

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS
QUESTÕES DE NÚMEROS 22 E 23.

Um trem em alta velocidade desloca-se ao longo de um trecho retilíneo a uma velocidade constante de 108 km/h. Um passageiro em repouso arremessa horizontalmente ao piso do vagão, de uma altura de 1 m, na mesma direção e sentido do deslocamento do trem, uma bola de borracha que atinge esse piso a uma distância de 5 m do ponto de arremesso.

22

O intervalo de tempo, em segundos, que a bola leva para atingir o piso é cerca de:

- (A) 0,05
- (B) 0,20
- (C) 0,45
- (D) 1,00

23

Se a bola fosse arremessada na mesma direção, mas em sentido oposto ao do deslocamento do trem, a distância, em metros, entre o ponto em que a bola atinge o piso e o ponto de arremesso seria igual a:

- (A) 0
- (B) 5
- (C) 10
- (D) 15

24

A chuva ácida é um tipo de poluição causada por contaminantes gerados em processos industriais que, na atmosfera, reagem com o vapor d'água.

Dentre os contaminantes produzidos em uma região industrial, coletaram-se os óxidos SO_3 , CO , Na_2O e MgO .

Nessa região, a chuva ácida pode ser acarretada pelo seguinte óxido:

- (A) SO_3
- (B) CO
- (C) Na_2O
- (D) MgO

25

O hidrogênio vem sendo considerado um possível substituto dos combustíveis altamente poluentes de origem fóssil, como o dodecano, utilizado na aviação.

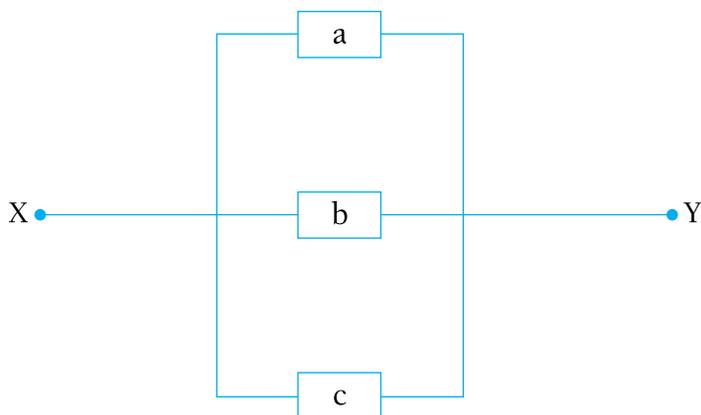
Sabe-se que, sob condições-padrão, as entalpias de combustão do dodecano e do hidrogênio molecular são respectivamente iguais a -7500 e $-280 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A massa de hidrogênio, em gramas, necessária para gerar a mesma quantidade de energia que a gerada por 1 g de dodecano equivale a:

- (A) 0,157
- (B) 0,315
- (C) 0,471
- (D) 0,630

26

Observe a representação do trecho de um circuito elétrico entre os pontos X e Y, contendo três resistores cujas resistências medem, em ohms, a, b e c.



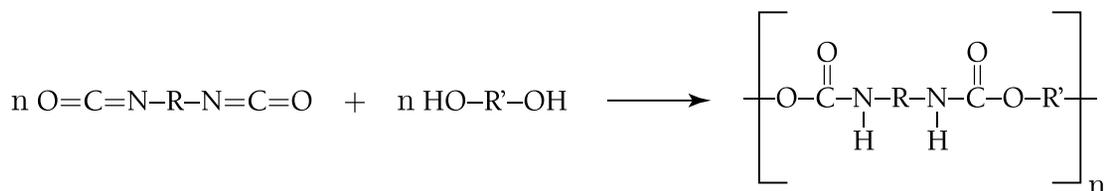
Admita que a sequência (a, b, c) é uma progressão geométrica de razão $\frac{1}{2}$ e que a resistência equivalente entre X e Y mede $2,0 \Omega$.

O valor, em ohms, de (a + b + c) é igual a:

- (A) 21,0
- (B) 22,5
- (C) 24,0
- (D) 24,5

27

As bolas de futebol são feitas, atualmente, de poliuretano, um polímero sintético cuja obtenção pode ser representada pela seguinte equação química, na qual R e R' são cadeias de hidrocarbonetos:



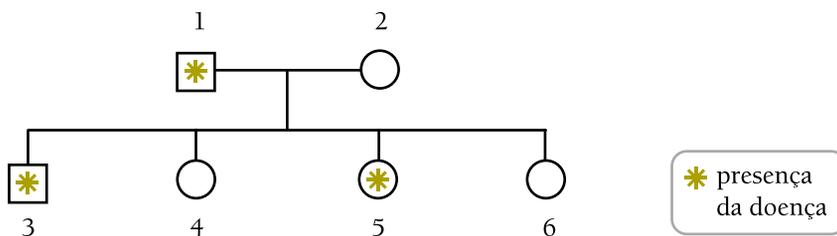
Pode-se observar, na molécula de poliuretano assim obtida, a formação de um grupo correspondente à seguinte função química:

- (A) ácido
- (B) amida
- (C) álcool
- (D) aldeído

28

A doença de von Willebrand, que atinge cerca de 3% da população mundial, tem causa hereditária, de natureza autossômica dominante. Essa doença se caracteriza pela diminuição ou disfunção da proteína conhecida como fator von Willebrand, o que provoca quadros de hemorragia.

O esquema abaixo mostra o heredograma de uma família que registra alguns casos dessa doença.



Admita que os indivíduos 3 e 4 casem com pessoas que não apresentam a doença de von Willebrand.

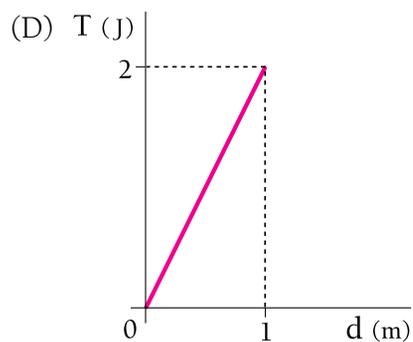
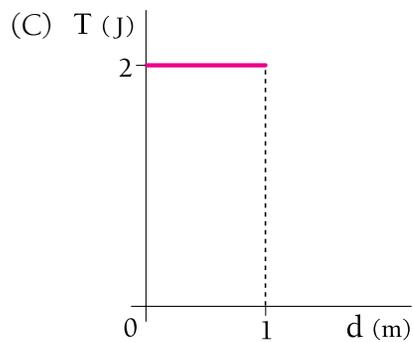
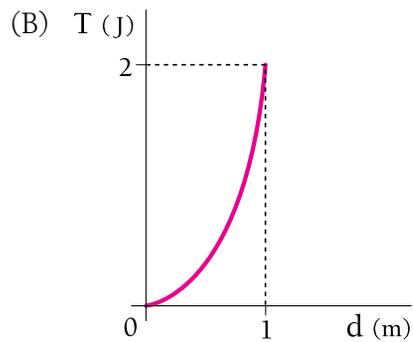
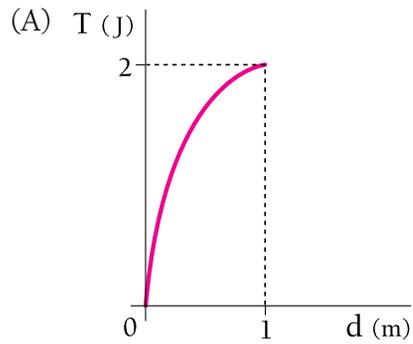
As probabilidades percentuais de que seus filhos apresentem a doença são, respectivamente, de:

- (A) 50 e 0
- (B) 25 e 25
- (C) 70 e 30
- (D) 100 e 50

29

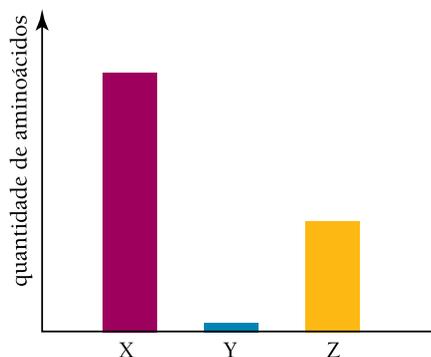
Um homem arrasta uma cadeira sobre um piso plano, percorrendo em linha reta uma distância de 1 m. Durante todo o percurso, a força que ele exerce sobre a cadeira possui intensidade igual a 4 N e direção de 60° em relação ao piso.

O gráfico que melhor representa o trabalho T , realizado por essa força ao longo de todo o deslocamento d , está indicado em:



30

As proteínas alimentares são digeridas em etapas, até que seus produtos finais, os aminoácidos, possam ser absorvidos. O gráfico abaixo mostra a relação entre a quantidade de aminoácidos formados em três compartimentos do tubo digestório algum tempo após a ingestão de uma refeição rica em proteínas.



Os compartimentos estômago, duodeno e jejuno-íleo estão representados no gráfico pelas barras identificadas, respectivamente, por:

- (A) Y, X e Z
- (B) X, Y e Z
- (C) Z, X e Y
- (D) Y, Z e X

31

A bola utilizada em uma partida de futebol é uma esfera de diâmetro interno igual a 20 cm. Quando cheia, a bola apresenta, em seu interior, ar sob pressão de 1,0 atm e temperatura de 27 °C.

Considere $\pi = 3$, $R = 0,080 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{k}^{-1}$ e, para o ar, comportamento de gás ideal e massa molar igual a 30 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

No interior da bola cheia, a massa de ar, em gramas, corresponde a:

- (A) 2,5
- (B) 5,0
- (C) 7,5
- (D) 10,0

32

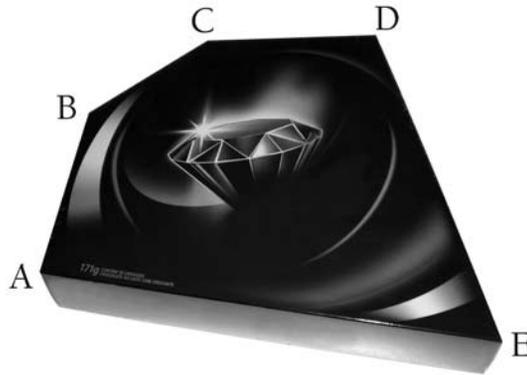
As unidades joule, kelvin, pascal e newton pertencem ao SI - Sistema Internacional de Unidades.

Dentre elas, aquela que expressa a magnitude do calor transferido de um corpo a outro é denominada:

- (A) joule
- (B) kelvin
- (C) pascal
- (D) newton

33

A embalagem de papelão de um determinado chocolate, representada na figura abaixo, tem a forma de um prisma pentagonal reto de altura igual a 5 cm.



Em relação ao prisma, considere:

- cada um dos ângulos \hat{A} , \hat{B} , \hat{C} e \hat{D} da base superior mede 120° ;
- as arestas \overline{AB} , \overline{BC} e \overline{CD} medem 10 cm cada.

Considere, ainda, que o papelão do qual é feita a embalagem custa R\$10,00 por m^2 e que $\sqrt{3} = 1,73$.

Na confecção de uma dessas embalagens, o valor, em reais, gasto somente com o papelão é aproximadamente igual a:

- (A) 0,50
- (B) 0,95
- (C) 1,50
- (D) 1,85

34

Uma fábrica produz sucos com os seguintes sabores: uva, pêssego e laranja. Considere uma caixa com 12 garrafas desses sucos, sendo 4 garrafas de cada sabor.

Retirando-se, ao acaso, 2 garrafas dessa caixa, a probabilidade de que ambas contenham suco com o mesmo sabor equivale a:

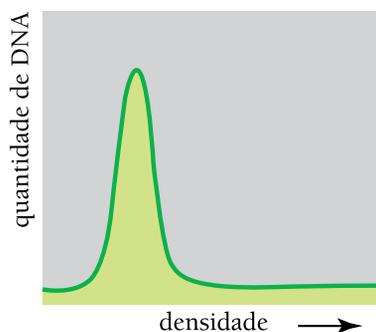
- (A) 9,1%
- (B) 18,2%
- (C) 27,3%
- (D) 36,4%

35

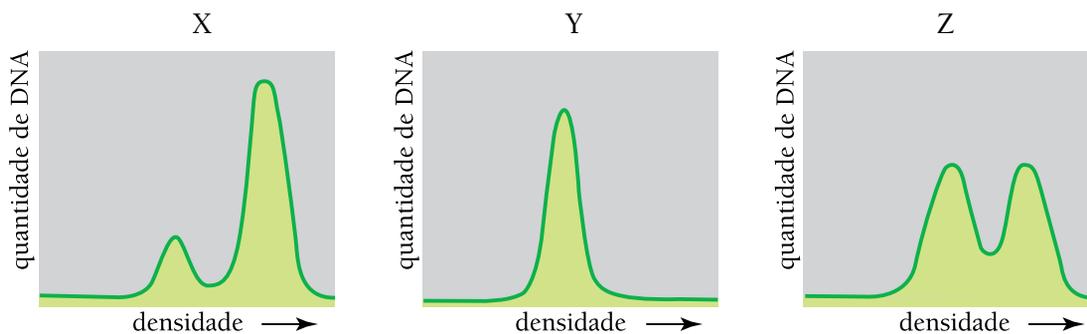
Leia abaixo a descrição do experimento por meio do qual se comprovou que a replicação do DNA é do tipo semiconservativo.

Uma cultura de células teve, inicialmente, o seu ciclo de divisão sincronizado, ou seja, todas iniciavam e completavam a síntese de DNA ao mesmo tempo. A cultura foi mantida em um meio nutritivo normal e, após um ciclo de replicação, as células foram transferidas para um outro meio, onde todas as bases nitrogenadas continham o isótopo do nitrogênio ^{15}N em substituição ao ^{14}N . Nestas condições, essas células foram acompanhadas por três gerações seguidas. O DNA de cada geração foi preparado e separado por centrifugação conforme sua densidade.

Observe o gráfico correspondente ao resultado obtido na primeira etapa do experimento, na qual as células se reproduziram em meio normal com ^{14}N :



Observe, agora, os gráficos correspondentes aos resultados obtidos, para cada geração, após a substituição do nitrogênio das bases por ^{15}N :



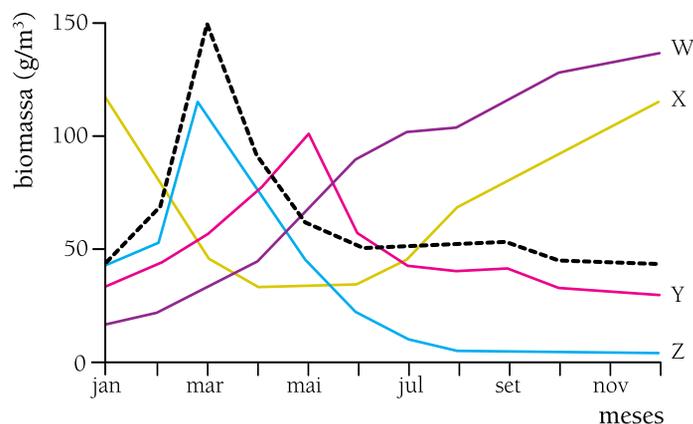
Os gráficos que correspondem, respectivamente à primeira, à segunda e à terceira gerações são:

- (A) X, Y, Z
- (B) Z, Y, X
- (C) Z, X, Y
- (D) Y, Z, X

36

A biomassa de quatro tipos de seres vivos existentes em uma pequena lagoa foi medida uma vez por mês, durante o período de um ano.

No gráfico abaixo estão mostrados os valores obtidos.



A curva pontilhada representa a variação da biomassa do fitoplâncton.

A variação da biomassa do zooplâncton está representada pela curva identificada por:

- (A) W
- (B) X
- (C) Y
- (D) Z

37

Para melhor estudar o Sol, os astrônomos utilizam filtros de luz em seus instrumentos de observação.

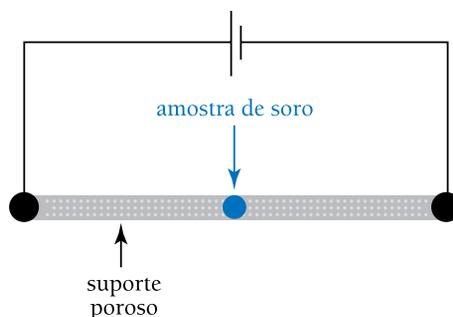
Admita um filtro que deixe passar $\frac{4}{5}$ da intensidade da luz que nele incide. Para reduzir essa intensidade a menos de 10% da original, foi necessário utilizar n filtros.

Considerando $\log 2 = 0,301$, o menor valor de n é igual a:

- (A) 9
- (B) 10
- (C) 11
- (D) 12

38

Em um experimento, uma pequena amostra de soro sanguíneo foi colocada em um suporte poroso embebido em meio formado por solução salina mantida em pH 6,0. Através desse suporte estabeleceu-se um circuito elétrico, como mostra o esquema abaixo.



Sabe-se que:

- a carga elétrica de uma proteína depende do pH do meio em que está dissolvida;
- o ponto isoeletrico (pI) de uma proteína corresponde ao pH do meio onde ela é eletricamente neutra;
- quanto mais afastado do pH do meio for o ponto isoeletrico de uma proteína, maior será sua carga elétrica.

A tabela a seguir mostra os valores médios dos pontos isoeletricos e as velocidades de migração de quatro proteínas do soro sanguíneo, para essas condições experimentais:

| Proteína | | pI (valores médios) |
|---------------|------------------------|------------------------|
| nome | velocidade de migração | |
| gamaglobulina | v_1 | 8,0 |
| betaglobulina | v_2 | 7,6 |
| alfaglobulina | v_3 | 6,6 |
| albumina | v_4 | 4,8 |

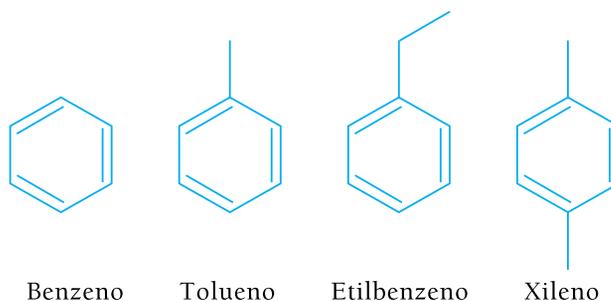
A ordem crescente das velocidades de migração das proteínas citadas é:

- (A) $v_3 - v_1 - v_4 - v_2$
 (B) $v_1 - v_2 - v_3 - v_4$
 (C) $v_1 - v_2 - v_4 - v_3$
 (D) $v_3 - v_4 - v_2 - v_1$

39

A sigla BTEX faz referência a uma mistura de hidrocarbonetos monoaromáticos, poluentes atmosféricos de elevada toxicidade.

Considere a seguinte mistura BTEX:



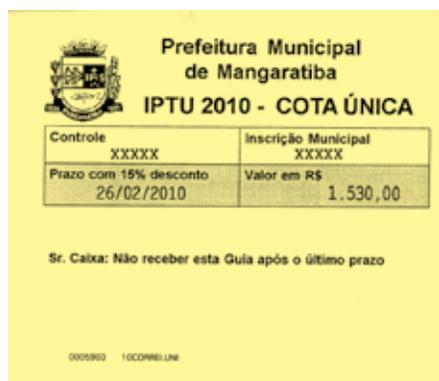
Ao fim de um experimento para separar, por destilação fracionada, essa mistura, foram obtidas três frações. A primeira e a segunda frações continham um composto distinto cada uma, e a terceira continha uma mistura dos outros dois restantes.

Os compostos presentes na terceira fração são:

- (A) xileno e benzeno
- (B) benzeno e tolueno
- (C) etilbenzeno e xileno
- (D) tolueno e etilbenzeno

40

Observe as guias para pagamento em cota única do IPTU-2010 mostradas abaixo.



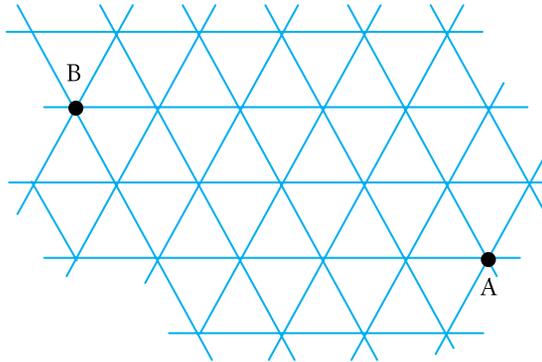
Em uma delas, com o desconto de 15%, será pago o valor de R\$ 1.530,00; na outra, com o desconto de 7%, será pago o valor de R\$ 2.790,00.

O desconto percentual médio total obtido com o pagamento desses valores é igual a:

- (A) 6%
- (B) 10%
- (C) 11%
- (D) 22%

41

Uma rede é formada de triângulos equiláteros congruentes, conforme a representação abaixo.



Uma formiga se desloca do ponto A para o ponto B sobre os lados dos triângulos, percorrendo X caminhos distintos, cujos comprimentos totais são todos iguais a d .

Sabendo que d corresponde ao menor valor possível para os comprimentos desses caminhos, X equivale a:

- (A) 20
- (B) 15
- (C) 12
- (D) 10

42

Os hormônios exercem papel fundamental na integração do controle metabólico do organismo humano.

Algumas das etapas do metabolismo estimuladas por hormônios estão resumidas a seguir:

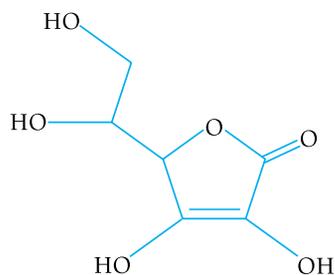
- 1 - gliconeogênese hepática;
- 2 - síntese de glicogênio;
- 3 - mobilização do Ca^{++} do osso.

Os hormônios insulina, paratormônio e epinefrina estimulam, respectivamente, as seguintes etapas:

- (A) 2, 3, 1
- (B) 1, 2, 3
- (C) 3, 2, 1
- (D) 1, 3, 2

43

Observe, a seguir, a fórmula estrutural do ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C:



Para uma dieta saudável, recomenda-se a ingestão diária de $2,5 \times 10^{-4}$ mol dessa vitamina, preferencialmente obtida de fontes naturais, como as frutas.

Considere as seguintes concentrações de vitamina C:

- polpa de morango: 704 mg.L^{-1} ;
- polpa de laranja: 528 mg.L^{-1} .

Um suco foi preparado com 100 mL de polpa de morango, 200 mL de polpa de laranja e 700 mL de água.

A quantidade desse suco, em mililitros, que fornece a dose diária recomendada de vitamina C é:

- (A) 250
- (B) 300
- (C) 500
- (D) 700