



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

VESTIBULAR DE VERÃO 2019

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 04 de dezembro de 2019, 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 2020.
- ⇒ 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**.

57

0	0
1	1
2	2
3	3
4	
5	
6	
7	
8	

QUÍMICA

01– Sobre os ácidos apresentados, assinale o que for correto.

- 01) O HClO é o ácido hipocloroso.
- 02) O H_2SO_3 é o ácido sulfúrico.
- 04) O HNO_2 é o ácido nítrico.
- 08) O H_2S é o ácido sulfídrico.
- 16) O H_3BO_3 é o ácido bórico.

02– Dentre os sais apresentados abaixo, identifique aqueles que são solúveis em água e assinale o que for correto.

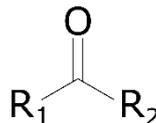
- 01) Nitrato de prata (AgNO_3).
- 02) Acetato de chumbo II ($\text{Pb}(\text{H}_3\text{C}_2\text{O}_2)_2$).
- 04) Iodeto de mercúrio II (HgI_2).
- 08) Sulfato de bário (BaSO_4).
- 16) Carbonato de cálcio (CaCO_3).

03– Com respeito aos isômeros do cresol, também conhecido como metilfenol, assinale o que for correto.

- 01) O *o*-cresol e o *m*-cresol são isômeros de posição.
- 02) Existem três isômeros para este composto: *o*-cresol, *m*-cresol e *p*-cresol.
- 04) São representados pela fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_9\text{O}$.
- 08) Estes compostos apresentam equilíbrio ceto-enólico.
- 16) O *p*-cresol é um isômero de função do metoxibenzeno.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

04– Considere a fórmula geral abaixo e assinale o que for correto.



- 01) Se $\text{R}_1 = \text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$ e $\text{R}_2 = \text{etila}$, teremos o 2-hidroxi-3-hexanona.
- 02) Se $\text{R}_1 = \text{OH}$ e $\text{R}_2 = \text{benzeno}$, teremos o ácido benzoico.
- 04) Se $\text{R}_1 = \text{NH}_2$ e $\text{R}_2 = \text{cicloexano}$, teremos a anilina.
- 08) Se $\text{R}_1 = \text{CH}_3$ e $\text{R}_2 = \text{H}$, teremos o etanal.
- 16) Se $\text{R}_1 = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ e $\text{R}_2 = \text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, teremos o éter dipropílico.

05– Considerando que o 1-buteno é o reagente de partida para algumas reações, assinale o que for correto.

- 01) Esse alceno não reage com ácido sulfúrico concentrado.
- 02) A adição de água a esse alceno, na presença de ácido sulfúrico diluído, produzirá um álcool.
- 04) É possível a conversão desse composto em um alceno, o butano, com o emprego de H_2 , níquel e aquecimento.
- 08) A reação, utilizando Cl_2 , gera um diálcio vicinal que é o 1,2-diclorobutano.
- 16) A reação com ácido iodídrico formará 2-iodobutano.

06– Na temperatura de 25°C , o cloreto de sódio (NaCl) é um sólido, enquanto o cloreto de hidrogênio (HCl) é um gás. Sobre as propriedades destes compostos, assinale o que for correto.

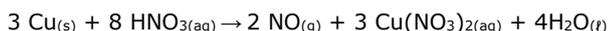
- 01) O NaCl , quando fundido, é um bom condutor de eletricidade devido à formação dos íons livres Na^+ e Cl^- .
- 02) O HCl é formado por ligações covalentes, no entanto, em solução aquosa, ioniza e forma íons H^+ e Cl^- .
- 04) O NaCl é bastante solúvel em meio aquoso, pois apresenta interações intermoleculares do tipo íon-dipolo com as moléculas de H_2O .
- 08) Em solução aquosa, tanto o NaCl como o HCl são bons condutores de eletricidade devido à liberação de íons (dissociação do NaCl) ou à formação de íons (ionização do HCl).
- 16) O cloreto de hidrogênio, na fase líquida, é um bom condutor de eletricidade.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

07- Sobre as propriedades periódicas dos elementos, assinale o que for correto.

- 01) O elemento de maior eletronegatividade e de maior afinidade eletrônica da tabela periódica é o flúor.
- 02) Em um mesmo período da tabela periódica, o raio atômico aumenta à medida que aumenta o número atômico, devido à diminuição da força de atração do núcleo sobre os elétrons.
- 04) Quando um átomo perde um elétron e adquire uma carga positiva, o seu raio diminui.
- 08) Eletronegatividade é a energia liberada quando um átomo, em fase gasosa, recebe um elétron.
- 16) A seguinte equação (onde X representa um elemento genérico): $X_{(g)} + \text{energia} \rightarrow X^{+1}_{(g)} + \text{elétron}$, refere-se à propriedade periódica denominada energia de ionização.

08- O óxido nítrico, também conhecido por monóxido de nitrogênio, de fórmula química NO, é uma molécula gasosa simples e altamente tóxica habitualmente encontrada no ar atmosférico em pequenas quantidades. O NO pode ser obtido a partir da seguinte reação balanceada:



Sobre esta reação, considerando que, para sua realização, foram utilizados 1,27 g de cobre metálico puro e 200 mL de uma solução 0,5 mol/L de HNO_3 , assinale o que for correto.

Dados: Cu = 63,5 g/mol; N = 14 g/mol; H = 1 g/mol;
O = 16 g/mol

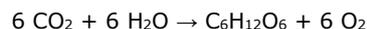
- 01) A massa de NO formada é de aproximadamente 41,2 g.
- 02) O reagente em excesso é o HNO_3 .
- 04) A reação apresentada envolve a transferência de elétrons.
- 08) A massa que sobrar do reagente em excesso será de aproximadamente 1,96 g.
- 16) O estado de oxidação do nitrogênio se mantém constante antes e após a reação.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

09- Considerando o conceito de coeficiente de solubilidade, assinale o que for correto.

- 01) O coeficiente de solubilidade é a máxima quantidade de soluto que se solubiliza a uma dada temperatura em uma dada quantidade de solvente.
- 02) Cada substância apresenta um valor específico de coeficiente de solubilidade.
- 04) Uma determinada substância apresenta, para diferentes solventes, valores diferentes de coeficiente de solubilidade.
- 08) Se o coeficiente de solubilidade de uma substância aumenta com o aumento da temperatura, isso significa que é possível dissolver uma massa maior dessa substância, em uma mesma quantidade de solvente, em temperaturas mais elevadas.
- 16) Há situações nas quais a massa de substância dissolvida em uma determinada quantidade de solvente é maior do que a dada pelo coeficiente de solubilidade. Nesses casos, a solução é classificada como solução supersaturada.

10- Considerando a reação abaixo, assinale o que for correto.



- 01) A reação química descrita acima é uma reação de oxidorredução.
- 02) O carbono (C) é o elemento reduzido.
- 04) O hidrogênio (H) é o elemento oxidado.
- 08) O número de oxidação (NOX) do elemento carbono (C) diminui.
- 16) O oxigênio (O) é o elemento oxidado.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

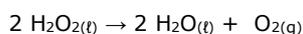
11- Analise a reação abaixo:



Em termos do Princípio de *Le Chatelier*, identifique as situações que causariam o deslocamento do equilíbrio da reação no sentido do produto e assinale o que for correto.

- 01) Quando se aumenta a concentração do oxigênio gasoso.
- 02) Quando se diminui a concentração da água gasosa.
- 04) Quando se aumenta a pressão do sistema.
- 08) Quando se aumenta a temperatura do sistema.
- 16) Quando se diminui a concentração de hidrogênio gasoso.

12- Analise a reação abaixo:



Em certo intervalo de tempo, em relação ao consumo de água oxigenada, a velocidade média da reação é 8 mol s^{-1} . Sobre essas informações, assinale o que for correto.

- 01) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação equivale ao dobro da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.
- 02) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação é igual a 4 mol s^{-1} .
- 04) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale a três vezes a velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.
- 08) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação é igual à velocidade média da reação em relação ao consumo de água oxigenada.
- 16) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale à metade da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

13- A atmosfera terrestre é composta principalmente de nitrogênio, oxigênio e argônio. Os gases restantes são, muitas vezes, referidos como gases traços, dentre os quais estão incluídos o dióxido de carbono, metano, ozônio e dióxido de enxofre.

Dados: N (Z=7 e 14 g/mol)
Ar (Z=18 e 40 g/mol)
H (Z=1 e 1 g/mol)
O (Z=8 e 16 g/mol)
C (Z=6 e 12 g/mol)
S (Z=16 e 32 g/mol)
R = 0,082 atm.L/mol.K

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) Considerando o argônio um gás ideal, na pressão de 1 atm e a 25°C , o volume ocupado por um mol desse gás será 22,4 L.
- 02) O dióxido de enxofre é um dos gases responsáveis pela chuva ácida.
- 04) A molécula do ozônio apresenta estruturas de ressonância.
- 08) A geometria molecular do dióxido de carbono é angular.
- 16) A força intermolecular presente entre as moléculas do gás metano é a dispersão de London.

14- O cheiro característico do abacaxi deve-se ao butirato de etila, composto que contém carbono, hidrogênio e oxigênio. Um mol desse composto possui 72 g de carbono, 12 mols de hidrogênio e 12×10^{23} átomos de oxigênio. De acordo com essas informações, assinale o que for correto.

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

- 01) A fórmula molecular do composto é $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.
- 02) O composto é um éster que pode ser obtido pela reação entre ácidos carboxílicos e éter.
- 04) O nome oficial do composto é butanoato de etila.
- 08) A combustão completa de um mol do composto produz 6 mols de CO_2 .
- 16) A fórmula mínima do composto é $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 15-** A poluição atmosférica gerada pelos carros é amenizada pelo uso de conversores catalíticos, que são dispositivos na forma de "colmeias", contendo catalisadores apropriados para transformar os gases tóxicos da combustão dos combustíveis fósseis em gases não tóxicos. Algumas das reações que ocorrem nos catalisadores estão representadas pelas equações a seguir. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

Equação 1



Equação 2

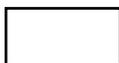


Equação 3



Dados: C = 12 g/mol; N = 14 g/mol; O = 16 g/mol

- 01) Todas as reações apresentadas são de catálise heterogênea.
- 02) O catalisador aumenta a velocidade de reação, porque diminui a energia de ativação da reação.
- 04) Os conversores catalíticos têm a forma de colmeia, para aumentar a superfície de contato e, conseqüentemente, aumentar a velocidade da reação.
- 08) Na Equação 2, um mol de monóxido de carbono forma, aproximadamente, 6×10^{23} moléculas de dióxido de carbono.
- 16) O catalisador não é consumido na Equação 3.



16- Considerando que a , b e c são as soluções da equação $x^3 - 12x^2 + 41x - 42 = 0$ e que $a < b < c$, assinale o que for correto.

- 01) Se a , b e c são as dimensões de um prisma reto de base retangular, então o volume deste prisma mede 42 u.v.
- 02) A área lateral de um cilindro de raio de base igual a b e altura igual a c mede 42 u.a.
- 04) A equação da circunferência $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 36 = 0$, tem centro em $C(b,a)$ e raio igual a c .
- 08) O volume de uma esfera de raio igual a b é maior do que 110 u.v.
- 16) Se a é o raio da base de um cone e c é sua altura, então o volume desse cone mede mais do que 28 u.v.

17- Considerando, no plano cartesiano, os pontos $A(0,0)$, $B(3,4)$, $C(5,5)$, $D(8,4)$, $E(9,0)$ e $F(6,6)$, assinale o que for correto.

- 01) A distância entre os pontos B e C é menor do que três.
- 02) A reta de equação $x + 3y - 20 = 0$ passa pelos pontos C e D .
- 04) A circunferência de equação $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 20 = 0$, tem centro em B e raio igual à distância de B até C .
- 08) A distância do ponto F à reta que passa pelos pontos C e D é maior do que dois.
- 16) A área do polígono $ABCDE$ mede 29 u.a.

18- Um grupo é formado por seis mulheres, entre elas, Maria e sete homens, entre eles, Manoel. Considerando que desse grupo se quer extrair uma comissão constituída por quatro pessoas, assinale o que for correto.

- 01) É possível formar um total de 715 comissões.
- 02) É possível formar 315 comissões compostas de duas mulheres e dois homens.
- 04) É possível formar 470 comissões com, pelo menos, duas mulheres.
- 08) É possível formar 90 comissões com dois homens, dentre os quais, Manoel, e duas mulheres, mas sem incluir Maria.
- 16) É possível formar 165 comissões em que Manoel participa, mas Maria não.

19- Para escrever um certo número $mnpqr$ de cinco algarismos, foram utilizados, uma única vez, os algarismos 1, 2, 3, 4 e 5. Considerando que o número de três algarismos mnp é divisível por quatro, que o número de três algarismos npq é divisível por cinco e que o número de três algarismos pqr é divisível por três, assinale o que for correto.

- 01) A soma dos algarismos m , n e r é um número divisível por três.
- 02) O produto dos algarismos m , n e p é um número múltiplo de quatro.
- 04) O perímetro do retângulo de lados medindo os algarismos p e q é nove.
- 08) A diagonal do retângulo de lados medindo os algarismos p e r é menor do que cinco.
- 16) A soma dos algarismos m , n , p , q e r é um número primo.

20- Dadas as funções $f(x) = ax + b$ e $g(x) = ax^2 + cx + d$, com a , b , c e d pertencentes ao conjunto dos números reais.

Sabendo que $f(0) = 6$, $f(-3) = 0$, $g(1) = 0$ e $g(0) = -4$, assinale o que for correto.

- 01) $f(g(0)) = -2$.
- 02) O ponto $(-\frac{1}{2}, -\frac{9}{2})$ é o vértice da parábola representada por $g(x)$.
- 04) No plano de Argand-Gauss, o afixo do número complexo $z = a - bi$ pertence ao 4º quadrante.
- 08) O gráfico da função $g(x)$ intercepta o eixo x nos pontos $(-2,0)$ e $(1,0)$.
- 16) $g(f(0)) = 84$.

21- Na teoria da trigonometria, assinale o que for correto.

- 01) O ponteiro dos minutos de um relógio, em 55 minutos, percorre $\frac{5\pi}{3}$ radianos.
- 02) $\frac{\cos(2a)}{(\sin a - \cos a)(\sin a + \cos a)} = -1$
- 04) Em um triângulo isósceles, se a base mede 6 cm e o ângulo oposto à base mede 120° , então os lados congruentes têm medida menor do que 4 cm.
- 08) Se $\sin(x) = -\frac{1}{7}$ e x pertence ao quarto quadrante, então $\cotg(x) = -4\sqrt{3}$.
- 16) O período da função $f(x) = \sin(x - \frac{\pi}{3})$ é 2π .

22- Considerando a sequência numérica $a_n = 2q^{n-1}$, com $n \in \mathbb{N}^*$, assinale o que for correto.

- 01) Se $q = 3$, então o oitavo termo desta sequência é ímpar.
- 02) Se $q = 4$, então o sétimo termo desta sequência é 2^{13} .
- 04) Se $q = 2$, então a soma de seus trinta primeiros termos é 2^{31} .
- 08) Se $q = 4$, então o décimo termo desta sequência é 2^{18} .
- 16) Se $q = 2$, então a soma dos seus cinco primeiros termos é 62.

23- Uma loja oferece para venda três kits diferentes com preços diferentes formados por facas, colheres e garfos. No kit A: 5 facas, 2 colheres e 3 garfos são vendidos por R\$ 37,00; no kit B: 6 facas, 3 colheres e 1 garfo custam R\$ 41,00 e no kit C: 4 facas, 4 colheres e 5 garfos custam R\$ 42,00. A partir do que foi exposto, assinale o que for correto.

- 01) O preço de cada faca é R\$ 5,00.
- 02) A soma dos preços de cada colher e garfo não é um número primo.
- 04) O preço de cada garfo é R\$ 2,00.
- 08) A soma dos preços de cada faca, garfo e colher é um número ímpar.
- 16) O preço de cada colher é R\$ 3,00.

24- Considerando o sistema abaixo, com a e b pertencentes ao conjunto dos números inteiros, assinale o que for correto.

$$\begin{cases} x + y + z = 30 \\ 3x + y - 2z = 20 \\ -x + 3y + az = b \end{cases}$$

- 01) Se $b = 110$, então o sistema é indeterminado.
- 02) Se $a = 9$ e $b \neq 110$, então o sistema é impossível.
- 04) Se $a \neq 9$, então o sistema é determinado.
- 08) Se $a = 9$ e $b = 110$, então o sistema é indeterminado.
- 16) Se $b \neq 110$, então o sistema é determinado.

25- Sabendo que $z_1 = \sqrt{2n}\left(\frac{1}{4} - \frac{3}{4}i\right)$ e $z_2 = \sqrt[3]{n}\left(1 + \frac{5}{2}i\right)$ são números complexos e que n é o menor número inteiro tal que $(1 - i)^n$ seja um número real positivo, assinale o que for correto.

- 01) $|z_1 z_2| = \sqrt{290}$.
 02) A parte real de $\frac{z_2}{z_1}$ é um número racional negativo.
 04) $(\bar{z}_2)^2 = 29 + 20i$.
 08) O módulo de z_2 é $\sqrt{7}$.
 16) O afixo de $\bar{z}_1 \cdot \bar{z}_2$ pertence ao 3º quadrante.

26- Uma urna contém bolas numeradas de 1 a 11. Considerando que se deve retirar, sem reposição, três bolas dessa urna, assinale o que for correto.

- 01) A probabilidade de a soma dos números que aparecem nas bolas retiradas ser par é $\frac{17}{33}$.
 02) A probabilidade de a soma dos números que aparecem nas bolas retiradas ser ímpar é $\frac{16}{33}$.
 04) A probabilidade de o produto dos números que aparecem nas bolas retiradas ser par é $\frac{17}{33}$.
 08) A probabilidade de o produto dos números que aparecem nas bolas retiradas ser ímpar é $\frac{4}{33}$.
 16) A probabilidade de a soma dos números que aparecem nas bolas retiradas ser ímpar é $\frac{13}{33}$.

27- Considerando que as retas $r: y = 2x - 1$ e $s: y = \left(\frac{m+1}{2m}\right)x + 5$, são paralelas e as retas r e $t: y = \left(\frac{n+1}{2n}\right)x$ são perpendiculares, assinale o que for correto.

- 01) $m = \frac{1}{3}$.
 02) O ponto de interseção das retas s e t é $(-2, 1)$.
 04) $6(m - n)$ é um número primo.
 08) m e n são soluções da equação $6x^2 + x - 1 = 0$.
 16) $m + n < 0$.

- 28-** Uma urna contém bolas numeradas de 1 a 5. Depois de sortear 20 bolas desta urna, com reposição, e anotar o número obtido em cada retirada, organizou-se a seguinte tabela de distribuição de frequências:

NÚMERO OBTIDO	FREQUÊNCIA
1	3
2	5
3	4
4	2
5	6

A partir do que foi exposto, assinale o que for correto.

- 01) A média da distribuição de frequências é 3,15.
- 02) A moda da distribuição de frequências é 5.
- 04) A média da distribuição de frequências é um número inteiro.
- 08) A mediana da distribuição de frequências é 3,5.
- 16) A mediana da distribuição de frequências pertence ao intervalo [3,4).

- 29-** Sabendo que a soma de dois polinômios $M(x) + N(x)$ é um polinômio do quarto grau e a diferença $M(x) - N(x)$ é um polinômio do terceiro grau, assinale o que for correto.

- 01) $M(x)$ pode ter grau três.
- 02) $N(x) - M(x)$ tem grau quatro.
- 04) $M(x) \cdot N(x)$ tem grau oito.
- 08) $N(x)$ tem grau quatro.
- 16) $M(x) \cdot N(x)$ tem grau dezesseis.

- 30-** Considerando que as áreas das bases de um cone reto e de um prisma quadrangular regular reto são iguais, assinale o que for correto.

- 01) Se o prisma tem altura x e volume igual ao triplo do volume do cone, então a altura do cone vale $3x$.
- 02) Se o cone tem altura de 12 cm e volume igual ao triplo do volume do prisma, então a altura do prisma mede 36 cm.
- 04) Se o prisma tem altura de 12 cm e volume igual ao dobro do volume do cone, então a altura do cone mede 6 cm.
- 08) Se o cone tem raio da base y , então a aresta da base do prisma vale $y\pi$.
- 16) Se o raio da base do cone mede 2 cm, então a aresta da base do prisma mede $2\sqrt{\pi}$ cm.

FÍSICA

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

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2 .

Densidade da água = 1 g/cm^3 .

Calor específico da água = $1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$.

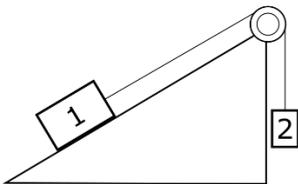
Módulo da carga do elétron = $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Massa do elétron = $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

31- Um automóvel encontra-se inicialmente em repouso. A partir de um dado instante, ele acelera uniformemente, deslocando-se em linha reta, sobre uma superfície plana, até atingir uma velocidade de 72 km/h , então passa a se mover com velocidade constante. Sabendo que a massa total do automóvel e do motorista é 1200 kg e que ele demora 20 s para atingir a velocidade final a partir do repouso, assinale o que for correto.

- 01) A aceleração do automóvel durante o tempo que ele acelera é 1 m/s^2 .
- 02) Durante o movimento do automóvel, as direções da força de atrito entre cada pneu e o solo estão todas orientadas no sentido contrário ao deslocamento do automóvel.
- 04) O deslocamento do automóvel, 30 s após iniciar seu movimento, é 400 m .
- 08) Quando o automóvel passa a se mover com velocidade constante, podemos concluir que a força de atrito entre os pneus e o solo é nula.
- 16) O trabalho realizado pela força resultante sobre o automóvel durante os 20 s iniciais é 240 kJ .

32- Um bloco (bloco 1) de 200 g encontra-se sobre um plano inclinado sem atrito. Outro bloco (bloco 2) está ligado ao bloco 1 através de um fio inextensível, de massa desprezível, apoiado sobre uma roldana que pode girar em um eixo sem atrito, conforme a figura abaixo. Sabendo que o sistema encontra-se em equilíbrio e que o ângulo entre o plano inclinado e a horizontal é 30° , assinale o que for correto.



- 01) O módulo da força normal que o plano inclinado exerce sobre o bloco 1 é $\sqrt{3} \text{ N}$.
- 02) A massa do bloco 2 é 100 g .
- 04) A tensão exercida no fio é 2 N .
- 08) A tensão e o peso do bloco 2 formam um par de ação e reação.
- 16) A tensão no fio não depende da inclinação do plano, mas apenas das massas dos dois blocos.

33- Uma pessoa de 70 kg encontra-se em uma balsa de 300 kg e com 10 m de comprimento. A balsa é utilizada para atravessar um rio que possui 800 m de largura e cujas águas fluem com uma velocidade constante e uniforme de $10,8 \text{ km/h}$ em relação às margens do rio. A velocidade da balsa em relação à água do rio é constante e igual a $14,4 \text{ km/h}$. Considerando que a balsa partiu inicialmente numa direção perpendicular às margens do rio e que essas são também paralelas uma em relação a outra, assinale o que for correto.

- 01) A balsa demora mais do que 3 minutos para atravessar o rio.
- 02) A distância percorrida pela balsa é 1 km .
- 04) Se a pessoa caminhar a partir da extremidade da balsa mais próxima do ponto de partida em direção à extremidade mais afastada com uma velocidade de 2 m/s em relação à balsa, o módulo da sua velocidade em relação à margem é 6 m/s .
- 08) A quantidade de movimento da balsa é $1500 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$.
- 16) A balsa estará localizada, no final de sua travessia, 600 m rio abaixo em relação ao ponto de partida.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

34- Um bloco, cuja massa é 200 g, encontra-se sobre a superfície de um disco, cujo diâmetro é 2 m. O disco gira em torno de um eixo situado em seu centro com uma velocidade angular constante de 2,5 rad/s. Sabendo que o bloco está em repouso em relação ao disco a uma distância de 80 cm do centro do disco, assinale o que for correto.

- 01) O coeficiente de atrito estático entre o bloco e o disco é maior ou igual a 0,5.
- 02) A frequência de rotação do disco é 1,25 Hz.
- 04) O período de rotação do disco é $1,25 \pi$ s.
- 08) A aceleração centrípeta do bloco é 2 m/s^2 .
- 16) A aceleração tangencial do disco é nula.

35- Duas esferas estão unidas por um fio ideal, inextensível, de massa e volume desprezíveis. As esferas são colocadas num reservatório com água de modo que, na situação de equilíbrio, uma das esferas (esfera 1) fica flutuando com metade de seu volume submerso, a outra esfera (esfera 2) fica totalmente submersa e o fio, que une as duas, está orientado na direção perpendicular à superfície da água. Sabendo que o volume de cada uma das esferas é 100 cm^3 e que a massa da esfera 1 é 30 g e a da esfera 2 é 120 g, assinale o que for correto.

- 01) Se o fio que une as duas esferas for cortado, na condição de equilíbrio, as duas esferas irão flutuar com $1/3$ de seus volumes submersos.
- 02) A densidade absoluta da esfera 2 é 4 vezes maior do que a da esfera 1.
- 04) A pressão hidrostática exercida pelo líquido sobre a esfera 1 é menor do que a pressão hidrostática exercida sobre a esfera 2.
- 08) A tensão no fio é 0,4 N.
- 16) O empuxo exercido pelo líquido sobre a esfera 1 é 0,5 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

36- Um corpo (corpo A) possui uma massa de 300 g e seu calor específico é $0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; um outro corpo (corpo B) possui uma massa de 200 g e seu calor específico é $0,6 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Os dois corpos, inicialmente a uma temperatura de 20°C , são inseridos simultaneamente no interior de um calorímetro contendo 270 g de água a uma temperatura inicial de 30°C . Desprezando a troca de calor com o meio ambiente e com o recipiente do calorímetro, assinale o que for correto.

- 01) A temperatura final do sistema é 25°C .
- 02) A quantidade de calor recebida pelo corpo A é 750 cal.
- 04) A quantidade de calor total fornecida pela água é 1350 cal.
- 08) O módulo da variação de temperatura da água durante o processo é igual à variação de temperatura dos corpos.
- 16) A quantidade de calor recebida pelo corpo A é igual à quantidade de calor recebida pelo corpo B.

37- Uma máquina térmica possui um rendimento de 20% e retira, a cada ciclo, 2000 J de calor de uma fonte quente a uma temperatura de 500 K. Sabendo que a temperatura da fonte fria é 300 K e que a duração do ciclo de operação é 2 s, assinale o que for correto.

- 01) O módulo do trabalho realizado pela máquina em um ciclo é 400 J.
- 02) O módulo da quantidade de calor rejeitada para a fonte fria em um ciclo é 1600 J.
- 04) A potência útil da máquina térmica é 200 W.
- 08) Se a máquina funcionar de acordo com o ciclo de Carnot, sua eficiência será de 40%.
- 16) De acordo com a termodinâmica, não é possível que uma máquina térmica, operando em ciclos, retire calor de uma fonte quente e o converta totalmente em trabalho.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

38- Um pêndulo simples é constituído por uma pequena esfera, com 200 g de massa, presa na extremidade de um fio longo, de massa desprezível, cujo comprimento é 3,6 m. A outra extremidade do fio está presa de modo que a esfera possa realizar oscilações de pequena amplitude. A variação de altura entre o ponto mais alto e mais baixo da esfera, em relação a um dado referencial, é 5,4 cm. Desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) O módulo da velocidade da esfera no ponto mais baixo de sua trajetória é $\sqrt{1,2}$ m/s.
- 02) O período de oscilação do pêndulo é $1,2 \pi$ s.
- 04) Quanto maior for o comprimento do fio de um pêndulo simples, menor será a sua frequência de oscilação.
- 08) A variação da energia potencial gravitacional da esfera, entre os pontos mais alto e mais baixo da sua trajetória, é 0,54 J.
- 16) O período de oscilação do pêndulo é inversamente proporcional ao peso da esfera.

39- Uma corda de 2 m de comprimento, presa em suas extremidades, é posta a vibrar de modo a gerar ondas estacionárias. A razão entre a tensão na corda e sua densidade de massa linear é $9 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e no ponto equidistante das extremidades da corda localiza-se um nodo. Em relação ao exposto, assinale o que for correto.

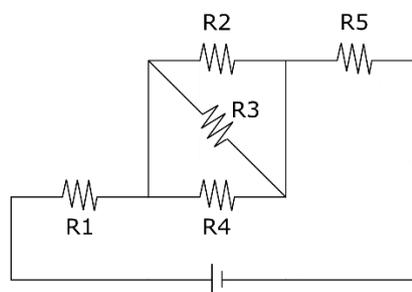
- 01) A velocidade de propagação da onda na corda é 3 m/s.
- 02) A frequência de oscilação da onda na corda é 1,5 Hz.
- 04) O comprimento de onda da onda estacionária na corda é 4 m.
- 08) A frequência de oscilação da corda corresponde ao primeiro harmônico.
- 16) No total, existem 3 nodos na corda.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

40- Em relação às propriedades e características das ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) Um nível sonoro de 80 dB corresponde a uma intensidade física sonora de 10^{-8} W/m^2 .
- 02) O fenômeno denominado de batimento está relacionado com a interferência de ondas sonoras que possuem frequências ligeiramente diferentes.
- 04) Os sons graves e agudos estão relacionados com a qualidade do som denominada de altura.
- 08) As ondas sonoras, por serem ondas longitudinais, não podem ser polarizadas.
- 16) A velocidade de propagação de ondas sonoras em gases é acentuadamente dependente da temperatura do gás.

41- Uma associação de resistores é conectada a uma bateria ideal de 17,6 V, utilizando-se fios com resistência elétrica desprezível, conforme a figura abaixo. Sabendo que os valores dos resistores são: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$ e $R_5 = 4 \Omega$, assinale o que for correto.



- 01) A diferença de potencial no resistor R_3 é 4 V.
- 02) A corrente elétrica através do resistor R_1 é 2 A.
- 04) A potência elétrica dissipada no circuito é 34,4 W.
- 08) A corrente elétrica no resistor R_2 é 0,4 A.
- 16) A resistência equivalente do circuito é 8,8 Ω .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

42- Em relação aos aspectos relacionados com a visão humana, seus defeitos e maneiras de corrigi-los, assinale o que for correto.

- 01) A hipermetropia está relacionada a problemas da anatomia dos olhos e sua correção pode ser feita por meio do uso de lentes convergentes.
- 02) A miopia ocorre devido ao alongamento do globo ocular e para sua correção podem ser utilizadas lentes divergentes.
- 04) De uma maneira simplificada, para o olho humano, o cristalino funciona como uma lente biconvexa.
- 08) Em analogia com o diafragma de uma máquina fotográfica, a pupila, devido ao seu diâmetro variável, controla a quantidade de luz transmitida ao interior do olho.
- 16) O cristalino, pelo fato de ser flexível, permite a focalização de objetos a diferentes distâncias do globo ocular por meio da variação da contração dos músculos ciliares.

43- Em relação às propriedades de espelhos esféricos, assinale o que for correto.

- 01) O foco principal é real nos espelhos côncavos e virtual nos convexos.
- 02) Todo raio de luz que incide numa direção que passa pelo centro de curvatura reflete-se sobre si mesmo.
- 04) Se um objeto real encontra-se entre o centro de curvatura e o foco de um espelho esférico côncavo, a imagem formada é real, invertida e maior do que o objeto.
- 08) Um espelho esférico produz, a partir de um objeto real, uma imagem virtual, direita e menor do que o objeto, portanto podemos afirmar que se trata de um espelho côncavo.
- 16) A imagem virtual de um objeto real produzida por um espelho esférico côncavo será direita.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

44- Duas cargas elétricas puntiformes, de mesmo módulo, estão distante 1 m uma da outra. Sabendo que para um ponto localizado simultaneamente a 50 cm de ambas as cargas o valor do campo elétrico total é nulo, assinale o que for correto.

- 01) As linhas dos campos elétricos saem de uma carga elétrica e convergem para a outra.
- 02) A força elétrica entre as duas cargas é atrativa.
- 04) Para um ponto situado simultaneamente a 1 m de distância de ambas as cargas, a direção da resultante dos campos elétricos produzidos pelas duas cargas é paralela à linha que une as duas cargas.
- 08) As duas cargas elétricas possuem o mesmo sinal, ou seja, são ambas positivas ou negativas.
- 16) As forças elétricas que uma carga exerce sobre a outra são exemplos de forças de ação e reação.

45- Um elétron move-se com uma velocidade de 5×10^7 m/s numa região que apresenta um campo magnético uniforme, cujo módulo é 0,9 T. Sabendo que o campo magnético é perpendicular à velocidade do elétron, assinale o que for correto.

- 01) O módulo da força magnética exercida sobre o elétron é $7,2 \times 10^{-12}$ N.
- 02) O módulo da aceleração do elétron é 8×10^{18} m/s².
- 04) O módulo da velocidade do elétron é constante.
- 08) O elétron realiza um movimento retilíneo uniformemente acelerado.
- 16) Se ao invés de um elétron fosse um próton, para os mesmos valores de velocidade e campo magnético, o módulo da aceleração seria igual para os dois casos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

