



**VESTIBULAR DE INVERNO 2019**

**GABARITOS E COMENTÁRIOS**

**(TARDE – 07/07/2019)**

**(GRUPO 1)**

**PROVAS DE:**

- **CIÊNCIAS DA NATUREZA E CIÊNCIAS HUMANAS (OBJETIVAS)**
- **MATEMÁTICA (DISCURSIVA)**

## CIÊNCIAS DA NATUREZA

### 1) Resposta: (E) pode estar no cromossomo X ou em um cromossomo autossômico.

As doenças causadas por genes recessivos, para serem manifestas, devem estar em homozigose. Miguel transmitiu o cromossomo Y para Enzo, o cromossomo X para Valentina e um dos cromossomos de cada par autossômico para ambos os filhos. Para os filhos terem a doença, a mãe deve ser portadora do alelo recessivo e ter transmitido esse alelo para ambos os filhos. Desta forma, o gene pode estar no cromossomo X ou em um cromossomo autossômico (aa ou  $X^a X^a$  e  $X^a Y$ ).

### 2) Resposta: (B) Autofecundação

A autofecundação leva à redução da frequência dos genótipos heterozigotos e ao aumento dos homozigotos.

### 3) Resposta: (D) Escorbuto

AIDS, Ebola e Catapora são doenças causadas por vírus, e a cólera causada por bactéria, todos microrganismos. Escorbuto é ocasionado pela deficiência na vitamina C.

### 4) Resposta: (C) competição e predação

Fatores bióticos são todos os efeitos causados pelos organismos em um ecossistema e estão relacionados com o condicionamento das populações que o formam.

### 5) Resposta: (E) mitocôndria e lisossomo.

O núcleo, retículo endoplasmático rugoso e membrana plasmática são organelas envolvidas em outras funções da célula eucariótica. A mitocôndria é a organela responsável pela respiração celular, e o lisossomo, pela digestão de substâncias.

### 6) Resposta: (D) 1,6

O tempo de subida é  $t = \sqrt{(2y_{\text{subida}}/g)} = 0,80$ . O tempo de ida e volta, portanto, é  $2 \cdot t = 1,6$  s.

### 7) Resposta: (E) 9P/2

A potência dissipada é dada por  $P = RI^2 = V^2/R$ , portanto a nova potência será  $P = (3V)^2/(2R) = 9P/2$ .

### 8) Resposta: (D) 37

O balanço de calores é dado pela equação

$$40(T-0) + 100 \times 0,5(T-90) + 80 \times 10 + 10 \times 1,0(T-0) = 0 \rightarrow 100T - 3700 = 0 \rightarrow T = 37 \text{ }^\circ\text{C}.$$

### 9) Resposta: (B) 62

O último trecho teve 1h, houve parada de 1/2h, então o tempo de viagem entre Rio e Barbacena é  $(5,5-1-0,5) = 4$ h. Como a velocidade média nesse trecho é 70km/h, o trecho tem distância  $70 \cdot 4 = 280$ km. A distância total é, portanto,  $280+60 = 340$  km que, percorridos em 5,5h dá velocidade média  $340/5,5 = 62$  km/h, considerando os algarismos significativos.

### 10) Resposta: (D) 200

Como desce com velocidade constante, o trabalho realizado pela força da gravidade é igual àquele realizado pela força de atrito (a normal não realiza trabalho). Portanto  $W = mgh = 20 \cdot 10 \cdot 1 = 200$  J.

### 11) Resposta: (C) 0,40

A colisão inicial entre 1 e 2 é completamente inelástica, formando o corpo 1+2 com velocidade V dada por:

$$(m_1+m_2)V = m_1 v_1 + m_2 v_2 \rightarrow 25V = 10 \times 4 + 15 \times (-2) = 40 - 30 = 10 \rightarrow V = 10 / 25 = 0,40 \text{ m/s}.$$

Este corpo (1+2) vai colidir com 3 (de forma elástica). Como eles têm a mesma massa (25 kg), o primeiro para (1+2) e o segundo (3, que estava em repouso) segue com a velocidade 0,40 m/s, continuará sendo a velocidade depois do intervalo em questão (153 s).

### 12) Resposta: (A) 12 e 0,50

A medida do voltímetro dá a voltagem correta da bateria, ou seja 12 V. O amperímetro fornece a corrente  $I = 8$  mA, que obedece  $V = (R+r)I \rightarrow R+r = V/I = 12 / 8 \times 10^{-3} = 1,5 \times 10^3 \rightarrow$

$$r = 1,5 \times 10^3 - 1,0 \times 10^3 = 0,5 \times 10^3 \Omega = 0,50 \text{ k}\Omega.$$

### 13) Resposta: (C) Somente a afirmação III é verdadeira.

A afirmação I é falsa porque a velocidade da luz no vácuo é constante, independente da frequência da luz. A afirmação II é falsa porque múltiplos de meio comprimento de onda também geram ondas estacionárias. Somente a afirmação III é verdadeira.

### 14) Resposta: (E) $2\sqrt{\frac{qdE}{m}}$

A força elétrica é dada por  $F = (2q)E = ma$ , sendo  $a$  a aceleração que, por Torricelli (a força é constante), é dada por  $a = v^2/2d$ . Assim,  $v^2 = 2qE \cdot \frac{2d}{m} \rightarrow v = 2\sqrt{\frac{qdE}{m}}$ .

**15) Resposta: (B) 1,4**

Assim que começa a submergir, o objeto tem a mesma densidade que a água. Portanto  $1 = (0,95V + 80)/(V + 10) \rightarrow V = 1400 \text{ cm}^3 = 1,4 \text{ l}$ .

**16) Resposta: (C) os metais alcalinos e alcalino-terrosos possuem, em geral, baixa eletronegatividade quando comparados aos elementos halogênios.**

- A) INCORRETO. O flúor possui maior eletronegatividade que o carbono. No entanto, em uma ligação covalente polar, o par de elétrons está mais deslocado para o átomo mais eletronegativo.
- B) INCORRETO. Para o iodo, há mais níveis energéticos (maior número quântico principal); logo, os elétrons da camada mais externa estão mais afastados do núcleo, o que faz com que o raio atômico seja maior.
- C) CORRETO. Esses átomos possuem baixa eletronegatividade, ou seja, possuem baixa habilidade de atrair para si os elétrons em uma ligação química.
- D) INCORRETO. Os átomos que possuem alta tendência de formar cátions são aqueles de baixa energia de ionização. Esse não é o caso dos halogênios.
- E) INCORRETO. O sódio e o lítio possuem alta tendência a formar cátions. Isso se deve à sua baixa energia de ionização, e não tem relação com afinidade eletrônica.

**17) Resposta: (A) trigonal plana, tetraédrica e pirâmide trigonal.**

- A) CORRETO. No  $\text{BF}_3$  não há pares de elétrons isolados no boro. Isso faz com que a estrutura seja planar, com geometria trigonal plana. No cátion  $\text{NH}_4^+$  há 4 pares de elétrons envolvidos em ligações e não há pares de elétrons isolados no nitrogênio, logo, a geometria do cátion é tetraédrica. No ânion  $\text{SO}_3^{2-}$  há um par de elétrons isolado no enxofre que, faz com que o ânion adote a geometria pirâmide trigonal.
- B) INCORRETA. Para que a espécie possua geometria pirâmide trigonal, além das 3 ligações, deve haver um par de elétrons isolado no átomo central. Esse não é o caso do  $\text{BF}_3$ . Como há 4 átomos de hidrogênio ligados ao nitrogênio, o  $\text{NH}_4^+$  não pode ter geometria trigonal plana. No ânion  $\text{SO}_3^{2-}$  há um par de elétrons isolado no enxofre, o que faz com que o ânion adote a geometria pirâmide trigonal.
- C) INCORRETA. No  $\text{BF}_3$  não há pares de elétrons isolados no boro. Isso faz com que a estrutura seja planar, com geometria trigonal plana. No cátion  $\text{NH}_4^+$  há 4 pares de elétrons envolvidos em ligações e não há pares de elétrons isolados no nitrogênio; logo, a geometria do cátion é tetraédrica. No ânion  $\text{SO}_3^{2-}$  há um par de elétrons isolado no enxofre, o que faz com que o ânion adote a geometria pirâmide trigonal.
- D) INCORRETA. Para que a espécie possua geometria pirâmide trigonal, além das 3 ligações, deve haver um par de elétrons isolado no átomo central. Esse não é o caso do  $\text{BF}_3$ . No cátion  $\text{NH}_4^+$  há 4 pares de elétrons envolvidos em ligações e não há pares de elétrons isolados no nitrogênio, logo, a geometria do cátion é tetraédrica. O  $\text{SO}_3^{2-}$  não pode ter geometria tetraédrica, uma vez que há apenas três átomos de oxigênio ligados ao enxofre.
- E) INCORRETA. No  $\text{BF}_3$  não há pares de elétrons isolados no boro. Isso faz com que a estrutura seja planar, com geometria trigonal plana. A geometria angular é adotada por espécies onde há dois átomos periféricos ligados ao átomo central e, nesse átomo, há pelo menos um par de elétrons isolado. Esse não é o caso do  $\text{NH}_4^+$ . No ânion  $\text{SO}_3^{2-}$  há um par de elétrons isolado no enxofre, o que faz com que o ânion adote a geometria pirâmide trigonal.

**18) Resposta: (B) o número de oxidação do enxofre varia de -2 para 0.**

- A) INCORRETO. O  $\text{H}_2\text{S}$  é oxidado pois elétrons são perdidos na semi-reação  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}_{(s)} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ .
- B) CORRETO. O número de oxidação do enxofre varia de -2 para 0.
- C) INCORRETO. O número de oxidação do hidrogênio não varia.
- D) INCORRETO. O número de oxidação do hidrogênio não varia
- E) INCORRETO. A redução de cada 1 mol de  $\text{I}_2$  envolve 2 mol de elétrons.

**19) Resposta: (D)  $7,6 \times 10^{-3}$**

O  $\text{AgNO}_3$  dissocia completamente produzindo  $\text{Ag}^+$

Multiplicando o volume da solução pela concentração de  $\text{AgNO}_3$ , tem-se:

$$(100,00 \times 10^{-3} \text{ L}) \times (2,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}) = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol de Ag}^+.$$

A estequiometria da reação mostra que se precisa de 1 mol de  $\text{NaBH}_4$  para cada 1 mol de  $\text{AgNO}_3$ . Assim, seria necessário o mínimo de  $2 \times 10^{-4}$  mol de  $\text{NaBH}_4$ .

$$M(\text{NaBH}_4) = n(\text{NaBH}_4) \times M(\text{NaBH}_4) = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 38 \text{ g mol}^{-1} = 7,6 \times 10^{-3} \text{ g}$$

**20) Resposta: (C) 0,16**

Transformando as massas dos sais em mol, tem-se:

$$n_{(\text{cloreto de cálcio})} = m_{(\text{cloreto de cálcio})} / M_{(\text{cloreto de cálcio})} = 0,220 \text{ g} / 111 \text{ g mol}^{-1} = 0,020 \text{ mol}$$

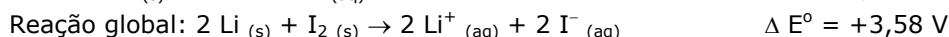
Cada 1 mol de sal que se dissocia produzirá 2 mol de  $\text{Cl}^-$ , ou seja, teríamos na solução 0,040 mol.

Dissolvidos em 0,250 L, a concentração em quantidade de matéria será  $0,16 \text{ mol L}^{-1}$

- A) INCORRETO. A concentração de  $\text{Cl}^-$  de  $0,08 \text{ mol L}^{-1}$  é menor do que a da solução.
- B) INCORRETO. A concentração de  $\text{Cl}^-$  de  $0,12 \text{ mol L}^{-1}$  é menor do que a da solução.
- C) CORRETO. A concentração de  $\text{Cl}^-$  na solução é  $0,16 \text{ mol L}^{-1}$ .
- D) INCORRETO. A concentração de  $\text{Cl}^-$  de  $0,22 \text{ mol L}^{-1}$  é maior do que a da solução.
- E) INCORRETO. A concentração de  $\text{Cl}^-$  de  $0,24 \text{ mol L}^{-1}$  é maior do que a da solução.

**21) Resposta: (E) o Li oxida na reação espontânea.**

O potencial padrão de redução do  $\text{I}_2$  é maior do que o do  $\text{Li}^+$ . Logo as semi-reações serão:



- A) INCORRETO.  $+3,58 \text{ V}$  é potencial característico de pilha.
- B) INCORRETO. A redução ocorre no terminal  $\text{I}_2/\text{I}^-$ , pois o potencial padrão de redução é maior.
- C) INCORRETO. Elétrons são transferidos do Li para  $\text{I}_2$ .
- D) INCORRETO. No anodo, ocorre perda de elétrons (oxidação); logo, a reação é  $\text{Li}_{(s)} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ .
- E) CORRETO. Na reação espontânea, o Li perde elétrons  $\text{Li}_{(s)} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ , ou seja, é a semi-reação de oxidação.

**22) Resposta: (B) 20**

A redução de concentração de reagente de  $0,500 \text{ mol/L}$  para  $0,175 \text{ mol/L}$  já que  $0,375 \text{ mol/L}$  foram consumidos em 40 s. Isso significa dois tempos de meia vida, como indicado abaixo:

$$0,500 \rightarrow 0,250 \text{ mol/L em: } x \text{ s}$$

$$0,250 \rightarrow 0,125 \text{ mol/L em: } x \text{ s}$$

$$\text{Total: } 2x \text{ s}$$

Logo, se o tempo total é de 40 s,  $x$  é **20 s**.

- A) INCORRETO, 10 s é menor que o tempo de meia vida da reação.
- B) CORRETO, 20 s é o tempo de meia vida da reação.
- C) INCORRETO, 30 s é maior que o tempo de meia vida da reação.
- D) INCORRETO 40 s é maior que o tempo de meia vida da reação.
- E) INCORRETO, 60 s é maior que o tempo de meia vida da reação.

**23) Resposta: (E) existem dois possíveis isômeros geométricos para A, o isômero cis e o isômero trans.**

- A) INCORRETA. Não existe isomeria espacial em B.
- B) INCORRETA. O composto C é apolar, uma vez que o seu momento de dipolo molecular é zero.
- C) INCORRETA. A fórmula molecular correta de B é  $\text{C}_6\text{H}_6$
- D) INCORRETA. A geometria molecular de C é tetraédrica.
- E) CORRETA. O composto A é o 2-buteno. Para o 2-buteno, existem dois isômeros geométricos: o *cis*-2-buteno e o *trans*-2-buteno.

**24) Resposta: (D) No acetileugenol, há a função orgânica éster.**

- A) INCORRETO. A função orgânica fenol está presente na estrutura do eugenol, mas não está presente na estrutura do acetileugenol.
- B) INCORRETO. A massa molar dos compostos é diferente. O eugenol possui massa molar de  $164 \text{ g mol}^{-1}$ , e o acetileugenol possui massa molar de  $206 \text{ g mol}^{-1}$ .
- C) INCORRETO. Essa função orgânica está ausente tanto no eugenol quanto no acetileugenol.
- D) CORRETO. A função éster ( $\text{RCOOR}'$ ) está presente no acetileugenol.
- E) INCORRETO. A função ácido carboxílico ( $\text{RCOOH}$ ) não está presente no eugenol.

**25) Resposta: (C) Nitração e acilação de Friedel-Crafts.**

- A) INCORRETA. Na reação de sulfonação, um dos átomos de hidrogênios do anel é substituída por um grupo  $\text{SO}_3\text{H}$ . Na reação de bromação, um dos átomos de hidrogênio do anel é substituído por um bromo.

- B) INCORRETA. Reação **A** corresponde a nitração, uma vez que um dos átomos de hidrogênio é substituído por um grupo NO<sub>2</sub>. No entanto, a reação **B** não corresponde a uma alquilação, mas sim uma acilação de Friedel-Crafts.
- C) CORRETA. Reação **A** corresponde a nitração, uma vez que um dos átomos de hidrogênio é substituído por um grupo NO<sub>2</sub>. A reação **B** corresponde a uma reação de acilação de Friedel-Crafts, uma vez que um dos átomos de hidrogênio é substituído por um grupo acila.
- D) INCORRETA. Na reação de halogenação, um dos átomos de hidrogênio do anel é substituído por um halogênio. A reação **B** não corresponde a uma alquilação, mas sim a uma acilação de Friedel-Crafts.
- E) INCORRETA. Na reação de sulfonação, um dos átomos de hidrogênios do anel é substituído por um grupo SO<sub>3</sub>H. Na reação de nitração, um dos átomos de hidrogênio é substituído por um grupo NO<sub>2</sub>.

## CIÊNCIAS HUMANAS

### **26) Resposta: (B) O diâmetro da linha do equador é maior do que o da linha dos polos.**

Por ter diferenças entre o diâmetro da circunferência da terra no Equador e do diâmetro dos polos, percebe-se um achatamento do planeta nos polos o que confere à terra um formato geoidal.

### **27) Resposta: (B) queda da fertilidade feminina desde aquele período reduziu a quantidade de população em idade ativa (PIA) na atualidade.**

Com a redução, desde a década de 1970, da fertilidade feminina nos países de industrialização antiga, o número de adultos como população em idade ativa (PIA) diminuiu fortemente no início do século XXI, o que vem gerando, na atualidade, uma forte incentivo natalista em algumas sociedades para que se recomponha a força de trabalho geradora de riqueza nos países centrais.

### **28) Resposta: (C) do bloco supranacional europeu são as grandes afetadas pela ação do ISIS.**

Com ações terroristas orquestradas por células terroristas espalhadas por toda Europa, notadamente nos países signatários da União Europeia, o Estado Islâmico (ISIS) vem tentando desestabilizar politicamente a região com intuito de aplicar as suas leis e lógicas em um espaço onde o Ocidentalismo foi consolidado historicamente.

### **29) Resposta: (D) Pessoas**

Os dois fluxos apresentados são feitos por pessoas que buscam sair de regiões e países com fortes crises humanitárias, políticas e sociais. A busca por melhores condições de vida faz parte da natureza humana, e os povos mais pobres e assolados por uma série de condições ambientais, sociais, econômicas e políticas fogem para países e regiões mais estáveis onde a assistência social e o emprego podem ser atingidos com mais eficácia e qualidade.

### **30) Resposta: (E) Comitês de bacias hidrográficas**

Como as divisões político-administrativas se dão aleatoriamente às divisões das bacias hidrográficas, países, dos mais diversos continentes, observa-se que, para uma gestão mais competente das águas potáveis e dos recursos hídricos das suas regiões, deve-se valorizar a formação de comitês de bacias hidrográficas para que, em vista da dinâmica da circulação das águas, o uso e apropriação das águas sejam realizados por estudos e ações de comitês que serão criados de acordo com a ordenação das bacias sobre as quais os poderes instituídos têm o controle espacial.

### **31) Resposta: (A) clima.**

A principal diferença entre desertificação e arenização está na composição climática, relacionada com o índice de pluviosidade da região em que esses processos se manifestam. **A desertificação** é a degradação dos solos em áreas de clima árido, semiárido e subúmido, em que o índice de chuvas costuma ser baixo geralmente bem inferior a 1400 mm anuais de chuva. Nesses casos, os níveis de evaporação são maiores do que os de precipitação. **A arenização** é a remoção da cobertura vegetal e superficial de solos que já são arenosos, ou seja, que já apresentam uma predisposição a se transformarem em areais, sendo comuns em zonas de climas mais úmidos. Quando o homem remove as áreas de vegetação e as chuvas "lavam" a camada superficial, os solos tornam-se mais expostos e inicia-se o seu processo de destruição. Isso ocorre porque os níveis de precipitação são maiores que os de evaporação e infiltração. (Adaptado de <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/diferenca-entre-desertificacao-arenizacao.htm>. Acesso: 14.mai. 2019.)

### **32) Resposta: (A) redução das operações multimodais.**

As operações multimodais tendem a ser ampliadas, já que a padronização dos receptáculos que recebem os produtos (os contêineres) possibilita a facilitação do transporte das caixas metálicas padronizadas por trens, caminhões, aviões e navios.

**33) Resposta: (E) A substituição do conteúdo pela forma-aparência.**

Os megaeventos esportivos no Rio de Janeiro nos anos de 2014 e 2016 serviram para que a maquiagem da cidade 'escondesse' os problemas estruturais que se mantêm no cotidiano do cidadão carioca. Assim sendo, o símbolo das Olimpíadas de 2016 traz, na sua composição, a ideia de que, mais uma vez, a cidade foi afetada por políticas que valorizam a forma-aparência da Cidade Maravilhosa em detrimento do conteúdo real que afeta a qualidade de vida de milhões de pessoas, diariamente.

**34) Resposta: (E) Muitas ações humanas desconsideram as forças da natureza e seu poder.**

Ao ocuparem a terra de forma aleatória e sem o conhecimento das leis da natureza, os homens ampliam as possibilidades de que essas forças sejam catastróficas para a humanidade. As forças da natureza não são 'boas ou más'; elas simplesmente são forças que atuam por toda superfície (e profundidade) do planeta. Para não sofrer impactos negativos, os homens precisam conhecer essas forças para não sofrerem consequências nocivas; muitas vezes, essas forças são ampliadas pelo mau uso que o homem faz da natureza, e o desconhecimento das suas leis só as amplifica na vida no planeta, em múltiplas escalas.

**35) Resposta: (D) há uma enorme concentração de espécies de peixes e mamíferos aquáticos.**

A foz do Amazonas (área de transição entre o rio e o oceano) possui características únicas. Ali, ainda que totalmente inesperado, habitam a fauna típica dos recifes (como corais, esponjas, rodólitos) e peixes característicos de regiões coralíferas (pargos-vermelhos, chernes...), apresentando espécies importantes para a pesca comercial (pargos e lagostas). Entre os cetáceos, encontram-se diversas espécies de golfinhos e baleias, incluindo baleias migratórias como a orca, a baleia-piloto-de-peitorais-curtas, a cachalote e a baleia-fin. A região também abriga outras espécies como a tartaruga-verde, tartaruga-cabeçuda e a tartaruga-de-pente. Próximo à costa estão animais como o peixe-boi-amazônico, peixe-boi-marinho, a ariranha e lontra-neotropical. (...)

(Fonte: Amazônia em águas profundas. Endereço eletrônico:

<http://www.greenpeace.org.br/hubfs/Campanhas/reef/documentos/Amazonia%20em%20Aguas%20Profundas%20Greenpeace%20Brasil.pdf>. Acesso em: 14.mai.2019.)

**36) Resposta: (D) O Absolutismo estabelecia garantias constitucionais invioláveis a direitos individuais, inclusive a liberdade de consciência e de expressão.**

A opção D está incorreta, pois o absolutismo monárquico não colocava entre suas prioridades políticas as garantias ao indivíduo, nem concebeu princípios de ação em torno da ideia de liberdade de expressão.

**37) Resposta: (A) Se todas as afirmativas estiverem corretas.**

A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, o fim dos privilégios da nobreza, a subordinação da Igreja ao Estado e o fim da escravidão foram realizações do processo revolucionário francês. Assim sendo, a opção correta é a letra A.

**38) Resposta: (C) A vinda de D. João VI para o Brasil livrou o Império português daquele destino comum do seu congênere ibérico. O antigo regime aqui sobreviveria até o final do século XIX, como bem demonstrou a continuação da monarquia e da escravidão.**

Apesar de certa sobrevida, a independência do Brasil sob a égide de uma monarquia constitucional revela fraturas significativas na continuidade da estrutura do Antigo Regime português. A letra C deve ser marcada como a alternativa incorreta.

**39) Resposta: (C) Abertura dos portos às nações amigas**

O decreto emitido pelo príncipe regente de Portugal, após sua chegada ao Brasil juntamente com a família real portuguesa, que permitiu a entrada de produtos ingleses no território brasileiro ficou conhecido como "Abertura dos portos às nações amigas". A opção C deve ser assinalada.

**40) Resposta: (E) Diferenciou-se das demais revoltas coloniais porque contou com a participação de escravizados e almejava o fim da escravidão no Brasil.**

A Conjuração Mineira não contou com a participação de escravizados e não formulou propostas para a abolição da escravidão no Brasil, assim sendo a opção E deve ser assinalada.

**41) Resposta: (B) As principais áreas de influência das potências imperialistas localizaram-se na Ásia, no Oriente Médio e na África. Japão e Estados Unidos tiveram a sua expansão restrita, o primeiro à Ásia e o segundo ao Oriente Médio.**

A letra B deve ser a opção a ser assinalada. Os principais países imperialistas (Inglaterra, França, Alemanha, Rússia, Japão e EUA) levaram a cabo diversas guerras de expansão sustentadas por teorias racialistas que afirmavam a tarefa "civilizatória" dessas violentas ações expansionistas. É importante ressaltar que os EUA, como nação emergente nesse cenário, teve como principal espaço de conquista colonial o território continental da América do Norte, o Caribe e o Pacífico.

**42) Resposta: (C) Se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.**

O regime de servidão na Rússia foi abolido no século XIX pela própria monarquia e a Grande Guerra deve ser considerada como um fator importante na crise política que deflagrou a Revolução, assim sendo a letra C deve ser opção assinalada.

**43) Resposta: (D) Se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.**

A queda de preços das matérias-primas não levou ao aumento da competitividade das exportações dos países produtores desses insumos, pois o mercado mundial não tinha compradores, além disso, a crise das ideias econômicas liberais não significou a adesão dos países capitalistas ao projeto socialista. A letra D deve ser assinalada.

**44) Resposta: (C) Foi uma política voltada para relações bilaterais, marcadamente com os Estados Unidos.**

A política externa do período procurou ser independente do alinhamento imediato às formulações da política externa americana. Letra C.

**45) Resposta: (E) A lei anistiou os presos políticos acusados de terem cometido crimes políticos ou eleitorais durante o período do regime militar e também libertou aqueles que haviam sido condenados pelos chamados "crime de sangue".**

A Lei da Anistia não libertou os que haviam sido condenados por terrorismo e assassinatos. Letra E.

## MATEMÁTICA

### Questão 1

a)

A primeira equação é  $x^2 - 4 = 0$  que tem raízes  $x = 2$  e  $x = -2$ .

A segunda equação é  $x^2 - x = 0$  que tem raízes  $x = 0$  e  $x = 1$ .

b)

Pelo item anterior, temos  $P(Q(x)) = 0$  se e somente se  $Q(x) = 2$  ou  $Q(x) = -2$ .

Mas  $Q(x) = 2$  se e somente se  $x^2 - x - 2 = 0$  que tem raízes  $x = 2$  e  $x = -1$ .

Analogamente,  $Q(x) = -2$  se e somente se  $x^2 - x + 2 = 0$  que tem raízes complexas

$$x = (1 \pm \frac{\sqrt{-7}}{2}).$$

Assim as soluções reais são  $x = 2$ ,  $x = -1$  e

existem duas outras soluções complexas  $x = (1 + \sqrt{-7})/2$ .

c)

Pelo item (a),  $Q(P(x)) = 0$  se e somente se  $P(x) = 0$  ou  $P(x) = 1$ .

Já vimos que as raízes de  $P(x) = 0$  são  $x = 2$  e  $x = -2$ .

Temos  $P(x) = 1$  se e somente se  $x^2 - 5 = 0$  que tem raízes (reais)  $x = \pm\sqrt{5}$ .

Assim as soluções são  $x = \pm 2$  e  $x = \pm\sqrt{5}$ , todas reais.

### Questão 2

a)

João gastou R\$80,00 e agora tem R\$120,00 na carteira.

b)

João sai da papelaria com R\$100,00 na carteira e gasta R\$40,00 na farmácia.

c)

Depois de gastar mais R\$10,00, João volta para casa com R\$50,00 na carteira.

### Questão 3

a)

A probabilidade pedida é  $4/8 = 1/2$  (8 casos possíveis, 4 casos favoráveis).

b)

Existem  $\binom{8}{2} = 28$  pares (não ordenados) de bolas, dentre os quais  $\binom{4}{2} = 6$

pares de bolas brancas, 6 pares de bolas pretas e  $4^2 = 16$  pares com uma bola de cada cor.

Assim a probabilidade pedida é  $12/28 = 3/7$ .

c)

Existem  $\binom{8}{3} = 56$  subconjuntos de 3 elementos (3 bolas).

Dentre estes existem  $\binom{4}{3} = 4$  conjuntos de 3 bolas brancas e 4 conjuntos de 3 bolas pretas.

Assim a probabilidade pedida é  $8/56 = 1/7$ .

### Questão 4

a)

Seja M o ponto médio de BC. Por Pitágoras,  $MA = 3\sqrt{3}/2$ .

Novamente por Pitágoras,  $AD^2 = 27/4 + 1/4 = 7$ . O comprimento pedido vale  $\sqrt{7}$ .

b)

A base BD de ABD mede 1 e sua altura MA mede  $3\sqrt{3}/2$ .

Assim a área pedida vale  $3\sqrt{3}/4$ .

c)

Vamos resolver este item usando geometria analítica.

A origem será colocada no ponto M e os eixos x e y estão na posição usual na figura.

Assim temos que as coordenadas de A são  $(0, 3\sqrt{3}/2)$ , de B são  $(3/2, 0)$ ,

de D são  $(1/2, 0)$  e de E são  $(-1, \sqrt{3}/2)$ .

Assim a equação da reta AD é  $y = -3\sqrt{3}(x - 1/2)$  e

a equação da reta BE é  $y = -\sqrt{3}/5 \times (x - 3/2)$ .

O ponto de interseção X entre as retas AD e BE tem portanto coordenadas  $(3/7, 3\sqrt{3}/14)$ .

Assim o triângulo BDX (indicado na figura) tem base BD igual a 1 e altura  $3\sqrt{3}/14$ .

A área pedida vale  $3\sqrt{3}/28$ .