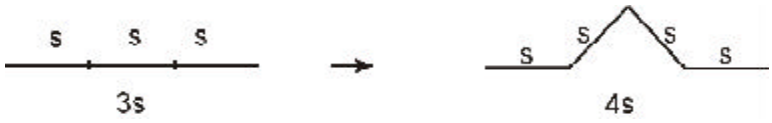
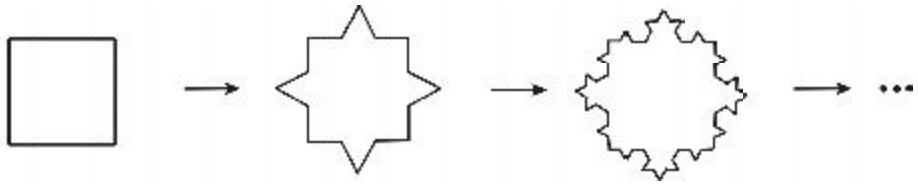
19

Certas imagens captadas por satélites espaciais, quando digitalizadas, são representadas por formas geométricas de aspecto irregular ou fragmentado, conhecidas por fractais. Podem-se obter tais fractais pela alteração da forma original de uma curva por meio de um processo em que os resultados de uma etapa são utilizados como ponto de partida para a etapa seguinte.

Considere o processo tal que, em todas as etapas, cada segmento de reta é transformado em uma poligonal cujo comprimento é quatro vezes a terça parte do segmento original, como ilustrado na figura a seguir:



Por esse processo, a partir de um quadrado com 1 metro de lado, obtém-se a seqüência de figuras:



O perímetro, em metro, do quinto polígono dessa seqüência é:

(A) $\frac{4^{-1}}{3^{-1}}$

(B) $\frac{4^{-1}}{3^{5}}$

(C) $\frac{4^{5}}{3^{-1}}$

(D) $\frac{3^{5}}{4^{5}}$

(E) $\frac{3^{-1}}{4^{-1}}$

20

Acompanhando a evolução dos transportes aéreos, as modernas caixas-pretas registram centenas de parâmetros a cada segundo, constituindo recurso fundamental na determinação das causas de acidentes aeronáuticos. Esses equipamentos devem suportar ações destrutivas e o titânio, metal duro e resistente, pode ser usado para revesti-los externamente.

O titânio é um elemento possível de ser obtido a partir do tetracloreto de titânio por meio da reação não balanceada:

$$TiCl_{4(g)} + Mg_{(s)} \longrightarrow MgCl_{2(liq.)} + Ti_{(s)}$$

Considere que essa reação foi iniciada com 9,5 g de $TiCl_{4(g)}$. Supondo-se que tal reação seja total, a massa de titânio obtida será, aproximadamente:

(A) 1,2 g

(B) 2,4 g

(C) 3,6 g

(D) 4,8 g

(E) 7,2 g

21

Em um acidente, embora os corpos das vítimas fatais ficassem queimados e irreconhecíveis, foi possível preparar, a partir de fragmentos de tecidos, amostras de DNA nuclear e mitocondrial de todos os mortos. Faleceram no acidente dois filhos de uma senhora, cada um de um casamento diferente.

Uma das formas possíveis de identificar os despojos dos filhos dessa senhora consiste em verificar se existe homologia do:

(A) DNA mitocondrial da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas

(B) DNA mitocondrial da senhora com o DNA nuclear das vítimas

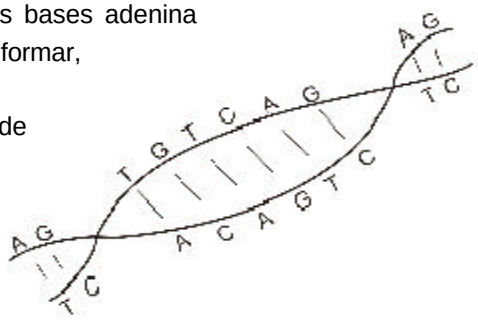
(C) DNA nuclear do marido e do ex-marido da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas

(D) DNA mitocondrial do marido e do ex-marido da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas

(E) DNA nuclear da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas

22

O estudo da genética estabelece que, com as bases adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G), podem-se formar, apenas, quatro tipos de pares: A-T, T-A, C-G e G-C.



Certo cientista deseja sintetizar um fragmento de DNA com dez desses pares, de modo que:
- dois pares consecutivos não sejam iguais;
- um par A-T não seja seguido por um par T-A e vice-versa;
- um par C-G não seja seguido por um par G-C e vice-versa.

Sabe-se que dois fragmentos de DNA são idênticos se constituídos por pares iguais dispostos na mesma ordem.

Logo, o número de maneiras distintas que o cientista pode formar esse fragmento de DNA é:

(A) 2^{11}

(B) 2^{20}

(C) 2 x 10

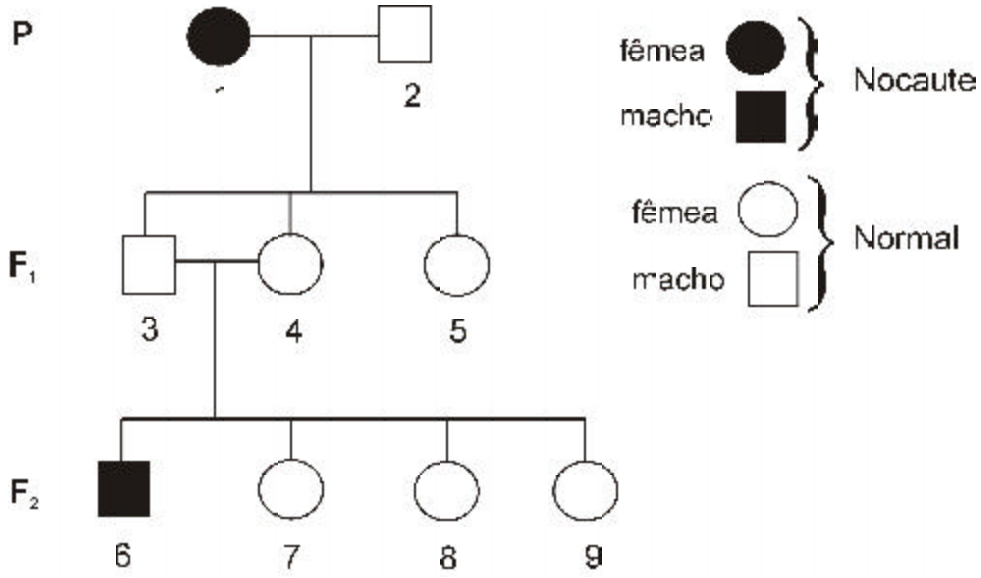
(D) 2^{10}

(E) 2^2 x 10

Rascunho

23

Foi estabelecida uma linhagem de camundongos nocaute – esses animais se caracterizam por não expressar um determinado gene. Após uma infecção em que apenas uma fêmea nocaute sobreviveu, a linhagem pôde ser reestabelecida por meio do acasalamento descrito a seguir:



Pode-se afirmar que:

(A) Por meio do acasalamento do macho 3 com a fêmea nocaute, 75% do filhotes nascerão normais.

(B) Em F_2, 50% dos filhotes são animais com o genótipo heterozigoto.

(C) O acasalamento do macho 3 com a fêmea 5 produzirá maior número de camundongos nocaute do que o acasalamento desse macho com a fêmea 4.

(D) O cruzamento do macho 2 com uma das fêmeas de F_1 originará camundongos dos quais 75% serão heterozigotos.

(E) A herança do caráter nocaute é autossômica dominante.

24

O efeito estufa, de acordo com alguns especialistas, já está alterando o clima global. Dentre as diretrizes que visam a combater esse fenômeno, uma propõe o plantio de florestas com mudas de árvores de grande porte, que seriam cortadas e substituídas por novas mudas, quando estivessem próximas do desenvolvimento máximo; a madeira assim obtida poderia ser usada, não como combustível, mas, para outros fins.

Os defensores dessa proposta se apóiam no fato de que, na planta em crescimento:

(A) a eficiência da fase clara da fotossíntese aumenta, em detrimento da fase escura;

(B) a taxa respiratória é maior que a taxa fotossintética;

(C) a taxa fotossintética é maior que a taxa respiratória;

(D) a fase escura da fotossíntese aumenta, acarretando maior consumo de O_2 ;

(E) o consumo de O_2 aumenta devido à diminuição da taxa de fotossíntese.

25

Nas condições atuais, as técnicas presentes na fábrica e no escritório ou incorporadas ao próprio solo como infra-estruturas acabam por condicionar as formas de trabalho, as relações sociais e a vida cotidiana, já que constituem condições para os comportamentos, permitindo ou proibindo as ações, segundo a posição de cada qual na escala social e segundo a cota de cidadania que lhe cabe.

SANTOS, Milton. *Caderno Mais*! - Folha de São Paulo, 1º /10/2000

Assinale a opção que interpreta, adequadamente, a abordagem da relação sociedade-técnica apresentada no fragmento acima.

(A) As tecnologias representam o estágio atual de inteligência alcançado por determinados povos, o que torna natural o fato de alguns países serem mais desenvolvidos social e economicamente do que outros.

(B) O desenvolvimento tecnológico determina o sucesso econômico e cultural das sociedades atuais, pois, a ausência das tecnologias condena ao fracasso todos os projetos de ampliação da cidadania política.

(C) A ciência constrói as técnicas necessárias ao bem-estar material da humanidade, porém, atualmente, apenas os países economicamente mais avançados reúnem os meios necessários para desenvolvê-las.

(D) As técnicas assumem, na atualidade, a condição de instrumentos para diversas ações do homem e seu uso está diretamente associado às relações políticas presentes em cada sociedade.

(E) Na atualidade, o uso da ciência para fins humanitários promove a difusão global das técnicas, principalmente, entre as nações mais carentes de recursos para superar a pobreza e os limites da participação política.

26

A energia de origem hidrelétrica que chega às nossas casas resulta de um complexo sistema técnico territorializado que envolve lagos artificiais, barragens, estações de geração e transmissão, além de uma vasta rede de distribuição. Esse sistema técnico corresponde ao seguinte modelo de organização geográfica:

(A) Pólos de geração e transmissão sob controle de empresas privadas nas Regiões Norte e Sudeste e sob controle estatal nas demais.

(B) Rede de transmissão interligada regionalmente (Norte/Nordeste; Sudeste/Centro-Oeste/Sul) com maior concentração do consumo no Sudeste.

(C) Sistemas diferenciados de produção destinados às Regiões Sudeste e Sul, voltados para o consumo doméstico e para o consumo industrial.

(D) Estruturas autônomas de geração e transmissão para atender às demandas de consumo dos mercados locais e regionais.

(E) Complexos de produção e de transmissão localizados nas Regiões Nordeste e Sul com distribuição homogênea de consumo pelo território nacional.

Rascunho

27

O recurso mais rústico de iluminação, poupando-se energia elétrica, é a vela. Porém, seu uso envolve riscos de incêndio como, por exemplo, o provocado por sua queda em conseqüência de uma corrente de ar.

Tentando fazer uso "seguro" da vela, um jovem tomou as seguintes precauções: colocou a vela acesa sobre um prato contendo água e emborcou um copo sobre a vela, como mostra a figura 1.

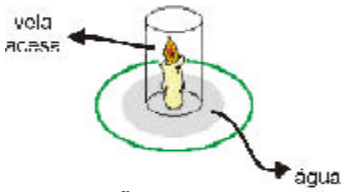


figura 1

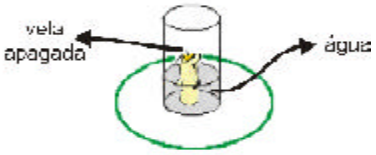


figura 2

Decorrido um certo tempo, o jovem observou a situação da figura 2, ou seja, a vela apagou e a água do prato foi sugada para o interior do copo.

A melhor explicação para o ocorrido é:

(A) O calor de combustão do ar dentro do copo foi transformado em energia mecânica que fez a água subir pelas paredes do copo e apagar a vela.

(B) O vapor d'água que se formou no copo apagou a vela; a pressão dentro do copo ficou maior que a pressão atmosférica e a água do prato passou para dentro do copo.

(C) Fez-se vácuo no interior do copo e a vela apagou; pela combustão do ar, a pressão dentro do copo ficou menor que a pressão atmosférica; a água foi sugada para dentro do copo devido à diferença de pressão.

(D) O calor liberado pela chama da vela secou a água que estava no prato, fora do copo; com isso, a vela apagou e só ficou água dentro do copo.

(E) A pressão do ar dentro do copo tornou-se maior que a pressão atmosférica, o que fez a vela apagar; a variação de temperatura dentro do copo fez parte da água do lado de fora sofrer vaporização; o nível da água no interior do copo aumentou por causa da diferença de pressão.

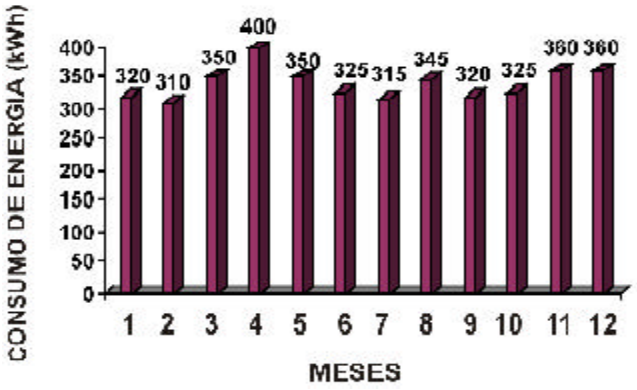
Rascunho

28

Em junho de 2001, o plano de metas do governo brasileiro para redução do consumo de energia elétrica impôs fortes mudanças nos hábitos da população. Nas residências, a exigência foi a redução de 20% na média de consumo dos meses de maio, junho e julho de 2000, o que transformou o chuveiro elétrico num dos inimigos para o cumprimento da meta estabelecida.

Uma família, que em maio de 2001 consumiu 340 kWh, pretendendo não se submeter às multas e cortes, alterou, apenas, a rotina do banho com chuveiro elétrico cujos valores nominais são 120 V - 2800/4400 W. A partir do mês seguinte, a chave seletora do chuveiro foi mudada da posição inverno para a posição verão e o tempo de banho da família foi reduzido de 80 min/dia para 60 min/dia.

O gráfico a seguir demonstra a evolução do consumo mensal de energia elétrica da residência dessa família, durante o ano 2000.



Com base nessas informações e supondo que os valores nominais do chuveiro foram mantidos, assegura-se que ao final do mês de junho de 2001 a família:

(A) não cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior, apenas, em 5%;

(B) não cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior, apenas, em 10%;

(C) não cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior, apenas, em 15%;

(D) cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior em 20%;

(E) cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior em mais de 20%.

Rascunho