



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

VESTIBULAR DE VERÃO 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 12 de dezembro 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**.

57	
<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	



QUÍMICA

01– Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr propôs um modelo atômico que descrevia os elétrons no átomo. Com relação ao modelo de Bohr, assinale o que for correto.

- 01) Os elétrons giram ao redor do núcleo em órbitas circulares.
- 02) Um átomo possui um número limitado de órbitas, cada uma delas caracterizada por uma determinada energia.
- 04) Uma órbita também difere da outra pelo tamanho do seu raio.
- 08) Quando um elétron permanece em movimento em uma órbita, não emite nem absorve energia.
- 16) Quando se fornece energia a um elétron, ele salta de uma órbita para outra mais externa e a energia absorvida é $E_n - E_{n-1}$ onde n corresponde aos níveis de energia.

02– O íon Sc^{+3} tem 18 elétrons e é isoeletrônico do íon X^{-3} . Com base nas informações, assinale o que for correto.

- 01) O número atômico do elemento X é 15.
- 02) A configuração eletrônica do átomo de escândio, no estado fundamental, é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$.
- 04) A energia de ionização do átomo X é maior que a do átomo de escândio.
- 08) O número quântico secundário dos elétrons mais externos do átomo X é 3.
- 16) O raio atômico do átomo X é menor que o do átomo de escândio.

03– Em um laboratório de química existem três soluções:

Solução A: 25 mL de solução aquosa de HCl 0,80 mol/L
Solução B: 25 mL de solução aquosa de NaOH 0,60 mol/L
Solução C: 25 mL de solução aquosa de H_2SO_4 0,005 mol/L

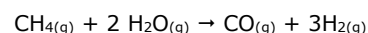
Dados: Na = 23 g/mol H = 1 g/mol
O = 16 g/mol S = 32 g/mol
Viragem da fenolftaleína é entre pH 8,2 e 10,0.

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) A mistura das soluções A e B produz uma solução com o pH 1.
- 02) A solução C tem pOH igual a 12.
- 04) A mistura das soluções B e C produz uma solução com caráter ácido.
- 08) A concentração da solução B é 24 g/L de NaOH.
- 16) A fenolftaleína fica incolor na solução A.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

04– A reação do metano com a H_2O , equacionada a seguir, é uma maneira de se preparar hidrogênio para ser utilizado como combustível.



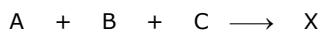
Dados: C = 12 g/mol H = 1 g/mol O = 16 g/mol

Suponha que 100,0 g de CH_4 e 251,0 g de H_2O são misturados e permite-se que reajam entre si. Sobre esta reação, assinale o que for correto.

- 01) O reagente limitante desta reação é o CH_4 .
- 02) A massa do reagente em excesso que sobra no final da reação é de 26 g.
- 04) A massa de H_2 produzida na reação é de 41,8 g.
- 08) A reação de obtenção do hidrogênio é uma reação de combustão.
- 16) Ao final da reação, há o consumo total dos reagentes CH_4 e H_2O .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 05- Os dados da tabela a seguir referem-se ao processo químico:



[A] (mol.L ⁻¹)	[B] (mol.L ⁻¹)	[C] (mol.L ⁻¹)	Velocidade da reação (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
0,5	0,5	0,5	0,015
0,5	1,0	0,5	0,015
0,5	1,0	1,0	0,060
1,0	0,5	0,5	0,030
1,0	1,0	1,0	0,120

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A equação da velocidade da reação é $v = k[A][C]^2$.
- 02) A velocidade da reação é independente da concentração de B.
- 04) A constante da velocidade da reação é $0,12 \text{ L}^2.\text{s}^{-1}.\text{mol}^{-2}$.
- 08) O aumento da temperatura aumenta a velocidade da reação.
- 16) A adição de um catalisador promove o aumento da velocidade da reação, porque o catalisador aumenta a energia de ativação da reação.

- 06- Em um becker de um litro foi adicionado 80 g de Na_2SO_3 e 500 g de H_2O a 20°C . A solubilidade do Na_2SO_3 é 20 g / 100 g de H_2O à 20°C .

Dados:

Na = 23g/mol S = 32 g/mol

O = 16 g/mol H = 1 g/mol

Densidade da água a $20^\circ\text{C} = 1 \text{ g/ml}$

Solubilidade do Na_2SO_3 à $10^\circ\text{C} = 10 \text{ g} / 100 \text{ g de } \text{H}_2\text{O}$

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O resfriamento da dispersão inicial para a temperatura de 10°C causa a precipitação de 50 g de Na_2SO_3 .
- 02) A concentração do Na_2SO_3 no becker é aproximadamente 1,27 mol/L.
- 04) A adição de 30 g de Na_2SO_3 na dispersão inicial torna a solução supersaturada.
- 08) A dispersão formada no becker é uma solução insaturada.
- 16) O nome do sal utilizado para fazer a dispersão é sulfato de sódio.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 07- Com relação às características das variações de entalpia (ΔH) para as reações químicas, assinale o que for correto.

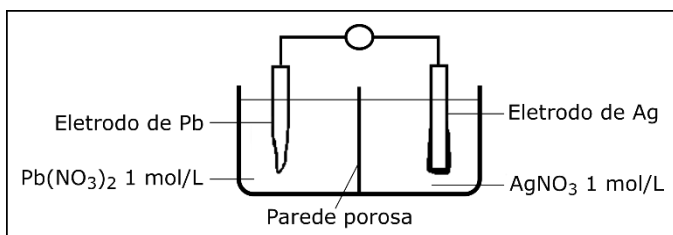
- 01) As variações de entalpia são específicas para os reagentes e produtos, suas quantidades e os estados físicos dos mesmos.
- 02) Todas as reações químicas ocorrem com variações de entalpia.
- 04) ΔH tem um valor negativo se houver liberação de calor (reação exotérmica) e um valor positivo se o calor for absorvido (reação endotérmica).
- 08) Os valores de ΔH são numericamente iguais, mas de sinal oposto, para reações químicas que sejam o inverso uma da outra.
- 16) A formação de 2 mols de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ a partir das substâncias simples ($\text{H}_{2(g)}$ e $\text{O}_{2(g)}$), resulta em um valor de ΔH duas vezes maior em relação ao valor obtido para a formação de 1 mol de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

08- A eletrólise de uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio produz hidróxido de sódio, gás hidrogênio e gás cloro. Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O gás cloro é produzido no ânodo.
- 02) O processo de redução produz o gás hidrogênio.
- 04) A reação global do processo de eletrólise é $2\text{NaCl}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$.
- 08) O ânodo é o polo negativo do processo.
- 16) No cátodo ocorre a produção do hidróxido de sódio.

09- Na pilha representada a seguir, observa-se que o eletrodo de chumbo vai se desgastando e o eletrodo de prata vai ficando mais espesso. No início do experimento, as duas barras apresentavam as mesmas dimensões.



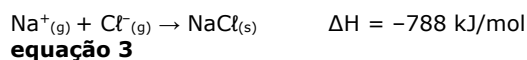
Dados: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^0 \quad \Delta E^0 = -0,13\text{V}$
 $\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag}^0 \quad \Delta E^0 = +0,80\text{V}$

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A concentração do nitrato de prata vai aumentar durante o processo.
- 02) O cátodo da reação é o eletrodo de prata.
- 04) Os elétrons se movimentam do eletrodo de chumbo para o eletrodo de prata.
- 08) A semi-reação de oxidação é $\text{Pb}_{(s)} \rightarrow \text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^-$.
- 16) A força eletromotriz padrão da pilha é 1,73V.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

10- As etapas da formação do NaCl sólido a partir dos átomos gasosos são descritas a seguir.



Dados: Na (Z=11), Cl (Z=17)

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O ΔH da formação de NaCl sólido a partir dos átomos Na e Cl gasosos é aproximadamente -628 kJ/mol .
- 02) A afinidade eletrônica (propriedade periódica) é representada pela equação 1.
- 04) A ligação presente no cloreto de sódio é a ligação iônica.
- 08) A equação 1 representa uma reação exotérmica.
- 16) O ΔH da equação $\text{Na}_{(g)} + \text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)}$ é aproximadamente $+160 \text{ kJ/mol}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

11- Com relação aos fenômenos de fissão e fusão nuclear, assinale o que for correto.

- 01) Na fissão nuclear é liberada uma maior quantidade de energia do que na fusão.
- 02) Fusão nuclear é a junção de núcleos atômicos pequenos formando núcleos maiores, liberando uma grande quantidade de energia.
- 04) O processo de fissão nuclear é aproveitado pelo homem para a geração de energia elétrica.
- 08) O processo de fusão nuclear ocorre naturalmente no Sol e em outras estrelas.
- 16) Fissão nuclear é o processo de quebra de núcleos atômicos grandes em núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia.

12- Considere os seguintes pares de compostos:

- I) *orto*-nitrobenzaldeído e *para*-nitrobenzaldeído
- II) *cis*-1-bromo-2-fenileteno e *trans*-1-bromo-2-fenileteno
- III) 2-buteno e 2-metilpropeno

Assinale o que for correto.

- 01) O par III não representa isômeros.
- 02) O par I apresenta isomeria de posição.
- 04) O par II apresenta isomeria geométrica.
- 08) O isômero *cis* do par II apresenta plano de simetria.
- 16) O par I é um exemplo de tautomeria.

13- Sobre reações de substituição no benzeno, assinale o que for correto.

- 01) A reação do benzeno com uma mistura de H_2SO_4 e HNO_3 concentrados gera o nitrobenzeno.
- 02) O ácido benzenosulfônico é obtido com a reação entre benzeno e ácido sulfúrico.
- 04) A substituição de um hidrogênio do benzeno por um grupo etila é possível, se houver a reação do benzeno com um haleto de etila na presença de Al_2Cl_6 .
- 08) A entrada do segundo substituinte no anel aromático é influenciada pela natureza do primeiro substituinte.
- 16) As acilações de Friedel-Crafts representam a substituição de um hidrogênio do anel aromático por um grupo acila.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

14- Assinale o que for correto.

- 01) A ureia pertence à classe das amidas.
- 02) A anilina pertence ao grupo das aminas.
- 04) Metoxietano é um éter.
- 08) O etanoato de isobutila é um éster.
- 16) A glicose é uma cetona.

15- Sobre oxidação de compostos orgânicos, assinale o que for correto.

- 01) A combustão completa de um hidrocarboneto produz dióxido de carbono e água.
- 02) A oxidação enérgica de 2-buteno produz duas moléculas de ácido acético.
- 04) A oxidação branda de 2-buteno produz 2,3-butano-diol.
- 08) A ozonólise de 2,3-dimetil-2-penteno produz ácido propanoico e ácido butanoico.
- 16) Um álcool secundário pode ser oxidado a um aldeído.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

MATEMÁTICA

- 16-** A tabela abaixo se refere às doações realizadas a uma instituição B em um determinado dia. A partir dela, assinale o que for correto.

Número de Pessoas	Valor Doado (em reais)
10	7
12	5
3	15
8	10
7	12

- 01) O valor médio das doações realizadas é menor que 9.
 02) A mediana dos valores doados é um número ímpar.
 04) A moda dos valores doados é um número primo.
 08) O valor médio das doações realizadas é um número irracional.
 16) A mediana dos valores doados é um número par.

- 17-** Num triângulo retângulo ABC, $\overline{AC} = a$, $\overline{BC} = b$ e $\widehat{CAB} = 60^\circ$. Considerando i a unidade imaginária e

$$\begin{vmatrix} a + i^2 & -3 \\ 1 & i^4 \end{vmatrix} = 7, \text{ assinale o que for correto.}$$

- 01) O valor da área do triângulo é um número racional.
 02) Uma das alturas do triângulo ABC é um número racional.
 04) O valor do perímetro do triângulo é um número irracional.
 08) No triângulo, o lado $\overline{AB} = 5\sqrt{3}$.
 16) A medida de $a = 3b$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 18-** Seja S_1 o conjunto solução da equação $x^4 - 4x^3 - x^2 + 16x - 12 = 0$ e S_2 o conjunto solução da equação $x^3 - x^2 - 8x + 12 = 0$. Considerando o espaço amostral U , que é a união dos conjuntos S_1 e S_2 e os eventos:

A: ocorrência de números múltiplos de 2
 B: ocorrência de números divisores de 2.

Assinale o que for correto.

- 01) $P(A) = 40\%$ e $P(B) = 60\%$.
 02) Os eventos A e B não são eventos independentes.
 04) A probabilidade condicional é nula.
 08) $P(A \cup B) = \frac{9}{5}$.
 16) $P(\overline{A} \cup \overline{B}) = \frac{4}{5}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

19- Sabendo que a , b e c são as raízes da equação polinomial $x^3 - 14x^2 + 56x - 64 = 0$ e que (a, b, c) formam uma progressão geométrica crescente, assinale o que for correto.

- 01) O valor de $\frac{a+b+c}{3}$ é um número irracional.
- 02) Se $A = \begin{bmatrix} a & c \\ b & \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x \end{bmatrix}$, então o $\det(A)$ é um número par.
- 04) Se $P(x) = \left(\frac{a}{2}\right)x^2 + (b+1)x + (c-2)$, então $P(1) = 0$.
- 08) A progressão geométrica formada possui como razão um número irracional.
- 16) O volume do paralelepípedo com dimensões a , b e c mede 64 u.v.

20- Dadas as matrizes $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right) & i^{12} \\ -2 & 2i^6 \end{bmatrix}$ e $A+B = \begin{bmatrix} 5 & 7 \\ -5 & 9 \end{bmatrix}$. Em relação aos valores de a , b , c , d , assinale o que for correto.

- 01) $\det(A) = 40$.
- 02) Os números a , b , c e d são primos.
- 04) Seja a e d respectivamente a altura e o comprimento do retângulo ABCD, a diagonal desse retângulo é um número inteiro.
- 08) A sequência dada por $(a, b-2, c+11)$ forma nessa ordem uma progressão aritmética de razão 2.
- 16) $\det(B)$ é um número negativo.

21- Um retângulo ABCD tem altura 5 cm e base 3 cm, e um outro retângulo EFGH de altura 3 cm e base 5 cm. Se esses retângulos forem rotacionados em torno de um eixo y , formam dois cilindros retos. A partir do que foi exposto, assinale o que for correto.

- 01) O volume do cilindro obtido pela rotação do retângulo ABCD em torno do eixo y é $45\pi \text{ cm}^3$.
- 02) A diagonal do retângulo ABCD tem medida menor que 6 cm.
- 04) A área total do cilindro obtido pela rotação do retângulo ABCD, em torno do eixo y , é menor que a área total do cilindro obtido pela rotação do retângulo EFGH, em torno do mesmo eixo.
- 08) O volume do cilindro obtido pela rotação do retângulo EFGH em torno do eixo y é $75\pi \text{ cm}^3$.
- 16) A diagonal do retângulo EFGH é maior que a diagonal do retângulo ABCD.

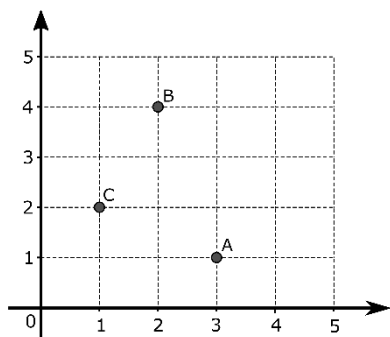
22- O número 63 é dividido em três partes h_1, h_2 e h_3 . Se h_1 é proporcional a 2, h_2 é proporcional a 3 e h_3 é proporcional a 4, assinale o que for correto.

- 01) Os valores de h_1, h_2 e h_3 nessa ordem formam uma progressão aritmética.
- 02) O valor de $\log_2[h_1 + h_2 - h_3 - 3] = 2$.
- 04) A função $f(x) = h_1x - (h_2 - h_3)$ corta o eixo das ordenadas no ponto (0,7).
- 08) A função $f(x) = h_1x^2 + h_2x - h_3$ corta o eixo das abscissas em dois pontos distintos.
- 16) O domínio da função $f(x) = \sqrt{\left(\frac{h_2}{h_1}\right)^{x-2} - 1}$ é $D = \{x \in \mathbb{R} / x \geq 2\}$.

23- Considerando os polinômios $Q(x) = x^2 - 1$ e $R(x) = x^4 + 1$, assinale o que for correto.

- 01) A soma dos polinômios $Q(x)$ e $R(x)$ resulta num polinômio de grau 6.
- 02) A soma das raízes do polinômio $R(x)$ é nula.
- 04) O polinômio $Q(x)$ tem apenas uma raiz real.
- 08) O polinômio $R(x)$ tem uma raiz complexa.
- 16) O resto da divisão de $Q(x)$ por $x + 1$ é 0.

24- A figura abaixo mostra a representação dos pontos A, B e C no plano cartesiano.

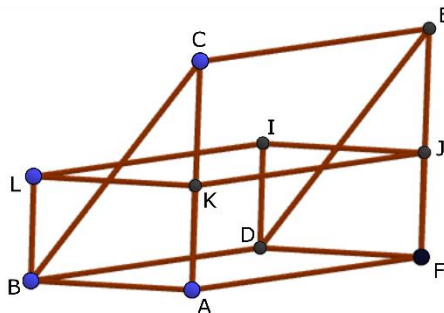


De acordo com estas informações, assinale o que for correto.

- 01) A equação da circunferência de centro A, que passa pelo ponto C, é definida por $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 5$.
- 02) A reta de equação $3x - y = 5$ passa pelo ponto A e é paralela à reta definida pelos pontos B e C.
- 04) A distância entre o ponto B e a reta definida pelos pontos A e C é de $\sqrt{5}$ u.
- 08) O ponto C é equidistante dos pontos A e B.
- 16) O coeficiente angular da reta definida pelos pontos A e B é 2.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

25- Dados um prisma de base triangular e outro prisma de base retangular, representados na figura abaixo. Sabe-se que $\overline{BC} = 5$ cm, $\overline{EF} = 4$ cm, $\overline{BD} = 6$ cm e que a área lateral do prisma de base retangular mede 72 cm². Considerando que $a = \overline{AB}$ e $b = \overline{AK}$, assinale o que for correto.



- 01) A área total do prisma de base triangular mede 90 cm².
- 02) A solução da equação $3^{x+1} + 3^{x-1} = 10$ é igual a um terço do valor de a.
- 04) A solução da equação $\log_b\{\log_a[\log_4(x + 2)]\} = 0$ é um número múltiplo de 2.
- 08) O coeficiente angular da função $f(x) = ax + b$ é 2.
- 16) O vértice do gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx - 1$ tem coordenadas $\left(\frac{1}{3}, -\frac{4}{3}\right)$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

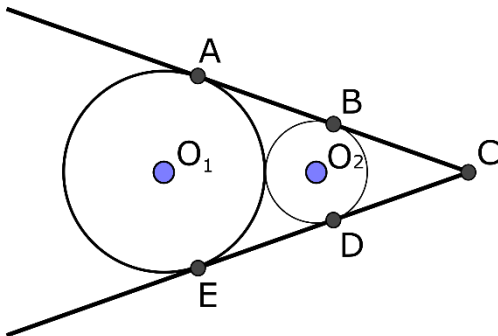
- 26- Esse trecho foi retirado do poema "Canção do Exílio", de Gonçalves Dias.

Minha TERRA tem primores,
Que tais não encontro eu cá;
Em CISMAR – sozinho, à noite –
Mais prazer encontro eu lá;
Minha terra tem PALMEIRAS,
Onde canta o Sabiá.

Considerando o trecho citado e as palavras em destaque, assinale o que for correto.

- 01) 720 é o número de anagramas formados com as letras da palavra CISMAR.
02) O número de anagramas formados com as letras da palavra TERRA é 60.
04) Podemos formar seis palavras, a partir da palavra TERRA, que iniciam com T e terminam com A.
08) Podemos formar 20160 palavras, a partir da palavra PALMEIRAS, que terminam com consoante.
16) 360 é o número de anagramas que formamos com as letras da palavra PALMEIRAS.

- 27- Na figura abaixo, as duas circunferências são tangentes entre si e tangentes às duas semirretas nos pontos A, B, E e D. Sabendo que $\widehat{BCO_2} = 30^\circ$, $\overline{AB} = \overline{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ em relação aos valores de r (raio da circunferência de centro O_2), R (raio da circunferência de centro O_1), assinale o que for correto.



- 01) O valor de $\overline{O_1O_2}$ é um número natural.
02) O segmento \overline{EC} tem medida igual a $\sqrt{3}$.
04) Se $f(R) = 0$ e $f(r) = 3$, então a função linear correspondente é dada por $f(x) = -6x + 6$.
08) O valor de $f(g(r + R)) = 1$, se $f(x) = |\text{sen}(x)|$ e $g(x) = x\pi$.
16) O valor de r é metade do valor de R.

28- Sabe-se que $A = \begin{pmatrix} (m+1)! & C_{5,3} \\ -A_{4,2} & \frac{1}{m!} \end{pmatrix}$ é uma matriz, com $\det(A) = 124$. Em relação ao valor de m , assinale o que for correto.

- 01) A função $f(x) = \cos(mx)$ tem período igual a 2π e imagem dentro do intervalo $[-1, 1]$.
- 02) $\log_3 \sqrt{m} = \frac{1}{2}$
- 04) A solução da equação $9^{x+1} = m^3$ é um número racional.
- 08) Se $a_1 = 2$ e m é a razão de uma progressão geométrica, então o valor da soma dos quatro primeiros termos dessa progressão é menor que 70.
- 16) O terceiro termo no desenvolvimento do binômio $(2x^m + 3)^4$ é $216x^6$.

29- Um paralelepípedo retângulo de altura $12\sqrt{3} \text{ cm}$ tem a base quadrada com dimensão a e a diagonal dessa base com dimensão b . A diagonal do paralelepípedo forma um ângulo de 60° com o plano da base. Em relação às medidas de a e b , assinale o que for correto.

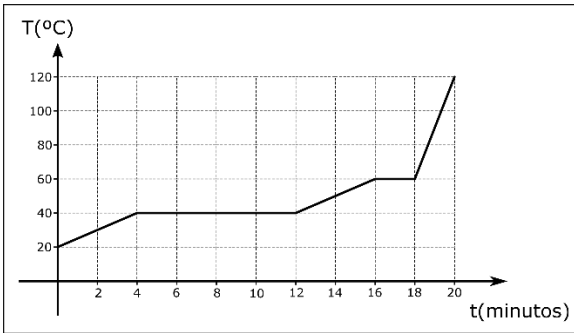
- 01) O produto $a \cdot b$ é um número irracional.
- 02) O volume do paralelepípedo retângulo é um número racional.
- 04) A função $f(x) = \left(\frac{b}{6}\right)^x$ é crescente.
- 08) O valor de $\left(\frac{b}{\sqrt{2}} + a\right)$ é um número primo.
- 16) O ângulo formado entre a diagonal do paralelepípedo e a sua altura é de 60° .

30- Considerando o sistema de equações
$$\begin{cases} \log_2(a-b) = 2, \\ 2^{2a+2b} = 16 \end{cases}$$
 assinale o que for correto.

- 01) O módulo do número complexo $z = a + bi$ é $\sqrt{10}$.
- 02) A soma dos zeros da função $f(x) = x^2 - ax + 2$ é um número natural.
- 04) $a = -2b$.
- 08) Se a e $-b$ são os catetos de um triângulo retângulo, então o valor da hipotenusa é um número irracional.
- 16) A soma dos coeficientes do binômio $(x+1)^{a-b}$ é 16.

FÍSICA

31- Uma substância recebe calor de uma fonte à razão de 350 calorias por minuto. Analisando o gráfico abaixo representativo deste fato, assinale o que for correto.



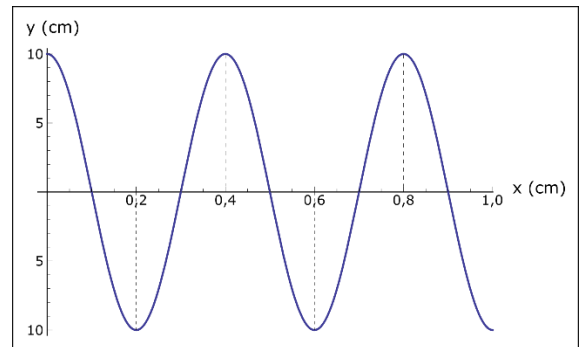
- 01) A substância em 20 minutos recebe 7 kcal.
- 02) A temperatura da substância, em 16 minutos, será 333 K.
- 04) A substância terá, entre 18 e 20 minutos, o menor calor específico.
- 08) Entre 4 e 12 minutos, a substância sofre uma mudança de estado físico.
- 16) Entre 12 e 16 minutos, a substância terá capacidade térmica de 150 cal/°C.

32- Uma partícula eletricamente carregada atravessa uma região onde existe um campo magnético uniforme cuja direção é perpendicular à velocidade da partícula. Em relação a esta situação, assinale o que for correto.

- 01) Analisando a trajetória da partícula e conhecendo a velocidade e o campo magnético, podemos determinar se a partícula possui carga positiva ou negativa.
- 02) Para esta situação, na qual a velocidade e o campo magnético são perpendiculares entre si, a força magnética exercida sobre a partícula é mínima, sendo máxima quando forem paralelos.
- 04) A força magnética exercida sobre a partícula não depende da massa da partícula.
- 08) Se a trajetória da partícula for circular, o raio da trajetória da partícula não depende de sua massa.
- 16) A força magnética não realiza trabalho sobre a partícula.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

33- O gráfico a seguir representa a configuração de uma onda transversal que se propaga com uma velocidade de 0,4 m/s numa corda tensionada. A partir do gráfico, assinale o que for correto.



- 01) A amplitude da onda é 10^{-1} m.
- 02) A frequência da onda é 100 Hz.
- 04) O período da onda é 1 s.
- 08) A equação da onda pode ser expressa por $y = \frac{1}{10} \cos \pi \left(\frac{x}{100} + \frac{t}{250} \right)$.
- 16) Uma onda transversal se propagando numa corda transporta matéria e energia durante o seu movimento.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

34- Uma máquina térmica opera de acordo com o ciclo de Carnot. A temperatura da fonte fria é $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a máquina em cada ciclo realiza 100 J de trabalho. Sabendo que o rendimento da máquina térmica é 25% e que ela realiza 1 ciclo a cada 4 segundos, assinale o que for correto.

- 01) A quantidade de calor fornecida pela fonte quente é 550 J .
- 02) A quantidade de calor recebida pela fonte fria é 300 J .
- 04) A temperatura de fonte quente é menor do que $120\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 08) Se diminuíssemos a temperatura da fonte fria, mantendo o mesmo valor para a temperatura da fonte quente, poderíamos aumentar a eficiência da máquina térmica.
- 16) A potência útil fornecida pela máquina térmica é 400 W .

35- Um sistema de transmissão consiste de dois discos, um menor de raio R e massa $2M$ e um maior de raio $2R$ e massa M , conectados através de uma correia (que não escorrega sobre os discos). O módulo da velocidade de um ponto qualquer da correia é constante e igual a v . Diante disso, assinale o que for correto.

- 01) Os módulos das velocidades angulares dos dois discos são iguais.
- 02) O módulo da velocidade em um ponto situado a uma distância R do centro do disco menor é v .
- 04) A frequência de rotação do disco menor é maior que a do disco maior.
- 08) O período de rotação do disco maior é $4\pi R/v$.
- 16) A aceleração angular do disco de raio $2R$ é maior do que a de raio R .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

36- Um satélite de massa m realiza uma órbita circular de raio r em torno da Terra. Considerando que o raio da órbita é medido em relação ao centro da Terra, cuja massa é M , assinale o que for correto.

Dados: G é a constante universal da gravitação

- 01) Considerando apenas a força de atração gravitacional entre a Terra e o satélite, a velocidade do mesmo é $\sqrt{GM/r}$.
- 02) O tempo de revolução (período) do satélite em torno da Terra é diretamente proporcional a sua massa e inversamente proporcional ao quadrado do raio de sua órbita.
- 04) A força de atração que a Terra exerce sobre o satélite é maior que a força de atração que o satélite exerce sobre a Terra, sendo por isso que o satélite orbita ao redor da Terra.
- 08) As acelerações da Terra e do satélite são iguais.
- 16) O trabalho realizado pela força gravitacional sobre o satélite é nulo.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

37- Em relação à hidrostática e aos fenômenos a ela relacionados, assinale o que for correto.

- 01) A diferença de pressão entre dois pontos localizados no interior de um fluido, em equilíbrio, é diretamente proporcional à diferença de profundidade entre os dois pontos.
- 02) Um barômetro pode ser utilizado para medir altitudes, em relação ao nível do mar, pelo fato de a pressão atmosférica aumentar com a altitude.
- 04) Para uma esfera maciça, totalmente submersa em um fluido, o empuxo exercido pelo fluido varia linearmente com o raio da esfera.
- 08) Podemos considerar que o funcionamento de uma prensa hidráulica é fundamentado no Princípio de Pascal.
- 16) Uma regra simples utilizada por mergulhadores é de que a cada 1 metro de profundidade em relação ao nível da água, corresponde um aumento de aproximadamente 1 atmosfera.

38- Um sistema massa-mola, que pode oscilar horizontalmente, é constituído por uma mola, de massa desprezível, que possui uma de suas extremidades fixa e na outra um pequeno bloco de massa igual a 100 g. O bloco, inicialmente em repouso, é deslocado horizontalmente de 5 cm em relação à posição de equilíbrio e deixado oscilar. Sabendo que o período de oscilação do sistema é $0,2\pi$ s e desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) O período de oscilação do sistema massa-mola é independente da massa do bloco.
- 02) O módulo da aceleração máxima do bloco é 5 m/s^2 .
- 04) A constante elástica da mola é 10 N/m .
- 08) Para um tempo igual a um quarto do período, o bloco está a uma distância de 1,25 cm em relação à posição de equilíbrio.
- 16) No ponto de equilíbrio, a energia cinética do bloco é máxima.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

39- O modelo teórico relacionado com gases ideais é muito importante para o entendimento de sistemas termodinâmicos. Em relação aos gases ideais e suas propriedades, assinale o que for correto.

- 01) A energia cinética média das moléculas que compõem o gás ideal aumenta com o aumento da temperatura do gás.
- 02) Mantidos constantes o volume e a temperatura, a pressão que um gás exerce nas paredes do recipiente que o contém não depende do número de moléculas do gás.
- 04) Para uma transformação isobárica, a variação do volume ocupado pelo gás ideal é diretamente proporcional à variação de sua temperatura.
- 08) Num diagrama da pressão em função do volume, para um gás ideal, a função matemática que descreve o comportamento do gás, a uma temperatura constante, é representada por uma reta (isoterma).
- 16) Numa expansão adiabática, o produto da pressão pelo volume ocupado pelo gás é constante.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

40- Em relação às propriedades de ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) Devido às ondas de pressão, nenhum objeto pode se mover com uma velocidade maior do que a do som.
- 02) A velocidade do som em um meio aumenta com o aumento da densidade deste meio.
- 04) O som é uma onda mecânica e pode ser produzido por uma fonte vibrando em um meio material.
- 08) Sensores de estacionamento automotivos podem utilizar ondas sonoras para a localização de obstáculos.
- 16) Ondas sonoras podem apresentar os fenômenos de reflexão, refração, difração e interferência.

41- Um feixe de luz monocromático, com um comprimento de onda igual a 500 nm, incide do ar sobre uma placa de vidro da lateral de um aquário. Sabendo que o feixe de luz faz um ângulo de 30° com a normal à interface ar/vidro, assinale o que for correto.

Dados: $n_{\text{ar}} = 1$
 $n_{\text{vidro}} = 1,5$
 $n_{\text{água}} = 1,3$
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

- 01) O raio de luz se propaga na água em uma direção que faz um ângulo menor do que 30° com a normal à interface vidro/água.
- 02) A velocidade de propagação da luz no vidro é menor do que a velocidade de propagação na água.
- 04) O comprimento de onda da luz no vidro e na água é o mesmo do que no ar.
- 08) Se o feixe de luz incidir perpendicularmente à placa de vidro, ele não sofrerá desvio em nenhum dos meios.
- 16) A frequência das ondas eletromagnéticas que correspondem ao feixe de luz em questão é $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

42- Uma pequena gota esférica de óleo se encontra em repouso no ar em um ponto localizado entre as duas placas de um capacitor de placas paralelas entre si e ao solo. Cada placa do capacitor possui uma área de 25 cm^2 e estão separadas por uma distância de 1 cm. Se uma diferença de potencial de 5 V é aplicada no capacitor e considerando que a gota de óleo não modifica as propriedades do capacitor, assinale o que for correto.

- 01) A razão entre a carga elétrica e a massa da gota de óleo é $0,02 \text{ C/kg}$.
- 02) Se a carga elétrica da gota de óleo for negativa, o campo elétrico e a força peso terão o mesmo sentido.
- 04) A carga elétrica distribuída em cada placa do capacitor é $1,25 \epsilon_0 V m$.
- 08) A capacitância do capacitor é $25 \times 10^{-2} \epsilon_0 m$.
- 16) O módulo do campo elétrico na região situada entre as placas do capacitor é 250 N/C .

43- Considere duas cargas puntiformes idênticas, situadas no vácuo e separadas entre si por uma distância R. Diante disso, assinale o que for correto.

- 01) Em um ponto situado a uma distância de R/2 entre as duas cargas, o valor do campo elétrico será nulo.
- 02) A força elétrica entre as cargas puntiformes é diretamente proporcional ao quadrado de R.
- 04) O sistema de cargas descrito no enunciado possui uma energia potencial elétrica.
- 08) O sentido do campo elétrico num dado ponto do espaço depende do sinal da carga que o produz.
- 16) Se as duas cargas forem positivas, a força entre elas será atrativa e, se forem negativas, será repulsiva.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

44- O dínamo é um dispositivo que pode transformar energia mecânica em energia elétrica. Em relação aos dinamos, assinale o que for correto.

- 01) A lei diretamente relacionada com o funcionamento dos geradores elétricos é a lei de Indução de Faraday.
- 02) A força eletromotriz induzida, nas espiras de um gerador elétrico, depende apenas da área das espiras e do campo magnético externo, sendo independente da velocidade de rotação das espiras.
- 04) A estrutura de um dínamo é composta basicamente por uma bobina na presença de um campo magnético produzido por ímãs.
- 08) Numa usina nuclear, o vapor de água, produzido pelo calor liberado nos processos radioativos, é utilizado para movimentar as turbinas dos geradores elétricos.
- 16) Podemos utilizar a lei de Lenz para determinar o sentido da corrente gerada em espiras através das quais ocorra variação do fluxo magnético.

45- Um objeto real se encontra a uma distância D de um espelho côncavo e a uma distância $3D$ da sua imagem produzida pelo espelho. Considerando que o objeto encontra-se situado entre o foco e o espelho, assinale o que for correto.

- 01) A imagem do objeto é direita.
- 02) Se o objeto estiver posicionado no centro óptico, a distância da imagem ao espelho será $4D$.
- 04) A distância focal do espelho é $2D$.
- 08) O tamanho da imagem é três vezes maior que o objeto.
- 16) A distância entre o foco e a imagem é $4D$.