



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

VESTIBULAR DE VERÃO 2017

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 13 de dezembro de 2017, no site cps.uepg.br/vestibular mediante sua senha e protocolo de inscrição no Vestibular.
- ⇒ Além das informações já constantes do Manual do Candidato, no verso desta capa você encontra o calendário para o Registro Acadêmico e Matrícula em 1ª chamada.
- ⇒ 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
1	1
2	2
3	3
	4
	5
	6
	7
	8
	■



**CALENDÁRIO PARA REGISTRO ACADÊMICO E MATRÍCULA EM
1ª CHAMADA E RESPECTIVA LISTA DE ESPERA.
Todos os cursos, exceto Medicina.**

MATRÍCULA EM 1ª CHAMADA – BLOCO PDE – UEPG – CAMPUS EM UVARANAS					
1ª CHAMADA – 25 DE JANEIRO DE 2018			1ª CHAMADA – 26 DE JANEIRO DE 2018		
CURSO	TURNOS	HORÁRIO	CURSO	TURNOS	HORÁRIO
Administração	noturno	08h30min	Agronomia	integral	08h30min
Bach. Administração – COMEX	matutino	08h30min	Ciências Econômicas	noturno	08h30min
Bacharelado em Jornalismo	integral	08h30min	Ciências Econômicas	matutino	08h30min
Ciências Contábeis	matutino	08h30min	Odontologia	integral	08h30min
Ciências Contábeis	noturno	08h30min	Serviço Social	matutino	08h30min
Artes Visuais – licenciatura	vespertino	10h30min	Engenharia de Software	noturno	10h30min
Ciências Biológicas – licenciatura	noturno	10h30min	História – bacharelado	vespertino	10h30min
Ciências Biológicas – bacharelado	integral	10h30min	História – licenciatura	noturno	10h30min
Ciências Biológicas – licenciatura	vespertino	10h30min	Matemática Aplicada – bach.	integral	10h30min
Música	vespertino	10h30min	Matemática – licenciatura	noturno	10h30min
Zootecnia	integral	10h30min	Engenharia Civil	integral	10h30min
Engenharia de Alimentos	integral	14h30min	Geografia – bacharelado	matutino	14h30min
Engenharia de Computação	integral	14h30min	Geografia – licenciatura	noturno	14h30min
Engenharia de Materiais	integral	14h30min	Letras	noturno	14h30min
Direito	matutino	14h30min	Letras	vespertino	14h30min
Direito	noturno	14h30min	Farmácia	integral	14h30min
Educação Física – licenciatura	noturno	16h30min	Enfermagem	integral	16h30min
Educação Física – bacharelado	integral	16h30min	Pedagogia	matutino	16h30min
Bacharelado em Turismo	matutino	16h30min	Pedagogia	noturno	16h30min
Física – bacharelado	integral	16h30min	Química – licenciatura	noturno	16h30min
Física – licenciatura	noturno	16h30min	Química Tecnológica – bach.	integral	16h30min

MATRÍCULA EM LISTA DE ESPERA DA 1ª CHAMADA – BLOCO PDE – UEPG – CAMPUS EM UVARANAS					
LISTA DE ESPERA – 01 DE FEVEREIRO DE 2018			LISTA DE ESPERA – 02 DE FEVEREIRO DE 2018		
CURSO	TURNOS	HORÁRIO	CURSO	TURNOS	HORÁRIO
Administração	noturno	08h30min	Agronomia	integral	08h30min
Bach. Administração – COMEX	matutino	08h30min	Ciências Econômicas	noturno	08h30min
Bacharelado em Jornalismo	integral	08h30min	Ciências Econômicas	matutino	08h30min
Ciências Contábeis	matutino	08h30min	Odontologia	integral	08h30min
Ciências Contábeis	noturno	08h30min	Serviço Social	matutino	08h30min
Artes Visuais – licenciatura	vespertino	10h30min	Engenharia de Software	noturno	10h30min
Ciências Biológicas – licenciatura	noturno	10h30min	História – bacharelado	vespertino	10h30min
Ciências Biológicas – bacharelado	integral	10h30min	História – licenciatura	noturno	10h30min
Ciências Biológicas – licenciatura	vespertino	10h30min	Matemática Aplicada – bach.	integral	10h30min
Música	vespertino	10h30min	Matemática – licenciatura	noturno	10h30min
Zootecnia	integral	10h30min	Engenharia Civil	integral	10h30min
Engenharia de Alimentos	integral	14h30min	Geografia – bacharelado	matutino	14h30min
Engenharia de Computação	integral	14h30min	Geografia – licenciatura	noturno	14h30min
Engenharia de Materiais	integral	14h30min	Letras	noturno	14h30min
Direito	matutino	14h30min	Letras	vespertino	14h30min
Direito	noturno	14h30min	Farmácia	integral	14h30min
Educação Física – licenciatura	noturno	16h30min	Enfermagem	integral	16h30min
Educação Física – bacharelado	integral	16h30min	Pedagogia	matutino	16h30min
Bacharelado em Turismo	matutino	16h30min	Pedagogia	noturno	16h30min
Física – bacharelado	integral	16h30min	Química – licenciatura	noturno	16h30min
Física – licenciatura	noturno	16h30min	Química Tecnológica – bach.	integral	16h30min

Maiores informações sobre o Registro Acadêmico e Matrícula estão descritas no Manual do Candidato.

**MATRÍCULA EM 1ª CHAMADA E RESPECTIVA LISTA DE ESPERA
Curso de Medicina**

1ª CHAMADA – 25 DE MAIO DE 2018				LISTA DE ESPERA – 08 DE JUNHO DE 2018			
CURSO	TURNOS	HORÁRIO	LOCAL	CURSO	TURNOS	HORÁRIO	LOCAL
Medicina	integral	14h30min	Bloco PDE Uvaranas	Medicina	integral	14h30min	Bloco PDE Uvaranas

Maiores informações sobre o Registro Acadêmico e Matrícula estão descritas no Manual do Candidato.

QUÍMICA

01- Conhecendo-se os números atômicos dos átomos a seguir, assinale o que for correto.

Dados:

C(Z=6); N(Z=14); S(Z=16); Fe(Z=26); I(Z=53)

- 01) Para que seja formado o íon Fe^{2+} , é necessário que o átomo de ferro no estado fundamental perca 2 elétrons.
- 02) O átomo de enxofre no estado fundamental tem dois elétrons a mais do que o ânion sulfeto (S^{2-}).
- 04) O ânion monovalente do átomo de iodo tem 53 prótons e 52 elétrons.
- 08) Átomos de nitrogênio no estado fundamental e ânions sulfeto (S^{2-}) são isoeletrônicos.
- 16) O isótopo 12 do Carbono tem 6 prótons e 6 nêutrons.

02- Considerando os íons representados a seguir, assinale o que for correto.

Na^+ Mg^{2+} Cu^{2+} H^+

SO_4^{2-} Cl^- OH^- PO_4^{3-}

- 01) Os compostos fosfato de sódio e fosfato de cobre (II) são representados, respectivamente, como Na_3PO_4 e $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$.
- 02) A reação de neutralização total para obtenção de 1 mol de cloreto de magnésio ocorre entre 2 mols de ácido clorídrico e 1 mol de hidróxido de magnésio.
- 04) O íon H^+ forma ácidos inorgânicos com os ânions SO_4^{2-} , Cl^- e PO_4^{3-} , através de ligações iônicas.
- 08) O íon cloreto forma sais inorgânicos com os cátions Na^+ , Mg^{2+} e Cu^{2+} , através de ligações covalentes.
- 16) O ânion OH^- , denominado hidroxila, está presente nas fórmulas químicas dos compostos classificados como bases de Arrhenius.

03- O manganês é encontrado como MnO_2 em depósitos profundos do oceano. Sobre esse óxido e sobre as características do átomo de manganês, assinale o que for correto.

Dados: Mn(Z=25)

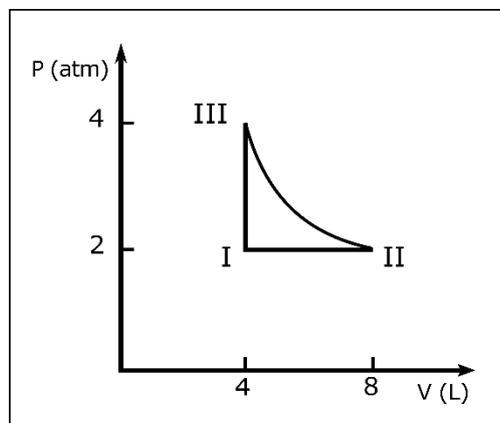
- 01) No íon Mn^{2+} existem 3 elétrons desemparelhados.
- 02) Esse é um metal de transição e está localizado no 4º período da tabela periódica.
- 04) No MnO_2 , o estado de oxidação do Mn é +4.
- 08) O Mn^{2+} é paramagnético.
- 16) A configuração eletrônica do Mn é $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$.

04- Considerando o gás dióxido de carbono um gás ideal, verifica-se que ele sofre transformações de estado segundo o gráfico abaixo. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

Dados: C = 12 g/mol

O = 16 g/mol

R = 0,082 atm . L . K⁻¹ . mol⁻¹



- 01) A transformação do estado II para o estado III é conhecida como transformação isotérmica.
- 02) A temperatura de 4 mols de dióxido de carbono no estado I é aproximadamente 24 K.
- 04) O número de moléculas de dióxido de carbono no estado II, na temperatura de 48 K, é de aproximadamente $2,4 \times 10^{24}$ moléculas.
- 08) A transformação do estado I para o estado II é conhecida como transformação isocórica.
- 16) Se a temperatura no estado I é 27 °C, a temperatura no estado III é 54 K.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

05- Considere os íons/átomos seguintes: O^{2-} , F^- , Ne, Na^+ e Mg^{2+} . Sobre as propriedades periódicas dos mesmos, assinale o que for correto.

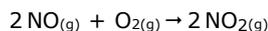
Dados: $O(Z=8)$; $F(Z=9)$; $Ne(Z=10)$; $Na(Z=11)$; $Mg(Z=12)$

- 01) Considerando apenas os átomos destes elementos químicos, a ordem crescente dos raios é a seguinte: $Na < Mg < O < F < Ne$.
- 02) Dentre os íons, o que apresenta a menor energia de ionização é o Mg^{2+} .
- 04) O Ne apresenta uma energia de ionização menor que o F^- e o O^{2-} .
- 08) O íon O^{2-} é que apresenta o maior raio iônico.
- 16) O íon Mg^{2+} apresenta maior energia de ionização que o Na^+ .

06- Os compostos $KClO_3$ e $NaHCO_3$ são sólidos à temperatura ambiente; quando aquecidos se decompõem liberando gases. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) O nome do composto $KClO_3$ é clorato de potássio.
- 02) A decomposição térmica de 2 mols de $KClO_3$ libera 3 mols de gás oxigênio.
- 04) O gás liberado na decomposição térmica do $NaHCO_3$ reage com uma solução aquosa de $Ca(OH)_2$ formando um precipitado branco de $CaCO_3$.
- 08) O nome do composto $NaHCO_3$ é hidrogenocarbonato de sódio.
- 16) O composto $NaHCO_3$ é um sal básico.

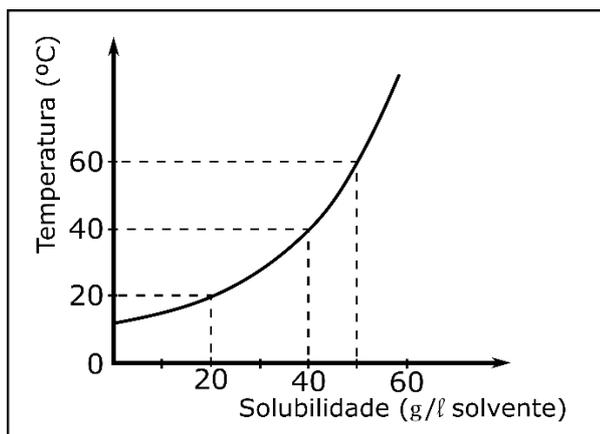
07- Dada a equação abaixo, representativa da reação de formação do dióxido de nitrogênio, NO_2 , suponha que para a realização desta reação foram utilizados 0,35 mol de NO e 0,25 mol de O_2 . A partir destas informações, assinale o que for correto.



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

- 01) Esta é uma reação de oxirredução.
- 02) A massa de NO_2 formado nestas condições é 16,1 g.
- 04) O reagente limitante desta reação é o NO.
- 08) O rendimento da reação aumentaria se a quantidade de O_2 fosse aumentada para 0,35 mol.
- 16) Se a quantidade em mols de NO fosse duplicada e a concentração de O_2 aumentada na proporção adequada, a quantidade em mol de NO_2 formado seria de 0,70 mol.

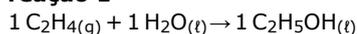
- 08- Para preparar uma solução saturada, 100 g do soluto foram dissolvidos em 2 litros de solvente a 60 °C. Com base na curva de solubilidade do soluto no solvente, assinale o que for correto.



- 01) O sistema obtido é homogêneo.
 02) Se a massa molar da substância é 50 g/mol, a solubilidade molar (mol de soluto/litro solvente) a 60 °C é de 0,1 mol/litro solvente.
 04) Se resfriarmos a 20 °C, a massa de soluto dissolvida será de 60 g.
 08) Se resfriarmos a solução a 40 °C, ocorrerá a precipitação de 20 g do soluto.
 16) Se esta mesma solução fosse preparada a 40 °C, esta seria uma solução insaturada.

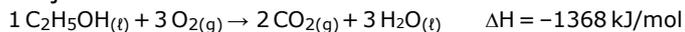
- 09- O etanol pode ser obtido de diversas maneiras, uma delas está representada pela reação abaixo. Analise e assinale o que for correto.

reação 1

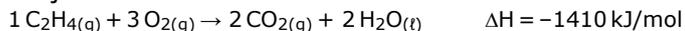


Dadas as reações abaixo:

reação 2



reação 3



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

Entalpia de formação da $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286 \text{ kJ/mol}$

Entalpia de formação do $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 52 \text{ kJ/mol}$

- 01) Na reação 2, a combustão de 92 g de etanol líquido produz 108 litros de água, considerando a densidade da água 1 g/ml.
 02) A entalpia de formação do etanol é -276 kJ/mol.
 04) A reação 1 é endotérmica.
 08) Na reação 3, a combustão de 14 g de $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ absorve 705 kJ.
 16) A variação de entalpia da reação 1 é -42 kJ/mol.

- 10- A cinética da reação abaixo foi estudada na temperatura de 700 K e os dados obtidos estão apresentados na tabela a seguir. Diante disso, assinale o que for correto.

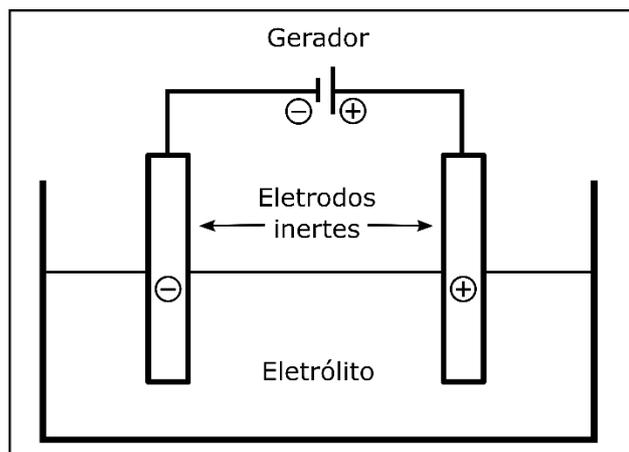


Concentração inicial / mol.L ⁻¹		Velocidade inicial / mol.L ⁻¹ .min ⁻¹
[NO]	[H ₂]	
0,100	0,15	1,8 x 10 ⁻⁵
0,100	0,30	7,2 x 10 ⁻⁵
0,050	0,30	3,6 x 10 ⁻⁵

- 01) A velocidade da reação quando [NO] = 0,010 mol.L⁻¹ e [H₂] = 0,010 mol.L⁻¹ é 8 x 10⁻³ mol.L⁻¹.min⁻¹.
 02) O valor da constante de velocidade da reação é 8 x 10⁻³ L².mol⁻².min⁻¹.
 04) A equação de velocidade da reação é v = k.[NO].[H₂]².
 08) A ordem global da reação é 2.
 16) O aumento da pressão no sistema reacional não altera a velocidade da reação.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 11-** Na figura abaixo, apresenta-se o esquema da eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de potássio (eletrólito), utilizando dois eletrodos inertes de platina. Sobre o assunto, assinale o que for correto.



- 01) A solução aquosa torna-se básica no decorrer do processo.
 02) Há liberação de gás hidrogênio no cátodo.
 04) O eletrodo negativo é denominado ânodo.
 08) Forma-se ácido clorídrico na solução.
 16) A equação global da eletrólise é
 $2KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2HCl_{(aq)} + K_2O_{(s)}$.

- 12-** Com relação à classificação das cadeias carbônicas, assinale o que for correto.

- 01) O ciclobuteno é um hidrocarboneto de cadeia fechada e insaturada.
 02) O pent-2-eno é um hidrocarboneto de cadeia aberta e insaturada.
 04) O etano é um hidrocarboneto insaturado.
 08) O benzeno é um hidrocarboneto aromático.
 16) O metilbutano é um hidrocarboneto de cadeia saturada e ramificada.

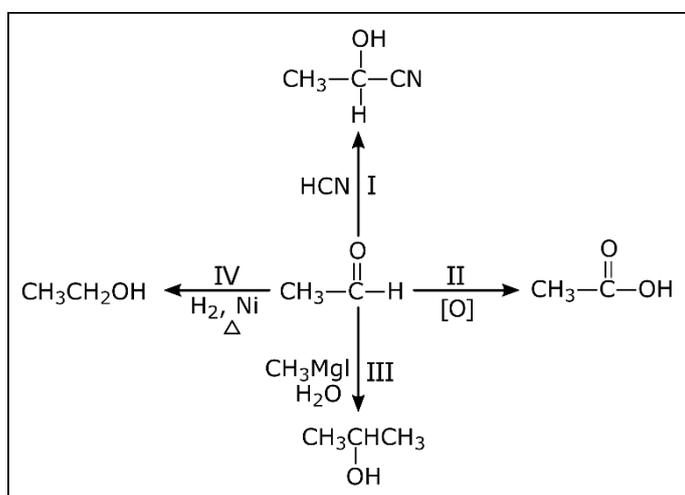
- 13-** Com base nas fórmulas moleculares apresentadas, assinale o que for correto.

- 01) Um aldeído poderia apresentar a fórmula molecular CH_4O .
 02) Um éter pode apresentar a fórmula C_2H_6O .
 04) Uma cetona poderia apresentar a fórmula molecular C_3H_6O .
 08) Um ácido carboxílico poderia apresentar a fórmula molecular CO_2H_2 .
 16) Uma cetona poderia apresentar a fórmula molecular $C_2H_4O_2$.

14- Com respeito aos alcinos, assinale o que for correto.

- 01) A adição de duas moléculas de HBr ao acetileno gera um produto tetrabromado.
- 02) O $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ sofre oxidação branda, com KMnO_4 em solução aquosa neutra ou levemente alcalina, produzindo uma dicetona.
- 04) O produto da hidrogenação parcial do $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ é o propano.
- 08) O acetileno pode sofrer polimerização e gerar benzeno.
- 16) A ligação tripla é formada por duas ligações sigma e uma ligação π .

15- Com relação as reações abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Em III, a reação com reagente de Grignard gerou um álcool primário.
- 02) I, II, III e IV são reações de oxidação.
- 04) Na reação IV, se no lugar do etanal fosse utilizada a propanona, o produto seria o 2-propanol.
- 08) A reação I gera um produto de função mista: álcool e nitrila.
- 16) O ácido acético produzido na reação II é resultado da oxidação do acetaldeído.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

MATEMÁTICA

16- Em relação à solução n da equação abaixo, assinale o que for correto.

$$\frac{(n+2)!(n-2)!}{(n+1)!(n-1)!} = \frac{5}{2}$$

- 01) O valor de n é uma das soluções da equação exponencial $64 - 2^{x^2+5x} = 0$ e a outra solução é um número primo.
- 02) O valor de n é uma das soluções da equação $x^3 - 4x^2 + x + 6 = 0$ e, se somado às outras soluções reais da equação dada, resulta em quatro.
- 04) Considerando i a unidade imaginária, $(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i)^n = 1$.
- 08) O valor de n representa o coeficiente angular da reta que passa pelos pontos de coordenadas $(-1, -2)$ e $(1, 4)$.
- 16) A soma dos coeficientes dos termos do binômio $(2x^2 + 3y^3)^n$ é 125.

17- Considerando que a sequência a, b, c forma, nessa ordem, uma Progressão Aritmética crescente cuja soma dos seus termos vale 15 e que a sequência $(c+8), (b+3), (a+2)$ são termos consecutivos de uma Progressão Geométrica, assinale o que for correto.

- 01) Se $f(x) = |x^2 + 2a| - |2x - c|$, então $f(1) = -1$.
- 02) A reta de equação $y = -\frac{x}{2} + 6$ passa pelos pontos (a, b) e (c, a) .
- 04) Se S é o conjunto solução de todas as soluções reais da equação $\log_2(x-a) - \log_{1/2}(x+b) - 3 = 0$, então $S \subset [2, 3[$.
- 08) A parábola $y = (a-1)x^2 + (b+1)x - c + 1$ tem vértice no ponto de coordenadas $(-3, -16)$.
- 16) O valor de \sqrt{c} corresponde ao módulo do número complexo $z = 2 + 2i$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

18- Alguns dos ingredientes necessários para se fazer um bolo simples são açúcar, farinha de trigo e manteiga, sendo que, para cada quatro partes de farinha, colocam-se duas partes de açúcar. Os preços do quilograma do açúcar, da farinha e da manteiga são, respectivamente, R\$ 1,80, R\$ 2,80 e R\$ 8,00. Considerando apenas esses ingredientes e que será feita uma massa de bolo de um quilograma, a um custo de R\$ 3,02, assinale o que for correto.

- 01) É necessário mais de meio quilo de farinha de trigo para fazer a massa do bolo.
- 02) Juntando-se o açúcar com a manteiga, usaremos menos de meio quilo desses ingredientes para a massa do bolo.
- 04) O custo só da manteiga para fazer a massa do bolo é menor que R\$ 1,00.
- 08) São necessários mais de 100 gramas de manteiga nessa massa do bolo.
- 16) Juntando-se os gastos de açúcar com a manteiga, utilizados para fazer a massa do bolo, estes ultrapassam o gasto com a farinha de trigo.

19- Considerando a função real definida por $f(x) = a + b \sin(2bx)$, onde a e b são números reais não nulos, assinale o que for correto.

- 01) Se $a = 2$ e $b = 1$, $f(x)$ tem período 2π e imagem $[1,3]$.
- 02) Se $f(x)$ tem período $\frac{\pi}{3}$ e imagem $[-4,2]$ então $a = -1$ e b pode assumir dois valores.
- 04) Se $a = 1$, a imagem de $f(x)$ é o intervalo $[-1,3]$, somente no caso do $b = 2$.
- 08) Se $b = 2$, $f(x)$ tem período $\frac{\pi}{2}$, independente do valor de a .
- 16) Se $b = 2$, qualquer que seja o valor de a , o gráfico de $f(x)$ sempre intercepta o eixo x .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

20- Assinale o que for correto.

- 01) Se um ângulo tem medida de 2,5 radianos, então ele é obtuso.
- 02) Se $\cos(2x) = 0,3$ então $\operatorname{tg}^2(x) = \frac{7}{13}$.
- 04) Se $y = \sqrt{2} \cos\left(\frac{26\pi}{3}\right) + \sin\left(-\frac{39\pi}{4}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{29\pi}{6}\right) - \sqrt{3}$, então $y = -\frac{2\sqrt{3}}{3}$.
- 08) Para todo $x \in \left]0, \frac{\pi}{2}\right[$ e $x \neq \frac{\pi}{4}$ temos que $\frac{1}{(\cos^2 x - \sin^2 x)^2} - \frac{4 \operatorname{tg}^2 x}{(1 - \operatorname{tg}^2 x)^2} = 1$.
- 16) Se $x \in \left] \pi, \frac{5\pi}{4} \right[$ então $\cos(x) > \operatorname{tg}(x) > \sin(x)$.

21- Considerando a matriz $A = \begin{bmatrix} z + \bar{z} & i^{52} & i^{612} \\ z \cdot \bar{z} & z - \bar{z} & \log_2 1 \\ \cos\left(\frac{13\pi}{2}\right) & i^{342} & i^{64} \end{bmatrix}$, onde

z e \bar{z} , seu conjugado, são números complexos, assinale o que for correto.

- 01) Se $z = a + bi$ e o $\det(A) = -26$, então o valor de $a^2 + b^2 = 13$.
- 02) Se $z = 2$, então a solução da inequação $\det(A) < -2x^2$ é o intervalo $]-2,2[$.
- 04) Se $\bar{z} = 1 - i$, então o $[\det(A)]^3 = 128(1 + i)$.
- 08) Se $z = \frac{\sqrt{6}}{6}$, $\sin(x) = \det(A)$ e x pertence ao quarto quadrante, então $\operatorname{tg}(x) = -\frac{\sqrt{2}}{4}$.
- 16) Se $z = 1 + i$, então uma das raízes de $\sqrt[3]{\det(A)}$ é $\sqrt[6]{32} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

22- Considere uma garrafa cilíndrica de raio r e altura h completamente cheia de um determinado drink que custa R\$ 150,00 o litro. Este drink é servido em copos, também cilíndricos, cuja altura é um quarto da altura da garrafa e cujo raio é dois terços do raio da garrafa. A partir do que foi exposto e considerando $\pi = 3,1$, assinale o que for correto.

- 01) Toda a garrafa serve nove copos, considerando que todos eles serão servidos totalmente cheios.
- 02) Se a garrafa completamente cheia de drink custa R\$ 108,00, então, cada copo cheio deverá ser vendido por menos de R\$ 12,00.
- 04) Se a garrafa cheia tem 775 ml de drink e $r = 5$ cm, então, cada copo deverá ter 10 cm de altura.
- 08) Se $r = 3$ cm e $h = 22$ cm, cada copo cheio deverá ser vendido por um valor maior que R\$ 10,00.
- 16) Se o custo do drink da garrafa completamente cheia é de R\$ 119,04 e $r = 4$ cm, então, $h = 16$ cm.

23- A tabela abaixo apresenta o resultado de uma pesquisa no Brasil, de 2006 a 2009, em relação ao número de veículos acidentados nas rodovias federais, segundo a finalidade do veículo.

VEÍCULOS ACIDENTADOS NAS RODOVIAS FEDERAIS, SEGUNDO A SUA FINALIDADE - BRASIL (2006-2009)

TIPO DE VEÍCULO	ANO			
	2006	2007	2008	2009
PASSEIO	105.000	110.000	120.000	140.000
CARGA	46.000	79.000	82.000	82.000
MOTOCICLETA	15.000	21.000	24.000	27.000
TRANSPORTE COLETIVO	8.000	9.000	10.000	9.500

Fonte: DNIT

A partir da análise dos dados fornecidos, assinale o que for correto.

- 01) A mediana do número de veículos acidentados em 2008 e 2009 é igual à metade da média do número de veículos de passeio acidentados no mesmo período.
- 02) De 2006 para 2009 ocorreu um aumento maior que 33% no número de veículos de passeio acidentados.
- 04) A mediana do número de veículos acidentados no ano de 2009 é igual à média de 2007.
- 08) A diferença entre a mediana e a média do número de veículos de transporte coletivo acidentados é 375.
- 16) A média é menor que a mediana para o número de veículos de carga acidentados.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- Considerando que $Q_1(x)$ representa o quociente e R_1 o resto da divisão do polinômio $P(x) = x^5 - 4$ por $x - 2$ e que $Q_2(x)$ e R_2 representam o quociente e o resto da divisão de $Q_1(x)$ por $x + 2$, respectivamente, assinale o que for correto.

- 01) O polinômio $Q_2(x)$ tem três raízes reais.
- 02) Os coeficientes do polinômio $Q_1(x)$ formam uma progressão geométrica, cuja soma de seus termos vale 31.
- 04) O grau do polinômio $P(x) \cdot Q_1(x) \cdot Q_2(x)$ é um número múltiplo de seis.
- 08) Se $\frac{x+1}{Q_2(x)} = \frac{A}{Dx} + \frac{Bx+C}{x^2+E}$ então $A + B + C = 1$.
- 16) A diferença entre R_1 e R_2 é um número múltiplo de quatro.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

25- Sejam **a**, **b** e **c** as raízes da equação $x^3 - 12x^2 + 44x - 48 = 0$. Considerando que **a** representa o comprimento, **b** a largura e **c** a altura de um paralelepípedo retângulo, em metros, assinale o que for correto.

- 01) O volume desse paralelepípedo tem medida igual a 48 m^3 .
- 02) A área total desse paralelepípedo, em metros quadrados, tem medida representada por um número múltiplo de oito.
- 04) Se for colocada água no paralelepípedo até 80% de sua capacidade, ainda faltam 96 litros para enchê-lo totalmente.
- 08) As medidas das dimensões do paralelepípedo estão em progressão aritmética e sua soma é igual a 1200 centímetros.
- 16) Se pretendermos pintar todas as faces deste paralelepípedo com uma tinta especial que custa R\$ 0,02 o centímetro quadrado, vamos gastar menos de R\$ 180,00.

26- Considerando os pontos A e B que são representados pelos afixos dos números complexos $z_1 = \sqrt{2} \left(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4} \right)$ e $z_2 = 7 + 3i$, respectivamente, assinale o que for correto.

- 01) A equação da circunferência de centro no ponto médio do segmento AB e que contém os pontos A e B é $x^2 + y^2 - 8x - 2y + 4 = 0$.
- 02) A circunferência de equação $x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0$, tem centro no ponto médio do segmento AB e tangencia o eixo y.
- 04) A equação da mediatriz do segmento AB é dada por $3x + 2y - 14 = 0$.
- 08) A área do triângulo definido pelos pontos A, B e $E(2,4)$ tem medida igual a um número irracional.
- 16) A diferença entre as áreas da circunferência de centro no ponto médio do segmento AB e que contém os pontos A e B, e da circunferência que tem centro no ponto médio do segmento AB e tangencia o eixo y, é maior que nove unidades de área.

27- Assinale o que for correto.

- 01) O número 54000 tem 80 divisores positivos.
- 02) Se numa sala tem oito cadeiras numeradas de 01 a 08, então duas pessoas podem sentar-se de 49 formas diferentes, deixando sempre ao menos uma cadeira livre entre elas.
- 04) O número de permutações da palavra CADEIRA que não começam nem terminam com a letra A é igual a 4920.
- 08) O coeficiente do termo em x^6 no desenvolvimento do binômio $\left(\sqrt{x} - \frac{m^2}{x} \right)^{15}$ é $-15m^2$.
- 16) Com as letras a, e, i, o, u, b, c, m, t, p podemos montar 100 palavras, com e sem sentido, de cinco letras distintas, usando-se três vogais e duas consoantes.

28- Os lados de um triângulo medem 6, 7 e 8 centímetros. Em relação a esse triângulo, assinale o que for correto.

- 01) A medida do cosseno do ângulo oposto ao lado de medida 7 é igual a $17/32$.
- 02) A medida do seno do menor ângulo vale $\frac{3\sqrt{15}}{16}$.
- 04) A tangente do maior ângulo mede $\sqrt{15}$.
- 08) A soma das medidas dos cossenos dos três ângulos internos é maior que um.
- 16) A soma das secantes do maior com o menor ângulo tem medida maior que cinco.

29- Com relação aos conjuntos abaixo, assinale o que for correto.

$$A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| \leq \sqrt{10}\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 - 2x \leq 3\}$$

$$D = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 + 5x + 4 < 0\}$$

- 01) $A - B = D$
- 02) $(A \cup B) \cap D = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 + 5x + 6 = 0\}$
- 04) $D \not\subset A$ e $B \subset A$
- 08) $B \cap D = \{x \in \mathbb{R} \mid 2x + 7 = 5\}$
- 16) O conjunto D admite exatamente 16 subconjuntos.

30- Considerando que x representa a incógnita da equação e que m, n, p e s são números reais, assinale o que for correto.

- 01) Na equação $x^2 + mx - n = 0$, se a e b são suas raízes reais, então $(a + b) - (a \cdot b) = n - m$.
- 02) Se a soma das raízes for igual ao produto dessas raízes na equação $5x^2 - 7x + n = 0$, então o valor de n é um número par.
- 04) Se a equação $2x^2 + 6x + p = 0$ não possui raízes reais, então o valor de $p = 4,5$.
- 08) Se as duas raízes da equação $-x^2 + sx - p = 0$ são iguais, então $s^2 = -4p$.
- 16) Se o número 3 é uma das raízes da equação $mx^2 + sx - p = 0$, com $m > 0$, então $3s + 9m = p$.

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

aceleração da gravidade = 10 m/s^2
calor específico da água = $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$
calor específico do alumínio = 880 J/kg K
 $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$
 $\pi = 3$
massa específica da água = 1 g/cm^3
constante eletrostática (k_0) = $9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

31- Um observador encontra-se no interior de um vagão em movimento. Ele percebe que no teto do vagão há uma lâmpada suspensa por um fio, o qual faz um ângulo, constante, de 60° com o teto do vagão. Considerando que a massa total da lâmpada é 100 g e desprezando a massa do fio, assinale o que for correto.

- 01) A aceleração do vagão é $10\sqrt{3}/3 \text{ m/s}^2$.
02) A inclinação da lâmpada é devido exclusivamente a força peso.
04) A tensão no fio é $2\sqrt{3}/3 \text{ N}$.
08) Para um observador parado numa estação, o fio que suspende a lâmpada estaria numa direção perpendicular ao teto do vagão.
16) Podemos afirmar que tanto um referencial situado no vagão quanto um referencial situado na estação são exemplos de referenciais inerciais.

32- Uma esfera de massa igual a 100 g encontra-se em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. A esfera é ligada ao eixo de uma centrífuga através de uma mola ideal de 3 cm de comprimento, massa desprezível e constante elástica igual a 100 N/m . O sistema é colocado em rotação a partir do repouso em movimento circular uniformemente variado. Após 10 s do início de seu movimento, o sistema passa a girar com velocidade angular constante e, neste momento, a mola tem um comprimento de 5 cm . A partir do enunciado, assinale o que for correto.

- 01) A velocidade angular da esfera para $t = 10 \text{ s}$ é 20 rad/s .
02) A energia potencial elástica para $t = 10 \text{ s}$ é $0,125 \text{ J}$.
04) A distensão da mola é diretamente proporcional à velocidade de rotação da centrífuga.
08) Em $t = 10 \text{ s}$, a aceleração centrípeta da esfera é 20 m/s^2 .
16) A energia cinética da esfera para $t = 10 \text{ s}$ é 50 mJ .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 33-** Os dados descritos na tabela abaixo representam o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) de dois corpos e mostram as posições desses corpos em função do tempo. O corpo A possui uma massa de 100 g e o corpo B, uma massa de 200 g. Os corpos possuem o mesmo valor para o vetor velocidade inicial e o mesmo módulo para o vetor aceleração, mas sentidos opostos. Desprezando efeitos de atrito, assinale o que for correto.

Tempo (s)	0	2	4	6	8	10	12
Posição do corpo A (m)	0	10	28	54	88	130	180
Posição do corpo B (m)	200	202	196	182	160	130	92

- 01) Para $t = 1$ s, os corpos A e B possuem movimento progressivo.
- 02) No MRUV, a equação que descreve a dependência da posição em função do tempo é quadrática.
- 04) No instante $t = 1$ s, a energia cinética do corpo A é 1,25 J.
- 08) O módulo do trabalho da força resultante, atuando sobre o corpo B, entre os tempos $t = 0$ s e $t = 10$ s é 28 J.
- 16) O único instante de tempo em que os corpos A e B possuem o mesmo módulo para a velocidade é em $t = 0$ s.

- 34-** Uma esfera oca de raio externo igual a 10 cm e raio interno igual a 9 cm flutua na água com metade de seu volume submerso. Desprezando o peso do ar no interior da esfera, assinale o que for correto.

- 01) A massa específica da substância da qual a esfera é feita é, aproximadamente, $1,8 \text{ g/cm}^3$.
- 02) O peso da esfera é 20 N.
- 04) Uma esfera maciça, de mesmo tamanho, feita da mesma substância da esfera oca e com um raio de 1 cm, não flutuaria na água.
- 08) A densidade da esfera é $0,5 \text{ g/cm}^3$.
- 16) O módulo da força que deve ser aplicada na esfera para que fique totalmente submersa é 6 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 35-** Uma esfera de alumínio de 5 kg é largada a partir do repouso de uma altura de 125 m em relação ao solo. Ao atingir o solo, 10% da energia total associada à esfera é transformada em som e o restante em energia térmica que é totalmente utilizada para aumentar a temperatura da esfera. Desprezando a resistência do ar e considerando que a esfera não gire em torno de seu próprio eixo, assinale o que for correto.

- 01) A esfera irá atingir o solo 2,5 s após ser largada.
- 02) Para a presente situação, a variação na temperatura da esfera, devido à colisão com o solo, é aproximadamente $1,3^\circ\text{C}$.
- 04) O trabalho realizado pela força peso sobre a esfera é 5625 J.
- 08) A energia transformada em energia sonora é 150 J.
- 16) A velocidade da esfera ao atingir o solo é 50 m/s.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

36- Em relação ao fenômeno de transmissão de calor por irradiação térmica, assinale o que for correto.

- 01) O processo de irradiação térmica efetua-se através de ondas eletromagnéticas, predominantemente na faixa do infravermelho.
- 02) A absorção e a reflexão são processos que se opõem, pois um bom absorvedor de energia radiante é um mau refletor para esse tipo de energia.
- 04) De acordo com a Lei de Kirchhoff, em uma dada temperatura, a emissividade e a absorvidade de um dado corpo são iguais.
- 08) O poder emissivo do corpo negro é diretamente proporcional à sua temperatura absoluta.
- 16) Toda substância a uma temperatura acima do zero absoluto emite energia radiante.

37- Em relação às máquinas térmicas, assinale o que for correto.

- 01) Máquinas térmicas são dispositivos que convertem parte da energia térmica recebida em trabalho mecânico.
- 02) O motor à combustão de um automóvel é um exemplo de máquina térmica.
- 04) De acordo com a primeira lei da termodinâmica, o calor adicionado a um sistema é numericamente igual à variação da energia interna do sistema mais o trabalho externo realizado pelo sistema.
- 08) As máquinas térmicas mais eficientes transformam todo o calor recebido de um reservatório quente em trabalho mecânico.
- 16) O rendimento de uma máquina térmica é numericamente igual à razão entre a temperatura da fonte quente pela temperatura da fonte fria.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

38- A imagem de um objeto real com 10 cm de altura é projetada num anteparo utilizando um espelho esférico. Sabendo que a distância entre o objeto e sua imagem é 40 cm e que o tamanho da imagem é 30 cm, assinale o que for correto.

- 01) O raio de curvatura do espelho é 60 cm.
- 02) A distância focal do espelho é 30 cm.
- 04) A imagem é invertida.
- 08) O espelho é côncavo.
- 16) O objeto está situado a uma distância de 20 cm do espelho.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

39- Um microscópio composto é constituído por duas lentes convergentes. A objetiva possui uma distância focal de 3 mm e a ocular uma distância focal de 3 cm. Considerando que um objeto real está situado a 3,1 mm da objetiva e a distância entre a objetiva e a ocular é 11,8 cm, assinale o que for correto.

- 01) A imagem formada pela lente objetiva é virtual.
- 02) O aumento linear transversal do microscópio é -180.
- 04) A imagem formada pelo microscópio é virtual.
- 08) A imagem formada pela lente objetiva situa-se a uma distância de 2,5 cm da lente ocular.
- 16) Mantendo todas as condições anteriores, se aumentarmos a distância entre o objeto real e a lente objetiva para 3,3 mm, o aumento linear transversal do microscópio também aumentará.

40- Uma das extremidades de uma mola ideal é presa em um suporte de modo que fique paralela ao eixo vertical. Nesta situação, o comprimento da mola é 8 cm. Uma massa de 50 g é presa na extremidade livre da mola de tal maneira que o comprimento dela na condição de equilíbrio é 10,5 cm. A massa é puxada até que o comprimento da mola seja igual a 14 cm, quando então a massa é largada e o sistema passa a efetuar um movimento harmônico simples. Desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) A constante elástica da mola é 20 N/m.
- 02) A amplitude de oscilação do sistema é 6 cm.
- 04) Na presente situação, a força restauradora é a força elástica exercida pela mola.
- 08) Quando a massa está na posição de equilíbrio do sistema, a sua energia cinética apresenta o valor máximo.
- 16) O período de oscilação do sistema é $\pi/10$ s.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

41- Em relação às propriedades das ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) O fenômeno da persistência do som, devido a múltiplas reflexões, é chamado de ressonância.
- 02) A altura de uma nota musical está diretamente relacionada com a intensidade do som produzido por um dado instrumento musical.
- 04) O efeito Doppler é um fenômeno que pode ocorrer apenas com ondas sonoras.
- 08) O som é transmitido pela vibração de átomos e moléculas que constituem um meio, por isso, não pode se propagar no vácuo.
- 16) É possível para um observador distinguir a mesma nota musical produzida por um piano e um violino, pois os sons produzidos possuem timbres diferentes.

42- Uma carga elétrica puntiforme de 2×10^{-6} C, no vácuo, situa-se na origem de um sistema de referencial inercial. Uma carga teste de -3×10^{-6} C é utilizada para estudar as propriedades elétricas da região próxima à primeira carga. Considerando um ponto A situado a 20 cm da origem e um ponto B situado a 10 cm da origem, assinale o que for correto.

- 01) O campo elétrico no ponto A é $4,5 \times 10^5$ N/C.
- 02) O potencial elétrico no ponto B é 180 kV.
- 04) O trabalho realizado pela força elétrica na carga teste depende do caminho percorrido entre os pontos A e B.
- 08) Se a carga teste é largada a partir do repouso quando ela se encontra no ponto A, a variação da sua energia cinética quando ela se encontra no ponto B é 0,54 J.
- 16) Se a carga teste é mantida em repouso no ponto A, o módulo da força entre as duas cargas é 1,35 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

43- Uma esfera metálica inicialmente descarregada, de 10 cm de raio, é colocada em contato com outra esfera metálica (de mesmo material) de 5 cm de raio, inicialmente carregada com uma carga $2 \mu\text{C}$. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) Após a separação, cada esfera possuirá uma carga de $1 \mu\text{C}$.
- 02) O excesso de carga elétrica, ou seja, a carga "líquida", é distribuído na superfície das esferas.
- 04) O valor do potencial elétrico para qualquer ponto situado numa esfera metálica, após alcançado o equilíbrio, não varia em função da distância ao seu centro.
- 08) O valor do campo elétrico para qualquer ponto situado no interior de uma esfera metálica, após alcançado o equilíbrio, é nulo.
- 16) Após a separação, a força elétrica que uma esfera exerce na outra é igual em módulo.

44- Em relação ao magnetismo e suas propriedades, assinale o que for correto.

- 01) A direção do campo magnético produzido por um fio retilíneo, muito longo, transportando uma corrente elétrica, é paralela ao eixo do fio.
- 02) Cargas elétricas em movimento e fios transportando corrente elétrica, na presença de um campo magnético, podem sofrer o efeito de uma força magnética.
- 04) Uma carga elétrica em movimento produz apenas campo magnético.
- 08) O magnetismo está relacionado com a eletricidade, pois o movimento de cargas elétricas produz campo magnético.
- 16) A função do núcleo de ferro inserido no interior de uma bobina elétrica é aumentar o valor do campo magnético produzido em relação à situação sem o núcleo de ferro.

45- Dois capacitores de capacitâncias $3 \mu\text{F}$ e $5 \mu\text{F}$ são ligados em paralelo aos terminais de uma fonte de tensão 15V . Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) A energia potencial elétrica armazenada pela associação é $0,9 \text{mJ}$.
- 02) A carga elétrica da associação é $120 \mu\text{C}$.
- 04) A capacitância equivalente da associação é $15/8 \mu\text{F}$.
- 08) A carga elétrica armazenada no capacitor de $3 \mu\text{F}$ é $75 \mu\text{C}$.
- 16) A ddp no capacitor de $5 \mu\text{F}$ é 3V .