MÚLTIPLA-ESCOLHA

(Marque com um “X” a única opção que atende ao que é solicitado em cada questão)

Rio 2016

Jogos da XXXI Olimpíada no Rio de Janeiro, mais comumente **Rio 2016,** será um evento multiesportivo realizado no segundo semestre de 2016. Além de promover uma transformação no esporte nacional, a Olimpíada no Rio de Janeiro também oferecerá aos brasileiros a oportunidade de acompanharem de perto os grandes atletas mundiais nos primeiros jogos realizados na América do Sul.

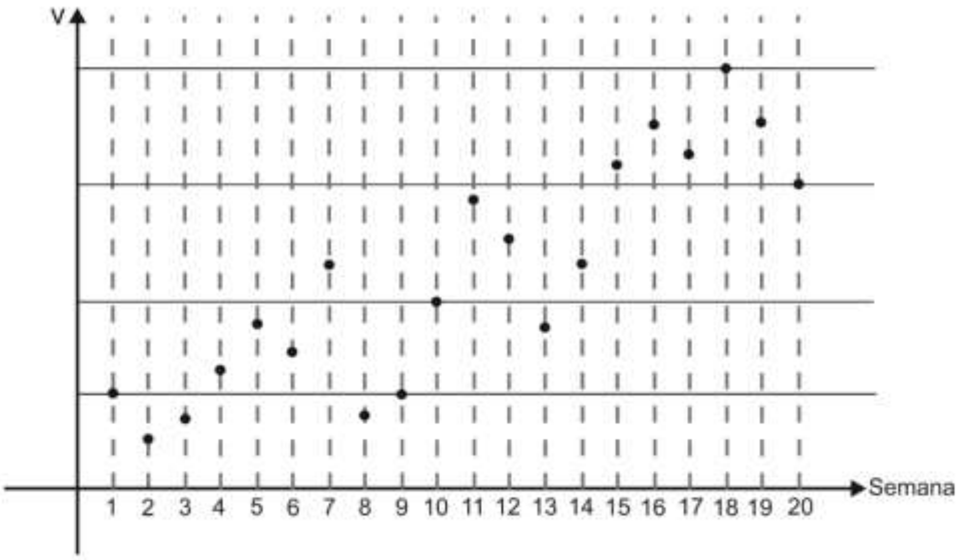
Araci, que é uma professora de matemática do Ensino Médio, em uma escola na cidade de Brasília, não perderá a oportunidade de assistir aos jogos no Rio de Janeiro. Como profissional dedicada, aproveitará para trazer à realidade dos alunos conhecimentos matemáticos aplicados. Assim, quando começaram as vendas de ingressos para a olimpíada, retirou parte do dinheiro que estava rendendo em uma aplicação financeira e comprou os ingressos para assistir ao maior número possível de modalidades.

www.rio2016.com

Leia o texto abaixo para responder às **QUESTÕES 01, 02** e **03**.

Para comprar os ingressos, Araci precisou fazer um cadastro no site oficial dos jogos e participar de dois sorteios. Sabe-se que, no dia em que foi sorteada, completou-se exatamente um ano que ela havia aplicado um capital de ***C*** reais, no regime de juros compostos, a uma taxa de i % ao ano. Assim sendo, nesse dia do sorteio, ela retirou da aplicação um valor de ***P*** reais para pagar os ingressos e decidiu deixar o saldo restante rendendo por mais um ano, sob o mesmo regime de capitalização, aplicado à mesma taxa de i % ao ano, a fim de ter uma reserva para assistir aos jogos em 2016.

QUESTÃO 01. O gráfico abaixo mostra a evolução das vendas semanais de ingressos (V), em reais, ao longo de vinte semanas. Sabe-se que o primeiro dia de vendas da semana 1 foi numa terça-feira, dia 31 de março de 2015.



Sabendo-se que Araci pagou os ingressos na quinta-feira da semana em que as vendas atingiram seu maior valor semanal, em que dia do ano de 2015 ela fez o pagamento?

Obs: os meses contêm o seguinte número de dias: abril–30; maio–31; junho–30; julho–31.

A ( ) 28 de julho

B ( ) 29 de julho

C ( ) 30 de julho

D ( ) 31 de julho

E ( ) 1 de agosto

QUESTÃO 02. Sabe-se que, no regime de capitalização composta, os juros em cada período são calculados sobre o capital do início desse período. Assim sendo, considere a relação que associa a cada valor da taxa i, em percentual, um valor **R**, em reais, que representa a reserva monetária que Araci terá para assistir aos jogos. Sobre essa relação, pode-se afirmar que

A ( ) não é uma função.
B ( ) é uma função linear.
C ( ) é uma função afim cujo termo independente é igual a $\boldsymbol{C-P}$
D ( ) é uma função quadrática cuja soma das raízes é igual a $\boldsymbol{\frac{P-2C}{C}}$
E ( ) é uma função quadrática cujo produto das raízes é igual a $\boldsymbol{P-C}$

QUESTÃO 03. Considerando que $\boldsymbol{P=\frac{C}{4}}$ e que a reserva monetária de Araci para assistir aos jogos em 2016 seja igual a $\boldsymbol{5P}$ pode-se afirmar que a taxa i de juros anuais, em percentual, é igual a

A ( ) 10 %.
B ( ) 15 %.
C ( ) 20 %.
D ( ) 25 %.
E ( ) 27 %.

O texto abaixo se refere às **QUESTÕES 04 e 05.**

Assim que adquiriu os ingressos, Araci começou a pesquisar a respeito das modalidades olímpicas que irá assistir. Quis saber dos ambientes em que se praticam as modalidades e como funcionam as provas. Da natação, ela ficou sabendo que a piscina olímpica tem medidas exatas que são estabelecidas pela Federação Internacional de Natação.

www.london2012.com (acesso 05/09/2015)

QUESTÃO 04. Considere que uma piscina olímpica tenha o formato de um paralelepípedo reto. As figuras abaixo são retângulos que representam as vistas superior (**Figura 1**) e lateral (**Figura 2**) da piscina. Considere as dimensões em metros.

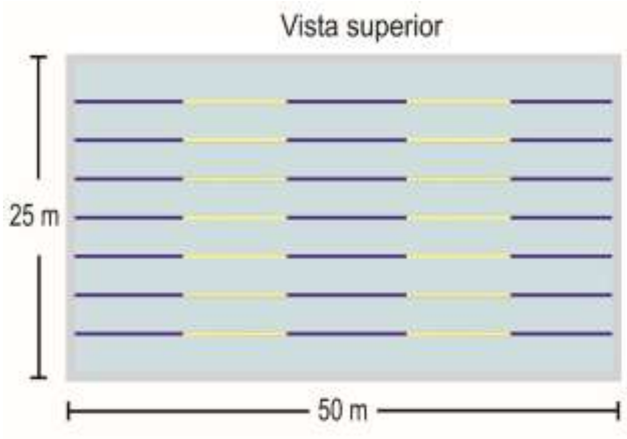


Figura 1

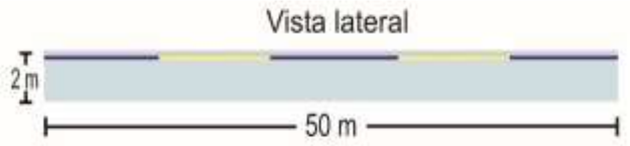


Figura 2

Para o tratamento da água dessa piscina, é utilizado um produto químico com uma dosagem de 5g para cada 1000 ℓ de água. Considerando-se que a piscina esteja completamente cheia, a quantidade mínima do produto, em Kg, para o tratamento da água da piscina, é um número real "**q**" tal que

A (   ) $0 \leq q < 5$.

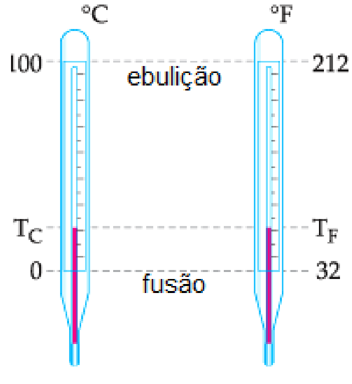
B (   ) $5 \leq q < 10$.

C (   ) $10 \leq q < 15$.

D (   ) $15 \leq q < 20$.

E (   ) $q \geq 20$.

QUESTÃO 05. Uma das medidas que influenciam bastante o desempenho dos atletas é a temperatura da água da piscina olímpica. Duas escalas termométricas utilizadas para a medida da temperatura são o grau Celcius (ºC) e o grau Fahrenheit (ºF). Sejam T_C e T_F as temperaturas de um corpo medidas em graus Celcius (ºC) e em graus Fahrenheit (ºF), respectivamente. Para as temperaturas do ponto de fusão e de ebulição da água, temos as seguintes correspondências:



http://www.vestibulandoweb.com.br/fisica/ - Acesso em 05/09/2015 (adaptado)

Sabendo que $\mathbf{T_F}$ e $\mathbf{T_C}$ se relacionam por meio de uma função afim e que em uma piscina olímpica a temperatura mínima deve ser de 25ºC e a máxima de 28ºC, então os valores dessas temperaturas, em graus Fahrenheit, são respectivamente iguais a

A (   ) 45ºF e 50,4ºF.

B (   ) 53ºF e 59,36ºF.

C (   ) 54ºF e 60ºF.

D (   ) 57ºF e 60ºF.

E (   ) 77ºF e 82,4ºF.

O texto abaixo se refere às **QUESTÕES 06 e 07**.

Quanto aos estilos de natação, Araci tomou conhecimento de que existem quatro: “crawl”, costas, peito e borboleta. O “medley” é uma forma de uma competição que junta os quatro estilos de natação e, numa disputa individual, o nadador realiza os quatro estilos na seguinte ordem: borboleta, costas, peito e “crawl”.

QUESTÃO 06. Araci imaginou uma prova, disputada entre equipes, que denominou de **super medley**. Inicialmente um atleta de uma equipe nadaria o “medley” na ordem tradicional da disputa individual. Na sequência, um segundo atleta dessa equipe nadaria os quatro estilos em uma ordem distinta da do primeiro. E a prova continuaria de forma que cada atleta da equipe que entrasse na piscina nadaria os quatro estilos em uma ordem diferente da dos atletas de sua equipe que já haviam participado. Supondo que cada atleta de uma equipe entre na piscina uma única vez, então, para disputar o **super medley**, cada equipe deverá ser composta por no máximo

A (   ) 24 atletas.

B (   ) 20 atletas.

C (   ) 16 atletas.

D (   ) 12 atletas.

E (   ) 4 atletas.

QUESTÃO 07. Entre as variáveis mais objetivas que podem ser utilizadas para a avaliação da performance de um atleta da natação, as mais utilizadas são: o comprimento médio de braçadas (**CB**), a frequência média de braçadas (**FB**), a velocidade média de nado (**VN**) e o índice médio de nado (**IN**). Considere que, para uma prova de 50 metros estilo "crawl", tem-se **VN** = **CB** × **FB** e **IN** = **CB** × **VN**.

Suponha que, em uma prova de 50 metros estilo "crawl", competiram um atleta do Brasil e um da Argentina. Ao término da prova, constatou-se que o comprimento médio de braçadas do atleta argentino foi 20% maior que o do brasileiro, enquanto a frequência média de braçadas do brasileiro foi 50% maior que a do argentino. Então a razão entre o índice médio de nado do brasileiro em relação ao do argentino, nessa ordem, foi igual a

A ( ) $\frac{1}{8}$

B ( ) $\frac{5}{2}$

C ( ) $\frac{5}{48}$

D ( ) $\frac{25}{2}$

E ( ) $\frac{25}{24}$

O texto abaixo se refere às **QUESTÕES 08, 09, 10** e **11**.

O atletismo é um conjunto de esportes constituído por três modalidades: corridas, lançamentos e saltos. De modo geral, o atletismo é praticado em estádios **-** como o da imagem abaixo **-**, com exceção de algumas corridas de longa distância, praticadas em vias públicas ou no campo, a exemplo da maratona.

Estádio Olímpico de Londres - 2012.

<u>QUESTÃO 08.</u> O Queniano Geoffrey Mutai é o atleta favorito ao ouro olímpico na maratona dos jogos do Rio 2016. Mutai treina diariamente e percorre, em seus treinamentos, pelo menos 170 km por semana. O maratonista brasileiro Solonei Rocha, que também participará dos jogos do Rio 2016, treina diariamente e a soma das distâncias semanais percorridas por Mutai e Solonei não ultrapassa 320 km. A distância máxima semanal percorrida pelo brasileiro Solonei Rocha nos treinamentos é, em quilômetros, igual a

A ( ) 140 km.

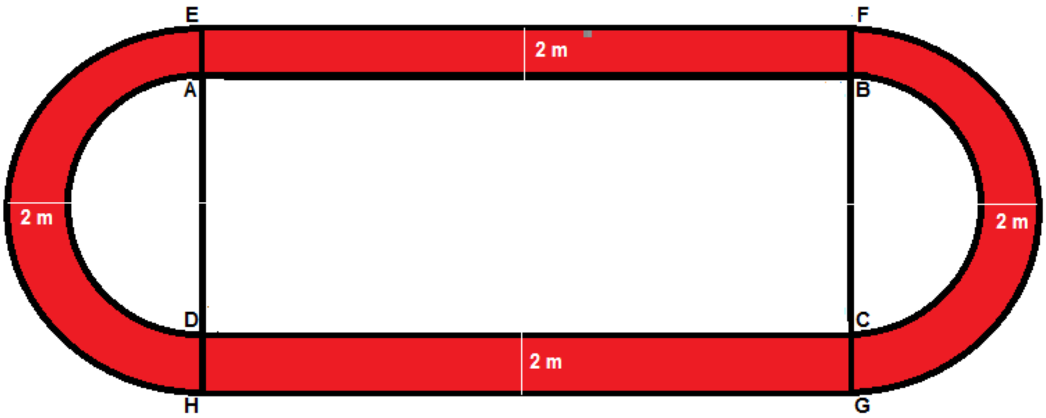
B ( ) 150 km.

C ( ) 160 km.

D ( ) 170 km.

E ( ) 180 km.

<u>QUESTÃO 09.</u> Em uma pista de corrida, o espaço entre duas faixas marcadas na pista que delimita a região onde cada competidor pode realizar uma prova é denominado de **raia**. A figura abaixo é uma representação plana de uma raia cuja largura é igual a 2 metros (região hachurada).



Nessa figura, os quadriláteros ABCD e EFGH são retângulos, os pontos E, A, D e H são colineares, e os segmentos $\overline{EH}$, $\overline{AD}$, $\overline{FG}$ e $\overline{BC}$ são diâmetros de semicircunferências. Sabendo que as medidas dos segmentos $\overline{BC}$ e $\overline{AB}$ estão entre si, nessa ordem, como 1 está para 2 e a medida do segmento $\overline{AC}$ é $50\sqrt{5}$ metros, então a área da região que representa a raia é igual a

A ( ) $4(100 + 51\pi)$ m².

B ( ) $4(100 + 13\pi)$ m².

C ( ) $4(50 + 13\pi)$ m².

D ( ) $8(50 - 13\pi)$ m².

E ( ) $8(50 + 13\pi)$ m².

QUESTÃO 10. Sejam P_{100} , P_{200} e P_{400} as pontuações de um atleta nas provas dos 100m, 200m e 400m rasos do decatlo, respectivamente. De acordo com a IAAF (Associação Internacional de Federações de Atletismo), essas pontuações são calculadas pelas fórmulas:

$$P_{100} = 25(18-t)^k, \; P_{200} = 5(38-t)^k \text{ e } P_{400} = 1{,}5(82-t)^k,$$

em que t é o tempo do atleta, em segundos, em cada uma das provas, e k é uma constante.

Um atleta realizou as provas dos 100m em 20s, 200m em 22s, e 400m em 1min e 20s. Considerando que $\frac{P_{100}}{P_{200}} = \frac{10}{7}$, é correto afirmar que a pontuação desse atleta na prova dos 400m rasos é tal que

A ( ) 1,5 < P_{400} ≤ 2,75.

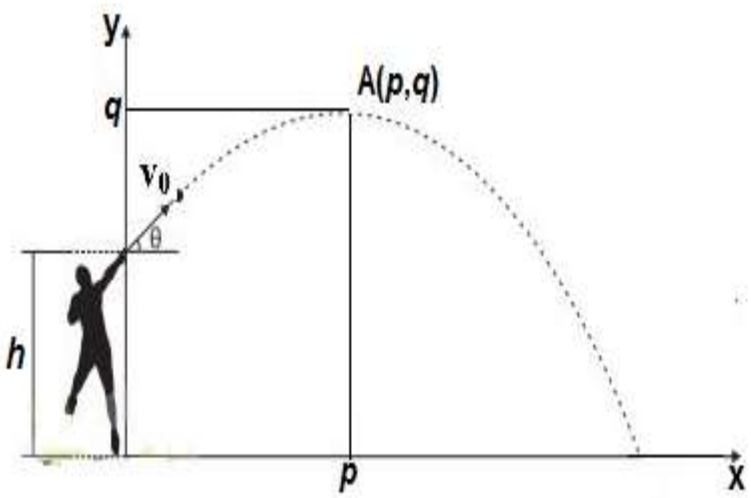
B ( ) 2,75 < P_{400} ≤ 4,0.

C ( ) 4,0 < P_{400} ≤ 5,25.

D ( ) 5,25 < P_{400} ≤ 6,25.

E ( ) P_{400} > 6,25.

QUESTÃO 11. O arremesso de peso é uma das provas do decatlo em que os atletas competem para arremessar uma bola de metal de 7,2 kg o mais longe possível. Duas variáveis importantes que influenciam a distância máxima que o atleta consegue arremessar a bola são o ângulo θ e a velocidade v_0 de lançamento. A figura abaixo é uma representação, no plano cartesiano, da trajetória parabólica de uma bola de metal após o seu lançamento. Considere que, nessa representação, as unidades dos eixos estejam em metros.



www.uel.br – acesso 24/08/2015 (Adaptado)

Seja $f(x) = ax^2 + bx + c$ a função quadrática associada à trajetória da bola de metal, em que $a = \frac{-g}{2.V_0^2.\ cos^2\theta}$, $b = tg\theta$ e $c = h$. Suponha que um atleta, com altura, $h = 1{,}60$ m tenha arremessado a bola de metal com $V_0 = 8$ m/s e $\theta = 30°$. Nessas condições, considerando que **A(*p,q*)** é o ponto em que a bola de metal atinge a altura máxima no lançamento e que $g = 10$ m/s² , é correto afirmar que

A ( ) ***p* + *q*** = $\frac{4}{5}\left(2\sqrt{3}+3\right)$m.

B ( ) ***p* + *q*** = $\frac{8}{5}\left(2\sqrt{3}+3\right)$m.

C ( ) ***p* + *q*** = $\frac{4}{5}\left(3\sqrt{3}+2\right)$m.

D ( ) ***p* + *q*** = $\frac{8}{5}\left(\sqrt{3}+12\right)$m.

E ( ) ***p* + *q*** = $\frac{2}{5}\left(\sqrt{3}+3\right)$m.

O texto abaixo se refere às **QUESTÕES 12 e 13**.

Araci encontrou, em suas pesquisas, uma inusitada pista de corridas. A reforma de uma pista de atletismo em Tonghe, na China, tinha caráter de urgência e, por falta de tempo, foi decidido que seria mais rápido e menos complicado pintar as curvas com ângulos retos, em vez da forma habitual.

http://german.china.org.cn/photos

QUESTÃO 12. Suponha que a inusitada pista de corridas tenha sido construída pelos chineses em 120 dias, utilizando os serviços de 7 funcionários, trabalhando 3 horas por dia. Considere que **x** funcionários, trabalhando **y** horas por dia, consigam construir a pista em 30 dias. Nessas condições, é correto afirmar que a soma dos valores inteiros possíveis de **y** é igual a

A ( ) 70.

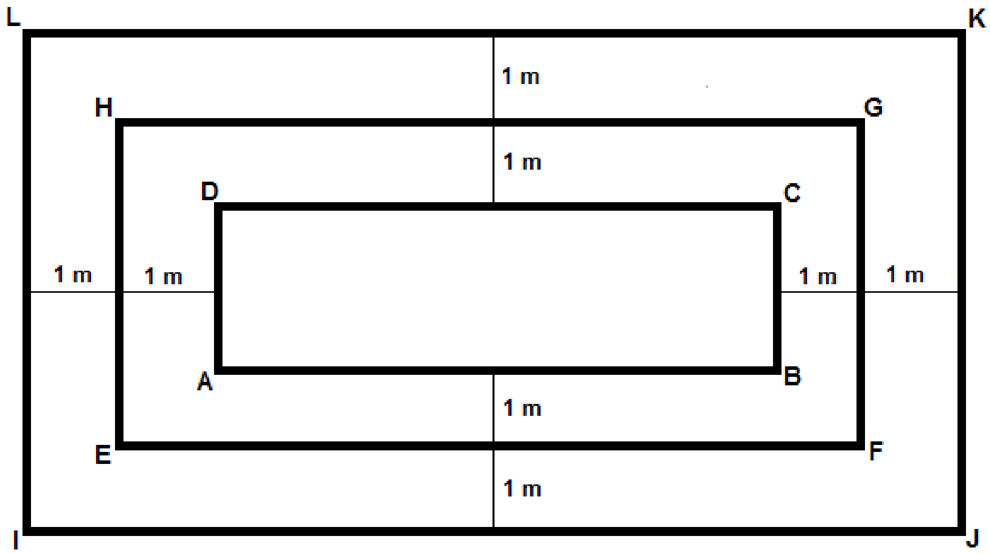
B ( ) 84.

C ( ) 98.

D ( ) 140.

E ( ) 224.

QUESTÃO 13. Considere que a figura abaixo seja uma representação plana de parte da pista de corridas construída pelos chineses. Nela, a distância entre os lados paralelos de dois retângulos consecutivos é de 1metro (m) e o perímetro do retângulo **EFGH** é de 162 m. Se a soma dos cubos das medidas da largura e do comprimento do retângulo **IJKL** é de 155125 m³, então a área do retângulo **ABCD**, em m², é igual a



A ( ) 1326 m².

B ( ) 1476 m².

C ( ) 1634 m².

D ( ) 1650 m².

E ( ) 1800 m².

O texto abaixo se refere às **QUESTÕES 14, 15, 16 e 17**.

Nos últimos anos, as inúmeras conquistas alcançadas pelas seleções de voleibol masculinas e femininas, tanto na quadra quanto na praia, fizeram desse esporte o segundo mais popular na preferência dos brasileiros.

http://thumbs.dreamstime.com – Acesso 12/09/2015

QUESTÃO 14. Estima-se que a proporção média de pagantes nos jogos de vôlei da seleção brasileira, entre brasileiros e estrangeiros, será de 5 para 3, respectivamente. Nos jogos em que a seleção brasileira não irá jogar, a proporção média entre brasileiros e estrangeiros esperada é de 3 para 7, respectivamente. Admita que o público médio pagante nos jogos da seleção brasileira seja de 12 mil pagantes e, nos demais jogos, de 10 mil. Se, ao final da Olimpíada, a seleção brasileira tiver participado de 8 jogos, de um total de 38 jogos da competição, então a proporção média de pagantes brasileiros em relação aos estrangeiros no total de jogos de voleibol da Olimpíada será igual a

A ( ) $\frac{10}{41}$

B ( ) $\frac{15}{41}$

C ( ) $\frac{25}{41}$

D ( ) $\frac{2}{7}$

E ( ) $\frac{16}{35}$

QUESTÃO 15. Uma partida de voleibol é disputada com 12 jogadores, sendo 6 por equipe. Cada equipe deve ser composta por 12 jogadores, dentre os quais 6 iniciam o jogo (titulares) e 6 são reservas. Suponha que, para um determinado jogo da Olimpíada, a equipe brasileira inicie a formação com um levantador, um líbero e quatro atacantes. Sabe-se que as idades do levantador e dos quatro atacantes formam uma amostra tal que a mediana é igual a 26 anos, a moda é 28 anos e a média aritmética é 26 anos. Acrescentando-se à amostra a idade do líbero, a mediana aumenta para 26,5 anos. Nessas condições, considerando a amostra formada pelas idades dos jogadores da equipe titular, é correto afirmar que a

A (   ) média aritmética das idades é igual a 26,5 anos.

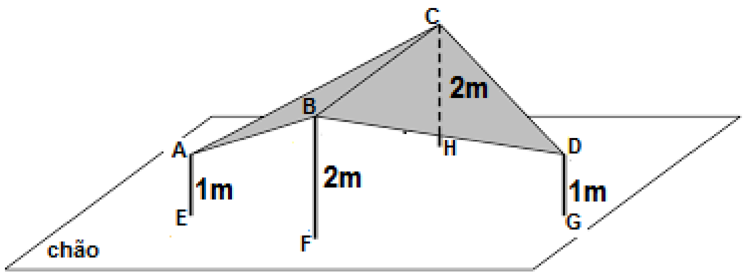
B (   ) média aritmética das idades é igual a 26 anos e 2 meses.

C (   ) amostra é obrigatoriamente bimodal.

D (   ) idade do líbero é maior que 28 anos.

E (   ) idade do líbero é menor que 26 anos.

QUESTÃO 16. O vôlei de praia é o esporte que é a “cara” do Rio de Janeiro. Realizada numa Arena, na Praia de Copacabana, a competição oferecerá aos espectadores a visita a um dos principais cartões-postais da cidade. Suponha que Araci, para se proteger dos raios solares, tenha montado uma barraca na praia cuja cobertura, feita de lona, é constituída de dois triângulos equiláteros ABC e BCD, com o lado comum $\overline{BC}$. Estando a barraca montada, como representado na figura abaixo, os vértices A e D ficam a 1m do chão, enquanto os vértices B e C ficam a 2m do chão.



www.insper.edu.br – Acesso em 24/08/2015 (adaptado)

Nessas condições, sabe-se que, quando os raios solares incidirem perpendicularmente ao plano do chão, a sombra da barraca projetada na areia será o quadrilátero EFGH, cuja área medirá $4\sqrt{11}$ m². Dessa forma, o valor do segmento $\overline{BC}$ é, em metros, igual a

A (   ) 4,0 m.

B (   ) 3,5 m.

C (   ) 3,0 m.

D (   ) 2,5 m.

E (   ) 2,0 m.

<u>QUESTÃO 17.</u> Em um jogo de vôlei de praia, as estratégias de hidratação são fundamentais. Considere que numa garrafa de um isotônico natural contenha 2,5 $d\ell$ de polpa de maracujá, 250 $m\ell$ de melado de cana e 1ℓ de água. Sabe-se que 100 $m\ell$ de polpa de maracujá contêm 90 calorias, 25 $m\ell$ de melado de cana contêm 99 calorias e água não contém calorias. Considerando que um atleta tomou um copo desse isotônico com 300 $m\ell$ e que as proporções de maracujá, melado de cana e água da garrafa se mantiveram nesse copo, esse atleta absorveu uma quantidade de calorias igual a

A (   ) 100.

B (   ) 189.

C (   ) 218.

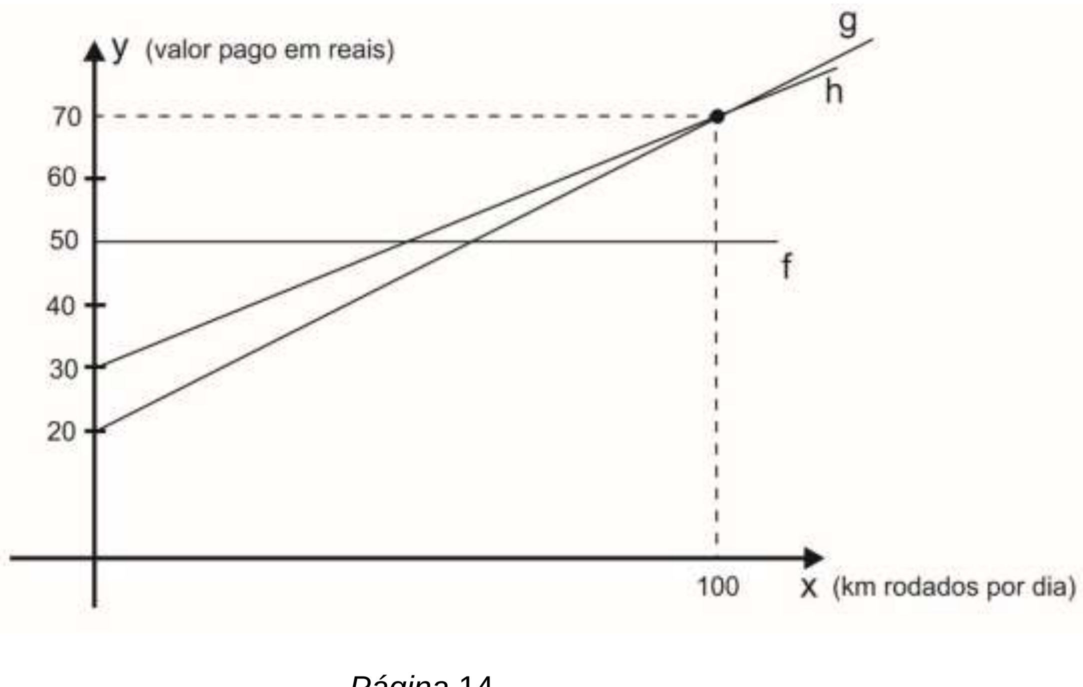
D (   ) 243.

E (   ) 262.

O texto abaixo se refere às **QUESTÕES 18, 19 e 20**.

Depois de pesquisar a respeito dos esportes que irá acompanhar, Araci começou a organizar os procedimentos de mobilidade durante os Jogos Olímpicos. Sabe que os jogos do Rio serão realizados em quatro regiões da cidade: Barra, Copacabana, Deodoro e Maracanã. Em especial, ela terá que conhecer bem a região da Barra da Tijuca, pois essa área será o epicentro dos Jogos Olímpicos e será também o palco da maioria das competições, incluindo aquelas localizadas dentro do Parque Olímpico e do Riocentro.

<u>QUESTÃO 18.</u> Chegando ao Rio de Janeiro, Araci pretende alugar um carro e analisa três opções de locação. No plano cartesiano abaixo, tem-se a representação dos gráficos das funções afins f, g e h que indicam os valores pagos, respectivamente, às locadoras de automóveis L_1, L_2 e L_3, por quilômetros rodados por dia.



Após a análise, Araci conclui que optar pela locadora L_1, ao invés das outras duas locadoras, é mais vantajoso se ela rodar por dia uma distância de

A ( ) 40 km.

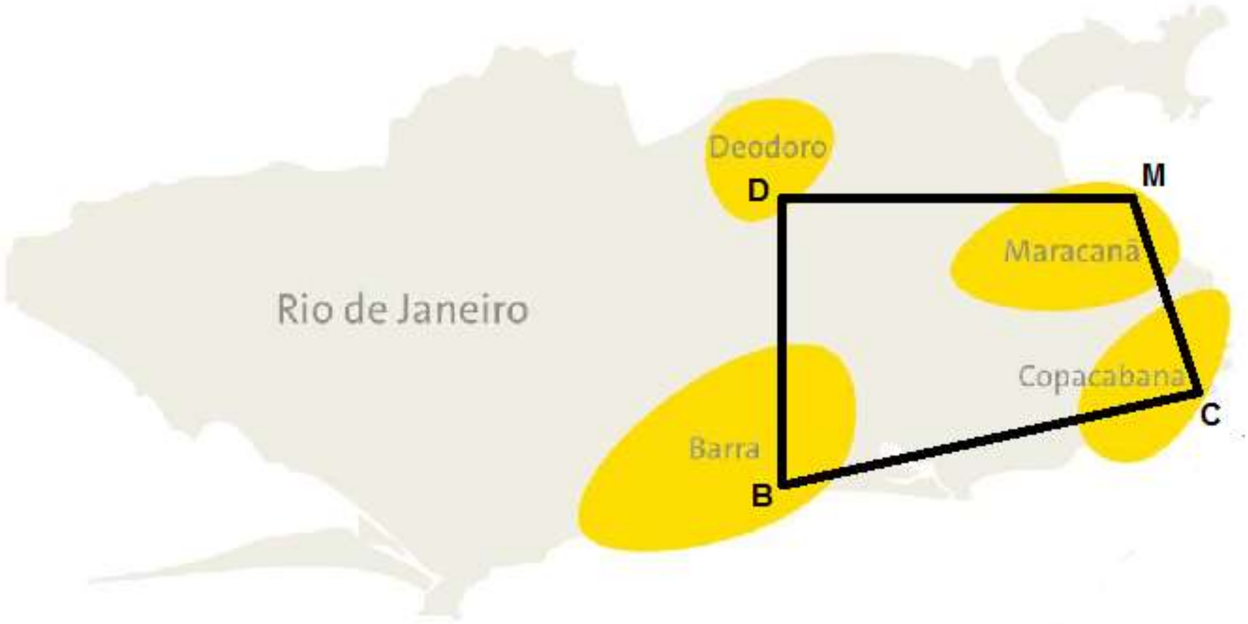
B ( ) 46 km.

C ( ) 50 km.

D ( ) 57 km.

E ( ) 62 km.

QUESTÃO 19. Na figura abaixo, considere a representação plana do quadrilátero convexo BDMC cujos vértices indicam, respectivamente, as localizações das centrais de organização do Comitê Olímpico nas regiões da Barra, de Deodoro, do Maracanã e de Copacabana.



www.rio2016.com acesso em 22/8/2015 (adaptado)

O comprimento da diagonal $\overline{CD}$, que representa a distância entre as centrais de organização que ficam em Copacabana e Deodoro, é igual a 39 km. Sabendo-se que a área do quadrilátero BDMC é igual a 273 km² e que as diagonais $\overline{CD}$ e $\overline{BM}$ formam um ângulo agudo igual 30º, a distância entre as centrais de organização que ficam na Barra e no Maracanã é igual a

A ( ) 11 km.

B ( ) 17 km.

C ( ) 21 km.

D ( ) 28 km.

E ( ) 35 km.

QUESTÃO 20. Na figura abaixo, estão representadas as principais instalações do Parque Olímpico. Os pontos L, P, E são vértices de um triângulo e representam, respectivamente, os portões de entrada do “Live Site”, da Pista de Atletismo e do Estádio de Esportes Aquáticos. Os pontos V e Q pertencem aos lados desse triângulo.

https://hoqueibrasil.files.wordpress.com/2011/08/parque-original.jpg – acesso em 22/8/2015 (adaptado)

Os segmentos $\overline{LE}$ e $\overline{VQ}$ são perpendiculares, $LE = 500$m, $VE = 340$m e $VQ = 120$m. Tendo em vista que o segmento $\overline{EP}$ é perpendicular ao segmento $\overline{LP}$, então a menor distância entre o portão de entrada do Estádio de Esportes Aquáticos e o portão de entrada da Pista de Atletismo, é igual a

A ( ) 200 m.

B ( ) 300 m.

C ( ) 400 m.

D ( ) 725 m.

E ( ) $\frac{2500}{3}$ m.