



03003001

VESTIBULAR 2016

**unesp****PROVA DE  
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS  
E REDAÇÃO****13.12.2015****003. Ciências da Natureza e Matemática**  
(Questões 13 – 24)

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação fora do local indicado acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 12 questões discursivas e terá duração total de 4h30.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente, utilizando caneta de tinta azul ou preta. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- O candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 3h30, contadas a partir do início da prova.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal o Caderno de Questões.

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE



---

Assinatura do candidato

FUNDAÇÃO

**vunesp**



03003002



03003003

### Questão 13

“Fruto ou Fruta? Qual a diferença, se é que existe alguma, entre ‘fruto’ e ‘fruta’?”

A questão tem uma resposta simples: fruta é o fruto comestível. O que equivale a dizer que toda fruta é um fruto, mas nem todo fruto é uma fruta. A mamona, por exemplo, é o fruto da mamoneira. Não é uma fruta, pois não se pode comê-la. Já o mamão, fruto do mamoeiro, é obviamente uma fruta.

(Veja, 04.02.2015. Adaptado.)

O texto faz um contraponto entre o termo popular “fruta” e a definição botânica de fruto. Contudo, comete um equívoco ao afirmar que “toda fruta é um fruto”. Na verdade, frutas como a maçã e o caju não são frutos verdadeiros, mas pseudofrutos.

Considerando a definição botânica, explique o que é um fruto e porque nem toda fruta é um fruto. Explique, também, a importância dos frutos no contexto da diversificação das angiospermas.

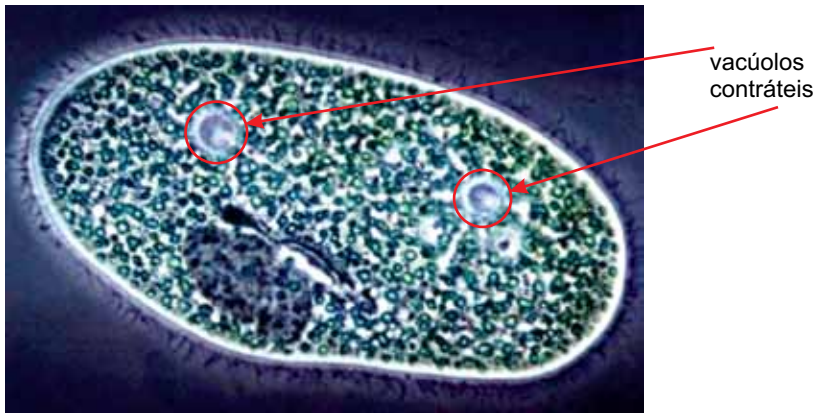
RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



### Questão 14

Um estudante coletou água de um lago e a separou em duas amostras de volumes iguais, A e B. Em ambas observou, ao microscópio, paramécios vivos, nos quais se destacavam seus vacúolos contráteis, como mostra a figura.



(<http://japapedia.wikispaces.com>)

Analisando os paramécios de ambas as amostras, o estudante não notou qualquer diferença. Em seguida dobrou a quantidade de líquido em ambas as amostras, adicionando água pura à amostra A e solução saturada de NaCl à amostra B. Passados alguns minutos, voltou a observar os paramécios.

Em termos de volume celular e atividade dos vacúolos, que diferenças o estudante deve ter observado nos paramécios da amostra A, após a adição da água, e nos paramécios da amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



03003005

### Questão 15

Observe a charge.



(<http://www.jpergrafando.it>)

Dentre outras interpretações, a charge sugere que o personagem, incomodado com o calor, resolveu se refrescar dentro do refrigerador. Contudo, se na vida real uma pessoa resolvesse fazer o mesmo, fechando-se em uma câmara fria, correria o risco de apresentar hipotermia.

Explique o mecanismo fisiológico que protege o corpo de uma pessoa do calor excessivo do ambiente e, com relação à atividade enzimática e à produção de energia, explique as consequências da hipotermia no metabolismo celular humano.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



03003006

Leia o texto para responder às questões 16 e 17.

Em um laboratório, uma estudante sintetizou sulfato de ferro(II) hepta-hidratado ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) a partir de ferro metálico e ácido sulfúrico diluído em água. Para tanto, a estudante pesou, em um béquer, 14,29 g de ferro metálico de pureza 98,00%. Adicionou água destilada e depois, lentamente, adicionou excesso de ácido sulfúrico concentrado sob agitação. No final do processo, a estudante pesou os cristais de produto formados.

### Questão 16

A tabela apresenta os valores de potencial-padrão para algumas semirreações.

Equação de semirreação	$E^\circ$ (V) (1 mol · L <sup>-1</sup> , 100 kPa e 25 °C)
$2 \text{H}^+ (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{g})$	0,00
$\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe} (\text{s})$	-0,44

Considerando que o experimento foi realizado pela estudante nas condições ambientes, escreva as equações das semirreações e a equação global da reação entre o ferro metálico e a solução de ácido sulfúrico. Tendo sido montada uma célula galvânica com as duas semirreações, calcule o valor da força eletromotriz da célula ( $\Delta E^\circ$ ).

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



03003007

**Questão 17**

Para a síntese do sulfato de ferro(II) hepta-hidratado, após a reação entre ferro metálico e ácido sulfúrico, a estudante deixou o béquer resfriar em banho de gelo, até a cristalização do sal hidratado. A seguir, a estudante separou o sólido por filtração, o qual, após ser devidamente lavado e secado, apresentou massa igual a 52,13 g. Dadas as massas molares ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ): Fe = 56,0; S = 32,0; H = 1,0; O = 16,0, escreva a equação balanceada da reação global de formação do sulfato de ferro(II) hepta-hidratado sintetizado pela estudante e calcule o rendimento da reação a partir do ferro metálico e do ácido sulfúrico.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



03003008

**Questão 18**

Em 1840, o cientista Germain Henri Hess (1802-1850) enunciou que a variação de entalpia ( $\Delta H$ ) em uma reação química é independente do caminho entre os estados inicial e final da reação, sendo igual à soma das variações de entalpias em que essa reação pode ser desmembrada.

Durante um experimento envolvendo a Lei de Hess, através do calor liberado pela reação de neutralização de uma solução aquosa de ácido cianídrico (HCN) e uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH), foi obtido o valor de  $2,9 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$  para a entalpia nesta reação. Sabendo que a entalpia liberada pela neutralização de um ácido forte e uma base forte é de  $13,3 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$ , que o ácido cianídrico é um ácido muito fraco e que o hidróxido de sódio é uma base muito forte, calcule a entalpia de ionização do ácido cianídrico em água e apresente as equações químicas de todas as etapas utilizadas para esse cálculo.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



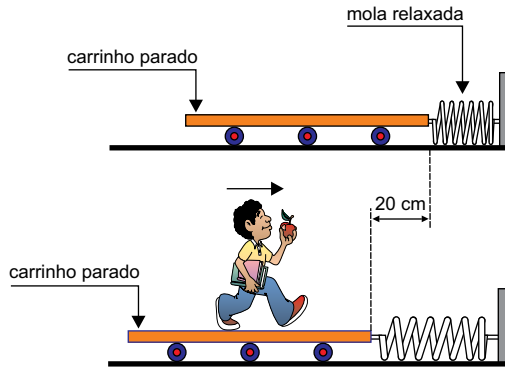


03003009

### Questão 19

Um rapaz de 50 kg está inicialmente parado sobre a extremidade esquerda da plataforma plana de um carrinho em repouso, em relação ao solo plano e horizontal. A extremidade direita da plataforma do carrinho está ligada a uma parede rígida, por meio de uma mola ideal, de massa desprezível e de constante elástica 25 N/m, inicialmente relaxada.

O rapaz começa a caminhar para a direita, no sentido da parede, e o carrinho move-se para a esquerda, distendendo a mola. Para manter a mola distendida de 20 cm e o carrinho em repouso, sem deslizar sobre o solo, o rapaz mantém-se em movimento uniformemente acelerado.



(www.ebanataw.com.br. Adaptado.)

Considerando o referencial de energia na situação da mola relaxada, determine o valor da energia potencial elástica armazenada na mola distendida de 20 cm e o módulo da aceleração do rapaz nessa situação.

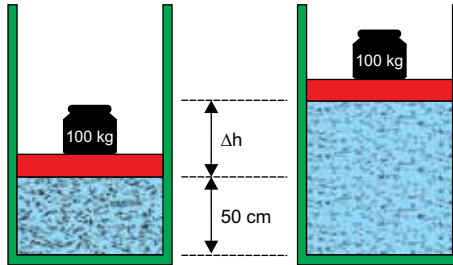
RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



### Questão 20

Determinada massa de nitrogênio é armazenada a  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  dentro de um cilindro fechado em sua parte superior por um êmbolo de massa desprezível, sobre o qual está apoiado um corpo de  $100\text{ kg}$ . Nessa situação, o êmbolo permanece em repouso a  $50\text{ cm}$  de altura em relação à base do cilindro. O gás é, então, aquecido isobaricamente até atingir a temperatura de  $67\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de modo que o êmbolo sofre um deslocamento vertical  $\Delta h$ , em movimento uniforme, devido à expansão do gás.



Desprezando o atrito, adotando  $g = 10\text{ m/s}^2$  e sabendo que a área do êmbolo é igual a  $100\text{ cm}^2$ , que a pressão atmosférica local vale  $10^5\text{ N/m}^2$  e considerando o nitrogênio como um gás ideal, calcule o módulo, em N, da força vertical que o gás exerce sobre o êmbolo nesse deslocamento e o trabalho realizado por essa força, em J, nessa transformação.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

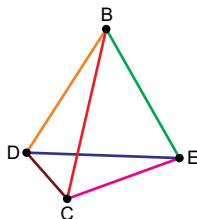


03003011

### Questão 21

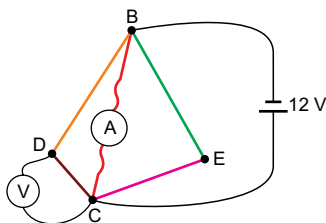
Um estudante pretendia construir o tetraedro regular BCDE, representado na figura 1, com seis fios idênticos, cada um com resistência elétrica constante de  $80 \Omega$ , no intuito de verificar experimentalmente as leis de Ohm em circuitos de corrente contínua.

FIGURA 1



Acidentalmente, o fio DE rompeu-se; com os cinco fios restantes e um gerador de 12 V, um amperímetro e um voltímetro, todos ideais, o estudante montou o circuito representado na figura 2, de modo que o fio BC permaneceu com o mesmo comprimento que tinha na figura 1.

FIGURA 2



Desprezando a resistência dos fios de ligação dos instrumentos ao circuito e das conexões utilizadas, calcule as indicações do amperímetro, em A, e do voltímetro, em V, na situação representada na figura 2.

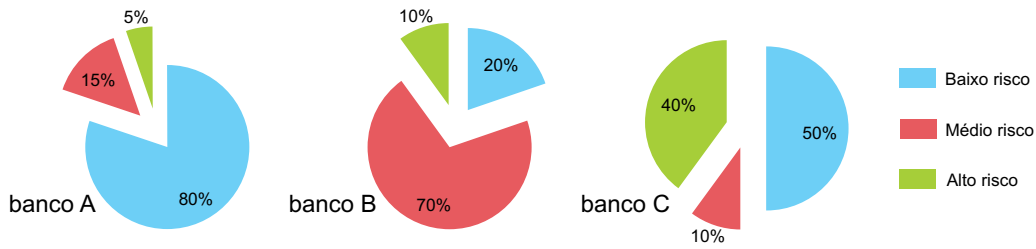
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



03003012

### Questão 22

Os gráficos indicam a diversificação de aplicações para um investimento, por grau de risco, sugeridas por cada um dos bancos A, B e C.

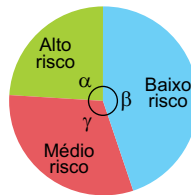


Um investidor decidiu aplicar um capital de R\$ 6.000,00, em partes que foram distribuídas pelos três bancos, seguindo a diversificação do grau de risco sugerida por cada banco. O capital aplicado foi distribuído da seguinte forma:

- total de R\$ 1.000,00 no banco A (considerando os três graus de risco juntos);
- R\$ 2.700,00 em investimentos de baixo risco (nos três bancos juntos);
- R\$ 1.850,00 em investimentos de médio risco (nos três bancos juntos);
- R\$ 1.450,00 em investimentos de alto risco (nos três bancos juntos).

O gráfico a seguir representa a diversificação da aplicação, por grau de risco, juntando os três bancos.

Investimento total de R\$ 6.000,00  
(bancos A, B e C)



Calcule os montantes de capital que foram investidos nos bancos B e C, e as medidas dos ângulos  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , indicados no gráfico.

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

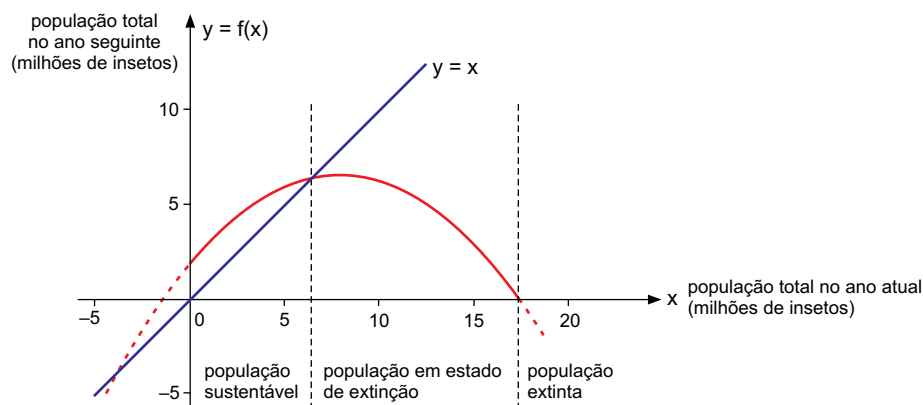


03003013

**Questão 23**

O gráfico da parábola dada pela função  $f(x) = -\frac{3}{40}(x^2 - 16x - 24)$  indica, para uma determinada população de insetos, a relação entre a população total atual ( $x$ ) e a população total no ano seguinte, que seria  $f(x)$ . Por exemplo, se a população atual de insetos é de 1 milhão ( $x = 1$ ), no ano seguinte será de 2,925 milhões, já que  $f(1) = 2,925$ .

Dizemos que uma população de insetos está em tamanho sustentável quando a população total do ano seguinte é maior ou igual a população total atual, o que pode ser identificado graficamente com o auxílio da reta em azul ( $y = x$ ).



Determine a população total atual de insetos para a qual, no ano seguinte, ela será igual a zero (adote  $\sqrt{22} = 4,7$ ), e determine a população total atual para qual a sustentabilidade é máxima, ou seja, o valor de  $x$  para o qual a diferença entre a população do ano seguinte e do ano atual, nessa ordem, é a maior possível.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



### Questão 24

Está previsto que, a partir de 1º de janeiro de 2017, entrará em vigor um sistema único de emplacamento de veículos para todo o Mercosul, o que inclui o Brasil. As novas placas serão compostas por 4 letras e 3 algarismos. Admita que no novo sistema possam ser usadas todas as 26 letras do alfabeto, incluindo repetições, e os 10 algarismos, também incluindo repetições. Admita ainda que, no novo sistema, cada carro do Mercosul tenha uma sequência diferente de letras e algarismos em qualquer ordem. Veja alguns exemplos das novas placas.



No novo sistema descrito, calcule o total de placas possíveis com o formato “Letra-Letra-Algarismo-Algarismo-Algarismo-Letra-Letra”, nessa ordem. Em seguida, calcule o total geral de possibilidades de placas com 4 letras (incluindo repetição) e 3 algarismos (incluindo repetição) em qualquer ordem na placa. Deixe suas respostas finais em notação de produto ou de fatorial.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



03003015

**Os rascunhos não serão considerados na correção.**

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**



03003016