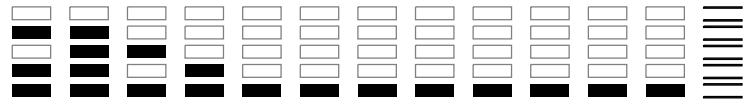


001/040

FUVEST 2011
2ª Fase – Segundo Dia (10/01/2011)

BOX 151
001/001



NOME

IDENTIDADE



A

10/01/2011 (segunda-feira)

INSTRUÇÕES

1. Aguardar a autorização do fiscal para abrir o caderno de prova.
2. Aguardar a autorização do fiscal para iniciar a prova.
3. Verificar se o seu nome está correto na prova.
4. Duração da prova: **4 horas**. O candidato deve controlar o tempo disponível.
5. A prova deve ser feita com caneta esferográfica azul ou preta.
6. A solução de cada questão deve ser feita exclusivamente nos espaços destinados às respostas. O que estiver fora **NÃO** será considerado na correção.
7. Nas questões que exigem cálculo, é indispensável indicar a resolução. A Banca não aceitará uma simples resposta.
8. Este caderno de prova contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas **NÃO** será considerado na correção.
9. Verificar se o caderno de prova contém **20 (vinte)** questões e se a impressão está legível.
10. Não utilizar caneta marca-texto.

O presente caderno é composto por 20 questões sobre as disciplinas do Núcleo Comum do Ensino Médio: Matemática, Física, Química, Biologia, História, Geografia e Inglês. Cada questão poderá abranger conhecimentos de mais de uma disciplina.

BOA PROVA!

ASSINATURA DO CANDIDATO:



0000-00 02 440

Área Reservada
Não escreva no topo da folha

Q.01

- a) Quantos são os números inteiros positivos de quatro algarismos, escolhidos sem repetição, entre 1, 3, 5, 6, 8, 9?
- b) Dentre os números inteiros positivos de quatro algarismos citados no item a), quantos são divisíveis por 5?
- c) Dentre os números inteiros positivos de quatro algarismos citados no item a), quantos são divisíveis por 4?

Q.02

No plano cartesiano Oxy , considere a parábola \mathcal{P} de equação $y = -4x^2 + 8x + 12$ e a reta r de equação $y = 3x + 6$. Determine:

- a) Os pontos A e B , de intersecção da parábola \mathcal{P} com o eixo coordenado Ox , bem como o vértice V da parábola \mathcal{P} .
- b) O ponto C , de abscissa positiva, que pertence à intersecção de \mathcal{P} com a reta r .
- c) A área do quadrilátero de vértices A, B, C e V .

11

ÁREA DESTINADA À RESPOSTA DA QUESTÃO 01 (DELIMITADA PELOS CÍRCULOS ABCD)
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTA REGIÃO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

[01]

PROVA 2

A RESERVA [2] [01]

B

FUVEST 2011

D

C

[0] [1] [2] [3] [4]

[0]	Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!
[1]	
[2]	
[3]	
[4]	

[0]	Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!
[1]	
[2]	
[3]	
[4]	

[0] [1] [2] [3] [4]

11

ÁREA DESTINADA À RESPOSTA DA QUESTÃO 02 (DELIMITADA PELOS CÍRCULOS ABCD)
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTA REGIÃO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

[02]

PROVA 2

A RESERVA [2] [02]

B

FUVEST 2011

D

C

[0]	Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!
[1]	
[2]	
[3]	
[4]	

[0]	Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!
[1]	
[2]	
[3]	
[4]	

[0] [1] [2] [3] [4]



Q.03

Um automóvel consome, em média, um litro de gasolina para percorrer, em região urbana, uma distância de 10 km. Esse automóvel é do tipo conhecido como *flex*, ou seja, pode utilizar, como combustível, gasolina e/ou álcool, com as propriedades fornecidas na tabela abaixo. Com base nas informações dadas, determine:

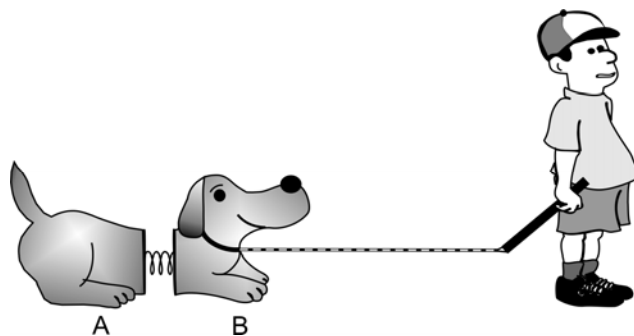
- Os valores das energias E_G e E_A liberadas pela combustão de um litro de gasolina e de um litro de álcool, respectivamente.
- A distância d_A percorrida, em média, pelo automóvel com 1 litro de álcool.
- O preço máximo P_m de um litro de álcool, acima do qual não seria conveniente, do ponto de vista financeiro, utilizar esse combustível, caso o litro de gasolina custasse R\$ 2,40.
- O gasto médio G com combustível, por quilômetro rodado pelo automóvel, em região urbana, usando exclusivamente álcool, se o litro desse combustível custar R\$ 1,60.

NOTE E ADOTE		
	poder calorífico (kcal/kg)	densidade (g/cm ³)
gasolina	$1,0 \times 10^4$	0,7
álcool	$7,0 \times 10^3$	0,8

A distância percorrida pelo automóvel é diretamente proporcional à energia liberada pelo combustível consumido.

Q.04

Um menino puxa, com uma corda, na direção horizontal, um cachorro de brinquedo formado por duas partes, A e B, ligadas entre si por uma mola, como ilustra a figura abaixo. As partes A e B têm, respectivamente, massas $m_A = 0,5$ kg e $m_B = 1$ kg, sendo $\mu = 0,3$ o coeficiente de atrito cinético entre cada parte e o piso. A constante elástica da mola é $k = 10$ N/m e, na posição relaxada, seu comprimento é $x_0 = 10$ cm. O conjunto se move com *velocidade constante* $v = 0,1$ m/s. Nessas condições, determine:

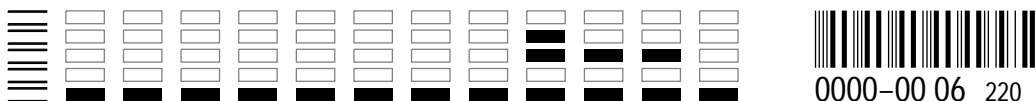


- O módulo T da força exercida pelo menino sobre a parte B.
- O trabalho W realizado pela força que o menino faz para puxar o brinquedo por 2 minutos.
- O módulo F da força exercida pela mola sobre a parte A.
- O comprimento x da mola, com o brinquedo em movimento.

NOTE E ADOTE

Aceleração da gravidade no local: $g = 10$ m/s²

Despreze a massa da mola.



0000-00 06 220

Q.05

Em um laboratório, há dois frascos com soluções aquosas diferentes:

- Ácido acético de concentração 1,0 mol/L;
- Ácido clorídrico de concentração $4,2 \times 10^{-3}$ mol/L.

Fazendo dois testes, em condições iguais para as duas soluções, observou-se que,

- ao mergulhar, nas soluções, os eletrodos de um aparelho para medir a condutibilidade elétrica, a intensidade da luz da lâmpada do aparelho era a mesma para as duas soluções;
- ao adicionar a mesma quantidade de indicador universal para ácidos e bases a amostras de mesmo volume das duas soluções, a coloração final observada era a mesma.

- Explique por que duas soluções tão diferentes exibem comportamentos tão semelhantes.
- Considerando os valores fornecidos nesta questão, calcule a constante de dissociação iônica do ácido acético. Mostre os cálculos.

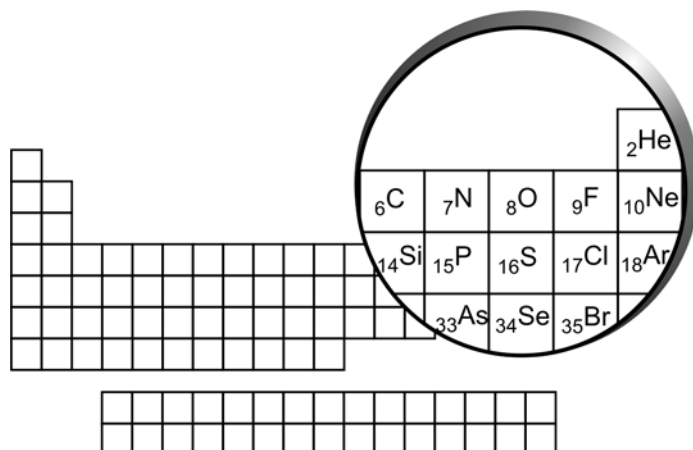
Q.06

Em 1921, E. Rutherford e J. Chadwick relataram que, ao bombardear átomos de nitrogênio (${}^{14}_7\text{N}$) com partículas alfa (núcleos de ${}^4_2\text{He}$), ocorria a liberação de prótons. Posteriormente, eles afirmaram:

Não há informação sobre o destino final da partícula alfa... É possível que ela se ligue, de alguma maneira, ao núcleo residual. Certamente ela não é reemitida pois, se assim fosse, poderíamos detectá-la.

Anos mais tarde, P. Blackett demonstrou que, na experiência relatada por Rutherford e Chadwick, havia apenas a formação de um próton e de outro núcleo X. Também lembrou que, na colisão da partícula alfa com o átomo de nitrogênio, deveria haver conservação de massa e de carga nuclear.

- Com base nas informações acima, escreva a equação nuclear representativa da transformação que ocorre ao se bombardear átomos de nitrogênio com partículas alfa.
- O núcleo X formado na experiência descrita é um isótopo de nitrogênio? Explique sua resposta.



31

[05]

ÁREA DESTINADA À RESPOSTA DA QUESTÃO 05 (DELIMITADA PELOS CÍRCULOS ABCD)
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTA REGIÃO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 2

A RESERVA [2] [05]

B

FUVEST 2011

D

C

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!

<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!

<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31

[06]

ÁREA DESTINADA À RESPOSTA DA QUESTÃO 06 (DELIMITADA PELOS CÍRCULOS ABCD)
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTA REGIÃO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 2

A RESERVA [2] [06]

B

FUVEST 2011

D

C

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!

<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Q.07

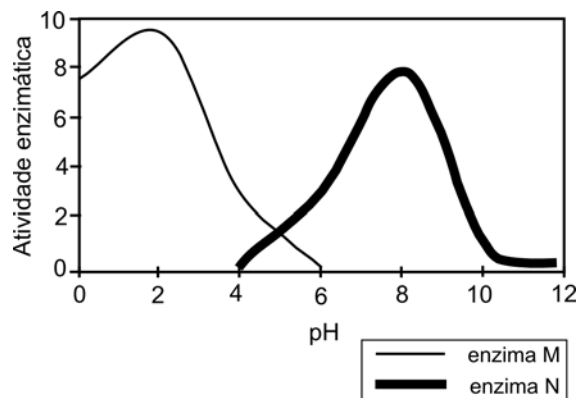
A solução de azul de bromotimol atua como indicador de pH. Em meio ácido, sua cor fica amarela e, em meio básico, azul. Para valores de pH entre 6 e 7, a solução fica verde.

Considere um aquário de água doce, iluminado e montado com peixes e plantas aquáticas. Retirou-se uma amostra de água desse aquário (amostra 1) e a ela adicionou-se solução de azul de bromotimol (indicador de pH), observando-se a cor verde.

- O aquário foi mantido, por certo tempo, em ambiente escuro. Nova amostra de água foi retirada (amostra 2) e, ao se adicionar o indicador de pH, a coloração foi diferente da observada na amostra 1. Explique o que provocou a diferença de pH entre as amostras 1 e 2.
- A adição excessiva de ração para peixes levou ao aumento da população de decompositores no aquário. Que coloração é esperada ao se adicionar o indicador de pH a uma amostra de água do aquário (amostra 3)? Justifique sua resposta.

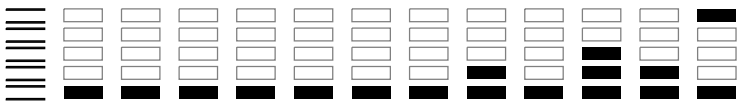
Q.08

Duas enzimas, M e N, agem sobre o mesmo substrato e têm sua atividade influenciada pelo pH, conforme indica o gráfico abaixo.



Utilizando as Tabelas I e II impressas na folha de respostas, esquematize um experimento para verificar a influência de diferentes temperaturas, entre 20 °C e 60 °C, na atividade dessas enzimas.

- Complete a Tabela I, indicando, para cada um dos seis tubos-teste:
 - valor do pH;
 - ausência (-) ou presença de enzima (M e/ou N);
 - ausência (-) ou presença (+) de substrato;
 - valor da temperatura.
- Para verificar se os resultados observados nos tubos-teste são devidos à ação enzimática ou, exclusivamente, ao efeito da temperatura, indique como deve ser o controle do experimento, completando a Tabela II, de acordo com as instruções do item a.



0000-00 10 318

Área Reservada
Não escreva no topo da folha

Q.09

Desde a Antiguidade até a época helênica, e durante a Idade Média (em algumas culturas, até hoje) se conferiu aos terremotos, como a todos os fenômenos cuja causa se desconhecia, uma explicação mística. Os filósofos da antiga Grécia foram os primeiros a aventar causas naturais dos terremotos; no entanto, durante o período medieval, explicações desse tipo foram formalmente proibidas por serem consideradas heréticas, e a única causa aceita na Europa era a da cólera divina. Somente em princípios do século XVII é que se voltou a especular acerca das causas naturais de tais fenômenos.

Alejandro Nava, **Terremotos**. 4ª ed. México: FCE, 2003, p.24-25. Traduzido e adaptado.

O texto menciona mudanças, da Antiguidade até o início do século XVII, na explicação dos fenômenos naturais. Hoje em dia, também é preciso considerar que as consequências dos terremotos não dependem só de sua magnitude, mas também do grau de desenvolvimento social do local onde ocorrem, como foi possível notar nos terremotos de 2010 no Haiti.

- a) Identifique e explique as mudanças que, no contexto intelectual do século XVII, contribuíram para que os terremotos e outros fenômenos naturais deixassem de ser vistos apenas como fenômenos místicos.
- b) No caso do Haiti, a pobreza do país ampliou o efeito devastador do fenômeno natural. Explique, historicamente, essa pobreza e seu impacto no agravamento das consequências dos terremotos.

Q.10

Viver numa grande cidade implica o reconhecimento de múltiplos sinais. Trata-se de uma atividade do olhar, de uma identificação visual, de um saber adquirido, portanto. Se o olhar do transeunte, que fixa fortuitamente uma mulher bonita e viúva ou um grupo de moças voltando do trabalho, pressupõe um conhecimento da cor do luto e das vestimentas operárias, também o olhar do assaltante ou o do policial, buscando ambos a sua presa, implica um conhecimento específico da cidade.

Maria Stella Bresciani, **Londres e Paris no século XIX: o espetáculo da pobreza**. São Paulo: Brasiliense, 1982, p.16. Adaptado.

O texto mostra como o forte crescimento territorial e demográfico de algumas cidades europeias, no século XIX, redefiniu formas de convivência e sociabilidade de seus habitantes as quais, em alguns casos, persistem até hoje.

- a) Cite e explique dois motivos do crescimento de cidades como Londres e Paris, no século XIX.
- b) Indique e analise uma característica, dentre as mencionadas no texto, que se faça presente em grandes cidades atuais.

PROVA 2

FUVEST 2011

A RESERVA [2] [09]

B

D

C

0	
1	
2	
3	
4	
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!	

0	
1	
2	
3	
4	
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!	

0	
1	
2	
3	
4	
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!	

0	
1	
2	
3	
4	
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!	

PROVA 2

FUVEST 2011

A RESERVA [2] [10]

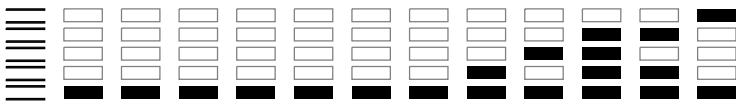
B

D

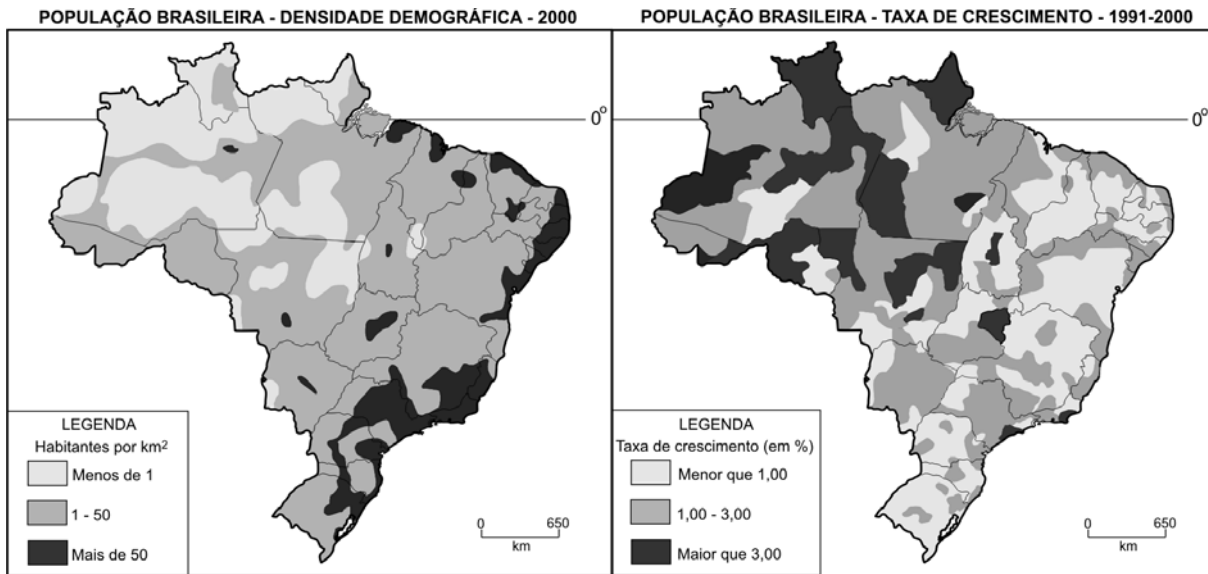
C

0	
1	
2	
3	
4	
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!	

0	
1	
2	
3	
4	
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!	



Q.11

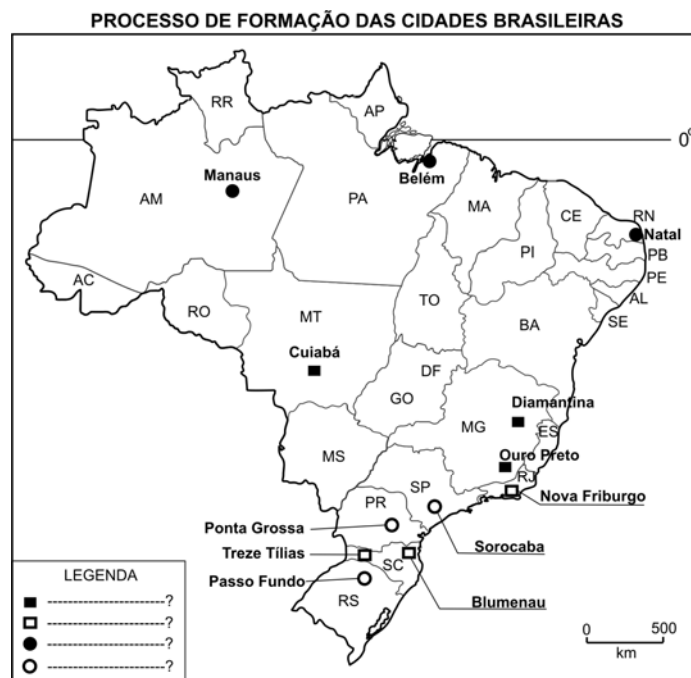


Fonte: Ministério da Integração Nacional, 2006. Adaptado.

- a) Correlacione as informações contidas nos mapas acima.
- b) Identifique e explique dois fatores responsáveis por mudanças no padrão espacial de distribuição da população brasileira, ocorridas entre 1991 e 2000.

Q.12

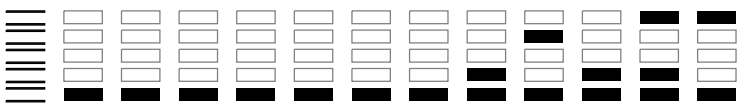
O processo de formação de cidades brasileiras esteve associado, entre outras situações, à existência de aldeamento indígena, estação de saúde, arraial de mineração, capela, forte, assentamento de imigrantes, rota de tropeiros ou, ainda, à construção de cidades planejadas.



Fonte: Atlas Histórico Escolar, FAE/MEC, 1996. Adaptado.

Com base no mapa e em seus conhecimentos:

- a) Preencha, no quadro presente na folha de respostas, a legenda correta para o mapa acima.
- b) Identifique e explique duas razões para a construção de Brasília, capital do país, que é uma cidade planejada.



Q.13



In the latest move to inflame the racially tinged issue ahead of November's congressional and state elections, Republican senators say they intend to call hearings on overturning the 14th amendment to the constitution, which grants citizenship to anyone born in the US. Leading Republicans have denounced the provision as outdated, saying it encourages "invasion by birth canal" in which illegal immigrants smuggle themselves into the US to have "anchor babies".

The change is being pushed by the Republican whip in the Senate, John Kyl, and senator Lindsey Graham, who said that "birthright citizenship is a mistake".

The 14th amendment was adopted in 1868 after the civil war to block laws that prevented former slaves from becoming US citizens. Reform must be approved by two-thirds of both houses of Congress and ratified by three-quarters of US states or by calling a convention by the states.

Guardian.co.uk. 3 August 2010. Adaptado.

Baseando-se nas informações fornecidas pelo texto, responda às questões a seguir:

- O que a 14ª emenda à Constituição dos Estados Unidos assegura e por que ela foi adotada?
- Qual é a questão polêmica apresentada no texto com relação aos imigrantes?

Q.14

Although the human brain has an impressive amount of storage space for memories, it does not keep each one indefinitely. We tend to forget memories that are similar to one another – remembering instead more novel events or information. In fact, forgetting is important because it makes it easier to recall new memories.

Although forgetting can be annoying, it sometimes helps us learn. In 2007 researchers at Columbia University showed that genetically modified mice that cannot generate new neurons in the hippocampus – a brain area involved in storing memories – do better on memory tasks than mice that create new neurons as usual. Learning new information does not require new neurons; it simply requires that existing neurons connect in new ways.

Yet storing a memory does require the ability to sprout new neurons. Thus, the genetically modified mice could still learn new information, like the most recent location of food in the maze, but had no old memories of where food was hidden interfering with their most recent one. Forgetting, then, helps us remember.

Scientific American, July 13, 2010. Adaptado.

Baseando-se no texto, responda:

- Qual é a importância do esquecimento para o cérebro humano?
- No experimento mencionado no texto, por que os ratos geneticamente modificados aprenderam novas informações com mais facilidade que os outros ratos?



Q.15

Os ventos alísios fazem parte da circulação atmosférica global, soprando das zonas tropicais, de alta pressão, para a zona equatorial, de baixa pressão, sendo responsáveis, por exemplo, pelo transporte de umidade oceânica para o nordeste brasileiro. Esse tipo de vento aparece no poema de João Cabral de Melo Neto “A escola das facas”, publicado em 1980 no livro de mesmo nome, a seguir.

*O alísio ao chegar ao Nordeste
baixa em coqueirais, canaviais;
cursando as folhas laminadas,
se afia em peixeiras, punhais.*

*Por isso, sobrevoada a Mata,
suas mãos, antes fêmeas, redondas,
ganham a fome e o dente da faca
com que sobrevoa outras zonas.*

*O coqueiro e a cana lhe ensinam,
sem pedra-mó, mas faca a faca
como voar o Agreste e o Sertão:
mão cortante e desembainhada.*

- Existe relação entre o que ocorre com o “alísio”, ao chegar ao Nordeste, e a palavra “escola”, presente no título do poema de João Cabral de Melo Neto? Explique.
- A umidade do ar, trazida pelos ventos alísios, diminui ao entrar no continente. Descreva e explique duas adaptações evolutivas, relacionadas a esse fato, que diferenciam a vegetação da Zona da Mata da vegetação do Sertão.

Q.16

Define-se geometricamente a razão áurea do seguinte modo: O ponto C da figura abaixo divide o segmento \overline{AB} na razão áurea quando os valores AC/AB e CB/AC são iguais. Esse valor comum é chamado “razão áurea”.



A razão áurea, também denominada proporção áurea, número de ouro ou divina proporção, conquistou a imaginação popular e é tema de vários livros e artigos. Em geral, suas propriedades matemáticas estão corretamente enunciadas, mas muitas afirmações feitas sobre ela na arte, na arquitetura, na literatura e na estética são falsas ou equivocadas. Infelizmente, essas afirmações sobre a razão áurea foram amplamente divulgadas e adquiriram status de senso comum. Mesmo livros de geometria utilizados no ensino médio trazem conceitos incorretos sobre ela.

Trecho traduzido e adaptado do artigo de G. Markowsky, Misconceptions about the golden ratio, *The College Mathematics Journal*, 23, 1, January, 1992, pp. 2-19.

- Reescreva o trecho “(...) mas muitas afirmações feitas sobre ela na arte, na arquitetura, na literatura e na estética são falsas ou equivocadas”, substituindo a conjunção que o inicia por “embora”, com as devidas alterações.
- O verbo da oração “Infelizmente, essas afirmações sobre a razão áurea foram amplamente divulgadas” está na voz passiva analítica. Reescreva-a com o verbo na voz passiva sintética, fazendo as devidas alterações.
- Na figura presente no espaço destinado à resposta desta questão, o polígono ADEFG é um pentágono regular. Utilize semelhança de triângulos para demonstrar que o ponto C da figura divide o segmento \overline{AB} na razão áurea.

61

[15]

ÁREA DESTINADA À RESPOSTA DA QUESTÃO 15 (DELIMITADA PELOS CÍRCULOS ABCD)
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTA REGIÃO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 2

A RESERVA [2] [15]

B

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FUVEST 2011

D

C

61

[16]

ÁREA DESTINADA À RESPOSTA DA QUESTÃO 16 (DELIMITADA PELOS CÍRCULOS ABCD)
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTA REGIÃO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 2

A RESERVA [2] [16]

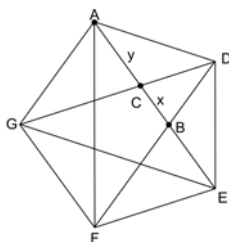
B

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
Corretor #1 Não ultrapasse os alvéolos!	

0	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
Corretor #2 Não ultrapasse os alvéolos!	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



FUVEST 2011

D

C



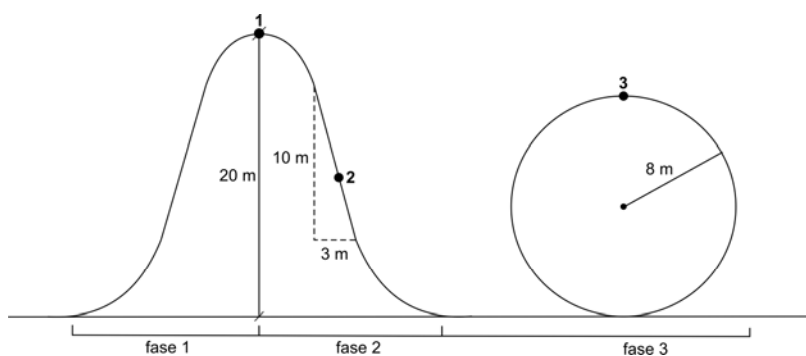
Q.17

As sensações provocadas nos passageiros, dentro de um carrinho, durante o trajeto em uma montanha-russa, podem ser associadas a determinadas transformações históricas, como se observa no texto:

A primeira é a da ascensão contínua, metódica e persistente. Essa fase pode representar o período que vai, mais ou menos, do século XVI até meados do século XIX. A segunda é a fase em que, num repente, nos precipitamos numa queda vertiginosa, perdendo as referências do espaço, das circunstâncias que nos cercam e até o controle das faculdades conscientes. Isso aconteceu por volta de 1870. Nunca é demais lembrar que esse foi o momento no qual surgiram os parques de diversões e sua mais espetacular atração, a montanha-russa, é claro. A terceira fase, na nossa imagem da montanha-russa, é a do “loop”, a síncope final e definitiva, o clímax da aceleração precipitada. A escala das mudanças desencadeadas, a partir desse momento, é de uma tal magnitude que faz os dois momentos anteriores parecerem projeções em câmara lenta.

N. Sevcenko, **No loop da montanha-russa**, 2009. Adaptado.

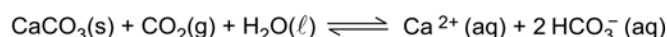
- a) Explique duas das fases históricas mencionadas no texto.
- b) Na montanha-russa esquematizada abaixo, um motor leva o carrinho até o ponto 1. Desse ponto, ele parte, saindo do repouso, em direção ao ponto 2, localizado em um trecho retilíneo, para percorrer o resto do trajeto sob a ação da gravidade ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



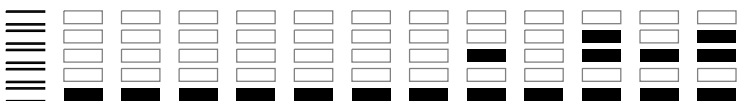
- Desprezando a resistência do ar e as forças de atrito, calcule
- o módulo da aceleração tangencial do carrinho no ponto 2.
 - a velocidade escalar do carrinho no ponto 3, dentro do loop.

Q.18

Recifes de coral são rochas de origem orgânica, formadas principalmente pelo acúmulo de exoesqueletos de carbonato de cálcio secretados por alguns cnidários que vivem em colônias. Em simbiose com os pólipos dos corais, vivem algas zooxantelas. Encontrados somente em mares de águas quentes, cujas temperaturas, ao longo do ano, não são menores que $20 \text{ }^\circ\text{C}$, os recifes de coral são ricos reservatórios de biodiversidade. Como modelo simplificado para descrever a existência dos recifes de coral nos mares, pode-se empregar o seguinte equilíbrio químico:



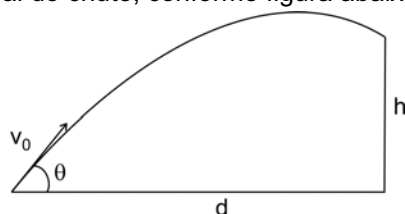
- a) Descreva o mecanismo que explica o crescimento mais rápido dos recifes de coral em mares cujas águas são transparentes.
- b) Tomando como base o parâmetro solubilidade do CO_2 em água, justifique por que ocorre a formação de recifes de coral em mares de água quente.



Q.19

Os modelos permitem-nos fazer previsões sobre situações reais, sendo, em geral, simplificações, válidas em certas condições, de questões complexas. Por exemplo, num jogo de futebol, a trajetória da bola, após o chute, e o débito cardíaco dos jogadores podem ser descritos por modelos.

- Trajetória da bola: quando se despreza a resistência do ar, a trajetória da bola chutada, sob a ação da gravidade ($g=10 \text{ m/s}^2$), é dada por $h=d \operatorname{tg}\theta - 5 \frac{d^2}{v_0^2} (1+\operatorname{tg}^2\theta)$, em que v_0 é a velocidade escalar inicial (em m/s), θ é o ângulo de elevação (em radianos) e h é a altura (em m) da bola a uma distância d (em m), do local do chute, conforme figura abaixo.



- Débito cardíaco (DC): está relacionado ao volume sistólico VS (volume de sangue bombeado a cada batimento) e à frequência cardíaca FC pela fórmula $DC = VS \times FC$.

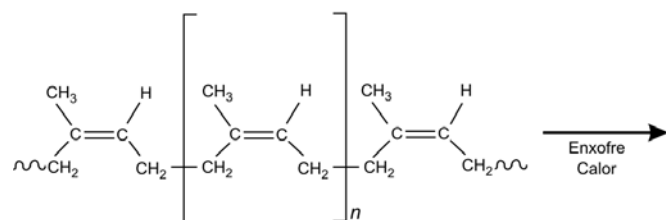
Utilize esses modelos para responder às seguintes questões:

- Durante uma partida, um jogador de futebol quer fazer um passe para um companheiro a 32 m de distância. Seu chute produz uma velocidade inicial na bola de 72 km/h. Calcule os valores de $\operatorname{tg}\theta$ necessários para que o passe caia exatamente nos pés do companheiro.
- Dois jogadores, A e B, correndo moderadamente pelo campo, têm frequência cardíaca de 120 batimentos por minuto. O jogador A tem o volume sistólico igual a $\frac{4}{5}$ do volume sistólico do jogador B. Os dois passam a correr mais rapidamente. A frequência cardíaca do jogador B eleva-se para 150 batimentos por minuto. Para quanto subirá a frequência cardíaca do jogador A se a variação no débito cardíaco ($DC_{\text{final}} - DC_{\text{inicial}}$) de ambos for a mesma?

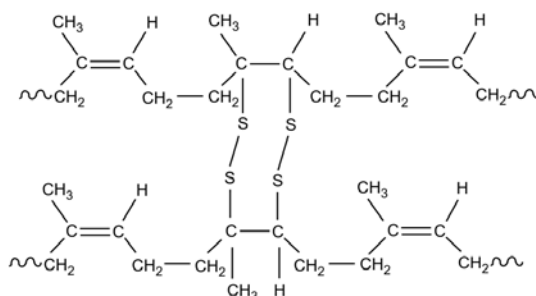
Q.20

A borracha natural apresenta propriedades que limitam o seu uso. Por exemplo, ao ser aquecida, torna-se mole e pegajosa. O processo de vulcanização da borracha, desenvolvido a partir de 1839 e exemplificado na figura abaixo, permitiu a produção de pneus, mangueiras e outros utensílios incorporados à vida cotidiana. A utilidade industrial da borracha estimulou sua exploração comercial a partir das seringueiras da Amazônia. A produção brasileira desse produto dominou o mercado mundial até 1913, quando foi superada pela produção proveniente do cultivo de seringueiras na Ásia.

Estrutura da borracha natural - um polímero de isopreno (C_5H_8)



Estrutura da borracha vulcanizada



- Por que a adição de enxofre, no processo de vulcanização, altera as características mecânicas da borracha natural?
- Supondo que 16 g de enxofre foram adicionados a 1000 g de borracha natural pelo processo de vulcanização, exemplificado no esquema acima, responda: Que porcentagem de unidades de isopreno foi modificada por ligações cruzadas? (Massas molares: H = 1 g/mol, C = 12 g/mol e S = 32 g/mol)
- Cite e explique uma consequência social provocada pela exploração da borracha na Amazônia até 1913.

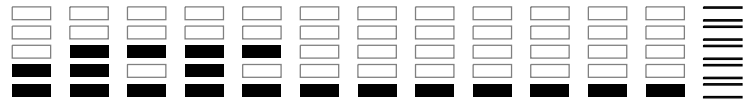


0000-00 22 066

Área Reservada
Não escreva no topo da folha

RASCUNHO

NÃO SERÁ
CONSIDERADO
NA CORREÇÃO



RASCUNHO

NÃO SERÁ
CONSIDERADO
NA CORREÇÃO



0000-00 24 406

Área Reservada
Não escreva no topo da folha

FUVEST 2011
2ª Fase - Segundo Dia (10/01/2011)

001 / 040

BOX 151
001/001