

COPE

ENEM & VESTIBULARES

SIMULADO ENEM

2º DIA

16 DE FEVEREIRO

RESOLUÇÃO



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

01| **D**

Competência 1 – Habilidade 1

- A** Incorreta. Na fibra óptica, o ângulo de incidência é maior que o ângulo limite, portanto não ocorre refração.
- B** Incorreta. A difração não está presente na fibra óptica.
- C** Incorreta. A ressonância não está presente na fibra óptica.
- D** Correta. Na fibra óptica, o ângulo de incidência é maior que o ângulo limite, portanto ocorre reflexão total da luz.
- E** Incorreta. A reflexão da luz no dioptra da fibra é regular, e não difusa.

02| **C**

Competência 2 – Habilidade 5

- A** Incorreta. Nesse circuito, a lâmpada está com tensão de 220 V.
- B** Incorreta. Nesse circuito as duas tomadas estão com tensão de 220 V.
- C** Correta. Para que a lâmpada funcione como o esperado, ela deverá ser ligada em série com o interruptor, e um de seus terminais deverá estar na fase, e outro, no neutro. A tomada de 110 V deve ter um terminal na fase e outro no neutro, e a tomada de 220 V deve ter um terminal em uma fase e o outro terminal na outra fase.
- D** Incorreta. Nesse circuito, as duas tomadas estão com tensão de 110 V.
- E** Incorreta. A lâmpada deve ser ligada em série com o interruptor, e não em paralelo.

03| **D**

Competência 4 – Habilidade 16

- A** Incorreta. Duas espécies que pertencem à mesma família serão, obrigatoriamente, da mesma classe e da mesma ordem, porém poderão pertencer a diferentes gêneros.
- B** Incorreta. A classificação original proposta por Lineu foi baseada em características anatômicas. Em seu livro *Sistema Natural de Classificação*, ao longo do tempo, foram feitas algumas modificações, entre elas incluir os táxons filo e família. As categorias taxonômicas propostas foram reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie.
- C** Incorreta. As unidades de classificação propostas inicialmente por Lineu foram reino, classe, ordem, gênero e espécie. Posteriormente, foram acrescentadas as categorias filo e família. O filo é formado por um conjunto de classes, e a família, por um conjunto de gêneros. Lineu propôs, inicialmente, a divisão em três reinos: Plantae, Animalia e Mineralia.

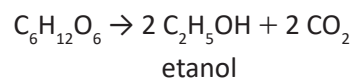
D Correta. Atualmente, o método de classificação é denominado natural. Analisa diversos fatores, tais como ordem dos aminoácidos numa determinada proteína, ordem dos nucleotídeos no DNA, fatores embriológicos e comportamentais, entre outros. A classificação atua também é baseada na evolução, no parentesco genético entre os seres envolvidos.

E Incorreta. A classificação biológica proposta por Lineu leva em consideração um único fator para realizar a classificação: as características anatômicas dos organismos. Esse método de classificar os seres vivos é denominado de artificial.

04| **D**

Competência 7 – Habilidade 24

- A** Incorreta. De acordo com as figuras I e II, a “bola” subiu devido a um aumento no volume da “massa do pão”, ocasionando uma diminuição de sua densidade.
- B** Incorreta. O crescimento de pães e bolos pela ação do fermento químico é ocasionado pela formação do gás carbônico (CO₂).
- C** Incorreta. O aumento do volume do bolo feito com fermento químico só será observado dentro do forno aquecido, pois a decomposição térmica do NaHCO₃ ocorre em temperaturas elevadas (maiores que a temperatura ambiente).
- D** Correta. Fermentos biológicos podem ser empregados na produção de bebidas alcoólicas, em razão da formação de etanol.



E Incorreta. A liberação de CO₂ no fermento químico só ocorrerá mediante aquecimento.

05| **C**

Competência 5 – Habilidade 18

- A** Incorreta. Metanol, etanol e 1-propanol são hidrofílicos.
- B** Incorreta. O aumento na massa molecular favorece a lipofilia (solubilidade em solventes apolares).
- C** Correta. Quanto maior for a cadeia carbônica de um álcool, menor será a solubilidade deste em água, portanto mais apolar.
- D** Incorreta. A solubilidade dos álcoois está vinculada à presença da hidroxila (–OH) e da cadeia carbônica.
- E** Incorreta. Dentre os álcoois presentes no gráfico, o 1-decanol é o que apresenta maior caráter lipossolúvel.

06| **C**

Competência 3 – Habilidade 9

- A** Incorreta. O consumo de combustíveis fósseis não altera a porcentagem de carbono presente no planeta, pois esta é constante. A queima causa a emissão de CO₂ para a atmosfera, que tem sua composição alterada.
- B** Incorreta. A utilização de combustíveis fósseis aumenta a emissão de CO₂ para a atmosfera e não tem relação com a redução da quantidade de carbono armazenado nos oceanos.

- C** Correta. A queima de combustíveis fósseis aumenta consideravelmente a emissão de CO_2 para a atmosfera. Assim, a quantidade de carbono na atmosfera aumenta.
- D** Incorreta. O aumento de CO_2 atmosférico provocado pela queima de combustíveis fósseis não causa diminuição na produção de carboidratos pelas plantas.
- E** Incorreta. Pesquisas mostraram que a crescente concentração de CO_2 na atmosfera está provocando aumento na taxa de fotossíntese das plantas vasculares.

07| **C**

Competência 1 – Habilidade 1

- A** Incorreta. A eletromecânica não é um tipo de onda; ela é uma área da física que estuda os dispositivos que integram ondas mecânicas e eletromagnéticas. As ondas mistas estão presentes nas superfícies de líquidos.
- B** Incorreta. O som não é uma onda transversal, pois nesta a direção de vibração das partículas é perpendicular à direção de propagação da onda.
- C** Correta. O som é uma onda mecânica, já que necessita de meio material para se propagar. Além disso, é uma onda longitudinal, em que a direção de vibração é a mesma de propagação.
- D** Incorreta. O som não é uma onda eletromagnética nem transversal. A onda eletromagnética não precisa de um meio de propagação, podendo propagar-se no vácuo. Já na onda transversal, a direção de vibração das partículas é perpendicular à direção de propagação da onda.
- E** Incorreta. O som não é uma onda eletromagnética, pois nessa não é necessário ter um meio de propagação, podendo propagar-se no vácuo.

08| **A**

Competência 3 – Habilidade 11

- A** Correta. Com o gene humano que controla a produção de insulina em seu DNA, a bactéria passa a produzir a insulina humana.
- B** Incorreta. A introdução da molécula de insulina humana no interior da célula bacteriana não induz a produção de insulina.
- C** Incorreta. A radiação ultravioleta pode causar uma mutação no DNA da bactéria, mas é necessário o gene humano para ela produzir insulina.
- D** Incorreta. A glicose administrada em um meio de cultura com bactérias será absorvida e utilizada como fonte de energia no metabolismo energético (respiração).
- E** Incorreta. O RNA ribossômico humano introduzido na bactéria não será incorporado ao DNA bacteriano. A síntese de insulina humana ocorrerá na presença do gene humano.

09| **E**

Competência 7 – Habilidade 27

- A** Incorreta. Não converteu metros cúbicos para litros e não considerou o ácido sulfúrico de 5 mol/L.

- B** Incorreta. Não converteu metros cúbicos para litros.
- C** Incorreta. Não considerou o ácido sulfúrico de 5 mol/L.
- D** Incorreta. Essa é a massa de H_2SO_4 .
- E** Correta. O volume de $\text{H}_2\text{SO}_4 = 17,6 \text{ m}^3 = 17\,600 \text{ L}$

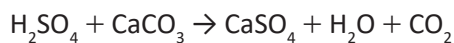
Sendo assim:

$$1\text{L} \text{ ————— } 5 \text{ mols}$$

$$17\,600\text{L} \text{ ————— } x$$

$$x = 88\,000 \text{ mols de } \text{H}_2\text{SO}_4$$

De acordo com a equação:



$$1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } 100 \text{ g (1 mol de } \text{CaCO}_3)$$

$$88\,000 \text{ mols de } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } z$$

$$z = 8\,800\,000 \text{ g de } \text{CaCO}_3 = 8\,800 \text{ kg}$$

10| **B**

Competência 4 – Habilidade 14

- A** Incorreta. As imunoglobulinas são anticorpos relacionados com a defesa do organismo contra os antígenos – por exemplo, os vírus.
- B** Correta. O processo de sudorese ou transpiração é responsável pela manutenção da temperatura corporal.
- C** Incorreta. O sistema endócrino produz hormônios. Os anticorpos são produzidos pelos glóbulos brancos do sangue e atuam na defesa do organismo.
- D** Incorreta. Os catalisadores biológicos são enzimas que atuam em diferentes reações químicas. No processo de digestão, enzimas digestivas degradam carboidratos e lipídeos e liberam substâncias que são absorvidas pelo corpo.
- E** Incorreta. O sistema imunológico apresenta células especiais, como os glóbulos brancos, que produzem anticorpos para a defesa do organismo.

11| **E**

Competência 4 – Habilidade 16

- A** Incorreta. As variações para uma mesma estrutura observadas entre os indivíduos e a sobrevivência dos mais aptos foram aspectos propostos por Darwin.
- B** Incorreta. A adaptação seria resultado de transformações anatômicas ocorridas nos organismos mediante uma necessidade imposta pelo ambiente, de acordo com o lamarckismo.
- C** Incorreta. A seleção natural agindo sobre a variabilidade dos organismos de uma espécie é um pressuposto relacionado com a teoria de Darwin.
- D** Incorreta. O uso em demasia de uma estrutura, causando hipertrofia dela e o resultado transmitido para as demais gerações estão relacionados com o lamarckismo.
- E** Correta. Tanto para Darwin como para Lamarck a interação entre os organismos e seus ambientes levaria à adaptação dos seres vivos. Para Darwin, o ambiente faria a seleção dos mais adaptados. Para Lamarck, o ambiente gerava a necessidade de as espécies se adaptarem.

12| **E**

Competência 2 – Habilidade 6

- A** Incorreta. Esse é o valor da potência da lâmpada de LED.
- B** Incorreta. Não se deve subtrair a tensão 127 V da potência 100 W.
- C** Incorreta. Esse é o valor da redução de potência para uma única lâmpada.
- D** Incorreta. Esse é o valor da potência de 10 lâmpadas de LED.
- E** Correta.

Potência da lâmpada de LED:

$$P_{LED} = U \cdot i$$

$$P_{LED} = 127 \cdot 0,15$$

$$P_{LED} = 19,05 \text{ W}$$

$$P_{LED} \cong 19 \text{ W}$$

A redução de potência para cada lâmpada é:

$$\Delta P = P_{inc.} - P_{LED}$$

$$\Delta P = 100 - 19 = 81 \text{ W}$$

Como são 10 lâmpadas, a redução foi de 810 W.

13| **B**

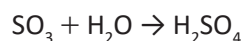
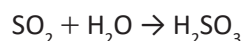
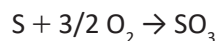
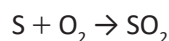
Competência 4 – Habilidade 16

- A** Incorreta. Anticorpos são substâncias que combatem diretamente antígenos específicos. Já os antibióticos são eficazes no combate às doenças causadas por bactérias, e não viroses.
- B** Correta. A vacina é a prevenção ideal, pois estimula o organismo a produzir seus próprios anticorpos e cria células de memória que garantem prevenção contra a doença.
- C** Incorreta. O soro contém anticorpos produzidos por animais imunizados e atua como tratamento imediato, e não como prevenção contra a febre amarela.
- D** Incorreta. Os antibióticos são substâncias usadas no tratamento de doenças causadas por micro-organismos celulares, como as bactérias.
- E** Incorreta. A vacina contém antígenos atenuados, e não anticorpos prontos.

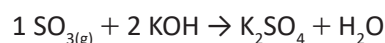
14| **D**

Competência 7 – Habilidade 27

- A** Incorreta. O CO (monóxido de carbono) é um óxido neutro.
- B** Incorreta. Os óxidos ácidos são tipicamente moleculares, formados por ametais e pelo oxigênio, em que ocorre a formação de uma ligação covalente.
- C** Incorreta. O HCl, por ser um hidrácido, não é formado na chuva ácida.
- D** Correta. Os combustíveis fósseis geralmente têm altas concentrações de enxofre. Quando são queimados, liberam SO_2 e SO_3 que reagirão com a água, formando H_2SO_3 e H_2SO_4 respectivamente.



- E** Incorreta. O trióxido de enxofre pode ser neutralizado pelo hidróxido de potássio na proporção molar 1:2, de acordo com a seguinte equação:



15| **C**

Competência 5 – Habilidade 17

- A** Incorreta. 100 g de óleo de soja (21,55 g de ácido oleico) têm menor quantidade de ácido oleico do que 400 g de óleo de coco (22,6 g de ácido oleico).
- B** Incorreta. Os ácidos presentes nos dois óleos são: ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico e ácido linoleico. De acordo com a tabela do óleo de coco, a porcentagem em massa desse ácidos é de 39,88%.
- C** Correta. Os benefícios do óleo de coco podem estar associados ao fato de ter ácidos graxos de cadeias médias comparadas ao óleo de soja.
- D** Incorreta. Mais da metade do óleo de coco é formada por ácidos graxos de até 12 átomos de carbono.
- E** Incorreta. Nota-se que a quantidade de ácido palmítico é praticamente igual nos dois óleos.

16| **C**

Competência 4 – Habilidade 18

- A** Incorreta. Possivelmente esse valor foi resultado da utilização da equação de maneira incompleta e da substituição do valor incorreto.

$$p_T = d \cdot g \cdot h$$

$$1 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot h$$

$$1 \cdot 10^5 = 10^4 \cdot h$$

$$h = 10 \text{ m}$$

- B** Incorreta. Possivelmente esse valor foi resultado da utilização da equação de maneira incompleta e da substituição do valor incorreto.

$$p_T = d \cdot g \cdot h$$

$$4 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot h$$

$$4 \cdot 10^5 = 10^4 \cdot h$$

$$h = 40 \text{ m}$$

- C** Correta. A pressão total em ponto de um líquido é dada por

$$p_T = p_{atm} + d \cdot g \cdot h$$

Assim, temos

$$4 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^5 + 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot h$$

$$3 \cdot 10^5 = 10^4 \cdot h$$

$$h = 30 \text{ m}$$

- D** Incorreta. Possivelmente esse valor foi resultado da utilização da equação de maneira incompleta e da substituição do valor incorreto.

$$p_T = d \cdot g \cdot h$$

$$(4 \cdot 10^5 + 1 \cdot 10^5) = 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot h$$

$$5 \cdot 10^5 = 10^4 \cdot h$$

$$h = 50 \text{ m}$$

- E** Incorreta. Possivelmente errou na multiplicação dos números.

A pressão total em ponto de um líquido é dado por:

$$p_T = p_{\text{atm}} + d \cdot g \cdot h$$

Assim temos

$$4 \cdot 10^5 = 1 \cdot 10^5 + 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot h$$

$$3 \cdot 10^5 = 10^3 \cdot h$$

$$h = 300 \text{ m}$$

17| **D**

Competência 4 – Habilidade 16

- A** Incorreta. O aspecto evolutivo indicado em I representa o desenvolvimento de embriões multicelulares que se desenvolvem com nutrientes fornecidos pelo organismo materno.
- B** Incorreta. O número II indica o aparecimento de vasos condutores de seiva, xilema e floema, possibilitando maior rapidez no transporte pelas plantas.
- C** Incorreta. O número III indica o aparecimento das sementes e o desenvolvimento de grão de pólen o que permitiu a fertilização sifonogâmica (independente de água).
- D** Correta. O número IV representa a aquisição de flores coloridas e de frutos pelas plantas angiospermas.
- E** Incorreta. A fertilização independente de água foi possível com o desenvolvimento do grão de pólen (III). O número II indica o aparecimento dos vasos condutores de seiva.

18| **D**

Competência 6 – Habilidade 20

- A** Incorreta. Possivelmente o erro foi utilizar a frequência dada no texto (convertida em hertz) na equação da velocidade da bicicleta, onde na verdade deveria ser usada a frequência da catraca que é dobro desse valor. A seguir os cálculos.

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot \pi \cdot R_{\text{roda}} \cdot f_{\text{catraca}}$$

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot 3 \cdot 0,375 \cdot 1,0$$

$$v_{\text{bic.}} = 2,25 \text{ m/s}$$

- B** Incorreta. Possivelmente o aluno não efetuou a conversão da medida do raio da bicicleta para metros.

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot \pi \cdot R_{\text{roda}} \cdot f_{\text{catraca}}$$

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot 3 \cdot 37,5 \cdot 2,0$$

$$v_{\text{bic.}} = 450 \text{ m/s}$$

- C** Incorreta. Possivelmente o aluno não converteu a frequência para hertz. Para o sistema coroa-catraca, que apresenta a mesma velocidade, a frequência da catraca é dada por:

$$f_{\text{coroa}} \cdot R_{\text{coroa}} = f_{\text{catraca}} \cdot R_{\text{catraca}}$$

$$60 \cdot 2 \cdot R_{\text{catraca}} = f_{\text{catraca}} \cdot R_{\text{catraca}}$$

$$f_{\text{catraca}} = 120 \text{ Hz}$$

Como a catraca e a roda são concêntricas, têm a mesma frequência de 2,0 Hz, portanto a velocidade de tráfego da bicicleta, que é igual à velocidade da roda, é dada por:

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot \pi \cdot R_{\text{roda}} \cdot f_{\text{catraca}}$$

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot 3 \cdot 0,375 \cdot 120$$

$$v_{\text{bic.}} = 270 \text{ m/s}$$

- D** Correta. Para o sistema coroa-catraca, que apresenta a mesma velocidade, a frequência da catraca é dada por:

$$f_{\text{coroa}} \cdot R_{\text{coroa}} = f_{\text{catraca}} \cdot R_{\text{catraca}}$$

$$60/60 \cdot 2 \cdot R_{\text{catraca}} = f_{\text{catraca}} \cdot R_{\text{catraca}}$$

$$f_{\text{catraca}} = 2,0 \text{ Hz}$$

Como a catraca e a roda são concêntricas, têm a mesma frequência de 2,0 Hz, portanto a velocidade de tráfego da bicicleta, que é igual à velocidade da roda, é dada por:

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot \pi \cdot R_{\text{roda}} \cdot f_{\text{catraca}}$$

$$v_{\text{bic.}} = 2 \cdot 3 \cdot 0,375 \cdot 2,0$$

$$v_{\text{bic.}} = 4,5 \text{ m/s}$$

- E** Incorreta. Possivelmente o aluno multiplicou a frequência de 60 rpm com a medida do raio em metros da roda.

19| **C**

Competência 5 – Habilidade 19

- A** Incorreta. Para se chegar a esta alternativa ocorreu um erro no volume do tanque, colocando-se 5 L em vez de 5 000 L e desconsiderou-se a pureza.
- B** Incorreta. Para se chegar a esta alternativa não foi considerada a pureza do substrato.
- C** Correta.

$$[\text{NO}_3^-] = 0,018 \text{ mol/L}$$

$$1 \text{ L} \text{ ----- } 0,018 \text{ mol}$$

$$5 \text{ 000 L (5 m}^3\text{) ----- } x$$

$$x = 90 \text{ mols de NO}_3^-$$

Sabe-se que o nitrato de cálcio tem a seguinte fórmula:

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, sendo assim:



$$1 \text{ mol de Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ ----- } 2 \text{ mols NO}_3^-$$

$$y \text{ ----- } 90 \text{ mols NO}_3^-$$

$$y = 45 \text{ mols de Ca}(\text{NO}_3)_2$$

$$1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ ----- } 164 \text{ g}$$

$$45 \text{ mols ----- } z$$

$$z = 7 \text{ 380 g de Ca}(\text{NO}_3)_2$$

Como o substrato possui 80% em massa de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, teremos:

$$7 \text{ 380 g ----- } 80\%$$

$$w \text{ ----- } 100\%$$

$$w = 9 \text{ 225 g de substrato}$$

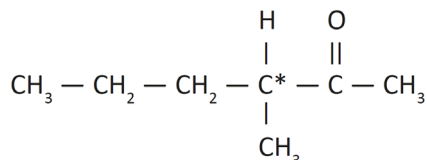
D Incorreta. Para se chegar a esta alternativa ocorreu um erro na fórmula molecular do nitrato, considerando-se CaNO_3 e desconsiderando-se a pureza.

E Incorreta. Para se chegar a esta alternativa ocorreu um erro na fórmula molecular do nitrato, considerando-se CaNO_3 .

20| **G**

Competência 5 – Habilidade 17

A Correta. A única molécula que apresenta um carbono quiral (assimétrico com 4 ligantes diferentes) com cadeia saturada, homogênea e ramificada é:



B Incorreta. A molécula é heterogênea ($-\text{COO}-$).

C Incorreta. A molécula não é ramificada.

D Incorreta. A molécula é insaturada ($-(\text{CH})_2-$).

E Incorreta. A molécula é insaturada e não tem carbono quiral.

21| **D**

Competência 4 – Habilidade 14

A Incorreta. Na espécie humana, a clivagem ou segmentação é do tipo holoblástica igual, porém representa as divisões mitóticas do zigoto até o estágio de mórula.

B Incorreta. Nos humanos, a notocorda é substituída pela coluna vertebral no adulto.

C Incorreta. A gástrula é originada por diferenciação da blástula, que por sua vez é originada a partir da mórula.

D Correta. A blástula é uma estrutura esférica, delimitada pelo tecido chamado trofoblasto e tem, na região central, uma cavidade chamada blastocele.

E Incorreta. No embrião humano, formam-se três folhetos embrionários – ectoderma, mesoderma e endoderma –, o que caracteriza o embrião como triblástico.

22| **E**

Competência 7 – Habilidade 27

A Incorreta. A adição de HCO_3^{2+} deslocará o equilíbrio no sentido de formação do calcário.

B Incorreta. A diminuição da temperatura deslocará o equilíbrio no sentido de formação do calcário (sentido exotérmico).

C Incorreta. O aumento da concentração de Ca_2^+ deslocará o equilíbrio no sentido de formação do calcário.

D Incorreta. A diminuição da pressão implicará numa diminuição na quantidade de CO_2 dissolvido na água, deslocando o equilíbrio no sentido de formação do calcário.

E Correta. O aumento da quantidade de CO_2 dissolvida na água deslocará o equilíbrio no sentido de dissolução (direita) do carbonado de cálcio (Le Chatelier).

23| **A**

Competência 8 – Habilidade 28

A Correta. Um bioma tropical como a floresta amazônica apresenta grande diversidade de espécies, assim como foi descrito no texto.

B Incorreta. O nicho ecológico de uma espécie representa o papel biológico que ela exerce em seu ecossistema, porém o texto não faz nenhuma menção a nicho ecológico.

C Incorreta. Uma teia alimentar é formada por inúmeras relações tróficas entre diversas espécies de animais, vegetais e decompositores. O texto não descreve nenhuma forma de relação trófica entre as espécies.

D Incorreta. Pampas e savanas são ecossistemas com baixa biodiversidade. Os pampas apresentam vegetação rasteira, como as gramíneas. As savanas apresentam vegetação com predomínio de gramíneas e poucas árvores.

E Incorreta. A floresta de taiga é caracterizada pela presença de árvores do grupo das gimnospermas, como os pinheiros.

24| **G**

1. Tubos sonoros abertos;
2. Ondas estacionárias;
3. Comprimento de onda.

25| **E**

Competência 6 – Habilidade 21

A Incorreta. Não são os combustíveis, e sim a violação da 2ª lei da termodinâmica.

B Incorreta. O tamanho não é fator considerado no rendimento de uma máquina térmica que opera em ciclos.

C Incorreta. A lei violada é a segunda. A primeira lei da termodinâmica não seria violada, porque há conservação de energia.

D Incorreta. A lei violada seria a segunda, e a lei zero diz respeito à definição de temperatura, e não do rendimento das máquinas térmicas.

E Correta. A impossibilidade de rendimento igual a 100% desse motor é justificada pela segunda lei da termodinâmica. De acordo com o enunciado de Kelvin-Planck, é impossível que uma máquina térmica, operando em ciclos, tenha como único efeito a extração de calor de um reservatório e a execução de trabalho integral dessa quantidade de energia.

26| **D**

O aumento do pH causa a diminuição da atividade enzimática.

27| **D**

Massa de água:

$$\rho_{\text{água}} = \frac{m_{\text{água}}}{V} \Rightarrow m = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \cdot 1 \text{ L} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

Quantidade de energia necessária para o aquecimento da água:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 1 \cdot 4,2 \cdot 50 \Rightarrow Q = 210 \text{ kJ}$$

Potência requerida:

$$P = 0,03 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m}^2 \Rightarrow P = 0,03 \text{ kW}$$

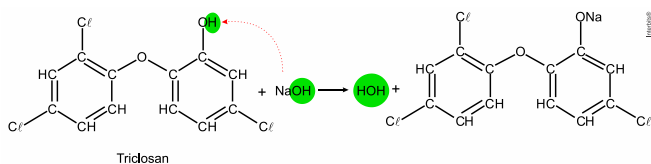
Portanto:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{210 \text{ kJ}}{0,03 \text{ kW}}$$

$$\therefore \Delta t = 7000 \text{ s}$$

28| **C**

Apesar de não ser perceptível visualmente, por casa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o triclosan, pois este composto apresenta a função fenol que tem caráter ácido.

29| **B**

A miopia é caracterizada pelo alongamento da distância entre o cristalino e a retina, de forma que o primeiro (que atua como uma lente convergente) converja os raios de luz para uma posição antes da retina, ao invés de formar em cima dela.

Para corrigir esse problema, diverge-se os raios com uma lente corretora DIVERGENTE, para que os raios convergidos pelo cristalino percorram uma distância maior, se focando em cima da retina.

30| **C**

Dados: $U = 5\text{V}$; $i = 100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A}$; $L = 5 \text{ cm}$; $n = 10\% = 0,1$.

A potência elétrica (útil) para acender a lâmpada é:

$$P_u = Ui = 5 \times 0,1 \Rightarrow P_u = 0,5 \text{ W}$$

Essa potência é 10% da potência (total) incidente na placa fotovoltaica.

$$n = \frac{P_u}{P_T} \Rightarrow P_T = \frac{P_u}{n} = \frac{0,5}{0,1} \Rightarrow P_T = 5 \text{ W}$$

A área de captação de energia da placa é:

$$A = L^2 = 5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2 \Rightarrow A = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

A intensidade da radiação incidente é:

$$I = \frac{P_T}{A} = \frac{5}{25 \times 10^{-4}} = 0,2 \times 10^4 \text{ W/m}^2 \Rightarrow I = 2 \times 10^3 \text{ W/m}^2$$

31| **A**

Os membros longos e afinados nas extremidades conferem aos mamíferos que os possuem uma maior relação superfície em relação ao seu volume. Dessa forma, esses animais conseguem perder calor em ambientes quentes e sobreviver nas regiões tropicais da Terra.

32| **B**

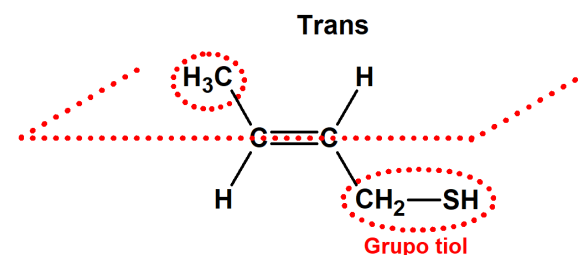
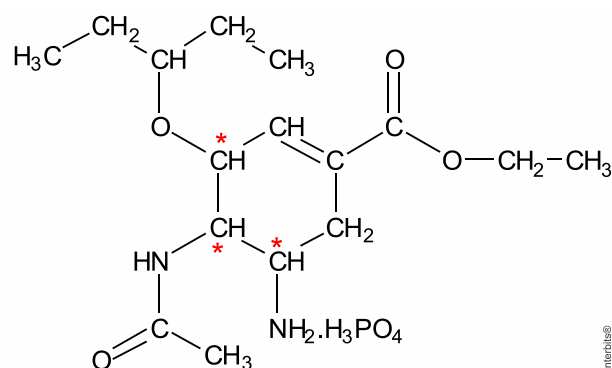
Para primeira figura, na superfície da Terra, se os braços da balança são iguais, as massas nas extremidades também são iguais. Assim, $m = 0,5 + 0,5 \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$.

A segunda figura mostra que o peso do bloco na superfície da Lua é 4 N Então:

$$P = Mg_{\text{Lua}} \Rightarrow M = \frac{P}{g_{\text{Lua}}} = \frac{4}{1,6} \Rightarrow M = 2,5 \text{ kg}$$

Fazendo a relação pedida.

$$\frac{M}{m} = \frac{2,5}{1} \Rightarrow \boxed{\frac{M}{m} = 2,5}$$

33| **B**34| **D**

A molécula representada apresenta 3 carbonos quirais ou assimétricos (*):

$$(\text{Número de enantiômeros}) = 2^{(\text{Número de carbonos quirais})} = 2^3 = 8$$

35| **C**

Quando o pente é atritado com o papel toalha, ele fica eletrizado, criando nas suas proximidades um campo elétrico. Ao aproximá-lo dos pedaços de papel, ocorre o fenômeno da indução e esses pedaços de papel recebem do campo elétrico uma força elétrica.

36| **C**

Árvore:

$m = 106 \text{ kg}$

$m_{\text{água}} = 29 \text{ kg}$

$m_{\text{seca}} = 106 - 29 = 77 \text{ kg}$

Quantidade de carbono fixada = $0,50 \times 77 \text{ kg}$ (50 % de sua biomassa seca)

Quantidade de carbono fixada = 38,5 kg

12 g de carbono fixado ——— 44 g de CO_2 38,5 kg de carbono fixado ——— m_{CO_2}

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{38,5 \text{ kg} \times 44 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 141,17 \text{ kg}$$

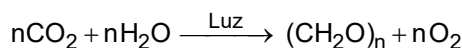
1 L de gasolina ——— 2 kg de CO_2 V ——— 141,17 kg de CO_2

$$V = \frac{141,17 \text{ kg} \times 1 \text{ L}}{2 \text{ kg}}$$

$$V = 70,85 \text{ L} \approx 71 \text{ L}$$

37| **B**

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o gás carbônico, adquirido via fotossíntese.

38| **A**

Essas crises, decorrentes da malária, ocorrem porque há lise das hemácias (ruptura), liberando os merozoítos, um estágio do *Plasmodium*, e liberação de hemozoínas, substância decorrente desta ação.

39| **D**

h = "altura" da molécula

$$V = 4 \text{ mL} = 4 \text{ cm}^3 = 4 \times (10^{-2} \text{ m})^3 = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$A = 2000 \text{ m}^2 = 2 \times 10^3 \text{ m}^2$$

$$V = A \times h$$

$$4 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 2 \times 10^3 \text{ m}^2 \times h$$

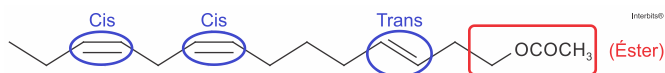
$$h = \frac{4 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{2 \times 10^3 \text{ m}^2} = 2 \times 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow h = 2,0 \times \underbrace{10^{-9}}_{\text{ordem}} \text{ m}$$

40| **A**

O ciclo do nitrogênio possui algumas etapas, dentre elas, a nitrificação, que ocorre através de bactérias nitrificantes, que convertem amônia em nitrito e nitrito em nitrato.

41| **E**

Fórmula do feromônio desenvolvido:

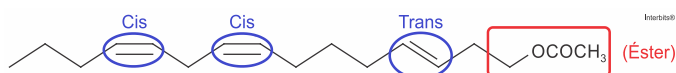


Função orgânica: éster de ácido carboxílico ou éster.

Cadeia carbônica: normal.

Isomeria geométrica: cis e trans.

Fórmula estrutural do substituto adequado, que apresenta estas características:

42| **E**

Quando a força resultante tem a mesma direção da velocidade o movimento é retilíneo, podendo ser acelerado ou retardado, de acordo com os sentidos de ambas as grandezas. No trecho em que o movimento é curvilíneo, há a componente centrípeta, não tendo a força resultante a mesma direção da velocidade.

43| **E**

A conservação dos alimentos pela desidratação osmótica remove água por pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto (hipotônico) e a solução (hipertônica).

44| **C**

A fluorescência presente na bactéria será verificada no interior do vacúolo digestivo do neutrófilo, uma vez que esse tipo de leucócito é especializado em realizar fagocitose e digestão intracelular de microrganismos patogênicos.

45| **C**

O tempo medido pelo dispositivo é o que o veículo gasta para ir de um sensor ao outro, no caso, para percorrer 05 m.

$$\text{Dados: } \Delta S = 0,5 \text{ m; } v = 60 \text{ km/h} = \frac{60}{3,6} \text{ m/s} = \frac{50}{3} \text{ m/s.}$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{0,5}{\frac{50}{3}} = \frac{1,5}{50} = 0,03 \text{ s} \Rightarrow \Delta t = 30 \text{ ms.}$$

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

46| **D**

Competência 5 – Habilidade 5

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o resultado pedido, que era em segundos, deixando o valor na unidade horas.
- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o resultado pedido, que era em segundos, deixando o valor na unidade minutos.
- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu 10 017 m com 10 017 km, e ainda confundiu o resultado pedido, que era em segundos, deixando o valor na unidade horas.

D Correta.

$$10 \text{ 017 m} = 10,017 \text{ km.}$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v}$$

Em cada canto, A, C, F e H, após a retirada das três pirâmides tri-retangulares, aparecerão três novas arestas, contando que são quatro cantos aparecerão 12 novas arestas, que somadas com as 12 arestas que já existiam, tem-se um total de 24 arestas; quanto aos vértices, um vértice sairá e três vértices novos surgirão, assim, em cada canto, em que foram retiradas as pirâmides, haverá 2 vértices a mais, e como são quatro cantos, serão 8 vértices a mais, somados com os 8 vértices que existiam, tem-se um total de 16 vértices; e quanto às faces, em cada canto surgirá uma nova face, sendo quatro cantos, são quatro novas faces, somadas com as seis faces existentes, tem-se um total de 10 faces.

Assim, o novo poliedro terá 10 faces, 24 arestas e 16 vértices.

- Ⓒ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o número de vértices, e ao fazer a secção, retirou quatro vértices e não acrescentou os 12 novos vértices.
- Ⓓ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a contagem do número de arestas, considerando que formam retiradas três arestas de cada vértice, e acrescentou 3 novas arestas, não alterando o número de arestas.
- Ⓔ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o número de vértices, e ao fazer a secção, retirou quatro vértices e não acrescentou os 12 novos vértices. Além disso, contou corretamente o número de arestas e aplicou a relação de Euler para descobrir a quantidade de faces.

51| Ⓓ

Competência 3 – Habilidade 11

- Ⓐ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a escala e, em vez de usar a escala 7:600, usou a escala 1:600.
- Ⓑ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a escala e, em vez de usar a escala 7:600, usou a escala 6:700.
- Ⓒ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a escala e, em vez de usar a escala 7:600, usou a escala 1:100.
- Ⓓ Correta. A escala 7:600 indica que 7 cm na réplica significa 600 centímetros no real.

Comprimento real do iate: 30 metros = 3 000 cm

Réplica	real
x _____	3 000
7 _____	600

$$\frac{x}{7} = \frac{3\,000}{600} \Rightarrow x = 35 \text{ cm}$$

Na réplica o iate terá 35 cm de comprimento.

- Ⓔ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a montagem na regra de três, que deveria ser $\frac{x}{7} = \frac{3\,000}{600}$, mas usou $x = \frac{3\,000 \cdot 600}{7}$.

52| Ⓔ

Competência 1 – Habilidade 4

- Ⓐ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu as contas na passagem de $\frac{R^2}{4} \cdot H = 4 \cdot R^3$, utilizando o número 4 no denominador do membro da esquerda, dividindo por 4 o membro da direita.

Ⓑ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu as contas na passagem de $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 \cdot H = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$, utilizando o número três no denominador do membro da esquerda dividindo o membro da direita também por 3.

Ⓒ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu as contas na passagem de $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 \cdot H = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$, utilizando o número três no membro da esquerda, que está dividindo, somando-o, no membro da direita, ao numerador de $\frac{4}{3}$.

Ⓓ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu as contas na passagem de $\frac{R^2}{4} \cdot H = 4 \cdot R^3$, utilizando o número 4 no denominador do membro da esquerda, somando-o no membro da direita com o número 4.

Ⓔ Correta.

Volume da esfera: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$

Volume do cone: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 \cdot H$

Volume do cone e da esfera são iguais.

$$\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 \cdot H = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$$

$$\frac{R^2}{4} \cdot H = 4 \cdot R^3$$

$$\frac{R^2}{4} \cdot H = 4 \cdot R^3$$

$$H = 16 \cdot R$$

53| Ⓒ

Competência 5 – Habilidade 20

- Ⓐ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu maior rendimento com menor rendimento.
- Ⓑ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o ano em que ocorreu o maior rendimento com um dos anos em que esse rendimento estava crescente.
- Ⓒ Correta. Observando-se o gráfico, o maior rendimento médio real habitualmente recebido ocorreu no ano em que o gráfico de linha apresenta sua maior altura, que é o ano de 2014.
- Ⓓ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o maior rendimento com o segundo maior rendimento.
- Ⓔ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o gráfico de taxa de desocupação com o gráfico de rendimento.

54| Ⓑ

Competência 7 – Habilidade 27

- Ⓐ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o cálculo da média dos três anos pedidos e, em vez de dividir a soma dos preços dos três anos por três, dividiu por dois.
- Ⓑ Correta. Média de preço do arroz nas datas indicadas: $\frac{36,96 + 45,94 + 44,20}{3} = 42,37$
Diferença = 42,37 – 30,41 = 11,96
- Ⓒ Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os preços que deveriam ser incluídos na média, considerando só os preços dos anos de 2015 e 2016.

- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o cálculo da média dos três anos pedidos, incluindo nos cálculos o preço da média histórica.
- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o cálculo da média dos três anos pedidos com o preço de 2015.

55| **B**

Competência 3 – Habilidade 14

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o tempo que se gasta para encher a piscina com a hora do dia em que a piscina ficaria cheia.

- B** Correta.

Percentual do volume da piscina	tempo gasto
8% _____	108 minutos
100% _____	x

$$18x = 108 \cdot 100$$

$$x = 600 \text{ minutos}$$

$$600 \text{ minutos} = 10 \text{ horas}$$

A piscina ficará totalmente cheia às 16 horas do mesmo dia.

- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu 1 hora e 48 minutos, com 1,48 hora.

- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a forma de montar a regra de três, efetuando

$$18 \frac{\quad}{\quad} 6$$

$$100 \frac{\quad}{\quad} x$$

e ainda considerou a forma decimal como se fossem os minutos.

- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o número de caminhões, contabilizando a vazão da bomba d'água de um único caminhão, e continuou as contas considerando apenas um único caminhão.

56| **D**

Competência 3 – Habilidade 10

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu $\frac{684}{760}$ com o valor 0,09.

- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu, na fórmula $P(x) = P_0 \cdot a^x$, o valor de P_0 , esquecendo-se de usá-lo.

- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu, na fórmula $P(x) = P_0 \cdot a^x$, o valor de P_0 , esquecendo-se de usá-lo, e ainda confundiu $(0,9)^3$ com $(0,9) \cdot 3$.

- D** Correta. De acordo com o texto, $P_0 = 760 \text{ mmHg}$. Assim a função pode ser escrita na forma $P(x) = 760 \cdot a^x$. Quando $x = 1$, tem-se que $P(1) = 760 \cdot a^1 = 760 \cdot a = 684$

$$760 \cdot a = 684$$

$$a = \frac{684}{760} = 0,9$$

$$P(x) = 760 \cdot (0,9)^x$$

$$P(3) = 760 \cdot (0,9)^3 = 554,04$$

- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu $(0,9)^3$ com $(0,9) \cdot 3$.

57| **A**

Competência 1 – Habilidade 2

- A** Correta.

Números de maneiras de escolher as letras: 52^5

Números de maneiras de escolher os algarismos: 10^3

Números de maneiras de escolher a senha: $52^5 \cdot 10^3$

- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o uso das letras, não fazendo distinção entre maiúsculas e minúsculas.

- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o uso das letras, não fazendo distinção entre maiúsculas e minúsculas, e ainda confundiu princípio multiplicativo com princípio aditivo.

- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu princípio multiplicativo com princípio aditivo.

- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os algarismos do nosso sistema de numeração, não incluindo o zero.

58| **C**

Para que a aula ocorra no domingo, temos que deve chover no sábado e não chover no domingo. Assim, temos:

$$30/100 \cdot 75/100 = 0,225 = 22,5\%$$

59| **A**

Competência 6 – Habilidade 24

- A** Correta.

$$13/10/2017: \frac{1,5153}{0,4779} = 3,1707$$

$$06/10/2017: \frac{1,5018}{0,4770} = 3,1484$$

$$29/09/2017: \frac{1,4597}{0,4601} = 3,1726$$

$$22/09/2017: \frac{1,4440}{0,4607} = 3,1344$$

$$15/09/2017: \frac{1,4355}{0,4604} = 3,1179$$

A menor cotação ocorreu em 15/09/2017.

- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a data da menor cotação do dólar com a data da menor variação percentual em uma semana.

- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a data da menor cotação do dólar com a data do menor preço do litro do etanol em dólares.

- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a data da menor cotação do dólar com a data da maior variação percentual em uma semana.

- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a data da menor cotação do dólar com a data do maior preço do litro em reais.

60| **B**

Competência 3 – Habilidade 13

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a quantidade de mudas com a diferença entre as áreas, em metros quadrados.

B Correta.

Área para plantio de uma muda:

$$25 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} = 1\,000 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 10\,000 \text{ cm}^2$$

Área utilizada pela pessoa A:

$$256 \text{ m}^2 = 256 \cdot 10\,000 \text{ cm}^2 = 2\,560\,000 \text{ cm}^2$$

$$\frac{2\,560\,000 \text{ cm}^2}{10\,000 \text{ cm}^2} = 2\,560$$

A pessoa A plantou 2 560 mudas.

Área utilizada pela pessoa B:

$$288 \text{ m}^2 = 288 \cdot 10\,000 \text{ cm}^2 = 2\,880\,000 \text{ cm}^2$$

$$\frac{2\,880\,000 \text{ cm}^2}{10\,000 \text{ cm}^2} = 2\,880$$

A pessoa B plantou 2 880 mudas.

$$\text{Diferença} = 2\,880 - 2\,560 = 320$$

C Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a quantidade de mudas que a pessoa B plantou a mais que a pessoa A com o número de mudas plantadas pela pessoa A.

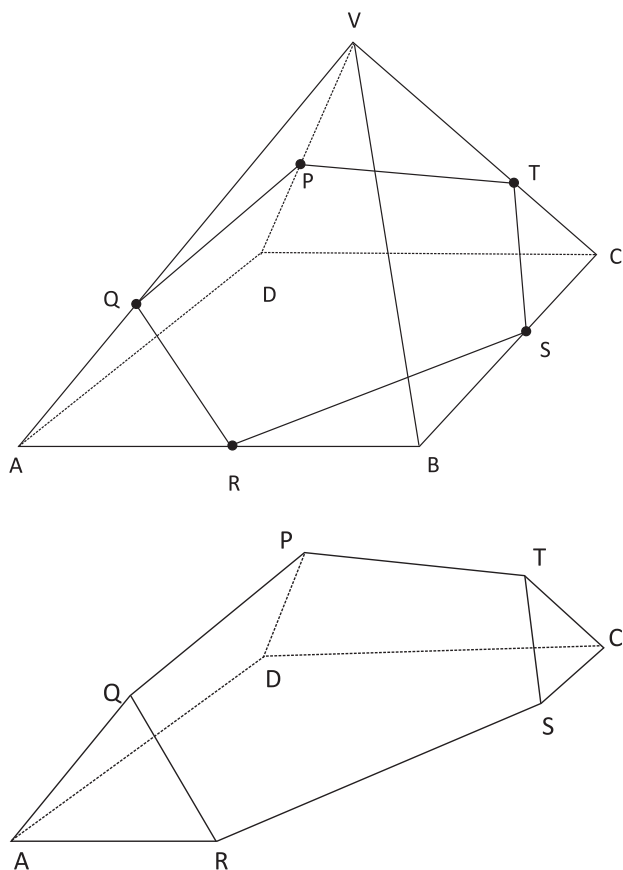
D Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a quantidade de mudas que a pessoa B plantou a mais que a pessoa A com o número de mudas plantadas pela pessoa B.

E Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a quantidade de mudas com a diferença entre as áreas, em centímetros quadrados.

61| **A**

Competência 2 – Habilidade 7

A Correta.



Ao final, teremos como faces os triângulos AQR e TCS, os quadriláteros ADPQ e DPTC e os pentágonos ARSCD e PQRST.

B Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a visualização das faces, esquecendo-se de considerar a face TCS.

C Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o que se pede e não desconsiderou a parte que contém o vértice V. Além disso, contou o corte como sendo uma das faces.

D Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os quadriláteros com pentágonos.

E Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o pentágono da base com um hexágono.

62| **E**

Competência 7 – Habilidade 29

A Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu

$$\frac{560 \cdot 6 + 610 \cdot 3 + x \cdot 3}{12} = 635,$$

efetuando $x = 560 + 610 - 635$.

B Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu

$$\frac{560 \cdot 6 + 610 \cdot 3 + x \cdot 3}{12} = 635$$

$$\text{com } \frac{\left(\frac{560 + 610}{2}\right) + x}{2} = 635$$

C Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu

$$\frac{560 \cdot 6 + 610 \cdot 3 + x \cdot 3}{12} = 635$$

$$\text{com } \frac{560 + 610 + x}{3} = 635$$

D Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu

$$\frac{560 \cdot 6 + 610 \cdot 3 + x \cdot 3}{12} = 635 \text{ com}$$

$$\frac{\left(\frac{560 + 610}{2}\right) \cdot 9 + x \cdot 3}{12} = 635$$

E Correta.

Média de vendas nos três últimos meses do ano: x

Média do ano:

$$\frac{560 \cdot 6 + 610 \cdot 3 + x \cdot 3}{12} = 635$$

$$3\,360 + 1\,830 + x \cdot 3 = 635 \cdot 12$$

$$5\,190 + x \cdot 3 = 7\,620$$

$$3x = 2\,430$$

$$x = 810$$

A média de vendas, nos 3 últimos meses do ano, deve ser igual a 810 caixas.

63| **B**

Competência 1 – Habilidade 2

A Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu combinação simples com arranjo simples.

B Correta.

Número de maneiras de escolher dois enxadristas:

$$\binom{12}{2} = \frac{12!}{10! \cdot 2!}$$

Número de maneiras de escolher dois enxadristas do sexo masculino:

$$\binom{5}{2} = \frac{5!}{3! \cdot 2!}$$

Número de maneiras de escolher a dupla:

$$\frac{12!}{10! \cdot 2!} = \frac{5!}{3! \cdot 2!}$$

- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu combinação simples com arranjo simples na contagem das duplas masculinas.
- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu combinação simples com permutação simples.
- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a quantidade de duplas masculinas, contando apenas duas.

64| **E**

Competência 4 – Habilidade 16

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o processo de cálculo, efetuando 25% de 30% de 14 multiplicado por 60.
- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a distância percorrida com 75% do que o carro poderia percorrer com 60 litros de combustível.
- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu as porcentagens, utilizando 25% no consumo e 30% na distância.
- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a distância percorrida com o que o carro poderia percorrer com 60 litros de combustível.
- E** Correta.

Trajetos pretendido: x

Trajetos percorrido até a cidade Q: 25% de $x = 0,25x$.
Gasto de combustível: 30% de 60 = 18 litros. Média do carro:

$$\frac{0,25x}{18} = 14 \Rightarrow \frac{x}{4} = 252 \Rightarrow x = 1\,008$$

A distância do percurso pretendido é de 1 008 km.

65| **D**

Competência 4 – Habilidade 18

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a quantidade de produção de cada impressora por hora, supondo 1 800 cópias por hora.
- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a forma de calcular a quantidade de impressoras, efetuando apenas a divisão de 43 200 por 21 600, encontrando o resultado 2 e somando este resultado a 3, que era o número de impressoras do 1º pedido.

C Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o tempo utilizado no primeiro pedido, que foi de 8 horas, supondo 6 horas.

D Correta.

No primeiro pedido, foram utilizadas 3 impressoras, que imprimiram 21 600 cópias em oito horas.

Dessa forma, cada impressora imprimiu $\frac{21\,600}{3}$ cópias em oito horas, isto é, 7 200 cópias em oito horas. Dessa forma, cada impressora imprime $\frac{7\,200}{8}$ cópias por hora,

isto é, 900 cópias por hora.

Número de impressoras que serão utilizadas no segundo pedido: n

$$n \cdot 900 \cdot 6 \geq 43\,200$$

$$n \cdot 5\,400 \geq 43\,200$$

$$n \geq \frac{43\,200}{5\,400}$$

$$n \geq 8$$

Serão necessárias, no mínimo, 8 impressoras.

E Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a forma de cálculo, dividindo simplesmente 43 200 pela quantidade de cópias que uma impressora faz por hora.

66| **C**

Competência 7 – Habilidade 28

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os pares ordenados favoráveis, não incluindo os pares ordenados (2, 50) e (50, 2).
- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os pares ordenados favoráveis, esquecendo-se de considerar duas cédulas de R\$ 10,00 distintas, considerando somente uma, e no espaço amostral também não considerou a distinção.
- C** Correta.

Cédulas: 2, 5, 10, 10', 50

Possíveis pares em que a soma dá no mínimo R\$ 52,00: (2, 50), (50, 2), (5, 50), (50, 5), (10, 50), (50, 10), (10', 50), (50, 10'), (50, 50).

Número de resultados possíveis: $5 \cdot 5 = 25$

Probabilidade: $\frac{9}{25} = 36\%$

- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os pares ordenados favoráveis, considerando o par ordenado (50, 50) duas vezes.
- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a contagem dos casos possíveis, considerando as retiradas sem reposição.

67| **A**

Competência 5 – Habilidade 22

- A** Correta. Uma solução geométrica de um sistema linear formado pelas equações de três retas, com duas variáveis, é dada por um ponto que pertence às três retas ao mesmo tempo. Como as retas são coincidentes, então elas terão infinitos pontos em comum. Dessa forma, o sistema terá infinitas soluções e portanto será possível e indeterminado.
- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu três retas coincidentes com três retas concorrentes.
- C** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a solução geométrica de um sistema, que é indicada por um ponto comum às três retas, com o fato de as retas terem uma ordenada igual a zero.
- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu três retas coincidentes com três retas duas a duas concorrentes.
- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu solução geométrica de um sistema, que é representado por um ponto comum às três retas, com os pontos em que as retas interceptam os eixos coordenados.

68| **C**

Competência 1 – Habilidade 4

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o país que tem a maior economia de exportação do mundo, não excluindo a China.
- B** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os países do BRICS, considerando somente a Coreia do Sul como um dos países.
- C** Correta. Os países que compõem, o BRICS são Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. O país que tem a maior economia de exportação é a China. No quadro de medalhas, os países a serem considerados para formar o país hipotético são Rússia e Brasil. Os dois países juntos têm 26 medalhas de ouro, 24 medalhas de prata, 25 medalhas de bronze. Com essas medalhas, a colocação do país hipotético seria o 3º lugar.
- D** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os países do BRICS, considerando somente a Rússia.
- E** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu os países do BRICS, considerando somente o Brasil.

69| **C**

Competência 1 – Habilidade 5

- A** Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a fórmula ao calcular o x do vértice, que é $x_v = -\frac{b}{2 \cdot a}$, com a fórmula $x_v = -\frac{b}{8 \cdot a}$.

B Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a fórmula ao calcular o x do vértice, que é $x_v = -\frac{b}{2 \cdot a}$, com a fórmula $x_v = -\frac{b}{4 \cdot a}$.

C Correta.

Valor da unidade: x reais.

Número de peças vendidas: $188 - 2x$

Receita: $R(x) = x \cdot (188 - 2x)$

$R(x) = -2x^2 + 188x$

A receita máxima ocorrerá no x do vértice.

$$x_v = -\frac{188}{2 \cdot (-2)} = 47$$

A unidade do produto deve ser vendida no valor de R\$ 47,00.

D Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a fórmula $x_v = -\frac{b}{2 \cdot a}$, com a fórmula $x_v = -\frac{b}{a}$.

E Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o preço pelo qual deve ser vendida a unidade da mercadoria com a receita máxima.

70| **B**

Competência 3 – Habilidade 13

A Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu 5% com 10%.

B Correta.

Preço que deve ser anunciado: x

Preço, após o desconto de 5%: $x \cdot (1 - 5\%)$

Preço, após o desconto de 5%: R\$ 237,50.

$$x \cdot (1 - 5\%) = 237,50$$

$$x \cdot (1 - 0,05) = 237,50$$

$$x \cdot 0,95 = 237,50$$

$$x = \frac{237,50}{0,95} = 250$$

A calculadora deve ser anunciada por R\$ 250,00. Diferença: $250,00 - 237,50 = 12,50$

C Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o preço final que o gerente quer, utilizando-o como o preço com o qual se anunciará a calculadora, e confundiu o preço pedido com o preço que o gerente quer com desconto de 5%.

D Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu o valor com o qual a calculadora deve ser anunciada com dar um aumento de 5% sobre o valor que o gerente quer.

E Incorreta. Provavelmente o aluno confundiu a forma decimal de 5% com o valor 0,005.

71| **C**

O gasto do consumidor X , no plano A , seria de $29,9 + 40 \cdot 0,4 = \text{R\$ } 45,90$.

Logo, ele deve optar pelo plano B.

O gasto do consumidor Y, no plano seria de $34,9 + 200 \cdot 0,1 = R\$ 54,90$ e, portanto, esta deve ser sua escolha.

O gasto do consumidor Z, no plano B, seria de $34,9 + 640 \cdot 0,1 = R\$ 98,90$ e, no plano C seria de $59,9 + 390 \cdot 0,1 = R\$ 98,90$. Por conseguinte, sua escolha deve recair no plano D.

72| **A**

Seja v_s a quantidade de água que sai do tanque, em litros

por minuto. Logo, vem $\frac{10}{v_s} = \frac{5}{4} \Leftrightarrow v_s = 8 \text{ L/min}$.

Portanto, a taxa de crescimento da quantidade de água no reservatório é igual a $12 \cdot 10 - 8 = 2 \text{ L/min}$ e, assim, a resposta é $Q(t) = 2t + 5000$.

73| **C**

Se $f(0) = 60000$, então $b = 60000$. Ademais, sabendo que $f(1) = 54000$, vem

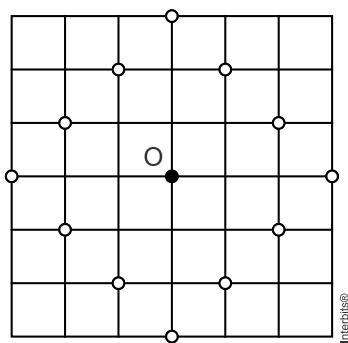
$$54000 = 60000 \cdot a^1 \Leftrightarrow a = \frac{9}{10}.$$

Por conseguinte, a resposta é

$$f(2) = 60000 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^2 = R\$ 48.600,00.$$

74| **C**

Considere a figura, em que estão indicadas as possíveis localizações do cliente.



A resposta é 12.

75| **D**

A probabilidade de que um fã seja sorteado é dada por

$$\frac{0,8 \cdot 0,9}{0,8 \cdot 0,9 + 0,2 \cdot 0,15} = 0,96.$$

Por outro lado, a probabilidade de que um não fã seja sorteado é igual a

$$\frac{0,2 \cdot 0,15}{0,8 \cdot 0,9 + 0,2 \cdot 0,15} = 0,04.$$

$$\text{A resposta é } \frac{0,96}{0,04} = 24.$$

76| **D**

Sejam ℓ e $\frac{g}{3}$, respectivamente, o número de latinhas e o número de garrafas de vidro entregues pelo primeiro grupo.

Temos $\frac{\ell}{5} + \frac{g}{9} = 10$ e $\frac{\ell}{5} + \frac{g}{3} = 20$, implicando em $\ell = 25$ e $g = 45$.

A resposta é 45 e 25.

77| **D**

O paciente I tomou $15 \cdot 5 = 75 > 60$ gotas e os pacientes II, III e V não respeitaram a quantidade de gotas por dose. Portanto, o único paciente que tomou o remédio de acordo com as orientações foi o IV.

78| **D**

Seja x_i a idade do aluno i , com $1 \leq i \leq 10$. Logo, tem-se que

$$32 = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i}{10} \Leftrightarrow \sum_{i=1}^{10} x_i = 320.$$

Portanto, se x_{10} é a idade do aluno mais velho, então

$$30 = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i - x_{10}}{9} \Leftrightarrow 270 = 320 - x_{10} \Leftrightarrow x_{10} = 50.$$

79| **A**

Sejam x e y dois algarismos do sistema de numeração decimal. Para quaisquer x e y tem-se que o número resultante das operações mencionadas é expresso por $(2(x + y))^2 = 4(x + y)^2$, ou seja, um múltiplo de 4.

Em consequência, desde que apenas 324 e 784 são múltiplos de 4 somente os alunos 3 e 5 apresentaram respostas corretas.

80| **C**

Seja n o número de tábuas necessárias. Desse modo, como $10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}$, $14,935 \text{ m} = 14935 \text{ mm}$ e observando que haverá $n - 1$ espaços de 15 mm entre as n tábuas, temos

$$100 \cdot n + 15 \cdot (n - 1) = 14935 \Leftrightarrow 115 \cdot n = 14950 \Leftrightarrow n = 130.$$

81| **D**

Calculando:

R vencedor \Rightarrow Possibilidades:

R ganhar / S empatar $\Rightarrow 0,8 \cdot 0,2 = 0,16 = 16\%$

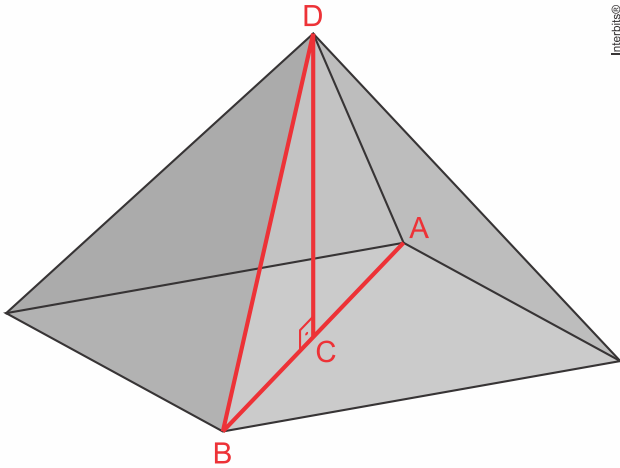
R ganhar / S perder $\Rightarrow 0,8 \cdot (1 - 0,4 - 0,2) = 0,32 = 32\%$

R empatar / S perder $\Rightarrow 0,15 \cdot (1 - 0,4 - 0,2) = 0,06 = 6\%$

$\Rightarrow 54\%$

82| **B**

Calculando:



Interbits®

$$\overline{AB} = 214\sqrt{2}$$

$$\overline{BC} = \frac{214\sqrt{2}}{2} = 107\sqrt{2}$$

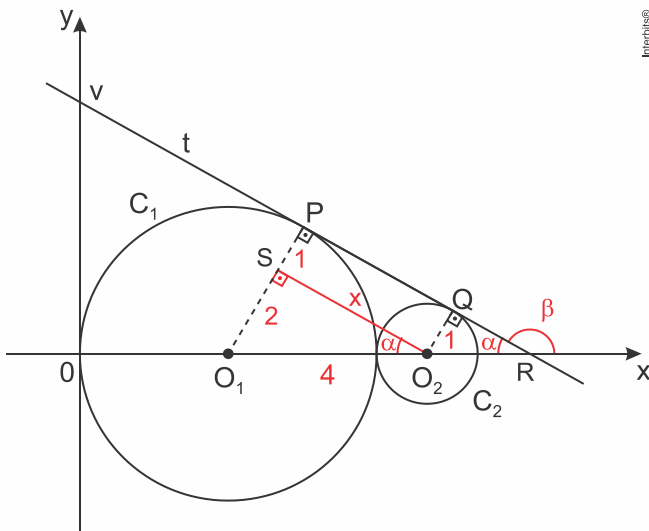
$$\overline{BD} = 204$$

$$\overline{BD}^2 = \overline{DC}^2 + \overline{BC}^2 \Rightarrow 204^2 = \overline{DC}^2 + (107\sqrt{2})^2$$

$$\overline{DC}^2 = 41616 - 22898 \Rightarrow \overline{DC} = \sqrt{18718} \approx 136,8 \text{ m}$$

83| **B**

Calculando:



Interbits®

$$\Delta SO_1O_2:$$

$$4^2 = 2^2 + x^2 \Rightarrow x^2 = 12 \Rightarrow x = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\frac{4}{\sin 90^\circ} = \frac{2}{\sin \alpha} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\beta = 180^\circ - \alpha \Rightarrow \beta = 150^\circ$$

$$t: y = ax + b$$

$$a = \operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} 150^\circ = -\operatorname{tg} 30^\circ \Rightarrow a = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Delta QRO_2 \approx \Delta SO_1O_2:$$

$$\frac{2}{1} = \frac{4}{RO_2} \Rightarrow RO_2 = 2$$

$$\overline{OR} = 9$$

$$\Delta SO_1O_2 \approx \Delta VOR:$$

$$\frac{\overline{VO}}{2} = \frac{9}{2\sqrt{3}} \Rightarrow \overline{VO} = \frac{18}{2\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}$$

$$V(0; 3\sqrt{3}) \Rightarrow b = 3\sqrt{3}$$

Assim:

$$t: y = ax + b$$

$$t: y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + 3\sqrt{3}$$

84| **E**

Embora o gráfico apresente picos e vales, ele representa a variação percentual do valor do PIB, que, embora tenha desacelerado em crescimento a partir do terceiro trimestre de 2009, é sempre positiva. Ou seja, embora o PIB tenha crescido menos a partir do terceiro trimestre de 2009, ele continua crescendo em relação ao trimestre anterior. Assim, o último mês será o que possui o maior valor do PIB no período considerado.

85| **E**

Iniciando a planificação pela face $ABFE$ e observando as coincidências entre as arestas, podemos concluir que a planificação correta é a apresentada na alternativa [E].

86| **A**

Sejam v o valor da entrada e n o número de aumentos de R\$ 2,00. Logo,

$$v = 10 + 2 \cdot n \Leftrightarrow n = \frac{v-10}{2}$$

Assim, temos

$$\begin{aligned} P &= 1000 - 40 \cdot n \\ &= 1000 - 40 \cdot \frac{v-10}{2} \\ &= 1200 - 20v. \end{aligned}$$

O que implica em $v = 60 - \frac{P}{20}$ e, portanto,

$$F = \left(60 - \frac{P}{20}\right) \cdot P = -\frac{P^2}{20} + 60P.$$

87| **C**

Preço do pacote azul em função dos minutos de uso.

$$P(x) = \begin{cases} 80, & \text{se } x \leq 100 \\ 80 + (x - 100) \cdot 0,9, & \text{se } x > 100 \end{cases}$$

Preço do pacote laranja em função dos minutos de uso.

$$P(x) = \begin{cases} 143, & \text{se } x \leq 300 \\ 143 + (x - 300) \cdot 0,4, & \text{se } x > 300 \end{cases}$$

Comparações dos pacotes

Se $x \leq 100$, o pacote azul será o mais vantajoso.

Se $100 < x \leq 300$, o pacote laranja será mais vantajoso se:

$$143 < 80 + (x - 100) \cdot 0,9 \Rightarrow 143 < 80 + 0,9x - 90 \Rightarrow$$

$$-0,9x < -153 \Rightarrow x > 170$$

Portanto, $170 < x \leq 300$

Se $x > 300$, o pacote laranja será mais vantajoso se:

$$143 + (x - 300) \cdot 0,4 < 80 + (x - 100) \cdot 0,9 \Rightarrow$$

$$143 + 0,4x - 120 < 80 + 0,9x - 90 \Rightarrow$$

$$-0,5x < -33 \Rightarrow x > 66$$

Portanto, $x > 300$.

Logo, para ser mais vantajoso contratar o pacote laranja, comparativamente ao pacote azul, o número mínimo de minutos de ligação que o usuário deverá fazer é 171.

88| **E**

$4125 = 8 \cdot 500 + 125$. Portanto, dará 500 voltas completas na pista e chegará à Padaria.

89| **B**

Substituindo os valores na equação por 26°C pela manhã, às 6h e às 18h, tem-se:

$$T(h) = A + B \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{12}(h - 12)\right)$$

$$T(6) = 26 = A + B \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{12}(6 - 12)\right) \rightarrow 26 = A + B \operatorname{sen}\left(-\frac{\pi}{2}\right) \rightarrow 26 = A - B$$

$$T(18) = 18 = A + B \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{12}(18 - 12)\right) \rightarrow 18 = A + B \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2}\right) \rightarrow 18 = A + B$$

$$\begin{cases} A - B = 26 \\ A + B = 18 \end{cases}$$

$$2A = 44 \rightarrow A = 22 \rightarrow B = -4$$

90| **D**

Analisando o gráfico, tem-se que as coordenadas dos estabelecimentos são:

$A(5, 4)$

$B(-3, 1)$

$C(4, 2)$

$D(-4, -3)$

Assim, para avaliar se o estabelecimento está dentro da área de cobertura do sinal basta substituir suas coordenadas na equação:

$$x^2 + y^2 - 2x - 4y - 31 \leq 0$$

$$A \Rightarrow 5^2 + 4^2 - 2 \cdot 5 - 4 \cdot 4 - 31 \leq 0 \therefore -16 \leq 0 \Rightarrow \text{OK!}$$

$$B \Rightarrow (-3)^2 + 1^2 - 2 \cdot (-3) - 4 \cdot 1 - 31 \leq 0 \therefore -19 \leq 0 \Rightarrow \text{OK!}$$

$$C \Rightarrow 4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 - 4 \cdot 2 - 31 \leq 0 \therefore -27 \leq 0 \Rightarrow \text{OK!}$$

$$D \Rightarrow (-4)^2 + (-3)^2 - 2 \cdot (-4) - 4 \cdot (-3) - 31 \leq 0 \therefore 14 \leq 0 \Rightarrow \text{FALSO!}$$

