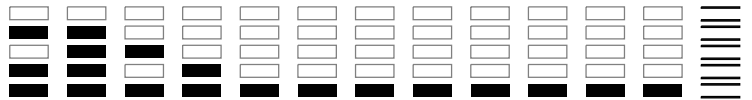


000/000

**FUVEST 2014**  
2ª Fase – Segundo Dia (06/01/2014)

000  
000/000

NOME

IDENTIDADE



# A



## PROVA DE SEGUNDA FASE – 2º DIA

06/01/2014 (SEGUNDA-FEIRA)

### Instruções

- Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
- Verifique, na capa deste caderno, se seu nome está correto.
- Este caderno compõe-se de **16** questões sobre as disciplinas do Núcleo Comum do Ensino Médio: Inglês, Geografia, História, Física, Matemática, Química e Biologia. Algumas questões poderão abranger conhecimentos de mais de uma disciplina, inclusive, de Português.
- Antes de iniciar a prova, verifique se o caderno contém as **16** questões e se a impressão está legível.
- A prova deverá ser feita com caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Não utilize caneta marca-texto.
- Escreva, com **letra legível**, as respostas das questões.
- Se errar, risque a palavra e a escreva novamente. Exemplo: *caza casa*
- A resposta de cada questão deverá ser escrita exclusivamente no quadro a ela destinado. O que estiver fora desse quadro **NÃO** será considerado na correção.
- Nas questões que exigem cálculo, é indispensável indicar a resolução na página de respostas. A banca de correção não aceitará uma simples resposta.
- Este caderno contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas **NÃO** será considerado na correção.
- Duração da prova: **4h**. O candidato deve controlar o tempo disponível.
- O candidato poderá retirar-se do local de prova a partir das 15h.
- Durante a prova, são vedadas a comunicação entre candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, e de aparelhos de telecomunicação.
- Atenção!** No final da prova, é obrigatória a devolução deste caderno de questões.

#### Observação

A divulgação da lista da primeira chamada para matrícula será feita no dia **01/02/2014**.

ASSINATURA DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_



0000-00 02 440

01



*In the future, more robots will occupy a strange gray zone: doing not only jobs that humans can do but also jobs that require social grace. In the last decade, an interdisciplinary field of research called Human-Robot Interaction (H.R.I.) has arisen to study the factors that make robots work well with humans, and how humans view their robotic counterparts.*

*H.R.I. researchers have discovered some rather surprising things: a robot's behavior can have a bigger impact on its relationship with humans than its design; many of the rules that govern human relationships apply equally well to human-robot relations; and people will read emotions and motivations into a robot's behavior that far exceed the robot's capabilities. As we employ those lessons to build robots that can be better caretakers, maids and emergency responders, we risk further blurring the (once unnecessary) line between tools and beings.*

The New York Times - International Herald Tribune, September 17, 2013. Adaptado.

Com base no texto, responda em português:

- Qual é o foco específico dos estudos realizados no campo de pesquisas denominado "Human-Robot Interaction" (H.R.I.)?
- O que os pesquisadores do H.R.I. têm descoberto sobre as reações dos humanos ao comportamento dos robôs?

02



*Plastic pollution is quite literally an ever-growing problem. A new scheme aims to encourage people living in impoverished regions to tackle the problem of plastic waste. Plastic collected from homes or common littering sites, such as beaches, will be exchangeable at a 'Plastic Bank' for goods, 3D printed products (made from the plastic the bank recycles) and micro-finance loans. A pilot of the scheme is being launched in Lima, Peru, next year, with plans to open Plastic Banks worldwide if it is successful.*

*Plastic Bank is a business: it will generate profit by selling on the plastic it recycles. But the founders seem confident that it will have a positive social impact too. Shaun Frankson, co-founder of Plastic Bank, explains that they hope the social improvement aspect of the recycled waste – which they term 'social plastic' – will increase its value to the end consumer (in the same manner as fair trade products).*

<http://www.forumforthefuture.org/greenfutures>, September 12, 2013. Adaptado.

Com base no texto, responda em português:

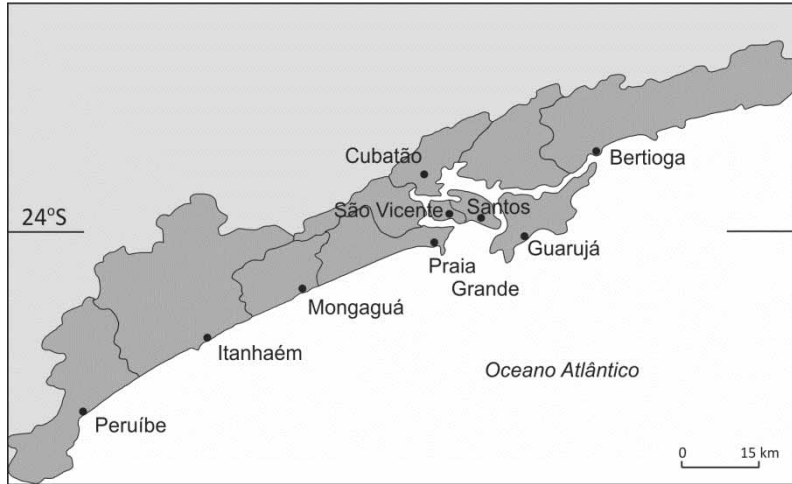
- Como o "Plastic Bank" vai funcionar?
- Que resultados o "Plastic Bank" espera obter?





03

A região metropolitana do litoral sul paulista é constituída pelos municípios representados no mapa:

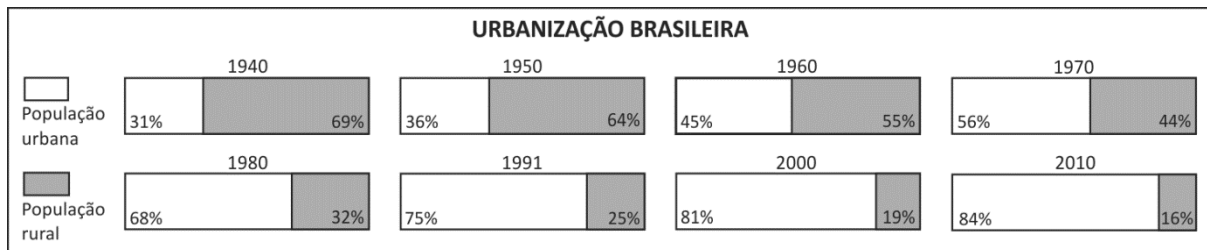


IBGE, Atlas Nacional do Brasil, 2010.

Ao longo do tempo, essa região conheceu diferentes formas de ocupação territorial e de desenvolvimento. Identifique o tipo de ocupação territorial e a forma de desenvolvimento que ocorreram, nessa região, tendo como referência os anos de 1530, 1920, 1950 e 2010.

04

Considere os gráficos sobre a urbanização no Brasil.



www.ibge.gov.br. Acessado em 15/08/2013.

Com base nos gráficos e em seus conhecimentos, explique

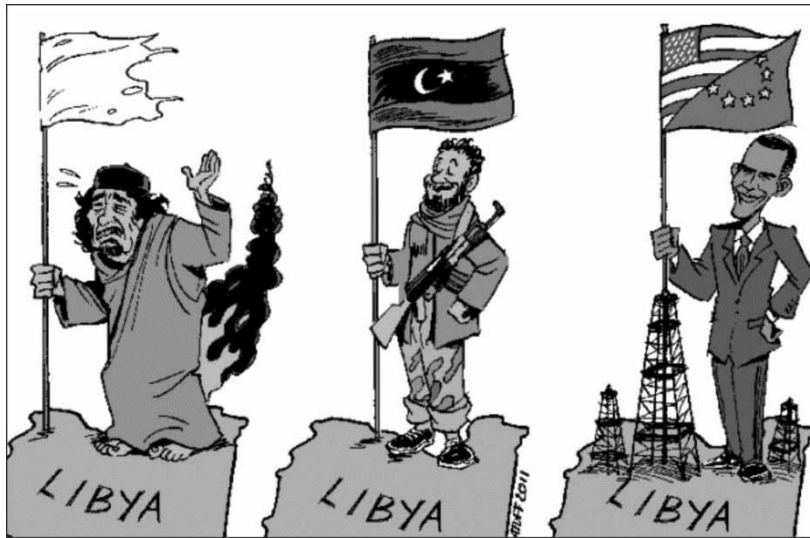
- a mudança do predomínio da população rural para o da população urbana;
- o fenômeno da urbanização, na última década acima representada, comparando as regiões Nordeste e Sudeste.





05

Observe esta charge:



Charge de Carlos Latuff, 2011.

- a) Identifique e caracterize a situação histórica a que a charge se refere.
- b) Explique quais são os principais elementos do desenho que permitem identificar a posição de seu autor em relação à situação histórica nele representada.

06

Observe estes mapas:



Lopo Homem e Diogo Homem. Atlas Miller, c.1519 (detalhe).



Brasil - vegetação. IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 2009. Adaptado.

- a) Identifique duas diferenças significativas entre os mapas, quanto à forma de representação cartográfica.
- b) Qual era o principal objetivo de cada mapa, considerando os diferentes contextos históricos em que foram criados?

[05] QUADRO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO 05  
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTE QUADRO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 2

Questão 05

FUVEST 2014

<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"/>	0	OK
<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/>	2	
<input type="checkbox"/>	3	
<input type="checkbox"/>	4	

<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"/>

[06] QUADRO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO 06  
TEXTOS ESCRITOS FORA DESTE QUADRO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 2

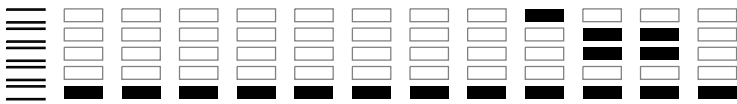
Questão 06

FUVEST 2014

<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4

<input type="checkbox"/>	0	OK
<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/>	2	
<input type="checkbox"/>	3	
<input type="checkbox"/>	4	

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



07

Ontem, segunda-feira, 27 de abril de 1500\*, descemos a terra eu, o piloto do Capitão-Mor e o piloto de Sancho Tovar e medimos a altura do Sol ao meio-dia e a fixamos em 56 graus, e a sombra era setentrional, pelo que, de acordo com as regras do astrolábio, julgamos que estávamos a 17 graus da linha do equador.

Relato de Mestre João, chefe dos pilotos da armada de Pedro Álvares Cabral, ao rei de Portugal D. Manuel I, 1500. Adaptado.

\*tal data refere-se a uma medida do Calendário Juliano, que vigorava na época; pelo atual Calendário Gregoriano, ela corresponderia a 09 de maio do mesmo ano.

- Qual é a latitude sobre a qual o Sol estava a pino, no momento em que ocorreu a medição mencionada no texto?
- Explique a relação existente entre a expansão ultramarina portuguesa e a linguagem matemática presente no texto.

08

Um grupo de pesquisadores da área de nutrição realizou um experimento para verificar se o peptídeo de fórmula  $C_9H_{16}O_5N_2S$ , que pode ser tóxico, estava presente em uma amostra de feijão. Para esse estudo, o grupo utilizou um espectrômetro de massa cujo funcionamento se baseia na medida do tempo que moléculas de diferentes massas, extraídas da amostra, levam para percorrer, com velocidade constante, um tubo de comprimento  $L$ , em vácuo.

- Supondo que todas as moléculas penetrem no tubo com a mesma energia cinética  $E$ , escreva a expressão da massa  $m$  de uma molécula em função do comprimento  $L$ , da energia  $E$  e do tempo  $\Delta t$  que ela leva para percorrer o tubo.
- Determine a massa molecular  $M_p$  do peptídeo  $C_9H_{16}O_5N_2S$ .

Com os dados obtidos, foi construído o gráfico da página de respostas, que mostra o número  $N$  de moléculas detectadas em função da massa molecular  $M$ .

- Qual das linhas do gráfico corresponde ao peptídeo  $C_9H_{16}O_5N_2S$ ? E qual corresponde a moléculas formadas pela ligação desse peptídeo com um átomo de sódio (Na)?

Note e adote:

Elemento	Massa atômica (u)
H	1
C	12
N	14
O	16
Na	23
S	32

u = unidade de massa atômica.







09

Uma pessoa faz, diariamente, uma caminhada de 6 km em uma pista horizontal, consumindo 80 cal a cada metro. Num certo dia, ela fez sua caminhada habitual e, além disso, subiu um morro de 300 m de altura. Essa pessoa faz uma alimentação diária de 2000 kcal, com a qual manteria seu peso, se não fizesse exercícios. Com base nessas informações, determine

- a) a percentagem  $P$  da energia química proveniente dos alimentos ingeridos em um dia por essa pessoa, equivalente à energia consumida na caminhada de 6 km;
- b) a quantidade  $C$  de calorias equivalente à variação de energia potencial dessa pessoa entre a base e o topo do morro, se sua massa for 80 kg;
- c) o número  $N$  de caminhadas de 6 km que essa pessoa precisa fazer para perder 2,4 kg de gordura, se mantiver a dieta diária de 2000 kcal.

Note e adote:

A aceleração da gravidade local é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

1 cal = 4 J.

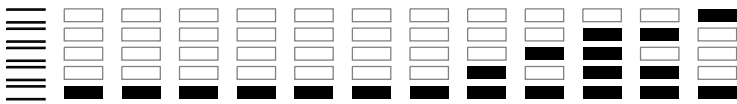
9 kcal são produzidas com a queima de 1 g de gordura.

10

Arnaldo e Batista disputam uma corrida de longa distância. O gráfico das velocidades dos dois atletas, no primeiro minuto da corrida, é mostrado na página de respostas. Determine

- a) a aceleração  $a_B$  de Batista em  $t = 10 \text{ s}$ ;
- b) as distâncias  $d_A$  e  $d_B$  percorridas por Arnaldo e Batista, respectivamente, até  $t = 50 \text{ s}$ ;
- c) a velocidade média  $v_A$  de Arnaldo no intervalo de tempo entre 0 e 50 s.



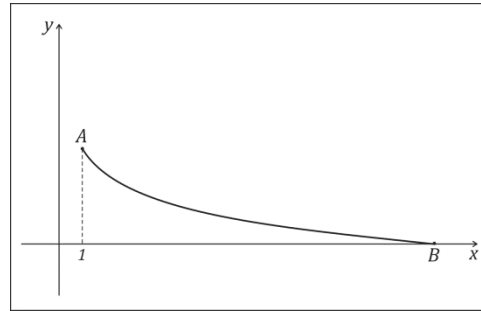


11

Um corpo de massa  $M$  desliza sem atrito, sujeito a uma força gravitacional vertical uniforme, sobre um “escorregador logarítmico”: suas coordenadas  $(x, y)$  no plano cartesiano, que representam distâncias medidas em metros, pertencem ao gráfico da função

$$f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x + 4.$$

O corpo começa sua trajetória, em repouso, no ponto  $A$ , de abscissa  $x = 1$ , e atinge o chão no ponto  $B$ , de ordenada  $y = 0$ , conforme figura ao lado. Não levando em conta as dimensões do corpo e adotando  $10 \text{ m/s}^2$  como o valor da aceleração da gravidade,



- encontre a abscissa do ponto  $B$ ;
- escreva uma expressão para a energia mecânica do corpo em termos de sua massa  $M$ , de sua altura  $y$  e de sua velocidade escalar  $v$ ;
- obtenha a velocidade escalar  $v$  como função da abscissa do ponto ocupado pelo corpo;
- encontre a abscissa do ponto a partir do qual  $v$  é maior do que  $\sqrt{60} \text{ m/s}$ .

12

Deseja-se formar uma comissão composta por sete membros do Senado Federal brasileiro, atendendo às seguintes condições: (i) nenhuma unidade da Federação terá dois membros na comissão, (ii) cada uma das duas regiões administrativas mais populosas terá dois membros e (iii) cada uma das outras três regiões terá um membro.

- Quantas unidades da Federação tem cada região?
- Chame de  $N$  o número de comissões diferentes que podem ser formadas (duas comissões são consideradas iguais quando têm os mesmos membros). Encontre uma expressão para  $N$  e simplifique-a de modo a obter sua decomposição em fatores primos.
- Chame de  $P$  a probabilidade de se obter uma comissão que satisfaça as condições exigidas, ao se escolher sete senadores ao acaso. Verifique que  $P < 1/50$ .

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil – 1988, cada unidade da Federação é representada por três senadores.

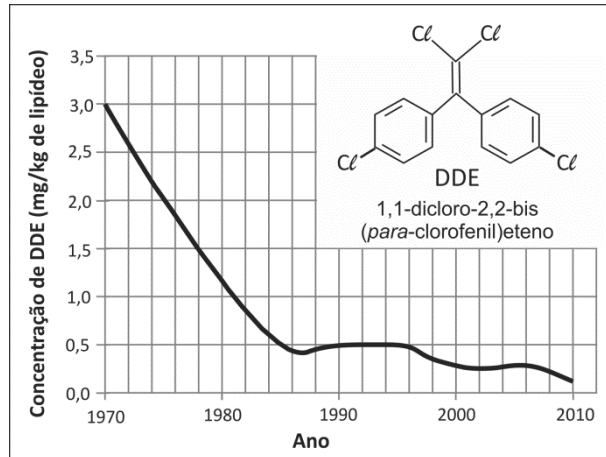




13

Nos anos de 1970, o uso do inseticida DDT, também chamado de 1,1,1-tricloro-2,2-bis (*para*-clorofenil)etano, foi proibido em vários países.

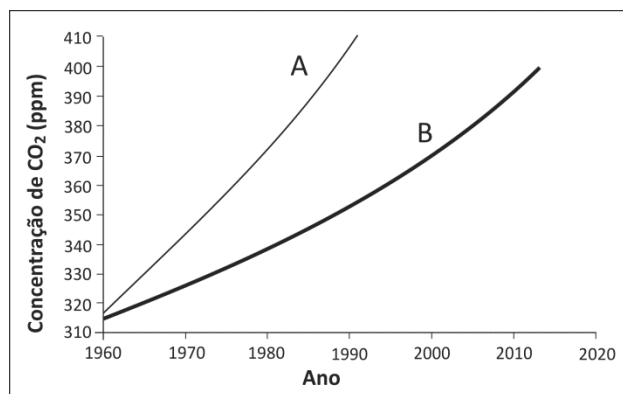
Essa proibição se deveu à toxicidade desse inseticida, que é solúvel no tecido adiposo dos animais. Para monitorar sua presença em um ambiente marinho do litoral canadense, amostras de ovos de gaivotas, recolhidos nos ninhos, foram analisadas. O gráfico ao lado mostra a variação da concentração de DDE (um dos produtos gerados pela degradação do DDT) nos ovos, ao longo dos anos.



- No período de 1970 a 1985, foi observada uma diminuição significativa da concentração de DDE nos ovos das gaivotas. A partir de 1970, quanto tempo levou para que houvesse uma redução de 50% na concentração de DDE?
- O DDE é formado, a partir do DDT, pela eliminação de HCl. Escreva, usando fórmulas estruturais, a equação química que representa a formação do DDE a partir do DDT.
- Um estudo realizado no litoral dos EUA mostrou que a concentração total de DDT e de seus derivados na água do mar era cerca de  $5 \times 10^{-5}$  ppm; no fitoplâncton,  $4 \times 10^{-2}$  ppm; em peixes pequenos, 0,5 ppm; em peixes grandes, 2 ppm; e, em aves marinhas, 25 ppm.  
Dê uma explicação para o fato de a concentração dessas substâncias aumentar na ordem apresentada.

14

O observatório de Mauna Loa, no Havaí, faz medições diárias da concentração de dióxido de carbono na atmosfera terrestre. No dia 09 de maio de 2013, a concentração desse gás atingiu a marca de 400 ppm. O gráfico abaixo mostra a curva de crescimento da concentração de dióxido de carbono ao longo dos anos (curva **B**) e, também, a curva que seria esperada, considerando o CO<sub>2</sub> gerado pelo consumo de combustíveis fósseis (curva **A**).



- Escreva a equação química balanceada que representa a reação que ocorre no motor de um carro movido a gasolina (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>), e que resulta na liberação de CO<sub>2</sub> e vapor de água para a atmosfera.
- A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, na época pré-industrial, era de 280,0 ppm. Adotando o valor de 400,4 ppm para a concentração atual, calcule a variação percentual da concentração de CO<sub>2</sub> em relação ao valor da época pré-industrial.
- Dê uma explicação para o fato de os valores observados (representados na curva **B**) serem menores do que os valores esperados (representados na curva **A**).





15

Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado são biomas encontrados no Brasil.

- Liste esses quatro biomas, em ordem crescente, de acordo com a extensão da área que cada um deles ocupa atualmente no território brasileiro.
- Liste esses quatro biomas, em ordem crescente, de acordo com a quantidade de água disponível para as plantas no ambiente.
- Comparando a Mata Atlântica com a Caatinga, qual dos dois biomas possui solos mais ricos em nutrientes?
- Comparando o Cerrado com a Amazônia, qual dos dois biomas sofre atualmente maior impacto decorrente do agronegócio?

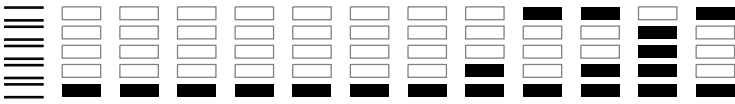
16

A fenilcetonúria é uma doença que tem herança autossômica recessiva. Considere a prole de um casal de heterozigóticos quanto à mutação que causa a doença.

- Qual é a probabilidade de o genótipo da primeira criança ser igual ao de seus genitores?
- Qual é a probabilidade de as duas primeiras crianças apresentarem fenilcetonúria?
- Se as duas primeiras crianças forem meninos que têm a doença, qual é a probabilidade de uma terceira criança ser uma menina saudável?
- Se a primeira criança for clinicamente normal, qual é a probabilidade de ela não possuir a mutação que causa a fenilcetonúria?



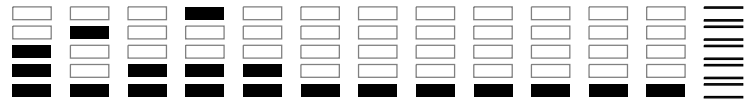




Área Reservada  
Não escreva no topo da folha

RASCUNHO

NÃO SERÁ  
CONSIDERADO  
NA CORREÇÃO



RASCUNHO

NÃO SERÁ  
CONSIDERADO  
NA CORREÇÃO



0000-00 20 626

Área Reservada  
Não escreva no topo da folha

FUVEST Fundação Universitária para o Vestibular[11/12/2013]14:07:54  
XXX.XXX.XXX.XXX.DD/MM/AAAA HH:MM:SS

**FUVEST 2014**  
2ª Fase - Segundo Dia (06/01/2014)

000/000

000  
000/000