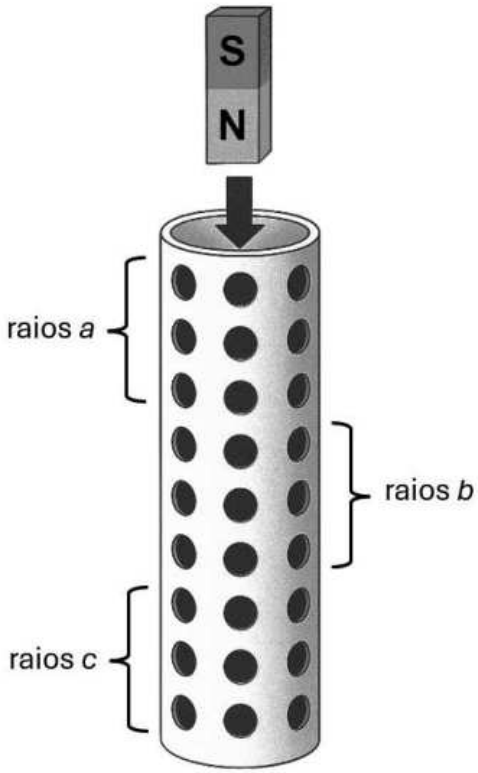
B ( ) a corrente elétrica que passa por **R3** é menor do que a que passa por **R4**, para qualquer posição do cursor do potenciômetro.

C ( ) a curva correspondente ficaria mais próxima à curva do Teste 1 do que à curva do Teste 2, se **R3** e **R4** fossem retiradas do circuito (este ramo ficaria aberto).

D ( ) os valores da voltagem da curva $V \times$ **R1**/**R3** serão menores que os valores de voltagem da curva $V \times$ **R1**/**R4** para os mesmos valores de abscissa admissíveis em ambos os casos.

E ( ) a razão entre as tensões indicadas nos Testes 2 e Teste 1 permanece constante e é exatamente igual à razão **R4**/**R3**, para qualquer posição do cursor do potenciômetro.

Questão 22. Considere um tubo cilíndrico condutor de raio R dividido em 3 regiões. Em cada região, há um conjunto de furos de raios distintos, a, b e c, igualmente espaçados. Um ímã é solto, partindo do repouso a partir do topo do cilindro, conforme apresentado na figura. Considere as seguintes afirmações:



I. Se os raios a, b e c tendem a zero, a aceleração do ímã será a menor possível.

II. Se os raios a = c $<$ b, a aceleração do ímã em c será maior que em b.

III. Se os raios a = b $>$ c, e considerando o efeito Joule no material condutor, a temperatura local em c é maior que em a e b.

IV. Se os raios a = b = c, com a região b agora composta por um material dielétrico ideal, a velocidade final do ímã, após passar por c, será maior do que seria caso todo o tubo fosse condutor.

V. Se todo o tubo fosse composto de um material dielétrico ideal com raios a $>$ b $>$ c, a aceleração em b seria maior que em c.

Estão corretas apenas

A ( ) I, II e V.

B ( ) II, III e IV.

C ( ) III, IV e V.

D ( ) I, II, III e IV.

E ( ) I, III e IV.

Questão 23. Uma das aplicações dos equipamentos de ultrassom na medicina é o auxílio no diagnóstico de doenças cardíacas. Com eles, é possível avaliar o fluxo sanguíneo que parte do coração e alcança artérias importantes do corpo. O aparelho opera em repouso, posicionado próximo a uma artéria específica, emitindo uma onda sonora de frequência f e velocidade v, que incide sobre o sangue da artéria. A onda incidente se propaga em sentido oposto ao fluxo de sangue, sendo refletida por ele e, posteriormente, captada pelo próprio equipamento. O dispositivo mede a diferença Δf entre a frequência registrada e a frequência de emissão. Considere que a artéria e o coração estão na mesma altura, que v_c é a velocidade do sangue no coração, que ρ é sua densidade e que a velocidade do sangue na artéria é muito menor que v. Assinale a alternativa que corresponde à expressão da variação da pressão sanguínea entre a artéria e o coração.

A ( ) $\frac{1}{2}\rho\left[v_c^2-\left(\frac{2v\Delta f}{f}\right)^2\right]$.

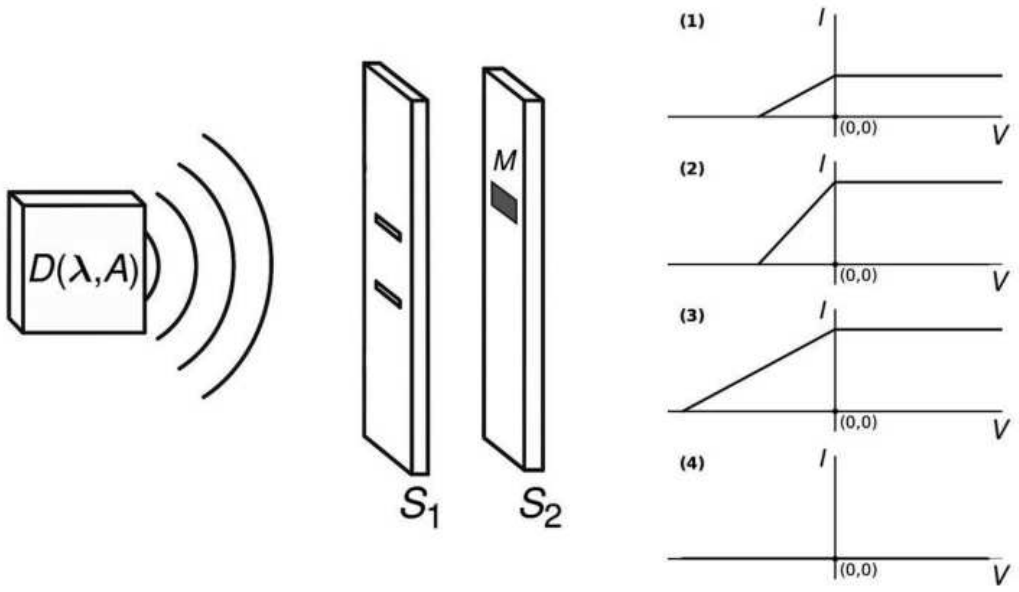
B ( ) $\rho\left[v_c^2-\left(\frac{v\Delta f}{2f}\right)^2\right]$.

C ( ) $\frac{1}{2}\rho\left[v_c^2-\left(\frac{v\Delta f}{2f}\right)^2\right]$.

D ( ) $\rho\left[2v_c^2-\left(\frac{v\Delta f}{f}\right)^2\right]$.

E ( ) $\frac{1}{2}\rho\left[2v_c^2-\left(\frac{v\Delta f}{2f}\right)^2\right]$.

Questão 24. A figura a seguir ilustra um dispositivo $D(\lambda,A)$, que emite radiação eletromagnética monocromática de comprimento de onda λ e intensidade A e que chega a um anteparo opaco S_1 com duas fendas. A radiação é detectada por um dispositivo de medição M fixado em um segundo anteparo S_2. Esse dispositivo M, ao ser submetido à radiação, gera uma resposta de corrente I em função da diferença de potencial V aplicada nos seus terminais. A figura também apresenta 4 gráficos $I \times V$, todos na mesma escala, obtidos a partir de medições com diferentes valores de λ e A. É falsa a afirmação de que é possível passar da situação



A ( ) (2) para (1), apenas diminuindo A.

B ( ) (2) para (4), mudando λ e aumentando A.

C ( ) (2) para (3), aumentando apenas λ.

D ( ) (4) para (3), mudando apenas λ.

E ( ) (3) para (1), aumentando λ e diminuindo A.

Constantes

Constante de Avogadro (N_A) = $6,02 \times 10^{23}$ mol^{-1}

Constante de Faraday (F) = $9,65 \times 10^4$ $C \cdot mol^{-1}$ = $9,65 \times 10^4$ $A \cdot s \cdot mol^{-1}$ = $9,65 \times 10^4$ $J \cdot V^{-1} \cdot mol^{-1}$

Carga elementar = $1,60 \times 10^{-19}$ C

Constante dos gases (R) = $8,21 \times 10^{-2}$ $atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ = 8,31 $J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ = 1,98 $cal \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

Constante de Planck (h) = $6,63 \times 10^{-34}$ $J \cdot s$

Velocidade da luz no vácuo = $3,0 \times 10^8$ $m \cdot s^{-1}$

Número de Euler (e) = 2,72

Definições

Pressão: 1 atm = 760 Torr = $1,01325 \times 10^5$ $N \cdot m^{-2}$ = 1,01325 bar

Energia: 1 J = 1 N·m = 1 kg $m^2 \cdot s^{-2}$ = $6,24 \times 10^{18}$ eV

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0 °C e 1 atm

Condições ambiente: 25 °C e 1 atm

Condições padrão: 1 bar; concentração das soluções = 1 $mol \cdot L^{-1}$ (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido. (ℓ) = líquido. (g) = gasoso. (aq) = aquoso. (conc) = concentrado. (ua) = unidades arbitrárias. u.m.a. = unidade de massa atômica. [X] = concentração da espécie X em $mol \cdot L^{-1}$

ln X = 2,3 log X

ln 2 = 0,693

Massas Molares

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($g \cdot mol^{-1}$)	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ($g \cdot mol^{-1}$)
H	1	1,01	Mn	25	54,94
C	6	12,01	Fe	26	55,85
N	7	14,01	Cu	29	63,55
O	8	16,00	Se	34	78,97
F	9	19,00	Br	35	79,90
Na	11	22,99	Rb	37	85,47
Mg	12	24,31	Sr	38	87,62
P	15	30,97	Nb	41	92,91
S	16	32,06	I	53	126,90
Cℓ	17	35,45	Au	79	196,97
K	19	39,10	Hg	80	200,59

Questão 25. Um grupo de pesquisadores está testando um novo catalisador heterogêneo para oxidação de um poluente orgânico. Na ausência de catalisador, a constante de velocidade é igual a $2{,}0 \cdot 10^{-3}\ s^{-1}$ a 310 K, e a energia de ativação é 85 $kJ \cdot mol^{-1}$. Na presença do catalisador, a constante de velocidade da reação a 310 K aumenta 10 vezes. Considerações: i) o fator pré-exponencial e a ordem de reação não se alteram com a adição do catalisador; e ii) a concentração inicial do poluente é de 0,200 $mol \cdot L^{-1}$.

Assinale a alternativa que melhor representa, respectivamente, a energia de ativação e o tempo necessário para que a concentração do poluente caia para 0,050 $mol \cdot L^{-1}$ na presença do catalisador.

A ( ) 79 $kJ \cdot mol^{-1}$; 69 s.
B ( ) 66 $kJ \cdot mol^{-1}$; 69 s.
C ( ) 72 $kJ \cdot mol^{-1}$; 75 s.
D ( ) 66 $kJ \cdot mol^{-1}$; 75 s.
E ( ) 79 $kJ \cdot mol^{-1}$; 75 s.

Questão 26. Considere as seguintes afirmações:

I. A primeira energia de ionização do átomo de Nitrogênio é menor que a primeira energia de ionização do átomo de Oxigênio.
II. O íon Rb^{+} tem menor raio iônico que o Sr^{2+}.
III. A molécula CH_2O apresenta geometria trigonal plana e é apolar.
IV. A molécula PCl_5 apresenta geometria bipirâmide trigonal e é polar.

Das afirmativas acima, está(ão) CORRETA(S)

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

Questão 27. Considere duas barras X e Y, com 200 g cada, compostas por materiais hipotéticos distintos. Com o objetivo de determinar o calor específico de cada material, foram realizados os dois experimentos isobáricos a seguir:

Experimento 1: As barras X e Y, inicialmente a 230 ºC, foram colocadas simultaneamente em um mesmo recipiente isolado (m = 500 g e Cp = 0,1 $cal \cdot g^{-1} \cdot ºC^{-1}$), que continha água (m = 350 g e Cp = 1,0 $cal \cdot g^{-1} \cdot ºC^{-1}$), inicialmente a 25 ºC.

Experimento 2: A barra X, inicialmente a 260 ºC, e a barra Y, inicialmente a 185 ºC, foram colocadas simultaneamente no mesmo recipiente isolado, que continha os mesmos 350 g de água, inicialmente a 25 ºC.

Sabendo que, no início do experimento, a água e o recipiente se encontravam na mesma temperatura e que, em ambos os experimentos, o equilíbrio térmico foi atingido a 30 ºC, assinale a alternativa que apresenta o calor específico (em $cal \cdot g^{-1} \cdot ºC^{-1}$) dos materiais X e Y, respectivamente.

A ( ) 0,01 e 0,04.
B ( ) 0,02 e 0,03.
C ( ) 0,025 e 0,025.
D ( ) 0,03 e 0,02.
E ( ) 0,04 e 0,01.

Questão 28. Considere as seguintes afirmações relacionadas ao efeito estufa:

I. O metano e o óxido nitroso, embora em menor quantidade na atmosfera, têm potencial de aquecimento muito maior que o CO_2.
II. Sem o efeito estufa, a temperatura média da Terra seria de, aproximadamente, 25 °C.
III. O aumento da temperatura da Terra provoca maior evaporação dos oceanos, intensificando o efeito estufa.
IV. Ao serem expostos à radiação ultravioleta na atmosfera, os CFCs (clorofluorcarbonetos) liberam átomos de hidrogênio, já que a ligação entre os átomos de carbono e hidrogênio é mais fraca do que as ligações carbono-flúor e carbono-cloro.

Assinale a opção que contém as afirmações CORRETAS.

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

Questão 29. Considere uma célula galvânica constituída de um béquer, contendo uma solução S aerada, na qual estão imersas duas barras metálicas, uma de ferro e outra de cobre. As barras são conectadas externamente por um condutor metálico.

Sobre essa célula galvânica, são feitas as seguintes afirmações:

I. Quando S é uma solução aquosa a 1 $mol \cdot L^{-1}$ em NaCl, o meio torna-se mais básico.
II. Quando S é uma solução aquosa a 1 $mol \cdot L^{-1}$ em $CuSO_4$, a massa da barra de cobre aumenta.
III. Quando S é uma solução aquosa a 1 $mol \cdot L^{-1}$ em HCl, há formação de bolhas de gás sobre a barra de cobre.
IV. Quando S é uma solução aquosa a 1 $mol \cdot L^{-1}$ em HNO_3, a massa da barra de cobre diminui.

Dados de potenciais padrão de eletrodo eventualmente necessários:

Semirreação	E° (V)
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	– 2,71
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2 + 2OH^-$	– 0,83
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	– 0,44
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$	0
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	0,34
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	0,40
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2 + H_2O$	0,80
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1,23
$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1,36

Com base nas informações do enunciado, está(ão) CORRETA(S) apenas:

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

Questão 30. Uma dada solução aquosa a 100 °C apresenta o equilíbrio químico $A(aq) \rightleftharpoons B(aq)$. A quantidade inicial de A(aq) corresponde a 1,0 mol, e a constante de equilíbrio dessa reação é igual a 1,0. A essa solução é fornecida uma quantidade de energia igual a 540 cal por segundo, e a quantidade inicial de água na solução é igual a 1000 g.

Considerações: i) o volume das substâncias A e B é desprezível em relação ao volume da solução; ii) o equilíbrio é atingido muito rapidamente; iii) as substâncias A e B não são voláteis; e iv) toda a energia é utilizada para ebulição do solvente.

Assinale a alternativa que melhor representa o tempo gasto, em segundos, para que a temperatura da solução aumente em 1,04 °C.

Dados:
K(ebulioscópica) da água = 0,52 $^{o}C \cdot kg \cdot mol^{-1}$
$\Delta H_{ebulição}(H_2O)$ = 540 $cal \cdot g^{-1}$

A ( ) 400.
B ( ) 500.
C ( ) 600.
D ( ) 700.
E ( ) 800.

Questão 31. Considere que a reação $A \rightarrow 3B$ é um processo elementar que ocorre em meio aquoso. As substâncias A e B não são voláteis. No início da reação, 1 mol de A está dissolvido em 90 g de água. Após 20 horas, a pressão de vapor da solução é igual a 16 mmHg. Considerações: i) temperatura de 25 °C durante a reação; e ii) pressão de vapor da água pura a 25 °C igual a 24 mmHg.

Assinale a alternativa que apresenta a pressão de vapor da solução após 30 horas.

A ( ) 11,54 mmHg.
B ( ) 12,07 mmHg.
C ( ) 13,20 mmHg.
D ( ) 14,05 mmHg.
E ( ) 15,48 mmHg.

Questão 32. São feitas as seguintes afirmações sobre séries orgânicas:

I. O subconjunto de moléculas {CH_4, C_2H_6, C_3H_8, CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH} pode ser dividido em três subconjuntos que representam três séries homólogas distintas.
II. As propriedades químicas das substâncias em uma dada série isóloga são próximas entre si.
III. As substâncias em uma dada série heteróloga são constituídas por diferentes números de carbono em suas cadeias.

Das afirmativas acima, está(ão) CORRETA(S)

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

Questão 33. Considere as seguintes afirmações sobre a constituição e propriedade da matéria:

I. O modelo atômico de Rutherford evidenciou a existência do núcleo atômico carregado densamente por partículas positivas, tendo os elétrons dispostos em torno dele. A partir desse modelo, os elementos químicos passaram a ser diferenciados pelo número de elétrons que ocupam a região conhecida como eletrosfera.
II. O experimento dos raios catódicos permitiu calcular a relação entre a carga elétrica e a massa de um próton. Isso possibilitou, posteriormente, a determinação experimental da massa do elétron.
III. O cobre (Cu) possui dois isótopos estáveis: Cu63 (69,09%) e Cu65 (30,91%), com massas atômicas iguais a 62,93 u e 64,93 u, respectivamente. Com base nessas informações, a massa atômica média do cobre é de aproximadamente 63,55 u.
IV. Foram realizadas análises químicas de duas amostras de hidrocarbonetos. A amostra 1 contém 2,65 g de carbono e 0,665 g de hidrogênio. A amostra 2 contém 4,56 g de carbono e 0,383 g de hidrogênio. Os resultados de massa obtidos estão de acordo com a lei de proporções múltiplas, e as amostras 1 e 2 poderiam ser o etano e o eteno, respectivamente.

Assinale a opção que contém as afirmações ERRADAS.

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

Questão 34. A reação abaixo, entre haloalcanos e um nucleófilo (Nu), depende de fatores como a estrutura dos grupos ligados ao carbono sp^3 do haloalcano, as características do solvente, a estabilidade do haleto no solvente, entre outros. Considerando essa reação, avalie as afirmações a seguir.

$$R_1R_2R_3C{-}X + Nu \rightarrow R_1R_2R_3C{-}Nu + X^-$$

I. Comparando dois possíveis haloalcanos para essa reação, o $(CH_3)H_2C{-}I$ é mais suscetível a formar um carbocátion do tipo $R_1R_2R_3C^+$ do que o $(C_3H_7)_3C{-}I$.
II. Entre haloalcanos do tipo $(CH_3)_3C{-}X$, a tendência de se formar um carbocátion do tipo $(CH_3)_3C^+$ em um solvente polar aumenta na ordem $(CH_3)_3C{-}F > (CH_3)_3C{-}Cl > (CH_3)_3C{-}Br > (CH_3)_3C{-}I$.
III. O carbocátion $(C_3H_7)_3C^+$, formado a partir do haloalcano, é suscetível ao ataque de nucleófilo, resultando em enantiômero puro como produto da reação.

Das afirmativas acima, está(ão) CORRETA(S)

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

Questão 35. O polietileno tereftalato (PET), um polímero termoplástico, é formado pela polimerização por condensação entre o ácido tereftálico ($C_8H_6O_4$) e o etilenoglicol ($C_2H_6O_2$). A densidade do PET é 1,38 $g \cdot cm^{-3}$, e um fio de PET tem massa molar média de 38.400 $g \cdot mol^{-1}$. Em uma reação, 332 g de ácido tereftálico reagem completamente com excesso de etilenoglicol, com rendimento de 100%. Assinale a alternativa que melhor apresenta a massa molar da unidade repetitiva do PET (em $g \cdot mol^{-1}$), a massa teórica de PET produzida (em g), o volume do PET produzido (em cm^3) e o número médio de unidades repetitivas por cadeia polimérica, respectivamente.

A ( ) 192,17 $g \cdot mol^{-1}$; 384,34 g; 278,51 cm^3; 200 unidades.
B ( ) 210,19 $g \cdot mol^{-1}$; 400,00 g; 290,00 cm^3; 182 unidades.
C ( ) 192,17 $g \cdot mol^{-1}$; 432,17 g; 313,17 cm^3; 250 unidades.
D ( ) 166,14 $g \cdot mol^{-1}$; 384,34 g; 250,00 cm^3; 231 unidades.
E ( ) 192,17 $g \cdot mol^{-1}$; 384,34 g; 300,00 cm^3; 220 unidades.

Questão 36. Considere a seguinte reação química hipotética, que ocorre em fase gasosa:

$$2X(g) + W(g) \rightarrow Y(g) + Z(g).$$

Um reator de volume fixo e temperatura constante foi alimentado com 36 atm de uma mistura gasosa composta de X, W e uma substância inerte I, na proporção molar X:W:I igual a 3:2:1. Assinale a alternativa que apresenta a pressão interna no reator (em atm) quando 75% do reagente W forem consumidos.

A ( ) 18. **B** ( ) 24. **C** ( ) 27. **D** ( ) 30. **E** ( ) 33.

INGLÊS

Leia o texto a seguir para responder às questões 37 a 39.

The voluminous literature **dealing** with the idea of human progress is decidedly a mixed bag. While some of these **writings** are impressive and even inspiring, many of them are superficial, perhaps even ridiculous, in their reiteration (especially **during** the nineteenth century) of the **comforting** prospect that every day in every way we are **growing** better and better.

This kind of foolishness is manifested especially in discussions of such matters as economic, political, and moral progress, and of progress in art.[…]

From time to time, there seems to be real and measurable improvement in these areas. At other times the opposite seems equally to be the case. Thus the fervent belief of writers like the French sociophilosopher Auguste Comte in the inevitability of progress in all fields of human endeavor must be viewed as insupportable. We cannot accept it any longer, even if we once thought it was true.

Progress in human knowledge is another matter. Here it is possible to argue cogently that progress is in the nature of things. “Not only does each individual progress from day to day”, wrote French philosopher, mathematician, and mystic Blaise Pascal, “but mankind as a whole constantly progresses… in proportion as the universe grows older.” The essence of man as a rational being, as a later historian would put it, is that he develops his potential capacities by accumulating the experience of past generations.

Just as in our individual lives we learn more and more from day to day and from year to year because we remember some at least of what we have learned and add our new knowledge to it, so in the history of the race the collective memory retains at least some knowledge from the past to which is added every new discovery.

The memories of individuals fail and the persons die, but the memory of the race is eternal, or at least it can be expected to endure as long as human beings continue to write books and read them, or – which becomes more and more common – store up their knowledge in other mediums for the use of future generations.

Fonte: VAN DOREN, Charles. **A History of Knowledge**. Past, Present and Future. New York. The Random House Publishing Group. 1991, p. XV-XVI.

Questão 37. The sentence which describes an idea which is **NOT** in the text is

A ( ) the inevitability of progress in human knowledge stems from humanity's ability to retain and build upon past learning.

B ( ) the preservation of knowledge through books and other media ensures the continuity of intellectual progress across generations.

C ( ) many writings on human progress overly romanticize the idea that humanity is constantly improving in all aspects.

D ( ) human knowledge inconsistently advances through accumulated experience and preserved collective memory.

E ( ) individual and humanity progress heighten as experience and knowledge are accumulated.

Questão 38. Os termos abaixo, retirados do primeiro parágrafo, exercem no texto as funções indicadas após a seta, **EXCETO** em

A ( ) dealing → função adjetiva.

B ( ) writings → função substantiva.

C ( ) during → função adjetiva.

D ( ) comforting → função adjetiva.

E ( ) growing → função verbal.

Questão 39. Na passagem “Here, it is possible to argue cogently that progress is in the nature of things.”, a palavra **COGENTLY** pode ser melhor traduzida por

A ( ) urgentemente.

B ( ) indiscutivelmente.

C ( ) persuasivamente.

D ( ) indubitavelmente.

E ( ) concomitantemente.

Leia o texto a seguir para responder às questões 40 e 41.

The decline of teenagers reading is an impact on education

If you are a teenager reading this story, you are in the minority. Statistics show that 80% of teenagers do not read for pleasure on a daily basis. It is no coincidence that the teenage reading rate has declined as technology and social media have taken over nearly all aspects of teenage life. With the downfall of teenage reading, may come the downfall of teenage education all together.

With technology taking over the world, teenagers have all the knowledge they need and more right at their fingertips. There is no reason for people to open up nonfiction books anymore when they can simply pull out their phones and find any information on any topic. The rise of technology has also dramatically affected the amount of fiction reading teenagers do as they would rather watch YouTube or keep up with their friends on Instagram than read an all-time classic like Harry Potter or Lord of the Rings.

Speaking of all-time great books, it seems like just about every bestseller has been turned into a movie that either gives the book a bad rap or receives great reviews and overshadows the book. Why would anyone read a book for days or even weeks when they can just watch the movie in one sitting?

Teenagers have also stopped reading because of the amount of homework they are given, including any school-assigned reading. When students are forced to read particular books in school that they may not be interested in, they begin to associate reading with work instead of pleasure or entertainment. Reading books also always seems to take longer when it is one you are not interested in, which is often the case with school-assigned books.

No matter how boring teenagers find reading, its decline could have direct consequences for all teenagers and their education. Reading is a major part of school, and without the ability to read at a high-level students could find it impossible to learn anything at all. From history textbooks to English literature, reading is used in nearly every class of every school and is essential to getting a good education.

Fonte: WHITAKER, Drew. The decline of teenagers reading is an impact on education. **The Mirror**, 15 dez. 2022. Disponível em: https://desmetmirror.com/11058/editorials/the-decline-of-teenagers-reading-is-an-impact-on-education/

Questão 40. De acordo com as informações do texto, é **CORRETO** afirmar que

A ( ) a redução do tempo dedicado à leitura de fruição tem efeitos negativos na socialização entre os jovens.

B ( ) o incremento da tecnologia suscita a preocupação de especialistas em relação à aprendizagem dos jovens.

C ( ) a popularização das redes sociais bloqueia o lançamento de obras clássicas juvenis, como Harry Potter.

D ( ) a adaptação de obras de sucesso para as telas desencadeia o interesse dos jovens pela leitura dos originais.

E ( ) a alta demanda de lições de casa constitui a principal causa do desinteresse dos jovens pelos livros.

Questão 41. Check the alternative that best rephrases the following sentence, without altering its meaning:

"Speaking of all-time great books, it seems like just about every bestseller has been turned into a movie that either gives the book a bad rap or receives great reviews and overshadows the book."

A ( ) Speaking of classic books, it appears that nearly every bestseller has been adapted into a movie that either tarnishes the book's image or receives rave reviews and outshines the book.

B ( ) Speaking of iconic books, it seems that almost every bestseller has been turned into a movie that either improves the book's reputation or gets stellar reviews and eclipses the book.

C ( ) Speaking of substandard books, it seems that nearly every bestseller has been made into a movie that either harms the book's reputation or earns enthusiastic reviews and surpasses the book.

D ( ) Speaking of timeless books, it appears that virtually every bestseller has been transformed into a movie that either damages the book's image or gets annoying reviews and brightens the book.

E ( ) Speaking of legendary books, it seems that just about every bestseller has been converted into a film that either spoils the book's reputation or gets glowing reviews and praises the book.

Leia o texto a seguir para responder às questões 42 a 45.

Back To School But Not To Screens: States Ramp Up Cellphone Bans

Work has been easier for public high school teacher Brian Kerekes since last August, when he first experienced the impacts of a newly enacted Florida law to restrict students' cellphone use during class. The longtime statistics instructor, who started a new school year on Monday, now spends less time circling the classroom policing students and more time educating them on how to gather and interpret data.

Before Florida passed the ban in May 2023 - becoming the first of at least eight U.S. states to prohibit or restrict cellphone use in schools - phones proved a constant disruption in Kerekes' classroom at Tohopekaliga High School in the central Florida city of Kissimmee.

"Students were either using them to talk to someone in a different class or talk to someone on the other side of the room or just to zone out, get on TikTok or whatever," Kerekes, who's been a teacher for 17 years, said in an interview.

Fellow teachers nationwide face the same challenge, which explains why more states and districts are moving to limit or outright ban cellphones in the classroom, and even during the school day altogether. […]

The rules will look different from state to state and district to district, but all stem from the same concerns.

Seventy-two percent of high school teachers cite cellphones as a major distraction in the classroom, according to a fall 2023 Pew Research Center study. Educators also worry that constant access to social media can adversely impact kids' mental health. […]

U.S. Surgeon General Vivek Murthy went so far as to issue a health advisory last year, warning that enough evidence exists to show social media can be unsafe for children and teens. "We are in the middle of a national youth mental health crisis," he said, "and I am concerned that social media is an important driver of that crisis, one that we must urgently address."

While social media can connect kids, make them feel less alone and offer an entertaining and creative outlet, it also exposes them to harmful content, Murthy pointed out in the advisory released by the U.S. Department of Health and Human Services. And, as educators such as Kerekes note, some students use their phones to bully fellow students online during the school day, and in the most extreme cases, to set up fights and film them. The hope is that cellphone bans will reduce such incidents. Kerekes said he's hearing they have.

Fonte: KATZ, Leslie. Back To School But Not To Screens: States Ramp Up Cellphone Bans. **Forbes**, 13 ago. 2024. Disponível em: https://www.forbes.com/sites/lesliekatz/2024/08/13/back-to-school-but-not-to-screens-more-students-face-cellphone-bans/

Questão 42. De acordo com as informações presentes no texto, depreende-se que

A ( ) o uso de celulares nas escolas públicas foi proibido em todo o território americano desde 2023.

B ( ) a proibição do uso de celulares nas escolas prejudica a coleta e a interpretação de dados.

C ( ) a utilização dos celulares nas escolas tornou-se um problema limitado aos professores da Flórida.

D ( ) o uso indevido dos celulares contribuiu para a decisão de bani-los do ambiente escolar.

E ( ) as regras para a proibição do celular serão diferentes em cada localidade, mas provêm de preocupações distintas.

Questão 43. Na passagem “Fellow teachers nationwide face the same challenge, which explains why more states and districts are moving to limit or outright ban cellphones in the classroom”, a palavra **OUTRIGHT** pode ser substituída, sem prejuízo de sentido, por

A ( ) partial.

B ( ) legal.

C ( ) thorough.

D ( ) confined.

E ( ) illicit.

Questão 44. Referring to the establishment of a national youth mental health crisis, U.S. Surgeon General Vivek Murthy stated: “I am concerned that social media is an important driver of that crisis, one that we must urgently address". In this sentence, the modal verb **MUST** indicates

A ( ) a possibility that addressing the crisis may happen.

B ( ) a necessity to act regarding the crisis.

C ( ) an ability to address the matter at any time.

D ( ) a recommendation to act regarding the matter.

E ( ) a request for people to recognize the relevance of the matter.

Questão 45. Ao transpor a frase “Seventy-two percent of high school teachers cite cellphones as a major distraction in the classroom" para a voz passiva, a construção **CORRETA** é

A ( ) Seventy-two percent of high school teachers are cited cellphones as a major distraction in the classroom.

B ( ) Cellphones are cited as a major distraction in the classroom by seventy-two percent of high school teachers.

C ( ) Cellphones are cited as seventy-two percent of a major distraction by high school teachers.

D ( ) Seventy-two percent of high school teachers were cited cellphones as a major distraction in the classroom.

E ( ) Cellphones cites by seventy-two percent of high school teachers as a major distraction in the classroom.

Leia o texto a seguir para responder às questões 46 a 48.

The problem with artificial intelligence? It’s neither artificial, nor intelligent.

Elon Musk and Apple’s co-founder Steve Wozniak have recently signed a letter calling for a six-month moratorium on the development of AI systems. The goal is to give society time to adapt to what the signatories describe as an “AI summer”, which they believe will ultimately benefit humanity, as long as the right guardrails are put in place. These guardrails include rigorously audited safety protocols.

It is a laudable goal, but there is an even better way to spend these six months: retiring the hackneyed label of “artificial intelligence” from public debate.

[…]

However, many critics have pointed out that intelligence is not just about pattern-matching. Equally important is the ability to draw generalisations. Marcel Duchamp’s 1917 work of art Fountain is a prime example of this. Before Duchamp’s piece, a urinal was just a urinal. But, with a change of perspective, Duchamp turned it into a work of art. At that moment, he was generalising about art.

[...]

Human intelligence is not one-dimensional. It rests on what the 20th-century Chilean psychoanalyst Ignacio Matte Blanco called bi-logic: a fusion of the static and timeless logic of formal reasoning and the contextual and highly dynamic logic of emotion. The former searches for differences; the latter is quick to erase them. Marcel Duchamp’s mind knew that the urinal belonged in a bathroom; his heart didn’t. Bi-logic explains how we regroup mundane things in novel and insightful ways. We all do this – not just Duchamp.

AI will never get there because machines cannot have a sense (rather than mere knowledge) of the past, the present and the future; of history, injury or nostalgia. Without

that, there's no emotion, depriving bi-logic of one of its components. Thus, machines remain trapped in the singular formal logic.

[...]

But the reason why tools like ChatGPT can do anything even remotely creative is because their training sets were produced by actually existing humans, with their complex emotions, anxieties and all. If we want such creativity to persist, we should also be funding the production of art, fiction and history – not just data centres and machine learning.

That's not at all where things point now. The ultimate risk of not retiring terms such as "artificial intelligence" is that they will render the creative work of intelligence invisible, while making the world more predictable and dumb.

So, instead of spending six months auditing the algorithms while we wait for the "AI summer," we might as well go and reread Shakespeare's A Midsummer Night's Dream. That will do so much more to increase the intelligence in our world.

Fonte: MOROZOV, Evgeny. The problem with artificial intelligence? It's neither artificial nor intelligent. **The Guardian**. 30 mar 2023. Disponível em: https://www.theguardian.com/commentisfree/2023/mar/30/artificial-intelligence-chatgpt-human-mind

Questão 46. The sentence that **BEST** summarizes the main idea of the text is

A (**)** Machines are unreliable because they cannot replicate emotion and contextual understanding.

B (**)** Society should retire the misleading label "artificial intelligence" and focus on nurturing human creativity.

C (**)** Human intelligence is multifaceted, combining logical reasoning with emotional insight, a balance that machines cannot achieve.

D (**)** Misleading terms like "artificial intelligence" make the world overly predictable and uninspired.

E (**)** AI systems rely on human-produced data for creativity alongside technological development.

Questão 47. In the extract "The former searches for differences; the latter is quick to erase them.", the terms **FORMER** and **LATTER** refer respectively to

A (**)** human intelligence and artificial intelligence.

B (**)** artificial intelligence and human intelligence.

C (**)** the Chilean psychoanalyst and his bi-logic theory.

D (**)** the logic of formal reasoning and the logic of emotion.

E (**)** the logic of emotion and the logic of formal reasoning.

Questão 48. Observe the following sentence from paragraph 1. “The goal is to give society time to adapt to what the signatories describe as an “AI summer”, which they believe will ultimately benefit humanity, as long as the right guardrails are put in place.” Choose the alternative that can be considered the **CORRECT** past version of the sentence above.

A ( ) The goal was to give society time to adapt to what the signatories described as an “AI summer”, which they believe was ultimately benefit humanity, as long as the right guardrails were put in place.

B ( ) The goal was to give society time to adapt to what the signatories had described as an “AI summer”, which they believe would ultimately benefit humanity, as long as the right guardrails were put in place.

C ( ) The goal was to give society time to adapt to what the signatories described as an “AI summer”, which they believed would ultimately benefit humanity, as long as the right guardrails were put in place.

D ( ) The goal would be to give society time to adapt to what the signatories describe as an “AI summer”, which they believe had ultimately benefited humanity, as long as the right guardrails were put in place.

E ( ) The goal would be to give society time to adapt to what the signatories had described as an “AI summer”, which they believe would ultimately benefit humanity, as long as the right guardrails were put in place.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
VESTIBULAR 2026

GABARITO

Matemática	
1	D
2	B
3	E
4	C
5	D
6	(*)
7	A
8	B
9	D
10	E
11	A
12	B

Física	
13	B
14	A
15	D
16	C
17	A
18	E
19	B
20	C
21	D
22	E
23	C
24	C

Química	
25	A
26	E
27	D
28	B
29	E
30	B
31	E
32	A
33	B
34	A
35	A
36	C

Inglês	
37	D
38	C
39	C
40	B
41	A
42	D
43	C
44	B
45	B
46	B
47	D
48	C

(*) Por admitir duas leituras com julgamentos opostos, a afirmação III é ambígua; por isso, a questão foi anulada.

Para efeito de pontuação, essa questão foi considerada correta para todos os candidatos.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2026

2ª FASE

MATEMÁTICA

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **quatro horas**.
2. Não será permitido deixar o local de exame antes de **duas horas** decorridas do início da prova.
3. É permitido usar **apenas** caneta esferográfica de corpo transparente, lápis ou lapiseira, borracha, régua simples transparente e compasso. Qualquer outro material escolar é **proibido.**
4. Você recebeu este **caderno de questões** e um **caderno de soluções.**
5. Não é permitido destacar folhas de nenhum dos cadernos.
6. O caderno de questões contém **10 questões dissertativas** numeradas de 01 a 10.
7. As **resoluções** devem ser apresentadas no **caderno de soluções**, exclusivamente nos espaços delimitados para cada questão. Somente as respostas registradas nesses espaços serão consideradas para correção. As páginas de rascunho não serão avaliadas.
8. Nas questões que envolvem cálculos, as expressões numéricas devem ser resolvidas **integralmente**, caso contrário haverá desconto na nota.
9. A devolução dos dois cadernos (questões e soluções) é **obrigatória**. O não cumprimento resultará em desclassificação.
10. As médias obtidas nas provas da segunda fase terão divulgação preliminar em 26/11/2025.
11. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminar, comunique o fiscal e permaneça em seu lugar até receber autorização para sair.

Convenções: Considere o sistema de coordenadas cartesiano, a menos que haja indicação contrária.

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$	: denota o conjunto dos números naturais.
$\mathbb{R}$	: denota o conjunto dos números reais.
$\mathbb{C}$	: denota o conjunto dos números complexos.
$\overline{AB}$	: denota o segmento de reta de extremidades nos pontos A e B.
$m(\overline{AB})$	: denota o comprimento do segmento $\overline{AB}$.

Questão 01. Considere um octaedro regular, centrado na origem, com três vértices em $(5, 0, 0)$, $(0, 5, 0)$ e $(0, 0, 5)$. Quantos pontos, no interior e na superfície desse sólido, possuem todas as coordenadas inteiras?

Questão 02. Considere

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Determine o menor $n \in \mathbb{N}$ tal que a entrada na primeira linha e na terceira coluna de A^n seja maior que 119.

Questão 03. As diagonais do paralelogramo $ABCD$ estão contidas nas retas $r: 2y - x = 2$ e $s: x + 2y = 8$. As retas r e s se encontram no ponto X. Sabendo que $C = (8, 5)$ e que a equação da circunferência inscrita no triângulo ABX é

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{5}{4},$$

determine a área de $ABCD$.

Questão 04. Um alvo é pintado em uma parede, composto de um círculo central e uma sequência de anéis concêntricos de cores alternadas entre vermelho e branco. O círculo central, pintado de vermelho, tem raio α unidades. Cada círculo subsequente tem raio uma unidade maior que o anterior: $\alpha + 1$, depois $\alpha + 2$ e assim por diante. Determine a área total em vermelho em função de α, sabendo que o alvo tem 33 círculos.

Questão 05. Quatro esferas idênticas, dispostas tangentes duas a duas, estão simultaneamente inscritas em uma única esfera maior, de modo que os centros das esferas menores formam um tetraedro regular. Calcule a razão entre o volume da esfera maior e a soma dos volumes das quatro esferas menores.

Questão 06. Dados os números reais $\alpha_1,\ \alpha_2,\ \cdots, \alpha_{n-1}$, defina as matrizes $A = (a_{ij})$ e $B = (b_{ij})$, ambas de ordem $n \times n$, por

$$a_{ij} = \begin{cases} 0, & se\ j \geq i, \\ \alpha_j^{i-j-1}, & se\ j < i \end{cases}$$

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & se\ j \geq i, \\ 0, & se\ j < i \end{cases}$$

Suponha que a soma dos elementos da coluna j da matriz AB seja igual a $n - j$.

a) Determine o determinante de AB.

b) Determine o traço de AB em função de n.

c) Supondo que $n = 5$, determine todos os possíveis valores de $\alpha_1,\ \alpha_2,\ \alpha_3,\ \alpha_4 \in \mathbb{R}$.

Questão 07. Seja $p(x)$ um polinômio de grau quatro com coeficientes reais. A soma das raízes de $p(x)$ é $\frac{3}{2}$, e o seu produto é $-\frac{5}{2}$. Determine todas as raízes de $p(x)$ em $\mathbb{C}$, sabendo que o resto da divisão de $p(x)$ por $x^3 - x + 4$ é igual a $9x^2 - 4x + 7$.

Questão 08. Quantas sequências estritamente crescentes de três números naturais é possível construir de forma que a soma dos três números é igual a 100?

Questão 09. Seja H a hipérbole com focos $A = (-6, 0)$, $B = (6, 0)$ e excentricidade 3.

a) Determine as equações de todas as retas que passam por $C = (0, -8)$ e são tangentes a H.

b) Para cada reta do item anterior, determine os pontos de tangência.

Questão 10. Os pontos A e B definem um segmento com $m(\overline{AB}) = 6(1+\sqrt{3})\ cm$. Os pontos C e D estão no segmento $\overline{AB}$. A circunferência de centro em C e passando por A e a circunferência de centro em D e passando por B se encontram nos pontos P e Q, que satisfazem

$$m(\overline{AP}) = m(\overline{PQ}), \qquad m(\overline{BP}) = m(\overline{AP})\sqrt{2+\sqrt{3}}.$$

a) Determine o raio de cada circunferência.

b) Determine a área da região comum ao interior das duas circunferências.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2026

2ª FASE

FÍSICA

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **quatro horas**.
2. Não será permitido deixar o local de exame antes de **duas horas** decorridas do início da prova.
3. É permitido usar **apenas** caneta esferográfica de corpo transparente, lápis ou lapiseira, borracha, régua simples transparente e compasso. Qualquer outro material escolar é **proibido.**
4. Você recebeu este **caderno de questões** e um **caderno de soluções.**
5. Não é permitido destacar folhas de nenhum dos cadernos.
6. O caderno de questões contém **10 questões dissertativas** numeradas de 01 a 10.
7. As **resoluções** devem ser apresentadas no **caderno de soluções**, exclusivamente nos espaços delimitados para cada questão. Somente as respostas registradas nesses espaços serão consideradas para correção. As páginas de rascunho não serão avaliadas.
8. Nas questões que envolvem cálculos, as expressões numéricas devem ser resolvidas **integralmente**, caso contrário haverá desconto na nota.
9. A devolução dos dois cadernos (questões e soluções) é **obrigatória**. O não cumprimento resultará em desclassificação.
10. As médias obtidas nas provas da segunda fase terão divulgação preliminar em 26/11/2025.
11. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminar, comunique o fiscal e permaneça em seu lugar até receber autorização para sair.

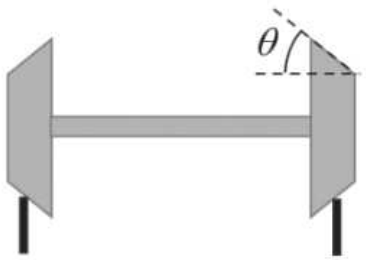
Quando necessário, use os seguintes valores para as constantes:
Aceleração local da gravidade $g = 10\ m/s^2$.
Permeabilidade magnética no vácuo $\mu_0 = 4\pi\ 10^{-7}\ N.A^{-1}$

Questão 1. Um trem de massa *M* desloca-se a uma velocidade constante *v* sobre trilhos horizontais. Para garantir a aderênca em curvas, as rodas do trem possuem formato de tronco de cone regular com ângulo θ com a horizontal, conforme se observa na figura. Considerando que o raio de curvatura é muito maior que as dimensões do trem e que o eixo das rodas permanece na horizontal, calcule o raio de curvatura mínimo para que nenhuma das rodas perca o contato com o trilho nas seguintes situações:

a) quando o coeficiente de atrito estático entre as rodas e o trilho é μ;

b) quando o atrito é desprezível;

c) quando o coeficiente de atrito estático é μ e as rodas são cilíndricas.

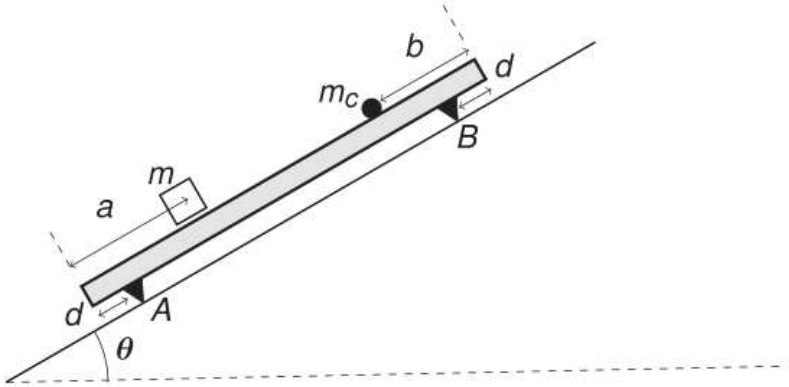


Questão 2. Uma barra rígida, homogênea e uniforme, de massa M e comprimento L, possui dois apoios fixos, A e B, que estão em contato com um plano inclinado que forma um ângulo θ com a horizontal. Os pontos de contato com o plano inclinado estão localizados a uma distância d de cada extremidade da barra, conforme ilustrado na figura. Um objeto de massa m está preso à barra a uma distância a da extremidade inferior. Para manter o equilíbrio, um contrapeso de massa m_C é acoplado a uma distância b da extremidade superior da barra. Admita que os apoios sofrem forças de atrito estático.

Considerando que a barra permanece em repouso, faça o que se pede nos itens a seguir, expressando as respostas em termos dos parâmetros dados (M, m, m_C, L, d, a, b, g, θ).

a) Determine o valor das forças normais exercidas sobre os apoios A e B.

b) Calcule a força de atrito em cada apoio, que impeça o deslizamento da barra ao longo do plano.

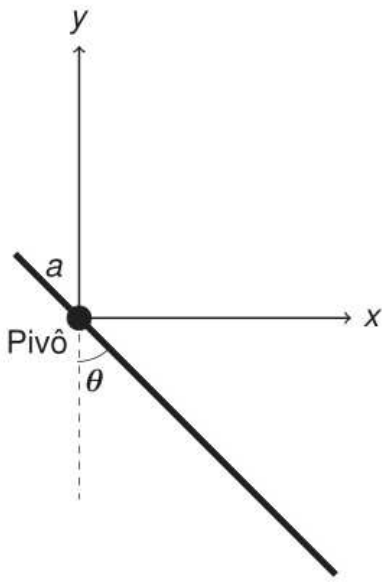


Questão 3. Uma haste fina e homogênea de comprimento total L e massa M está presa a um pivô fixo, localizado a uma distância a de uma das extremidades, conforme a figura. A haste pode girar livremente em um plano vertical sob a ação da gravidade. Em determinado instante, ela gira com velocidade angular ω em torno do pivô, formando um ângulo θ com a vertical.

Dadas as considerações, calcule

a) a componente radial da força de reação exercida pelo pivô sobre a haste nesse instante, em função de M, L, a, θ, ω e g;

b) o ângulo θ para que a componente radial da força de reação se anule, em função de M, L, a, ω e g.



Questão 4. Considere um objeto de massa m que descreve uma trajetória elíptica sob a influência de uma estrela de massa M ($M \gg m$). Devido a instabilidades internas, ele se separa em duas partes de massas m_1 e m_2, com $m_1 = 4\,m_2$. Em um determinado instante, as posições das massas m_1 e m_2 são, respectivamente, dadas por $P_1 = \left(\frac{3\,a}{4}, \frac{b}{4}\right)$ e $P_2 = (a, y_2)$, em que a é o semieixo maior, b é o semieixo menor e os focos da elipse descrita originalmente por m estão no eixo x.

Considerando que a origem do sistema de coordenadas coincide com o centro da elipse, determine

a) y_2;

b) a menor energia potencial gravitacional possível do sistema nesse instante.

Questão 5. Uma viga fina, cilíndrica, incompressível, maciça de cobre (massa molar M_{Cu}), de massa m, comprimento L e coeficiente de expanção térmica linear α, está posicionada verticalmente sobre o piso de um recipiente que contém um banho de água (calor específico $c_{\mathrm{H_2O}}$ e densidade $\rho_{\mathrm{H_2O}}$) com volume V, inicialmente à temperatura ambiente de 20 °C. Sobre a extremidade superior da viga, é colocada uma massa M_1, que exerce uma força compressiva ao longo de seu eixo. Uma fonte de calor é então acionada, fornecendo energia ao banho até que sua temperatura atinja 90 °C. Nesse momento, a fonte de calor é desligada, e a massa M_1 é imediatamente substituída por uma massa menor, M_2. Com a fonte desligada e a massa reduzida, o sistema esfria e retorna à temperatura ambiente de 20 °C. Assim que essa temperatura é atingida, a massa M_1 é recolocada sobre a viga, e a fonte de calor é religada, reiniciando-se o ciclo. Admita que não há troca de calor de M_1 ou M_2 com o sistema.

Considerando válida a lei de Dulong-Petit: $c_V = 3R$ (calor específico molar) para sólidos cristalinos, em que R é a constante universal dos gases, determine

a) o trabalho total realizado em um ciclo;

b) a eficiência da máquina térmica descrita.

Questão 6. Uma luneta astronômica é composta por duas lentes delgadas dispostas em um tubo: uma lente objetiva de distância focal $f_1 = +80\,\text{cm}$; e uma lente ocular de distância focal $f_2 = +5{,}0\,\text{cm}$.

Sabendo que, nesse equipamento, as imagens dos objetos celestes observadas são formadas a longas distâncias do observador, faça o que se pede nos itens a seguir.

a) Calcule o comprimento L do tubo que separa as lentes.

b) Calcule o aumento angular G da luneta para objetos a longas distâncias e indique a orientação da imagem.

c) Descreva a posição e o tipo de imagem conjugada pela luneta de um objeto localizado a 40 cm da lente objetiva. A imagem final é maior ou menor que o objeto?

Questão 7. Um feixe cilíndrico e homogêneo de luz laser de intensidade I_0 incide sobre um sistema de $N + 1$ polarizadores dispostos em sequência. O eixo de polarização de cada polarizador forma um ângulo β com o eixo de polarização do polarizador anterior, de modo que $\phi = N\beta$ é o ângulo entre o eixo de polarização do último polarizador e o do primeiro. O laser possui polarização paralela ao eixo do primeiro polarizador e, devido a reflexões e absorções, sua intensidade após a passagem por cada polarizador é igual a uma fração x daquela que seria obtida em um caso ideal.

Considerando P a potência registrada por um analisador após o feixe atravessar todo o sistema, determine, em termos de I_0, ϕ, x, N e P,

a) a intensidade do feixe após passar pelo sistema;

b) o raio do feixe.

Questão 8. Um celular de massa 100 g e calor específico médio de 2,0 J/(g°C), com bateria de 2 Ah de capacidade de carga e tensão de 5,0 V, é carregado completamente em 20 min por um carregador indutivo dotado de um solenoide de 20 espiras por centímetro, seção transversal circular de raio 0,5 cm e comprimento 2 cm. O celular possui um solenoide idêntico que se acopla perfeitamente ao solenoide do carregador durante o carregamento. O carregamento é realizado por ciclos, em cada qual a bobina do carregador é percorrida por uma corrente elétrica que varia linearmente entre 0 e 14 A em um período de tempo Δt, o que induz uma f.e.m. de módulo igual à tensão da bateria na bobina do celular, permanecendo constante durante todo o processo de carregamento. O processo de carregamento foi responsável pelo aumento da temperatura média do aparelho de 20 °C para 50 °C.

Considerando que a bateria estava totalmente descarregada no início do processo, determine

a) o mínimo valor possível da potência média, em watts, fornecida pelo carregador;

b) o máximo valor possível de Δt em segundos.

Questão 9. Uma grade de difração está posicionada horizontalmente a 20 cm acima do solo, na qual incide luz solar perpendicularmente. No solo, a projeção do primeiro máximo de difração do laranja (600 nm) ocorre a 20 cm do ponto central.

Dada as considerações, determine

a) a distância entre as ranhuras da grade de difração;

b) a distância do primeiro máximo de difração do violeta (400 nm) até o ponto central.

Questão 10. Considere uma missão espacial cujo objetivo é coletar dados do sistema planetário da estrela Sirius, localizada a 8,6 anos-luz do nosso sistema Solar. Para tal, duas espaçonaves são lançadas da Terra de forma que atingem as fronteiras do sistema Solar ao mesmo instante t_0, para um observador na Terra, em trajetórias paralelas e velocidades constantes, $v_1 = 0,8c$ e $v_2 = 0,6c$, em que c é a velocidade da luz. Assim que chega ao sistema planetário de Sirius, a espaçonave 1 emite um sinal para a espaçonave 2.

Dada as considerações, determine

a) o tempo transcorrido na Terra, desde o instante t_0 até que a espaçonave 2 receba o sinal emitido pela espaçonave 1;

b) o tempo transcorrido para os astronautas da espaçonave 2, desde o instante t_0 até que recebam o sinal emitido pela espaçonave 1.

RASCUNHO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2026

2ª FASE

QUÍMICA

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **quatro horas**.
2. Não será permitido deixar o local de exame antes de **duas horas** decorridas do início da prova.
3. É permitido usar **apenas** caneta esferográfica de corpo transparente, lápis ou lapiseira, borracha, régua simples transparente e compasso**.** Qualquer outro material escolar é **proibido.**
4. Você recebeu este **caderno de questões** e um **caderno de soluções.**
5. Não é permitido destacar folhas de nenhum dos cadernos.
6. O caderno de questões contém **10 questões dissertativas** numeradas de 01 a 10.
7. As **resoluções** devem ser apresentadas no **caderno de soluções**, exclusivamente nos espaços delimitados para cada questão. Somente as respostas registradas nesses espaços serão consideradas para correção. As páginas de rascunho não serão avaliadas.
8. Nas questões que envolvem cálculos, as expressões numéricas devem ser resolvidas **integralmente**, caso contrário haverá desconto na nota.
9. A devolução dos dois cadernos (questões e soluções) é **obrigatória**. O não cumprimento resultará em desclassificação.
10. As médias obtidas nas provas da segunda fase terão divulgação preliminar em 26/11/2025.
11. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminar, comunique o fiscal e permaneça em seu lugar até receber autorização para sair.

Constantes

Constante de Avogadro (N_A) = $6,02 \times 10^{23}$ mol^{-1}

Constante de Faraday (F) = $9,65 \times 10^4$ $C \cdot mol^{-1}$ = $9,65 \times 10^4$ $A \cdot s \cdot mol^{-1}$ = $9,65 \times 10^4$ $J \cdot V^{-1} \cdot mol^{-1}$

Carga elementar = $1,60 \times 10^{-19}$ C

Constante dos gases (R) = $8,21 \times 10^{-2}$ $atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ = 8,31 $J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ = 1,98 $cal \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

Constante de Planck (h) = $6,63 \times 10^{-34}$ J·s

Velocidade da luz no vácuo = $3,0 \times 10^8$ $m \cdot s^{-1}$

Número de Euler (e) = 2,72

Definições

Pressão: 1 atm = 760 Torr = $1,01325 \times 10^5$ $N \cdot m^{-2}$ = 1,01325 bar

Energia: 1 J = 1 N·m = 1 kg $m^2 \cdot s^{-2}$ = $6,24 \times 10^{18}$ eV

Condições normais de temperatura e pressão (CNTP): 0 °C e 1 atm, equivalente a um volume de um gás ideal de 22,4 L.

Condições ambiente: 25 °C e 1 atm

Condições padrão: 1 bar; concentração das soluções = 1 $mol \cdot L^{-1}$ (rigorosamente: atividade unitária das espécies); sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.

(s) = sólido. (ℓ) = líquido. (g) = gás. (aq) = aquoso. (conc) = concentrado. (ua) = unidades arbitrárias. u.m.a. = unidade de massa atômica. [X] = concentração da espécie química X em mol L^{-1}.

ln X = 2,3 log X	ln 2 = 0,693	ln 5 = 1,609	$\sqrt{3}$ = 1,73
log 2 = 0,301	ln 3 = 1,099	$e^{-0,3465}$ = 0,707	$\sqrt{5}$ = 2,24

Massas Molares

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})
H	1	1,01	Ca	20	40,08
B	5	10,80	Cr	24	52,00
C	6	12,01	Fe	26	55,85
N	7	14,01	Ni	28	58,69
O	8	16,00	Cu	29	63,55
F	9	19,00	Nb	41	92,91
Na	11	22,99	Ag	47	107,87
Si	14	28,09	Pt	78	195,08
S	16	32,06	Au	79	196,97
Cℓ	17	35,45	Hg	80	200,59
K	19	39,10	Bi	83	208,98

Questão 1. Considere as seguintes soluções aquosas, a 25 ºC e 1 atm:

Solução 1: formada por um ácido monoprótico fraco ($K_A = 10^{-12}$).
Solução 2: formada pela transferência de 4 mL da Solução I para um balão volumétrico de 20 mL, que em seguida foi completado com água e homogeneizado.
Solução 3: formada por uma base monoprótica forte.

Em um procedimento experimental, 2 mL da Solução 2 reagiram com 38 mL da Solução 3, atingindo-se o ponto de equivalência. Sabendo-se que o pH da mistura final é igual a 12, determine o valor numérico da concentração

a) do ácido na Solução 2;
b) do ácido na Solução 1;
c) da base na Solução 3.

Questão 2. A decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) ocorre segundo esta equação: $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$. Em um experimento, 100 mL de uma solução 0,5 $mol \cdot L^{-1}$ de H_2O_2 decompõem-se na presença de um catalisador. Sabendo que a constante de velocidade é 0,0693 min^{-1}, calcule os seguintes valores numéricos:

a) volume de $O_2(g)$ produzido a 25 °C e 1 atm, ao término da reação;
b) concentração de H_2O_2 restante em 5 minutos.

Questão 3. Uma solução aquosa a 100 ºC recebe energia na forma de calor a partir de uma fonte com potência igual a 540 cal·s^{-1}. A solução possui um volume inicial de 1 L e contém $2 \cdot 10^{-3}$ mol de uma substância A^+ e $1 \cdot 10^{-3}$ mol de uma substância B^-. Essas substâncias podem formar um sólido de acordo com a reação

$$A^+(aq) + B^-(aq) \rightleftharpoons AB(s).$$

Considerações: i) as substâncias A e B têm volume desprezível na solução; ii) a ebulição ocorre nas condições padrão; iii) efeitos coligativos são desprezíveis; e iv) toda a energia é utilizada para a ebulição da água.

Forneça os seguintes valores numéricos:

a) tempo esperado, em segundos, para que o sólido comece a ser formado na solução;
b) concentrações de A^+ e B^- quando o volume da solução se reduz à metade do valor correspondente ao do início da precipitação.

Dados:

$K_{PS}(AB) = 1 \cdot 10^{-5}$; $\Delta H^{\circ}_{ebulição}(H_2O) = 540$ cal·g^{-1}; massa específica da água (ρ) = 1 g·mL^{-1}

Questão 4. Considere o sólido BGN com composição em porcentagem molar de $60SiO_2$-$36CaO$-$4Nb_2O_5$. A fonte de nióbio empregada no preparo do BGN é o oxalato amoniacal de nióbio hidratado ($NH_4[NbO(C_2O_4)_2].nH_2O$). Para determinar o teor de nióbio presente no oxalato amoniacal de nióbio hidratado, foi empregada a termogravimetria em atmosfera oxidante, a qual apresentou uma massa residual de 28,5% após aquecimento a 1000 ºC. Esse resíduo foi caracterizado como pentóxido de nióbio.

a) Apresente o valor numérico da massa necessária do oxalato amoniacal de nióbio hidratado para o preparo de 10 gramas de BGN.
b) Determine o valor do "**n**" no $NH_4[NbO(C_2O_4)_2].\mathbf{n}H_2O$.

Questão 5. Considere os elementos com as seguintes configurações eletrônicas:

A = $1s^1$	R = [He] $2s^2\ 2p^4$
Z = [He] $2s^2\ 2p^1$	Y = [He] $2s^2\ 2p^5$
X = [He] $2s^2\ 2p^2$	Q = [Ne] $3s^2\ 3p^4$
G = [He] $2s^2\ 2p^3$	

Identifique os átomos e faça o que se pede:

a) Quantos arranjos atômicos são possíveis formar para o ânion (-1), com a composição de 1X, 1G e 1Q?
b) Indique a fórmula molecular de uma molécula com geometria trigonal planar e uma pirâmide trigonal com os átomos descritos acima.
c) O Composto formado por 6X, 5A e 1Y reage com HNO_3 (concentrado), H_2SO_4 a 25 ºC. Considerando essa reação, desenhe a(s) estrutura(s) molecular(es) do(s) produto(s) principal(is) formado(s).
d) Dadas as moléculas compostas por (i) 2 A e 1R; (ii) 2A e 1Q e (iii) 1X, 4A e 1R, coloque-as em ordem crescente de ponto de ebulição.

Questão 6. Considere as reações e os dados abaixo:

Reação 1. $CH_3CCH + H_2O \rightleftharpoons CH_3CC^- + H_3O^+$
Reação 2. $CH_3CCH + NH_3 \rightleftharpoons CH_3CC^- + NH_4^+$
Reação 3. $CH_3CCH + NaNH_2 \rightleftharpoons CH_3CCNa + NH_3$

Dados:
pK_a [propino] = 25,00
pK_b [H_2O] = 15,70
pK_b [amônia] = 4,75
pK_b [NH_2^-] = −22,00

Determine os valores numéricos de pK_a e pK_b para as demais espécies e utilize esses valores para indicar se o equilíbrio de cada uma das reações abaixo favorece ou não a formação dos produtos.

a) Reação 1.
b) Reação 2.
c) Reação 3.

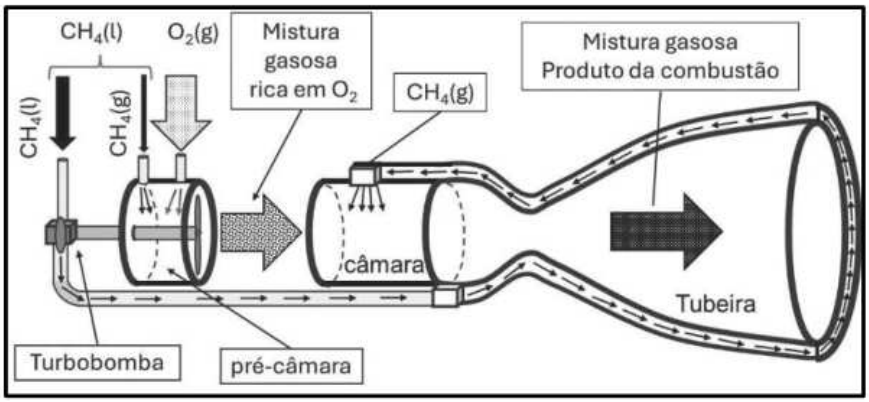
Questão 7. Uma célula fotoeletroquímica utiliza um semicondutor sensível à luz como eletrodo fotoativo, capaz de promover a decomposição da água pela energia luminosa, gerando hidrogênio (H_2) no cátodo e oxigênio (O_2) no ânodo:

$$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \qquad \Delta H° = +572\ kJ \cdot mol^{-1}.$$

O semicondutor absorve luz com comprimento de onda máximo de 450 nm. A energia dessa luz é utilizada para excitar elétrons e iniciar a reação de oxirredução da água. Suponha que cada fóton absorvido gere um elétron.

a) Escreva as semirreações que ocorrem no cátodo e no ânodo durante a decomposição da água.
b) Sabendo que o semicondutor absorve luz com comprimento de onda igual a 450 nm, determine o valor numérico da energia fornecida pela luz no processo fotoeletroquímico para gerar 1 mol de H_2 pela decomposição da água.
c) Suponha que a célula receba uma potência luminosa de 10 $W \cdot m^{-2}$ durante 1 hora, com fótons de 450 nm incidindo em uma área de 0,2 m^2. Determine o valor numérico da quantidade máxima de H_2, em mols, que poderia ser gerada nesse tempo, assumindo eficiência quântica de 100%.
d) Sabendo que o tanque de um carro movido a hidrogênio armazena 5,65 kg de H_2 comprimido a 700 bar, determine o valor numérico da energia mínima necessária para gerar essa quantidade de gás pela fotodecomposição da água, utilizando o semicondutor. Despreze os efeitos da alta pressão.
e) Determine o valor numérico do comprimento de onda máximo, em nm, que um semicondutor deveria absorver para que, de forma hipotética, a energia da luz incidente seja suficiente para gerar 5,65 kg de H_2, igualando a energia liberada na combustão dessa mesma quantidade de gás. Considere que não há perdas energéticas no processo e que existe uma proporção 1:1 entre elétrons e fótons.

Questão 8. Considere um motor-foguete hipotético que utiliza metano criogênico e oxigênio gasoso, funcionando em regime permanente. Nesse motor, uma pequena porcentagem do combustível é injetada (vaporizada) com o oxidante em uma pré-câmara de combustão na qual os gases de combustão (mistura rica em oxigênio) acionam uma turbobomba que pressuriza o combustível a ser queimado na câmara principal, junto com os gases de combustão da pré-câmara.



São fornecidos os seguintes requisitos para esse sistema.

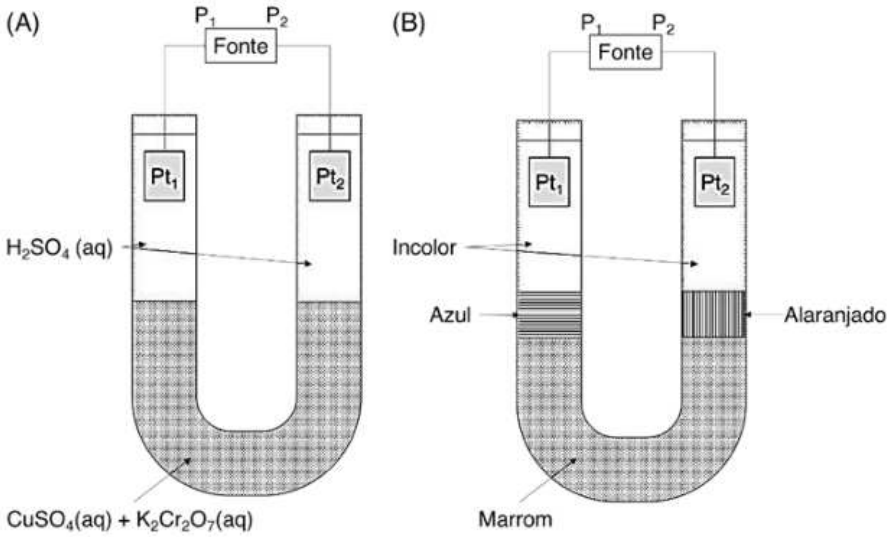
I. O calor gerado na câmara de combustão deve ser de 12 MJ. A combustão é completa e gera apenas produtos gasosos.
II. A tubeira (região de exaustão dos gases) absorve 0,25% do calor gerado na câmara de combustão. Esse calor deve ser trocado com $CH_4(l)$, que serve também como fluido de refrigeração, sendo que esse material pode ser aquecido até uma temperatura de 188 K antes de ser injetado, na forma gasosa, na câmara de combustão. Desconsidere o custo de energia na transição de fase do metano, que pode ser realizada por meio da mudança de pressão durante a injeção na câmara principal.
III. A turbobomba opera com uma eficiência de 30%, ou seja, do calor gerado na pré-câmara de combustão, 30% se tornam energia útil para a pressurização do metano. Também considere que, para cada grama de metano a ser pressurizado, a turbobomba precisa gerar 40 J de energia.

São fornecidas as entalpias de formação em $KJ \cdot mol^{-1}$: $CH_4(g) = -75$, $O_2(g) = 0$, $CO_2(g) = -393$ e $H_2O(l) = -286$, além da entalpia de vaporização da água = 45 $kJ \cdot mol^{-1}$. Também são dados o calor específico e a temperatura inicial do metano: 5/3 $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ e 98 K, respectivamente. Considere que os dados termodinâmicos independem da temperatura e pressão.

A partir dessas informações, faça o que se pede.

a) Escreva a equação química balanceada da reação de combustão do metano e calcule a entalpia da combustão, conforme o requisito I.
b) Calcule as massas necessárias, em g, de combustível e oxidante para atender ao requisito I, considerando a reação balanceada do item "a".
c) Calcule a massa de $CH_4(g)$, em g, que deve ser injetada na pré-câmara de combustão.
d) Calcule a massa mínima de $CH_4(l)$, em g, necessária para resfriar a tubeira, conforme II.

Questão 9. O seguinte experimento foi realizado para analisar alguns conceitos de eletrólise: uma solução aquosa de sulfato de cobre (azul) e uma solução aquosa de dicromato de potássio (alaranjada) foram misturadas em concentrações equimolares, resultando em uma solução de coloração marrom. Essa mistura foi colocada em uma célula eletrolítica em forma de U que foi, então, cuidadosamente preenchida de ambos os lados com uma solução de ácido sulfúrico diluído (incolor). Duas placas de platina (Pt_1 e Pt_2) foram imersas na solução, uma em cada braço do tubo em U, e conectadas aos polos (P_1 e P_2) de uma fonte externa, conforme mostra o esquema da Figura (A). A Figura (B) indica as frações de coloração da solução na célula, após um certo período de eletrólise da solução.



Com base nessas informações, faça o que se pede.

a) Liste todas as espécies iônicas presentes no meio.
b) Explique de forma sucinta por que surgem as camadas de solução de cor azul e alaranjada, observadas na Figura (B), após a eletrólise.
c) Indique qual placa de platina (Pt_1 ou Pt_2) atua como anodo e como catodo e escreva as respectivas semirreações que ocorrem preferencialmente nesses eletrodos.
d) Indique qual dos polos da fonte (P_1 ou P_2) é positivo, qual é negativo e qual a direção da corrente elétrica.

Questão 10. Um elemento J possui massa atômica igual a 238 e número atômico 92. J sofre decaimentos de partículas alfa e forma o elemento A^{X}_{Z}, em que X representa a massa e Z o número de prótons. Considerações: i) o elemento A é isóbaro de E; ii) E é isótono de G; iii) G pode ser formado pelo decaimento de uma partícula beta (e^{-}) do elemento Q, que possui massa 232 e número atômico 89 e iv) o elemento E apresenta 84 prótons.

Com base nessas informações, determine

a) X;
b) Z;
c) número de partículas alfa emitidas por J.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

VESTIBULAR 2026

2ª FASE

PORTUGUÊS E REDAÇÃO

INSTRUÇÕES

1. Esta prova tem duração de **quatro horas**.
2. Não será permitido deixar o local de exame antes de **duas horas** decorridas do início da prova.
3. É permitido usar **apenas** caneta esferográfica de corpo transparente com tinta preta, lápis ou lapiseira e borracha. Qualquer outro material escolar é proibido.
4. Certifique-se de que você recebeu este **caderno de questões**, uma **folha de leitura óptica** e uma **folha de redação**, que deverão ser devolvidos no final do exame.
5. Não é permitido destacar folhas do caderno de questões.
6. Esta prova é composta por **15 questões de múltipla escolha** (numeradas de 01 a 15) de **Português** e uma proposta de **Redação**.
7. Cada questão de múltipla escolha possui **apenas uma** resposta correta.
8. **Atenção:** a folha de leitura óptica não será substituída em caso de erro. Não haverá tempo extra para seu preenchimento.
9. A devolução do caderno de questões, da folha de leitura óptica e da folha de redação **é obrigatória**. O descumprimento dessa regra acarretará em desclassificação.
10. As médias obtidas nas provas da segunda fase terão divulgação preliminar em 26/11/2025.
11. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminar, comunique o fiscal e permaneça em seu lugar até receber autorização para sair.

Leia o texto a seguir para responder às questões 1 e 2.

"Prefiro a prosa ao verso, como modo de arte, por duas razões, das quais a primeira, que é minha, é que não tenho escolha, pois sou incapaz de escrever em verso. A segunda, porém, é de todos, e não é — creio bem — uma sombra ou disfarce da primeira. Vale pois a pena que eu a esfie, porque toca no sentido íntimo de toda a valia da arte.

Considero o verso como uma coisa intermédia, uma passagem da música para a prosa. Como a música, o verso é limitado por leis rítmicas, que, ainda que não sejam as leis rígidas do verso regular, existem todavia como resguardos, coações, dispositivos automáticos de opressão e castigo. Na prosa falamos livres. Podemos incluir ritmos musicais, e contudo pensar. Podemos incluir ritmos poéticos, e contudo estar fora deles. Um ritmo ocasional de verso não estorva a prosa; um ritmo ocasional de prosa faz tropeçar o verso.

Na prosa se engloba toda a arte — em parte porque na palavra se contém todo o mundo, em parte porque na palavra livre se contém toda a possibilidade de o dizer e pensar. Na prosa damos tudo, por transposição: a cor e a forma, que a pintura não pode dar senão diretamente, em elas mesmas, sem dimensão íntima; o ritmo, que a música não pode dar senão diretamente, nele mesmo, sem corpo formal, nem aquele segundo corpo que é a ideia; a estrutura, que o arquiteto tem que formar de coisas duras, dadas, externas, e nós erguemos em ritmos, em indecisões, em decursos e fluidezas; a realidade, que o escultor tem que deixar no mundo, sem aura nem transubstanciação; a poesia, enfim, em que o poeta, como o iniciado numa ordem oculta, é servo, ainda que voluntário, de um grau e de um ritual."

Fonte: PESSOA, Fernando. **O livro do desassossego**. São Paulo: Brasiliense, 1986. Disponível em http://arquivopessoa.net/textos/4527

Questão 1. Segundo os argumentos desenvolvidos, o narrador

A ( ) prefere a prosa ao verso como subterfúgio para sua incapacidade de escrever poemas.

B ( ) crê que as leis rítmicas, próprias dos versos, restringem a livre expressão do pensamento.

C ( ) julga que a prosa, ao prescindir de estrutura rítmica, compromete a manifestação das ideias.

D ( ) diz que o ritmo acidental do verso impede a prosa, assim como o da prosa afeta o verso.

E ( ) atesta que a prosa, ao valer-se de transposições, procura imitar outras formas de arte.

Questão 2. *O livro do desassossego* é assinado por Bernardo Soares, um dos heterônimos de Fernando Pessoa. Sobre tais heterônimos, assinale a alternativa **CORRETA**.

A ( ) Heterônimos são assinaturas fictícias adotadas por Pessoa, que mantém sua personalidade ao escrever sob diferentes nomes.

B ( ) Alberto Caieiro é o poeta que, em busca da simplicidade, volta-se para a vida no campo.

C ( ) Ricardo Reis é o poeta das sensações, que representa o homem moderno ao tratar de temáticas futurísticas.

D ( ) Álvaro de Campos é o poeta neoclássico, que compõe versos eruditos que trazem referências mitológicas.

E ( ) Bernardo Soares é adepto a um estilo coloquial e explora de forma objetiva o real sentido da vida.

Leia o texto a seguir para responder às questões 3 e 4.

A IDEIA

De onde ela vem?! De que matéria bruta
Vem essa luz que sobre as nebulosas
Cai de incógnitas criptas misteriosas
Como as estalactites duma gruta?!

Vem da psicogenética[1] e alta luta
Do feixe de moléculas nervosas,
Que, em desintegrações maravilhosas,
Delibera, e depois, quer e executa!

Vem do encéfalo absconso[2] que a constringe[3],
Chega em seguida às cordas da laringe,
Tísica[4], tênue, mínima, raquítica...

Quebra a força centrípeta que a amarra,
Mas, de repente, e quase morta, esbarra
No molambo[5] da língua paralítica!

Fonte: ANJOS, Augusto dos. **Eu e outras poesias**. 42. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998. Disponível em http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv.00054a.pdf

Glossário:

[1] **psicogenética**: origem e evolução das funções psíquicas.

[2] **absconso**: oculto, escondido.

[3] **constringir**: apertar.

[4] **tísico**: tuberculoso, fraco.

[5] **molambo**: farrapo.

Questão 3. Uma característica do Parnasianismo evidenciada no poema é a

A ( ) composição de versos decassílabos, distribuídos em dois quartetos e dois tercetos.

B ( ) valorização das figuras sonoras, principalmente as de construções paronomásticas.

C ( ) predileção pelo soneto, cujos versos alexandrinos denotam a estilística parnasiana.

D ( ) presença do pessimismo, ao sugerir que a forma como a ideia se desenvolveu provocou em si mesma danos irreversíveis.

E ( ) objetividade, evidente na inquietação do eu lírico ao tentar compreender de onde vem a ideia.

Questão 4. Dado o contexto do poema, avalie cada assertiva abaixo, se é **V** (verdadeira) ou **F** (falsa). Depois, assinale a sequência **CORRETA**.

( ) "tísica", "mínima", "raquítica" e "centrípeta" são adjetivos que desempenham a função de predicativo do sujeito.

( ) Em "a força centrípeta", "força" é substantivo e atua como núcleo do sujeito.

( ) Em "que a constringe" e "que a amarra", "a" é pronome pessoal e exerce a função de objeto direto.

( ) "executa" é um verbo regular, que é classificado como intransitivo.

A ( ) V, V, F, F

B ( ) V, V, V, V

C ( ) F, V, V, F

D ( ) F, F, F, F

E ( ) F, F, V, V

Leia o texto abaixo para responder às questões 5 e 6.

Loucura mansa

"Para mim é difícil falar simplesmente de gosto pelos livros, porque em matéria de livros, meu caso é muito mais grave: é um amor que vem desde a infância, que me tem acompanhado a vida inteira, e, acima disto, é incurável. Não se trata por isso de um interesse periférico, e o prazer que me tem proporcionado em todo este longo percurso, faz com que tenha procurado, permanentemente, desejar que muitas pessoas mais possam também desfrutá-lo. Daí eu aproveitar qualquer oportunidade que me surja (e esta espero que seja uma delas) para inocular o vírus do amor ao livro em todos os possíveis leitores que já não o tenham adquirido anteriormente.

O prazer que o livro pode trazer tem múltiplos aspectos. O primeiro, fundamental, que é óbvio, mas muita gente não se dá conta disso, é o da leitura, através da qual se estabelece um contato com o mundo exterior que abre, para o leitor, horizontes ilimitados. O livro informa, enriquece o espírito, põe a imaginação em movimento, provoca tanto reflexão como emoção, é, enfim, um grande companheiro. Companheiro ideal, aliás, pois está sempre à disposição, não cria problemas, não se ofende quando é esquecido, e se deixa retomar sem histórias, a qualquer hora do dia ou da noite que o leitor deseja.

Brincadeira à parte, creio que a utilidade do livro é indiscutível, pois dá permanência ao pensamento humano. Sem o livro não teríamos chegado a conhecer a obra dos filósofos, dramaturgos e cientistas da Antiguidade e da Idade média. A invenção dos tipos móveis por Gutenberg no século XV, permitindo o surgimento do livro impresso, foi uma revolução comparável, e diria mesmo até superior à que resultou da informática, pelo menos até agora.

De lá para cá, foram-se formando as grandes bibliotecas, e aí surge o segundo prazer: possuir o livro, que, além do conteúdo, também pode ser apreciado como objeto de arte, pela ilustração, diagramação, papel, tipografia, ou encadernação. O primeiro livro que se adquire provoca a busca de outros, e, em pouco tempo, começa a formar-se a biblioteca, em que por sua vez se formam as mais variadas coleções: autores, assuntos, edições, raridades, manuscritos, e muitos *et ceteras*.

Há o prazer intelectual da leitura, e o prazer físico do contato com o livro. Falo sempre de loucura mansa, e posso assegurar que não é só mansa: é também prazerosa. Sugiro a quem ainda não a tenha que procure contraí-la."

Fonte: MINDLIN, José. Loucura mansa. In: SILVEIRA, Julio; RIBAS, Martha (Org.). **A Paixão pelos livros**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2004, p. 15-16.

Questão 5. Considere as assertivas referentes ao que se depreende do conteúdo do texto. Em seguida, assinale a alternativa **CORRETA**.

I. O amor pelo livro provoca efeitos nas dimensões emocional, intelectual e sensorial.

II. A relação com os livros revela-se inócua a ponto de suscitar o desejo de que outras pessoas desfrutem do prazer proporcionado pela leitura.

III. A utilidade do livro é inequívoca, porque assegura a perenidade do conhecimento.

A (**)** Todas as assertivas estão corretas.

B (**)** Apenas a assertiva III está correta.

C (**)** Apenas as assertivas I e III estão corretas.

D (**)** Apenas a assertiva I está correta.

E (**)** Apenas as assertivas II e III estão corretas.

Questão 6. O vocábulo **destacado** constitui exemplo de **DERIVAÇÃO PARASSINTÉTICA** em

A ( ) "[...] que me tem acompanhado a vida inteira, e, acima disto, é **incurável**".

B ( ) "[...] contato com o mundo exterior que abre, para o leitor, horizontes **ilimitados**".

C ( ) "O livro informa, **enriquece** o espírito [...]".

D ( ) "[...] põe a **imaginação** em movimento [...]".

E ( ) "Brincadeira à parte, creio que a utilidade do livro é **indiscutível** [...]".

Leia o texto a seguir para responder às questões 7, 8 e 9.

Abaixo, leia um trecho do romance *Fahrenheit 451*, de Ray Bradbury, cujo enredo acontece em uma sociedade distópica, em que livros são proibidos, e os bombeiros têm por função queimar os livros encontrados. O excerto é um diálogo entre os bombeiros Montag, personagem principal da narrativa, e seu chefe Beatty. Na cena, também está presente a esposa de Montag, Mildred.

"[...]

— Imagine o quadro. O homem do século dezenove com seus cavalos, cachorros, carroças, câmera lenta. Depois, no século vinte, acelere sua câmera. Livros abreviados. Condensações. Resumos. Tabloide. Clássicos reduzidos para se adaptarem a programas de rádio de quinze minutos, depois reduzidos novamente para uma coluna de livro de dois minutos de leitura, e, por fim, encerrando-se num dicionário, num verbete de dez a doze linhas. Estou exagerando, é claro. Os dicionários serviam apenas de referência. Mas, para muitos o *Hamlet*, certamente você conhece o título, Montag; provavelmente a senhora ouviu apenas uma vaga menção ao título, senhora Montag. O Hamlet não passava de um resumo de uma página num livro que proclamava: *"Agora você finalmente pode ler todos os clássicos: faça como seus vizinhos"*. Está vendo? Do berço até a faculdade e de volta para o berço: este foi o padrão intelectual nos últimos cinco séculos ou mais.

Mildred se levantou e começou a andar pelo quarto, apanhando coisas e arrumando-as. Beatty a ignorou e continuou:

— Acelere o filme, Montag, rápido. *Clique, Fotografe, Olhe, Observe, Filme, Aqui, Ali, Depressa, Passe, Suba, Desça, Entre, Saia, Por quê, Como, Quem, O quê?, Onde, Hein?, Ui! Bum! Tchan! Póin, Pim, Pam, Pum!* Resumos de resumos, resumos de resumos de resumos. Política? Uma coluna, duas frases, uma manchete! Depois, no ar, tudo se dissolve! A mente humana entra em turbilhão sob as mãos dos editores, exploradores, locutores de rádio, tão depressa que a centrífuga joga fora todo pensamento desnecessário, desperdiçador de tempo!

— A escolaridade é abreviada, disciplina relaxada, as filosofias, as histórias e as línguas são abolidas, gramática e ortografia pouco a pouco negligenciadas e, por fim, quase totalmente ignoradas. A vida é imediata, o emprego é que conta, o prazer está em toda parte depois do trabalho. Por que aprender alguma coisa além de apertar botões acionar interruptores, ajustar parafusos e porcas? [...]"

Fonte: BRADBURY, R. **Fahrenheit 451**. Trad. Cid Knipel. São Paulo: Globo, 2012, p. 77-78.

Questão 7. A partir do trecho lido, é possível inferir que a sociedade descrita no romance valoriza **PRINCIPALMENTE**

A ( ) a informação rápida e sucinta, ainda que de baixa qualidade ou criticidade, em detrimento de uma abordagem reflexiva.

B ( ) o conhecimento dos tabloides ao invés dos livros, desde que mantido o rigor da qualidade do que é consumido.

C ( ) a informação, antes veiculada em livros, agora adaptada e reduzida a colunas de dois minutos de leitura.

D ( ) o conhecimento, desde que abordado de forma sucinta e acessível a todas as pessoas.

E ( ) a informação rápida e sucinta, desde que gravada em dicionários ou verbetes para consultas.

Questão 8. Analise o excerto abaixo e julgue as assertivas quanto aos recursos linguísticos empregados no texto. Em seguida, assinale a alternativa **CORRETA**.

"[...] *Clique, Fotografe, Olhe, Observe, Filme, Aqui, Ali, Depressa, Passe, Suba, Desça, Entre, Saia, Por quê, Como, Quem, O quê?, Onde, Hein?, Ui! Bum! Tchan! Póin, Pim, Pam, Pum!*"

I. O uso de sequência de verbos sem complemento contribui para dar o efeito de rapidez da mudança e simplificação que ocorreu com os produtos culturais.

II. O predomínio do imperativo faz alusão a uma sociedade que manipula seus cidadãos de forma imperceptível por meio de produtos culturais.

III. A gradação dos recursos linguísticos do trecho, que inicia com verbo e termina com onomatopeia, contribui para evidenciar o processo de simplificação dos produtos culturais.

IV. A anáfora do trecho, iniciada com verbos de comando e finalizada com onomatopeias, contribui para a crítica acerca do processo de simplificação dos produtos culturais.

A ( ) Apenas as assertivas I e II estão corretas.

B ( ) Apenas as assertivas I, II e III estão corretas.

C ( ) Apenas as assertivas I, III e IV estão corretas.

D ( ) Apenas as assertivas II, III e IV estão corretas.

E ( ) Todas as assertivas estão corretas.

Questão 9. "— A escolaridade é abreviada, disciplina relaxada, as filosofias, as histórias e as línguas são abolidas, gramática e ortografia pouco a pouco negligenciadas e, por fim, quase totalmente ignoradas". Acerca dos recursos linguísticos utilizados no trecho e dos seus efeitos de sentido, é **CORRETO** afirmar que predominam estruturas na voz

A ( ) ativa, com sujeito indeterminado a fim de impessoalizar o responsável pela ação, parte da crítica presente no trecho.

B ( ) ativa, com a omissão do agente da passiva para impessoalizar o agente da ação; desse modo, sabe-se quais as ações tomadas, mas não por quem.

C ( ) passiva sintética, com a omissão da partícula "se", o que confere ao texto um grau de parcialidade que permite não atribuir responsabilidade pelas ações.

D ( ) passiva analítica, com a omissão do sujeito, o que confere ao texto um grau de parcialidade em virtude de que não se sabe quem é responsável pela ação.

E ( ) passiva analítica, com a omissão do agente da passiva, o que confere ao texto a noção de que não há um único responsável visível pelas ações descritas.

Leia o texto a seguir para responder às questões 10 e 11.

"[...] Na sociedade da informação, simplesmente não temos tempo para ação racional. A coação da comunicação acelerada nos priva da racionalidade. [...] A racionalidade discursiva é ameaçada, hoje, também pela comunicação afetiva. A gente se deixa afetar demais por informações que se seguem apressadas umas às outras. Afetos são mais rápidos do que racionalidade. Em uma comunicação afetiva, não prevalecem melhores argumentos, mas as informações com maior potencial de estimular. Desse modo, *fake news*, notícias falsas, geram mais atenção do que fatos. Um único *tuíte* que contenha *fake news* ou fragmentos de informações descontextualizadas é possivelmente mais efetivo do que um argumento fundamentado.

[...]

Memes são *vírus mediais* que se propagam, se reproduzem e também se mutam extremamente rápido na rede. [...] A comunicação baseada em memes como contaminação viral dificulta o discurso racional ao mobilizar mais do que nada, afetos. A guerra de memes indica que a comunicação digital privilegia cada vez mais o visual perante o textual. Imagens são, justamente, mais rápidas que os textos. Nem o discurso nem a verdade são virais.

[...]"

Fonte: HAN, Byung-Chul. **Infocracia**: digitalização e a crise da democracia. Petrópolis, RJ: Vozes, 2022, p. 36 e 45.

Questão 10. Sobre o processo comunicativo na sociedade da informação, é **CORRETO** inferir que

A ( ) a comunicação afetiva, na sociedade de informação, prescinde de informações com maior potencial de estimular.

B ( ) a racionalidade discursiva sobrepuja a comunicação afetiva, por ser uma das características de comunicação da sociedade da informação.

C ( ) a comunicação afetiva e a racionalidade discursiva coadunam-se na propagação de *fake news* na sociedade da informação.

D ( ) a comunicação afetiva é prejudicial para a racionalidade discursiva, pois permite a propagação de saberes inerentes à sociedade de informação.

E ( ) a comunicação afetiva coíbe a racionalidade discursiva em virtude da velocidade da troca de informações que surge na sociedade da informação.

Questão 11. Assinale a alternativa cujo sintagma grifado exerce a mesma função sintática que a oração sublinhada em "A guerra de memes indica **que a comunicação digital privilegia cada vez mais o visual perante o textual**".

A ( ) "Em uma comunicação afetiva, não prevalecem ***os melhores argumentos***, [...]".

B ( ) "A gente se deixa afetar por informações **que se seguem umas às outras**".

C ( ) "Memes são ***vírus mediais*** [...]".

D ( ) "A coação da comunicação acelerada **nos** priva *da racionalidade"*.

E ( ) "...não temos tempo ***para a ação racional***".

Texto para a questão 12.

"O naturalismo surge com a proposta de conduzir a literatura por outros rumos, diferentes daqueles assumidos pelo romantismo, principalmente no que diz respeito ao sentimentalismo exacerbado que marca a produção literária deste período, mas, como afirma Machado de Assis (1839-1908), "sair de um excesso para cair em outro, não é regenerar nada; é trocar o agente da corrupção". [...]

Para exemplificar esta relação entre romantismo e naturalismo, pode-se citar a passagem do romance *O Bom-crioulo* em que Amaro é chicoteado inúmeras vezes sem qualquer gemido de dor e, somente após cento e cinquenta chibatadas, pôde-se ver um fio de sangue a escorrer em suas costas, o que conota a força e a resistência que o personagem tem, que de tão animalizadas atingem paradoxalmente os patamares elevados da virilidade de um herói [...]."

Fonte: SILVA, Paulo Ricardo Moura da. Naturalismo brasileiro: as tensões e contradições em relação ao projeto da objetividade. **Travessias Interativas**, São Cristóvão-SE, v. 8, n. 15, p. 276–293, 2018. DOI: 10.51951/ti.v8i15. Disponível em https://periodicos.ufs.br/Travessias/article/view/8897

Questão 12. Sobre o texto e as escolas literárias a que ele faz referência, avalie as seguintes assertivas. Em seguida, assinale a alternativa **CORRETA**.

I. O romantismo apresenta um olhar idealizado para as origens brasileiras, o que justificaria um olhar de heroísmo para o negro.
II. O naturalismo apresenta um olhar pautado no cientificismo, que animaliza tanto o ser humano quanto as relações humanas.
III. O texto estabelece uma relação entre naturalismo e romantismo, uma vez que o naturalismo, ao exagerar na descrição naturalista, aproxima-se da idealização romântica.
IV. O texto estabelece uma relação entre naturalismo e romantismo apenas se houver uma idealização exagerada do protagonista da narrativa, pautada em descrição minuciosa.

A ( ) Apenas I e II estão corretas.

B ( ) Apenas I e III estão corretas.

C ( ) Apenas I e IV estão corretas.

D ( ) Apenas II e III estão corretas.

E ( ) Apenas II e IV estão corretas.

Texto para a questão 13.

"O bucolismo foi para todos o ameno artifício que permitiu ao poeta fechado na corte abrir janelas para um cenário idílico onde pudesse cantar, liberto das constricções da etiqueta, os seus sentimentos de amor e de abandono ao fluxo da existência. Mas não se pode esquecer que a evasão se faz dentro de um determinado sistema cultural, em que é muito reduzida a margem de espontaneidade. [...]".

Fonte: BOSI, Alfredo. **História concisa da literatura brasileira**. 51. ed. São Paulo: Cultrix, 2017, p. 60.

Questão 13. Assinale a alternativa que apresenta a imagem que se relaciona **ADEQUADAMENTE** com as características da escola literária descrita acima.

A ( )



FRIEDRICH, Caspar David. *Zwei Männer in Betrachtung des Mondes.* Galerie Neue Meister, Dresden, Alemanha. Disponível em https://en.wikipedia.org/wiki/Two_Men_Contemplating_the_Moon#/media/File:Friedrich_-_Two_Men_Contemplating_the_Moon.jpg

B ( )



BOUCHER, François. *Landschaft mit Kirschpflückerin.* Kenwood House, Londres. Disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/Fran%C3%A7ois_Boucher_014.jpg

C ( )



COURBET, Gustave. *Bonjour Monsieur Courbet.* Musée Fabre, Montpellier, França. Disponível em https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Gustave_Courbet_-_Bonjour_Monsieur_Courbet_-_Mus%C3%A9e_Fabre.jpg

D ( )



BASTIEN-LEPAGE, Jules. *Les foins.* Musée d'Orsay, Paris, França. Disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Les_foins.jpg

E ( )



CHAVANNES, Pierre Puvis de. *Le Rêve.* Museu do Louvre, Paris, França. Disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Pierre-C%C3%A9cile_Puvis_de_Chavannes_003.jpg

Leia o texto a seguir para responder às questões 14 e 15.

"Já temos memória desde o primeiro dia em que nos deram à luz! Temos lembranças assim que acordamos, lembramos que o mundo é magnífico, sentimos um vazio no estômago, uma fralda pesada, molhada, e lembramos que, se chorarmos, milagrosamente aparece alguém que nos livra do desconforto.

[...]

O renascimento de um fato psicológico passado, seu reconhecimento e localização são as condições necessárias das lembranças. Ou da memória. Elimine um deles, não será lembrança, mas reminiscência. Você olha uma pessoa na rua, pensa reconhecê-la, imagina que já a viu antes, mas não sabe dizer quando nem onde. Há o retorno de um fato passado e o reconhecimento, mas falta a localização: não há lembrança. Henri Bergson escreveu sobre isso. Um teste clínico simples para detectar a falta de memória, como pacientes com Alzheimer, é perguntar onde e em que ano estamos.

[...]

A memória é uma mágica não desvendada. Um truque da vida. Uma memória não se acumula sobre a outra, mas ao lado. A memória recente não é resgatada antes da milésima. Elas se embaralham. Minha mãe, com Alzheimer, não se lembra do que comeu no café da manhã. Minha mãe, com Alzheimer, vê meu filho de um ano, que é a minha cara, e o reconhece. Não acha que sou eu, mas o chama de filhinho, de meu filhinho. E sempre diz:

— É a coisa mais linda.

E às vezes se confunde e diz:

— Ela é a coisinha mais linda.

Pode ser ela, a criança. Pode ser que, por ter tido quatro filhas, todos os bebês se tornem elas. Minha mãe reclama muito quando o levamos embora."

Fonte: PAIVA, Marcelo Rubens. **Ainda estou aqui**. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015, p. 17-19.

Questão 14. De acordo com as informações do texto, depreende-se que

A ( ) as memórias se embaralham e se ordenam lado a lado em portadores de Alzheimer, assim as recentes são preservadas, e as antigas se perdem.

B ( ) a citação a Henri Bergson, que constitui um argumento de senso comum, comprova que a memória é um fenômeno elucidado.

C ( ) as lembranças podem não seguir uma ordem temporal, razão pela qual coexistem de forma desorganizada.

D ( ) a desorientação espaço-temporal não pode ser usada de forma segura na detecção de pacientes com Alzheimer.

E ( ) a mãe do narrador, ao chamar o neto de "filhinho", sinaliza seu desejo de ter tido mais um filho.

Questão 15. Identifique a alternativa em que a expressão em destaque, retirada do texto, atua como **COMPLEMENTO NOMINAL**.

A ( ) "[...] aparece alguém que nos livra **do desconforto**".

B ( ) "Um teste clínico simples para detectar a falta **de memória** [...]".

C ( ) "Um truque **da vida**".

D ( ) "[...] não se lembra do que comeu no café **da manhã**".

E ( ) "[...] vê meu filho **de um ano** [...]".

REDAÇÃO

A expressão *brain rot*, escolhida como palavra do ano em 2024 pelo Dicionário de Oxford, passou a designar os impactos negativos, sobre o cérebro humano, do consumo excessivo de conteúdo superficial, especialmente entre os jovens. Em um cenário de revolução tecnológica e amplas possibilidades de inovação, espera-se que os futuros engenheiros assumam um papel ativo na preservação de uma mente saudável, voltada à valorização do conhecimento. A partir dos textos motivadores e de seus próprios conhecimentos, redija um texto dissertativo-argumentativo, em norma-padrão da língua portuguesa, sobre o tema: **"A importância do comprometimento do jovem engenheiro com a prevenção do próprio apodrecimento cerebral"**.

Instruções específicas:

1. Dê um título à dissertação.
2. O texto deve compreender o espaço de 25 a 35 linhas.
3. Não faça qualquer anotação na folha de redação.

TEXTO I

[...]. Em geral, o quadro atual é preocupante. Uma meta-análise de 27 estudos de neuroimagem revelou que o uso excessivo de internet está associado a uma redução no volume de massa cinzenta em regiões críticas do cérebro responsáveis pelo processamento de recompensas, controle de impulsos e tomada de decisões. De acordo com Moshel, essas alterações são semelhantes às observadas em casos de dependência de substâncias como metanfetaminas e álcool. Além do ambiente clínico, o "uso desordenado de tela" tem sido estudado em ambientes educacionais. [...].

Fonte: ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE MEDICINA. **Excesso de tela estaria de fato "apodrecendo" cérebros?** São Paulo, 2025. Disponível em: https://www.apm.org.br/o-que-diz-a-midia/excesso-de-tela-estaria-de-fato-apodrecendo-cerebros/

TEXTO II

A edição 2024 da mais completa e aprofundada pesquisa sobre os hábitos de leitura do brasileiro foi lançada nesta terça (19) com a informação de que nos últimos quatro anos houve uma redução de 6,7 milhões de leitores no país. Pela primeira vez na série histórica da pesquisa, a proporção de não-leitores é maior do que a de leitores na população brasileira: 53% das pessoas não leram nem parte de um livro — impresso ou digital — de qualquer gênero, incluindo didáticos, bíblia e religiosos, nos três meses anteriores à pesquisa. Se considerarmos somente livros inteiros lidos, no período de três meses anteriores à pesquisa, esse percentual é ainda menor, de 27% dos brasileiros.

Fonte: CÂMARA BRASILEIRA DO LIVRO. **Mais da metade dos brasileiros não lê livros, aponta pesquisa.** 22 de novembro de 2024. Disponível em https://www.cbl.org.br/2024/11/mais-da-metade-dos-brasileiros-nao-le-livros-aponta-pesquisa/

TEXTO III

O “efeito Flynn” é um fenômeno observado em muitos países industrializados, onde o QI médio aumentou ao longo do século XX. Isso foi atribuído a vários fatores, incluindo melhor nutrição, maior escolaridade e exposição a tecnologias complexas. No entanto, estudos recentes indicam que essa tendência está se revertendo, com o QI médio diminuindo nas gerações mais jovens. [...].

Várias causas possíveis foram identificadas para essa diminuição do QI. Uma delas é a diminuição da qualidade e quantidade das interações intrafamiliares, essenciais para o desenvolvimento da linguagem e do emocional. Outra é a diminuição do tempo dedicado a atividades mais enriquecedoras, como lição de casa, música, arte e leitura. A perturbação do sono, que é quantitativamente reduzida e qualitativamente degradada, também é um fator contribuinte.

Maurício Munhoz Ferraz é sociólogo e professor. Atua atualmente como assessor do conselheiro Sérgio Ricardo na presidência do Tribunal de Contas do Estado (TCE). Tem mestrado em sociologia, é vice-presidente da Câmara de Comércio Brasil-Rússia.

Fonte: MUNHOZ, Maurício. A diminuição geracional do QI. **RDNEWS**, Cuiabá, 18 de maio de 2024. Disponível em https://www.rdnews.com.br/colunistas/mauricio-munhoz/conteudos/193225

TEXTO IV

Do ponto de vista da neurociência, a aprendizagem é compreendida “[...] como modificações do SNC [Sistema Nervoso Central], mais ou menos permanentes, quando o indivíduo é submetido a estímulos e/ou experiências de vida, que serão traduzidas em modificações cerebrais. [...].” (Rotta, 2016b, p. 469). [...].

A atenção diz respeito à capacidade que o ser humano tem de dar ênfase a fatos relevantes. Bombardeados por informações de naturezas diversa e intensa (percepções auditivas, visuais, olfativas, sonoras, etc.), o indivíduo necessita focar determinados aspectos do ambiente, ignorando outros, para que informações indispensáveis sejam processadas pelo cérebro. [...].

Há algo responsável por mobilizar a atenção e facilitar a retenção das informações pela memória: a motivação. [...] Trata-se, em linhas gerais, de todo fator, razão ou motivo que conduz a uma ação, a uma mudança de comportamento, a um aprendizado, a um objetivo; é, assim, um tipo de impulso (externo ou interno) capaz de fazer com que um indivíduo direcione energia e tempo para realizar determinadas tarefas ou continuar aquelas já iniciadas. [...].

As funções executivas são responsáveis, conforme já adiantamos, por capacidades, entre as quais estão as de metacognição, autorregulação e tomada de decisão. Essas funções referem-se a habilidades a partir das quais os indivíduos tornam-se aptos a planejar, executar, regular e monitorar metas e objetivos, sejam de curto, médio ou longo prazos. [...].

Fonte: COSTA, Raquel Lima Silva. Neurociência e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, 2023. Disponível em https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZPmWbM6n7JN5vbfj8hfbyfK/?lang=pt

Texto V

Cada vez mais, as pessoas deixam de seguir pseudocelebridades, vendedores de cursos e influenciadores que projetam uma vida perfeita. O fenômeno se chama Blockout e reflete a busca por uma experiência online mais autêntica e saudável.

As redes sociais deram origem a uma nova geração de celebridades: os influenciadores digitais, que moldam tendências, comportamentos e estilos de vida. Contudo, nem todos trazem conteúdo genuíno ou positivo, apresentando uma visão distorcida da realidade, o que promove uma imagem de perfeição e sucesso bem longe da vida real.

O movimento Blockout, nascido nos Estados Unidos, surge como uma resposta crítica à cultura de idealização e ao excesso de mercantilização nas redes sociais. As pessoas começam a questionar o impacto negativo de seguir esses influenciadores que, frequentemente, promovem um estilo de vida inalcançável. [...].

Fonte: BLOCKOUT: o cancelamento das celebridades que vendem uma vida perfeita. **Diário de Pernambuco**. Disponível em https://www.diariodepernambuco.com.br/colunas/diariomulher/2024/08/blockout-o-cancelamento-das-celebridades-que-vendem-uma-vida-perfeita.html

TEXTO VI

O jovem piauiense Manoel José Nunes Neto, de 16 anos, venceu, com o projeto Aquatic Rover [Rover aquático autônomo para monitoramento da qualidade da água: uma ferramenta portátil de baixo custo], o Prêmio Jovem da Água de Estocolmo 2024, promovido pelo Stockholm International Water Institute (SIWI). A prestigiada competição de ciência também é conhecida como Prêmio Nobel da Ciência Jovem. O projeto tem grande potencial para transformar, tornando mais eficiente, a maneira como é monitorada a saúde dos corpos d'água, reduzindo a necessidade de técnicos em campo e minimizando a exposição a áreas contaminadas. [...].

Fonte: SILVA, Edmilson. Piauiense Manoel Nunes vence Prêmio Nobel da Ciência Jovem. **Governo do Piauí, Piauí**, 27 ago. 2024. Disponível em https://www.pi.gov.br/noticia/piauiense-manoel-nunes-vence-premio-nobel-da-ciencia-jovem-1>

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
VESTIBULAR 2026

GABARITO DA 2ª FASE

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

Como tirar proveito desta prova

1

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

2

Corrija a 1ª fase com o gabarito oficial. A 2ª fase é dissertativa: compare sua resolução com o que cada questão pede.

3

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

Mais sobre o ITA

Vagas e concorrência no ITA
eumilitar.com/concursos/ita/vagas-e-concorrencia/

Todas as provas anteriores do ITA
eumilitar.com/concursos/ita/provas-anteriores/

ITA: requisitos, edital e como entrar
eumilitar.com/concursos/ita/

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