

- Giz é composto de carbonato de cálcio, CaCO_3 . Este componente insolúvel em água é formado quando uma solução de Cloreto de Cálcio é adicionada a uma solução de Carbonato de Sódio. Quantos mililitros de uma solução 0,25 M de Cloreto de Cálcio são necessários para reagir completamente com 50,0 ml de uma solução 0,15 M de Na_2CO_3 ?
 - 10
 - 15
 - 30
 - 60
- Zeólito, por ser um material poroso, é frequentemente usado como um catalisador. Qual das seguintes afirmações são CORRETAS a respeito de um Catalisador
 - Catalisadores aumentam a constante de equilíbrio das reações
 - Catalisadores diminuem a energia de ativação das reações
 - Catalisadores não se envolvem nas reações
 - Catalisadores aumentam as taxas de reação.
 - (1) e (2)
 - (2) e (4)
 - (3) e (4)
 - (1) e (4)
- Um elétron se move do nível eletrônico K ($n=1$) para o nível eletrônico M ($n=3$). A afirmação correta a respeito do fenômeno é...
 - O elétron absorve energia equivalente a energia do nível eletrônico M menos a energia do nível eletrônico K
 - O elétron absorve energia equivalente a energia do nível eletrônico K menos a energia do nível eletrônico M
 - O elétron libera energia equivalente a energia do nível eletrônico M menos a energia do nível eletrônico K
 - O elétron libera energia equivalente a energia do nível eletrônico K menos a energia do nível eletrônico M
- Bio-Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) pode ser usado como um combustível alternativo de acordo com a seguinte reação de combustão:
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{Energia}$$
Se 13,8 g de Bio-Etanol é queimado com 19,2 g de O_2 , o volume de CO_2 gasoso emitido para o ar, quando medido nas CNTP, é: (Massa atômica C=12; O=6; H=1)
 - 8.96 L
 - 13.4 L
 - 17.9 L
 - 6.72 L

5. Um indicador, HIn tem uma constante de ionização, $K_a = 1 \times 10^{-5}$. Se a solução aquosa contendo a molécula não-dissociada do indicador (HIn) tem a cor amarela e a solução do íon In^- é verde, qual seria a cor de uma solução contendo esse indicador quando o pH desta solução for 3,0?
- A. Amarelo
B. Verde
C. Amarelo Claro
D. Verde Claro
6. Classifique em ordem crescente de acordo com a energia necessária para remover um elétron de $^{19}K^+$, ^{18}Ar and ^{17}Cl
- A. $K^+ < Ar < Cl^-$
B. $Ar < Cl^- < K^+$
C. $Cl^- < K^+ < Ar$
D. $Cl^- < Ar < K^+$
7. Uma amostra de 0,244 g de Ácido diprótico requer 40,0 ml de uma solução 0,100 M de KOH para a neutralização completa. A massa molecular do ácido é...
- A. 244 g/mol
B. 122 g/mol
C. 61 g/mol
D. 488 g/mol
8. Um Anestésico bastante eficiente, o Ciclopropano, contém os elementos de Carbono e Hidrogênio combinados em um uma proporção de 1,0 g de Hidrogênio para 6,0 g de Carbono. Se em uma determinada amostra de Ciclopropano foram encontradas 30,0 g de Hidrogênio, quantos gramas de Carbono ela deve ter?
- A. 5
B. 54
C. 180
D. 864
9. Uma das maiores preocupações ambientais atualmente é o fenômeno da chuva ácida. Água da chuva, quando em uma atmosfera não poluída, deveria ser...
- A. Neutra
B. Levemente básica
C. Levemente ácida
D. Fortemente ácida

10. O pH de uma solução de 5.0×10^{-8} M HCl a 25° C é

- A. 6,3
- B. 6,8
- C. 7,3
- D. 7,8

11. Durante um terremoto, um objeto pesado pode afundar no chão se o tremor fizer com que o solo sofra liquefação e os grãos de solo experimentem pouco atrito enquanto se deslocam uns contra os outros. A possibilidade de liquefação em solo arenoso pode ser prevista em termos do *índice de vazios e*. Para uma amostra de solo, este é dado por:

$$e = \frac{V_{\text{vazio}}}{V_{\text{grãos}}}$$

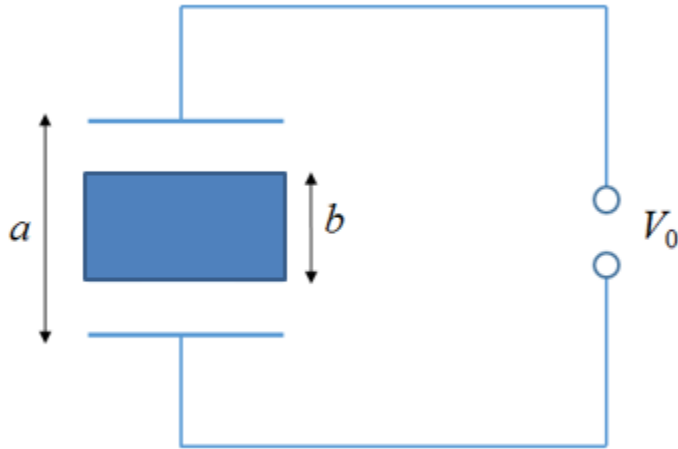
Aqui, $V_{\text{grãos}}$ é o volume total ocupado pelos grãos de areia na amostra e V_{vazio} é o volume total entre os grãos (nos *espaços vazios*). Se e exceder um valor crítico de 0.65, a liquefação poderá ocorrer durante um terremoto. Se o componente primário da areia provém principalmente de *dióxido de silício sólido* (SiO_2) com uma densidade $\rho_{\text{SiO}_2} = 2.60 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, qual é a densidade correspondente da areia, ρ_{areia} , no ponto crítico?

- A. $1,58 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- B. $1,69 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- C. $2,43 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. $4,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

12. A Indonésia é um dos países da Ásia que está localizado na Linha do Equador. Suponha que você esteja deitado em uma praia próxima do equador terrestre assistindo ao pôr do sol sobre um oceano calmo. Então você dispara um cronômetro logo após o topo do Sol desaparecer. Em seguida, você imediatamente se coloca em pé, elevando os seus olhos a uma altura $H = 1.70$ m, e para o cronômetro quando o topo do Sol volta a desaparecer. Se o tempo gasto for $\Delta t = 11.1$ s e assumindo que a Terra seja esférica, estime o raio r da Terra baseado na sua observação.

- A. 4.83×10^6 m
- B. 5.30×10^6 m
- C. 6.61×10^6 m
- D. 7.20×10^6 m

13. Considere dois capacitores conectados em série por uma seção central rígida e móvel de comprimento b mostrada na figura a seguir.

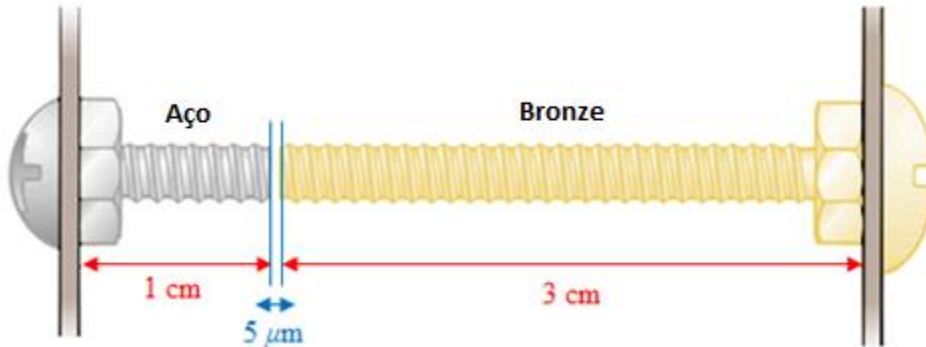


Capacitores construídos pelo uso de uma seção central rígida e móvel.

A área de cada placa é A . Se a diferença de potencial entre as placas externas é mantida constante em V_0 , qual a variação de energia armazenada nos capacitores se a seção central for removida?

- A. $\frac{\epsilon_0 A V_0}{2(a-b)} \left(\frac{a}{b}\right)$
- B. $\frac{\epsilon_0 A V_0}{2(a-b)} \left(\frac{b}{a}\right)^2$
- C. $\frac{\epsilon_0 A V_0^2}{2(a-b)^2} \left(\frac{b}{a}\right)^2$
- D. $\frac{\epsilon_0 A V_0^2}{2(a-b)} \left(\frac{b}{a}\right)$

14. Um dispositivo eletrônico foi mal concebido de modo que dois parafusos ligados a diferentes partes do dispositivo quase se tocam no seu interior, como mostra a figura a seguir.



Representação de dispositivo eletrônico que consiste de duas diferentes estruturas.

Os parafusos de aço e de bronze estão em diferentes potenciais elétricos e, se houver contato entre eles, ocorrerá um curto-circuito que danificará o dispositivo. Se o espaço inicial entre as extremidades tiver extensão de $5.00 \mu\text{m}$ a $27.0 \text{ }^\circ\text{C}$, em que temperatura os parafusos se tocarão? Os coeficientes de dilatação linear para o bronze e para o aço são respectivamente iguais a $19.0 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e $11.0 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

- A. $34,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- B. $36,6 \text{ }^\circ\text{C}$
- C. $42,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- D. $46,2 \text{ }^\circ\text{C}$

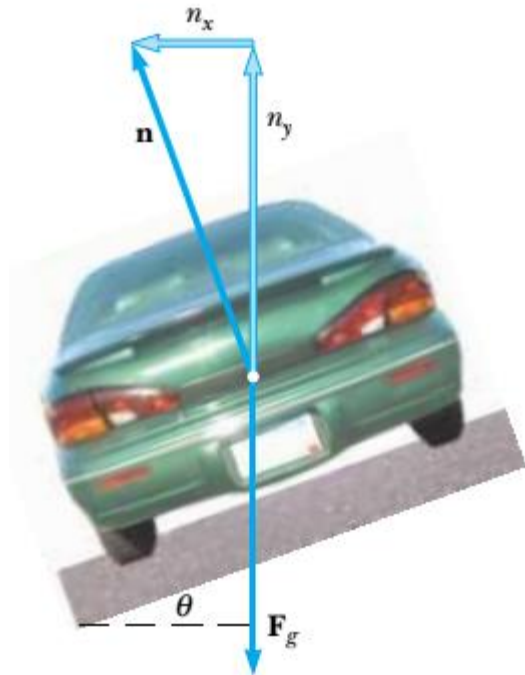
15. Um iceberg que flutua em água do mar, como mostrado na figura abaixo, é extremamente perigoso, pois a maior parte do gelo que o constitui situa-se abaixo da superfície do mar.



O gelo escondido pode danificar um navio que ainda se encontra a uma distância considerável do gelo visível. Determine que fração do iceberg se encontra abaixo do nível do mar, sendo a densidade da água do mar 1.030 kg/m^3 e a densidade do iceberg 917 kg/m^3 .

- A. 0,352
- B. 0,756
- C. 0,781
- D. 0,890

16. Um engenheiro civil deseja construir uma rampa para uma curva de uma autoestrada de tal maneira que o carro não necessite de uma força de atrito para realizar essa curva sem derrapar. Em outras palavras, com uma determinada velocidade o carro pode realizar essa curva mesmo que a estrada esteja coberta com gelo. Tal rampa é normalmente inclinada de um ângulo θ como mostrado na figura a seguir.



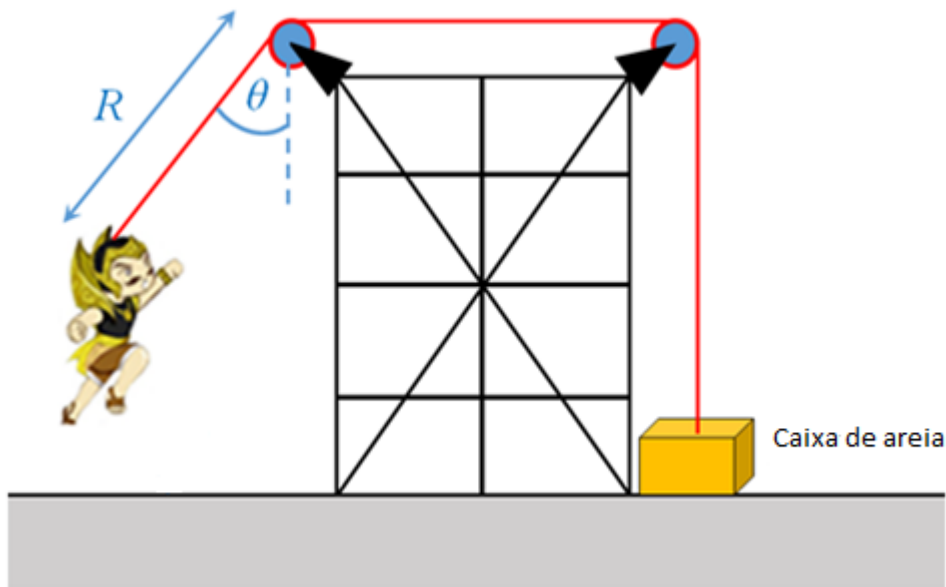
Projeto esquemático de uma curva sobrelevada.

Suponha que a velocidade determinada para que seja possível realizar essa curva de raio 50.0m é de 13.4m/s. Neste caso, qual o ângulo θ de inclinação?

(Considere a aceleração da gravidade $9,80 \text{ m/s}^2$)

- A. 13.5°
- B. 17.9°
- C. 20.1°
- D. 28.3°

17. Você está projetando um aparato para suportar um ator de massa 65kg que vai voar sobre o palco durante a performance de uma peça. Você conecta o ator a uma caixa de areia de 130kg por meio de um cabo de aço de massa desprezível que pode deslizar sem atrito sobre duas polias como mostrado na figura a seguir.

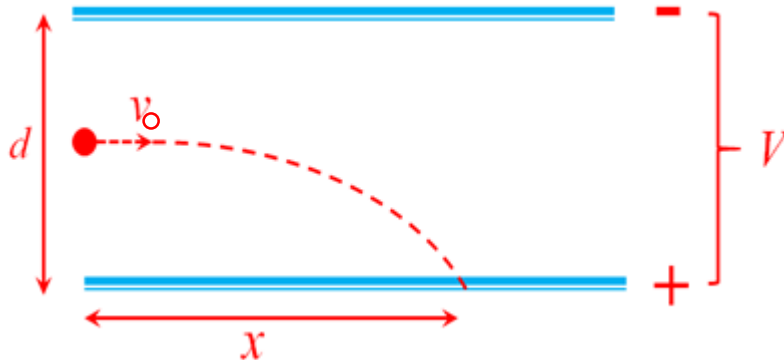


Vista esquemática do aparato usado pelo ator durante o voo na performance da peça.

Você precisa de 3m de cabo entre o ator e a polia mais próxima, de maneira que a polia possa ficar escondida atrás de uma cortina. Para que o aparato funcione, a caixa de areia nunca pode perder contato com o solo enquanto o ator balança acima do chão do palco. O ângulo inicial que o cabo do ator faz com a vertical é θ . Qual o máximo valor que θ pode assumir antes que a caixa de areia levante do solo? (Assuma que o ator pode ser considerado como um ponto material)

- A. 30°
- B. 40°
- C. 60°
- D. 90°

18. Duas grandes placas horizontais de metal são separadas por uma distância d . Essas placas são submetidas a uma diferença de potencial V onde a placa inferior está carregada positivamente como mostrado na figura a seguir.

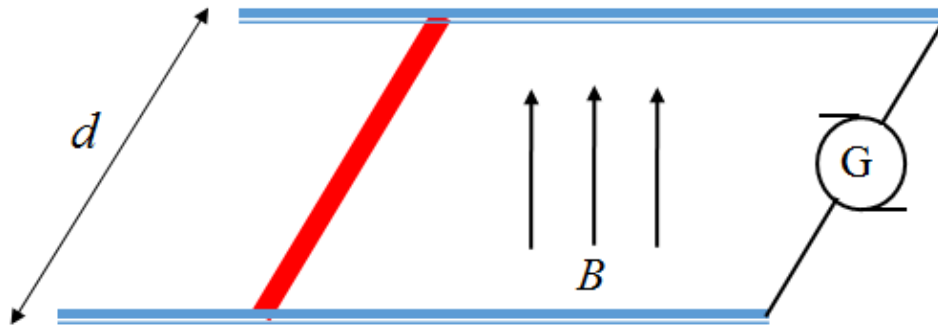


Vista esquemática do movimento do feixe de elétrons sob ação de um campo elétrico gerado por duas placas.

Um feixe de elétrons (com carga $-e$ e massa m) penetra com velocidade v_0 no ponto médio entre as placas. Qual a distância horizontal x na qual o feixe atinge a placa positiva? (Despreze efeitos gravitacionais)

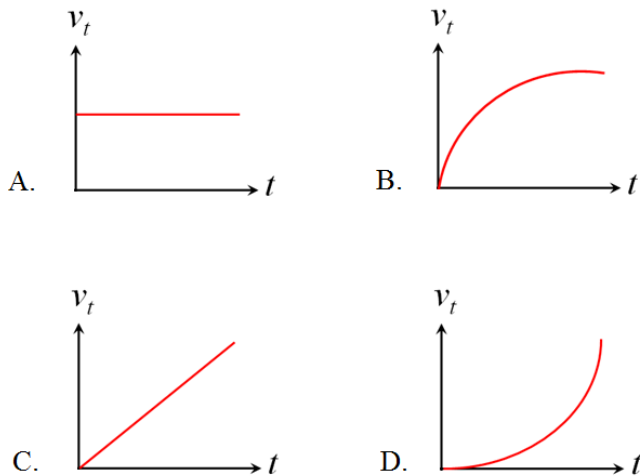
- A. $\frac{v_0^2 dm}{2eV}$
- B. $\frac{v_0 eV}{2dm}$
- C. $v_0 d \sqrt{\frac{m}{eV}}$
- D. $v_0^2 d \sqrt{\frac{eV}{m}}$

19. Um fio de metal de massa m desliza sem atrito sobre dois trilhos espaçados de uma distância d , como mostrado na figura. O circuito formado encontra-se em um plano horizontal e está imerso em um campo magnético vertical de módulo B .

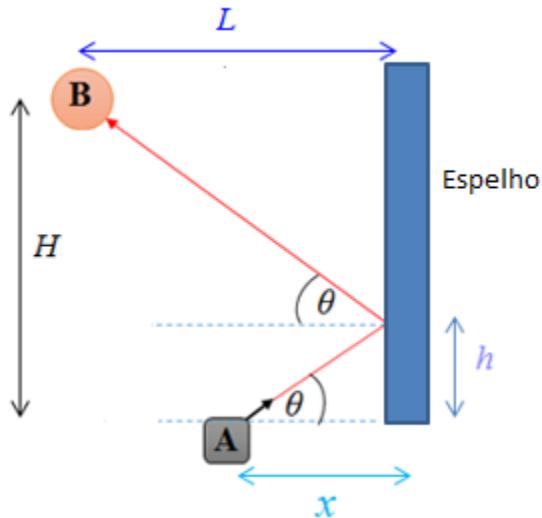


Fio de metal desliza sem atrito sobre dois trilhos sob ação de campo magnético uniforme.

Uma corrente sempre constante I flui através do circuito, passando pelo gerador G , por um dos trilhos, atravessando o fio, e voltando pelo outro trilho. Assuma que no instante $t = 0$ o fio se encontra em repouso. Qual dos gráficos seguintes representa corretamente a velocidade do fio v_t como função do tempo t ?



20. Um aparelho emissor de luz localizado no ponto **A** produz um feixe incidente que é refletido por um espelho como mostrado na figura a seguir.



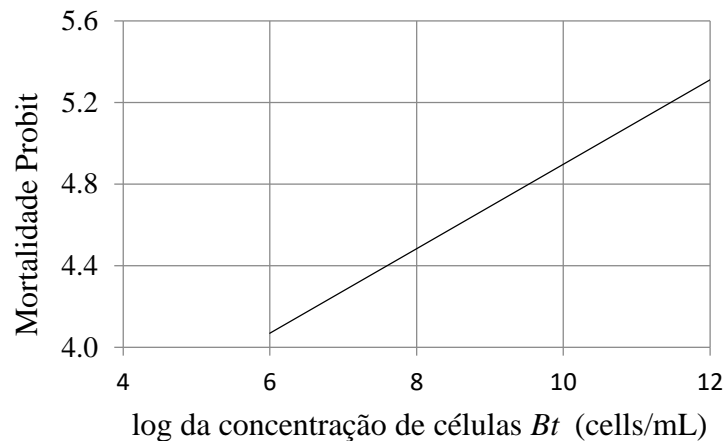
Vista esquemática do caminho do feixe de luz do ponto **A** para o ponto **B**.

Um objeto localizado no ponto **B** é visado como alvo do feixe de luz refletido. Se a distância horizontal do objeto no ponto **B** ao espelho é 2,20m, a distância H é de 1,68m e o valor de h é 0.430m, determine a distância horizontal x entre o aparelho emissor de luz e o espelho.

- A. 0,381 m
- B. 0,757 m
- C. 1,04 m
- D. 1,42 m

21. As mariposas do bicho-da-seda (*Bombyx mori*) atraem machos emitindo sinais químicos que se espalham pelo ar. Um macho a centenas de metros de distância pode detectar estas moléculas através de quimiorreceptores e pode voar em direção a sua origem. Um quimiorreceptor é um receptor sensorial que detecta estímulos químicos. Os órgãos sensoriais responsáveis por este comportamento são antenas na forma de pente. Cada filamento de uma antena está equipado com milhares de células receptoras que detectam o atrator sexual. Uma hipótese correta para explicar a habilidade da mariposa macho para encontrar a fêmea é: O quimiorreceptor na antena da mariposa macho...
- A. é específico para detectar o composto químico emitido pela mariposa fêmea dentro de determinadas distâncias. O macho encontra a fêmea orientado pelo composto químico específico que é emitido pela fêmea.
 - B. não é específico para detectar o composto químico emitido pela fêmea dentro de determinadas distâncias.
 - C. pode detectar todos os compostos químicos no ar, mas a macho encontra a fêmea por acaso.
 - D. pode detectar todos os compostos químicos no ar, incluindo compostos químicos específicos emitidos pela fêmea que guia o macho até ela.

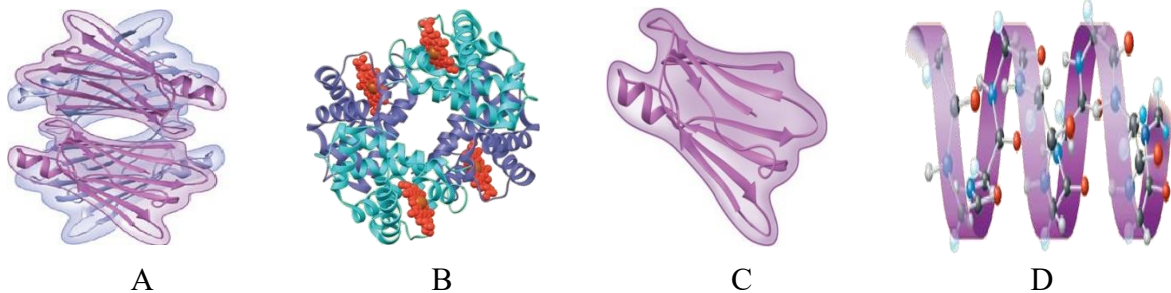
22. A Patogenicidade do *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) ORG1 isolado contra as larvas ‘instar 3’ do *Spodoptera litura* foi determinada por análise *Probit*. A LC_{50} é conhecida como a concentração de células bacterianas que mata 50% (mortalidade *Probit* = 5) de larvas *Spodoptera litura*. A análise *Probit* no isolado *Bt* ORG1 usando a regressão linear $Y = 2,8279 + 0,2069X$ resulta na LC_{50} durante 24 horas = $3,15 \times 10^{10}$ células/ml. Nós testamos outro *Bt* isolado (*Bt* ORG2) para patogenicidade contra larvas de *Spodoptera litura* e obtivemos uma regressão linear *Probit* com inclinação de 0,5245 e LC_{50} durante 24 horas = $2,15 \times 10^{10}$ células/ml. Com base no valor de LC_{50} e na inclinação da regressão linear *Probit*, qual o isolado *Bt* é mais patogênico?



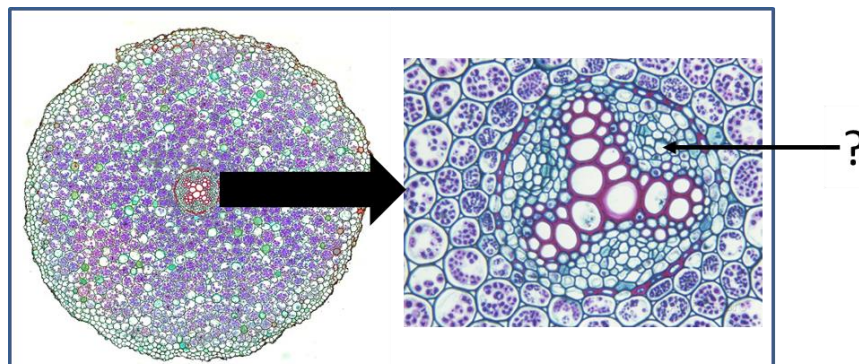
Regressão linear *Probit*, $Y = 2,8279 + 0,2069X$, bioensaio isolado *Bt* ORG 1 contra larvas ‘instar 3’ de *Spodoptera litura*

- A. isolado *Bt* ORG1
 B. isolado *Bt* ORG2
 C. *Bt* ORG1 é tão patogênico quanto *Bt* ORG2
 D. Nem o isolado *Bt* ORG1 nem o isolado *Bt* ORG2 são patogênicos.
23. Qual das seguintes afirmações é INCORRETA sobre procariontes? Ele têm....
- A. nucleoide, uma região onde o DNA da célula está localizado (não envolvido por uma membrana).
 B. fímbrias, uma estrutura de fixação na superfície de certos procariontes.
 C. membrana plasmática que envolve o citoplasma.
 D. centrossomos, uma região onde os microtúbulos da célula são iniciados; contém um par de centríolos.

24. Hemoglobina, é uma proteína de ligação ao oxigênio das células vermelhas do sangue, é também uma proteína globular com estrutura quaternária. A estrutura quaternária da hemoglobina é descrita como quatro subunidades polipeptídicas, constituída por duas subunidades α e duas subunidades β . As duas subunidades α e β têm principalmente uma estrutura secundária α -helicoidal. Cada subunidade tem um componente não polipeptídico, chamado *heme*, no qual cada íon de ferro se liga oxigênio. Qual das seguintes figuras é a estrutura representa a estrutura da hemoglobina?



25. A figura a seguir mostra uma seção transversal da raiz da *Ranunculus* (Botão-de-ouro) descrevendo a organização dos tecidos primários em raízes jovens. Essa seção transversal da raiz representa o padrão básico da organização das raízes. Qual o nome do tecido da raiz indicado pelo ponto de interrogação?



Seção transversal da raiz da *Ranunculus* (Botão-de-ouro).

- A. Floema
- B. Córtex
- C. Xilema
- D. Endoderme

26. Malária é uma doença causada por um plasmódio. O plasmódio se espalha de um indivíduo para outro através de um mosquito vetor. Uma espécie vetor de um mosquito que carrega o plasmódio vive em uma floresta, juntamente com 2 diferentes espécies de macacos, X e Y. A espécie X é imune ao plasmódio, mas a espécie Y não é. O mosquito que carrega o plasmódio é um tipo de alimento para um pássaro em particular na floresta. Se todos os pássaros forem subitamente eliminados por caçadores, qual das seguintes afirmações seria uma consequência imediata que poderia ser observada?
- A. Aumento de mortalidade (taxa de mortes) da espécie X.
 - B. Aumento de mortalidade da espécie Y.
 - C. Aumento de mortalidade dos mosquitos que carregam plasmódios.
 - D. Nenhum aumento de mortalidade em ambas as espécies X e Y.
27. Certas espécies de árvores de acácia no Parque Nacional de Baluran, Java Oriental, na Indonésia têm espinhos ocos habitados por formigas picadoras que atacam qualquer coisa que encoste na árvore. As formigas obtêm nutrientes produzidos pela acácia. Este é um exemplo da interação chamada ...
- A. Mutualismo
 - B. Parasitismo
 - C. Competição exclusiva
 - D. Competição intraespecífica

28. Os humanos têm dezenas de antígenos na superfície das suas células sanguíneas. Um grupo de antígenos, designado como grupo sanguíneo MN, estimula a produção de anticorpos quando injetados em coelhos. Os alelos para o grupo sanguíneo MN, usualmente denominados como M e N, são codominantes. Isso significa que o genótipo MM produz apenas antígeno M, enquanto o genótipo NN produz apenas o antígeno N, e o heterozigoto genótipo MN produz os 2 antígenos. A partir dos seguintes dados:

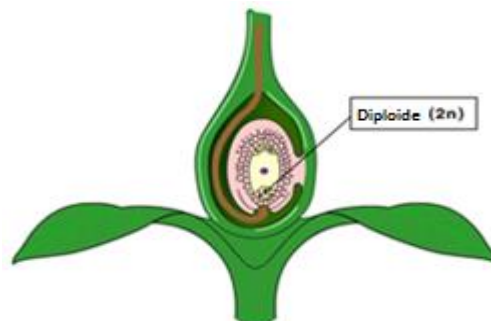
Genótipo	Frequência Observada
MM	320
MN	480
NN	200
Total	1000

Qual a frequência do alelo M?

- A. 0.44
- B. 0.56
- C. 0.32
- D. 0.16

29. A reprodução sexual em plantas ou animais envolve a união de dois gametas para formar uma única célula chamada zigoto. Gametas incluem óvulos/ovos e espermatozoides. O Zigoto é formado depois que o espermatozoide fertiliza o óvulo/ovo, resultando em um cromossomo diploide. O zigoto se desenvolve em....

(Dica: A figura a seguir indica um óvulo/ovo fertilizado)



- A. Embrião
- B. Endosperma
- C. Carpelo
- D. Óvulo

30. A fotossíntese consiste em dois processos, com cada processo envolvendo múltiplas etapas. Estes dois processos da fotossíntese são conhecidos como: (i) as reações de luz como o primeiro estágio da fotossíntese que usa a luz solar como uma fonte de energia que é absorvida pela clorofila, e (ii) o ciclo de Calvin como a segunda etapa que pode acontecer sem luz solar. Qual das seguintes afirmações INCORRETA sobre a fotossíntese?
- A. É uma combinação das reações de luz e do ciclo de Calvin. Dentro do cloroplasto, as membranas do tilacoide são os locais das reações de luz, enquanto que o ciclo de Calvin ocorre no estroma.
 - B. As reações de luz também geram ATP's, usando quimiosmose para alimentar a adição do grupo fosfato ao ADP, um processo chamado fotofosforilação.
 - C. as reações de luz utilizam a energia solar para produzir ATP e NADPH, que fornecem energia química e poder de redução, respectivamente, para o ciclo de Calvin.
 - D. O Ciclo Calvin libera CO₂ de moléculas orgânicas, que são convertidas em açúcar