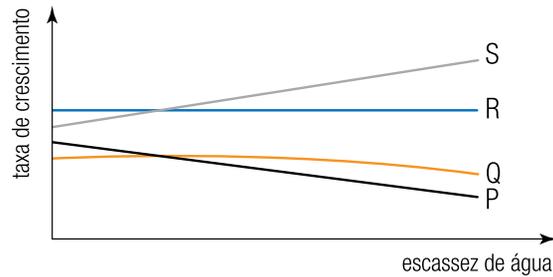


22

Uricotélicos são animais que excretam nitrogênio através de sua incorporação em ácido úrico, substância pouco solúvel em água. Já os mamíferos excretam o nitrogênio sob a forma de ureia, composto muito solúvel em água.

Considere a hipótese de que, em algum momento do futuro da Terra, a água se torne progressivamente escassa. No gráfico abaixo, as curvas representam as taxas de crescimento populacional de diversos grupos animais em função da crescente dificuldade de obtenção de água.



Com base no conceito de seleção natural, a curva que poderia representar os animais uricotélicos é a identificada por:

- (A) P
- (B) Q
- (C) R
- (D) S

23

A nanotecnologia surgiu na segunda metade do século XX, possibilitando estimar o tamanho de moléculas e o comprimento de ligações químicas em nanômetros (nm), sendo 1 nm igual a 10^{-9} m.

A tabela a seguir apresenta os comprimentos das ligações químicas presentes na molécula do cis-1,2-dicloroeteno:

Ligação	Comprimento (nm)
C-H	0,107
C=C	0,136
C-Cl	0,176

Admita que:

- os núcleos atômicos têm dimensões desprezíveis;
- os comprimentos das ligações correspondem à distância entre os núcleos.

A distância, em nanômetros, entre os dois núcleos de hidrogênio na molécula do cis-1,2-dicloroeteno equivale a:

- (A) 0,214
- (B) 0,243
- (C) 0,272
- (D) 0,283

24

Para evitar a ingestão de quantidades excessivas de sódio, foi desenvolvido o sal *light*, no qual parte do cloreto de sódio é substituído por cloreto de potássio.

Os quadros abaixo comparam as informações nutricionais para porções iguais de dois tipos de sal:

Sal tradicional		Sal <i>light</i>	
Constituinte	Quantidade por porção	Constituinte	Quantidade por porção
sódio	368,0 mg	sódio	184,0 mg
potássio	–	potássio	249,6 mg

Além desses cloretos, não há outros compostos de cloro, sódio ou potássio nos sais.

A redução percentual do íon cloro no sal *light* em relação ao sal tradicional é igual a:

- (A) 10%
- (B) 20%
- (C) 40%
- (D) 50%

25

Na espécie humana, a calvície – uma herança influenciada pelo sexo – é determinada por um alelo dominante nos homens (C), mas recessivo nas mulheres (c).

Considere um casal, ambos heterozigotos para a calvície, que tenha um filho e uma filha.

Com base apenas nos genótipos do casal, a probabilidade de que seus dois filhos sejam calvos é de:

- (A) $\frac{3}{16}$
- (B) $\frac{3}{4}$
- (C) $\frac{1}{8}$
- (D) $\frac{1}{2}$

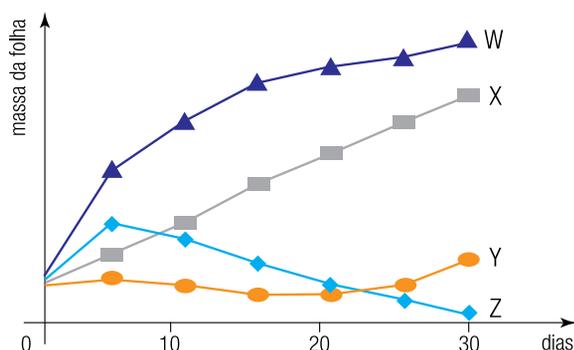
26

O aumento da concentração de CO_2 na atmosfera intensifica a ação fertilizante desse gás, o que acelera o crescimento de diversas plantas. Na natureza, no entanto, há fatores limitantes dessa ação.

Em um experimento, duas pequenas mudas de milho foram plantadas em solo arenoso, sob idênticas condições de temperatura e de taxa de iluminação, irrigadas diariamente com um pequeno volume de água comum, igual para ambas. As plantas foram mantidas em ar atmosférico contendo CO_2 nas seguintes proporções:

- planta 1: 340 mg.L^{-1}
- planta 2: 680 mg.L^{-1}

Escolheram-se duas folhas, uma de cada muda, e suas massas foram medidas durante 30 dias. Observe o gráfico a seguir, no qual duas das curvas representam os resultados dessa medição:



A curva que representa o desenvolvimento da planta 2 e o fator cuja deficiência limitou a ação fertilizante do CO_2 são:

- (A) W – sais minerais
 (B) X – oxigênio
 (C) Y – aminoácidos
 (D) Z – luz

27

Um objeto é deslocado em um plano sob a ação de uma força de intensidade igual a 5 N, percorrendo em linha reta uma distância igual a 2 m.

Considere a medida do ângulo entre a força e o deslocamento do objeto igual a 15° , e T o trabalho realizado por essa força. Uma expressão que pode ser utilizada para o cálculo desse trabalho, em joules, é $T = 5 \times 2 \times \text{sen}\theta$.

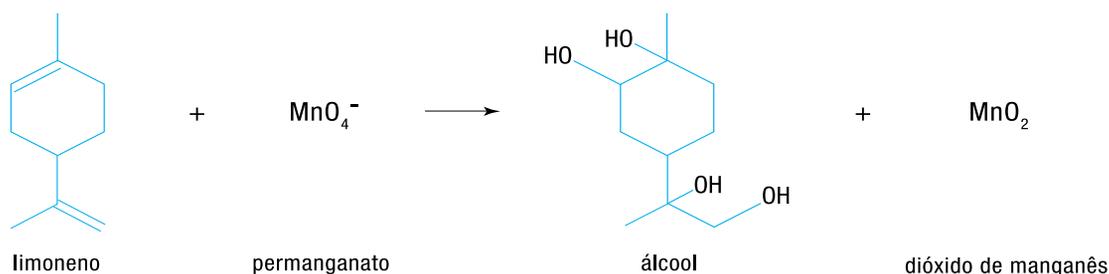
Nessa expressão, θ equivale, em graus, a:

- (A) 15
 (B) 30
 (C) 45
 (D) 75

28

Substâncias com ligações duplas entre carbonos reagem com o íon permanganato, de cor violeta, em meio básico ou neutro, formando um álcool e o dióxido de manganês, de cor marrom.

Esse processo é usado, por exemplo, na identificação do limoneno, um dos constituintes do aroma de frutas cítricas, conforme esquematizado na equação química simplificada:



A mudança da cor violeta para a cor marrom, em presença do íon permanganato, também se verifica com o seguinte composto orgânico:

- (A) 3-etil-2-hexeno
- (B) 3-cloro-octano
- (C) 2-metilpentanal
- (D) 2-bromo-3-heptanona

29

Uma pessoa submetida a uma determinada dieta alimentar deseja ingerir, no máximo, 500 kcal em fatias de uma torta. Observe que:

- valor calórico é a quantidade de energia capaz de produzir trabalho, liberada pelo metabolismo de uma certa quantidade de alimento ingerido;
- os valores calóricos aproximados de carboidratos, lipídios e proteínas são, respectivamente, 4, 9 e 4 kcal/g;
- a torta contém, ao todo, 50% de carboidratos, 15% de lipídios e 35% de proteínas;
- cada fatia da torta tem massa de 50 g e todas são iguais e homogêneas.

Para obedecer à dieta, a maior quantidade de fatias dessa torta que a pessoa pode comer corresponde a :

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

30

A velocidade de uma reação enzimática corresponde à razão entre quantidade de produto formado e tempo decorrido. Essa velocidade depende, entre outros fatores, da temperatura de incubação da enzima. Acima de uma determinada temperatura, porém, a enzima sofre desnaturação.

Considere um experimento no qual foi medida a velocidade máxima de uma reação enzimática em duas diferentes temperaturas. Observe a tabela:

Tempo (minutos)	Velocidade máxima de reação - V_{\max}	
	45 °C	50 °C
1	96	128
2	85	106
3	74	84
4	63	62

Para cada temperatura calculou-se a taxa de desnaturação da enzima, definida como a queda da V_{\max} da reação por minuto de incubação.

Se D_1 é a taxa de desnaturação da enzima a 45 °C e D_2 a taxa de desnaturação a 50 °C, a razão $\frac{D_1}{D_2}$ é:

- (A) 0,5
- (B) 1,0
- (C) 2,5
- (D) 4,0

31

Os principais elementos metálicos presentes no corpo humano são cálcio, sódio, potássio e magnésio.

Dentre esses elementos, o de maior raio atômico é encontrado, em maior quantidade, no seguinte fluido orgânico:

- (A) biliar
- (B) intersticial
- (C) plasmático
- (D) intracelular

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 32 E 33.

Compostos de enxofre são usados em diversos processos biológicos. Existem algumas bactérias que utilizam, na fase da captação de luz, o H_2S em vez de água, produzindo enxofre no lugar de oxigênio, conforme a equação química:



32

O elemento reduzido na equação química está indicado em:

- (A) enxofre
- (B) carbono
- (C) oxigênio
- (D) hidrogênio

33

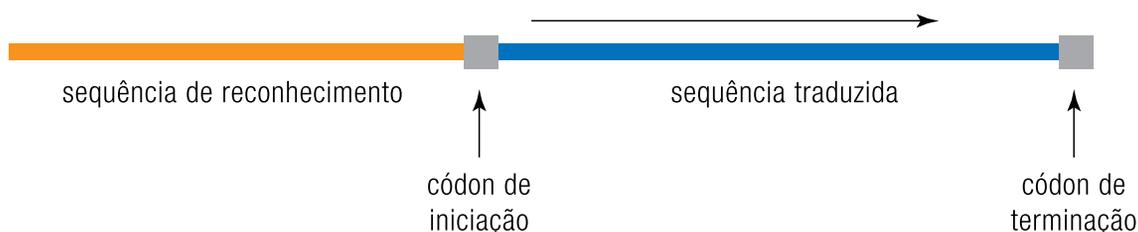
O H_2S é um gás que se dissolve em água.

Essa solubilidade decorre da formação de interações moleculares do tipo:

- (A) iônica
- (B) covalente
- (C) dipolo-dipolo
- (D) ligação de hidrogênio

34

Alguns vírus, como o da poliomielite, contêm RNA de fita simples (+), que podem funcionar diretamente como mensageiros na célula infectada. Esses RNA possuem uma sequência nucleotídica necessária para que o códon de iniciação da síntese proteica seja identificado, como mostra o esquema a seguir:



Considere, para um RNAm desse tipo, que sintetiza um peptídeo viral, as seguintes informações:

- se a base nitrogenada adenina do códon de iniciação é a de número 1, a base uracila do códon de terminação será a de número 133, seguindo-se o sentido da tradução;
- o códon UGG aparece duas vezes na porção desse RNA que codifica o peptídeo.

Observe, na tabela abaixo, a identificação de alguns códons:

Códon	Aminoácido codificado ou função
AUG	metionina - iniciação
UAA, UAG, UGA	terminação
UGG	triptofano

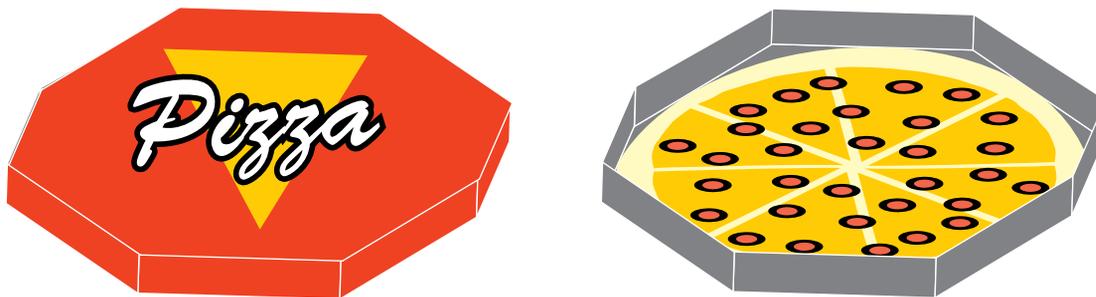
O aminoácido metionina, introduzido no peptídeo pelo códon iniciador, é imediatamente removido após o término da tradução.

A percentagem de triptofano na composição da molécula desse peptídeo é de:

- (A) 1,48%
- (B) 1,55%
- (C) 4,44%
- (D) 4,65%

35

Uma embalagem em forma de prisma octogonal regular contém uma *pizza* circular que tangencia as faces do prisma.



Desprezando a espessura da *pizza* e do material usado na embalagem, a razão entre a medida do raio da *pizza* e a medida da aresta da base do prisma é igual a:

- (A) $2\sqrt{2}$
(B) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$
(C) $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$
(D) $2(\sqrt{2}-1)$

36

Dois automóveis, M e N, inicialmente a 50 km de distância um do outro, deslocam-se com velocidades constantes na mesma direção e em sentidos opostos. O valor da velocidade de M, em relação a um ponto fixo da estrada, é igual a 60 km/h. Após 30 minutos, os automóveis cruzam uma mesma linha da estrada.

Em relação a um ponto fixo da estrada, a velocidade de N tem o seguinte valor, em quilômetros por hora:

- (A) 40
(B) 50
(C) 60
(D) 70

37

Uma bola de boliche de 2 kg foi arremessada em uma pista plana. A tabela abaixo registra a velocidade e a energia cinética da bola ao passar por três pontos dessa pista: A, B e C.

Pontos	Velocidade (m/s)	Energia cinética (J)
A	V_1	E_1
B	V_2	E_2
C	V_3	E_3

Se (E_1, E_2, E_3) é uma progressão geométrica de razão $\frac{1}{2}$, a razão da progressão geométrica (V_1, V_2, V_3) está indicada em:

- (A) 1
- (B) $\sqrt{2}$
- (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (D) $\frac{1}{2}$

38

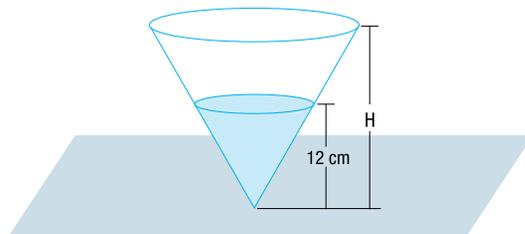
Ao refazer seu calendário escolar para o segundo semestre, uma escola decidiu repor algumas aulas em exatamente 4 dos 9 sábados disponíveis nos meses de outubro e novembro de 2009, com a condição de que não fossem utilizados 4 sábados consecutivos.

Para atender às condições de reposição das aulas, o número total de conjuntos distintos que podem ser formados contendo 4 sábados é de:

- (A) 80
- (B) 96
- (C) 120
- (D) 126

39

A figura abaixo representa um recipiente cônico com solução aquosa de hipoclorito de sódio a 27%. O nível desse líquido tem 12 cm de altura.



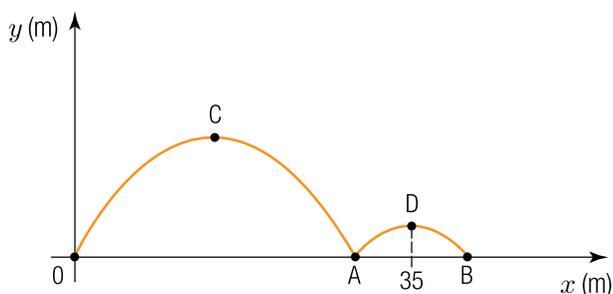
Para o preparo de um desinfetante, diluiu-se a solução inicial com água, até completar o recipiente, obtendo-se a solução aquosa do hipoclorito de sódio a 8%.

Esse recipiente tem altura H, em centímetros, equivalente a :

- (A) 16
- (B) 18
- (C) 20
- (D) 22

40

Uma bola de beisebol é lançada de um ponto O e, em seguida, toca o solo nos pontos A e B, conforme representado no sistema de eixos ortogonais:



Durante sua trajetória, a bola descreve duas parábolas com vértices C e D.

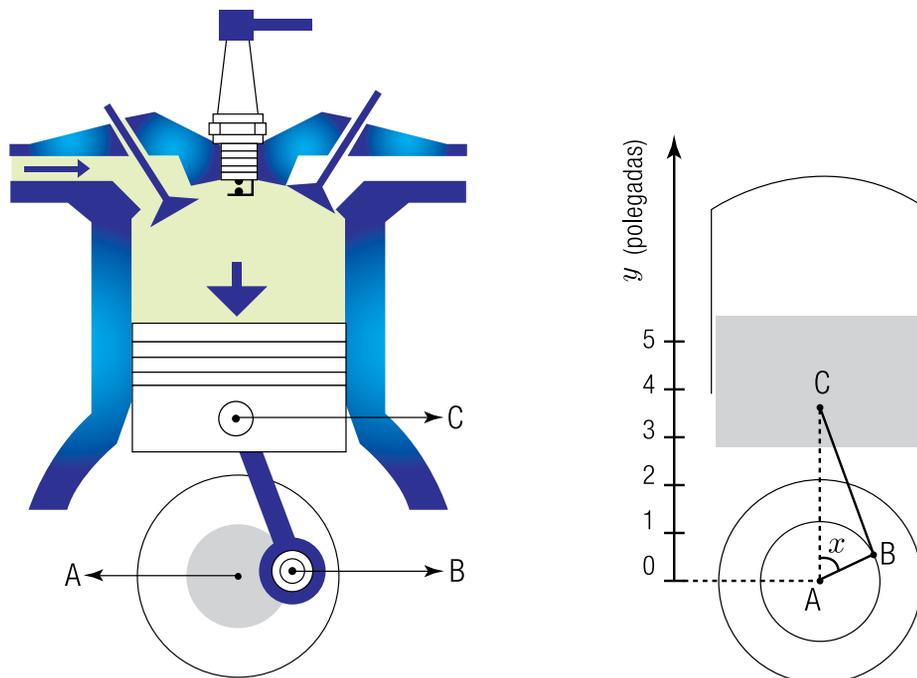
A equação de uma dessas parábolas é $y = \frac{-x^2}{75} + \frac{2x}{5}$.

Se a abscissa de D é 35 m, a distância do ponto O ao ponto B, em metros, é igual a:

- (A) 38
- (B) 40
- (C) 45
- (D) 50

41

Observe abaixo a ilustração de um pistão e seu esquema no plano.



O pistão é ligado, por meio da haste BC, a um disco que gira em torno do centro A.

Considere que:

- o raio AB e a haste BC medem, respectivamente, 1 polegada e 4 polegadas;
- à medida que o disco gira, o pistão move-se verticalmente para cima ou para baixo, variando a distância AC e o ângulo $B\hat{A}C$.

Se a medida do ângulo $B\hat{A}C$ é dada por x radianos, a distância entre A e C, em polegadas, pode ser obtida pela seguinte equação:

- (A) $y = 4 + \text{sen}(x)$
- (B) $y = 4 + \text{cos}(x)$
- (C) $y = \text{sen}(x) + \sqrt{16 - \text{cos}^2(x)}$
- (D) $y = \text{cos}(x) + \sqrt{16 - \text{sen}^2(x)}$

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 42 E 43.

A tabela abaixo mostra a quantidade de alguns dispositivos elétricos de uma casa, a potência consumida por cada um deles e o tempo efetivo de uso diário no verão.

Dispositivo	Quantidade	Potência (kW)	Tempo efetivo de uso diário (h)
ar-condicionado	2	1,5	8
geladeira	1	0,35	12
lâmpada	10	0,10	6

Considere os seguintes valores:

- densidade absoluta da água: $1,0 \text{ g/cm}^3$
- calor específico da água: $1,0 \text{ cal.g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$
- custo de $1 \text{ kWh} = \text{R\$ } 0,50$

42

Durante 30 dias do verão, o gasto total com esses dispositivos, em reais, é cerca de:

- (A) 234
- (B) 513
- (C) 666
- (D) 1026

43

No inverno, diariamente, um aquecedor elétrico é utilizado para elevar a temperatura de 120 litros de água em $30 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Durante 30 dias do inverno, o gasto total com este dispositivo, em reais, é cerca de:

- (A) 48
- (B) 63
- (C) 96
- (D) 126