

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

# VESTIBULAR 2015.2



**Matemática • Física • Química**

## **Transferência de Curso de Graduação**

---

**Engenharia Ambiental e Sanitária  
Engenharia de Materiais  
Química Tecnológica**

---

**Nome do candidato**

**Por favor, abra somente quando autorizado.**

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.



PROGRAMA  
**Coleta Seletiva  
Solidária**  
**CEFET-MG**

O **CEFET-MG** é parceiro da **Coleta Seletiva Solidária** e encaminhará todo o papel deste Caderno de Provas para reciclagem.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este Caderno de Provas contém **36** questões de múltipla escolha, as quais apresentam **5** opções cada uma, assim distribuídas:  
**Matemática** com 12 questões, numeradas de **01** a **12**.  
**Física** com 12 questões, numeradas de **13** a **24**.  
**Química** com 12 questões, numeradas de **25** a **36**.
2. Nenhuma folha deste caderno poderá ser destacada. O candidato poderá levar somente o Quadro de Respostas (rascunho), desde que seja destacado pelo aplicador.
3. A prova terá **3 horas e 30 minutos** de duração, incluindo o tempo necessário para preencher a Folha de Respostas.

## INSTRUÇÕES

1. Identifique o Caderno de Provas, colocando o seu nome completo no local indicado na capa.
2. Leia, atentamente, cada questão antes de responder a ela.
3. Não perca tempo em questão cuja resposta lhe pareça difícil; volte a ela quando lhe sobrar tempo.
4. Faça os cálculos e rascunhos neste Caderno de Provas, quando necessário, sem uso de máquina de calcular.
5. Marque a Folha de Respostas, preenchendo, corretamente, a opção de sua escolha. O número de respostas deverá coincidir com o número de questões.
6. Devolva ao aplicador este Caderno de Provas e a Folha de Respostas.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### **OBSERVAÇÃO**

Este Caderno de Provas foi redigido em conformidade com as normas ortográficas da Língua Portuguesa que estavam em vigor antes do Acordo Ortográfico. Tal procedimento fundamenta-se no Art. 2º, parágrafo único do Decreto-Lei Nº 6.583, de 29/09/2008.

*Art. 2º § Único: "A implementação do Acordo obedecerá ao período de transição de 1º de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2015, durante o qual coexistirão a norma ortográfica atualmente em vigor e a nova norma estabelecida." (Redação dada pelo Decreto 7.875, de 27/12/2012).*

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## MATEMÁTICA

### QUESTÃO 01

A gasolina comum vendida nos postos de combustíveis do país é, na verdade, uma mistura de álcool com gasolina pura. Foi anunciado um aumento de 250 ml para 270 ml de álcool na mistura de cada litro da gasolina comum. O proprietário de um posto de combustível não pretende reajustar o preço da gasolina comum, mas, sim, o da gasolina pura. O litro da gasolina comum e do álcool é vendido a R\$ 3,20 e R\$ 2,30, respectivamente.

Diante do exposto, e para que o proprietário do posto de combustíveis não tenha prejuízo, com precisão de duas casas decimais, o valor do litro da gasolina pura deverá ser, em reais, de no mínimo

- a) 2,58.
- b) 2,75.
- c) 3,20.
- d) 3,54.
- e) 4,06.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 02

Considere a função

$$f: [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R} \text{ definida por } f(x) = 2\cos^2 x - \frac{1}{2} + k; k \in \mathbb{R}.$$

O valor de  $k$  para que o máximo de  $f(x)$  seja igual a 4 é

- a)  $\frac{1}{2}$ .
- b) 2.
- c)  $\frac{5}{2}$ .
- d) 3.
- e)  $\frac{7}{2}$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 03

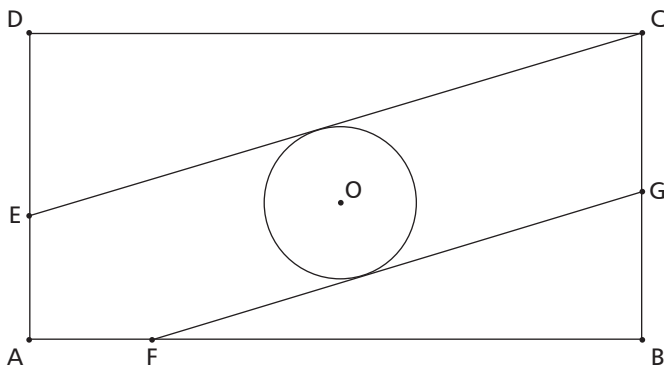
Como prêmio pela vitória em uma competição, serão distribuídas 12 moedas de ouro idênticas entre as três pessoas da equipe vencedora, e cada uma deverá receber, pelo menos, duas moedas. O número de maneiras distintas de efetuarmos essa distribuição é

- a) 12.
- b) 28.
- c) 38.
- d) 40.
- e) 120.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 04

Na figura abaixo, temos um retângulo  $ABCD$  com medidas  $|\overline{AB}| = 10$  m e  $|\overline{BC}| = 5$  m. Suponha que  $|\overline{AE}| = |\overline{AF}| = 2$  m, que os segmentos  $\overline{EC}$  e  $\overline{FG}$  sejam paralelos e que a circunferência tangencie os segmentos  $\overline{EC}$  e  $\overline{FG}$ .



O diâmetro da circunferência, em metros, mede

- 2.
- $\frac{5}{2}$ .
- $\frac{26\sqrt{109}}{109}$ .
- $\frac{13\sqrt{109}}{50}$ .
- $\frac{27\sqrt{109}}{110}$ .



- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 05

Considere os polinômios:

$$p(x) = x^3 + x^2 + x + 1 \text{ e } n(x) = c(x + 1)(x - 1), \text{ onde } c \in \mathbb{R}^*.$$

Se  $r(x) = ax + b$ , com  $a, b \in \mathbb{R}$ , é o resto da divisão de  $p(x)$  por  $n(x)$ , o valor da soma  $(a + b)$  é igual a

- a) 4.
- b) 3.
- c) 2.
- d) 1.
- e) 0.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 06

Cinco amigos  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  viajaram juntos num fim de semana e, durante a viagem, as despesas foram divididas igualmente entre eles. Entretanto, para facilitar o troco, algumas vezes um emprestava dinheiro para o outro.

Considere que nas matrizes  $S$  e  $D$ , abaixo, estão registrados os valores, em Reais, que cada um emprestou para o outro no sábado e no domingo, respectivamente, sendo que o elemento da linha  $i$  e da coluna  $j$  representa o que o amigo  $A_i$  emprestou ao amigo  $A_j$  nesse dia, com  $i$  e  $j$  variando de 1 a 5.

$$S = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 7 & 10 & 2 \\ 15 & 0 & 11 & 1 & 0 \\ 12 & 5 & 0 & 4 & 8 \\ 5 & 0 & 2 & 0 & 10 \\ 5 & 1 & 3 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 16 & 7 & 10 \\ 15 & 8 & 0 & 11 & 0 \\ 0 & 4 & 5 & 0 & 5 \\ 18 & 3 & 0 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

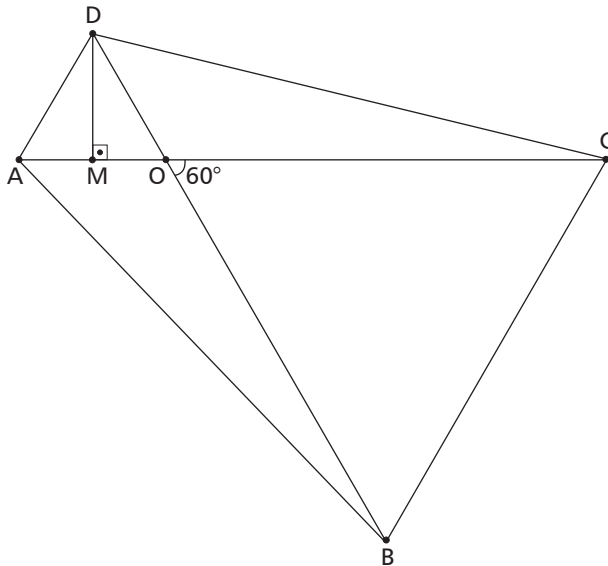
Ao final da viagem, o amigo  $A_4$  ainda devia aos demais amigos, em reais, a quantia de

- 10.
- 15.
- 31.
- 41.
- 72.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 07

Considere ABCD o quadrilátero da figura abaixo, em que:  $|\overline{AO}| = \frac{1}{3}|\overline{CO}|$ , M é ponto médio de  $\overline{AO}$ ,  $|\overline{CO}| = |\overline{BC}| = 3\text{ cm}$  e  $\widehat{COB} = 60^\circ$ .



A área desse quadrilátero, em  $\text{cm}^2$ , é igual a

a)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ .

a)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

c)  $\sqrt{3}$ .

d)  $4\sqrt{3}$ .

e)  $8\sqrt{3}$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 08

A Organização Mundial da Saúde recomenda que, fazendo economia, um ser humano consuma 50 litros de água por dia. Uma família com quatro pessoas possui, em sua casa, uma caixa d'água na forma de um prisma reto com 1 metro quadrado de área da base cheia com 100 litros de água.

A altura a ser completada de forma que a água da caixa seja o suficiente para abastecer a família por cinco dias, em metros, é de

- a)  $9,0 \times 10^{-4}$ .
- b)  $9,0 \times 10^{-3}$ .
- c)  $9,0 \times 10^{-2}$ .
- d)  $9,0 \times 10^{-1}$ .
- e)  $9,0 \times 10^{-0}$ .

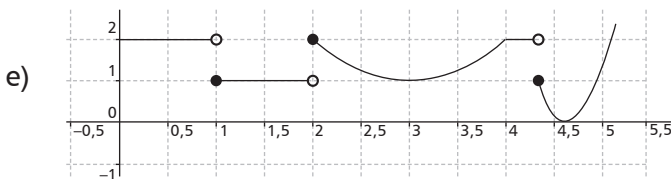
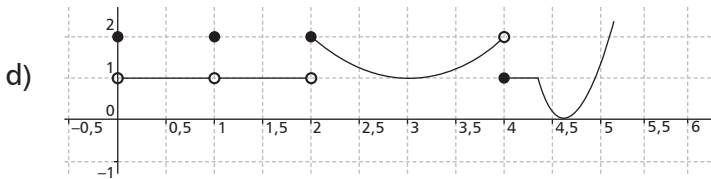
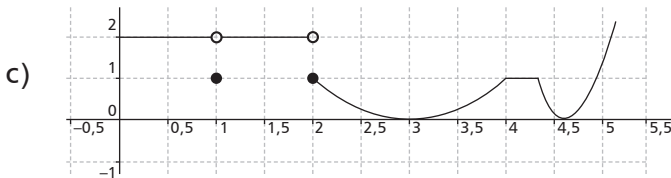
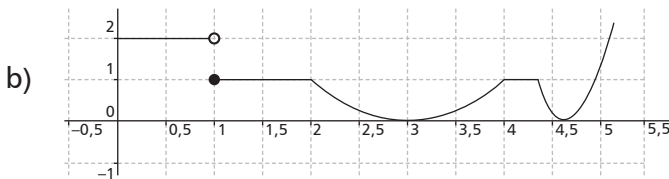
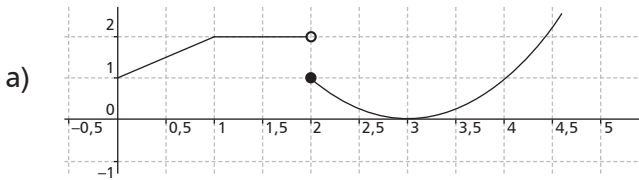
- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 09

Considere a função  $f : [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  :

$$f(x) = \begin{cases} x + 1, & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ 2, & \text{se } 1 \leq x < 2 \\ (x - 3)^2, & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$$

O gráfico que melhor representa a função composta  $g = f \circ f$ , é



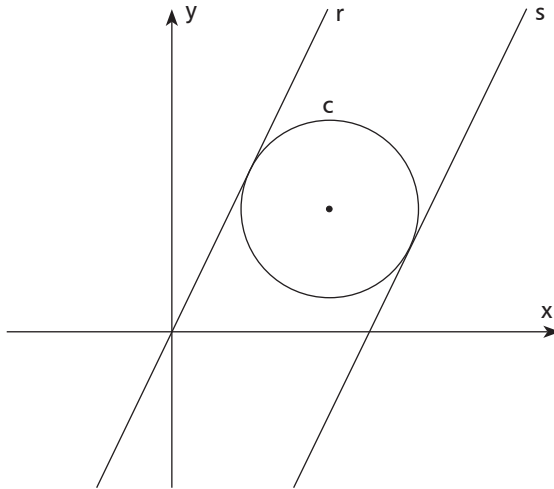
- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 10

Considere as retas  $r$  e  $s$  cujas equações são dadas por:

$$r: y = 2x \quad s: y = 2x - 5$$

Uma circunferência  $C$  tangencia as retas  $r$  e  $s$ , sendo que o ponto de tangência com a reta  $r$  possui coordenadas  $(1,2)$ .



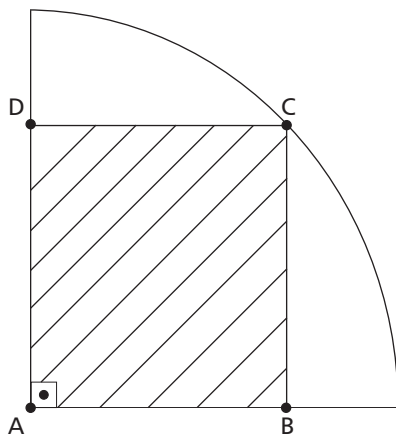
O produto das coordenadas do ponto de tangência da circunferência  $C$  com a reta  $s$  é

- a) 1.
- b)  $\frac{3}{2}$ .
- c) 2.
- d)  $\frac{5}{2}$ .
- e) 3.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 11

Na figura a seguir, ABCD é um retângulo inscrito em um setor circular de raio  $R$  com  $|\overline{AB}| = \frac{2}{3} R$ .



O volume do sólido de revolução gerado pela rotação desse retângulo em torno de um eixo que contenha o segmento AD, em função de  $R$ , é igual a

- $\frac{\sqrt{5} \pi R^3}{3}$ .
- $\frac{8\pi R^3}{9}$ .
- $\frac{4\sqrt{5} \pi R^3}{27}$ .
- $\frac{10\pi R^3}{49}$ .
- $\frac{5\sqrt{5} \pi R^3}{54}$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 12

Considere as afirmações sobre as soluções da equação  $z^2 - \bar{z} = 0$ , com  $z \in \mathbb{C}$ :

- Possui exatamente duas soluções.
- A soma de todas as soluções é igual a 1.
- O módulo de todas as soluções é menor ou igual a 1.

É(são) verdadeira(s) a(s) afirmação(ões):

- I.
- III.
- I, II.
- II, III.
- I, II, III.



- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## FÍSICA

Considere os dados abaixo para resolver as questões quando for necessário.

### Constantes físicas

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

Velocidade da luz no vácuo:  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

Constante da lei de Coulomb:  $k_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

### QUESTÃO 13

Em um mesmo instante, um corpo  $A$  cai do terraço de um edifício e outro corpo  $B$  cai de uma janela 12 m abaixo. Durante a queda, onde  $a$  é uma constante, a distância  $d$  entre os dois corpos, é

- a)  $a$ .
- b)  $a.v$ .
- c)  $a/t$ .
- d)  $a.t$ .
- e)  $a.t^2$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 14

Um foguete é lançado de um planeta de massa  $M$  e raio  $R$ . A velocidade mínima necessária para que ele escape da atração gravitacional e vá para o espaço é dada por

a)  $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$  .

b)  $v = \sqrt{\frac{2GM}{R^2}}$  .

c)  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$  .

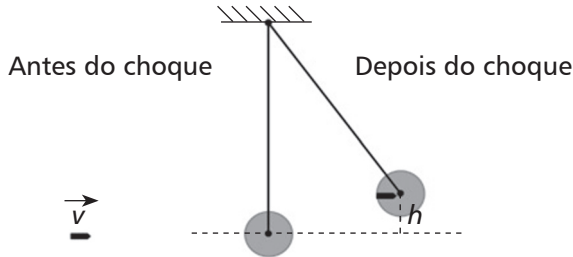
d)  $v = \sqrt{\frac{GM}{R^2}}$  .

e)  $v = \sqrt{\frac{R}{GM}}$  .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 15

O pêndulo balístico abaixo consiste em um corpo de massa  $M$  suspenso por uma corda. Um projétil de massa  $m$  o atinge e após a colisão, formam um objeto único e seguem unidos até pararem a uma altura  $h$ .



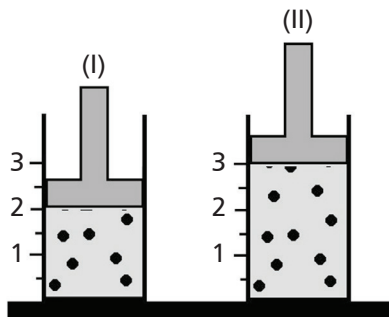
Desprezando-se a deformação produzida no corpo suspenso, a velocidade inicial do projétil é dada por

- $\sqrt{2gh \left( \frac{m + M}{m} \right)}$ .
- $\sqrt{2gh \left( \frac{m}{m + M} \right)}$ .
- $\left( \frac{m + M}{m} \right) \sqrt{2gh}$ .
- $\left( \frac{m}{m + M} \right) \sqrt{2gh}$ .
- $\left( \frac{m}{m + M} \right) 2gh$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 16

A figura abaixo ilustra um experimento realizado sem troca de calor com o meio externo no qual um cilindro com um êmbolo móvel contém um gás considerado ideal e é levado da configuração (I) para a (II).



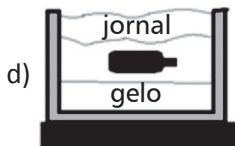
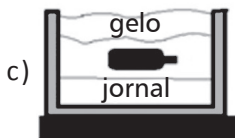
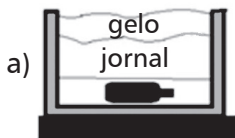
Em (I), a pressão vale  $p$  e a temperatura é de 40 K. Em (II), a temperatura é de 30 K e a nova pressão é dada por

- a)  $p$ .
- b)  $2p$ .
- c)  $p/2$ .
- d)  $3p/4$ .
- e)  $4p/3$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 17

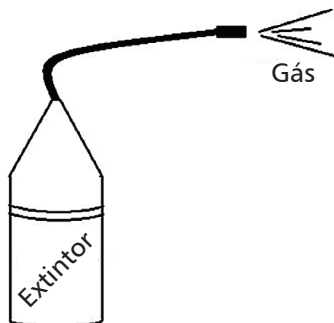
Estudantes de uma escola participaram de uma gincana e uma das tarefas consistia em resfriar garrafas de refrigerante. O grupo vencedor foi o que conseguiu a temperatura mais baixa. Para tal objetivo, as equipes receberam caixas idênticas de isopor sem tampa e iguais quantidades de jornal, gelo em cubos e garrafas de refrigerante. Baseando-se nas formas de transferência de calor, indique a montagem que venceu a tarefa.



- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 18

Um extintor de incêndio de  $\text{CO}_2$  é acionado e o gás é liberado para o ambiente.



Analise as asserções que se seguem:

A figura ilustra uma expansão volumétrica muito rápida, característica de uma transformação adiabática

porque

em uma transformação adiabática, a transmissão de calor entre o gás e a vizinhança é muito grande e o trabalho realizado pelo gás é igual à variação da sua energia interna.

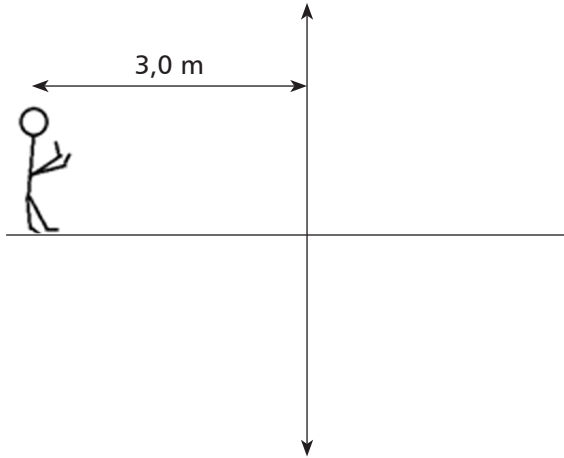
É correto afirmar que

- a) as duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- b) as duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é justificativa correta da primeira.
- c) a primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- d) a primeira asserção é um a proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- e) a primeira e a segunda asserção são proposições falsas.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 19

Um boneco é colocado em frente a uma lente delgada convergente, de distância focal igual a 2,0 m.



A posição da imagem sobre o eixo óptico e o fator de ampliação da imagem do boneco valem, respectivamente,

- 2,0 m à direita da lente e  $-2$ .
- 2,0 m à esquerda da lente e  $-1$ .
- 4,0 m à direita da lente e  $-1$ .
- 6,0 m à esquerda da lente e  $-1$ .
- 6,0 m à direita da lente e  $-2$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 20

Uma ambulância, emitindo um som de frequência  $f$ , move-se com uma velocidade  $v$  em direção a um pedestre que se encontra parado na margem de uma rodovia.

Considerando que a velocidade do som no ar é  $v_s$ , a frequência  $f'$  ouvida pelo pedestre vale

a)  $f' = f \frac{v}{v_s + v}$  .

b)  $f' = f \frac{v_s}{v_s + v}$  .

c)  $f' = f \frac{v_s - v}{v_s}$  .

d)  $f' = f \frac{v_s}{v_s - v}$  .

e)  $f' = f$  .



- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 21

Quatro objetos condutores esféricos e de mesmas dimensões estão inicialmente isolados e carregados com cargas

$$Q_1 = q, Q_2 = 2q, Q_3 = 3q \text{ e } Q_4 = 4q,$$

respectivamente. A seguinte sequência de ações é executada sobre esses condutores:

- I. Os condutores 1 e 2 são colocados em contato e depois separados e isolados.
- II. Os condutores 2 e 3 são colocados em contato e depois separados e isolados.
- III. Os condutores 3 e 4 são colocados em contato e depois separados e isolados.

Após a execução da sequência descrita acima, seja  $F_{ij}$  a força eletrostática que o objeto  $j$  exerce sobre o objeto  $i$  quando estes estão separados por uma mesma distância  $d$ .

Considerando a situação apresentada, pode-se afirmar que

- a)  $F_{23} < F_{14}$  e  $F_{13} > F_{24}$ .
- b)  $F_{41} = F_{13}$  e  $F_{34} > F_{23}$ .
- c)  $F_{12} = F_{34}$  e  $F_{42} = F_{31}$ .
- d)  $F_{32} > F_{41}$  e  $F_{24} = F_{21}$ .
- e)  $F_{14} > F_{31}$  e  $F_{12} < F_{32}$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 22

Considere três fios de diferentes materiais condutores. Sejam  $A_j$ ,  $\rho_j$  e  $L_j$  a área da seção reta, a resistividade e o comprimento do fio  $j$ , respectivamente. Cada um dos fios é conectado a uma fonte ideal cuja força eletromotriz é  $\mathcal{E}$ .

Sabendo-se que:

$$4A_1 = A_2 = 6A_3, \rho_1 = 2\rho_2 = \rho_3 \text{ e } L_1 = L_2 = 4L_3,$$

fazem-se as seguintes afirmações:

- I. Em um mesmo intervalo de tempo  $\Delta t$  passam por uma seção reta do fio 2 três vezes mais portadores de carga que no fio 3.
- II. A corrente que percorre o fio 2 é  $\frac{9}{8}$  vezes a corrente do fio 1.
- III. A corrente que percorre o fio 1 é a menor das três.

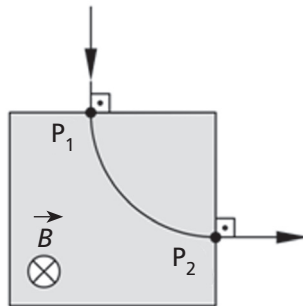
Classificando essas afirmativas como verdadeiras ou falsas, a sequência correta é:

- a) V, V, V.
- b) F, F, V.
- c) F, V, F.
- d) V, V, F.
- e) V, F, V.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 23

A figura abaixo mostra a trajetória de uma partícula que passa pela região cinza, onde há um campo magnético uniforme conforme indicado. A energia cinética da partícula é  $K_1$  no ponto  $P_1$  e  $K_2$  no ponto  $P_2$ .



Tendo em vista a situação apresentada, pode-se afirmar que a partícula pode ser um

- próton e  $K_1 > K_2$ .
- próton e  $K_1 = K_2$ .
- neutron e  $K_1 = K_2$ .
- elétron e  $K_1 = K_2$ .
- elétron e  $K_1 > K_2$ .

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 24

Um observador  $A$  está em uma espaçonave que passa perto da Terra afastando-se da mesma com uma velocidade relativa de  $0,995c$ . A espaçonave segue viagem até que o observador  $A$  constata que a mesma já dura  $2,50$  anos. Nesse instante, a espaçonave inverte o sentido da sua trajetória e inicia o retorno à Terra, que dura igualmente  $2,50$  anos, de acordo com o relógio de bordo. Um observador  $B$ , na superfície da Terra, envelhece, aproximadamente, entre a partida e o retorno da espaçonave,

- a) 50 anos.
- b) 25 anos.
- c) 5,0 anos.
- d) 2,5 anos.
- e) 0,50 ano.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Tabela Periódica dos Elementos

18

1	2											13	14	15	16	17	18		
1 H 1,008												5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	2 He 4,0	
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9		
11 Na 23,0	12 Mg 24,3																		
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 44,9	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 78,9	35 Br 79,9	36 Kr 83,8		
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,5	42 Mo 95,9	43 Tc 98,9	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3		
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po 210,0	85 At (210)	86 Rn (222)		
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (227)	105 Db (228)	106 Sg (229)	107 Bh (230)	108 Hs (231)	109 Mt (232)	110 Uun (233)	111 Uuu (234)	112 Uub (235)								

Série dos Lantanídeos

58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (147)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 159,0	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Série dos Actinídeos

90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico	Símbolo	Massa Atômica
( ) = Nº de massa do isótopo mais estável		

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUÍMICA

### QUESTÃO 25

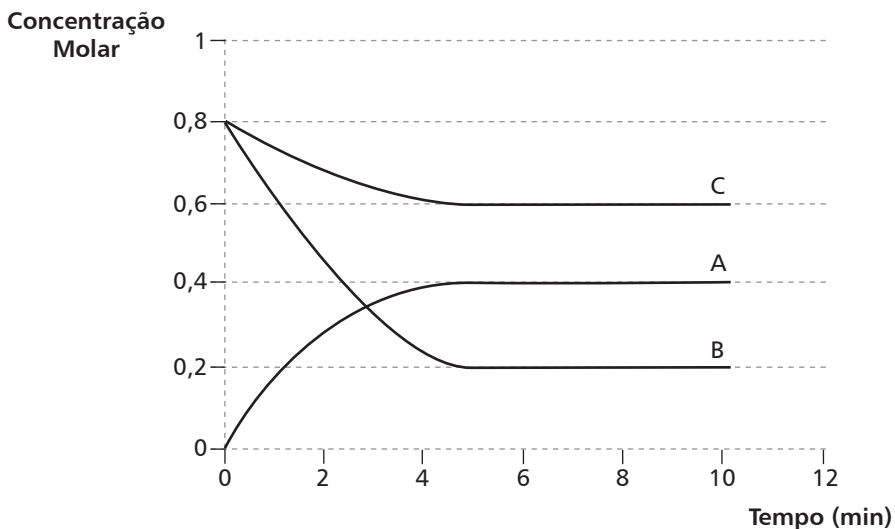
O dióxido de carbono, ao ser resfriado a uma temperatura inferior a  $-78^{\circ}\text{C}$ , solidifica-se transformando-se em “gelo seco”. Exposto à temperatura ambiente, sob a pressão atmosférica, o gelo seco sublima. Essa mudança de estado envolve o rompimento de

- a) interações dipolo induzido entre moléculas lineares.
- b) ligações de hidrogênio presentes na estrutura do gelo.
- c) interações dipolo permanente entre moléculas angulares.
- d) interações iônicas entre os átomos de oxigênio e carbono.
- e) ligações covalentes entre os átomos de carbono e oxigênio.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 26

O gráfico a seguir apresenta as variações das concentrações de três substâncias (A, B e C) durante uma reação química monitorada por 10 minutos.



A equação química que representa estequiometricamente essa reação, é

- $2A + B \rightarrow 3C$
- $2A \rightarrow 3C + B$
- $2B \rightarrow 2C + A$
- $3B + C \rightarrow 2A$
- $6C + 4A \rightarrow 2B$

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 27

O nióbio, metal usado como liga na produção de aços especiais e um dos mais resistentes à corrosão e altas temperaturas, é extraído na forma de pentóxido de níbio e pode ser reduzido à forma metálica na presença de alumínio, segundo a equação não balanceada a seguir:



A massa aproximada de nióbio ( $MM = 93 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ), em toneladas, obtida ao se reagir 3,99 t de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  ( $MM = 266 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) com 3,0 t de alumínio ( $MM = 27 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ), considerando-se um rendimento de 100% para a reação, é

- a) 1,40.
- b) 2,79.
- c) 6,20.
- d) 6,99.
- e) 10,33.



- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 28

Em uma aula prática, foram preparadas cinco soluções aquosas, de mesma concentração, de alguns ácidos inorgânicos: sulfídrico, nítrico, carbônico, bórico e fosfórico. Com o objetivo de testar a força desses ácidos, verificou-se a condutibilidade elétrica, através de um circuito acoplado a uma lâmpada. A solução ácida que acendeu a lâmpada com maior intensidade foi a de

- a)  $\text{H}_2\text{S}$
- b)  $\text{HNO}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- d)  $\text{H}_3\text{BO}_3$
- e)  $\text{H}_3\text{PO}_3$

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 29

O Mar Morto corresponde a uma grande extensão de águas localizadas entre Israel e a Jordânia e apresenta alto teor salino, em torno de 300 g de sal por litro de água, inviabilizando a vida marinha. Essa característica é responsável pelo fato de suas propriedades serem distintas daquelas pertencentes à água pura, como, por exemplo,

- a) maior pressão de vapor.
- b) menor pressão osmótica.
- c) maior temperatura de fusão.
- d) menor condutibilidade elétrica.
- e) maior temperatura de ebulição.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 30

Um estudante monta um experimento de química no qual, em um béquer de vidro, adiciona uma solução aquosa de hidróxido de cálcio e o indicador fenolftaleína. Em seguida, com o auxílio de um canudo de plástico, sopra e borbulha continuamente a mistura até que a cor rosa do indicador desapareça e surja um sólido insolúvel. Considerando a reação ocorrida nesse experimento, a equação de velocidade de formação dos produtos é

a)  $V_p = [\text{CaCO}_3] / [\text{CO}_2]$

b)  $V_p = [\text{Ca(OH)}_2] \times [\text{CO}_2]$

c)  $V_p = [\text{Ca(OH)}_2] / [\text{CO}_2]^2$

d)  $V_p = [\text{Ca(OH)}_2]^2 \times [\text{H}_2\text{O}]$

e)  $V_p = [\text{CaCO}_3] \times [\text{H}_2\text{O}] / [\text{Ca(OH)}_2 \times [\text{CO}_2]$

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 31

Um técnico de laboratório necessita preparar 500 mL de uma solução de  $\text{HNO}_3$  que tenha a concentração igual a  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ . No estoque do laboratório, há uma solução concentrada desse ácido a 63% m/m, com uma densidade aproximadamente igual a  $1,5 \text{ g.mL}^{-1}$ . O volume aproximado, da solução concentrada, que o técnico deve medir, em mL, para preparar a solução de ácido nítrico, é

- a) 7.
- b) 11.
- c) 17.
- d) 25.
- e) 67.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 32

Em março de 2015, a % de etanol na gasolina comercial subiu de 25 para 27% v/v. Algumas informações relevantes sobre as principais substâncias que constituem esses dois combustíveis são apresentadas no quadro seguinte.

Combustíveis	Fórmulas Moleculares	Massas Molares ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	$\Delta H_c^\circ$ ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
etanol	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	46	-1380
gasolina	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	114	-5700

A eficiência de um combustível em relação a outro pode ser determinada comparando-se os valores de energia produzida por massa dos mesmos. Considerando a densidade do etanol igual à da gasolina e levando-se em conta somente o calor de combustão dos compostos, a eficiência do etanol em relação à gasolina comercial, após o aumento da quantidade de álcool, é, em %, igual a

- 30.
- 45.
- 50.
- 60.
- 67.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 33

Para caracterizar o poder oxidante de  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Pb}^{2+}$ , cada um dos respectivos metais foi colocado em contato com uma solução aquosa de outro metal, sendo que os resultados obtidos foram descritos nas equações a seguir:



A sequência correta para a ordem crescente do poder oxidante desses cátions é

- a)  $\text{Ag}^+ < \text{Cu}^{2+} < \text{Pb}^{2+} < \text{Al}^{3+}$
- b)  $\text{Al}^{3+} < \text{Pb}^{2+} < \text{Ag}^+ < \text{Cu}^{2+}$
- c)  $\text{Al}^{3+} < \text{Pb}^{2+} < \text{Cu}^{2+} < \text{Ag}^+$
- d)  $\text{Cu}^{2+} < \text{Ag}^+ < \text{Al}^{3+} < \text{Pb}^{2+}$
- e)  $\text{Pb}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Cu}^{2+} < \text{Ag}^+$

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 34

A eficiência do motor de um automóvel pode ser comprometida pelo uso de um combustível de baixa qualidade. Nos motores, o aumento da taxa de compressão da mistura ar-gasolina, quando alcança o seu limite, é conhecido como “batimento”. Esse batimento pode ser minimizado com o uso de gasolinas de alta qualidade, o que está relacionado com a sua composição. Diversos estudos mostraram que hidrocarbonetos ramificados, alcanos cíclicos e compostos aromáticos entram em combustão de forma mais eficiente e suave que os alcanos de cadeia normal.

O composto orgânico, em alta concentração na gasolina, que pode minimizar os batimentos de um motor é o

- a) etanol.
- b) octano.
- c) ácido tetradecanóico.
- d) 2,2,4-trimetil-pentano.
- e) 2,3-dimetil-butan-2-ol.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### QUESTÃO 35

O ácido butanoico é um composto orgânico que apresenta vários isômeros, entre eles substâncias de funções orgânicas diferentes. Considerando ésteres e ácidos carboxílicos, o número de isômeros que esse ácido possui, é

- a) 3.
- b) 4.
- c) 5.
- d) 7.
- e) 8.

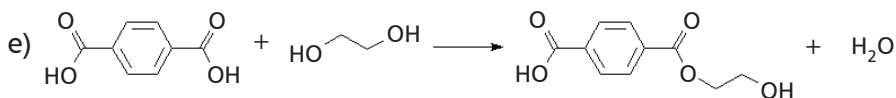
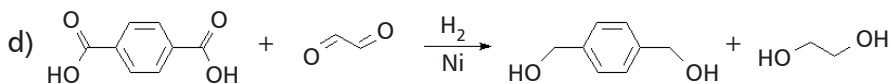
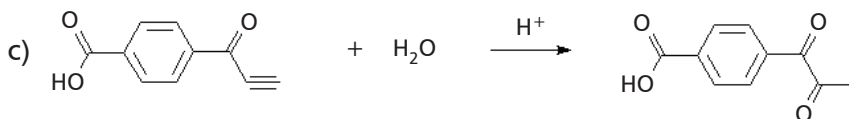
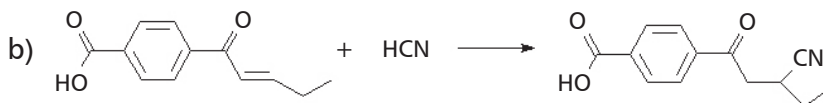
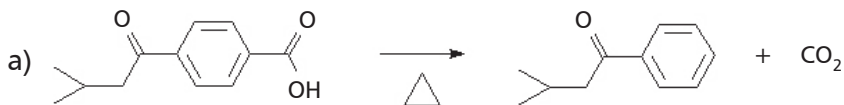


- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

## QUESTÃO 36

O PET é um polímero de grande importância comercial, sintetizado por meio de reações de substituição. Atualmente é conhecido como o principal material que compõe a embalagem plástica de refrigerantes.

Entre as sínteses parciais a seguir, aquela que corresponde à obtenção do PET, é



- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.



**Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais**

**Processo Seletivo • 2º semestre 2015**

**Transferência de Curso de Graduação**

**Folha de Respostas  
(rascunho)**

<b>Matemática</b>	<b>Física</b>	<b>Química</b>
01. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	13. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	25. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
02. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	14. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	26. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
03. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	15. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	27. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
04. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	16. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	28. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
05. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	17. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	29. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
06. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	18. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	30. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
07. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	19. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	31. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
08. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	20. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	32. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
09. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	21. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	33. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
10. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	22. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	34. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
11. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	23. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	35. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
12. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	24. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	36. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E

- Tanto as questões quanto o gabarito das provas serão disponibilizados na Internet, no dia **31 de maio de 2015**, a partir das 21 horas.
- O resultado oficial será publicado, no dia **22 de junho de 2015**, a partir das 17 horas, no endereço eletrônico da COPEVE:  
[www.copeve.cefetmg.br](http://www.copeve.cefetmg.br)
- As informações sobre matrícula devem ser consultadas no *Manual do Candidato*.
- O candidato que sair com o Caderno de Provas e/ou com a Folha de Respostas do local de aplicação de provas será automaticamente eliminado do processo seletivo.

- É permitida a reprodução parcial ou total deste caderno de provas apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

