



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

VESTIBULAR DE INVERNO 2018

3ª ETAPA

Grupo 5: Química, Matemática e Física



INSTRUÇÕES GERAIS

- ⇒ Verifique se este caderno contém quarenta e cinco questões objetivas e observe se ele apresenta alguma imperfeição. Em caso de dúvida, comunique ao fiscal.
- ⇒ O conteúdo desta prova está distribuído da seguinte maneira:

QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO
01 a 15	Química	16 a 30	Matemática	31 a 45	Física

- ⇒ As questões desta prova apresentam cinco alternativas, assinaladas com os números 01, 02, 04, 08 e 16, nesta sequência. Cada questão terá como resposta a soma dos números correspondentes às alternativas que você apontar como corretas.
- ⇒ O prazo determinado para resolução desta prova é de **TRÊS HORAS**, a partir do momento em que for completado o processo de distribuição dos Cadernos de Questões, incluído o tempo para o preenchimento do Cartão de Respostas, coleta de assinatura e de impressão digital.
- ⇒ PERMANEÇA na sala de prova após o recolhimento dos Cartões de Respostas, mantenha o seu Caderno de Questões e aguarde as instruções do fiscal.
- ⇒ Se você necessitar de uma declaração de presença, poderá obter o documento personalizado, via internet, a partir das 17h00min do dia 11 de julho de 2018, no site cps.uepg.br/vestibular mediante sua senha e protocolo de inscrição no Vestibular.
- ⇒ Caso você seja aprovado neste Vestibular, as informações sobre o Registro Acadêmico e Matrícula estão disponíveis no site cps.uepg.br/vestibular e no site uepg.br no link Matrículas Calouros 2019.
- ⇒ É de inteira responsabilidade do candidato a leitura, a interpretação e a conferência de todas as informações constantes no Caderno de Questões e no Cartão de Respostas.
- ⇒ Os únicos instrumentos que serão utilizados para o cálculo da pontuação final dos candidatos no Vestibular serão os Cartões de Respostas e a parte da Folha de Redação destinada à transcrição da versão definitiva.

INSTRUÇÕES SOBRE O CARTÃO DE RESPOSTAS

- ⇒ CONFIRA os dados seguintes, que devem coincidir com os de sua inscrição: nome do candidato, número de inscrição, curso/turno.
- ⇒ ASSINE no local indicado.
- ⇒ PREENCHA os campos ópticos com cuidado, porque não haverá substituição do Cartão de Respostas em caso de erro ou rasura.
- ⇒ Para cada questão, **PREENCHA SEMPRE DOIS CAMPOS, UM NA COLUNA DAS DEZENAS** e outro na **COLUNA DAS UNIDADES**.
- ⇒ **Como exemplo**, se esta prova tivesse a **questão 57** e se você encontrasse o **número 09 como resposta** para ela, o Cartão de Respostas teria que ser **preenchido da maneira indicada ao lado**.



QUÍMICA

01- Os números quânticos são usados para definir os estados de energia e os orbitais disponíveis para os elétrons. Sobre os números quânticos, assinale o que for correto.

- 01) Quanto maior o valor do número quântico principal n , maior a distância entre o elétron e o núcleo.
- 02) O número quântico secundário l indica os diferentes tipos de orbitais com seus respectivos formatos.
- 04) Quando $n=2$, os valores de l podem ser $l=0$ e $l=1$.
- 08) Quando uma subcamada é denominada s , o valor de $l=0$ e o valor de $m_l=1$.
- 16) Quando $l=1$, os valores de m_l podem ser $+1$, 0 e -1 , e a subcamada é denominada pela letra d .

02- A água pura é um mau condutor de corrente elétrica. O ácido sulfúrico puro também é um mau condutor. Já a solução diluída do ácido sulfúrico, em água, é boa condutora de corrente elétrica.

Dados: S ($Z=16$), H ($Z=1$) e O ($Z=8$).

Em relação ao ácido sulfúrico e a sua solução, assinale o que for correto.

- 01) A condução de corrente elétrica na solução diluída de ácido sulfúrico ocorre devido à ionização do ácido sulfúrico em água.
- 02) Em presença do ácido sulfúrico, a água forma íons H_3O^+ , o que não ocorre na água pura.
- 04) O ácido sulfúrico é classificado como diácido porque possui dois hidrogênios ionizáveis.
- 08) O ácido sulfúrico é um ácido de Brønsted-Lowry porque é receptor de pares de elétrons.
- 16) O ácido sulfúrico é um dos ácidos formados na atmosfera, presente na chuva ácida.

03- A deficiência de Zn^{+2} no organismo humano pode causar problemas de crescimento, que podem ser solucionados com a ingestão de comprimidos contendo ZnO ou de solução aquosa de $ZnSO_4$. Considerando que cada comprimido contém $16,2$ mg de ZnO , assinale o que for correto.

Dados: Zn ($Z=30$, $M=65$ g/mol), O ($Z=8$, $M=16$ g/mol)

- 01) A reação que ocorre no estômago (meio ácido) é $ZnO_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$.
- 02) A dissolução do comprimido de ZnO , para formar um litro de solução aquosa, produz uma solução com a concentração aproximada de 2×10^{-4} mol/L.
- 04) O volume de 2 mL da solução aquosa de $ZnSO_4$ $0,10$ mol/L contém a mesma quantidade de mols de Zn^{+2} que o comprimido de ZnO .
- 08) O ZnO é um óxido anfótero porque reage como um óxido ácido na presença de base forte e como óxido básico na presença de um ácido forte.
- 16) A ligação química predominante no ZnO é a ligação covalente.

04- Considere as seguintes substâncias, dadas pelas fórmulas moleculares: CH_4 , H_2S , H_2O e NH_3 . Sobre as ligações existentes, tipos de forças intermoleculares e suas intensidades e a relação das mesmas com as suas propriedades físicas, assinale o que for correto.

- 01) O CH_4 apresenta fracas interações intermoleculares do tipo dipolo induzido-dipolo induzido, enquanto que o H_2S apresenta interações dipolo-dipolo e H_2O e NH_3 apresentam interações do tipo ligação de hidrogênio.
- 02) As moléculas de H_2O e NH_3 apresentam a mesma distribuição dos pares de elétrons na camada de valência, no entanto, a H_2O apresenta uma geometria molecular angular e NH_3 é piramidal.
- 04) Dentre as moléculas, as que apresentam o maior ponto de ebulição são a H_2O e NH_3 .
- 08) As moléculas H_2S , H_2O e NH_3 são polares e apresentam interações do tipo ligação de hidrogênio.
- 16) O CH_4 apresenta uma geometria molecular tetraédrica e é uma molécula apolar.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 05- A tabela a seguir apresenta a solubilidade de várias substâncias em 100 g de água a 20 °C.

Soluto	Coefficiente de solubilidade em g/100 g de H ₂ O em 20 °C
NaCl	36,0
KCl	7,4
NaOH	109

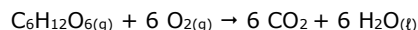
Dados: Na = 23 g/mol, H = 1 g/mol, O = 16 g/mol, Cl = 35,5 g/mol e K = 39 g/mol.
Densidade da água a 20 °C é 1,0 g/mL

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) O sistema formado pela mistura de 10,0 g de cloreto de potássio e 100 g de água a 20 °C é classificado como solução saturada com corpo de chão.
- 02) A solução saturada de NaCl possui a concentração de aproximadamente 6,15 mol/L a 20 °C.
- 04) Uma solução aquosa de NaOH contendo 109 g em um litro, pode ser classificada como saturada.
- 08) A 100 mL de uma solução saturada de hidróxido de sódio foi adicionada 100 mL de água e a concentração da nova solução é 1090 g/L.
- 16) A temperatura não influencia a solubilidade das substâncias, mas influencia a densidade dos líquidos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 06- A glicose reage com o oxigênio para formar CO₂ e H₂O, segundo a reação balanceada descrita abaixo.



Dados: C=12,0 g/mol; H=1,00 g/mol; O=16,0 g/mol

Suponha que 36 g C₆H₁₂O₆ e 40 g de O₂ sejam misturados e reajam de forma estequiométrica. Sobre essa reação, assinale o que for correto.

- 01) A massa de CO₂ obtida na reação é de 55 g.
- 02) A massa do reagente em excesso que sobra após a reação é de 1,6 g.
- 04) Na reação são utilizados 1,2 mol de O₂.
- 08) O reagente limitante desta reação é o C₆H₁₂O₆.
- 16) A massa de H₂O obtida na reação é de 22,5 g.

- 07- Uma das reações que podem ocorrer na atmosfera poluída é a reação do dióxido de nitrogênio, NO_{2(g)}, com o ozônio, O_{3(g)}.



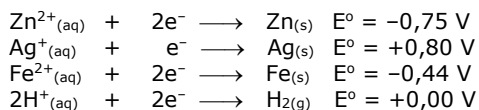
[NO ₂] inicial (mol/L)	[O ₃] inicial (mol/L)	Velocidade (mol/L.s)
5,0.10 ⁻³	1,0.10 ⁻³	2,2.10 ⁻²
5,0.10 ⁻³	2,0.10 ⁻³	4,4.10 ⁻²
2,5.10 ⁻³	2,0.10 ⁻³	1,1.10 ⁻²

Considerando essas informações, e após o balanceamento da equação, assinale o que for correto.

- 01) A lei da velocidade da reação é $v = k.[NO_2]^2.[O_3]$.
- 02) A constante de velocidade é aproximadamente 8,8.10⁵ L².s⁻¹.mol⁻².
- 04) A reação apresentada é uma reação elementar.
- 08) A velocidade da reação quando [NO₂] inicial for 2,5.10⁻³ mol/L e a [O₃] inicial for 1,0.10⁻³ mol/L é aproximadamente 5,5.10⁻⁵ mol/L.s.
- 16) A ordem global da reação é 3.

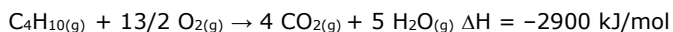
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

08– Dados os potenciais-padrão de redução abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Na pilha $\text{Zn}^0 / \text{Zn}^{2+} // \text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^0$ o fluxo de elétrons é do cátodo para o ânodo.
- 02) Uma lâmina de ferro metálico sofre corrosão dentro de uma solução aquosa de AgNO_3 .
- 04) O zinco metálico pode ser utilizado como metal de sacrifício para proteger estruturas de ferro metálico da corrosão.
- 08) Dos metais relacionados, a prata é a mais indicada para construção de estruturas que ficarão expostas a ação da chuva ácida.
- 16) A ddp da pilha $\text{Zn}^0 / \text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag}^0$ é 1,55 V.

09– Um botijão de gás de cozinha contendo butano, foi utilizado durante um mês e apresentou a diminuição de 2 kg. Sabendo-se que:



Dados:

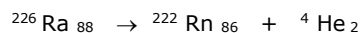
C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, H = 1 g/mol,
volume molar de um gás ideal, a 273 K e 1,0 atm é 22,4 L

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A reação de combustão do butano apresentada é uma reação de combustão incompleta, pois ocorre formação de água.
- 02) O volume de butano consumido a 273 K e 1,0 atm foi de aproximadamente 772 L.
- 04) A reação de combustão do gás butano é uma reação exotérmica.
- 08) Durante a reação de combustão do butano foi consumido aproximadamente 6,5 mols de O_2 .
- 16) A quantidade de calor produzido devido à combustão do butano foi de aproximadamente 1×10^5 kJ.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

10– O tempo de meia vida para a transformação do Rádío (Ra: Z=88, A=226) para o Radônio (Rn: Z=86, A=222) é de 16 dias.



O Radônio sofre decaimento β para formar o elemento X.

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) O decaimento do Ra para Rn ocorre com a emissão de partícula α .
- 02) O tempo necessário para que a massa inicial de 1 g de Ra reduza para 125 mg é de 48 dias.
- 04) O elemento X tem 87 prótons.
- 08) A partícula β é um elétron emitido pelo núcleo de um átomo instável.
- 16) A partícula α é constituída de 2 prótons e 2 nêutrons.

11– Avalie a preparação das duas soluções descritas abaixo. Considere que na mistura entre elas não ocorre reação e que os compostos estão 100% dissociados na temperatura em que a mistura foi realizada. Sobre esse processo, assinale o que for correto.

Dados: Mg=24 g/mol; K=39 g/mol; Cl=35,5 g/mol

- I) Solução aquosa de KCl 0,1 mol/L
- II) Solução preparada pela dissolução de 190 g de cloreto de magnésio em água, completando-se o volume para 1 litro.

- 01) Na mistura de 1 litro da solução I mais 1 litro da solução II, ambas terão as concentrações reduzidas pela metade na solução final.
- 02) Nas duas soluções, o soluto é formado por compostos iônicos que sofrem dissociação em meio aquoso.
- 04) A concentração, em quantidade de matéria, de ânions Cl^- na solução final, obtida pela mistura de 1 litro da solução I mais 1 litro da solução II, é 1,05 mol/L.
- 08) A solução II tem concentração igual a 2 mol/L.
- 16) Para preparar 200 mL da solução I são necessários 149 g do sal.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

12- Sobre funções orgânicas, assinale o que for correto.

- 01) O ácido 2-hidroxibenzoico é um exemplo de composto orgânico com função mista.
- 02) O $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ é um composto organometálico.
- 04) O grupo hidroxila está presente em alcoóis, enóis e fenóis.
- 08) Ésteres e ácidos carboxílicos apresentam o grupo carboxila.
- 16) Álcool benzílico representa um fenol.

13- Assinale o que for correto.

- 01) Compostos de cadeia aberta, saturada e com fórmula geral C_nH_{2n} são alcenos.
- 02) Os ciclanos apresentam fórmula geral C_nH_{2n} e cadeia alicíclica saturada.
- 04) A fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ corresponde a um alceno.
- 08) Os alcinos são hidrocarbonetos com uma ligação tripla em sua estrutura e fórmula geral $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.
- 16) Compostos aromáticos são hidrocarbonetos que apresentam em sua cadeia um anel cicloexânico.

14- Sobre reações que ocorrem com o aldeído propanal, assinale o que for correto.

- 01) O propanal pode ser reduzido a 1-propanol.
- 02) Pelo método de Clemmensen, o propanal pode ser reduzido a propano.
- 04) O propanal não sofre reações de oxidação.
- 08) Um álcool secundário é o produto da reação do propanal com CH_3MgI .
- 16) Na presença de HCN , o propanal produz uma cianohidrina.

15- Considerando as características de solubilidade de bases e sais inorgânicos, avalie as reações equacionadas abaixo, identifique aquelas que resultam na formação de precipitados e assinale o que for correto.

- 01) $\text{FeCl}_{3(aq)} + 3 \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow 3 \text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3$
- 02) $\text{CuSO}_{4(aq)} + 2 \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
- 04) $\text{AgNO}_{3(aq)} + \text{KBr}_{(aq)} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgBr}$
- 08) $\text{Co}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2 \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow 2 \text{NaNO}_3 + \text{Co}(\text{OH})_2$
- 16) $\text{AgNO}_{3(aq)} + \text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$

MATEMÁTICA

16- Um retângulo tem base \underline{a} e altura \underline{b} . Considerando que \underline{a} é a solução da equação $\log_3(4x - 5) = \log_3 7$ e que \underline{b} é a solução da equação $5 \cdot 2^{x+2} - 3 \cdot 2^{x-2} = 308$, assinale o que for correto.

- 01) A diagonal desse retângulo mede 5.
- 02) A área desse retângulo é um número múltiplo de seis.
- 04) O perímetro desse retângulo é um número primo.
- 08) A diagonal desse retângulo é um número par.
- 16) O perímetro desse retângulo é um número ímpar.

17- Sabendo que uma circunferência de raio x está inscrita a um quadrado de lado z , e uma outra circunferência de raio y está circunscrita a este mesmo quadrado, assinale o que for correto.

- 01) Em função de z , a área da circunferência circunscrita tem medida $\frac{\pi z^2}{2}$.
- 02) Se $z = 1$, então o comprimento da circunferência inscrita é de 2π .
- 04) Em função de z , o comprimento da circunferência circunscrita é de $\sqrt{2}\pi z$.
- 08) Se $z = 2$, então a área da circunferência circunscrita tem medida 8π .
- 16) Em função de z , a área da circunferência inscrita tem medida $\frac{\pi z^2}{4}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

18- Num quadrilátero ABCD é traçada a diagonal \overline{BD} . Considerando que $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\widehat{BAD} = \alpha$, $\widehat{BCD} = \beta$, $\widehat{ADB} = \gamma$ e $\widehat{BDC} = \theta$, assinale o que for correto.

- 01) $\frac{\sen \alpha}{\sen \gamma} = \frac{\sen \beta}{\sen \theta}$
- 02) Se α é um ângulo reto, então $\sen \gamma = \frac{\overline{AB}}{\overline{BD}}$.
- 04) Se α é um ângulo reto e $\gamma = 30^\circ$, então $\overline{BD} = 2 \overline{AB}$.
- 08) Se β é um ângulo reto, então $\cos \theta = \frac{\overline{AB}}{\overline{BD}}$.
- 16) $\frac{\sen \gamma}{\sen \alpha} = \frac{\sen \beta}{\sen \theta}$

19- Dadas as funções $f(x) = 3^{\sen(x)}$ e $g(x) = 3^{\cos(x)}$, assinale o que for correto.

- 01) A imagem da função $f(x)$ é o intervalo $\left[\frac{1}{3}, 3\right]$.
- 02) A imagem da função $g(x)$ é o intervalo $[0, 3]$.
- 04) $f\left(\frac{\pi}{4}\right) > g\left(\frac{\pi}{3}\right)$.
- 08) $f\left(-\frac{13\pi}{6}\right) < g\left(\frac{19\pi}{3}\right)$.
- 16) Os períodos das funções $f(x)$ e $g(x)$ são iguais.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

20- A função $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a > 0$, passa pelos pontos $(-1,0)$, $(0, -3)$ e $(3,0)$ e a função $g(x) = mx + 1$ intercepta $f(x)$ nos pontos $(-1,0)$ e P . Considerando que o ponto Q representa o vértice da parábola $f(x)$, assinale o que for correto.

- 01) A distância entre P e Q pertence ao intervalo $[9, 10]$.
- 02) A reta de equação $y = 3x - 7$ passa pelos pontos P e Q .
- 04) A reta de equação $5y - 4x = 0$ passa pela origem e pelo ponto P .
- 08) As circunferências com centro em P e raio 4 e com centro em Q e raio 5 são secantes.
- 16) A circunferência de equação $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 25 = 0$ tem centro em P e raio 4.

21- Se V_1 , r_1 e h_1 representam o volume, raio da base e altura de um cone, V_2 , r_2 e h_2 o volume, raio da base e altura de um cilindro, respectivamente, considerando que $V_1 = 2V_2$, $r_1 = r_2$, assinale o que for correto.

- 01) $V_2 = \frac{2\pi r_1^2 h_1}{3}$.
- 02) Se $h_1 = 4$ e $r_1 = 2$, então $V_2 = \frac{8\pi}{3}$.
- 04) $h_2 = \frac{2h_1}{3}$.
- 08) Se $h_2 = 4$ e $r_1 = 2$, então $V_1 = \frac{32\pi}{3}$.
- 16) $h_1 = 6h_2$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

22- Numa festa, organizada pelo grupo de assistência social da prefeitura, foram montadas as barracas A , B e C . As três barracas vendiam, pelos mesmos preços, os mesmos tipos de alimentação: cachorro quente, pastel e milho verde. No fim da festa, o balanço feito sobre o consumo nas três barracas mostrou que: em A , foram consumidos 24 cachorros quentes, 36 pastéis e 24 milhos verdes; em B , foram consumidos 33 cachorros quentes, 55 pastéis e 33 milhos verdes; e em C , foram consumidos 20 cachorros quentes, 40 pastéis e 30 milhos verdes. As barracas A , B e C venderam R\$ 324,00, R\$ 462,00 e R\$ 350,00, respectivamente. A partir do que foi exposto, assinale o que for correto.

- 01) A soma dos preços de cada pastel e de cada cachorro quente é o dobro do preço de cada milho verde.
- 02) A soma dos preços de cada pastel e cada milho verde é o dobro do preço de cada cachorro quente.
- 04) O preço de cada milho verde é um número primo.
- 08) O preço de cada cachorro quente é R\$ 4,00.
- 16) A soma dos preços de cada pastel, cachorro quente e milho verde não é um número inteiro.

23- Considerando que $A = \begin{bmatrix} \log_3 3 & \log_2 4 \\ \log_3 27 & \log_a a \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) & \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) \\ \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) & \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right) \end{bmatrix}$, assinale o que for correto.

- 01) A matriz A não tem inversa.
- 02) A inequação $x[\det(A) + \det(B)] \leq 18$ tem solução $\{x \in \mathbb{R} \mid x > -4\}$.
- 04) $\det(B + A^T) = 8$
- 08) $\det(A \cdot B) = -\frac{5}{2}$
- 16) $\det(A + B) = -\frac{3}{2}$

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- O conjunto A representa o domínio da função

$f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - 2x - 3}{x + 9}}$ e o conjunto B é a solução da inequação $(x - 1)(x^2 - 5x + 6) < 0$. Em relação aos conjuntos A e B, assinale o que for correto.

- 01) $A \cap B = \{x \in \mathbb{R} \mid -9 < x \leq -1\}$.
- 02) $A - B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 3\}$.
- 04) $A \cup B = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 1 \text{ ou } x > 2\}$.
- 08) $B - A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -9 \text{ ou } -1 < x < 1 \text{ ou } 2 < x < 3\}$.
- 16) $A \subset B$.

25- Considerando os números complexos $z_1 = 1 - 2i$ e $z_2 = -3 + i$, assinale o que for correto.

- 01) $|z_1 z_2| = \sqrt{50}$.
- 02) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{1}{2}(-1 + i)$.
- 04) $(\bar{z}_2)^2 = 8 - 6i$.
- 08) O módulo de z_2 é $\sqrt{8}$.
- 16) O afixo de $\bar{z}_1 \cdot \bar{z}_2$ pertence ao 2º quadrante.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

26- Sabendo que $-2, 1, a$ e b são as soluções da equação $x^4 - x^3 + 6x^2 + 14x - 20 = 0$, assinale o que for correto.

- 01) A soma das raízes é um número ímpar.
- 02) O produto das raízes é um número negativo.
- 04) $a + b$ é um número real menor que zero.
- 08) $a \cdot b$ é um número real.
- 16) O módulo de a é três.

27- Um grupo de profissionais é formado por seis advogados e oito engenheiros. Considerando que serão formadas comissões com cinco destes profissionais, assinale o que for correto.

- 01) Podem ser formadas menos que 55 comissões sem nenhum advogado.
- 02) Em 420 dessas comissões apenas um advogado participa.
- 04) Em 1946 dessas comissões pelo menos um advogado participa.
- 08) Podem ser formadas 120 comissões com apenas um engenheiro.
- 16) Podem ser formadas mais de duas mil comissões distintas.

28- Considerando as sequências (a_n) definida por $a_{n+1} = 2^{n-1}$ e (b_n) definida por $b_{n+1} = 3^n$, ambas com $n \geq 0$, assinale o que for correto.

- 01) O valor de $a_{10} \cdot b_9 = 6^{16}$.
- 02) A mediana entre os quatro primeiros termos da sequência (b_n) é 6.
- 04) A média aritmética entre os seis primeiros termos da sequência (a_n) pertence ao intervalo $[5, 6]$.
- 08) Os valores a_3, a_4 e b_2 são as raízes do polinômio $P(x) = x^3 - 9x^2 - 26x - 24$.
- 16) A média aritmética entre os cinco primeiros termos da sequência (b_n) é um número inteiro.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

29- Sabendo que x_1, x_2, x_3 e x_4 são as raízes da equação $4x^4 + 8x^3 - 7x^2 - 11x + 6 = 0$, assinale o que for correto.

01) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4} = \frac{11}{6}$.

02) $\log_3[6(x_1 x_2 x_3 x_4)] = 2$.

04) $\sin[(x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_4 + x_1 x_3 x_4 + x_2 x_3 x_4)\pi] = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

08) $\cos[(x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_1 x_4 + x_2 x_3 + x_2 x_4 + x_3 x_4)\pi] = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

16) A soma das raízes é um número positivo.

30- Uma caixa contém doze fichas de igual tamanho, sendo sete azuis e cinco vermelhas. Considerando que se deve retirar ao acaso duas fichas desta caixa, assinale o que for correto.

01) Sem reposição, a probabilidade da primeira ficha ser azul e a segunda ser vermelha é menor que 27%.

02) Com reposição, a probabilidade de uma ficha ser azul e a outra ser vermelha é maior que 45%.

04) Sem reposição, a probabilidade das duas fichas serem azuis é $\frac{42}{132}$.

08) Com reposição, a probabilidade das duas fichas serem da mesma cor é $\frac{74}{144}$.

16) Com reposição, a probabilidade das duas fichas serem vermelhas é menor que 18%.

FÍSICA

**SE NECESSÁRIO, NAS QUESTÕES DE 31 A 45,
UTILIZE OS VALORES FORNECIDOS ABAIXO:**

Densidade da água = 1 g/cm^3

Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

1 cal = 4 J

Calor específico do cobre = $0,090 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$

Coefficiente de dilatação linear = $17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Resistividade a 20°C = $1,72 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$

Permeabilidade magnética do vácuo $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

$\pi = 3$

31- As equações horárias que descrevem o movimento de um objeto, de massa igual a 2 kg, ao longo da horizontal e da vertical, são dadas respectivamente por: $x = 5 + 3t$ e $y = 4t - 5t^2$, onde x e y são dados em metros e t em segundos. Considerando que o lançamento inicial do objeto se dá para $t = 0$ s e desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) O objeto atinge o solo 0,8 s após o lançamento.
- 02) A energia cinética do objeto no ponto mais alto da trajetória é igual a zero.
- 04) O módulo da velocidade com que o objeto atinge o solo é 5 m/s .
- 08) O alcance horizontal do objeto é 8,4 m.
- 16) Durante seu movimento, a altura máxima que o objeto atinge, em relação ao solo, é 1,6 m.

32- Um objeto de massa igual a 100 g encontra-se inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Entre os tempos $t = 0,1$ s e $t = 0,5$ s uma força horizontal, de módulo igual a 3 N, é aplicada no sentido positivo do eixo x, sobre o objeto. A partir do enunciado, assinale o que for correto.

- 01) Para $t = 5$ s, a velocidade do objeto é 12 m/s .
- 02) Após a retirada da força externa, o objeto irá percorrer uma distância de 2,4 m até parar.
- 04) A situação descrita é um exemplo de sistema não conservativo.
- 08) Durante a aplicação da força, o impulso produzido por ela é $1,5 \text{ N s}$.
- 16) O trabalho realizado pela força sobre o objeto é 7,2 J.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

33- Um pêndulo é constituído por uma esfera de massa igual a 100 g, presa a um fio ideal, de massa desprezível, com um comprimento de 1 m. A esfera é inicialmente afastada de um pequeno ângulo até uma altura h, em relação ao ponto de equilíbrio. Considerando que devido ao atrito com o ar, a cada oscilação o valor da altura máxima atingida pela esfera é 81% da altura máxima da oscilação anterior, assinale o que for correto.

- 01) A força de atrito com o ar depende do tamanho da esfera.
- 02) A cada oscilação, a amplitude do movimento de oscilação da esfera diminui.
- 04) Enquanto a esfera estiver oscilando, o período de oscilação da esfera permanece inalterado.
- 08) A cada oscilação, a velocidade máxima atingida pela esfera vale 90% da anterior.
- 16) Considerando que a força de atrito com o ar é diretamente proporcional à velocidade da esfera, essa força terá seu valor máximo no ponto mais baixo da trajetória.

34- Um barco de massa de 2000 kg e densidade de 800 kg/m^3 flutua em água. Diante disso, assinale o que for correto.

- 01) Quando flutuando vazio na água, o barco possui 80% de seu volume submerso.
- 02) Se o valor da massa, de determinada carga, colocada no interior do barco for maior do que 600 kg ele irá afundar.
- 04) O volume submerso do barco, para a situação de 400 kg de carga em seu interior, é $2,4 \text{ m}^3$.
- 08) Se o barco afundar, o empuxo exercido pela água sobre ele será nulo.
- 16) O empuxo é uma força exercida apenas por líquidos sobre objetos neles imersos.

35- Uma massa de 100 g está conectada a duas molas ideais, uma à sua direita e outra à esquerda. Inicialmente, nenhuma mola está distendida e cada uma é paralela ao eixo horizontal. A massa é deslocada horizontalmente em 10 cm a partir do ponto de equilíbrio e deixada oscilar. Considerando que a constante elástica de cada mola é $2 \times 10^3 \text{ N/m}$ e desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) A amplitude da oscilação é 20 cm.
- 02) Para um deslocamento de 10 cm em relação à origem, a força total sobre a massa é nula.
- 04) O sistema oscila com uma frequência de 100 Hz.
- 08) A frequência angular do sistema é 200 rad/s .
- 16) A energia potencial máxima do sistema é 20 J.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

36- Em uma corda vibrante com 1 m de comprimento, presa em suas duas extremidades, formam ondas estacionárias de tal maneira que há 4 nodos. Sabendo que a massa da corda é 10 g e que nessa situação a frequência da onda estacionária é 105 Hz, assinale o que for correto.

- 01) O comprimento de onda da onda estacionária é $\frac{2}{3}$ m.
- 02) A velocidade de propagação da onda na corda vibrante é diretamente proporcional à densidade linear da corda.
- 04) A velocidade de propagação da onda na corda é 70 m/s.
- 08) Na situação descrita, a corda vibrante apresenta 5 ventres.
- 16) A tensão na corda é 49 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

37- Uma barra retangular de cobre, a uma temperatura de 20 °C, possui 10 cm de comprimento e uma área de seção reta igual a 1 cm². São fornecidas 810 calorias à barra, por uma fonte externa, em um intervalo de 10 s. Sabendo que a massa da barra é 90 g, assinale o que for correto.

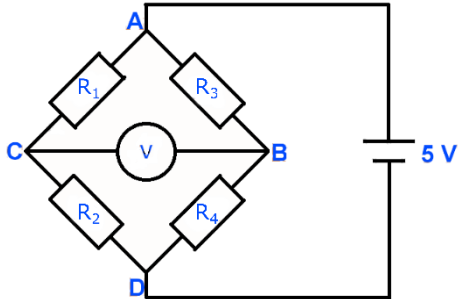
- 01) O comprimento máximo da barra após o aquecimento é 10,017 cm.
- 02) Devido ao aquecimento, a massa específica da barra diminui.
- 04) A resistência elétrica da barra a 20 °C é $1,72 \times 10^{-5} \Omega$.
- 08) A variação máxima da área da seção reta da barra, devido ao aquecimento, é $34 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$.
- 16) A potência fornecida pela fonte externa é 81 W.

38- Uma máquina térmica ideal opera de acordo com o ciclo de Carnot realizando um ciclo a cada 2 segundos e possui uma eficiência de 20%. Ela recebe 1000 cal de uma fonte de calor a uma temperatura de 127 °C, realiza trabalho e rejeita calor para uma fonte fria. Em relação ao enunciado, assinale o que for correto.

- 01) A eficiência da máquina térmica operando no ciclo de Carnot é inversamente proporcional à diferença de temperatura entre as fontes quente e fria.
- 02) A quantidade de calor rejeitada para a fonte fria é 800 cal.
- 04) A potência da máquina térmica é 400 W.
- 08) O trabalho realizado pela máquina térmica a cada ciclo é 400 J.
- 16) A temperatura da fonte fria é 47 °C.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

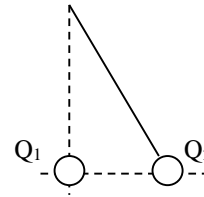
- 39**– A ponte de Wheatstone é utilizada para determinações precisas de valores de resistência elétrica. Uma ponte de Wheatstone é conectada a uma bateria ideal que fornece ao circuito elétrico uma diferença de potencial (d.d.p.) de 5 V, conforme figura abaixo. Os valores dos resistores R_1 e R_3 são, respectivamente, 3Ω e 6Ω . Quando o valor do potenciômetro R_2 é igual a 2Ω , a d.d.p. entre os pontos C e B é nula. Em função do enunciado e da figura abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Na situação na qual o potenciômetro R_2 é ajustado para 2Ω e a d.d.p. entre os pontos C e B é nula, o valor de R_4 é 4Ω .
- 02) A resistência equivalente do circuito para a situação em questão é $\frac{10}{3} \Omega$.
- 04) A corrente elétrica através do resistor R_1 é $0,5 \text{ A}$.
- 08) A potência elétrica dissipada no circuito é $\frac{5}{3} \text{ W}$.
- 16) A d.d.p. entre os pontos C e D é $2,5 \text{ V}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 40**– Duas esferas idênticas de massa igual a 100 g e carga Q estão dispostas em equilíbrio como mostrada na figura abaixo. Uma das esferas está presa a um fio ideal, de massa desprezível, inextensível e sem carga elétrica. Considerando que o comprimento do fio é 50 cm e a distância entre as cargas é 30 cm , assinale o que for correto.



- 01) O módulo da carga elétrica em cada esfera é $\frac{\sqrt{30}}{2} \times 10^{-6} \text{ C}$.
- 02) O módulo da tensão no fio é $1,25 \text{ N}$.
- 04) Se as cargas forem colocadas em contato e depois separadas, a força elétrica entre elas será necessariamente nula.
- 08) No ponto médio entre as cargas, o módulo do campo elétrico total é nulo.
- 16) O módulo da força elétrica entre as cargas é $0,75 \text{ N}$.

- 41**– Uma pessoa está falando de maneira que sua voz pode ser ouvida até uma distância de 10 m a partir dela. Considerando que o limiar audível é 10^{-12} W/m^2 e que as ondas sonoras provenientes da fala da pessoa em questão se propagam igualmente em todas as direções, assinale o que for correto.

- 01) O nível sonoro para uma distância de 1 m da pessoa que está falando é 20 dB .
- 02) A potência das ondas sonoras produzidas pela fala é $12 \times 10^{-10} \text{ W}$.
- 04) A intensidade da onda sonora diminui com a distância em relação à fonte pelo fato dela ser uma onda transversal.
- 08) A energia associada com o som produzido pela fala após 10 minutos contínuos é, aproximadamente, $7,2 \times 10^{-7} \text{ J}$.
- 16) O nível sonoro é inversamente proporcional à distância entre o ouvinte e o falante.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

42- Uma carga elétrica puntiforme, de carga Q e massa m , com uma velocidade inicial v_0 , paralela ao eixo x e na direção positiva, atinge uma região do espaço onde existem um campo elétrico e um campo magnético uniforme. O campo elétrico é paralelo ao eixo y e aponta no sentido negativo e o campo magnético é paralelo ao eixo z e aponta no sentido negativo. Considerando que o meio onde a partícula se movimenta é o vácuo e desprezando a força peso, assinale o que for correto.

- 01) Uma das condições para que a carga não seja acelerada é que a razão entre os campos elétrico e magnético seja igual à v_0 .
- 02) Se a direção da velocidade inicial da partícula for ao longo do eixo z , a única força atuante será a elétrica.
- 04) O vetor força magnética atuando sobre a partícula depende apenas do valor da carga e dos módulos da velocidade e do campo magnético.
- 08) Se a carga da partícula for nula, a única força atuando nela é a força magnética.
- 16) Se a velocidade inicial da partícula for nula, neste instante, a força elétrica é a única força atuante.

43- Uma bobina é produzida, enrolando-se um fio condutor, de maneira que ela tenha 25 cm de comprimento e possua 100 espiras circulares com 10 mm de raio. A bobina é conectada a uma bateria ideal de 2 V. Se a resistência elétrica da bobina é $0,1 \Omega$, assinale o que for correto.

- 01) Bobinas são utilizadas em circuitos eletrônicos com o objetivo de acumular cargas elétricas induzidas.
- 02) A potência elétrica dissipada por efeito Joule nos fios da bobina é 40 W.
- 04) O valor do fluxo do campo magnético no interior da bobina é menor do que $4 \times 10^{-6} T/m^2$.
- 08) Um dos problemas relacionados com a produção de campos magnéticos intensos é o aquecimento da bobina.
- 16) O valor do módulo do vetor indução magnética no interior da bobina é maior que $9 \times 10^{-3} T$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

44- Dois fios condutores muito longos, de comprimento L , estão dispostos paralelamente e separados por uma distância r , onde ($r \ll L$). Cada fio transporta uma corrente elétrica I . Considerando que o meio onde os fios se encontram é o vácuo, assinale o que for correto.

- 01) Se as correntes elétricas transportadas em cada fio tiverem sentidos opostos, a força magnética entre eles será atrativa.
- 02) O módulo da força magnética entre os fios é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles.
- 04) A força magnética entre os dois fios é proporcional ao produto das correntes elétricas transportadas em cada fio.
- 08) O valor do vetor indução magnética no ponto médio da distância entre os dois fios é necessariamente nulo.
- 16) A direção da força magnética entre os fios é perpendicular ao comprimento dos fios.

45- Um raio de luz incide com um ângulo de 45° com a normal à face de prisma cuja seção principal é um triângulo equilátero. Considerando que o meio onde o prisma se encontra é o ar e que o desvio do raio de luz ao atravessar o prisma corresponde ao valor mínimo, assinale o que for correto.

- 01) O ângulo, em relação à normal, com que o raio emerge do prisma é 60° .
- 02) O desvio sofrido pelo raio de luz ao atravessar o prisma é 30° .
- 04) O índice de refração do prisma vale $\sqrt{2}$.
- 08) O ângulo de refração do raio de luz na primeira face do prisma é 15° .
- 16) O ângulo de refração do prisma é 30° .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

