



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO



VESTIBULAR DE OUTONO

1ª 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, nessa 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 22 de março de 2022, 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 2022.
- ⇒ A leitura, a interpretação e a conferência de todas as informações constantes no Caderno de Questões e no Cartão de Respostas são de inteira responsabilidade do candidato.
- ⇒ 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
1	1
2	2
3	3
	4
	5
	6
	7
	8
■	

QUÍMICA

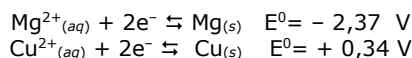
01- Entre as alternativas que trazem reações de dissociação iônica dos hidróxidos de metais, assinale o que for correto.

- 01) $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
02) $\text{Ca(OH)}_{2(s)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)}$
04) $\text{Sr(OH)}_{2(s)} \rightarrow \text{Sr}^{2+}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
08) $\text{Fe(OH)}_{3(s)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)}$
16) $\text{Al(OH)}_{3(s)} \rightarrow \text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3 \text{OH}^-_{(aq)}$

02- As dispersões podem ser classificadas como suspensão, coloide ou solução. De acordo com os diferentes tipos de dispersões, assinale o que for correto.

- 01) As partículas das suspensões refletem a luz pelo chamado Efeito Tyndall.
02) As soluções constituem misturas homogêneas nas quais não é possível observar as partículas do soluto, mesmo com o auxílio de instrumentos ópticos avançados.
04) Nos coloides, as partículas do soluto não sedimentam pela ação da gravidade e apenas podem ser retidas a partir da utilização de filtros especiais.
08) Nas soluções, as partículas do soluto não sedimentam nem mesmo com a utilização de ultracentrífugas.
16) As suspensões são misturas heterogêneas cujas partículas sedimentam sob ação da gravidade ou de centrífugas simples.

03- Considere a construção de uma pilha formada por semicélulas constituídas de um eletrodo de magnésio imerso em solução de sulfato de magnésio (Mg/MgSO_4) e de um eletrodo de cobre em solução de sulfato de cobre (Cu/CuSO_4). Sabendo-se os potenciais de redução dos íons metálicos das equações abaixo, a respeito dessa pilha, assinale o que for correto.



- 01) O eletrodo de magnésio é o catodo e o de cobre é o anodo.
02) A diferença de potencial da pilha será de $-2,03 \text{ V}$.
04) O agente oxidante é representado pelos íons Cu^{2+} .
08) O fluxo de elétrons na parte externa do circuito será do eletrodo de magnésio para o eletrodo de cobre.
16) O eletrodo de magnésio sofre oxidação.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

04- Dadas as seguintes substâncias de fórmulas moleculares:

- I. CH_4
II. H_2S
III. H_2O
IV. NH_3

Em relação às estruturas moleculares, às forças intermoleculares e às propriedades físicas existentes nessas substâncias, assinale o que for correto.

- 01) A substância com o maior ponto de ebulição é H_2O , pois apresenta forças intermoleculares fortes do tipo ligação de hidrogênio.
02) Todas essas moléculas são polares.
04) A substância com o menor ponto de ebulição é o CH_4 , pois apresenta forças intermoleculares fracas, do tipo dipolo induzido – dipolo induzido.
08) O CH_4 e o NH_3 apresentam estruturas moleculares tetraédricas.
16) O H_2S deve apresentar um maior ponto de ebulição que o NH_3 .

05- O gás hidrogênio é um gás inodoro, não corrosivo e altamente inflamável. A sua produção industrial por meio de reação de eletrólise pode ser representada pela seguinte equação (não balanceada):

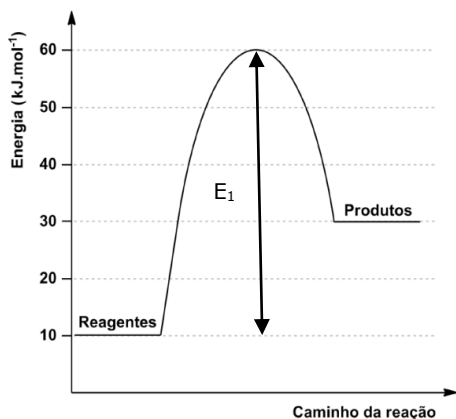
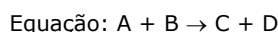


Com base nessas informações, assinale o que for correto.

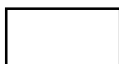
- 01) A reação ocorre com transferência de elétrons, havendo redução do cloro e oxidação do hidrogênio.
02) A eletrólise do sal, em meio aquoso, é um processo não espontâneo que ocorre com gasto de energia elétrica.
04) Após balanceamento da equação, verifica-se que a proporção entre as quantidades, em mol, dos reagentes é de 2:2.
08) Os gases cloro e hidrogênio são compostos moleculares. Em ambos, ocorre ligação covalente polar entre os átomos.
16) Entre os produtos, forma-se uma base: o hidróxido de sódio, que, em meio aquoso, dissocia-se em Na^+ e OH^- .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 06- Considere a equação e o gráfico que demonstra o caminho energético da reação, representados a seguir, e assinale o que for correto.

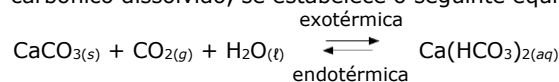


- 01) 30 kJ.mol^{-1} é a energia emitida na reação química.
 02) A energia de ativação da reação é igual a 50 kJ.mol^{-1} .
 04) O uso de um catalisador pode aumentar o valor de E_1 .
 08) Para que haja formação dos produtos, o choque entre as moléculas reagentes deverá ter energia igual ou superior a E_1 .
 16) A taxa de desenvolvimento da reação pode ser modificada se houver aumento da superfície de contato entre os reagentes.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

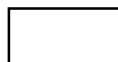
- 07- Corais marinhos, em regiões tropicais, podem formar recifes nos quais desenvolvem uma base de carbonato de cálcio, que faz parte de sua constituição e sobre a qual ocorre sua fixação. Em contato com a água e com o gás carbônico dissolvido, se estabelece o seguinte equilíbrio:



Sobre esse sistema, assinale o que for correto.

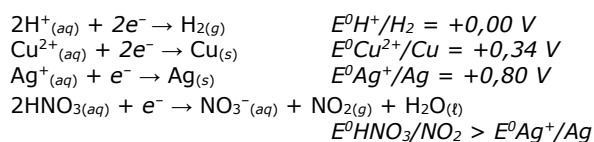
Dados: Ca = 40 u; C = 12 u; O = 16 u

- 01) Quando a concentração de CO_2 se torna mais elevada, o equilíbrio se desloca no sentido direto, e ocorre maior desgaste da base dos corais.
 02) Quando a temperatura da água diminui, a solubilidade do gás carbônico também é reduzida, favorecendo o deslocamento do equilíbrio no sentido da reação inversa.
 04) O aumento da temperatura da água do mar favorece a reação no sentido inverso e, conseqüentemente, a deposição de carbonato de cálcio nos recifes.
 08) Na reação direta, para cada 100 g de CaCO_3 consumidos 22,4 L de CO_2 , considerando as CNTP.
 16) O produto da reação direta é um sal inorgânico denominado bicarbonato de cálcio.



- 08- O ródio (Rh) é um metal raro muito utilizado na produção de catalisadores, como o catalisador para remoção de poluentes dos gases emitidos por motores a combustão. Esse metal não reage com $\text{HCl}_{(aq)}$, mas reage com $\text{HNO}_{3(aq)}$, produzindo $\text{Rh}^{3+}_{(aq)}$ e $\text{NO}_{2(g)}$. O cobre metálico (Cu^0) pode provocar a redução do $\text{Rh}^{3+}_{(aq)}$ presente em solução, mas a prata metálica (Ag^0), não. Baseando-se nessas informações, assinale o que for correto.

Dados: Potencial Padrão de Redução

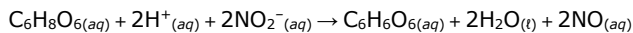


- 01) O potencial padrão da semirreação de redução do Rh^{3+} a Rh metálico (Rh^0) é maior que o valor da semirreação H^+/H_2 .
 02) A espécie $\text{Rh}^{3+}_{(aq)}$ é mais oxidante que o cobre metálico (Cu^0).
 04) O potencial padrão da semirreação de redução do Rh^{3+} a Rh metálico (Rh^0) é menor que o valor da semirreação Ag^+/Ag .
 08) O Rh metálico (Rh^0) tem maior potencial de redução que o ácido nítrico (HNO_3).
 16) O valor do potencial padrão da semirreação de redução do Rh^{3+} a Rh metálico (Rh^0) tem um valor intermediário entre os valores das semirreações Cu^{2+}/Cu e Ag^+/Ag .



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

09– O ácido ascórbico ($C_6H_8O_6$) é um antioxidante que protege nosso corpo contra a ação de radicais livres, apontados como os grandes responsáveis pela aceleração do envelhecimento e pelo desenvolvimento de doenças como o câncer. Considerando a reação de oxirredução que ocorre em nosso estômago, listada abaixo, assinale o que for correto.



- 01) O número de oxidação do átomo de N diminuiu.
- 02) O composto $2NO_2^-_{(aq)}$ está atuando como agente oxidante.
- 04) O reagente $C_6H_8O_6$ também é chamado de vitamina C e o produto $C_6H_6O_6$ é a sua forma reduzida.
- 08) Na reação, o composto $C_6H_8O_{6(aq)}$ é oxidado.
- 16) O número de elétrons transferidos na reação é igual a 2.

10– Sais pouco solúveis formados pelo ânion cromato (CrO_4^{2-}) têm várias aplicações práticas, como pigmentos em tintas e em películas para a proteção do aço contra a corrosão. Considere os seguintes dados de solubilidade em água para três cromatos a 25 °C.

Ag_2CrO_4	$K_{PS} = 9.0 \times 10^{-12}$
$BaCrO_4$	$K_{PS} = 2.0 \times 10^{-10}$
$PbCrO_4$	$K_{PS} = 1.8 \times 10^{-14}$

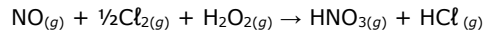
Baseando-se nessas informações, assinale o que for correto.

- 01) O composto mais solúvel em água é o $PbCrO_4$.
- 02) O composto $BaCrO_4$, em água, libera íons $Ba^{2+}_{(aq)}$ e $CrO_4^{2-}_{(aq)}$, conforme sua solubilidade.
- 04) A solubilidade molar, a 25 °C, do $BaCrO_4$ é aproximadamente $1,41 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.
- 08) Não é possível determinar qual o composto mais solúvel em água sem conhecer suas massas molares.
- 16) A expressão para o Produto de Solubilidade (K_{PS}) do Ag_2CrO_4 é dada por $K_{PS} = [Ag^+]^2 \cdot [CrO_4^{2-}]$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

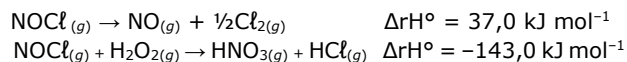
11– A termoquímica é o estudo científico da energia térmica consumida ou produzida por reações químicas e/ou transformações físicas. A título de exemplo de estudo termoquímico, considere que, em condições adequadas, o óxido nítrico pode reagir com o cloro e com o peróxido de hidrogênio para produzir nitrato de hidrogênio e cloreto de hidrogênio, de acordo com a equação química seguinte:

Equação (1)



Considerando as informações descritas acima e as equações químicas demonstradas abaixo, assinale o que for correto.

Dados: Variação de Entalpia de Reação



- 01) Quando a reação ocorre de acordo com o sentido descrito na equação (1), há a liberação de energia.
- 02) A variação de Entalpia Padrão da reação (Δ_rH°) descrita na equação (1) é igual a -180 kJ mol^{-1} .
- 04) O processo, conforme descrito pela equação (1), é exotérmico.
- 08) O aumento da temperatura do sistema desloca a reação no sentido dos reagentes.
- 16) A variação de Entalpia Padrão da reação (Δ_rH°) descrita na equação (1) é igual a -106 kJ mol^{-1} .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

12- Um catalisador é uma substância que pode ser adicionada a uma reação química e que pode aumentar a velocidade dessa reação sem sofrer qualquer alteração química permanente. Considerando o conceito de catalisador, assinale o que for correto.

- 01) No final da reação, o catalisador permanece inalterado em composição e em quantidade.
- 02) O catalisador, em princípio, pode ser recuperado no final da reação e reutilizado em um novo processo.
- 04) Um catalisador altera a velocidade de uma reação química por meio do abaixamento da Energia de Ativação da reação.
- 08) A presença de um catalisador não altera os valores de Energia de Reagentes e Produtos.
- 16) A catálise é classificada como homogênea quando os reagentes formam um sistema monofásico com o catalisador.

13- A respeito do composto 2,5-dimetil-3-hexeno, assinale o que for correto.

- 01) Submetendo esse alceno a uma reação de ozonólise, o produto final será um aldeído.
- 02) Realizando uma oxidação enérgica com esse alceno, o resultado será a formação de um ácido carboxílico e de uma cetona.
- 04) A reação de adição de Br_2 a esse alceno gera um monoaleto.
- 08) Se utilizarmos um peróxido na adição de HBr a esse alceno, a reação seguirá a regra de Markovnikov.
- 16) A reação de adição de água a esse composto, na presença de ácido sulfúrico diluído, formará um álcool.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

14- Sobre polímeros, assinale o que for correto.

- 01) A celulose é um exemplo de polímero natural.
- 02) O acrílico é um exemplo de polímero artificial.
- 04) Polímeros de adição são formados por meio de reação entre monômeros diferentes.
- 08) Polímeros de condensação são formados por meio de reação entre monômeros iguais ou diferentes.
- 16) Os polímeros têm grande importância na indústria têxtil e de embalagens.

15- Sobre a isomeria geométrica, assinale o que for correto.

- 01) 1-Cloro-2-bromociclopropano apresenta isomeria cis/trans.
- 02) Ácido butenodioico apresenta isomeria cis/trans.
- 04) 2-Penteno apresenta isomeria cis/trans.
- 08) 1,1-Dietilciclobutano apresenta isomeria cis/trans.
- 16) 2-Metilpropeno apresenta isomeria cis/trans.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

MATEMÁTICA

16- O triângulo retângulo ABC é reto em B e $\overline{BC} = 10$ cm. Traça-se a altura do triângulo ABC, relativa ao lado \overline{AC} e determina-se o ponto H na interseção com \overline{AC} . Considerando que $\overline{CH} = 5$ cm, $\overline{AB} = a$ e $\overline{AH} = b$, assinale o que for correto.

- 01) A área da coroa circular obtida a partir das circunferências concêntricas de raio a e b, respectivamente, mede 95π cm².
- 02) A área do retângulo de dimensões a e b mede 150 cm².
- 04) O volume de um cilindro de raio b e altura a é $2250\sqrt{3}\pi$ cm³.
- 08) A equação da circunferência de raio a e centro (1,b) é dada por $x^2 - 2x + y^2 - 30y - 74 = 0$.
- 16) Se $f(x) = 2x + 1$, então $f^{-1}(b) = 7$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

17- Sabendo que x é igual à altura de uma rampa de seis metros de comprimento, sendo que a rampa faz com o chão um ângulo de 30° e que m é a solução par da equação $A_{m,5} = 6.A_{m,3}$, assinale o que for correto.

- 01) Se m é o primeiro termo e x é a razão de uma Progressão Geométrica, então 486 é o seu quinto termo.
- 02) Uma aplicação de R\$ 5.000,00 é feita, a juros compostos, por (m - 4) anos, a uma taxa de x% ao ano, então o montante ao final desse período é menor que R\$ 5.300,00.
- 04) Se x é o primeiro termo de uma Progressão Aritmética de razão 5, então a soma dos seus trinta e três primeiros termos é 2739.
- 08) Uma aplicação de R\$ 1.000,00 é feita, a juros simples, por m meses, a uma taxa de x% ao mês, então o montante ao final desse período é de R\$ 180,00.
- 16) Se n(A) é o número de elementos do conjunto dos divisores positivos de m e n(B) é o número de elementos do conjunto dos múltiplos não negativos de x menores do que 16, então $n(A) + n(B)$ é um múltiplo de cinco.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

18- Sabendo que a reta r passa pelos pontos $A(5,60)$ e $B(2,15)$, assinale o que for correto.

- 01) A reta r tem equação geral $15x - y - 15 = 0$.
- 02) A distância do ponto $D(3,0)$ à reta r é menor do que 1.
- 04) Na reta r , se $x = 10$, então $y < 100$.
- 08) O ponto $C(3,30)$ pertence à reta r .
- 16) Na reta r , se $y = -1$ então $x < 0$.

19- Se A é o evento que representa o lançamento de três moedas e B é a soma dos pontos resultantes do lançamento de dois dados, assinale o que for correto.

- 01) A probabilidade, no evento B , de a soma dos pontos resultantes do lançamento dos dados ser menor que 8 é menor que 59%.
- 02) A probabilidade, no evento A , de sair uma coroa e, no evento B , sair um número múltiplo de 3, nessa ordem, é maior que 50%.
- 04) A probabilidade, no evento A , de saírem duas caras ou de, no evento B , a soma dos pontos resultantes do lançamento dos dados ser igual a 5, nessa ordem, é menor que 50%.
- 08) A probabilidade, no evento A , de saírem pelo menos duas caras é maior que 55%.
- 16) A probabilidade, no evento A , de sair pelo menos uma cara é maior que 85%.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

20- Considerando que " a " é solução da equação exponencial $2^{x+3} + 2^{x-1} = 17$ e " b " é a solução positiva da equação logarítmica $\log_3(x^2 - 6x - 7) = 2$, assinale o que for correto.

- 01) Se $f(x) = x^2 + 3x$ e $g(x) = |3x + 1|$, então $g(f(a - b)) = 85$.
- 02) Sendo i a unidade imaginária, se $z = a + bi$, então seu módulo é $\sqrt{65}$.

04) O determinante da matriz $A = \begin{bmatrix} a & 3 & 4 \\ 0 & 2 & b \\ b - a & 5 & 0 \end{bmatrix}$ é um número divisível por quatro.

08) Se $\operatorname{tg}(x) = a$ e $x \in 3^\circ$ quadrante, então $x = \frac{5\pi}{4}$.

16) Se $\operatorname{sen}(x) = \frac{1}{b}$ e $x \in 2^\circ$ quadrante, então $\operatorname{cos}(x) = -\frac{3\sqrt{7}}{8}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

21- Considerando que a , b e c são as raízes do polinômio $P(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ e que $a < b < c$, assinale o que for correto.

- 01) Sendo c a altura de uma pirâmide regular hexagonal de aresta da base igual a b , a área lateral dessa pirâmide é dada por $12\sqrt{3}$ u.a.
- 02) Se o triângulo ABC tem lados $\overline{AB} = c$ e $\overline{AC} = a + 3$ e $\widehat{CAB} = 60^\circ$, então a medida de \overline{CB} é um número irracional.
- 04) $a^2 + b^3 \leq c^2 - 1$.
- 08) $P(a + b) = 0$.
- 16) Se x , y e z são proporcionais aos valores de a , b e c , respectivamente, e $x + y + z = 240$, então $z < y < x$.

22- Dado o sistema:

$$\begin{cases} z_1 + z_2 + z_3 = 7 + 2i \\ -z_1 + 2z_2 + z_3 = -1 - 21i \\ z_1 - z_2 - 2z_3 = 3 + 8i \end{cases}$$

Considerando que i é a unidade imaginária, assinale o que for correto.

- 01) A parte imaginária de $z_1 + z_2$ é um número par.
- 02) O módulo de z_3 é dois.
- 04) A parte imaginária de $(z_3)^2$ é nula.
- 08) $z_1 \cdot z_3 = -28 + 20i$.
- 16) A parte real do número $z_1 \cdot z_2$ é positiva.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

23- O polinômio $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + 12$ é divisível pelo polinômio $Q(x) = x^2 - 2x - 3$. Em relação aos valores de a e b , assinale o que for correto.

- 01) A função quadrática $f(x) = x^2 + ax + b$ tem vértice no ponto $V(3, -4)$.
- 02) A função exponencial $g(x) = b^{ax}$ é decrescente.
- 04) $a^2 + b = 41$.
- 08) Se $m(x) = bx + a$, então $m(2) = 4$.
- 16) O domínio da função logarítmica $h(x) = \log(bx^2 + ax)$ pertence ao intervalo $(0, \frac{6}{5})$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- Considerando que $A = \cos(x)$ e $B = \operatorname{tg}(x)$, em que $\operatorname{sen}(x) = -\frac{1}{5}$ e $x \in 3^\circ$ quadrante, assinale o que for correto.

- 01) $A \cdot B = -\frac{1}{5}$.
- 02) $A^2 + B^2 > 0$.
- 04) $A + B$ é um número irracional.
- 08) $A < 0$ e $B > 0$.
- 16) $B^2 < 1$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

25- A empresa de internet NEXT, planejando sua expansão para o triênio 2018-2020, estabeleceu que sua meta era conseguir, a cada mês, 300 contratos a mais que o número de contratos comercializados no mês anterior. Considerando que isso realmente tenha ocorrido e sabendo que foram fechados, no total, 12750 contratos apenas no último trimestre de 2018, assinale o que for correto.

- 01) No total, foram comercializados, em 2018, mais do que 35000 contratos.
- 02) Foram comercializados, em abril de 2018, 2150 contratos.
- 04) O número de contratos comercializados, em maio de 2019, foi de 6050.
- 08) Foram comercializados, em março de 2020, 9050 contratos.
- 16) No total, foram comercializados, nos dois primeiros trimestres de 2018, menos do que 11000 contratos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

26- Considerando um triângulo ABC, definido pelos pontos A(4,0), B(4,4) e C(0,4), e o círculo com centro na origem e passando pelos pontos A e C, assinale o que for correto.

- 01) A área de interseção entre o círculo e o triângulo é de $4\pi - 8$ u.a.
- 02) A área total definida pelo círculo e pelo triângulo é de $12\pi + 16$ u.a.
- 04) A distância entre os pontos A e C é menor do que cinco.
- 08) A equação geral da reta que passa pelos pontos A e C tem a forma $x - y + 4 = 0$.
- 16) A equação geral da circunferência tem a forma $x^2 + y^2 = 16$.

27- Em relação a matrizes, determinantes e sistemas lineares, assinale o que for correto.

- 01) Se $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 17 \end{pmatrix}$, então $x + y$ é um número primo.
- 02) Se $\begin{pmatrix} 1 & 5x \\ 2y & -7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -8 & y \\ x & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 & -5 \\ 8 & -4 \end{pmatrix}$, então $x + y$ é um número primo.
- 04) Se $A = \begin{pmatrix} \sin(x^3) & 2\cos(x^3) \\ \cos(x^3) & 2\sin(x^3) \end{pmatrix}$, então $\det(A) = 2$.
- 08) A matriz $\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ é a inversa da matriz $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$.
- 16) Se $\begin{cases} x - 2y + 3z = -1 \\ -x + 3y + 4z = 11 \\ 2x + 2y + 5z = 15 \end{cases}$, então $x + y + z = 6$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

28- Considerando o binômio de Newton $\left(mx + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^n$, em que "m" é a solução par da equação $\binom{9}{m} = \binom{10}{7} - \binom{9}{6}$ e "n" é a solução da equação $12n = C_{10,3} - \frac{A_{8,3}}{7}$, assinale o que for correto.

- 01) O termo médio no desenvolvimento do binômio tem coeficiente 160.
- 02) O quinto termo do binômio é independente de x.
- 04) A soma dos coeficientes do binômio é 64.
- 08) O último termo do binômio é independente de x.
- 16) O desenvolvimento do binômio tem seis termos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

29– Considerando os conjuntos $A = \{1, 2\}$ e $B = \{1, \{1\}, 2\}$, assinale o que for correto.

- 01) $A \subset B$.
- 02) $\{1\} \in A$.
- 04) $1 \in A$.
- 08) $\{1\} \in B$.
- 16) $A = B$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

30– Considerando que a área da base de um cilindro equilátero mede $10\pi \text{ m}^2$, assinale o que for correto.

- 01) O raio da base é um número inteiro.
- 02) A área lateral do cilindro mede $20\pi \text{ m}^2$.
- 04) A área total do cilindro mede $30\pi \text{ m}^2$.
- 08) O volume desse cilindro mede $10\sqrt{5}\pi \text{ m}^3$.
- 16) A altura desse cilindro é um número irracional.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

FÍSICA

31- A Termologia pode ser dividida em 4 partes: Termometria, Dilatometria, Calorimetria e Termodinâmica. No âmbito desses campos de estudo, assinale o que for correto.

- 01) Num determinado dia, a variação de temperatura, na escala Celsius, entre as temperaturas máxima e mínima é dada por um certo valor X. Podemos afirmar que essa variação, na escala Kelvin, será expressa pelo mesmo valor.
- 02) A temperatura de $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ é expressa na escala Kelvin pelo número -223 .
- 04) A transformação do estado sólido para o estado líquido chama-se liquefação.
- 08) Carnot idealizou um ciclo de quatro transformações para um gás ideal, sendo duas isotérmicas alternadas com duas adiabáticas. Esse é um ciclo de rendimento máximo, porém seu rendimento será sempre menor que 100%.
- 16) Os coeficientes de dilatação linear do chumbo e da platina são, respectivamente, $27 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e $9,0 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Logo, para uma mesma variação de temperatura de duas barras de igual comprimento, sendo uma de chumbo e outra de platina, a barra de chumbo sofrerá uma contração menor que a de platina.

32- O desenho esquemático a seguir representa uma superfície horizontal sobre a qual estão apoiados dois blocos, A e B, ligados por um cabo. O coeficiente de atrito cinemático entre a superfície horizontal e o corpo B vale $\mu_B = 0,4$; e entre o corpo A e essa mesma superfície vale μ_A . O cabo tem massa desprezível e despreza-se também a resistência do ar. Os corpos deslocam-se com uma aceleração igual a 2 m/s^2 . Em relação ao exposto acima, assinale o que for correto.

Dados: $m_A = 4\text{ kg}$; $m_B = 1\text{ kg}$; $g = 10\text{ m/s}^2$; $F = 40\text{ N}$



- 01) A tração no cabo vale 2 N.
- 02) O coeficiente de atrito μ_A é igual a 0,65.
- 04) A força de atrito entre o corpo A e a superfície vale 26 N.
- 08) Se o atrito entre os corpos e a superfície for desprezado, a aceleração deles será igual a 8 m/s^2 .
- 16) A equação dimensional da força de atrito é dada por $[F] = \text{ML}^2\text{T}^{-2}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

33- O transformador é um dispositivo formado, basicamente, por duas bobinas eletricamente isoladas uma da outra, enroladas sobre um mesmo núcleo de ferro. Um dos enrolamentos chama-se primário, no qual aplica-se uma tensão alternada U_1 , e o outro é dito secundário, o qual terá uma tensão alternada U_2 . Em relação aos transformadores, assinale o que for correto.

- 01) Um transformador funciona tanto com corrente alternada como com corrente contínua, porém o funcionamento com a corrente alternada é mais eficaz.
- 02) Para um transformador ideal com N_1 espiras no primário e N_2 espiras no secundário, é válida a relação $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1}$.
- 04) Nos transformadores, há perdas por efeito Joule nos enrolamentos. Também há perdas pela formação das chamadas correntes de Foucault no núcleo. Usar núcleos de ferro laminado faz com que o rendimento diminua ainda mais.
- 08) Para um transformador ideal, a tensão e a corrente elétrica nos enrolamentos do primário e do secundário são grandezas inversamente proporcionais.
- 16) Em um transformador, qualquer um dos enrolamentos pode ser usado como primário ou secundário.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

34- Quando uma partícula com carga elétrica é colocada, em repouso, em um ponto do espaço, a região ao redor dessa partícula adquire propriedades que a caracterizam, pois nessa região passa a existir um campo elétrico. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) Quando uma carga positiva é colocada numa região onde existe um campo elétrico, esta ficará sujeita à ação de uma força elétrica de mesma direção do campo, porém em sentido contrário a ele.
- 02) O campo elétrico gerado por uma carga puntiforme positiva é chamado de campo elétrico de afastamento.
- 04) A grandeza campo elétrico é vetorial e pode ser medida em $V.m^{-1}$.
- 08) Quando uma partícula carregada, sobre a qual atuam apenas forças elétrica e gravitacional, cai verticalmente com velocidade constante nas proximidades da Terra, conclui-se que essas forças terão módulos iguais.
- 16) O campo elétrico é nulo no interior de um corpo condutor em equilíbrio eletrostático.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

35- Considerando o movimento harmônico simples (MHS), assinale o que for correto.

- 01) O pêndulo simples é um sistema constituído por uma partícula de massa m suspensa por um fio ideal. Para pequenas oscilações (abertura $< 10^\circ$), o período do pêndulo simples é inversamente proporcional à raiz quadrada da aceleração da gravidade local.
- 02) Um oscilador harmônico consiste numa partícula de massa m presa a uma mola helicoidal ideal de constante elástica k . Para um oscilador harmônico que se movimenta num plano horizontal sem atrito em torno de seu ponto de equilíbrio, pode-se afirmar que, quando a massa m passa pelo ponto de equilíbrio, sua energia cinética é máxima.
- 04) Se a função horária da posição de um MHS é dada por $X = 5 \cos\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{6}\right)$, então sua função horária da velocidade será $v = -\frac{5\pi}{4} \cos\left(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{6}\right)$.
- 08) O período do MHS que obedece à mesma função horária da posição indicada na assertiva (04) acima, considerando as grandezas medidas no SI, vale 4 s.
- 16) O período de oscilação de um pêndulo simples de comprimento L vale 4 s. Se o seu comprimento passar a ser $L/2$, seu período passará a ser de 2 s.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

36- Os espelhos e lentes esféricas têm ampla aplicação cotidiana. Em relação aos fenômenos que acontecem com esses objetos ópticos, assinale o que for correto.

- 01) As lentes de bordas delgadas que estejam imersas em um meio de índice de refração maior que o índice de refração dessas lentes funcionarão como lentes divergentes.
- 02) Dependendo da posição na qual um objeto real esteja localizado sobre o eixo principal de um espelho convexo, a imagem formada poderá ser real, invertida e menor.
- 04) As lentes utilizadas para corrigir a hipermetropia são as lentes divergentes.
- 08) Chama-se de menisco convergente a lente de bordas finas que tem duas faces convexas.
- 16) Um espelho côncavo oferece, de um objeto real, uma imagem invertida e três vezes maior que o objeto, o qual encontra-se sobre o eixo principal do espelho e a 28 cm dessa imagem. Desse modo, podemos afirmar que a distância focal do espelho e a distância do objeto ao espelho são, respectivamente, de 10,5 cm e 14 cm.



37- A Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica revolucionaram a física do início do século XX. A partir do desenvolvimento desses novos conhecimentos a respeito do Universo em que vivemos, iniciou-se um novo campo da Física chamado de Física Moderna. No que se refere a esse campo de estudos, assinale o que for correto.

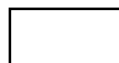
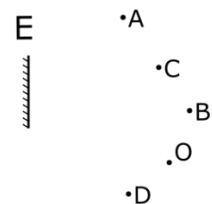
- 01) Os intervalos de tempo gastos na ocorrência de um fenômeno medido por dois observadores situados em referenciais inerciais diferentes e que se movem com velocidade relativa constante entre si serão diferentes.
- 02) Um dos postulados de Einstein afirma que "as leis da Física são as mesmas em todos os referenciais inerciais".
- 04) Corpo negro é um objeto hipotético que absorve toda a radiação eletromagnética que nele incide.
- 08) O que mantém a estabilidade dos núcleos dos átomos, fazendo com que os prótons ali presentes não sejam repelidos entre si pela força elétrica, é a força nuclear forte, que só se manifesta para distâncias muito pequenas ($d \leq 10^{-15}\text{m}$).
- 16) Um feixe de luz monocromática tem frequência $f = 2,0 \times 10^{14}\text{ Hz}$. Sendo o valor da constante de Planck $h = 6,6 \times 10^{-34}\text{ J.s}$, a energia de um fóton desse feixe será igual a $1,32 \times 10^{-20}\text{ J}$.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

38- A Óptica Geométrica estuda os fenômenos que envolvem a trajetória da propagação luminosa. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Um meio opaco à luz visível pode sofrer os fenômenos da reflexão e da absorção da luz, mas não o da refração.
- 02) O princípio da propagação retilínea dos raios luminosos afirma que todo raio de luz percorre trajetórias retilíneas em meios transparentes, isotrópicos e homogêneos.
- 04) Uma sala está iluminada com luz monocromática azul. Nessa sala, há um quadro com a bandeira do Brasil; uma pessoa com uma camiseta de cor branca; e um livro de capa vermelha sobre uma mesa. Observando esses três objetos, um observador irá ver a bandeira nas cores azul e preta; a camiseta na cor azul; e a capa do livro na cor preta.
- 08) Espelhos convexos são comuns em lojas, supermercados e farmácias, além de serem utilizados como espelhos retrovisores de carros e motos. Esses espelhos oferecem, de um objeto real, imagens virtuais, diretas e menores que o objeto. A vantagem do uso desses espelhos é que eles aumentam o campo visual do observador.
- 16) Na figura abaixo, tem-se a representação de um espelho plano (E); de um ponto O, no qual encontra-se o olho de um observador; e dos pontos A, B, C e D. Os pontos que o observador consegue enxergar nesse espelho são A e C.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

39- A região do espaço ao redor de um ímã apresenta certas características devido a um campo magnético que nela passa a existir. Em relação à grandeza campo magnético, assinale o que for correto.

- 01) A força magnética que age numa partícula carregada com carga positiva que é lançada paralelamente a um campo magnético com uma velocidade de 30 m/s é nula.
- 02) As linhas de campo magnético de um ímã em forma de barra são linhas fechadas que, por fora do ímã, dirigem-se de seu polo norte para seu polo sul; enquanto dentro do ímã dirigem-se de seu polo sul para seu polo norte.
- 04) Quando uma partícula carregada é lançada perpendicularmente a um campo magnético com uma velocidade de módulo v , a força magnética que age sobre a partícula irá fazer com que sua velocidade aumente ou diminua, dependendo do sinal da carga da partícula.
- 08) No sistema internacional de unidades, a unidade do vetor indução magnética é o tesla (T).
- 16) A força magnética que age sobre um condutor retilíneo que conduz uma corrente elétrica contínua e constante (i), imerso num campo de indução magnética \vec{B} , é dada por $F = BiL \cos \theta$, em que L é o comprimento do condutor e θ é o ângulo entre \vec{B} e o sentido da corrente elétrica que percorre o condutor.

40- As afirmativas a seguir dizem respeito à análise das ondas sonoras. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) Ondas sonoras são de natureza mecânica, pois necessitam de um meio para se propagar, e sua velocidade de propagação depende da temperatura desse meio.
- 02) O valor mínimo da intensidade física audível vale $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Numa fábrica, a intensidade sonora é de 10^{-2} W/m^2 . Portanto, o nível sonoro nessa fábrica vale 100 dB.
- 04) Ressonância é um fenômeno pelo qual um sistema oscilante vibra com amplitude maior que na sua frequência natural, porque recebe uma energia externa de uma onda de frequência igual à sua frequência natural.
- 08) Uma corda de 100 cm de comprimento vibra com um único ventre, emitindo uma onda sonora de velocidade 600 m/s. Logo, a frequência dessa onda vale 1200 Hz.
- 16) Intensidade é uma qualidade do som que nos permite distinguir um som forte de outro mais fraco. A grandeza responsável por isso é a amplitude da onda sonora, e depende da energia que a onda transfere.

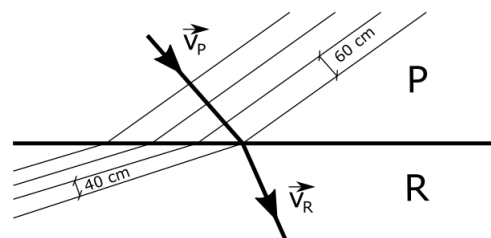
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

41- Um campo de estudo da Física com grande aplicação prática é a Ondulatória. A respeito das ondas, assinale o que for correto.

Dado: $c = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$

- 01) As ondas eletromagnéticas podem surgir devido a oscilações de cargas elétricas, resultando em transporte de energia. Esse tipo de onda pode se propagar em certos materiais e também no vácuo.
- 02) O comprimento de onda (λ) pode ser obtido medindo-se a distância entre duas cristas ou entre dois vales consecutivos da onda, ou, ainda, entre dois nós alternados.
- 04) Uma estação de rádio envia para o espaço ondas de frequência 2,5 MHz. O comprimento de onda em que a rádio opera vale 12 m.
- 08) A velocidade de uma onda em uma corda é diretamente proporcional à raiz quadrada da tração a que a corda está submetida.
- 16) Observando o trem de ondas planas que passa de uma região de águas profundas (P) para uma região de águas rasas (R), e sabendo que a frequência de oscilação dessas ondas vale 6 Hz, pode-se afirmar que as velocidades dessas ondas nos meios A e B são, respectivamente:

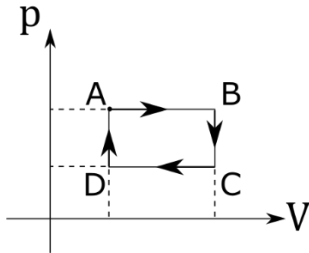
$v_P = 3,6 \text{ m/s}$ e $v_R = 2,4 \text{ m/s}$



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

42- O calor pode se propagar de diferentes maneiras. A respeito do calor transmitido entre os corpos, assinale o que for correto.

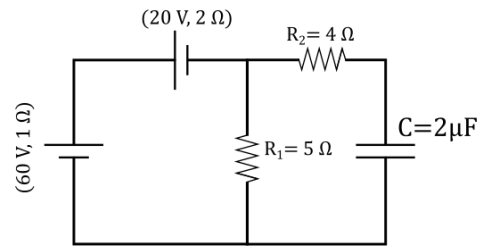
- 01) A convecção térmica só ocorre nos fluidos, isto é, não se verifica no vácuo, tampouco em materiais que estejam no estado sólido.
- 02) Os iglus são utilizados pelos esquimós como residência e abrigo devido ao fato de que o gelo não é um bom condutor de calor.
- 04) Na transformação cíclica representada a seguir, podemos afirmar que o calor trocado com o meio ambiente é igual ao trabalho realizado no ciclo.



- 08) Conforme as leis da Termodinâmica, não é possível transferir calor de um corpo de menor temperatura para um sistema que esteja com maior temperatura que esse corpo.
- 16) O calor do Sol chega à Terra por meio do fenômeno chamado de convecção, ou seja, pelo movimento das diferentes camadas da atmosfera.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

43- As afirmativas a seguir referem-se ao circuito esquematizado abaixo, após o capacitor estar completamente carregado. Nesse circuito, os fios têm resistência desprezível. Considerando o exposto, assinale o que for correto.



- 01) A intensidade de corrente elétrica que atravessa o resistor R_1 vale 5 A.
- 02) A carga armazenada no capacitor é igual a 50 μC .
- 04) A d.d.p. no gerador vale 55 V.
- 08) O rendimento do receptor é menor que 70%.
- 16) A intensidade de corrente elétrica no resistor R_2 é nula.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

44- O gráfico da posição de um móvel em função do tempo tem as seguintes características: concavidade da curva voltada para cima; intersecções da parábola com o eixo do tempo em 3 s e 7 s; e intersecção da parábola com o eixo das posições em 21 m. Considerando esses dados, assinale o que for correto.

- 01) No intervalo de 0 a 5 s, o movimento é retardado e a aceleração do móvel vale 2 m/s^2 .
- 02) No intervalo de 5 a 7 s, o movimento é acelerado e retrógrado.
- 04) A velocidade inicial do móvel vale -10 m/s .
- 08) Na posição -4 m , o móvel está parado.
- 16) Em 10 s, o móvel estará novamente na posição 21 m.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

45- A indução eletromagnética é um fenômeno que foi pesquisado por vários cientistas no século XIX, entre eles, Oersted e Faraday. Em relação a esse fenômeno, assinale o que for correto.

- 01) A lei de Faraday afirma que "se o fluxo magnético através de um circuito sofrer uma variação temporal, surgirá nesse circuito uma fem (força eletromotriz induzida)".
- 02) A fem total induzida em uma bobina com n espiras que é atravessada por um fluxo variável no tempo é inversamente proporcional a n .
- 04) O sentido da corrente induzida em um circuito é tal que se opõe à variação do fluxo que a produziu. Essa é a lei de Lenz.
- 08) A unidade de fluxo magnético no SI é o weber (Wb), ou seja, tesla/m^2 .
- 16) Uma espira circular é imersa numa região onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} que é crescente no tempo e está saindo do plano desta folha, de maneira que o plano da espira esteja perpendicular a esse campo. Logo, a corrente induzida na espira terá sentido horário.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

