



SIMULADO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem

2º DIA

RESOLUÇÃO

08 de Agosto de 2018

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 01 a 90, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 01 a 45, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 46 a 90, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 05

01| **B**

Competência 4 – Habilidade 14

- A** Incorreta. Tomate, vinagre e refrigerante são alimentos ácidos.
- B** Incorreta. Macarrão à bolonhesa (que contém tomate), carne e vinho (que contém álcool) são alimentos ácidos.
- C** Incorreta. Pão, queijo e café são alimentos ácidos ou que causam diminuição do pH.
- D** Incorreta. Ovos crus e suco de limão tornam o ambiente ácido.
- E** Correta. Espinafre, beterraba, alface, abobrinha e batata-doce regados a azeite de oliva são considerados alimentos alcalinizantes (“básicos”).

02| **B**

Competência 3 – Habilidade 8

De acordo com o gráfico, o número de minhocas inicial é 100 e o número de minhocas depois de 6 meses é 300. Assim:

$$V_m = \frac{\text{numero de minhocas}}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{300 - 100}{60 - 0}$$

$$V_m = \frac{100 \text{ minhocas}}{3 \text{ mês}}$$

03| **C**

Competência 4 – Habilidade 15

- A** Incorreta. Nos núcleos das células somáticas do gato, no final do período S, existirão 76 moléculas de DNA distribuídas nos 19 pares de cromossomos homólogos.
- B** Incorreta. Nas células somáticas do cão, na metáfase mitótica, os 39 pares de cromossomos homólogos estarão alinhados na região equatorial.
- C** Correta. Nos núcleos das células da drosófila, no final do período G₂, existirão 16 moléculas de DNA, já que seus 8 cromossomos estão duplicados, cada um formado por duas cromátides irmãs.
- D** Nos núcleos das células do homem, no início da prófase, existirão 23 pares de cromossomos homólogos iniciando o processo de espiralização.
- E** Nos núcleos das células de cebola, no final da telófase, as células recém-formadas estarão com 16 cromossomos e 16 moléculas de DNA.

04| **C**

Competência 7 – Habilidade 24

- A** Incorreta. Além de o composto só existir em solução aquosa (NH₄OH_(aq)), sua decomposição libera amônia, extremamente tóxica e, por isso, impossibilitada de ser utilizada como alimento.

- B** Incorreta. Apesar de o composto ser sólido e de sua decomposição liberar gás carbônico, essa reação requer elevada temperatura (acima de 850 °C).

- C** Correta. O bicarbonato de sódio é um dos principais compostos utilizados como “fermento”, pois decompõe-se com facilidade, liberando CO₂ suficiente e deixando como subproduto um sal.

- D** Incorreta. A glicose pode sofrer processo de decomposição, porém há necessidade de uma atividade biológica que requer a presença de micro-organismos. No caso, da enzima zimase.

- E** Incorreta. A água oxigenada encontra-se em solução, além de liberar gás oxigênio, o que pode oxidar o alimento, mudando as características dele.

05| **E**

Competência 6 – Habilidade 20

Como a velocidade de saída do tobogã é horizontal, o tempo de queda depende da altura (na vertical):

$$\Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$h = \frac{g}{2} \cdot t_q^2 \Rightarrow t_q = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

Assim, t_q é inversamente proporcional a \sqrt{g} ou diretamente proporcional a $\sqrt{\frac{1}{g}}$.

06| **B**

Competência 8 – Habilidade 28

- A** Incorreta. Fatores bióticos, como competição, predatismo e parasitismo, são considerados importantes fatores limitantes para a distribuição de espécies.
- B** Correta. Pelos resultados do experimento, as algas têm sua distribuição limitada principalmente pelos ouriços-do-mar.
- C** Incorreta. A presença (curva B) ou a ausência dos mexilhões (curva A) interfere na distribuição das algas.
- D** Incorreta. A relação entre as algas e os mexilhões é de competição, portanto, desarmônica.
- E** Incorreta. Os ouriços-do-mar limitam, mais do que os mexilhões, a área ocupada pelas algas.

07| **A**

Competência 7 – Habilidade 26

- A** Correta. A presença de ligações π intercaladas com simples (distribuição de duplas conjugadas), que distribuem os elétrons das duplas ligações num ângulo perpendicular (90°) à folha planar que constitui a estrutura física do grafeno, possibilita uma melhor passagem de corrente elétrica e, conseqüentemente, maior eficiência na transmissão de dados.

- B** Incorreta. A estrutura cristalina de grupos hexagonais é formada exclusivamente por grupos aromáticos, fato que diminui a resistência elétrica do composto.
- C** Incorreta. Nos carbonos dos grupos aromáticos, não há presença de elétrons desemparelhados na camada de valência em cada um dos átomos de carbono.
- D** Incorreta. A presença de isótopos do átomo de carbono pode conferir maior massa ao grafeno, porém não altera a capacidade de transmissão de dados.
- E** Incorreta. A estrutura é constituída por ligações simples e duplas intercaladas (configuração de duplas conjugadas).

08| **C**

Competência 2 – Habilidade 7

$$\Delta t = 5 \text{ h} \cdot 12$$

$$\Delta t = 60 \text{ h (mês)}$$

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = 20 \cdot 600 \cdot 60$$

$$E = 720 \text{ kWh}$$

Calculando o custo mensal médio da energia economizada, temos:

$$C_m = E \cdot \text{tarifa}$$

$$C_m = 720 \cdot 0,30$$

$$C_m = \text{R\$ } 216,00$$

09| **C**

Competência 3 – Habilidade 11

Pela análise dos resultados dos testes de DNA das pessoas envolvidas, o homem é o pai biológico dos filhos 2 e 3, mas não do filho 1.

No caso do filho 1, o segundo e o quinto fragmentos, contados de cima para baixo, não estão presentes na mãe nem no suposto pai, portanto ele não é o pai biológico desse filho.

10| **E**

Competência 2 – Habilidade 6

Do texto, têm-se:

$F = E \cdot q$, $U = E \cdot d$ e $q = n \cdot e$. Assim, a força sobre a esfera, em qualquer ponto entre as placas do capacitor, será:

$$F = \frac{U}{d} \cdot n \cdot e$$

$$F = \frac{(12 - 0) \cdot 100 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{(0,6 - 0,4)}$$

$$F = 96 \cdot 10^{-17} \text{ N}$$

$$F \cong 1 \cdot 10^{-15} \text{ N} = 1 \text{ fN}$$

11| **E**

Competência 3 – Habilidade 9

- A** Incorreta. Um consumidor, ao se alimentar tanto da galinha quanto do ovo, comporta-se como consumidor secundário.
- B** Incorreta. Devido ao efeito cumulativo de substâncias não biodegradáveis, as maiores concentrações serão encontradas nos organismos de níveis tróficos mais elevados, como o gavião.

- C** Incorreta. A quantidade de energia em determinado tecido depende de sua composição química e não do nível trófico ocupado pelo organismo.
- D** Incorreta. A diminuição das populações de pássaro e de cobra pode acarretar aumento nas populações de rato e de inseto e, conseqüentemente, diminuição na produção de milho.
- E** Correta. Um organismo onívoro é aquele que se alimenta tanto de produtores quanto de consumidores. Na teia alimentar esquematizada, o homem comporta-se como consumidor primário e secundário e, sendo assim, pode ser considerado onívoro.

12| **A**

Competência 1 – Habilidade 4

- A** Correta. Apenas a banana e a laranja são ingredientes de origem vegetal e não industrializados. São produzidos industrialmente o açúcar, a partir da cana-de-açúcar, e o chocolate, a partir do cacau e outros ingredientes. Ovos, creme de leite e manteiga são de origem animal.
- B** Incorreta. Todos os ingredientes de origem vegetal (cana-de-açúcar, cacau, banana e laranja) são angiospermas.
- C** Incorreta. Os ovos certamente contêm vitelo. O saco vitelínico é um anexo embrionário, portanto só está presente em ovos embrionados.
- D** Incorreta. A manteiga é de origem animal e a margarina é de origem vegetal.
- E** Incorreta. As bananas são frutos partenocárpicas, pois não contêm sementes.

13| **C**

Competência 7 – Habilidade 25

- A** Incorreta. A gasolina aditivada é uma mistura homogênea (solução) envolvendo vários hidrocarbonetos acrescida de aditivos, os quais têm a função de atuar como detergentes no motor dos automóveis, visando à diminuição dos resíduos próprios do processo.
- B** Incorreta. O vinagre comercial é um sistema homogêneo aquoso que possui de 4 a 8% de ácido acético solubilizado em sua composição.
- C** Correta. O leite integral é uma mistura heterogênea (apesar de não ser visto a olho nu) que apresenta em seu conteúdo um percentual de gordura igual a 3% em volume disseminada pelo sistema na forma de microgotículas.
- D** Incorreta. A mistura álcool hidratado sempre é caracterizada como homogênea, já que etanol e água possuem solubilidade infinita.
- E** Incorreta. A água mineral natural é uma mistura de água líquida, sais minerais solúveis e gases de aeração dissolvidos. É límpida e incolor, caracterizando-se como um sistema homogêneo.

14| **C**

Competência 6 – Habilidade 23

$$m = 15 \text{ g} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$x = 60 \text{ cm} = 6 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$k = 150 \text{ N/m}$$

Como não há perdas de energia: $E_p = E_c$

$$\frac{k \cdot X^2}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$150 \cdot (6 \cdot 10^{-1})^2 = 15 \cdot 10^{-3} \cdot v^2$$

$$v^2 = 36 \cdot 10^2$$

$$v = 60 \text{ m/s}$$

15| **A**

Competência 5 – Habilidade 19

Usando como referencial um tempo de um mês:

A 2 porções · 56,80 mg · 4 semanas = 454,40 mg de colesterol

B 1 porção · 149,65 mg · 2 quinzenas = 299,30 mg de colesterol

C 1 porção · 149,65 mg · 3 dezenas = 448,95 mg de colesterol

D 4 porções · 36,12 mg · 2 quinzenas = 288,96 mg de colesterol

E 1 porção · 56,80 mg · 6 períodos de 5 dias = 340,80 mg de colesterol

Portanto, dentre os listados, o universitário que come 2 bifés fritos de alcatra por semana é quem sofrerá no futuro, considerando um mesmo momento, maior risco de desenvolver doenças cardiovasculares.

16| **B**

Competência 5 – Habilidade 19

A Incorreta. A chuva ácida é decorrência da emissão de poluentes para a atmosfera pelas fábricas, indústrias e veículos automotores, como óxidos de enxofre e de nitrogênio.

B Correta. Com o desmatamento, uma consequência direta é o desaparecimento dos responsáveis pela retenção de CO_2 , fazendo com que a capacidade que o meio ambiente possui de absorver as enormes quantidades deste causador do efeito estufa diminua, agravando assim o problema do aquecimento global.

C Incorreta. A diminuição da camada de ozônio é causada pela emissão de poluentes, entre eles os CFCs.

D Incorreta. Terremotos são causados principalmente pela movimentação das placas tectônicas, sendo uma situação inerente da formação da estrutura do planeta, não tendo relação com o fato de estar ou não desmatada.

E Incorreta. Distúrbios acima ou abaixo da água, como sismos, erupções vulcânicas ou outras explosões submarinas, bem como deslizamentos de terra e outros movimentos de massa de grande magnitude e de grandes impactos, têm potencial para gerar um *tsunami*.

17| **D**

Competência 6 – Habilidade 22

Segundo o texto, a incidência de luz ultravioleta pode prejudicar a retina, gerando a fotofobia. Isso ocorre porque a luz UV possui frequência mais elevada que a luz visível e, conseqüentemente, maior energia, já que E e f são grandezas diretamente proporcionais. Essa quantidade elevada de energia é que pode causar problemas à retina.

18| **C**

Competência 4 – Habilidade 16

A Incorreta. O ancestral comum entre seres humanos e chimpanzés provavelmente viveu na África.

B Incorreta. O volume craniano e, conseqüentemente, o tamanho do cérebro são maiores nos humanos do que nos macacos.

C Correta. Resultados das análises comparativas entre ácidos nucleicos mostraram que os chimpanzés são mais semelhantes aos seres humanos que qualquer outro ser vivo atual.

D Incorreta. A ancestralidade comum não é necessariamente evidenciada por hábitos alimentares semelhantes.

E Incorreta. Não são apenas chimpanzés e seres humanos que apresentam as mãos com cinco dedos.

19| **B**

Competência 3 – Habilidade 9

A Incorreta. A evaporação (505 km^3) equivale à precipitação (505 km^3).

B Correta. A quantidade de água presente nos continentes equivale a 2,84% daquela presente nos oceanos.

C Incorreta. As marés são influenciadas principalmente pela ação gravitacional da Lua.

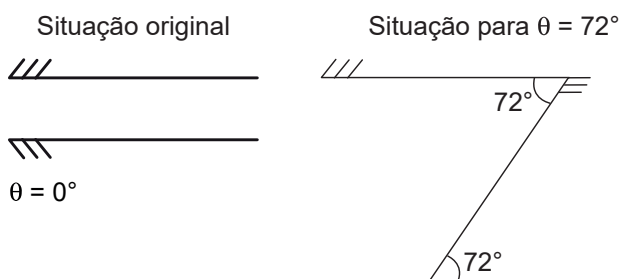
D Incorreta. Como a energia solar movimenta o ciclo hidrológico, a afirmação “a água precipita porque evapora” é mais adequada do que “a água evapora porque precipita”.

E Incorreta. A água é fundamental para o metabolismo ao participar, por exemplo, das reações de hidrólise enzimática.

20| **B**

Competência 5 – Habilidade 17 Para $n = 4$:

$$4 = \frac{360^\circ}{\theta} - 1 \Rightarrow \theta = \frac{360^\circ}{5} \Rightarrow \theta = 72^\circ$$



21| **D**

Competência 5 – Habilidade 19

- A** Incorreta. A distribuição de sacolinhas biocompostáveis também gera lixo em função do seu descarte. Essas sacolinhas apresentam um composto feito de amido de milho (juntamente com resinas poliméricas), porém não precisam ser enterradas imediatamente após seu manuseio, já que sua degradação pode chegar a 6 meses pela ação de micro-organismos.
- B** Incorreta. Retornar com a distribuição das antigas sacolinhas de polietileno está fora de questão, pois trata-se de um derivado do petróleo, que decompõe-se muito lentamente (cerca de 200 anos). Dessa forma, não há como manter o equilíbrio ecológico.
- C** Incorreta. O descarte de sacolinhas oxibiodegradáveis, as quais apresentam um aditivo oxidante em sua composição, prejudicará o meio ambiente, pois sua decomposição ocorrerá apenas em determinadas e específicas condições do meio ambiente.
- D** Correta. Incentivar a utilização de sacolas retornáveis é uma ação correta que diminui o volume de lixo produzido pelos frequentadores dos supermercados, em razão da não necessidade do descarte dessa embalagem.
- E** Incorreta. O fato de se aumentar a proporção de polietileno na composição da sacolinha para 100% aumentaria o tempo de decomposição do produto, aumentando ainda mais a rejeição da população pela utilização da embalagem não ecologicamente adequada.

22| **D**

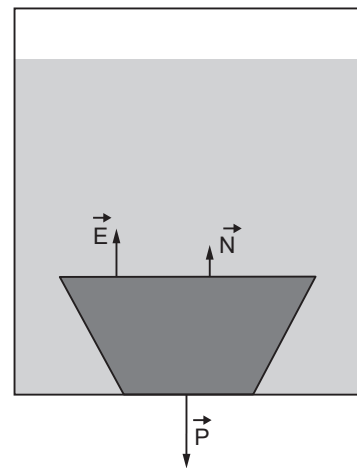
Competência 4 – Habilidade 15

- A** Incorreta. As soluções adicionadas eram inicialmente hipertônicas em relação às células, pois foram capazes de reduzir o volume celular por perda de água devida à osmose.
- B** Incorreta. O soluto B não foi capaz de atravessar a membrana plasmática, pois o volume celular não foi restaurado.
- C** Incorreta. A solução adicionada ao tubo 1 era hipertônica em relação às células.
- D** Correta. O soluto A foi capaz de atravessar a membrana, pois, após algum tempo, o volume celular foi restaurado, indicando que as concentrações intracelulares e extracelulares se igualaram.
- E** Incorreta. A solução adicionada ao tubo 2 era hipertônica em relação às células.

23| **A**

Competência 1 – Habilidade 3

De acordo com os dados, a parte externa de uma montanha corresponde a 15% dela. Assim, sua parte submersa está mais profundamente interna ao manto do que a parte externa está à mostra sobre a superfície do planeta, com relação ao nível do mar. Um corpo totalmente imerso pode estar em equilíbrio, $E = P$, ou, se estiver apoiado no fundo do recipiente, seu peso pode ser maior que o empuxo, e nunca o contrário.



24| **D**

Competência 4 – Habilidade 14

- A** Incorreta. A faringe (A) é uma estrutura comum aos sistemas digestório e respiratório. As pregas vocais localizam-se na laringe.
- B** Incorreta. Os alimentos e os líquidos que entram pela boca são levados ao estômago pelo esôfago (B) por meio dos movimentos peristálticos.
- C** Incorreta. Na boca tem início a digestão do amido, no estômago tem início a digestão de proteínas e no intestino delgado ocorre a maior parte da digestão e a absorção dos nutrientes.
- D** Correta. O pâncreas (D) produz suco pancreático, lançado no duodeno, e hormônios (insulina e glucagon), lançados diretamente na corrente sanguínea.
- E** Incorreta. Quando existe excesso de glicose no sangue, ela é convertida em glicogênio no fígado (C) e músculos, por ação do hormônio insulina.

25| **D**

Competência 3 – Habilidade 10

Esse projeto é muito arriscado, pois exige procedimentos e cálculos muito apurados. Usando simplesmente a equação da terceira lei de Kepler, citada no texto, podemos determinar, aproximadamente, qual deverá ser o período da órbita desse asteroide.

$$\frac{T_{\text{Lua}}^2}{R_{\text{Lua}}^3} = K \text{ e } \frac{T_{\text{asteroide}}^2}{R_{\text{asteroide}}^3} = K$$

Igualando as duas equações:

$$\frac{T_{\text{asteroide}}^2}{R_{\text{asteroide}}^3} = \frac{T_{\text{Lua}}^2}{R_{\text{Lua}}^3}$$

Sendo o raio da órbita do asteroide duas vezes o raio da órbita da Lua ($R_{\text{asteroide}} = 2 \cdot R_{\text{Lua}}$), temos:

$$\frac{T_{\text{asteroide}}^2}{(2 \cdot R_{\text{Lua}})^3} = \frac{T_{\text{Lua}}^2}{R_{\text{Lua}}^3} \Rightarrow T_{\text{asteroide}}^2 = 27^2 \cdot 8$$

$$T_{\text{asteroide}} = 27 \cdot \sqrt{8} \approx 76 \text{ dias}$$

26| **D**

Competência 3 – Habilidade 11

- A** Incorreta. O “efeito protetor” é do milho transgênico em relação ao comum. Além disso, não são as mariposas que ingerem o milho *Bt*, mas sim suas lagartas.
- B** Incorreta. O milho *Bt* pode ser considerado um organismo transgênico, pois recebeu informações genéticas de outra espécie, no caso, da bactéria *Bacillus thuringiensis*.

- C** Incorreta. A ingestão de material genético de outra espécie não caracteriza um organismo transgênico; um transgênico tem seu genoma modificado por gene de outra espécie.
- D** Correta. As toxinas produzidas pelo milho *Bt* interrompem o estágio larval da mariposa, reduzindo sua população também em áreas de plantio das variedades comuns.
- E** Incorreta. Estudos mostram que a toxina produzida pelo milho transgênico não tem efeito tóxico sobre outros animais.

27| **G**

Competência 7 – Habilidade 25

- A** Incorreta. O sistema com atmosfera normal é considerado aberto e deixado assim durante algumas semanas após os processos de torrefação e moagem. Dessa forma, o oxigênio atmosférico pode atuar na mudança estrutural do café.
- B** Incorreta. O sistema de embalagem a vácuo é proposto sem o produto passar por uma etapa de degaseificação e, conseqüentemente, sem uma ação para minimizar a oxidação do produto, o que pode fazer com que o oxigênio interfira no sabor e no aroma do café.
- C** Correta. No sistema de atmosfera inerte, o acondicionamento segue-se da formação da embalagem com a retirada do oxigênio atmosférico. Um equipamento automático promove a selagem térmica da embalagem e o ar do espaço livre é substituído por nitrogênio por meio de um fluxo contínuo deste gás, pois o gás N_2 , devido à presença de uma tripla ligação na estrutura, é muito estável, propriedade que inviabiliza tanto a oxidação do produto quanto a proliferação bacteriana.
- D** Incorreta. O sistema de embalagens ativas, com a utilização de saquinhos na forma de sachês embebidos com água oxigenada, não impede a decomposição da água oxigenada que gera gás oxigênio, inconveniente para o armazenamento.
- E** Incorreta. No sistema enzimático, a presença de oxidantes atua na oxidação do material a ser preservado, fato que deveria ser evitado.

28| **D**

Competência 3 – Habilidade 9

- A** Incorreta. As algas e os vegetais ciliares são produtores e fornecem energia diretamente apenas para os consumidores primários e, indiretamente, para as demais populações.
- B** Incorreta. Os grilos e os gafanhotos são herbívoros, mas os sapos são carnívoros, pois se alimentam de insetos.
- C** Incorreta. As aves participam de seis diferentes cadeias alimentares e pertencem a dois níveis tróficos diferentes (consumidores secundários e terciários).
- D** Correta. Se os sapos também se alimentassem de peixes, eles seriam consumidores secundários e terciários, portanto as aves seriam consumidores secundários, ao se alimentarem de insetos, e consumidores terciários e quaternários, ao se alimentarem de sapos.
- E** Incorreta. Os peixes são consumidores primários e secundários e as aves são consumidores secundários e terciários.

29| **E**

Competência 5 – Habilidade 19

- A** Incorreta. A estrutura polimérica do PVC não possibilita o transporte de corrente elétrica devido à ausência de duplas-ligações (trata-se de um polímero saturado), portanto não possibilita a utilização do PVC como fibra óptica.
- B** Incorreta. A reação de polimerização do cloreto de vinila é classificada como adição.
- C** Incorreta. O PVC apresenta características fortemente hidrofóbicas, pois trata-se de um composto insolúvel em água.
- D** Incorreta. É classificado como um polímero termoplástico, ou seja, sofre alterações devido a variações de temperatura e, uma vez produto acabado, funde-se, podendo assim passar por processos de reciclagem.
- E** Correta. Cálculo do percentual em massa do cloro
- $$62,5 \text{ g} \frac{\quad}{\quad} 100\%$$
- $$35,5 \text{ g} \frac{\quad}{\quad} x$$
- $$x = 57\% \text{ em massa}$$

Cálculo do percentual em massa do etileno

$$62,5 \text{ g} \frac{\quad}{\quad} 100\%$$

$$27,0 \text{ g} \frac{\quad}{\quad} y$$

$$y = 43\% \text{ em massa}$$

Como a maior percentagem da massa do PVC é constituída pelo cloro, esse fato diminui a dependência do petróleo para a constituição do composto, que apresenta também benefícios ambientais interessantes:

- O calor na combustão apresenta baixa taxa de liberação de energia, contribuindo pouco para o aumento da extensão das chamas durante um incêndio.
- A combustão do material ocorre com carbonização superficial, ou seja, ocorre o isolamento do material do oxigênio necessário à manutenção da combustão.
- A formação de cloreto de hidrogênio durante o processo de combustão gera a inibição do próprio processo.

30| **G**

Competência 5 – Habilidade 19

Um problema, de ordem social, bastante discutido atualmente na mídia é a punição de motoristas imprudentes que trafegam em altas velocidades e muitas vezes embriagados. Para que essa punição seja efetiva, é necessária a intervenção da polícia científica, com seus métodos e procedimentos. Utilizando os dados do problema, podemos estimar a velocidade média através da equação:

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

Substituindo os valores:

$$v = \frac{11,0}{0,34} \approx 32,3 \text{ m/s}$$

Transformando em quilômetro por hora:

$$v \approx 116 \text{ km/h}$$

31| B

Competência 3 – Habilidade 12

- A Incorreta. A redução da quantidade de bactérias do solo e do oceano seria prejudicial para a natureza, pois afetaria, por exemplo, o ciclo do nitrogênio.
- B Correta. Segundo os pesquisadores, como o óxido nítrico também é um gás de efeito estufa, a redução de suas emissões por atividades humanas seria uma boa medida tanto para a camada de ozônio como para o clima.
- C Incorreta. De acordo com o texto, as atividades humanas são responsáveis por cerca de um terço das emissões de óxido nítrico, não pela maior parte.
- D Incorreta. O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a camada de ozônio regula a emissão de CFCs, mas não a de óxido nítrico.
- E Incorreta. O texto não cita “buraco” na camada de ozônio.

32| B

Competência 5 – Habilidade 17

Para o movimento observado por meio do gráfico $s \times t$, pode-se calcular a velocidade em $t = 0$, sabendo-se que em $t = 3$ s ocorre inversão do sentido de movimento.

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v(0) + v(3)}{2}$$

$$\frac{9 - 0}{3 - 0} = \frac{v(0) + 0}{2}$$

$$\therefore v(0) = 6 \text{ m/s}$$

$$v(3) = 0$$

$$v(6) = -6 \text{ m/s}$$

Como $a < 0$ é constante, o movimento de 0 a 3 s é retardado, pois $v > 0$ e, de 3 s a 6 s, é acelerado, pois $v < 0$.

33| D

Competência 3 – Habilidade 10

A redução no número de predadores (linha I) em T1 permitiu aumento na população de herbívoros (linha III) em T2. O aumento no número de herbívoros provocou diminuição das plantas (linha II) em T3. A diminuição do número de plantas provocou diminuição na população de herbívoros em T4.

34| B

Competência 6 – Habilidade 20



Quando o autor diz “agora o Sol se deita”, ele está se referindo ao movimento de rotação da Terra. Colocando a Terra como referencial, aparentemente o Sol nasce do lado leste e se põe (deita) do lado oeste. Esse movimento tem como efeito a formação de sombras, que ficam cada vez maiores quando o Sol se inclina, até que o lado da Terra, oposto ao Sol, fica completamente em sua própria sombra, o que chamamos de noite. A foto mostra o lado direito da Terra na

luz (dia) e o lado esquerdo na sombra (noite). A intersecção dos dois fenômenos representa a penumbra (anoitecer ou amanhecer).

35| A

Competência 7 – Habilidade 24

- A Correta. O ácido sulfúrico atua como catalisador do processo, pois é consumido na etapa I (reagente H+) e reproduzido na etapa II (produto de saída H+).
- B Incorreta. A determinação do ponto de fusão é o mecanismo de identificação do produto por ser uma propriedade específica da matéria.
- C Incorreta. O ácido salicílico apresenta características ácidas por possuir na mesma estrutura um grupo carboxila ácido (-COOH) e um grupo hidroxila fenólico ácido (Ar-OH).
- D Incorreta. A etapa I pode ser classificada como uma reação de redução.
- E Incorreta. O princípio ativo da aspirina não é o mais recomendado em casos de dengue.

36| D

Competência 1 – Habilidade 3

Atualmente, medidas de grandezas físicas são realizadas com cada vez mais precisão e eficácia, assim o contexto permite a discussão feita no texto, o que seria impossível a décadas ou séculos atrás.

37| A

Competência 8 – Habilidade 30

A sequência correta, de cima para baixo, é IV – II – V – VI – I – III.

Fatores principais	Fatores específicos	Doenças
IV. Mudanças ecológicas, desenvolvimento econômico e manipulação da terra	Agricultura, desmatamentos, mudanças nos ecossistemas hídricos, enchentes, secas, fome, mudanças climáticas	Esquistossomose, febres hemorrágicas, leishmaniose
II. Demografia e comportamentos humanos	Crescimento populacional, migrações, deterioração humana, comportamento sexual, uso de drogas venosas	Aids, hepatites virais (B e C), dengue, tuberculose
V. Comércio e viagens internacionais	Movimento internacional de pessoas e produtos, viagens aéreas	Malária, cólera, dengue, influenza
VI. Indústria e tecnologia	Mudanças no processamento e empacotamento de alimentos, transplante de órgãos e tecidos, uso inadequado de antibióticos	Doença da vaca louca, doença de Chagas, infecções oportunistas em pacientes imunodeprimidos
I. Adaptação e mudança dos agentes	Evolução dos micro-organismos, pressão seletiva e desenvolvimento de resistência	Aids, febre purpúrica brasileira, influenza
III. Estrangulamento nas medidas de saúde pública	Saneamento e controle de vetores inadequados, cortes nos programas de prevenção	Cólera, dengue, difteria

38| B

Competência 7 – Habilidade 26

- A Incorreta. A reação de decomposição da matéria orgânica que, ao longo de milhares de anos, produz petróleo que, prospectado, pode ser fracionado gerando gasolina, sua fração mais importante, não gera potência.
- B Correta. Quando a água entra em ebulição na caldeira, seus vapores absorvem grande quantidade de energia, resultando em alta pressão. Esse vapor sai por pequenas tubulações, girando as pás de uma turbina e, conseqüentemente, realizando trabalho. Um eixo ligado a um gerador elétrico produz eletricidade.
- C Incorreta. Reação de oxirredução ocorrendo espontaneamente em uma pilha alcalina ainda na embalagem fechada gera ‘eletricidade’ sem utilização, por isso não cria potência.

- D** Incorreta. Sublimação do gelo-seco, que retira energia da umidade relativa do ar que se resfria, criando uma dispersão coloidal na forma de neblina, que se dissipa no ar, não gera trabalho.
- E** Incorreta. A queima de uma vela em um sistema perfeitamente isolado termicamente, impedindo a saída do calor produzido pelo processo exotérmico, não transfere calor e, por isso, não realiza trabalho.

39| **C**

Competência 2 – Habilidade 6

Segundo a tabela, as classes de chuveiros para o consumidor que se encontra em Manaus (região Norte) seriam

A ou B ou C. Pelos dados do texto, podemos concluir:

A energia em kWh gasta no mês:

1 kWh – R\$ 0,40

E – R\$ 12,00

∴ E = 30 kWh

Calculando a potência do chuveiro:

$\Delta E = 30 \text{ kWh}$

$$\Delta t = \frac{12 \text{ min}}{60} \cdot 30 (\text{dias}) = 6 \text{ h} \quad (\text{tempo de utilização do chuveiro em um mês})$$

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$$P = \frac{30 \text{ kWh}}{6 \text{ h}}$$

$P = 5 \text{ kW} = 5.000 \text{ W}$ (classe D)

40| **A**

Competência 3 – Habilidade 10

- A** Correta. O aquecimento global é uma argumentação dos ambientalistas que defendem a ideia da responsabilidade da ação do homem para o aumento da temperatura média do planeta.
- B** Incorreta. A emissão de partículas minúsculas de sulfato na atmosfera resfria o planeta ao refletir a energia solar de volta ao espaço, mas não pode ser tratada como um efeito paliativo ao problema.
- C** Incorreta. O uso de carvão mineral pela China como matriz energética “mascarou” os dados sobre o efeito estufa, pois foram jogadas partículas minúsculas de sulfato na atmosfera, o que resfriou o planeta ao refletir a energia solar de volta ao espaço.
- D** Incorreta. Pelo texto, a queima do carvão chinês produziu mais CO₂, o que contribuiu para o efeito estufa, porém, em contrapartida, foram jogadas partículas minúsculas de sulfato na atmosfera, o que resfria o planeta ao refletir a energia solar de volta ao espaço.
- E** Incorreta. Pelo texto, a estagnação no aquecimento global ao longo de uma década é decorrente do acentuado aumento no uso de carvão mineral pela China, cuja queima “mascarou” os dados sobre o efeito estufa.

41| **C**

Competência 4 – Habilidade 15

O aparecimento de linhagens de bactérias resistentes a antibióticos é um exemplo de seleção natural direcional, pois um fenótipo antes desfavorável passa a ser favorecido. O gráfico que melhor representa a seleção natural direcional é o de número II. Os gráficos I e III referem-se, respectivamente, às seleções estabilizadora e disruptiva.

42| **D**

Competência 7 – Habilidade 24

- A** Incorreta. A sequência 1 → 6 é caracterizada pela ordem decrescente de massa molar.
- B** Incorreta. A sequência 1 → 6 não pode ser considerada como a ordem crescente de valor comercial, pois dependerá da utilização da fração e não necessariamente do tamanho ou da volatilidade da cadeia.
- C** Incorreta. A sequência 1 → 6 é caracterizada pela ordem crescente de hidroafinidade.
- D** Correta. A sequência 1 → 6 indica a ordem crescente de volatilidade. Como o petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos (compostos apolares e, portanto, hidrofóbicos), quanto menor for a cadeia, menor será a intensidade das relações intermoleculares (forças de Van der Waals), portanto menores serão as temperaturas de fusão e ebulição.
- E** Incorreta. A sequência 1 → 6 é caracterizada pela ordem decrescente de lipossolubilidade.

43| **E**

Competência 4 – Habilidade 16

As correspondências corretas são A – I – darwinismo, B – II – lamarquismo e C – III – criacionismo.

44| **E**

Competência 8 – Habilidade 30

- A** Incorreta. Os preservativos evitam a infecção pelo vírus HIV e também previnem herpes, sífilis, gonorreia e outras doenças sexualmente transmissíveis.
- B** Incorreta. O aumento excessivo do uso de pílulas do dia seguinte explica-se, provavelmente, pelo baixo uso de camisinha nas relações sexuais.
- C** Incorreta. A pílula não impede a contaminação pelo vírus HIV.
- D** Incorreta. Um indivíduo aparentemente saudável pode ser portador de vários agentes infecciosos.
- E** Correta. O uso adequado de preservativo, em todas as relações sexuais, é apontado pelas pesquisas como a forma mais eficiente de prevenir DST como aids, herpes, sífilis, gonorreia e outras, além de evitar gravidez sem provocar sobrecarga hormonal para o organismo feminino.

45| **C**

Competência 1 – Habilidade 2

A melhor opção para evitar possíveis problemas de saúde e não haver perdas na propagação de calor é revestir o tacho de cobre com uma substância permitida pela Anvisa e de condutividade térmica próxima à do cobre ou maior, o que no caso é a prata.

46| **D**

Competência 4 – Habilidade 15

Há desvalorização de R\$ 600,00 por ano, por isso, para que o valor do produto se reduza à metade, deverá ser desvalorizado em R\$ 3.000,00. Portanto $\frac{3.000}{600} = 5$ anos.

47| **C**

Competência 1 – Habilidade 2

Como a soma dos elementos de cada linha ou coluna será constante, se somarmos todas as linhas ou todas as colunas, teremos somado todos os números de 1 a 16. Portanto, a constante (c) mágica será um quarto da soma total:

$$c = \frac{1}{4} \cdot \left[\frac{(1+16) \cdot 16}{2} \right] =$$

$$\Rightarrow c = \frac{1}{4} \cdot [17 \cdot 8] \Rightarrow c = 17 \cdot 2 = 34$$

48| **B**

Competência 6 – Habilidade 2

Considerando que em 2002 a taxa de mortalidade foi de

27,8 e que em 2015 deverá ser 16, então a diminuição será de $27,8 - 16 = 11,8$, num período de 13 anos, ou seja, $\frac{11,8}{13} \cong 0,9$ por ano.

Portanto, de 2002 a 2012 serão diminuídos, aproximadamente, 9 pontos, chegando em 2012 a $27,8 - 9 = 18,8$.

49| **D**

Competência 4 – Habilidade 18

Considerando P o preço de certo produto, temos que à vista seu preço seria 0,9P. Na segunda opção, a diferença entre o preço à vista e o preço P, ou seja 0,1P, constitui o juro.

$$\text{Assim } \frac{0,10P}{0,40P} = 25\%$$

50| **E**

Competência 1 – Habilidade 3

As próximas eleições ocorrerão daqui a 84 anos, $\text{MMC}(4, 3, 7) = 84$, logo, no ano de: $2012 + 84 = 2096$.

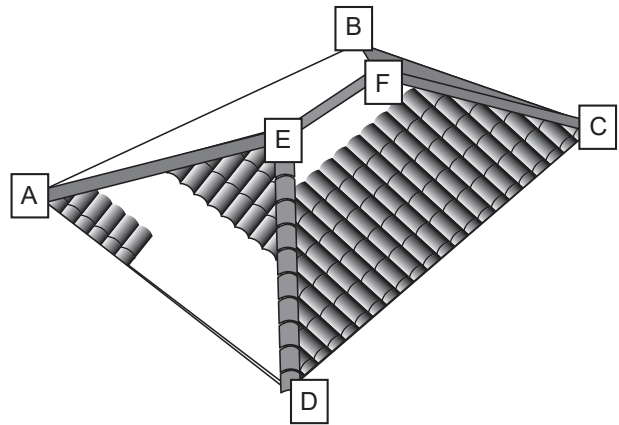
51| **A**

Competência 4 – Habilidade 15

Cada hectare produz $90 \cdot 0,24 = 21,6$ toneladas de milho e $\frac{8.100}{90} = 90$ litros de etanol por tonelada de cana-de-açúcar. Como o rendimento do milho é 78% maior em relação à cana, então uma tonelada de milho produzirá $90 \cdot 1,78 = 160,2$ litros. Portanto, em um hectare, serão obtidos $21,6 \cdot 160,2 = 3.460,32$ litros.

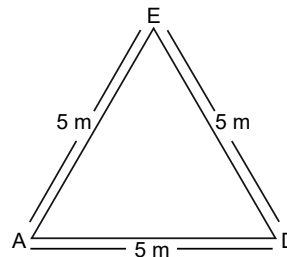
52| **A**

Competência 2 – Habilidade 7

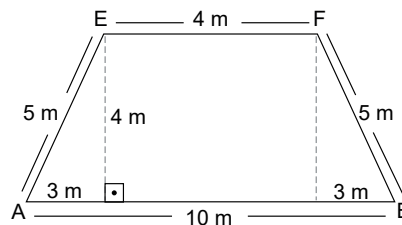


$\overline{DC} // \overline{EF} // \overline{AB}$
 $\overline{AD} // \overline{BC}$
 $AE = ED = BF = FC$
 $AD = 5 \text{ m}$
 $AB = 10 \text{ m}$
 $EF = 4 \text{ m}$
 $BF = 5 \text{ m}$
 $\sqrt{3} \quad 1,7$

Da figura, temos:



ΔAED (equilátero)



AEFB (trapézio isósceles)

Área total do telhado:

$$2\Delta + 2 \text{ trapézio} = A_t$$

$$A_t = 2 \left(\frac{(5)^2 \sqrt{3}}{4} \right) + 2 \frac{(10+4) \cdot 4}{2}$$

$$A_t = \frac{25\sqrt{3}}{2} + 56$$

$$A_t = \frac{25 \cdot 1,7 + 112}{2} = \frac{42,5 + 112}{2} = \frac{154,5}{2}$$

$$A_t = 77,25 \text{ m}^2$$

Logo:

16 telhas por metro quadrado

Então:

$$77,25 \cdot 16 = 1.236 \text{ telhas}$$

Assim: 10% de perda

$$1.236 \cdot 1,1 = 1.359,60$$

$$\therefore x = \frac{1.359,60}{1.000} \cong 1,36$$

53| **E****Competência 6 – Habilidade 26**

De acordo com o gráfico, temos:

Do ano de 1992 a 2003, o Brasil não ultrapassou 84.804,40, portanto ficou mais de uma década com o valor das exportações abaixo desse patamar.

54| **D****Competência 7 – Habilidade 28**

Probabilidade de abrir a porta na 1ª tentativa:

$$P(1^a) = \frac{1}{5}$$

Probabilidade de abrir a porta na 2ª tentativa:

(Lembrando que para chegar na 2ª tentativa, é necessário que se erre na 1ª.)

$$P(2^a) = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{25}$$

Probabilidade de abrir a porta na última tentativa:

$$P(\text{última}) = \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{5}$$

∴ na 1ª, na 2ª ou na última tentativa, a probabilidade de se abrir a porta é sempre igual a $\frac{1}{5}$.

55| **A****Competência 7 – Habilidade 29**

Um ano tem 12 meses. Para que em cada mês haja 3 alunos aniversariando, seriam necessários 36 alunos. Como a sala possui mais que essa quantidade, então, certamente, pelo menos 3 alunos aniversariariam num mesmo mês.

56| **A****Competência 2 – Habilidade 8**

Altura do tanque = H

$$\text{Raio da base do tanque} = \frac{H}{3}$$

$$\text{Volume do tanque} = \pi \cdot \left(\frac{H}{3}\right)^2 \cdot H = \frac{\pi H^3}{9}$$

$$\text{Altura do nível do álcool} = \frac{8}{3} \cdot \frac{H}{3} = \frac{8H}{9}$$

$$\text{Volume do álcool} = \pi \cdot \left(\frac{H}{3}\right)^2 \cdot \frac{8H}{9} = \frac{\pi \cdot 8 \cdot H^3}{81}$$

$$\therefore \text{razão} = \frac{\pi \cdot 8H^3}{\frac{\pi \cdot H^3}{9}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\pi \cdot 8H^3}{81} \cdot \frac{9}{\pi \cdot H^3} = \frac{8}{9}$$

57| **E****Competência 5 – Habilidade 21**

$$M > C + \frac{1}{3} \cdot C$$

$$M > \frac{4}{3}C$$

$$M = C(1+i)^n$$

$$C \cdot (1+i)^n > \frac{4}{3}C$$

$$(1+0,02)^n > \frac{4}{3}$$

$$(1,02)^n > \frac{4}{3}$$

$$\log_{1,02}(1,02)^n > \log_{1,02}\left(\frac{4}{3}\right)$$

$$n \cdot \log_{1,02}(1,02) > \log_{1,02}4 - \log_{1,02}3$$

$$n > 70,0 - 55,5$$

$$n > 14,5$$

∴ deverá deixar aplicado pelo menos 15 meses.

58| **A****Competência 3 – Habilidade 13**

O computador antigo levava 1 hora e 30 minutos, ou seja, 90 minutos ou 5.400 segundos.

O superprocessador novo, usando apenas metade de sua capacidade, faz o teste em 1 minuto e 57 segundos, que é equivalente a 117 segundos. Assim, o número de testes (N) do referido superprocessador seria:

$$N = \frac{5.400}{117} \cong 46, \text{ isto é aproximadamente 46 vezes mais rápido.}$$

59| **C****Competência 7 – Habilidade 27**

Seja x a taxa de crescimento da Rússia inserida na média da taxa de crescimento de 5,22%, vem:

$$2,7 + x + 6,9 + 9,2 + 3,1 = 5,22 \Rightarrow x = 4,2$$

60| **E****Competência 1 – Habilidade 1**

Seja x a massa do diamante em quilogramas:

$$\frac{1 \text{ kg}}{x} = \frac{5.000 \text{ quilates}}{12,76 \text{ quilates}} \Rightarrow 0,002552 \text{ kg}$$

Comparando com a massa do bebê, temos:

$$\frac{0,002552}{3,19} \Rightarrow 0,0008 = 0,08\%$$

61| **D****Competência 5 – Habilidade 21**

O ponto chamado de *break-even-point* é o ponto onde o total de receitas é igual ao total de despesas; assim:

$$R(x) = D(x)$$

$$90x = 30x + 6.000$$

$$60x = 6.000$$

$$x = 100 \text{ bolas de futebol}$$

62| **A**

Competência 5 – Habilidade 19

Antes do desconto:

- Preço por unidade: 1.800
- Quantidade vendida: 200
- Valor arrecadado: $1.800 \cdot 200$

Após cada desconto de 60 reais:

- Preço por unidade: $1.800 - 60x$
- Quantidade vendida: $200 + 10x$
- Valor arrecadado: $(1.800 - 60x) \cdot (200 + 10x)$

Logo:

$$V = (1.800 - 60x) \cdot (200 + 10x)$$

$$V = 360.000 + 6.000x - 600x^2$$

De acordo com o enunciado, poderá ser oferecido no máximo R\$ 360,00 de desconto (20% de R\$ 1.800,00). Logo, poderão ser dados no máximo 6 descontos de R\$ 60,00 ($x = 6$) e no mínimo 0 descontos.

$$\therefore 0 \leq x \leq 6$$

63| **C**

Competência 1 – Habilidade 2

Os dois primeiros dígitos em que a soma é 9 são: (0,9), (1,8), (2,7), (3,6), (4,5), (5,4), (6,3), (7,2), (8,1) e (9,0) perfazendo 10 possibilidades.

Escolhendo aleatoriamente uma das possibilidades, (4,5), por exemplo, teríamos nos dois últimos dígitos as seguintes possibilidades: (0,0), (1,1), (2,2), (3,3), (6,6), (7, 7), (8, 8) e (9,9) obtendo 8 possibilidades.

Assim, de acordo com as lembranças de Roberto, obteremos:

$$8 \cdot 10 = 80 \text{ senhas possíveis}$$

64| **B**

Competência 3 – Habilidade 14

O comprimento do campo de futebol é dado por:

$$\begin{aligned} \text{Medida do campo oficial} &\rightarrow \frac{70}{12} = \frac{100}{x} \\ \text{Medida do campo no terreno} &\rightarrow \frac{70}{12} = \frac{100}{x} \end{aligned}$$

$$x = \frac{1.200}{70} = \frac{120}{7}$$

Assim, a área solicitada A, será:

$$A = 12 \cdot 36 - 12 \cdot \frac{120}{7} \cong 226,28$$

65| **C**

Competência 1 – Habilidade 2

Construindo a tabela:

Número de triângulos	Número de palitos
1	3
2	5
3	7
...	...
n	$2n + 1$

Portanto:

$$2n + 1 = 103$$

$$n = 51$$

Assim, o número de triângulos será 51.

66| **C**

Competência 2 – Habilidade 6

O número mínimo de movimentos para que o cavalo alcance F6 é 4. Existem várias respostas, como podem ser vistas abaixo:

Cavalo vai a E6, em seguida a F4, depois H5 e finalmente a F6.

Cavalo vai a E6, em seguida a F8, depois a D7 e finalmente a F6.

Cavalo vai a C6, em seguida a E7, depois a D5 e finalmente F6.

Cavalo vai a F3, em seguida a E5, depois a D7 e finalmente a F6.

67| **E**

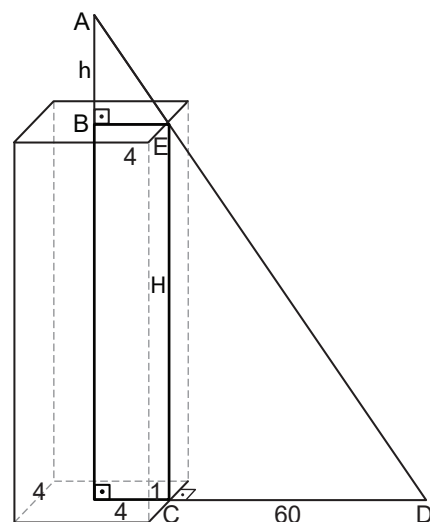
Competência 6 – Habilidade 25

Ao construirmos o gráfico de setores, teremos o seguinte ângulo correspondente aos valores dos lançamentos do estado de São Paulo:

$$\text{Ângulo: } \frac{405}{1.400} \cdot 360^\circ \cong 104,14^\circ$$

68| **D**

Competência 3 – Habilidade 14



$$\frac{h}{H} = \frac{4}{60} \Rightarrow 60 \cdot h = H \cdot 4 \Rightarrow h = \frac{4}{15} H$$

Logo, a altura do prédio pode ser 60 metros.

69| **C****Competência 3 – Habilidade 13**

Se a obra tem duração planejada para 18 meses, mensalmente serão construídos aproximadamente 333,33 km de cabo, o que é equivalente a: $\frac{333}{6.000} \cong 0,0555 \cong 5,5\%$

70| **D****Competência 6 – Habilidade 24**

O número de crianças vacinadas contra poliomielite (ou paralisia infantil) é 505 e o número de crianças vacinadas contra tuberculose é 133. Portanto, o número de crianças vacinadas contra paralisia infantil excede o número de crianças vacinadas contra tuberculose em 372.

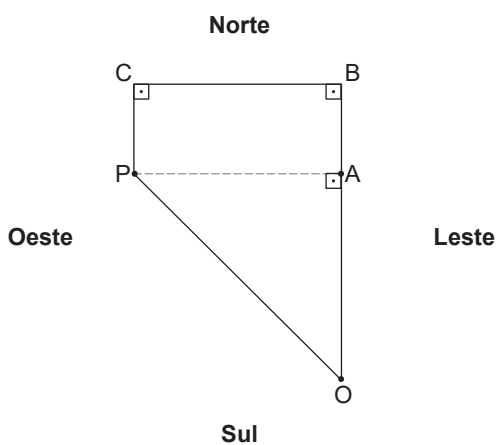
71| **B****Competência 1 – Habilidade 4**

Valor atual do pedágio: $V = 10,10$ reais Cálculo do novo valor do pedágio:

$N = 1,80 + 0,90 + 1,40 = 4,10$ reais A economia é dada por:
 $10,10 - 4,10 = 6,00$ reais

72| **B****Competência 2 – Habilidade 6**

Considere a figura.



Temos: $OB = 20$ m; $BC = 12$ m; $CP = 4$ m, $AB = 4$ m e $AP = 12$ m

Do triângulo retângulo OAP, vem:

$$(OP)^2 = (OA)^2 + (AP)^2$$

$$(OP)^2 = (OB - AB)^2 + (AP)^2$$

$$(OP)^2 = 16^2 + 12^2$$

$$(OP)^2 = 256 + 144 = 400$$

$$\therefore OP = 20 \text{ metros}$$

73| **D****Competência 3 – Habilidade 11**

Da escala 1 : 36, temos que 1 cm na figura corresponde a 36 cm no quarto.

Considerando c e o comprimento e a largura do quarto, vem:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{9}{c} = \frac{1}{36} \Rightarrow c = 9 \cdot 36 = 324 \text{ cm} = 3,24 \text{ m} \\ \frac{7}{\ell} = \frac{1}{36} \Rightarrow \ell = 7 \cdot 36 = 252 \text{ cm} = 2,52 \text{ m} \end{array} \right.$$

74| **D****Competência 4 – Habilidade 17**

Temos:

$$\left. \begin{array}{l} 240 \text{ ——— } 46\% \\ x \text{ ——— } 100\% \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{24 \cdot 100}{46} \cong 521,7$$

$$\therefore x = 522$$

75| **C****Competência 5 – Habilidade 20**

Do texto, temos a tabela:

T	V	T · V
$\frac{1}{3}$	9	3
$\frac{1}{2}$	6	3
1	3	3
2	$\frac{3}{2}$	3
3	1	3
⋮	⋮	⋮

$T \cdot V = 3$, permanece constante.

Logo, T e V são grandezas inversamente proporcionais e o gráfico corresponde a um ramo da hipérbole.

76| **B****Competência 5 – Habilidade 19**

Seja z a quantidade de reais de João.

Assim, a quantidade de reais de Antônio é: $z + x$.

Logo: $z + (z + x) = y$

$$2z + x = y$$

$$z = \frac{y - x}{2}$$

77| **C****Competência 6 – Habilidade 24**

Da análise do gráfico, nota-se que o período em que houve queda da importação de adubos e fertilizantes foi entre a 2ª e a 5ª semana de outubro de 2011.

78| **B****Competência 7 – Habilidade 27**

$$\text{Cálculo da mediana: } m = \frac{9,9 + 12,5}{2} = \frac{22,4}{2} = 11,2$$

79| B

Competência 1 – Habilidade 3

População da zona rural

$$0,65 \cdot 71.217 \cong 46.291 \text{ habitantes}$$

Área da zona rural

$$0,9 \cdot 1.093 \cong 984 \text{ km}^2$$

A densidade demográfica aproximada da zona rural, em habitantes por km², é de:

$$\frac{46.291}{984} = 47,04 \cong 47$$

80| A

Competência 4 – Habilidade 15

Receita mensal bruta apurada com a venda de x brinquedos:

$$R = x \cdot \left(20 - \frac{x}{30} \right) = -\frac{x^2}{30} + 20x$$

Despesa mensal total:

$$D = 1.200 + 6x$$

Lucro líquido mensal:

$$L = R - D$$

$$L = \left(-\frac{x^2}{30} + 20x \right) - (1.200 + 6x)$$

$$L = -\frac{x^2}{30} + 20x - 1.200 - 6x$$

$$L = -\frac{x^2}{30} + 14x - 1.200$$

81| E

Competência 2 – Habilidade 7

A reunião dos segmentos determina a superfície lateral de um cone de revolução

82| C

Competência 4 – Habilidade 18

Cana colhida na safra 2011/2012, em milhões de toneladas:
 $490,4 + 67,3 = 557,7$

Toneladas de cana

Litros de etanol

$$1 \quad \text{_____} \quad 85$$

$$557,7 \cdot 10^6 \quad \text{_____} \quad x$$

$$\therefore x = 85 \cdot 557,7 \cdot 10^6$$

$$x = 47.404.500.000$$

$$x = 47,4045 \cdot 10^9 \text{ litros}$$

Logo: $x \cong 47$ bilhões de litros

83| E

Competência 6 – Habilidade 25

Quantidade total de medalhas:

$$8 + 26 + 62 + 1 + 3 + 18 = 118$$

Razão entre a quantidade de medalhas de bronze e o total de medalhas:

$$\frac{80}{118} \cong 0,678$$

Medida do ângulo citado:

$$0,678 \cdot 360^\circ \cong 244^\circ$$

Logo, a medida do ângulo citado é maior que 240°, porém menor que 250°.

84| C

Competência 7 – Habilidade 28

Das 141 medalhas conquistadas pelo Brasil, 48 são de ouro, portanto, a probabilidade será:

$$P(\text{ouro}) = \frac{48}{141} = 0,3404 \cong 34\%$$

85| A

Competência 3 – Habilidade 12

Necessidade proteica diária da criança: $2,2 \cdot 5,6 = 12,32 \text{ g}$

Volume de leite preparado (mL)	Quantidade de proteína (g)
100	2,8
x	12,32

$$\text{Temos: } x = \frac{100 \cdot 12,32}{2,8}$$

$$x = 440 \text{ mL}$$

Logo, o volume necessário é 440 mL.

86| E

Competência 1 – Habilidade 2

Passos	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
Quantidade de segmentos	1	2	4	8	16	32	64

Quantidade total de segmentos na figura até P₆, inclusive: $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 = 127 = 128 - 1 = 2^7 - 1$

87| C

Competência 2 – Habilidade 9

$$\text{Volume de uma peça: } V = 5 \cdot 1^3 = 5 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume das peças solicitadas: } V_s = 10 \cdot 5 = 50 \text{ cm}^3$$

Como densidade = $\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$ temos:

$$10,5 = \frac{m}{50}$$

$$\therefore m = 10,5 \cdot 50 = 525 \text{ g}$$

88| **A**

Competência 7 – Habilidade 29

O valor médio dessas exportações é:

$$v = \frac{1.530 + 726 + 692 + 687 + 473}{5} = 821,6 \text{ mil toneladas}$$

Logo, somente o Irã importou quantidade superior a esse valor médio.

89| **D**

Competência 1 – Habilidade 2

$$\begin{array}{ccc} \text{1º bloco} & \text{2º bloco} & \text{3º bloco} \\ \frac{3}{3} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} & = & 216 \text{ maneiras} \end{array}$$

90| **C**

Competência 1 – Habilidade 2

Preço P1 da corrida de 10 quilômetros em Buenos Ares: $P_1 = 5,80 + 10 \cdot 2,90 = 5,80 + 29 = 34,80$ pesos

$$P_1 = 34,80 \cdot 0,42 = 14,616 \cong 14,62 \text{ reais}$$

Preço P2 da corrida de 10 quilômetros em São Paulo: $P_2 = 4,10 + 10 \cdot 2,50 = 4,10 + 25 = 29,10$ reais

$$\text{Assim: } \frac{P_1}{P_2} = \frac{14,62}{29,10} \cong 0,502 \cong \frac{1}{2}$$

