EU MILITAR

IME · Concurso de Admissão ao CFG

IME 2019



Prova oficial com gabarito

CFG 2018-2019 · prova objetiva, discursivas de Matemática, Física e Química e prova de Português e Inglês · aplicada em 2018

72
PÁGINAS DO DOCUMENTO OFICIAL

ÍNTEGRA
SEM CORTES NEM EDIÇÃO

GABARITO
OFICIAL DA OBJETIVA E DE LÍNGUAS

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

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

2018 / 2019

COMISSÃO DE EXAME INTELECTUAL

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES** e um **CARTÃO DE RESPOSTAS.**

2. Este caderno de questões possui, além das capas externas, 24 (vinte e quatro) páginas, das quais 20 (vinte) contêm 40 (quarenta) questões objetivas, cada uma com valor igual a 0,25 (zero vírgula vinte e cinco), e 03 (três) páginas destinadas ao rascunho. Observe que as respostas deverão ser lançadas no cartão de respostas. Respostas lançadas no caderno de questões não serão consideradas para efeito de correção.

3. Para realizar esta prova, você poderá usar lápis (ou lapiseira), caneta azul ou preta, borracha, apontador, par de esquadros, compasso, régua milimetrada e transferidor.

4. A interpretação das questões faz parte da prova, portanto são vedadas perguntas à Comissão de Aplicação e Fiscalização (CAF).

5. Cada questão objetiva admite uma **única** resposta**,** que deve ser assinalada no cartão de respostas a **caneta**, no **local correspondente ao número da questão**. O assinalamento de duas respostas para a mesma questão implicará na anulação da questão.

6. Siga atentamente as instruções do cartão de respostas para o preenchimento do mesmo. Cuidado para não errar ao preencher o cartão.

7. O tempo total para a execução da prova é limitado a **4 (quatro) horas.**

8. **Não haverá tempo suplementar para o preenchimento do cartão de respostas**.

9. Não é permitido deixar o local de exame antes de transcorrido o prazo de **1 (uma) hora** de execução de prova.

10. Os 03 (três) últimos candidatos a terminar a prova deverão permanecer em sala para acompanhar a conclusão dos trabalhos da CAF.

11. Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier.

12. Não é permitido destacar quaisquer das folhas que compõem este caderno.

13. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o fiscal e aguarde-o no seu lugar.

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 1 A 15
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO — **Valor: 0,25**

Aristeu e seu irmão nasceram nos séculos XX e XXI, respectivamente. Neste ano, 2018, os dois já fizeram aniversário e a idade de cada um deles é a soma dos três últimos dígitos do ano de seu respectivo nascimento. Qual é a soma das idades dos dois irmãos?

(A) 23
(B) 26
(C) 29
(D) 32
(E) 39

2ª QUESTÃO — **Valor: 0,25**

Os ângulos $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \cdots, \theta_{100}$ são os termos de uma progressão aritmética na qual $\theta_{11} + \theta_{26} + \theta_{75} + \theta_{90} = \frac{\pi}{4}$. O valor de $\text{sen}(\sum_{i=1}^{100} \theta_i)$ é:

(A) -1
(B) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
(C) 0
(D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(E) 1

3ª QUESTÃO — **Valor: 0,25**

Calcule o valor do determinante:

$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ \log 81 & \log 900 & \log 300 \\ (\log 9)^2 & 2 + 4\log 3 + 2(\log 3)^2 & (\log 3 + 2)^2 \end{vmatrix}$$

(A) 1
(B) 2
(C) 4
(D) 8
(E) 16

4ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja a inequação:

$$6x^4 - 5x^3 - 29x^2 + 10x < 0$$

Seja (a, b) um intervalo contido no conjunto solução dessa inequação. O maior valor possível para $b - a$ é:

(A) 2

(B) $\frac{13}{6}$

(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{5}{2}$

(E) $\frac{8}{3}$

5ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Sejam x_1, x_2 e x_3 raízes da equação $x^3 - ax - 16 = 0$. Sendo a um número real, o valor de ${x_1}^3 + {x_2}^3 + {x_3}^3$ é igual a:

(A) $32 - a$

(B) $48 - 2a$

(C) 48

(D) $48 + 2a$

(E) $32 + a$

6ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja z um número complexo tal que $\mathrm{z}^{12} \in \mathbb{R}$, $Re(z) = 1$ e $\arg(\mathrm{z}) \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$. A soma dos inversos dos possíveis valores de $|z|$ está no intervalo:

(A) $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$

(B) $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$

(C) $\left(\frac{5}{2}, \frac{7}{2}\right)$

(D) $\left(\frac{7}{2}, \frac{9}{2}\right)$

(E) $\left(\frac{9}{2}, \frac{11}{2}\right)$

7ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Definimos a função $f: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$ da seguinte forma:

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f(1) = 1 \\ f(2n) = f(n), \quad n \geq 1 \\ f(2n+1) = n^2, \quad n \geq 1 \end{cases}$$

Definimos a função $g: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$ da seguinte forma: $g(n) = f(n)f(n+1)$.

Podemos afirmar que:

(A) g é uma função sobrejetora.

(B) g é uma função injetora.

(C) f é uma função sobrejetora.

(D) f é uma função injetora.

(E) $g(2018)$ tem mais do que 4 divisores positivos.

8ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Em um jogo de RPG "*Role-Playing Game*" em que os jogadores lançam um par de dados para determinar a vitória ou a derrota quando se confrontam em duelos, os dados são icosaedros regulares com faces numeradas de 1 a 20. Vence quem soma mais pontos na rolagem dos dados e, em caso de empate, os dois perdem. Em um confronto, seu adversário somou 35 pontos na rolagem de dados. É sua vez de rolar os dados. Qual sua chance de vencer este duelo?

(A) 1/2 (B) 3/76 (C) 9/400 (D) 1/80 (E) 3/80

9ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Um hexágono regular está inscrito em um círculo de raio R. São sorteados 3 vértices distintos do hexágono, a saber: A, B e C. Seja r o raio do círculo inscrito ao triângulo ABC. Qual a probabilidade de que $r = \frac{R}{2}$?

(A) 0 (B) 1/10 (C) 3/5 (D) 1/20 (E) 1/6

10ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

O número de soluções reais da equação abaixo é:

$$(\cos x)^{2018} = 2 - 2^{(x/\pi)^2}$$

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

(E) 4

11ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Seja um triângulo ABC com lados a, b e c opostos aos ângulos $\hat{A}$, $\hat{B}$ e $\hat{C}$, respectivamente. Os lados a, b e c formam uma progressão aritmética nesta ordem. Determine a relação correta entre as funções trigonométricas dos ângulos dos vértices desse triângulo.

(A) $2sen(\hat{A}+\hat{C}) = sen(\hat{A}) + sen(\hat{C})$

(B) $2cos(\hat{A}+\hat{C}) = cos(\hat{A}) + cos(\hat{C})$

(C) $2sen(\hat{A}-\hat{C}) = sen(\hat{A}) - sen(\hat{C})$

(D) $2cos(\hat{A}-\hat{C}) = cos(\hat{A}) - cos(\hat{C})$

(E) $2cos(\hat{A}+\hat{C}) = sen(\hat{A}) + sen(\hat{C})$

12ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Uma hipérbole equilátera de eixo igual a 4, com centro na origem, eixos paralelos aos eixos coordenados e focos no eixo das abscissas sofre uma rotação de 45^0 no sentido anti-horário em torno da origem. A equação dessa hipérbole após a rotação é:

(A) $xy = 2$

(B) $x^2 + xy - y^2 = 4$

(C) $x^2 - y^2 = 2$

(D) $xy = -2$

(E) $x^2 - y^2 = -2$

13ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Em um setor circular de 45º, limitado pelos raios $\overline{OA}$ e $\overline{OB}$ iguais a R, inscreve-se um quadrado *MNPQ*, onde $\overline{MN}$ está apoiado em $\overline{OA}$ e o ponto *Q* sobre o raio $\overline{OB}$. Então, o perímetro do quadrado é:

(A) $4R$

(B) $2R$

(C) $2R\sqrt{2}$

(D) $4R\sqrt{5}$

(E) $4R\frac{\sqrt{5}}{5}$

14ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere as afirmações abaixo:

I) se três pontos são colineares, então eles são coplanares;
II) se uma reta tem um ponto sobre um plano, então ela está contida nesse plano;
III) se quatro pontos são não coplanares, então eles determinam 6 (seis) planos;
IV) duas retas não paralelas determinam um plano;
V) se dois planos distintos têm um ponto em comum, então a sua interseção é uma reta.

Entre essas afirmações:

(A) apenas uma é verdadeira;
(B) apenas duas são verdadeiras;
(C) apenas três são verdadeiras;
(D) apenas quatro são verdadeiras;
(E) todas são verdadeiras.

15ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Em um tetraedro $ABCD$, os ângulos $A\hat{B}C$ e $A\hat{C}B$ são idênticos e a aresta AD é ortogonal à BC. A área do ΔABC é igual à área do ΔACD, e o ângulo $M\hat{A}D$ é igual ao ângulo $M\hat{D}A$, onde M é ponto médio de BC. Calcule a área total do tetraedro $ABCD$, em cm², sabendo que $BC = 2cm$, e que o ângulo $B\hat{A}C$ é igual a 30^o.

(A) $(2-\sqrt{3})$
(B) $(2+\sqrt{3})$
(C) $4(2-\sqrt{3})$
(D) $4(2+\sqrt{3})$
(E) 4

16ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

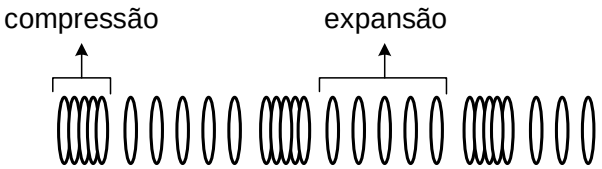


Figura 1

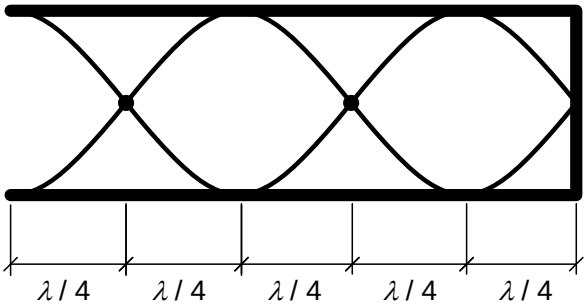


Figura 2

Considerando as Figuras 1 e 2 acima e, com relação às ondas sonoras em tubos, avalie as afirmações a seguir:

Afirmação I. as ondas sonoras são ondas mecânicas, longitudinais, que necessitam de um meio material para se propagarem, como representado na Figura 1.

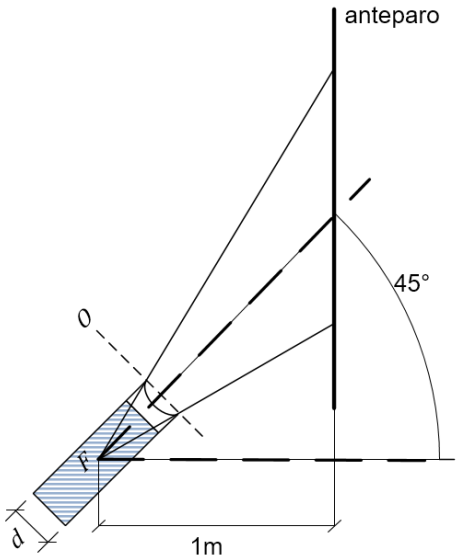
Afirmação II. uma onda sonora propagando-se em um tubo sonoro movimenta as partículas do ar no seu interior na direção transversal, como representado na Figura 2.

Afirmação III. os tubos sonoros com uma extremidade fechada, como representado na Figura 2, podem estabelecer todos os harmônicos da frequência fundamental.

É correto o que se afirma em:

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

17ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Uma lanterna cilíndrica muito potente possui uma lente divergente em sua extremidade. Ela projeta uma luz sobre um anteparo vertical. O eixo central da lanterna e o eixo principal da lente estão alinhados e formam um ângulo de 45º com a horizontal. A lâmpada da lanterna gera raios de luz paralelos, que encontram a lente divergente, formando um feixe cônico de luz na sua saída. O centro óptico da lente O está, aproximadamente, alinhado com as bordas frontais da lanterna. A distância horizontal entre o foco F da lente e o anteparo é de 1 m. Sabendo disto, pode-se observar que o contorno da luz projetada pela lanterna no anteparo forma uma seção plana cônica. Diante do exposto, o comprimento do semieixo maior do contorno dessa seção, em metros, é:

Dados:

- a lente é do tipo plano-côncava;
- a face côncava está na parte mais externa da lanterna;
- diâmetro da lanterna: d = 10 cm;
- índice de refração do meio externo (ar): 1;
- índice de refração da lente: 1,5;
- raio de curvatura da face côncava: $2{,}5\sqrt{3}$ cm.

(A) $3\sqrt{2}$

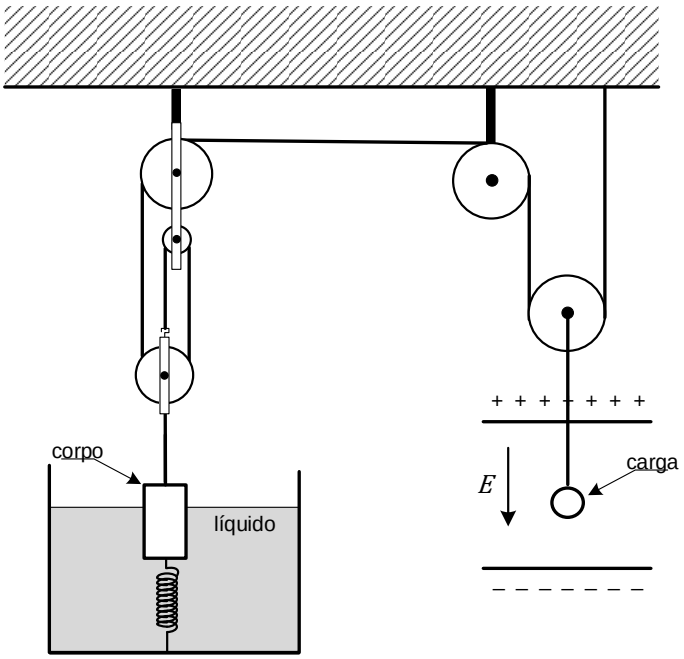
(B) $\left(\sqrt{3}-1\right)$

(C) $\left(\sqrt{3}+1\right)$

(D) $\sqrt{3}$

(E) $2\sqrt{3}$

18ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um corpo encontra-se com $^{2}/_{3}$ de seu volume submerso. Uma de suas extremidades está presa por uma corda a um conjunto de roldanas que suspende uma carga puntiforme submetida a um campo elétrico uniforme. A outra extremidade está presa a uma mola distendida que está fixa no fundo do recipiente. Este sistema se encontra em equilíbrio e sua configuração é mostrada na figura acima. Desprezando os efeitos de borda no campo elétrico, a deformação da mola na condição de equilíbrio é:

Dados:

- a corda e as roldanas são ideais;
- aceleração da gravidade: g;
- massa específica do fluido: ρ;
- massa específica do corpo: 2ρ;
- constante elástica da mola: k;
- volume do corpo: V;
- intensidade do campo elétrico uniforme: E;
- massa da carga elétrica: m; e
- carga elétrica: + q.

(A) $\frac{g}{k}\left(\frac{m}{2}-\frac{4\rho V}{3}\right)+\frac{qE}{2k}$

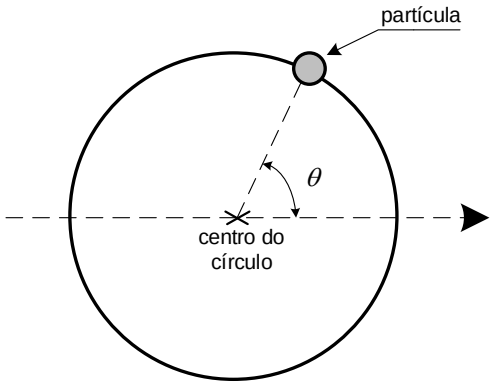
(B) $\frac{g}{k}\left(\frac{3m}{2}-\frac{4\rho V}{3}\right)+\frac{3qE}{2k}$

(C) $\frac{g}{3k}(m-4\rho v+qE)+\frac{qE}{k}$

(D) $\frac{g}{k}\left(\frac{mg}{2}-\frac{4\rho V}{3}\right)+\frac{qE}{2k}$

(E) $\frac{mg}{k}\left(\frac{qE}{d}-\frac{2\rho V}{3}\right)$

19ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



Uma partícula desloca-se solidária a um trilho circular com 0,5 m de raio. Sabe-se que o ângulo θ, indicado na figura, segue a equação $\theta = t^2$, onde t é o tempo em segundos e θ é o ângulo em radianos. O módulo do vetor aceleração da partícula, em t = 1 s, é:

(A) $\sqrt{5}$

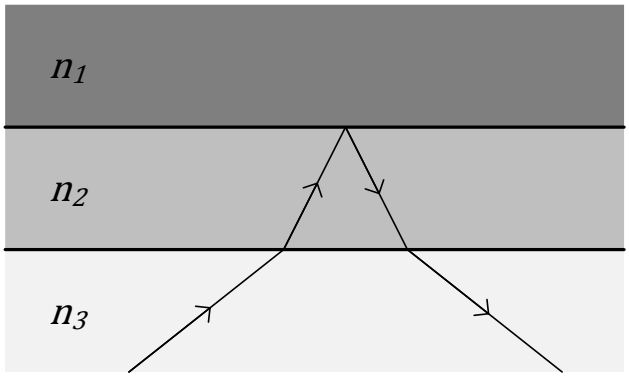
(B) $\sqrt{2}$

(C) 1

(D) $2\sqrt{5}$

(E) 2

20ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



A figura acima mostra três meios transparentes, de índices de refração n_1, n_2 e n_3, e o percurso de um raio luminoso. Observando a figura, é possível concluir que:

(A) $n_2 < n_3 < n_1$

(B) $n_1 < n_2 < n_3$

(C) $n_3 < n_1 < n_2$

(D) $n_1 < n_3 < n_2$

(E) $n_2 < n_1 < n_3$

21ª QUESTÃO	Valor: 0,25

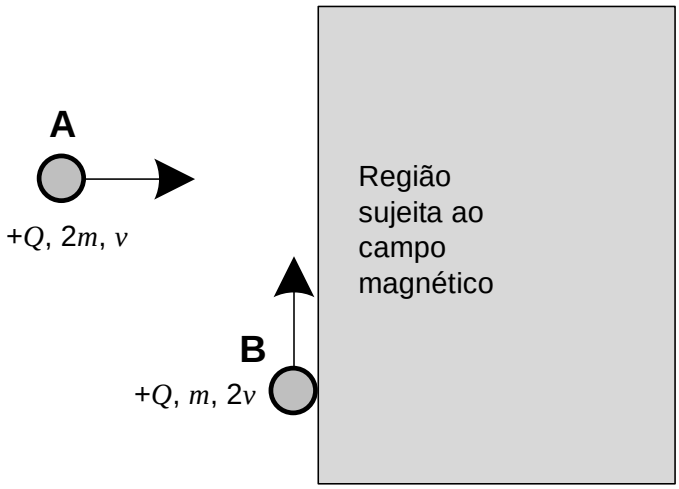


Figura 1

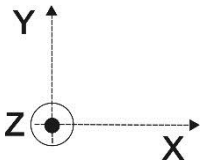


Figura 2

Duas partículas A e B, ambas com carga positiva $+Q$ e massas $2m$ e m, respectivamente, viajam, em velocidades constantes v e $2v$ e nas direções e sentidos mostrados na Figura 1, até se chocarem e ficarem grudadas no instante em que penetram numa região sujeita a um campo magnético constante (0 , 0 , B), sendo B uma constante positiva. O comprimento da trajetória percorrida pelo conjunto A+B dentro da região sujeita ao campo magnético é:

Observações:

- despreze o efeito gravitacional;
- antes do choque, a partícula B viaja tangenciando a região sujeita ao campo magnético;
- o sistema de eixo adotado é o mostrado na Figura 2; e
- despreze a interação elétrica entre as partículas A e B.

(A) $\frac{3\sqrt{2}\pi mv}{2QB}$

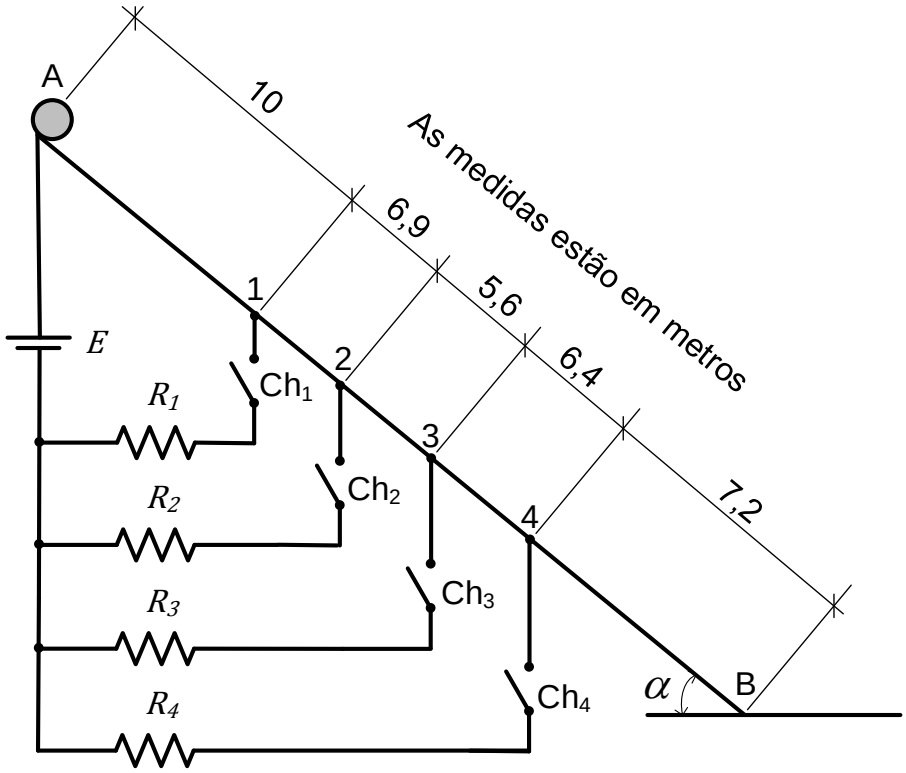
(B) $\frac{\sqrt{2}\pi mv}{QB}$

(C) $\frac{3\sqrt{2}\pi mv}{QB}$

(D) $\frac{3\pi mv}{2QB}$

(E) $\frac{\sqrt{2}\pi mv}{2QB}$

22ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



A figura mostra um circuito montado sob um plano inclinado feito de material condutor ideal, sem atrito de ângulo α com a horizontal. Um corpo é liberado do ponto A e, à medida que passa pelos sensores localizados nos pontos 1, 2, 3 e 4, as chaves Ch_1, Ch_2, Ch_3 e Ch_4 são fechadas instantaneamente. Diante do exposto, a energia elétrica dissipada durante a descida do corpo até o ponto B, em joules, é:

Dados:

- R_1 = 10 Ω;
- R_2 = 10 Ω;
- R_3 = 5 Ω;
- R_4 = 2,5 Ω;
- E = 10 V;
- α = 30º; e
- g = 10 m/s^2.

(A) 6
(B) 16
(C) 32
(D) 62
(E) 120

23ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere as seguintes grandezas e suas dimensionais:

Calor específico – $[c]$

Coeficiente de dilatação térmica – $[\alpha]$

Constante eletrostática – $[k]$

Permeabilidade magnética – $[\mu]$

A alternativa que expressa uma grandeza adimensional é:

(A) $[c][\alpha]^{-1}[k][\mu]$

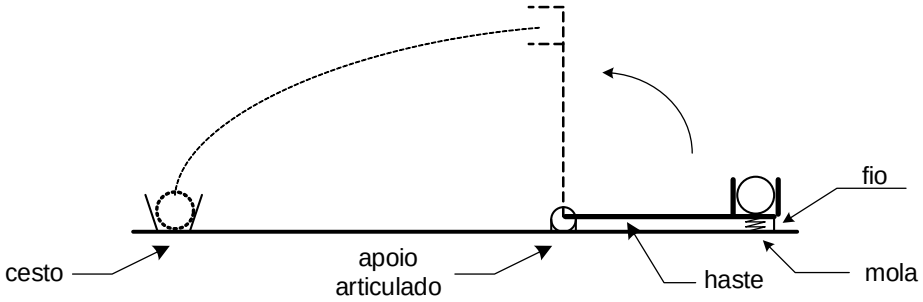
(B) $[c][\alpha]^{-1}[k]^{-1}[\mu]$

(C) $[c][\alpha]^{-1}[k][\mu]^{-1}$

(D) $[c][\alpha]^{-2}[k][\mu]^{-2}$

(E) $[c][\alpha]^{-2}[k]^{-1}[\mu]^{-2}$

24ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



A figura mostra uma haste de massa desprezível com um apoio articulado em uma extremidade. A outra extremidade possui um recipiente apoiado em uma mola e amarrado ao solo por um fio. A haste é mantida na posição horizontal e a mola comprimida. Uma bola é colocada nesse recipiente e, após o corte do fio, o sistema é liberado com distensão instantânea da mola.

A constante elástica da mola, em N/m, para que, quando a prancha estiver perpendicular ao solo, a bola seja lançada e acerte o cesto é:

Dados:

- comprimento da prancha: 1 m;
- distância do apoio ao cesto: 5 m;
- massa da bola: 200 g;
- deformação inicial da mola: 10 cm; e
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2.

Observação:

- despreze as dimensões da bola.

(A) 400 (B) 500 (C) 2900 (D) 3400 (E) 12900

25ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

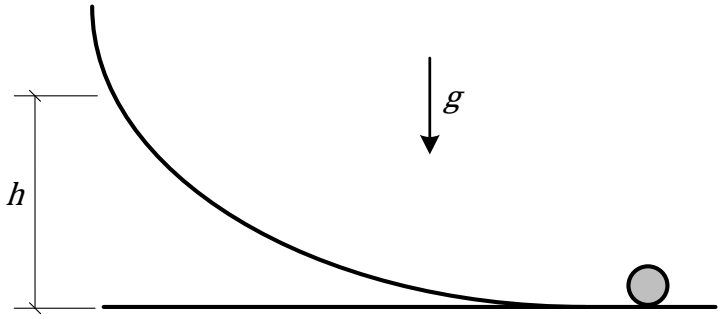
Um manômetro de reservatório é composto por dois tubos verticais comunicantes pelas respectivas bases e abertos em suas extremidades. Esse conjunto é preenchido parcialmente por um fluido e, como o dispositivo encontra-se no ar à pressão atmosférica padrão, o nível de fluido nos dois tubos é o mesmo. Em um dado momento, no tubo à esquerda, é adicionada uma pressão manométrica equivalente a 12 mm de coluna de água. Considerando que não haja vazamento no manômetro, a ascensão de fluido no tubo à direita, em mm, é igual a:

Dados:

- diâmetro do tubo à esquerda: 20 mm;
- diâmetro do tubo à direita: 10 mm; e
- densidade do fluido: 1,2.

(A) 20 (B) 40 (C) 8 (D) 4 (E) 10

26ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**



Um cilindro de raio R rola, sem deslizar, em velocidade angular ω, sobre uma superfície plana horizontal até atingir uma rampa. Considerando também que o rolamento na rampa seja sem deslizamento e chamando de g a aceleração da gravidade, a altura máxima, h, que o eixo do cilindro alcança na rampa em relação à superfície plana é:

(A) $R + \frac{\omega^2 R^2}{g}$

(B) $R + \frac{\omega^2 R^2}{2g}$

(C) $2R + \frac{\omega^2 R^2}{g}$

(D) $\frac{\omega^2 R^2}{g}$

(E) $\frac{\omega^2 R^2}{2g}$

27ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Duas pessoas executam um experimento para medir o raio da Terra a partir da observação do pôr do Sol. No momento em que uma pessoa, deitada, observa o pôr do Sol a partir do nível do mar, uma outra pessoa, de pé, inicia a contagem do tempo até que ela observe o pôr do Sol a partir da altura dos seus olhos. Sabendo-se que o intervalo de tempo entre as duas observações é Δt, o raio da Terra obtido por meio desse experimento é

Observações:

- considere a terra uma esfera perfeita;
- considere o eixo de rotação do planeta perpendicular ao plano de translação;
- o experimento foi executado na linha do Equador; e
- desconsidere o movimento de translação da Terra.

Dados:

- período de rotação da Terra: T; e
- distância vertical entre os olhos do segundo observador e o nível do mar: h.

(A) $\frac{h}{1-\cos\left(2\pi\frac{\Delta t}{T}\right)}$ (B) $\frac{h}{sec\left(2\pi\frac{\Delta t}{T}\right)-1}$ (C) $h\ \text{cotg}\left(2\pi\frac{\Delta t}{T}\right)$

(D) $h\ \text{cosec}\left(2\pi\frac{\Delta t}{T}\right)$ (E) $\frac{h\ \text{sen}\left(2\pi\frac{\Delta t}{T}\right)}{1-\cos\left(2\pi\frac{\Delta t}{T}\right)}$

28ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

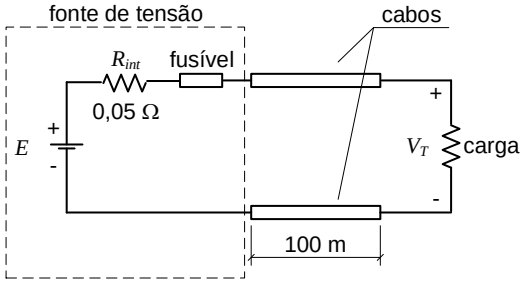


Figura 1

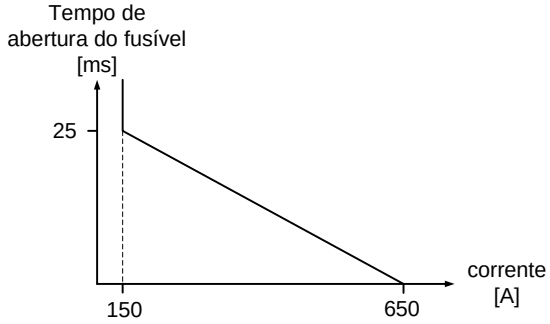


Figura 2

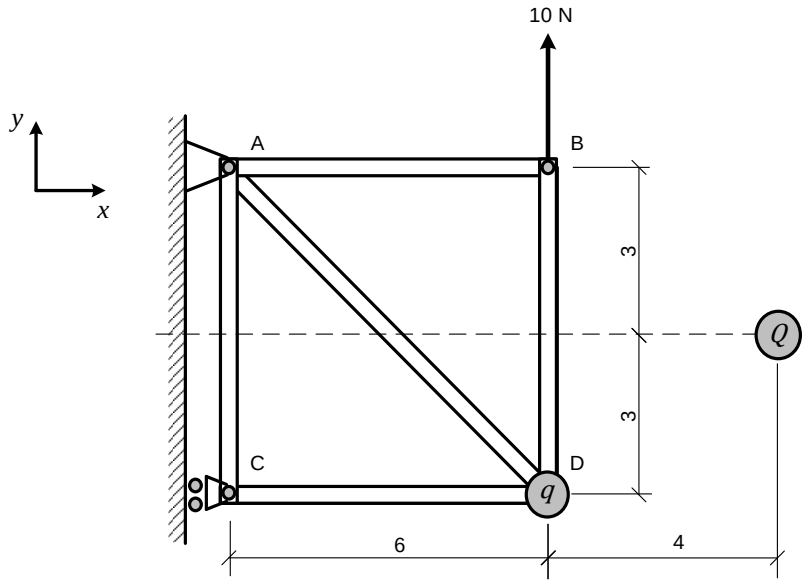
Uma fonte de tensão com tensão interna E e resistência interna R_{int} = 0,05 Ω, protegida por um fusível, alimenta uma carga por meio de dois cabos com resistência linear igual a 1 Ω/km, como mostra a Figura 1. A Figura 2 mostra a aproximação da reta característica de operação do fusível utilizado na fonte.

Inicialmente, a carga que consome 10 kW e opera com tensão terminal V_T igual a 100 V, mas, subitamente, um curto circuito entre os cabos que alimentam a carga faz com que o fusível se rompa, abrindo o circuito.

Sabendo-se que o tempo de abertura do fusível foi de 1,25 ms, a energia total dissipada nos cabos, em joules, durante o período de ocorrência do curto circuito é, aproximadamente:

(A) 41 (B) 55 (C) 73 (D) 90 (E) 98

29ª QUESTÃO	Valor: 0,25



A figura mostra uma estrutura composta pelas barras AB, AC, AD e CD e BD articuladas em suas extremidades. O apoio no ponto A impede os deslocamentos nas direções x e y, enquanto o apoio no ponto C impede o deslocamento apenas na direção x. No ponto D dessa estrutura encontra-se uma partícula elétrica de carga positiva q. Uma partícula elétrica de carga positiva Q encontra-se posicionada no ponto indicado na figura. Uma força de 10 N é aplicada no ponto B, conforme indicada na figura. Para que a força de reação no ponto C seja zero, o produto $\boldsymbol{q.Q}$ deve ser igual a:

Observação:

- as barras e partículas possuem massa desprezível; e
- as distâncias nos desenhos estão representadas em metros.

Dado:

- constante eletrostática do meio: k.

(A) $\frac{1250}{7k}$

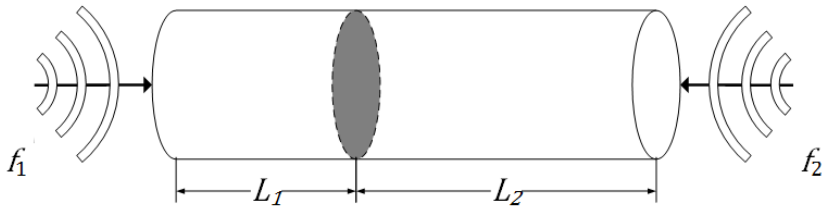
(B) $\frac{125}{70k}$

(C) $\frac{7}{1250k}$

(D) $\frac{1250}{k}$

(E) $\frac{k}{1250}$

30ª QUESTÃO	Valor: 0,25



Um tubo sonoro de comprimento total L = 1m, aberto nas duas extremidades, possui uma parede móvel em seu interior, conforme a figura. Essa parede é composta de material refletor de ondas sonoras e pode ser transladada para diferentes posições, dividindo o tubo em duas câmaras de comprimento L_1 e L_2. Duas ondas sonoras distintas adentram nesse tubo, uma pela abertura da esquerda, com f_1 = 2,89 kHz, e outra pela abertura da direita, com f_2 = 850 Hz. Em relação às ondas sonoras, os valores de L_1 e L_2, em cm, que possibilitarão a formação de ondas ressonantes em ambas as cavidades são, respectivamente:

Dado:

- O meio no interior do tudo é o ar, onde o som se propaga com velocidade 340 m/s.

(A) 14,7 e 85,3

(B) 44,1 e 55,9

(C) 50,0 e 50,0

(D) 70,0 e 30,0

(E) 90,0 e 10,0

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 31 A 40
QUÍMICA

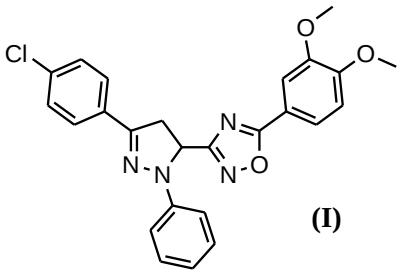
31ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

Admita que uma solução aquosa 0,0400 molar de ácido tricloroacético congele a –0,1395 ºC. Considere, ainda, que a constante de abaixamento do ponto de congelamento (K_c) da água seja 1,860 ºC.kg.mol^{-1} e que 1,00 L de solução contenha 1,00 kg de solvente. O valor da constante de dissociação (K_a) do ácido tricloroacético será:

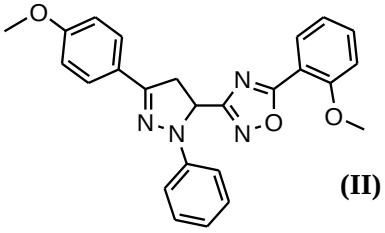
(A) $4{,}90.10^{-7}$
(B) $3{,}28.10^{-5}$
(C) $7{,}66.10^{-3}$
(D) $1{,}36.10^{-2}$
(E) $2{,}45.10^{-1}$

32ª QUESTÃO	**Valor: 0,25**

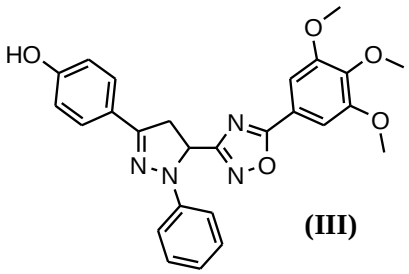
As moléculas abaixo são utilizadas como agentes antioxidantes:



(I)



(II)



(III)

Tais agentes encontram utilização na **química medicinal** devido a sua habilidade em capturar radicais livres, espécies muito nocivas ao corpo, pois oxidam o DNA, causando inúmeras doenças.

A atividade antioxidante desses compostos está relacionada a sua capacidade de doar **elétrons** ou **radicais hidrogênio**. Baseado nesse conceito, é de se esperar que a ordem decrescente de atividade antioxidante das moléculas seja:

(A) (I) > (II) > (III)
(B) (I) > (III) > (II)
(C) (II) > (I) > (III)
(D) (II) > (III) > (I)
(E) (III) > (I) > (II)

33ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere as reações abaixo:

$$H_2(g) + ½\ O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad (I)$$

$$H_2(g) + ½\ O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \quad (II)$$

Assinale a alternativa correta.

(A) O decréscimo de entropia é menor na reação (I) do que na reação (II).
(B) O acréscimo de entropia na reação (I) é maior do que na reação (II).
(C) O decréscimo de entropia é menor na reação (II) do que na reação (I).
(D) O acréscimo de entropia na reação (II) é maior do que na reação (I).
(E) A variação de entropia é igual em ambas as reações.

34ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

É requerido que fazendas produtoras de leite bovino controlem a acidez do leite que está aguardando o processamento. Essa acidez é resultante da conversão da lactose em ácido lático (ácido 2-hidroxipropanoico) por ação de microrganismos:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4C_3H_6O_3$$

Um fazendeiro decidiu fazer um experimento para determinar a taxa de geração de ácido lático no leite armazenado: retirou uma amostra de 50 cm^3 de leite, cuja concentração de ácido lático é de 1,8 g/L, e, depois de três horas, utilizou 40 cm^3 de uma solução 0,1 molar de NaOH para neutralizá-la.

Conclui-se que a taxa média de produção de ácido lático por litro de leite é:

(A) 0,25 mg/L.s
(B) 0,33 mg/L.s
(C) 0,50 mg/L.s
(D) 0,67 mg/L.s
(E) 1,00 mg/L.s

35ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Escolha a alternativa que apresenta as substâncias relacionadas em ordem crescente de solubilidade em água, a 25 ºC e 1 atm:

(A) Bromo < dissulfeto de carbono < butanol < etanol < brometo de potássio.
(B) Metano < neopentano < dietilcetona < ***t***-butanol < ***n***-butanol.
(C) Hidróxido de alumínio < carbonato de cálcio < carbonato de magnésio < nitrato de prata < sulfato de bário.
(D) Isobutano < ***p***-diclorobenzeno < ***o***-diclorobenzeno < ***o***-nitrofenol < ***p***-nitrofenol.
(E) Cromato de chumbo (II) < Cromato de bário < carbonato de sódio < carbonato de magnésio < clorato de magnésio.

36ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Assinale a alternativa correta:

(A) A estrutura primária de uma proteína é definida pela ordem em que os aminoácidos adenina, timina, citosina e guanina se ligam entre si.

(B) A estrutura secundária de uma proteína é definida por conformações locais de sua cadeia principal que assumem padrões específicos, tais como hélices α e folhas β.

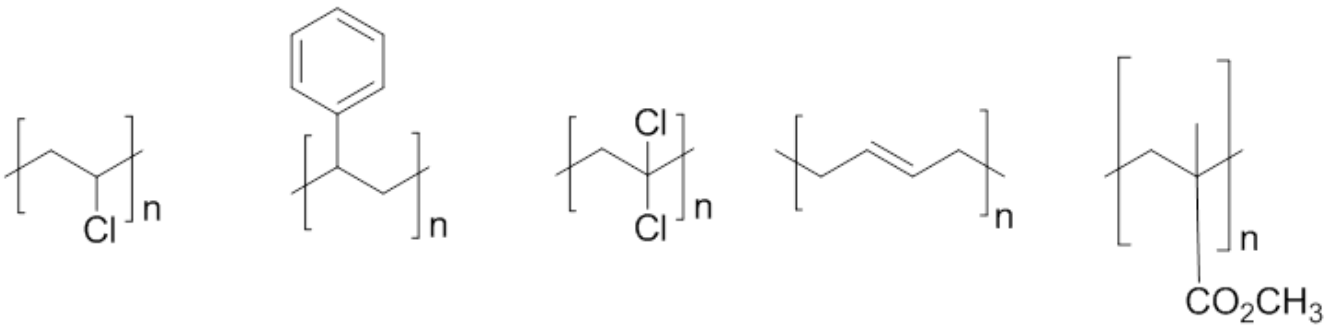
(C) A estrutura terciária de uma proteína é definida pelo modo conforme duas ou mais cadeias polipeptídicas se agregam entre si.

(D) As enzimas são proteínas que atuam como catalisadores biológicos e que se caracterizam pela sua capacidade de reagir, simultaneamente, com milhares de substratos de grande diversidade estrutural.

(E) A glicose, a ribose e a frutose são enzimas que devem ser obrigatoriamente ingeridas na dieta dos seres humanos, uma vez que nossos organismos não conseguem sintetizá-las.

37ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Considere as representações, não identificadas, dos seguintes polímeros: polibutadieno, poliestireno, poli(cloreto de vinila), poli(metacrilato de metila) e poli(cloreto de vinilideno).



Com base nessas estruturas, avalie as sentenças a seguir:

I – O poli(cloreto de vinilideno) apresenta isomeria óptica enquanto o poli(cloreto de vinila) não apresenta isomeria óptica.

II – O polibutadieno pode apresentar estereoisômeros cis e trans.

III – A massa molar do mero do poliestireno é maior do que a do mero do polibutadieno.

IV – A transesterificação do poli(metacrilato de metila) com etanol produz acetato de metila mais o poli(álcool vinílico).

É correto apenas o que se afirma nas sentenças:

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

38ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Assinale a alternativa VERDADEIRA:

(A) A energia de ligação na molécula de NO é maior que no íon NO^+.
(B) A energia de ligação na molécula de CO é maior que no íon CO^+.
(C) A molécula de O_2 tem maior energia de ligação que os íons O_2^+ e O_2^-.
(D) A ligação dupla C=C tem o dobro da energia da ligação simples C–C.
(E) O íon NO^- é mais estável que o íon NO^+.

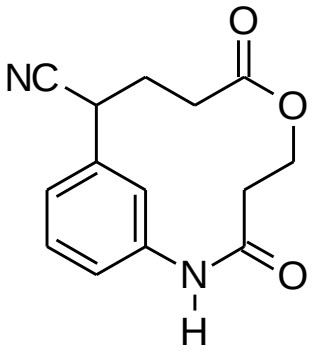
39ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Quanto à precipitação do hidróxido férrico (K_{PS} = $1{,}0.10^{-36}$) em uma solução 0,001 molar de Fe^{3+}, é correto afirmar que

(A) independe do pH.
(B) ocorre somente na faixa de pH alcalino.
(C) ocorre somente na faixa de pH ácido.
(D) não ocorre para pH < 3
(E) ocorre somente para pH ≥ 12.

40ª QUESTÃO | **Valor: 0,25**

Assinale, dentre as alternativas, aquela que corresponde às funções orgânicas geradas após a hidrólise ácida total da molécula abaixo:



(A) Ácido carboxílico, amina, álcool.
(B) Amina, ácido carboxílico, álcool, aldeído.
(C) Álcool, cetona, éster, éter.
(D) Amida, aldeído, cetona.
(E) Éter, amida, ácido carboxílico.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

GABARITO DA PROVA OBJETIVA DO IME - VESTIBULAR 2018-2019

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

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

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

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

MATEMÁTICA

CADERNO DE QUESTÕES

2018/2019

1ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Um jogo de dominó possui 28 peças com duas pontas numeradas de zero a seis, independentemente, de modo que cada peça seja única, conforme ilustra a Figura 1.

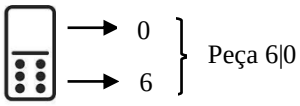


Figura 1

O jogo se desenrola da seguinte forma:

1- Quatro jogadores se posicionam nos lados de uma mesa quadrada.
2- No início do jogo, cada jogador recebe um conjunto de 7 peças, de forma aleatória, de modo que somente o detentor das peças possa ver seu conteúdo.
3- As ações ocorrem por turnos no sentido anti-horário.
4- O jogador com a peça 6|6 coloca-a sobre a mesa e em seguida cada jogador, na sua vez, executa uma de duas ações possíveis:
   a. Adiciona uma de suas peças de forma adjacente a uma das duas extremidades livres do jogo na mesa, de modo que as peças sejam encaixadas com pontas de mesmo valor.
   b. Passa a vez, caso não possua nenhuma peça com ponta igual a uma das extremidades livres da mesa.
5- Vence o jogo o primeiro jogador que ficar sem peças na mão.

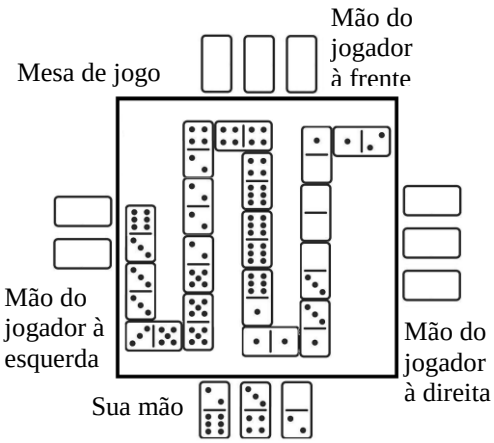


Figura 2

No jogo da Figura 2, é a sua vez de jogar e você constatou que o jogador à sua direita não possui peças com ponta 5 e o jogador à sua frente não possui peças com ponta 0. Você analisou todas as possíveis configurações de peças que os jogadores podem ter em suas mãos e decidiu jogar de modo a garantir que uma das pontas livres da mesa só possa ser usada por uma peça de sua posse, e que esta será a sua última peça em mão. Ao utilizar essa estratégia:

a) Quantas configurações de peças nas mãos dos jogadores garantem a vitória do jogo a você?

b) Esta quantidade corresponde a qual percentual do total de configurações possíveis?

Observação:

- A ordem das peças na mão de um jogador não importa.

2ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Definimos a função $f: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$ da seguinte forma:

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f(1) = 1 \\ f(2n) = f(n), \quad n \geq 1 \\ f(2n+1) = f(n) + 2^{\lfloor \log_2 n \rfloor}, \ n \geq 1 \end{cases}$$

Determine $f(f(2019))$.

Observação: $\lfloor k \rfloor$ é o maior inteiro menor ou igual a k.

3ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Dadas as funções definidas nos reais $\mathbb{R}$:

$f_1(x) = e^x, f_2(x) = sen(x)\,, f_3(x) = cos(x)\,, f_4(x) = sen(2x)$ e $f_5(x) = e^{-x}$.

Mostre que existe uma única solução a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, tal que:

$a_1 f_1(x) + a_2 f_2(x) + a_3 f_3(x) + a_4 f_4(x) + a_5 f_5(x)$ seja a função constante nula, onde $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 \in \mathbb{R}$.

4ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Seja Z um número complexo tal que $\frac{2Z}{\bar{Z}i}$ possui argumento igual a $3\pi/4$ e $log_3(2Z + 2\bar{Z} + 1) = 2$. Determine o número complexo Z.

5ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Mostre que os números 16, 24 e 81 podem pertencer a uma PG e obtenha a quantidade de termos dessa PG, sabendo que seus elementos são números naturais.

6ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Seja o polinômio $q(x) = x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 40x + 25 + k$ que possui valor mínimo igual a -64, onde k é uma constante real. Determine as raízes de $q(x)$.

7ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Determine todas as soluções da equação

$$4\,sen^2(7x) \cdot \cos(2x) + 2\,sen(9x) + 8\,sen^2(x) + 5\cos(2x) + 2\,sen(5x) = 4$$

no intervalo $\left[\frac{3\pi}{2},\ 2\pi\right]$.

8ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

A reta r é normal à cônica C, de equação $9x^2 - 4y^2 = 36$, no ponto $A = \left(3, \frac{3\sqrt{5}}{2}\right)$ e intercepta o eixo das abscissas no ponto B. Sabendo que F é o foco da cônica C mais próximo ao ponto A, determine a área do triângulo ABF.

9ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Uma corda CD corta o diâmetro AB de um círculo de raio R no ponto E. Sabendo que o ângulo $A\hat{B}C = 30^o$ e que $\overline{EC} = R\sqrt{2}$, calcule a medida do segmento $\overline{ED}$.

10ª QUESTÃO — **Valor: 1,0**

Um cubo com diagonal principal $\overline{AG}$ é interceptado pelo plano α, perpendicular à $\overline{AG}$, formando uma seção hexagonal regular. Calcule, em função da aresta a do cubo:

a) o apótema dessa seção hexagonal;

b) o raio da esfera que é tangente a essa seção e às faces do cubo que contém o vértice A.

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2018 / 2019

1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

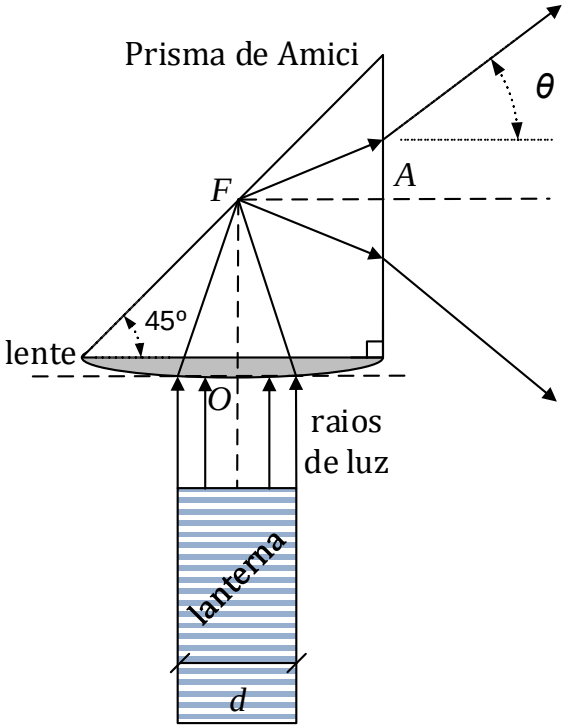


Figura 1

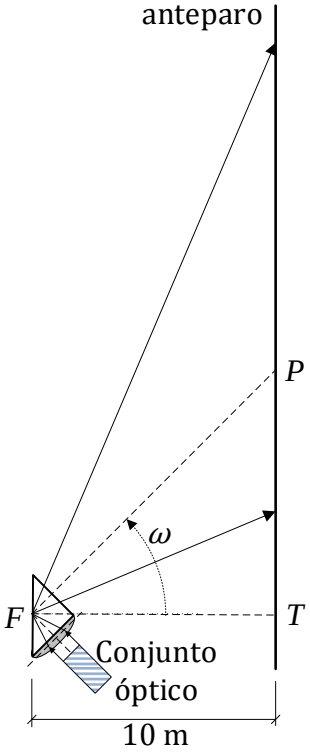


Figura 2

Um conjunto óptico é formado por uma lente convergente e um **prisma de Amici,** conforme mostra a Figura 1. O conjunto está totalmente integrado, sendo formado pelo mesmo vidro. A lente possui centro óptico O e foco F situado sobre a face-hipotenusa do prisma. Nesse prisma, os raios incidentes sobre a face-hipotenusa sofrem reflexão interna total. Uma lanterna cilíndrica muito potente, com potência óptica de $P = \pi\sqrt{3}$ W e diâmetro d = 10 cm, gera raios de luz paralelos ao eixo principal da lente. A lanterna está solidária ao sistema óptico e seus raios são focalizados pela lente e refletidos pelo prisma, até a sua face-cateto plana, saindo do prisma e projetando a luz sobre um anteparo plano alinhado verticalmente. Conforme mostra a Figura 2, no intervalo $0 \leq t < 12$ s, todo o conjunto óptico começa a girar, a partir do instante em que P coincide com T, em velocidade angular constante ω = π/36 rad/s. Dessa forma, o contorno da luz projetada no anteparo passa a ser uma curva plana, conhecida na matemática.

1ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)

Diante do exposto, determine:

a) o ângulo de abertura θ do cone formado na saída do prisma, quando o índice de refração do conjunto óptico é o mínimo para que o feixe luminoso seja totalmente refletido na face-hipotenusa;

b) a expressão da velocidade escalar $v(t)$ com que o ponto P (interseção do eixo do cone com o anteparo) desloca-se verticalmente ao longo do anteparo; e

c) a densidade de potência, em W/m^2, da luz projetada no anteparo, em t = 9 s. Neste caso, considere que todas as dimensões do prisma são muito pequenas em relação à distância para o anteparo, ou seja, o ângulo de abertura é θ ao longo de todo o cone de saída, a partir de F.

Dados:

- o meio externo é o ar: $n_1 = 1$;
- $\overline{\boldsymbol{OF}} = \overline{\boldsymbol{FA}} = 5(1 + 2\sqrt{2})$ cm; e
- a separação horizontal entre o foco F da lente e o anteparo, no ponto T, é $\overline{\boldsymbol{FT}} = 10$ m.

Observação:

- a linha $\overline{\boldsymbol{FP}}$, prolongamento de $\overline{\boldsymbol{FA}}$, é o eixo do cone;
- o ângulo θ é o ângulo entre o eixo e qualquer geratriz do cone de luz de saída do prisma; e
- desconsidere qualquer perda da intensidade luminosa ao longo de todo o percurso até o anteparo.

2ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

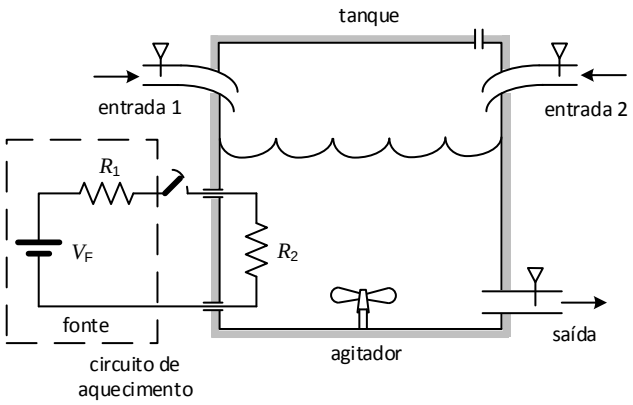


Figura 1

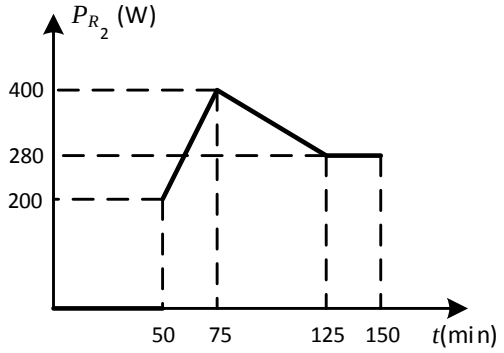


Figura 2

A Figura 1 ilustra um tanque industrial contendo duas entradas e uma saída, além de um circuito de aquecimento. A temperatura do líquido no interior do tanque deve ser controlada, a fim de alimentar o processo industrial conectado na saída do tanque. O agitador mistura continuamente os líquidos que chegam pelas entradas, de maneira que o volume total de líquido dentro do tanque esteja sempre numa única temperatura. A perda térmica do tanque pode ser desprezada.

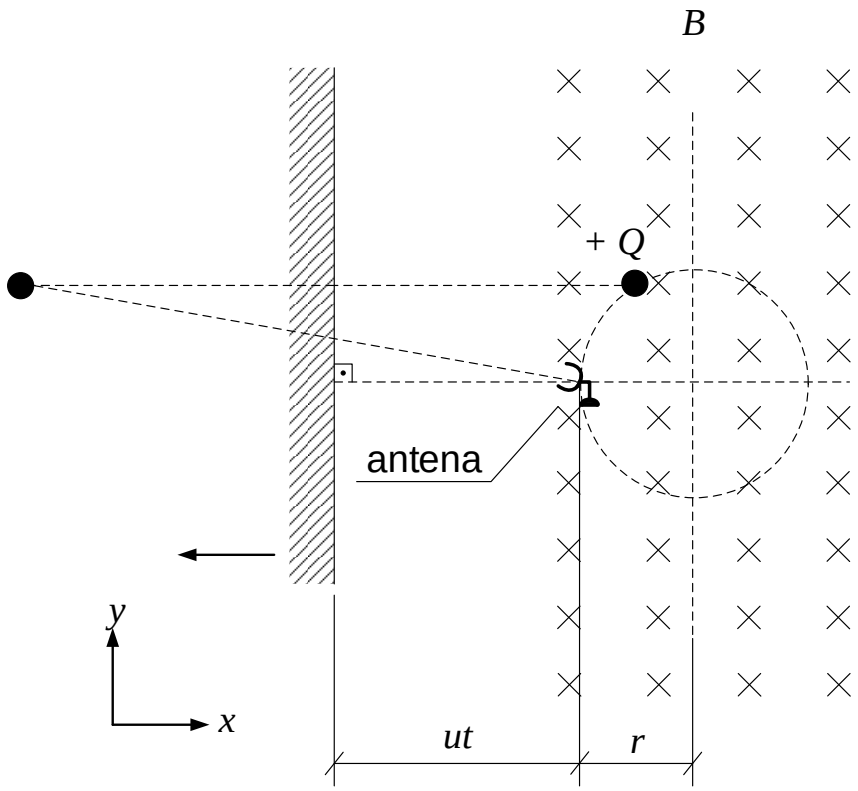
Considere o tanque inicialmente vazio, com a válvula de saída fechada e o sistema de aquecimento desligado. Em t = 0 a válvula da entrada 1 é aberta com uma vazão de água de 1 L/min à temperatura de 10 °C e a válvula da entrada 2 com uma vazão de água de 0,25 L/min à temperatura de 30 °C. Nessas condições, determine:

a) a temperatura da água no interior do tanque em t = 50 min;
b) a temperatura da água no interior do tanque em t = 150 min, se o circuito de aquecimento é ligado em t = 50 min e a potência dissipada na resistência R_2, P_{R_2},varia de acordo com o gráfico da Figura 2; e
c) a tensão V_F que deverá ser ajustada na fonte para manter a temperatura da água na saída em 22 °C após um longo tempo de funcionamento do sistema (t >> 150 min), sabendo que a válvula da entrada 2 foi fechada, o volume no interior do tanque encontra-se nessa mesma temperatura de 22 °C e a válvula de saída foi aberta com a mesma vazão da válvula da entrada 1.

Dados:

- R_1 = 2 Ω;
- R_2 = 10 Ω;
- 1 cal = 4,2 J;
- calor específico da água (c) = 1 cal/g °C; e
- densidade da água = 1 kg/L.

3ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**



Uma partícula carregada efetua um movimento circular na região onde há um campo magnético, conforme mostra a figura. Durante todo o movimento, uma antena situada no ponto mais à esquerda da trajetória acompanha rigorosamente a imagem da partícula refletida em um espelho plano, que se desloca para a esquerda em velocidade constante, conforme mostra a figura. Em função do tempo t e dos dados da questão, determine:

a) as componentes x e y da posição da imagem da partícula em relação à antena;

b) as componentes x e y da velocidade da imagem da partícula; e

c) a velocidade angular da antena, a partir dos resultados obtidos nos itens anteriores.

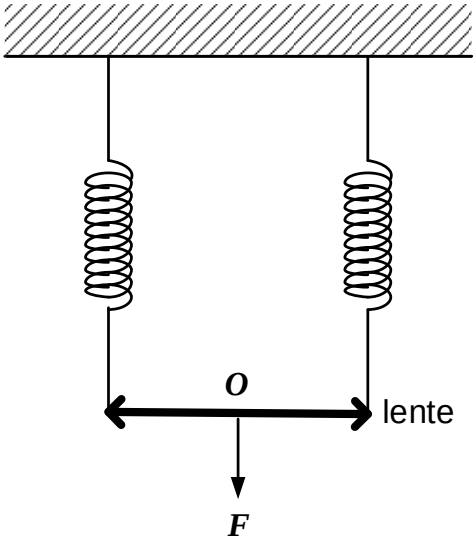
Considerações:

- no instante $t = 0$, a partícula está no ponto mais à direita da trajetória;
- no instante $t = 0$, o espelho parte da posição onde está situada a antena; e
- despreze o efeito gravitacional.

Dados:

- carga da partícula: $+Q$;
- massa da partícula: m;
- módulo da velocidade do espelho: u;
- módulo da densidade de campo magnético da região: B; e
- raio da trajetória: r.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Como mostra a figura, uma lente convergente, que está pendurada no teto por duas molas ideais de constante elástica k, é submetida a uma força vertical F para baixo. Determine:

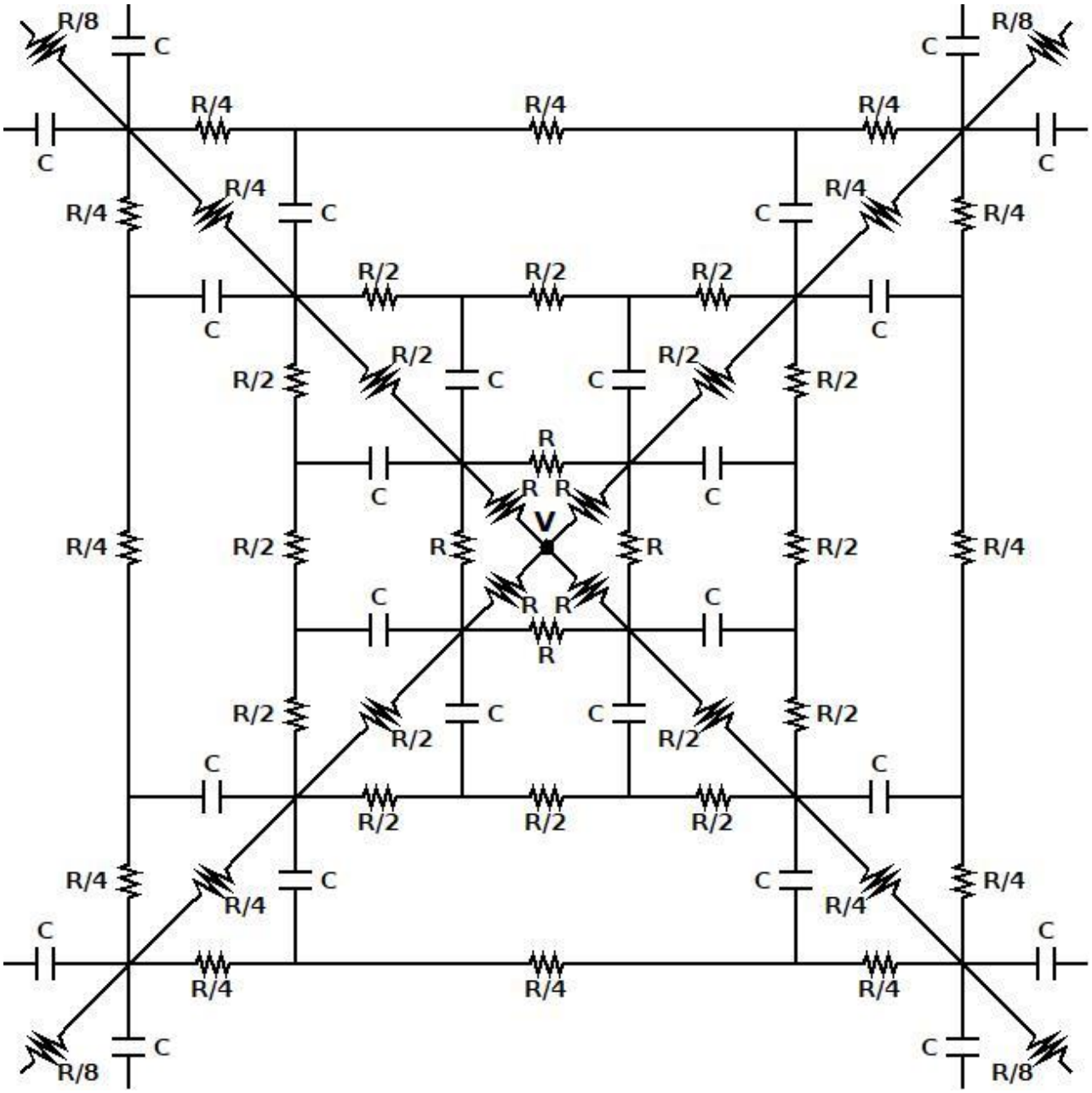
a) para que valores de F a lente produz uma imagem real de uma figura colada no teto; e

b) o valor de F para o qual a imagem real tem o dobro do tamanho da figura colada no teto.

Dados:

- distância entre o centro óptico da lente e o teto para $F = 0$: d; e
- distância focal da lente: $f = 3d$

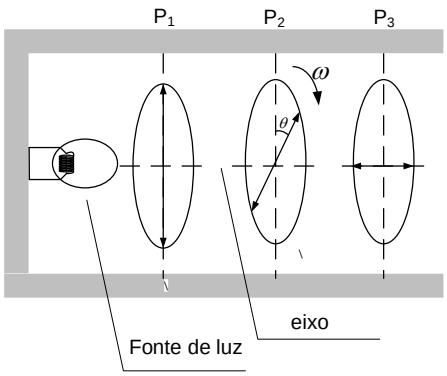
5ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

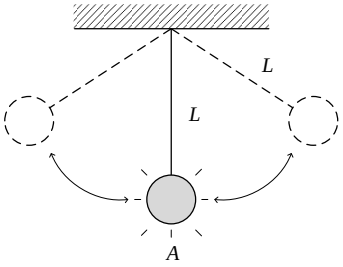


O circuito da figura acima possui potencial V > 0 em seu nó central. Esse circuito estende-se em direção ao infinito, com suas resistências sendo reduzidas à metade, gradativamente, e as capacitâncias todas iguais a C. Enquanto isso, o potencial vai se reduzindo também em direção ao infinito até atingir o valor nulo.

Considerando um tempo infinito de funcionamento do circuito, determine a energia total armazenada nos capacitores.

6ª QUESTÃO	Valor: 1,0





Um estroboscópio foi montado utilizando-se uma fonte de luz branca e três polarizadores, conforme mostra a figura. Os polarizadores P_1 e P_3 estão com seus planos de polarização ortogonais e o polarizador P_2 gira com frequência angular constante ω, em torno do eixo, e no sentido, conforme indicados na figura. Em um ambiente completamente escuro, a luz estroboscópica ilumina a massa de um pêndulo simples sempre que ela passa no ponto A, indicado na figura, dando a impressão de que a massa está parada na posição inferior do pêndulo. Sabendo que a aceleração da gravidade é g, determine:

a) a intensidade da luz estroboscópica em função do ângulo θ, entre os planos de polarização de P_1 e P_2;

b) o comprimento L do pêndulo.

Dado:

- intensidade máxima da luz estroboscópica iluminando o pêndulo, se os três polarizadores estivessem alinhados: I_0.

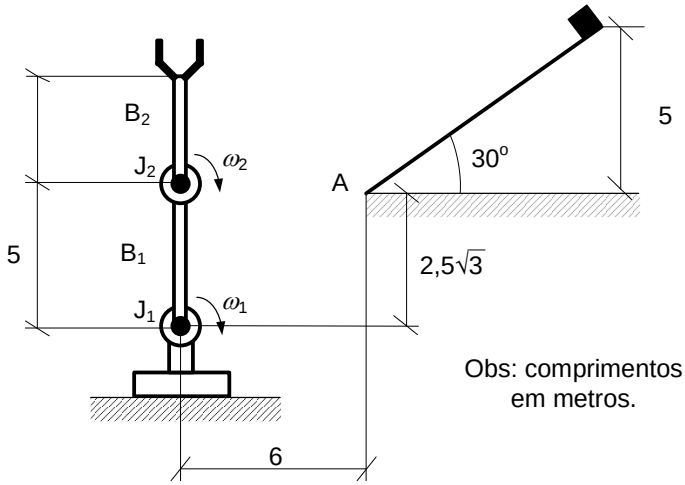
Observação:

- estroboscópio: instrumento usado para iluminar, de maneira intermitente, um objeto; e
- considere que a visão humana só é capaz de perceber a intensidade luminosa quando ela é máxima.

7ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Considere uma corda de densidade linear constante μ e comprimento $2\pi R$. A corda tem as suas extremidades unidas e é posta a girar no espaço em velocidade angular ω. Após um leve toque em um ponto da corda, um pulso ondulatório passa a percorrê-la. Calcule as possíveis velocidades do pulso para um observador que vê a corda girar.

8ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**



A figura acima mostra um braço robótico, com duas juntas (J_1 e J_2) e dois braços (B_1 e B_2), que é usado para pegar um bloco que é liberado do alto de uma rampa sem atrito, a partir do repouso.

No instante em que o bloco é liberado, a junta J_1 é acionada com velocidade angular constante $\omega_1 = \frac{\pi}{12}$ rad/s e a junta J_2 é acionada com velocidade angular ω_2.

Diante do exposto:

a) determine o comprimento do braço B_2 para que a garra do manipulador alcance o bloco no exato instante em que ele atinge o ponto A;

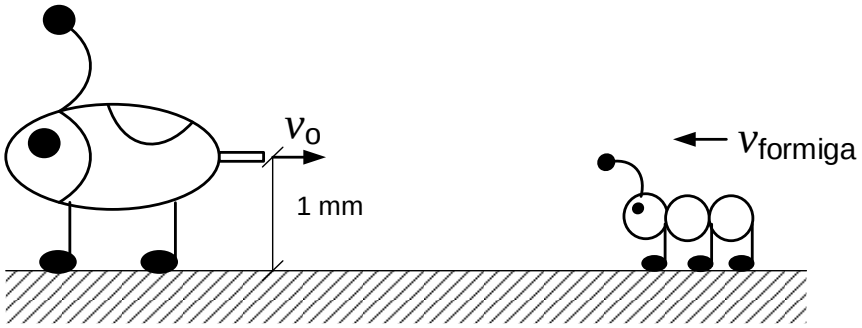
b) determine a velocidade angular ω_2, em rad/s, em que a junta J_2 deverá ser acionada para que a garra do manipulador chegue no ponto A no mesmo instante do bloco; e

c) faça um esboço da configuração final do manipulador, mostrando todas as cotas, no momento em que a garra do manipulador pega o bloco.

Dado:

- aceleração da gravidade: g = 10 m/s^2.

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0



Alguns animais têm mecanismos de defesa muito curiosos. Os besouros-bombardeiros, por exemplo, são insetos que disparam jatos de uma substância superquente pelos seus traseiros quando se sentem ameaçados. Seus corpos são equipados com duas glândulas nas extremidades de seus abdomens e essas estruturas contêm diferentes substâncias químicas. Quando os insetos são provocados, essas substâncias são combinadas em uma câmara de reação e são produzidas explosões na forma de um intenso jato – aquecido de 20 °C para 100 °C pelo calor da reação – para afugentar suas presas. A pressão elevada permite que o composto seja lançado para fora com velocidade de 240 cm/s. Uma formiga se aproxima do besouro, pela retaguarda deste e em linha reta, a uma velocidade média de 0,20 cm/s e o besouro permanece parado com seu traseiro a uma distância de 1 mm do chão. Quando pressente o inimigo, o besouro lança o jato em direção à formiga.

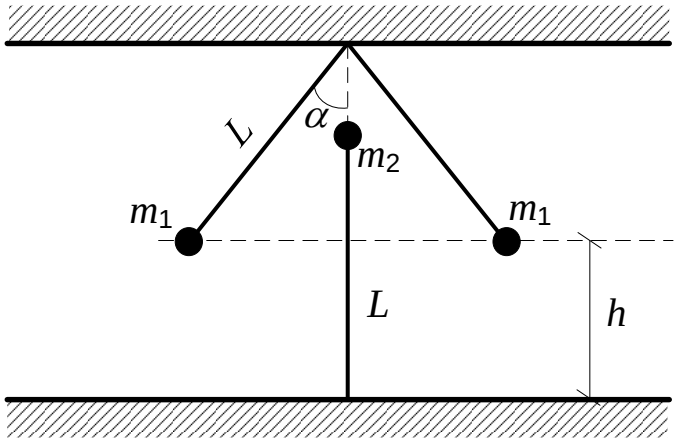
Determine:

a) o calor latente da reação das substâncias, em J/kg;
b) o rendimento da máquina térmica, representada pelo besouro;
c) a distância mínima, em cm, entre os insetos, para que o jato do besouro atinja a formiga; e
d) a velocidade, em cm/s, que a formiga adquire ao ser atingida pelo jato do besouro (assumindo que todo o líquido fique impregnado na formiga).

Dados:

- calores específicos das substâncias e do líquido borrifado: c = 4,19 x 10^3 J/kg . K ;
- massa da formiga: $m_{formiga}$ = 6,0 mg;
- massa do besouro: $m_{besouro}$ = 290 mg;
- massa do jato: m_{jato} = 0,30 mg;
- velocidade média da formiga: $v_{formiga}$ = 0,20 cm/s; e
- aceleração da gravidade: g = 10 m/s^2.

10ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**



A figura acima mostra um sistema em equilíbrio composto por três corpos presos por tirantes de comprimento L cada, carregados com cargas iguais a Q. Os corpos possuem massas m_1 e m_2, conforme indicados na figura. Sabendo que o tirante conectado à massa m_2 não está tensionado, determine os valores de m_1 e m_2 em função de k e Q.

Dados:

- constante dielétrica do meio: k [Nm²/C²];
- carga elétrica dos corpos: Q [C];
- comprimento dos tirantes: L = 2 m;
- altura: $h = (2 - \frac{\sqrt{3}}{3})$ m;
- aceleração da gravidade: g = 10 m/s²; e
- α = 30º.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUÍMICA

CADERNO DE QUESTÕES

2018 / 2019

Folha de dados

Informações de Tabela Periódica:

Elemento	H	C	N	O	F	Mg	Al	Cl	K	Ca	Cu	Br
Massa atômica (u)	1,00	12,0	14,0	16,0	19,0	24,3	27,0	35,5	39,1	40,1	63,5	80,0
Número atômico	1	6	7	8	9	12	13	17	19	20	29	35

Constantes:

Constante de Faraday: 1 F = 96500 $C \cdot mol^{-1}$

Constante Universal dos Gases = 0,082 $atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ = 2,00 $cal \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ = 8,314 $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

log 2 = 0,3 $\quad 10^{0,4} = 2,5$

Dados:

Potenciais-padrão de redução a 25ºC:

$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al \quad \Delta E^o_{red} = -1,66\ V$

$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni \quad \Delta E^o_{red} = -0,25\ V$

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu \quad \Delta E^o_{red} = +0,34\ V$

$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe \quad \Delta E^o_{red} = -0,46\ V$

Equação de Nernst: $E = E^o - \frac{0,059}{n} \log Q$

Conversão: T(K) = t(ºC) + 273

1ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Considere a equação de dissociação do composto A, que ocorre a uma determinada temperatura:

$$2\,A_{(g)} \rightleftharpoons 2\,B_{(g)} + C_{(g)}$$

Desenvolva a expressão para o cálculo da pressão total dos gases, que se comportam idealmente, em função do grau de dissociação (α) nas condições de equilíbrio.

2ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Uma pequena célula eletroquímica blindada, formada por eletrodos de alumínio e de níquel, deve operar a temperatura constante de 298 K. Para tanto, recebe uma camisa de refrigeração, isolada do meio externo, contendo 100 g de água.

Supondo que a célula transfere ao exterior, de maneira reversível, uma carga de 1 Faraday, calcule a elevação da temperatura que ocorrerá na água dentro da camisa de refrigeração. Ademais, sabe-se que essa célula apresenta uma variação de potencial na razão de 1,5 x 10^{-4} V/K. Considere que o calor específico da água de refrigeração é de 4,20 J/g.K.

3ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Mistura-se a água contida em dois recipientes, designados por *A* e *B*, de forma adiabática. Cada um contém a mesma massa ***m*** de água no estado líquido. Inicialmente, as temperaturas são ***T*** no recipiente *A* e ***T+ΔT*** no recipiente *B*. Após a mistura, a água atinge a temperatura final de equilíbrio térmico.

Mostre que a variação de entropia do processo de mistura é positiva.

Dado:

$\Delta S = m\, c_p \ln \frac{T_2}{T_1}$, onde T_2 e T_1 são duas temperaturas em dois estados diferentes do processo e c_p é o calor específico da água , considerado constante.

4ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Adiciona-se lentamente K_2CrO_4 a uma solução que contém $[Ag^+] = 8 \times 10^{-4}$ molar e $[Pb^{2+}] = 4{,}5 \times 10^{-3}$ molar. Desprezando-se a variação de volume, qual será a concentração do sal que começou a precipitar primeiro, no exato momento em que o segundo sal começar a precipitar?

Dados: $K_{PS}\ (Ag_2CrO_4) = 1{,}6 \times 10^{-12}$ e $K_{PS}\ (PbCrO_4) = 1{,}8 \times 10^{-14}$.

5ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Coloque os seguintes ácidos em ordem decrescente de acidez: ácido fluoroacético, ácido metanossulfônico, ácido tricloroacético, ácido trifluoroacético e ácido trifluorometanossulfônico.

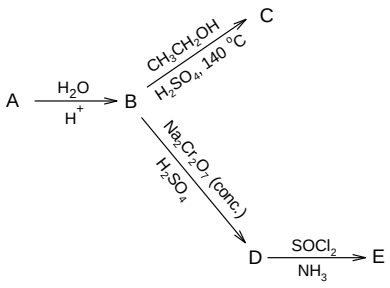
6ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Sabe-se que o íon cobre (II) tem tendência a reagir quase que totalmente com a amônia, em meio aquoso, formando o íon $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$. A constante de equilíbrio dessa reação, denominada ***constante de formação*** (K_f), permite avaliar a estabilidade desse íon na solução.

Considere uma célula voltaica, a 25 ºC, em que uma semicélula é constituída por uma haste de cobre mergulhada em 50,0 mL de solução aquosa 0,20 mol/L de $CuSO_4$ e a outra por uma haste de ferro mergulhada em 50,0 mL de solução aquosa 0,25 mol/L de $FeSO_4$. Adicionando-se 50,0 mL de solução aquosa 2,80 mol/L de NH_3 ao compartimento que contém $CuSO_4$, obtém-se uma ***fem*** de 0,387 V na célula. Determine a constante de formação do $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

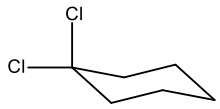
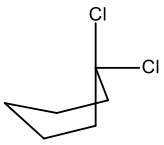
7ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

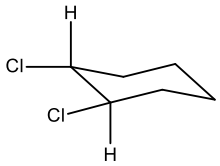
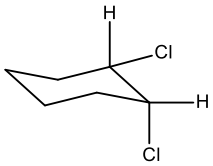
Sabendo que a molécula A é um hidrocarboneto com massa molar 28 g/mol, determine as estruturas dos compostos A a E no esquema de reações abaixo:

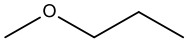
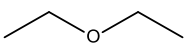


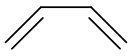
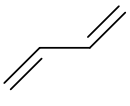
8ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

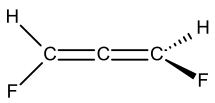
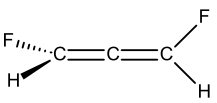
Estabeleça a relação entre as estruturas de cada par abaixo, identificando-as como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.

a)  e 

b)  e 

c)  e 

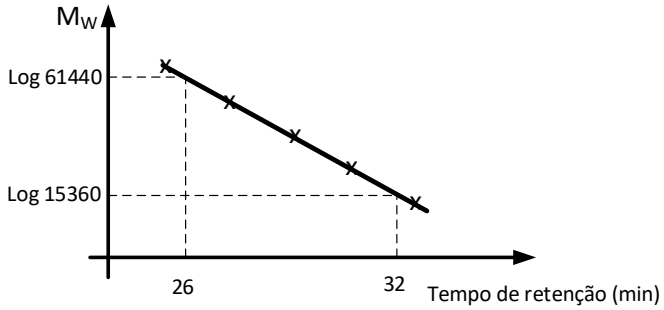
d)  e 

e)  e 

9ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

A massa molar de um polímero pode ser determinada por meio do tempo de retenção em coluna cromatográfica (cromatografia líquida), tendo por base uma curva de calibração, massa molar *versus* tempo de retenção, obtida por padrões de massa molar conhecida.

Considere a curva de calibração linear obtida com padrões de poli(metacrilato de metila) de massa molar (M_w) variável entre 15360 g/mol e 61440 g/mol, a seguir.



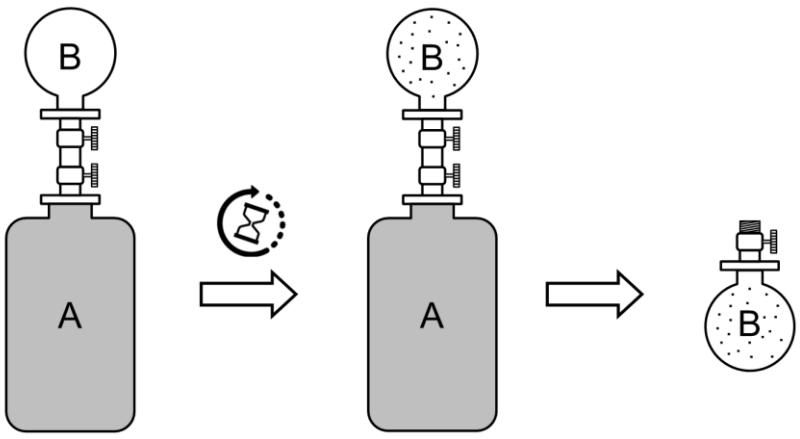
Considere agora um polímero obtido por meio da reação estequiométrica de esterificação entre o ácido tereftálico e o etileno glicol. Se esse polímero apresenta um tempo de retenção de 28 minutos, determine a massa de água, em quilogramas, que deve ser retirada do meio reacional, de forma que o equilíbrio da reação de esterificação seja deslocado completamente para o lado dos produtos.

10ª QUESTÃO | **Valor: 1,0**

Um recipiente A, dotado de uma válvula na parte superior, está totalmente preenchido por uma solução de *n* mols de CO_2 em 1800 g de água. O recipiente A foi, então, conectado ao recipiente B previamente evacuado, fechado por válvula e com volume de 1,64 L. Em um dado momento, as válvulas foram abertas deixando o sistema nesta condição durante tempo suficiente para atingir o equilíbrio. Após o equilíbrio, as válvulas foram fechadas e os recipientes foram desconectados. Sabendo-se que:

- todo o processo ocorreu à temperatura constante de 300 K;
- a constante de Henry para a solubilidade do CO_2 na água, K_H, expressa em fração molar vale 1/30 atm^{-1};
- a variação de volume da fase líquida pode ser desprezada;
- o gás tem comportamento ideal.

Calcule o número de mols de CO_2 que migraram para o recipiente B em função de *n*.



CONCURSO DE ADMISSÃO

QUESTÕES DE 1 A 20
PORTUGUÊS

APÓS A LEITURA ATENTA DOS TEXTOS A SEGUIR APRESENTADOS, RESPONDA ÀS QUESTÕES PROPOSTAS.

Texto 1

BECOS DE GOIÁS

Beco da minha terra...
Amo tua paisagem triste, ausente e suja.
Teu ar sombrio. Tua velha umidade andrajosa.
Teu lodo negro, esverdeado, escorregadio.
E a réstia de sol que ao meio-dia desce, fugidia,
e semeia polmes dourados no teu lixo pobre,
calçando de ouro a sandália velha,
jogada no teu monturo.

Amo a prantina silenciosa do teu fio de água,
descendo de quintais escusos
sem pressa,
e se sumindo depressa na brecha de um velho cano.
Amo a avenca delicada que renasce
na frincha de teus muros empenados,
e a plantinha desvalida, de caule mole
que se defende, viceja e floresce
no agasalho de tua sombra úmida e calada.

Amo esses burros-de-lenha
que passam pelos becos antigos. Burrinhos dos morros,
secos, lanzudos, malzelados, cansados, pisados.
Arrochados na sua carga, sabidos, procurando a sombra,
no range-range das cangalhas.

E aquele menino, lenheiro ele, salvo seja.
Sem infância, sem idade.
Franzino, maltrapilho,
pequeno para ser homem,
forte para ser criança.
Ser indefeso, indefinido, que só se vê na minha cidade.

Amo e canto com ternura
todo o errado da minha terra.

Becos da minha terra,
discriminados e humildes,
lembrando passadas eras...

Beco do Cisco.
Beco do Cotovelo.
Beco do Antônio Gomes.
Beco das Taquaras.
Beco do Seminário.
Bequinho da Escola.
Beco do Ouro Fino.
Beco da Cachoeira Grande.
Beco da Calabrote.
Beco do Mingu.
Beco da Vila Rica...

Conto a estória dos becos,
dos becos da minha terra,
suspeitos... mal afamados
onde família de conceito não passava.
“Lugar de gentinha” - diziam, virando a cara.
De gente do pote d’água.
De gente de pé no chão.
Becos de mulher perdida.
Becos de mulheres da vida.
Renegadas, confinadas
na sombra triste do beco.
Quarto de porta e janela.
Prostituta anemiada,
solitária, hética, engalicada,
tossindo, escarrando sangue
na umidade suja do beco.

Becos mal assombrados.
Becos de assombração...
Altas horas, mortas horas...
Capitão-mor - alma penada,
terror dos soldados, castigado nas armas.
Capitão-mor, alma penada,
num cavalo ferrado,
chispando fogo,
descendo e subindo o beco,
comandando o quadrado - feixe de varas...
Arrastando espada, tinindo esporas...

Mulher-dama. Mulheres da vida,
perdidas,
começavam em boas casas, depois,
baixavam pra o beco.
Queriam alegria. Faziam bailaricos.
- Baile Sifilítico - era ele assim chamado.
O delegado-chefe de Polícia - brabeza -
dava em cima...
Mandava sem dó, na peia.
No dia seguinte, coitadas,
cabeça raspada a navalha,

obrigadas a capinar o Largo do Chafariz,
na frente da Cadeia.

Becos da minha terra...
Becos de assombração.
Românticos, pecaminosos...
Têm poesia e têm drama.
O drama da mulher da vida, antiga,
humilhada, malsinada.
Meretriz venérea,
desprezada, mesentérica, exangue.
Cabeça raspada a navalha,
castigada a palmatória,
capinando o largo,
chorando. Golfando sangue.

(ÚLTIMO ATO)

Um irmão vicentino comparece.
Traz uma entrada grátis do São Pedro de Alcântara.
Uma passagem de terceira no grande coletivo de São Vicente.
Uma estação permanente de repouso - no aprazível São Miguel.

Cai o pano.

CORALINA, Cora. **Poemas dos Becos de Goiás e Estórias Mais**. 21ª ed. - São Paulo: Global Editora, 2006.

Texto 2

O ELEFANTE

Fabrico um elefante
de meus poucos recursos.
Um tanto de madeira
tirado a velhos móveis
talvez lhe dê apoio.
E o encho de algodão,
de paina, de doçura.
A cola vai fixar
suas orelhas pensas.
A tromba se enovela,
é a parte mais feliz
de sua arquitetura.

Mas há também as presas,
dessa matéria pura
que não sei figurar.
Tão alva essa riqueza
a espojar-se nos circos
sem perda ou corrupção.
E há por fim os olhos,
onde se deposita
a parte do elefante
mais fluida e permanente,
alheia a toda fraude.

Eis o meu pobre elefante
pronto para sair
à procura de amigos
num mundo enfastiado
que já não crê em bichos
e duvida das coisas.
Ei-lo, massa imponente
e frágil, que se abana
e move lentamente
a pele costurada
onde há flores de pano
e nuvens, alusões
a um mundo mais poético
onde o amor reagrupa
as formas naturais.

Vai o meu elefante
pela rua povoada,
mas não o querem ver

nem mesmo para rir
da cauda que ameaça
deixá-lo ir sozinho.

É todo graça, embora
as pernas não ajudem
e seu ventre balofo
se arrisque a desabar
ao mais leve empurrão.
Mostra com elegância
sua mínima vida,
e não há cidade
alma que se disponha
a recolher em si
desse corpo sensível
a fugitiva imagem,
o passo desastrado
mas faminto e tocante.
Mas faminto de seres
e situações patéticas,
de encontros ao luar
no mais profundo oceano,
sob a raiz das árvores
ou no seio das conchas,
de luzes que não cegam
e brilham através
dos troncos mais espessos.
Esse passo que vai
sem esmagar as plantas
no campo de batalha,
à procura de sítios,
segredos, episódios
não contados em livro,
de que apenas o vento,
as folhas, a formiga
reconhecem o talhe,
mas que os homens ignoram,
pois só ousam mostrar-se
sob a paz das cortinas
à pálpebra cerrada.

E já tarde da noite
volta meu elefante,
mas volta fatigado,
as patas vacilantes
se desmancham no pó.
Ele não encontrou
o de que carecia,
o de que carecemos,
eu e meu elefante,
em que amo disfarçar-me.
Exausto de pesquisa,
caiu-lhe o vasto engenho
como simples papel.
A cola se dissolve
e todo o seu conteúdo
de perdão, de carícia,
de pluma, de algodão,
jorra sobre o tapete,
qual mito desmontado.
Amanhã recomeço.

ANDRADE, Carlos Drummond de. **O Elefante**. 9ª ed. - São Paulo: Editora Record, 1983.

1ª QUESTÃO	Valor: 0,5

Sabe-se que o prefixo de negação “in”, na língua portuguesa, pode assumir diferentes formas, de acordo com a ocorrência dos fenômenos de assimilação e mesmo de dissimilação.

Assinale a opção em que o significado do prefixo “in” difere do sentido encontrado nas palavras “indefeso” e “indefinido” no verso abaixo transcrito:

“Ser indefeso, indefinido, que só se vê na minha cidade.” (texto 1, verso 28)

(A) Alimentar a criança é indispensável ao seu crescimento saudável.

(B) A conclusão a que se chegou parecia algo ilógico.

(C) Sua situação me parece irregular.

(D) Eles estavam impossibilitados de frequentar aquele local.

(E) Ele está tão fraco que já não consegue ingerir os alimentos.

2ª QUESTÃO	Valor: 0,5

Os becos descritos no texto 1 denunciam lugares marginalizados, abandonados e, mais frequentemente, não amados. Assinale a opção em que o verso transcrito condiz com essa afirmativa.

(A) “Amo tua paisagem triste, ausente, suja.” (verso 2)

(B) “Amo a prantina silenciosa do teu fio de água,” (verso 9)

(C) “Amo a avenca delicada que renasce” (verso 13)

(D) “Amo esses burros-de-lenha” (verso 18)

(E) “Amo e canto com ternura” (verso 29)

3ª QUESTÃO	Valor: 0,5

“Amo e canto com ternura / todo o errado da minha terra” (texto 1, versos 29 e 30).

A substantivação do adjetivo “errado”, antecedido pelo determinante “o”, que aparece no trecho acima destacado do poema de Cora Coralina

(A) fala do desdém relativo à maneira como vivem os habitantes dos becos.

(B) mostra que a voz poética é avessa a tudo o que acontece nos becos.

(C) salienta uma proximidade e cumplicidade entre quem ama e quem recebe o amor.

(D) revela apatia em relação aos becos de Goiás e a seus frequentadores.

(E) trata unicamente da exclusão social dos moradores dos becos.

4ª QUESTÃO	Valor: 0,5

“E aquele menino, lenheiro ele, salvo **seja**.“ (texto 1, verso 23)

O modo em que se encontra o verbo **ser** na forma verbal acima destacada, em contraste com o modo de todas as outras formas verbais do poema, evoca

(A) um indício de certeza, característico do modo indicativo das formas verbais em português, pois é certo que a vida do menino é amarga.

(B) algo irreal, hipotético, expresso pelo modo subjuntivo, que aponta, no entanto, para um desejo, uma possibilidade, no caso, de que o menino seja resgatado daquele cotidiano que lhe rouba a infância.

(C) um anúncio, um sinal pertinente ao modo indicativo, de que o menino será salvo de sua realidade tão dura.

(D) a certeza, expressa pelo modo verbal, de que a existência do menino é atravessada pelo trabalho infantil.

(E) o tom imperativo da voz poética que está presente não apenas nesse verso, mas ao longo de todo o poema.

5ª QUESTÃO	Valor: 0,5

O texto 1 se inicia em um processo descritivo e passa para o descritivo-narrativo. Isso se confirma pelo(a)

(A) contraste entre o uso abundante de adjetivos concomitante ao parco uso de formas verbais nas primeiras estrofes em relação à recorrência de formas verbais indicativas de ação conjugadas, predominantemente, no pretérito imperfeito do modo indicativo nas estrofes finais.

(B) uso de verbos conjugados na primeira pessoa do singular do modo indicativo nas primeiras estrofes em contraste com os verbos conjugados em terceira pessoa do pretérito imperfeito do indicativo nas estrofes finais.

(C) frequência com que aparecem, no início do poema, palavras cujos significados estão associados à tristeza e ao abandono dos becos em contraste com o final do poema em que comparecem forças preocupadas em garantir ordem na vida pública.

(D) fato de que a escritora se conforma ao processo mais tradicional na construção dos poemas.

(E) necessidade de dar ao poema um tom realista, afastando-o do romantismo tradicionalmente associado às formas poéticas como um todo.

6ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Dentre os pares de versos do texto 1 abaixo transcritos, assinale a alternativa em que há nítida descrição de uma transformação ocorrida durante a passagem do tempo.

(A) “e a plantinha desvalida, de caule mole / que se defende, viceja e floresce” (versos 15 e 16)

(B) “secos, lanzudos, malzelados, cansados, pisados. / Arrochados na sua carga, sabidos, procurando a sombra,” (versos 20 e 21)

(C) “pequeno para ser homem, / forte para ser criança.” (versos 26 e 27)

(D) “suspeitos… mal afamados / onde família de conceito não passava.” (versos 47 e 48)

(E) “terror dos soldados, castigados nas armas. / Capitão-mor, alma penada,” (versos 65 e 66)

7ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

O valor semântico do vocábulo “errado”, exaltado pela autora no texto 1 em

“Amo e canto com ternura
todo o errado da minha terra.” (versos 29 e 30)

não se aplica a

(A) paisagem triste (verso 2).

(B) sandália velha (verso 7).

(C) velho cano (verso 12).

(D) Baile Sifilítico (verso 77).

(E) irmão vicentino (verso 98).

8ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

O vocábulo estranho ao campo morfossemântico da palavra “hética” (texto 1, verso 58) é

(A) magra.

(B) consumida.

(C) confinada.

(D) franzina.

(E) definhada.

9ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

A respeito do uso do vocábulo “sabidos” (texto 1, verso 21), pode-se afirmar que

(A) indica a “esperteza” dos “burrinhos dos morros” ao optarem por ter suas cargas arrochadas.

(B) confere valor semântico positivo à expressão “burrinhos dos morros”.

(C) compara a escolha dos “burrinhos dos morros” pelas cangalhas à imundície dos “becos antigos”.

(D) estabelece uma ideia contraditória e pejorativa à expressão “burrinhos dos morros”.

(E) reforça o sentido de animal maltratado por seus donos: uma atitude distinta daquela conferida pela voz poética que aparece no primeiro verso da estrofe em questão.

10ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Considere os versos 68 a 80 do texto 2, transcritos abaixo:

> “Esse passo que vai
> sem esmagar as plantas
> no campo de batalha,
> à procura de sítios,
> segredos, episódios
> não contados em livro,
> de que apenas o vento,
> as folhas, a formiga
> reconhecem o talhe,
> mas que os homens ignoram,
> pois só ousam mostrar-se
> sob a paz das cortinas
> à pálpebra cerrada.”

Acerca de “vento”, “folhas” e “formiga”, pode-se afirmar que

(A) significam a procura do poeta por novos “sítios”, ou seja, novo público, futuros leitores do poema.

(B) são comparados ao “livro” que o poeta pretende escrever sob a paz das cortinas.

(C) não constituem elementos naturais capazes de compreender e espelhar a natureza do “elefante”.

(D) estão presentes no poema com o objetivo de exaltar o comportamento humano que só se mostra “sob a paz das cortinas / à pálpebra cerrada”.

(E) eles não ignoram o que o homem ignora.

11ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

A conjunção “mas” que se repete nas estrofes do texto 2 nos versos 41, 58, 59, 77 e 83

(A) exprime consequência de uma árdua tarefa dada ao elefante que, de tanto pesquisar, ficou exausto.

(B) tem na verdade uma função aditiva: embora sua forma seja a de uma adversativa, apenas liga as ideias dando continuidade e sequência ao texto.

(C) traz em si uma ideia de compensação como na oração “não era bonito, mas esbanjava simpatia”.

(D) dá forma ao contraste entre a expectativa inicial e a volta para casa: o homem não se deixa receber a ternura que o elefante carrega.

(E) é a conjunção mais comumente utilizada entre as adversativas, não exercendo, no entanto, relação de contraste nos versos do texto.

12ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

No texto 2, considerando o elefante fabricado artesanalmente como uma alegoria para falar da arte, mandar o elefante à rua aponta para um desejo de

(A) divulgação daquilo que até então era privado e íntimo.

(B) invisibilidade da coisa criada.

(C) anonimato e silenciamento, já que há nas ruas um burburinho incessante que acaba por silenciar tudo o que nela transita.

(D) fuga às responsabilidades do artista, pois o poeta sucumbe diante de sua inspiração.

(E) banalização dos sentimentos que inspiraram o poeta a construir seu elefante.

13ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Considere os versos 95 a 98 do texto 2, transcritos abaixo:

“e todo o seu conteúdo
de perdão, de carícia,
de pluma, de algodão,
jorra sobre o tapete,”

A figura de linguagem construída a partir de uma relação entre os campos semânticos evocados pelo título do poema e de seus versos acima destacados é a (o)

(A) ambiguidade.

(B) apóstrofe.

(C) antítese.

(D) eufemismo.

(E) metonímia.

14ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Observe os vocábulos destacados em negrito nos versos 39 a 44 do texto 2, transcritos abaixo:

"Vai **o** meu elefante
pela rua povoada,
mas não **o** querem ver
nem mesmo para rir
da cauda que ameaça
deixá-**lo** ir sozinho."

Sobre esses vocábulos, de acordo com a gramática normativa, considere as seguintes afirmações:

I – o primeiro "o" é um artigo definido e o segundo é uma forma pronominal oblíqua, assim como a forma "lo" em "deixá-lo".
II – a colocação do segundo "o" junto ao advérbio de negação aproxima-se do registro mais utilizado no português falado no Brasil.
III – "o" e "lo" nos versos "mas não o querem ver" e "deixá-lo ir sozinho" são formas pronominais que garantem a coesão referencial anafórica.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões)

(A) I apenas.

(B) III apenas.

(C) I e II apenas.

(D) I e III apenas.

(E) II e III apenas.

15ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

O poema *O elefante* (texto 2)

(A) anuncia, por meio da alegoria do animal, que o tamanho dos problemas dos adultos é inversamente proporcional ao tamanho do elefante, sendo, ao mesmo tempo, um poema direcionado às crianças.

(B) estabelece uma relação criador/criatura e, metaforicamente, é possível falar de um paralelo entre arte/artista: o conteúdo produzido pelo artista é causa e consequência, ao mesmo tempo, do trabalho do poeta com as palavras.

(C) desconecta o elefante (criação) de seu criador, retirando deste toda a sua capacidade criativa.

(D) mostra a criatura, o elefante, como algo definido e único: criá-lo é tão trabalhoso que não há possibilidade de criar outros elefantes.

(E) revela, metaforicamente, um descuido com o fazer poético ao descrever a deselegância do elefante mal construído, que segue pelas ruas de modo desequilibrado.

16ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Considere os versos 19 a 23 do texto 2, transcritos abaixo:

> “E há por fim os olhos,
> onde se deposita
> a parte do elefante
> mais fluida e permanente,
> alheia a toda fraude.”

Abaixo, você encontrará alguns ditados populares elencados. Qual destes ditados mais se aproxima da ideia veiculada no verso 23, “alheia a toda fraude”?

(A) “Fazer o bem sem olhar a quem.”

(B) “O pior cego é aquele que não quer ver.”

(C) “Perto dos olhos, longe do coração.”

(D) “Em terra de cego, quem tem um olho é rei.”

(E) “Os olhos são a janela da alma.”

17ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Assinale a alternativa em que os vocábulos são acentuados de acordo com as mesmas regras de acentuação gráfica das palavras abaixo transcritas, respectivamente:

sandália (verso 7, texto 1); **úmida** (verso 17, texto 1); **só** (verso 28, texto 1); **sensível** (verso 55, texto 2); **conteúdo** (verso 95, texto 2).

(A) réstia, sifilítico, vê, grátis, baú

(B) água, família, há, revólver, frágil

(C) infância, matéria, à, móveis, saúva

(D) estória, poético, têm, viúva, maiúscula

(E) solitária, fáceis, deixá-lo, médio, carícia

18ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Sobre os textos 1 e 2, analise as afirmações abaixo:

I. descrevem um exterior cuja aparência pode ser vista como deselegante, guardando, porém, tanto os becos quanto o elefante, um interior rico em poesia e vida.

II. revelam uma construção erudita, rígida e intelectualizada de uma narrativa poética cuja forma apresenta estrofes regulares e longas, intercaladas por estribilho.

III. há uma relação estreita entre prosa e poesia revelada no encadeamento que oscila entre a descrição e a narração.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões)

(A) I apenas.

(B) II apenas.

(C) I e III apenas.

(D) II e III apenas.

(E) I, II e III.

19ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

Quanto à estrutura, os textos 1 e 2

(A) são haicais pois transmitem imensa sabedoria em relação ao tamanho dos textos apresentados.

(B) são acrósticos que cantam determinado lugar ou coisa.

(C) são baladas que fazem referência a um tempo perdido.

(D) são poemas modernos que apresentam versos brancos ou livres e estrofes polimétricas.

(E) são sonetos e apresentam conteúdos ligados à sabedoria acumulada pelos poetas ao longo do tempo.

20ª QUESTÃO	**Valor: 0,5**

A respeito do “conceito de erro em língua”, o gramático Luiz Antônio Sacconi, em sua obra “Nossa Gramática – Teoria e Prática”, afirma:

> “Em rigor, ninguém comete erro em língua, exceto nos casos de ortografia. O que se comete são transgressões da norma culta. De fato, aquele que, num momento íntimo do discurso, diz: “Ninguém deixou ele falar”, não comete propriamente erro; na verdade, transgride a norma culta. (…) Vale lembrar, finalmente, que a língua é um costume. Como tal, qualquer transgressão, ou chamado erro, deixa de sê-lo no exato instante em que a maioria absoluta o comete, passando, assim, a constituir fato linguístico (registro de linguagem definitivamente consagrado pelo uso, ainda que não tenha amparo gramatical).”
>
> SACCONI, Luiz Antônio. Nossa Gramática – Teoria e Prática – 18ª ed. Reformada e atual. São Paulo: Atual, 1994. pp. 8 e 9.

Considerando o conceito de “erro em língua”, exposto acima, assinale a alternativa em que se apresenta uma transgressão da norma culta considerada “fato linguístico”?

(A) Eu não sei aonde o elefante quer chegar.

(B) Ana Lins Bretas, cujo pseudônimo era Cora Coralina, foi uma grande escritora brasileira.

(C) “E há por fim os olhos, / onde se deposita / a parte do elefante” (texto 2, versos 19 a 21).

(D) “Ele não encontrou / o de que carecia, / o de que carecemos,” (texto 2, versos 86 a 88).

(E) É uma das poucas opiniões do poeta onde existe uma controvérsia.

PRODUÇÃO DE TEXTO

Tomando por base de reflexão os dois textos apresentados nesta prova, redija um texto dissertativo-argumentativo em modalidade escrita formal da língua portuguesa sobre o tema **as contribuições da arte para uma percepção da realidade que vá além das aparências**.

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

A produção de texto DEVERÁ ser realizada no CADERNO DE SOLUÇÕES.

CONCURSO DE ADMISSÃO

QUESTÕES DE 21 A 40
INGLÊS

PARA AS QUESTÕES DE 21 A 30, ESCOLHA A ALTERNATIVA QUE COMPLETA O TEXTO 1 CORRETAMENTE. (VALOR 0,4 / QUESTÃO)

Texto 1

FROM FILM STAR TO FREQUENCY-HOPPING INVENTOR

I'm guessing that some younger readers ___(21)___ who Hedy Lamarr was. Old-timers remember her as a popular Hollywood star of the mid-20th century. Characterized by MGM studio mogul Louis B. Mayer as "the most beautiful girl in the world," a title said to originally have been bestowed by stage director Max Reinhardt, she appeared in some 25 Hollywood films between 1938 and 1958.

___(22)___ her fans and many of her Hollywood colleagues was her creative side. They were unaware that ___(23)___ the cameras were not rolling, Ms. Lamarr might be at home at her drawing board, diligently working at some concept that might lead to a commercial product or a patentable invention.

___(24)___ an admirer of Hedy Lamarr the movie star (I particularly remember her in "Ziegfeld Girl," costarring James Stewart, Judy Garland, Lana Turner, and Tony Martin, and "H. M. Pulham, Esq.," with Robert Young and Van Heflen), I too was unaware of her innovative proclivities until 1984, when historian of cryptology David Kahn authored an article in *IEEE Spectrum*. It revealed to the uninitiated the existence of a 1941 patent ___(25)___ to Lamarr and her co-inventor, George Antheil, based on frequency-hopping and titled "Secret Communication System." World War II ___(26)___ in Europe, and Hedy, a native Austrian, left her munitions magnate husband Friedrich Mandl and relocated to the United States in 1937. As Hitler moved relentlessly in his attempt to conquer most of northern Europe, she was appalled by the German U-boat sinking of the SS City of Benarus. (…). She considered quitting the movie business and offering her services to the newly organized National Inventors Council (NIC), ___(27)___ to evaluate technology that could be useful in wartime, and chaired by inventor Charles Kettering. She did ___(28)___, however.

In Hollywood, Hedy had met George Antheil, not an engineer but a composer with “a fair grasp of electronics,” as historian Kahn expressed it. Antheil joined her in her attempt to devise a jam-proof guidance system for Allied torpedoes. A year before Pearl Harbor, she told Antheil she knew “a good deal about new munitions and various secret weapons,” presumably knowledge acquired while she was privy to discussions between Mandl and his munitions agents.

While not on the movie set, Lamarr would work with Antheil in her apartment to move her idea from concept to a practical system. In her early working documents a reference is made to the 116RX, the 1939 Philco radio console that featured the first wireless remote control (termed the Mystery Control and offering the listener options to select up to eight stations, a volume control, and an off switch). This ___(29)___ just one among several inputs that inspired her to ___(30)___ the idea she called “hopping of frequencies” (...)

CHRISTIANSEN, D. Adaptado de **From Film Star to Frequency-Hopping Inventor**. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers. Disponível em: <http://te.ieeeusa.org/2012/Apr/backscatter.asp>. Acesso em: 15/06/2018.

21ª QUESTÃO	**22ª QUESTÃO**	**23ª QUESTÃO**	**24ª QUESTÃO**
(A) ought to know (B) must not know (C) should have known (D) will have known (E) may not know	(A) Spotted by (B) Unknown to (C) Shadowed under (D) Disguised as (E) Characterized by	(A) before (B) during (C) for (D) when (E) after	(A) Despite (B) Since (C) Although (D) Anyhow (E) Unless
25ª QUESTÃO	**26ª QUESTÃO**	**27ª QUESTÃO**	**28ª QUESTÃO**
(A) transferred (B) tackled (C) addressed (D) authorized (E) issued	(A) can have raged (B) should have been raging (C) would have raged (D) had been raging (E) could be raging	(A) exempted (B) designed (C) dismissed (D) entwined (E) chartered	(A) owt (B) neither (C) both (D) any (E) each
29ª QUESTÃO	**30ª QUESTÃO**		
(A) wouldn't have been (B) could have been (C) must have never been (D) hadn't ever been (E) had almost been	(A) come up with (B) come down on (C) come through (D) come over (E) come about		

PARA AS QUESTÕES 31 A 33, RESPONDA DE ACORDO COM O TEXTO 2 A SEGUIR.

Texto 2

CORPORATE CONTROL AND GLOBAL GOVERNANCE OF MARINE GENETIC RESOURCES

INTRODUCTION

The prospect of the ocean generating a new era of “blue growth” is increasingly finding its way into national and international policy documents around the world and has spurred a rush to claim ocean space and resources. If economic activities in coastal and offshore areas are to expand in an equitable and sustainable manner, in line with the Sustainable Development Goals (SDGs), progress is needed toward addressing multiple and potentially conflicting uses of ocean space within national jurisdictions, in addition to developing a consistent and transparent legal framework for the vast areas beyond national jurisdiction (ABNJ). These areas cover 64% of the world’s ocean and 47% of the Earth’s surface yet remain poorly understood or described.

Marine organisms have evolved to thrive in the extremes of pressure, temperature, chemistry, and darkness found in the ocean, resulting in unique adaptations that make them the object of commercial interest, particularly for biomedical and industrial applications. By 2025, the global market for marine biotechnology is projected to reach $6.4 billion, spanning a broad range of commercial purposes for the pharmaceutical, biofuel, and chemical industries. One way to ensure exclusive access to these potential economic benefits is through patents associated with “marine genetic resources” (MGRs). Although the term MGRs has never been formally described, it suggests a subset of “genetic resources”, which have been defined under the Convention on Biological Diversity (CBD) as “genetic material of actual or potential value”._____(33)_____. The adoption of the Nagoya Protocol in 2010 represented an important step within the international policy arena to define obligations associated with monetary and nonmonetary benefit sharing of genetic resources and their products sourced from within national jurisdictions. No such mechanism currently exists for ABNJ.

(. . .)

BLASIAK, R.; JOUFFRAY, JB.; WABNITZ, C.; SUNDSTROM, E. e OSTERBLOM, H. Adaptado de **Corporate control and global governance of marine genetic resources**. In: Science Advances. Disponível em <http://advances.sciencemag.org/ content/4/6/eaar5237.full>. Acesso em: 07/08/2018.

31ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the correct option.

(A) Ocean space and resources have had their ownership completely established.

(B) There is no legal doctrine regarding the uses of ocean space beyond national jurisdiction.

(C) Although “blue growth” is not economically attractive, some organizations need to own ocean space.

(D) A good deal of knowledge has already been gathered about ocean space beyond national jurisdiction.

(E) Corporate institutions have studied more than half of our planet's surface.

32ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the correct option.

(A) Corporations intend to use patents associated with deep-sea marine genetic resources to guarantee they are the only ones to profit.

(B) Industries willing to use the genetic material of organisms which have adapted to deep sea environment must follow the Nagoya Protocol no matter where they are exploring the sea.

(C) The international policy has already established the most profitable type of commercial use for some specific genetic resources.

(D) Equitable and sustainable development depend on laws defining the non-commercial use of the genes from marine organisms.

(E) Pharmaceutical, biofuel, and chemical industries are obliged to invest in a broad range of the marine environment until 2025.

33ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the appropriate continuation for “Although the term MGRs has never been formally described, it suggests a subset of ‘genetic resources,’ which have been defined under the Convention on Biological Diversity (CBD) as ‘genetic material of actual or potential value’.”

(A) However, their substantial financial resources enable them to develop commercial applications despite uncertain timelines and returns on investment.

(B) Past research has focused on countries where patents have been registered rather than the individual actors registering them.

(C) Because of this, transnational corporations have a unique ability to capitalize on and monopolize markets characterized by global scope and complexity.

(D) The registration of patent claims involving such resources constitutes an opaque and rapidly evolving frontier where the worlds of science, policy, and industry meet.

(E) This facilitates the acquisition or collection of samples, for example, chartering vessels for a week-long sampling cruise of deep-water corals estimated in 2013 at $455,000.

PARA AS QUESTÕES 34 E 35, RESPONDA DE ACORDO COM O TEXTO 3 A SEGUIR.

Texto 3

THE DISCOVERY OF PENICILLIN—NEW INSIGHTS AFTER MORE THAN 75 YEARS OF CLINICAL USE

ABSTRACT

After just over 75 years of penicillin's clinical use, the world can see that its impact was immediate and profound. In 1928, a chance event in Alexander Fleming's London laboratory changed the course of medicine. However, the purification and first clinical use of penicillin would take more than a decade. Unprecedented United States/Great Britain cooperation to produce penicillin was incredibly successful by 1943. This success overshadowed efforts to produce penicillin during World War II in Europe, particularly in the Netherlands. Information about these efforts, available only in the last 10–15 years, provides new insights into the story of the first antibiotic. Researchers in the Netherlands produced penicillin using their own production methods and marketed it in 1946, which eventually increased the penicillin supply and decreased the price. The unusual serendipity involved in the discovery of penicillin demonstrates the difficulties in finding new antibiotics and should remind health professionals to expertly manage these extraordinary medicines.

(. . .)

GAYNES, R. **The Discovery of Penicillin—New Insights After More Than 75 Years of Clinical Use**. In: Science, 2017. Disponível em: <http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/23/5/16-1556_article>. Acesso em: 26/06/2018.

34ª QUESTÃO	**Valor: 0,4**

Choose the correct option.

(A) Dutch researchers produced penicillin for it was cheaper than before. Concerning the supply of it, the increase was automatic.

(B) The first clinical use of penicillin was not immediate owing to the impact of its discovery. This delay changed the History of Medicine.

(C) The efforts by the Netherlands to produce the new drug weren't regarded as valuable until around a decade ago.

(D) It is impossible that penincillin's first clinical use dates back more than 75 years.

(E) The US and Great Britain succeeded in producing penicillin right after 1943.

35ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the correct option.

The meaning of the word "**serendipity**" in the sentence: "The unusual **serendipity** involved in the discovery of penicillin demonstrates the difficulties in finding new antibiotics (...)" is:

(A) strategy.

(B) fluke.

(C) nuisance.

(D) plan.

(E) mishap.

PARA AS QUESTÕES 36 a 40 , RESPONDA DE ACORDO COM O TEXTO 5 A SEGUIR.

Texto 4

FRANK WHITTLE AND THE INVENTION OF THE JET ENGINE:

SIX PLACES TO TRACE HIS GENIUS

It was, in many ways, a very British sort of achievement. When the turbine began to spin on the "WU" – the prototype jet engine developed by the Coventry-born engineer Frank Whittle – it was a moment which changed the world. Had you been passing through the byways of Rugby, in Warwickshire, more than 80 years ago, you might even have heard it. A thrum of mechanics in sync, building and building, growing in intensity to become a roar; a giddy howl which would permanently alter the way we journey around our planet.

And yet it might so easily not have happened. Whittle's triumph – on April 12, 1937 – was garnered in the face of official indifference and scientific doubt, and was only pulled off by a merest financial hair's breadth, with the Second World War crowding in on all sides.

(. . .)

Here was a visionary who began fomenting his design for a jet engine as early as 1927, and patented it in 1930, yet had to swim against the current after seeing his idea pooh-poohed by the UK's Air Ministry – which, upon seeing the blueprint in 1929, deemed it "impracticable."

Undeterred, Whittle took his own path. In January 1936, he founded a private company, Power Jets Ltd, with aeronautical engineer Rolf Dudley Williams and retired RAF officer James Collingwood Tinling. With £2,000 of funding from O.T. Falk & Partners – an investment bank which was known for taking risks – the trio began converting what had been decried as fantasy into reality.

That first blur of blades as the WU (Whittle Unit) screamed into life was followed by a series of leaps forward. The Air Ministry placed its first order for Whittle's brainwave in January

1940. The first jet-powered British plane took off from RAF Cranwell, Lincolnshire, on May 15, 1941. The rest is so much history.

None of this occurred in isolation. The story of the jet engine can never be told without mentions of Maxime Guillaume, who secured a French patent for a jet engine with a gas turbine in 1921 (no prototype was ever produced as it was beyond the scope of existing technology), and of Hans Von Ohain, who beat Whittle to the punch by building the first fully operational jet engine in 1939 as Germany chased advantages in the global conflict.

(. . .)

RAF = Royal Air Force

LEADBEATER, C. Adaptado de **Frank Whittle and the invention of the jet engine: Six places to trace his genius**. In: The Telegraph. Disponível em: <https://www.telegraph.co.uk/travel/destinations/europe/united-kingdom/england/articles/frank-whittle-and-the-birth-of-the-jet-engine/>. Acesso em: 08/06/2018.

36ª QUESTÃO	**Valor: 0,4**

Choose the correct option.

(A) Some 80 years ago, someone could have witnessed the jet engine tests if the person had been in Rugby.

(B) The spinning of the turbine in 1937 would not be a milestone in history.

(C) What happened in the city where Whittle was born changed the world 80 years after it, and this is very British.

(D) Eventually, Whittle could prove there had been a reason for people to doubt his invention could work.

(E) The giddy howl justified the existence of official indifference, but not the way we travel today.

37ª QUESTÃO	**Valor: 0,4**

Choose the correct option.

(A) People seemed to want to sponsor Whittle. This is the only reason why his triumph was garnered.

(B) Whittle triumphed a decade after he got funds to be invested in his project.

(C) A large amount of money was available for his project before the Second Wolrd War began.

(D) Whittle's problems had to do with low amount of money and contempt for his project.

(E) If Williams and Tinling had been convinced of Whittle's ideas, they would have contributed to the project.

38ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the correct option.

(A) Whittle patented his invention right after the test proved he was right and, consequently, he had money to found a company.

(B) Whittle had been swimming against the current for three years when the thrum that became a roar meant a real change in History.

(C) It's not such a surprise O.T. Falk & Partners funded a project that had been seen with a certain disdain since it was a bank which took risks.

(D) At the time Whittle's project was funded, another jet engine project had been patented in France ten years before. However, there was no prototype of that.

(E) The institution that dismissed Whittle's ideas is not the same that ordered him a jet plane in 1940.

39ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the correct option.

The sentence: “That first blur of blades as the WU (Whittle Unit) screamed into life was followed by a series of leaps forward” means that

(A) after the project was conceived, there were many other difficulties.

(B) in 1939, the gap between engine blades still had to be adjusted.

(C) the British jet took off ten years after a number of mistakes occurred.

(D) before 1940, the orders for what had been decried as fantasy were placed.

(E) after the tests, a number of facts led to a positive progress.

40ª QUESTÃO	Valor: 0,4

Choose the correct option.

(A) The fact that more than a person developed ideas that couldn't be accomplished explains why Guillaume couldn't provide a prototype in 1921.

(B) The story of the jet engine needs to mention the other people that were working together with Whittle's group in the WU (Whittle Unit).

(C) The idea of sound appears three times in the text to refer to the fact that the project was accepted.

(D) Whittle's building a prototype engine took place three years before Von Ohain's building an operational jet engine.

(E) Von Ohain put his idea into practice to be used by England's enemy before Whittle and his partners.

PRODUÇÕES DE TEXTO

Ambas as produções de texto DEVERÃO ser realizadas no CADERNO DE SOLUÇÕES.

TEMA 1	**Valor: 1,0**

Escreva um parágrafo **EM INGLÊS** coerente, coeso e original, de **30 a 50** palavras, que termine com o seguinte período:

"Somewhere, something is waiting to be known."

Carl Sagan
(American astronomer and science writer)

TEMA 2	**Valor: 1,0**

Escreva um parágrafo **EM INGLÊS** coerente, coeso e original, de **30 a 50** palavras, expressando sua opinião sobre a citação abaixo.

"You are successful the moment you start moving toward a worthwhile goal."

Chester Carlson
(American physicist, inventor of xerography)

FIM DE PROVA

RASCUNHO

RASCUNHO

GABARITO PROVA PORTUGUÊS / INGLÊS DO IME - VESTIBULAR 2018-2019

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

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

Como tirar proveito desta prova

1

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

2

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

3

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

Mais sobre o IME

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

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

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

CURSOS · EU MILITAR

ESTUDE SÓ O QUE CAI NA PROVA

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

eumilitar.com/cursos

Aponte a câmera