

VESTIBULAR 2012

**unesp**



**PROVA DE  
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS  
E REDAÇÃO**

**18.12.2011**

**003. Ciências da Natureza  
e Matemática**

(Questões 13 - 24)

- ✓ Confira seus dados impressos na capa deste caderno.
- ✓ Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação no corpo deste caderno acarretará a anulação da prova.
- ✓ Esta prova contém 12 questões discursivas e terá duração total de 4h30.
- ✓ A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- ✓ A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- ✓ Os rascunhos não serão considerados na correção.
- ✓ O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 2h15, contadas a partir do início da prova.

**NÃO  
ESCREVA  
NESTE  
ESPAÇO**

*Basta lembrar que todas as grandes nascentes do Brasil, como as dos rios São Francisco e Amazonas e da Bacia do Paraná, estão em áreas de Cerrado. Elas existem porque o Cerrado, pelas características da própria vegetação (...) e solo (...), retém grande quantidade de água. Por isso, por exemplo, a substituição artificial do Cerrado do Brasil Central por algum tipo de agricultura, principalmente uma monocultura, pode comprometer – e muito – a reposição da água subterrânea que mantém essas nascentes.*

(Osmar Cavassan. *Jornal UNESP*, novembro de 2010. Adaptado.)

Cite uma característica das árvores e arbustos do cerrado que permita a essa vegetação acesso à água, e explique por que algumas monoculturas poderiam comprometer a reposição da água subterrânea nesse bioma.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA****CORREÇÃO****REVISÃO**

## Questão 14

Dona Júlia iria receber vários convidados para o almoço do domingo, e para isso passou boa parte da manhã lavando vários pés de alface para a salada. Para manter as folhas da alface tenras e fresquinhas, dona Júlia manteve-as imersas em uma bacia com água filtrada. Contudo, ao final de um bom tempo com as mãos imersas na água, a pele dos dedos de dona Júlia, ao contrário das folhas de alface, se apresentava toda enrugada.



Folha de alface tenra por permanecer na água, e detalhe de dedo enrugado por contato prolongado com a água.

Considerando a constituição da epiderme e as diferenças entre as células animal e vegetal, explique por que as folhas da alface permanecem tenras quando imersas na água e por que a pele humana se enrugou quando em contato prolongado com a água.

**RASCUNHO**

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**

**CORREÇÃO**

**REVISÃO**

*Os indivíduos não são coisas estáveis. Eles são efêmeros. Os cromossomos também caem no esquecimento, como as mãos num jogo de cartas pouco depois de serem distribuídas. Mas as cartas, em si, sobrevivem ao embaralhamento. As cartas são os genes. Eles apenas trocam de parceiros e seguem em frente. É claro que eles seguem em frente. É essa a sua vocação. Eles são os replicadores e nós, suas máquinas de sobrevivência. Quando tivermos cumprido a nossa missão, seremos descartados. Os genes, porém, são cidadãos do tempo geológico: os genes são para sempre.*

(Richard Dawkins. *O gene egoísta*, 2008.)

Considerando a reprodução sexuada, explique o que o autor do texto quis dizer ao comparar cada cromossomo, e o conjunto cromossômico de uma pessoa, às *mãos de cartas que se desfazem assim que são distribuídas*. Considerando o mecanismo de duplicação do DNA, explique a afirmação de que *os genes são para sempre*.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA****CORREÇÃO****REVISÃO**

## Questão 16

Considerando a utilização do etanol como combustível para veículos automotores, escreva a equação química balanceada da sua combustão no estado gasoso com  $O_2(g)$ , produzindo  $CO_2(g)$  e  $H_2O(g)$ . Dadas para o etanol  $CH_3CH_2OH(g)$  a massa molar ( $g \cdot mol^{-1}$ ) igual a 46 e a densidade igual a  $0,80 g/cm^3$ , calcule a massa, em gramas, de etanol consumida por um veículo com eficiência de consumo de 10 km/L, após percorrer 115 km, e o calor liberado em kJ, sabendo-se que o calor de combustão do etanol  $CH_3CH_2OH(g)$  é igual a  $-1277 kJ/mol$ .

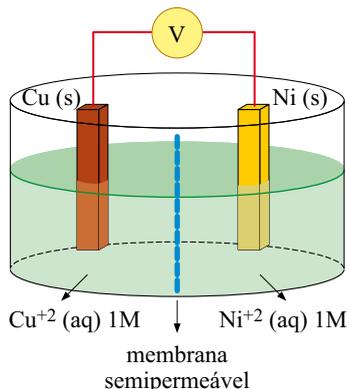
RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

Um estudante montou a célula eletroquímica ilustrada na figura, com eletrodos de Cu (s) e Ni (s) de massas conhecidas.



A 25° C e 1 atm, quando as duas semicélulas foram ligadas entre si, a célula completa funcionou como uma célula galvânica com  $\Delta E = 0,59$  V. A reação prosseguiu durante a noite e, no dia seguinte, os eletrodos foram pesados. O eletrodo de níquel estava mais leve e o eletrodo de cobre mais pesado, em relação às suas massas iniciais.

Considerando  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$  e  $E_{\text{red}}^\circ = +0,34\text{V}$ , escreva a equação da reação espontânea que ocorre na pilha representada na figura e calcule o potencial de redução da semicélula de  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$ . Defina qual eletrodo é o cátodo e qual eletrodo é o ânodo.

RASCUNHO

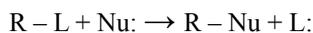
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 18

Organismos vivos destoxificam compostos orgânicos halogenados, obtidos do meio ambiente, através de reações de substituição nucleofílica (SN).



Numa reação de SN, o 2-cloropentano reage com hidróxido de sódio em solução aquosa. O produto orgânico (A) dessa reação sofre oxidação na presença de permanganato de potássio em meio ácido, produzindo o produto orgânico (B). Escreva as equações simplificadas (não balanceadas) das duas reações, o nome do composto (A) e a função química do composto (B).

RASCUNHO

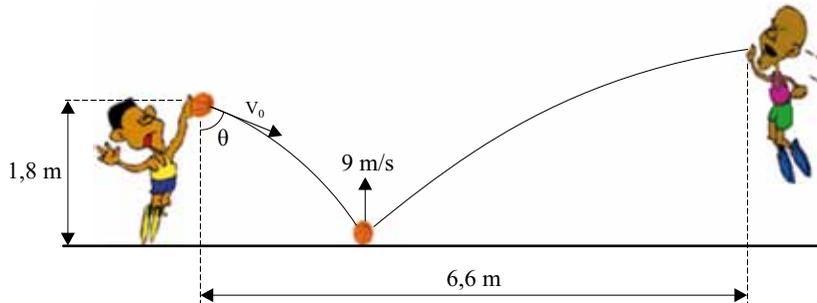
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 19

Em um jogo de basquete, um jogador passa a bola para outro lançando-a de 1,8 m de altura contra o solo, com uma velocidade inicial  $V_0 = 10$  m/s, fazendo um ângulo  $\theta$  com a vertical ( $\text{sen}\theta = 0,6$  e  $\text{cos}\theta = 0,8$ ). Ao tocar o solo, a bola, de 600 g, permanece em contato com ele por um décimo de segundo e volta a subir de modo que, imediatamente após a colisão, a componente vertical de sua velocidade tenha módulo 9 m/s. A bola é apanhada pelo outro jogador a 6,6 m de distância do primeiro.



Desprezando a resistência do ar, a rotação da bola e uma possível perda de energia da bola durante a colisão com o solo, calcule o intervalo de tempo entre a bola ser lançada pelo primeiro jogador e ser apanhada pelo segundo. Determine a intensidade da força média, em newtons, exercida pelo solo sobre a bola durante a colisão, considerando que, nesse processo, a força peso que atua na bola tem intensidade desprezível diante da força de reação do solo sobre a bola. Considere  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 20

Observe o adesivo plástico apresentado no espelho côncavo de raio de curvatura igual a 1,0 m, na figura 1. Essa informação indica que o espelho produz imagens nítidas com dimensões até cinco vezes maiores do que as de um objeto colocado diante dele.



figura 1

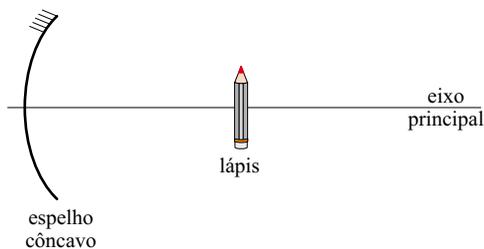


figura 2

Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss para esse espelho, calcule o aumento linear conseguido quando o lápis estiver a 10 cm do vértice do espelho, perpendicularmente ao seu eixo principal, e a distância em que o lápis deveria estar do vértice do espelho, para que sua imagem fosse direita e ampliada cinco vezes.

RASCUNHO

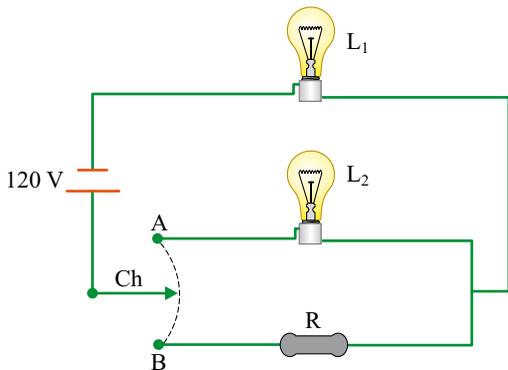
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 21

Considere o circuito elétrico que esquematiza dois modos de ligação de duas lâmpadas elétricas iguais, com valores nominais de tensão e potência elétrica 60 V e 60 W, respectivamente.



Modo A – ambiente totalmente iluminado: a chave Ch, ligada no ponto A, mantém as lâmpadas  $L_1$  e  $L_2$  acesas.

Modo B – ambiente levemente iluminado: a chave Ch, ligada no ponto B, mantém apenas a lâmpada  $L_1$  acesa, com potência menor do que a nominal, devido ao resistor R de resistência ôhmica constante estar ligado em série com  $L_1$ .

Considerando que as lâmpadas tenham resistência elétrica constante, que os fios tenham resistência elétrica desprezível e que a diferença de potencial de 120 V que alimenta o circuito seja constante, calcule a energia elétrica consumida, em kWh, quando as lâmpadas permanecem acesas por 4 h, ligadas no modo A – ambiente totalmente iluminado.

Determine a resistência elétrica do resistor R, para que, quando ligada no modo B, a lâmpada  $L_1$  dissipe uma potência de 15 W.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 22

O número de quatro algarismos  $77XY$ , onde  $X$  é o dígito das dezenas e  $Y$  o das unidades, é divisível por 91. Determine os valores dos dígitos  $X$  e  $Y$ .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

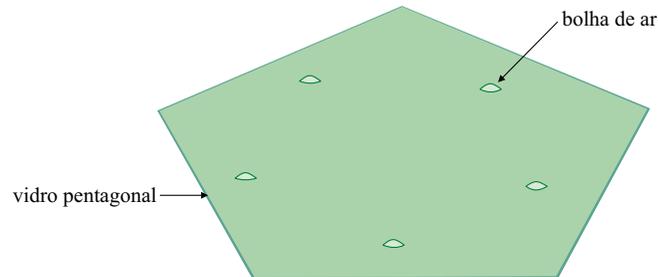
CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 23

Um artesão foi contratado para ornamentar os vitrais de uma igreja em fase final de construção. Para realizar o serviço, ele precisa de pedaços triangulares de vidro, os quais serão cortados a partir de um vidro pentagonal, com ou sem defeito, que possui  $n$  bolhas de ar ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ).

Sabendo que não há 3 bolhas de ar alinhadas entre si, nem 2 delas alinhadas com algum vértice do pentágono, e nem 1 delas alinhada com dois vértices do pentágono, o artesão, para evitar bolhas de ar em seu projeto, cortou os pedaços de vidro triangulares com vértices coincidindo ou com uma bolha de ar, ou com um dos vértices do pentágono.



Nessas condições, determine a lei de formação do número máximo de triângulos ( $T$ ) possíveis de serem cortados pelo artesão, em função do número ( $n$ ) de bolhas de ar contidas no vidro utilizado.

RASCUNHO

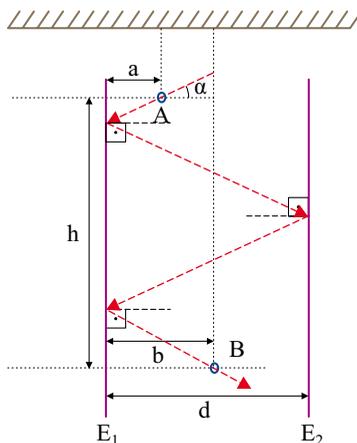
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

## Questão 24

Sejam dois espelhos planos ( $E_1$  e  $E_2$ ), posicionados verticalmente, com suas faces espelhadas voltadas uma para outra, e separados por uma distância  $d$ , em centímetros. Suspensos por finas linhas, dois pequenos anéis (A e B) são posicionados entre esses espelhos, de modo que as distâncias de A e B ao espelho  $E_1$  sejam, respectivamente,  $a$  e  $b$ , em centímetros, e a distância vertical entre os centros dos anéis seja  $h$ , em centímetros, conforme mostra a figura.



Determine o ângulo de incidência  $\alpha$ , em relação à horizontal, em função de  $a$ ,  $b$ ,  $d$  e  $h$ , para que um feixe de luz atravesse o anel A, se reflita nos espelhos  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_1$  e atravesse o anel B, como indica o percurso na figura. Admita que os ângulos de incidência e de reflexão do feixe de luz sobre um espelho sejam iguais.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

CORREÇÃO

REVISÃO

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

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

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

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

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

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

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

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

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

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

