

**COLÉGIO MILITAR DO RIO DE JANEIRO**  
 (Casa de Thomaz Coelho/1889)  
**CONCURSO DE ADMISSÃO AO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO 2017/2018**  
**PROVA DE MATEMÁTICA**  
**10 DE SETEMBRO DE 2017**



**MATEMÁTICA**

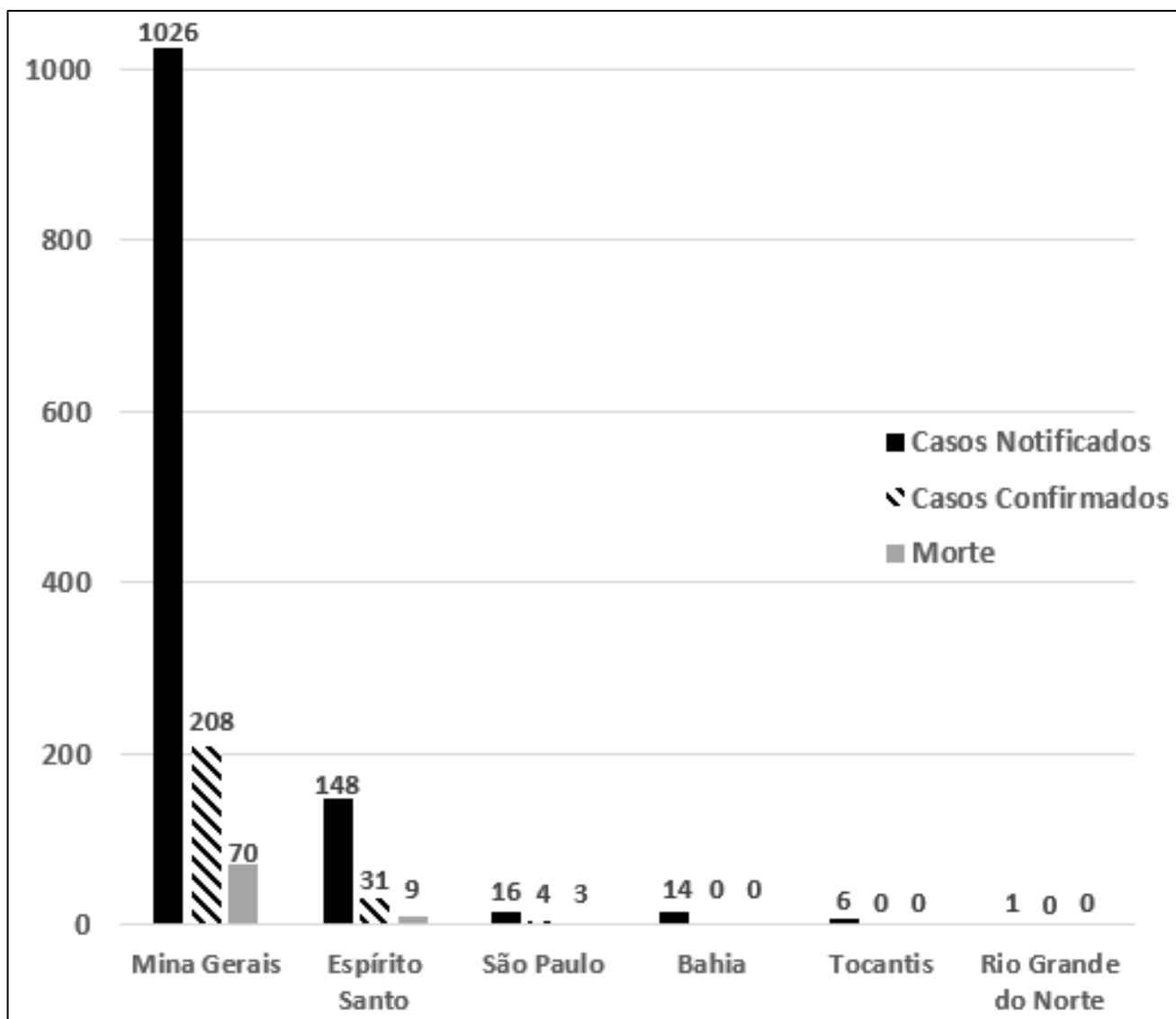
(Prof. Walter Tadeu Nogueira da Silveira – [www.professorwalmartadeu.mat.br](http://www.professorwalmartadeu.mat.br))

Utilize o infográfico abaixo para responder à questão 1.

Em 27 de janeiro de 2017, no jornal Estadão, foi apresentada uma notícia sobre o aumento de casos de febre amarela no país.

*“Subiu para 243 o número de casos confirmados de febre amarela no País. Do total de pacientes com a doença, 82 morreram. Há ainda outras 112 mortes suspeitas de terem sido provocadas pela infecção, mas que ainda estão sendo investigadas.*

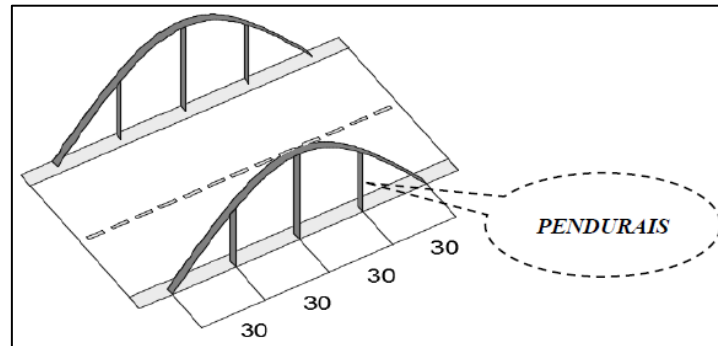
*Os casos confirmados estão distribuídos em três estados: Minas, Espírito Santo e São Paulo. “*



Adaptada: [http://infograficos.estadao.com.br/cidades/febre-amarela/img/graphic/graphic\\_2017-01-27@3x.png](http://infograficos.estadao.com.br/cidades/febre-amarela/img/graphic/graphic_2017-01-27@3x.png)

- Questão 1. Tomando como referência os casos notificados de febre amarela em cada estado, pode-se afirmar que:
- (A) São Paulo é o estado com maior percentual de mortos pela febre amarela, atingindo aproximadamente 20%.
  - (B) Minas Gerais é o estado com maior percentual de mortos pela febre amarela, atingindo quase 7%.
  - (C) Espírito Santo possui percentual de mortos pela febre amarela na ordem de 10%.
  - (D) Espírito Santo possui menos de 20% de casos confirmados da doença.
  - (E) Minas Gerais possui um índice de 25% de confirmados da doença.

Questão 2. Uma ponte metálica, em forma de arco de parábola, será construída. Sua sustentação será feita com seis pendurais metálicos, três de cada lado, distando 30 m um do outro, como ilustra a figura abaixo. Sabendo que a ponte tem 40 m de altura, quantos metros de pendurais serão necessários para a construção desta ponte?

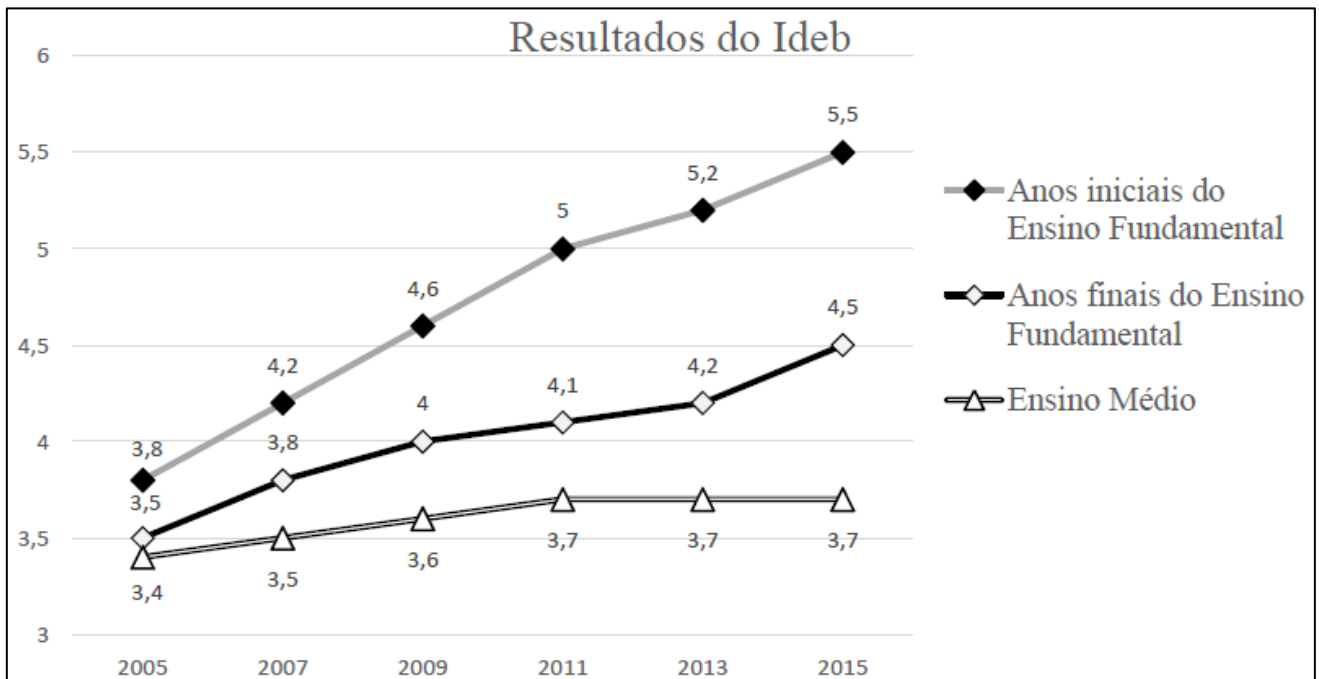


- (A) 120 m
- (B) 140 m
- (C) 160 m
- (D) 180 m
- (E) 200 m

Utilize o gráfico abaixo para responder a questão 3.

“A sigla Ideb se refere ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e seu objetivo é medir a qualidade [...]do ensino da educação básica no Brasil. “

O gráfico abaixo mostra os resultados do Ideb nacional por biênio de 2005 a 2015.



Adaptada: <http://aprova.com.br/wp-content/uploads/2017/04/resultado-ideb.png>

Questão 3. Em relação aos dados apresentados pode-se afirmar que:

- (A) De 2013 a 2015, o aumento no resultado, em percentual, foi o mesmo nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.
- (B) De 2009 a 2011, foi o biênio com o maior aumento do resultado nos anos finais do Ensino Fundamental.
- (C) De 2007 a 2009, foi o biênio com o maior aumento do resultado nos anos finais do Ensino Fundamental.
- (D) De 2005 a 2007, foi o biênio com o maior aumento percentual do resultado no Ensino Médio.
- (E) De 2011 a 2013, não houve alteração nos resultados do Ensino Fundamental e Médio.

Questão 4. “Para que seja possível medir a temperatura de um corpo, foi desenvolvido um aparelho chamado termômetro. O termômetro mais comum é o de mercúrio, que consiste em um vidro graduado com um bulbo de paredes finas, que é ligado a um tubo muito fino, chamado tubo capilar. Quando a temperatura do termômetro aumenta, as moléculas de mercúrio aumentam sua agitação, fazendo com que este se dilate, preenchendo o tubo capilar. Para cada altura atingida pelo mercúrio está associada uma temperatura.”

<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Termologia/Termometria/escalas.php>

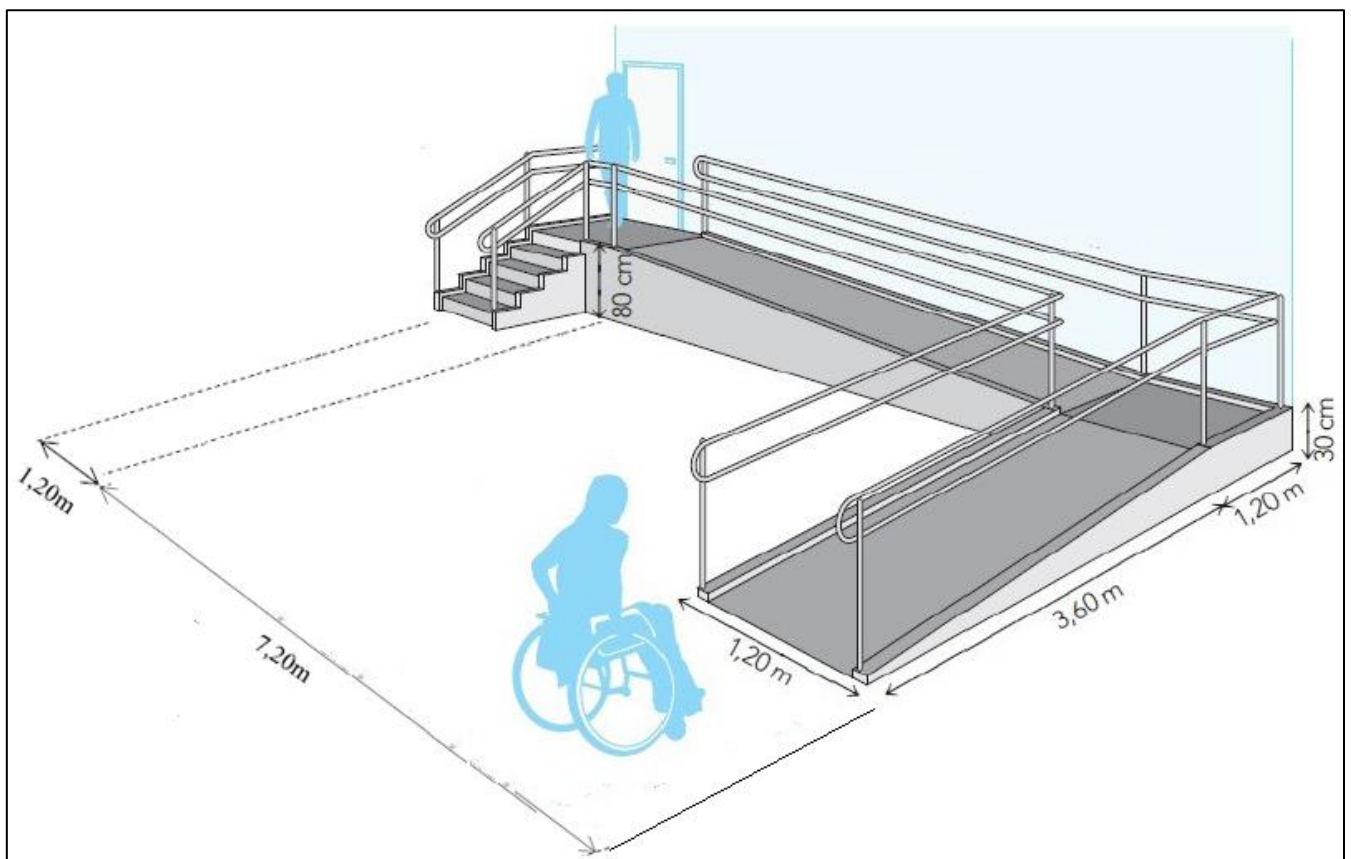
As principais escalas termométricas são Kelvin (K), Celsius (°C) e Fahrenheit (°F). A escala Celsius é a mais

utilizada e se relaciona com as outras através das funções:  $F = \frac{9C}{5} + 32$  e  $K = C + 273$

Há uma temperatura na qual a soma dos valores numéricos que a representam, nas escalas Celsius e Kelvin, vale 317. Na escala Fahrenheit, essa temperatura é um valor situado no intervalo:

- (A) (70, 71].
- (B) (71, 72].
- (C) (72, 73].
- (D) (73, 74].
- (E) (74, 75].

Questão 5. A figura abaixo mostra uma rampa de acesso que foi construída adjacente a uma escada existente em uma das entradas de um prédio em uma escola. A rampa foi construída dentro das normas que regulam a inclinação de rampas para pessoas com necessidades especiais (cadeirantes e pessoas com mobilidade limitada).



Modificada: <http://ew7.com.br/projeto-arquitetonico-com-autocad/images/stories/rampas7.png>

Para que a rampa fique dentro das normas são necessários mais alguns ajustes, como por exemplo a sinalização com piso tátil para deficientes visuais, em toda a sua extensão até a frente da porta. O custo do piso tátil instalado, de 1,20 m de largura, é 150 reais por metro.

Para sinalizar a rampa, a escola gastará aproximadamente:

- (A) 1780 reais.            (B) 1785 reais.            (C) 1790 reais.            (D) 1795 reais.            (E) 1805 reais.

Questão 6. “Inúmeras são as vantagens do piso laminado: resistência, beleza, praticidade e ótima relação custo x benefício são algumas delas. Os pisos laminados são grandes aliados também para quem sofre de alergia a pó, uma vez que não acumulam sujeira e são hipoalergênicos. A peça, constituída de lâminas, pode ser encontrada com ou sem texturas e opções com e sem vinco. E não se preocupe na hora da instalação: sua aplicação é rápida e simples e, além disso, esse tipo de piso pode ser instalado sobre um já existente.”

[http://www.leroymerlin.com.br/pisos-laminados-?xdtoken=rio\\_de\\_janeiro#](http://www.leroymerlin.com.br/pisos-laminados-?xdtoken=rio_de_janeiro#)

Um casal resolve reformar sua sala escolhe o piso laminado, devido às vantagens descritas no anúncio acima e ao fato de o modelo estar em promoção, conforme a imagem ao lado. Tal modelo vem em caixas que contêm 2,2 m<sup>2</sup> de piso e a sala que desejam revestir possui 25 m<sup>2</sup>. Qual será o gasto com a instalação do piso, sabendo que são vendidas apenas caixas fechadas e que a colocação custa R\$ 300,00?

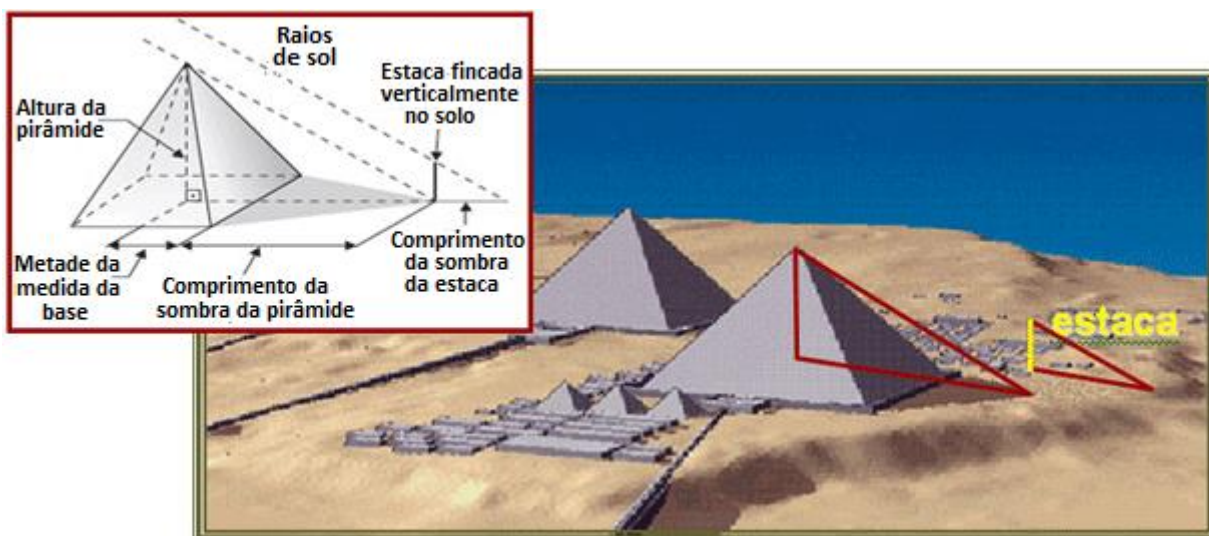
- (A) R\$ 1622,50            (B) R\$ 1643,46            (C) R\$ 1662,55  
(D) R\$ 1681,30            (E) R\$ 1696,56



Questão 7. Observe o texto e a imagem abaixo:

“Thales de Mileto (625 a 545 ac) terá sido o primeiro a colocar a questão básica: ‘de que é feito o mundo e como funciona?’. A resposta não a procurava nos deuses, mas na observação da natureza.

Thales, que era comerciante, deslocava-se várias vezes ao Egito. Numa dessas viagens foi desafiado a medir a altura da pirâmide de Quéops. ”



[http://3.bp.blogspot.com/\\_sLjuDPITvUo/TDMxheh8wZI/AAAAAAACAA/WYj0hO2eVnl/s1600/TalesPirâmideAltura.gif](http://3.bp.blogspot.com/_sLjuDPITvUo/TDMxheh8wZI/AAAAAAACAA/WYj0hO2eVnl/s1600/TalesPirâmideAltura.gif)

Para descobrir a altura da pirâmide, Thales valeu-se de uma estaca e das medidas das sombras e da base da pirâmide. A pirâmide de Quéops tem uma base quadrada de lado medindo 230 m e o comprimento de sua sombra mede 250 m. Sabendo que a estaca utilizada tem 2 m de comprimento e sua sombra 5 m, qual a altura encontrada por Thales?

- (A) 46 m            (B) 100 m            (C) 126 m            (D) 146 m            (E) 150 m

Questão 8. Você sabe elevar números naturais terminados em 5 ao quadrado de forma rápida?

Observe o método:

Considere o número  $N5$ , sendo  $N$  natural. Então  $(N5)^2$  vale  $M25$ , sendo  $M = N \cdot (N + 1)$ .

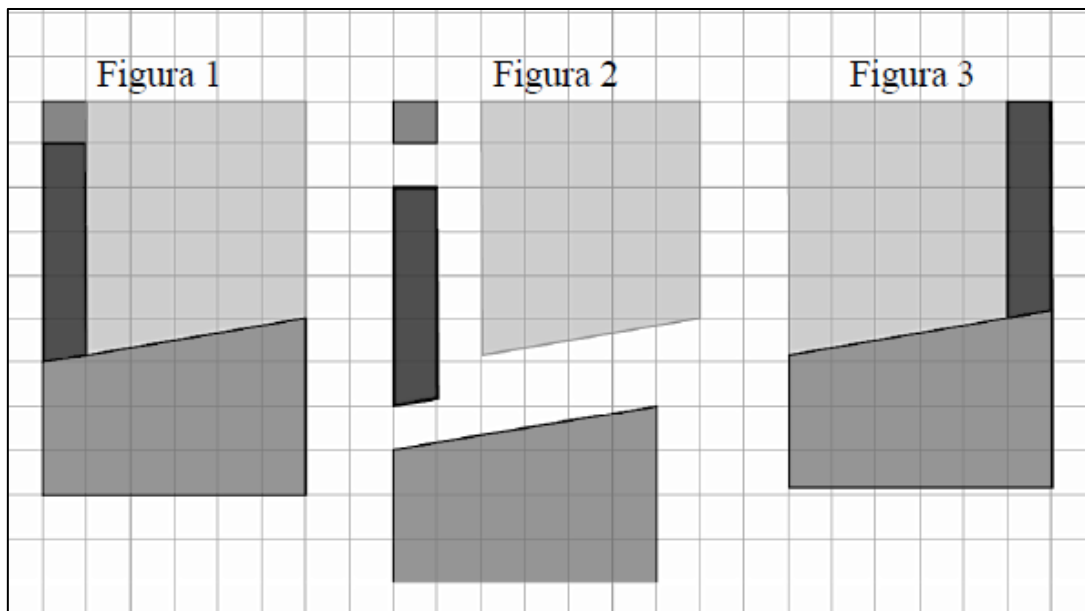
**Exemplos:** Utilizando o método temos:  $45^2 = 2025$ , pois, para  $N = 4$ , teremos  $M = 4 \cdot 5 = 20$ .

$105^2 = 11025$ , pois, para  $N = 10$ , teremos  $M = 10 \cdot 11 = 110$ .

Baseado nessa ideia, qual dos números abaixo gera, nos naturais, uma raiz quadrada exata?

- (A) 100625                      (B) 308425                      (C) 403525                      (D) 416025                      (E) 500625

Questão 9. Na malha quadriculada abaixo vemos um retângulo (Figura 1) que foi recortado em 4 partes (Figura 2) e remontado com três das suas 4 partes (Figura 3). O quadrado, que corresponde a uma unidade de área dessa malha quadriculada, foi descartado.



Se repartirmos o novo retângulo (Figura 3) e repetirmos o processo, obteremos um novo retângulo e assim sucessivamente. Quantas vezes devemos repetir o processo descrito, para que tenhamos um retângulo de área igual a  $\frac{1}{3}$  da área do retângulo da Figura 1?

- (A) 36 vezes                      (B) 30 vezes                      (C) 24 vezes                      (D) 18 vezes                      (E) 12 vezes

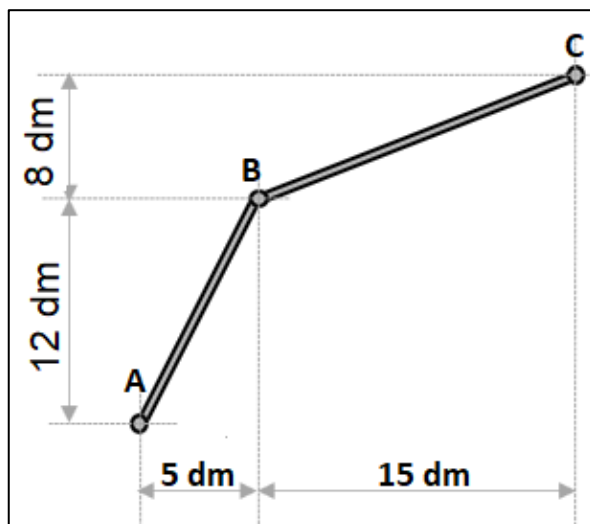
Questão 10. Considere um ponto  $A$  equidistante de outros dois pontos  $B$  e  $C$ . Sabe-se ainda que o ângulo  $\widehat{BAC}$  é  $10^\circ$  menor que seu complemento. A bissetriz do ângulo  $\widehat{ABC}$  intercepta o segmento  $AC$  em  $D$  e, ao traçar uma ceviana  $CE$ ,  $E$  sobre o segmento  $AB$ , notamos que o ângulo  $\widehat{AED}$  é o dobro do ângulo  $\widehat{BCE}$ . Além disso, o triângulo  $CDE$  é semelhante ao triângulo  $CEA$ . Então podemos afirmar que o número que expressa a medida do ângulo  $\widehat{EDB}$ , em graus, é um:

- (A) quadrado perfeito.                      (B) múltiplo de 3.                      (C) múltiplo de 7.                      (D) cubo perfeito.                      (E) primo.

Questão 11. A cantina do Colégio Militar do Rio de Janeiro vende 96 kg de comida por dia, a 29 reais o quilo. Uma pesquisa de opinião revelou que, para cada real de aumento no preço, a cantina perderia 6 clientes, com o consumo médio de 500 g cada um. Qual deve ser o valor do quilo de comida para que a cantina tenha a maior receita possível?

- (A) R\$31,00                      (B) R\$30,50                      (C) R\$30,00                      (D) R\$29,50                      (E) R\$29,00

Questão 12. A figura a seguir ilustra uma haste AC articulada em B com as respectivas medidas horizontais e verticais referentes a uma das suas possíveis configurações.



A maior distância possível entre as extremidades A e C, em decímetros, vale:

- (A)  $20\sqrt{2}$                       (A)  $20\sqrt{3}$                       (C) 24                      (D) 30                      (E) 32

Utilize o texto abaixo para responder às questões 13 e 14.

*A Olimpíada Internacional de Matemática (IMO) é a maior, mais antiga e prestigiada Olimpíada científica para alunos do ensino médio. A história da IMO data de 1959, quando a primeira edição foi realizada na Romênia, com a participação de sete países: Romênia, Hungria, Bulgária, Polônia, Checoslováquia, Alemanha Oriental e URSS. Cada país pode enviar uma equipe de até seis alunos do ensino médio - ou alunos que não tenham ingressado em uma universidade, ou instituição equivalente, na data de realização da Olimpíada - além de um líder de equipe, um vice-líder e observadores, se desejado.*

*Durante a IMO, os competidores devem resolver, individualmente, duas provas em dois dias consecutivos, com três problemas em cada dia. Cada problema vale 7 (sete) pontos.*

<https://www.imo2017.org.br/sobre-a-imo.html>

Questão 13. A tabela abaixo representa a quantidade de candidatos que obtiveram determinada pontuação (de 0 a 7 pontos), em cada questão da 58ª IMO, realizada no Rio de Janeiro, no período de 12 a 23 julho de 2017.

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6
<b>0 ponto</b>	40	183	608	47	451	557
<b>1 ponto</b>	16	110	3	93	46	24
<b>2 pontos</b>	17	26	0	42	47	9
<b>3 pontos</b>	5	138	0	14	9	5
<b>4 pontos</b>	12	79	1	15	0	4
<b>5 pontos</b>	54	10	1	4	2	2
<b>6 pontos</b>	25	8	0	6	1	0
<b>7 pontos</b>	446	61	2	394	59	14

Adaptado de: [http://imo-official.org/year\\_statistics.aspx?year=2017](http://imo-official.org/year_statistics.aspx?year=2017)



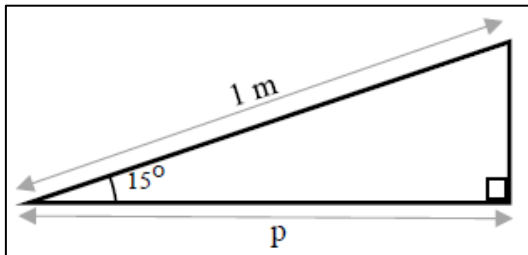
Utilize a identidade abaixo para resolver a questão 16.

*“Se  $A$  e  $B$  forem números reais positivos, então é sempre verdade que:*

$$\sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2 - B}}{2}} + \sqrt{\frac{A - \sqrt{A^2 - B}}{2}} = \sqrt{A + \sqrt{B}}$$

*Essa identidade pode ser provada elevando-se ao quadrado ambos os membros da igualdade.”*

Questão 16. A figura a seguir ilustra um plano inclinado de 1 m de comprimento e aclave de  $15^\circ$ .



A projeção horizontal  $p$  dessa rampa mede, em metros,  $\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{4}}$ . A medida de  $p$  também pode ser expressa com exatidão por:

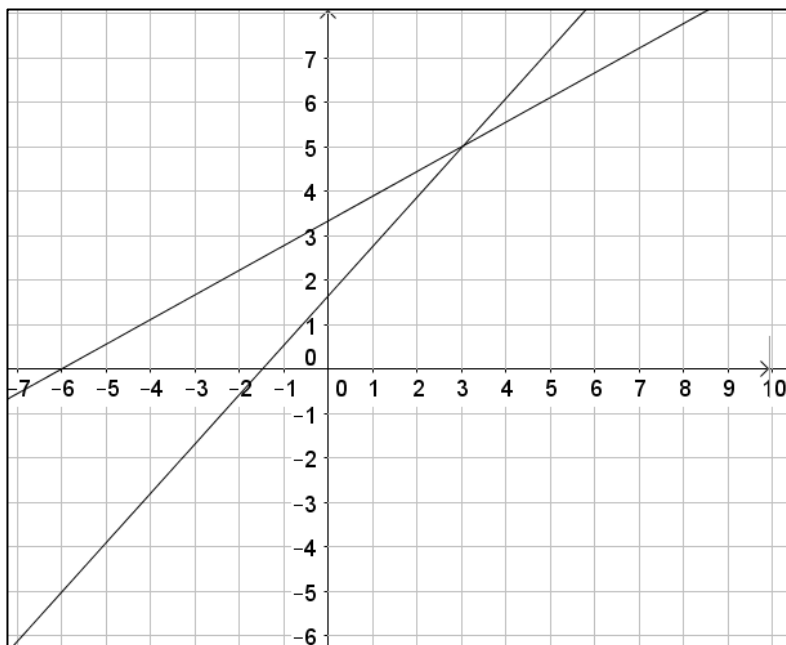
- (A)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$       (B)  $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{4}$       (C)  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$       (D)  $\frac{\sqrt{10}+\sqrt{3}}{5}$       (E)  $\frac{\sqrt{11}+\sqrt{6}}{5}$

Questão 17. O gráfico de uma função real  $f(x) = Ax^2 + Bx + C$ , de variável real, passa pelo ponto de coordenadas  $(0,4)$ . Quando  $x$  vale 3, sua imagem é 7, que é o valor máximo dessa função.

Utilizando os dados acima, podemos afirmar que o valor de  $A$  é:

- (A)  $1/6$ .      (B)  $-1/6$ .      (C)  $-1/2$ .      (D)  $1/3$ .      (E)  $-1/3$ .

Questão 18. A figura abaixo ilustra o gráfico de duas funções reais  $g(x) = Mx + 2P$  e  $h(x) = 2Mx + P$ , com  $x \in \mathbb{R}$ .

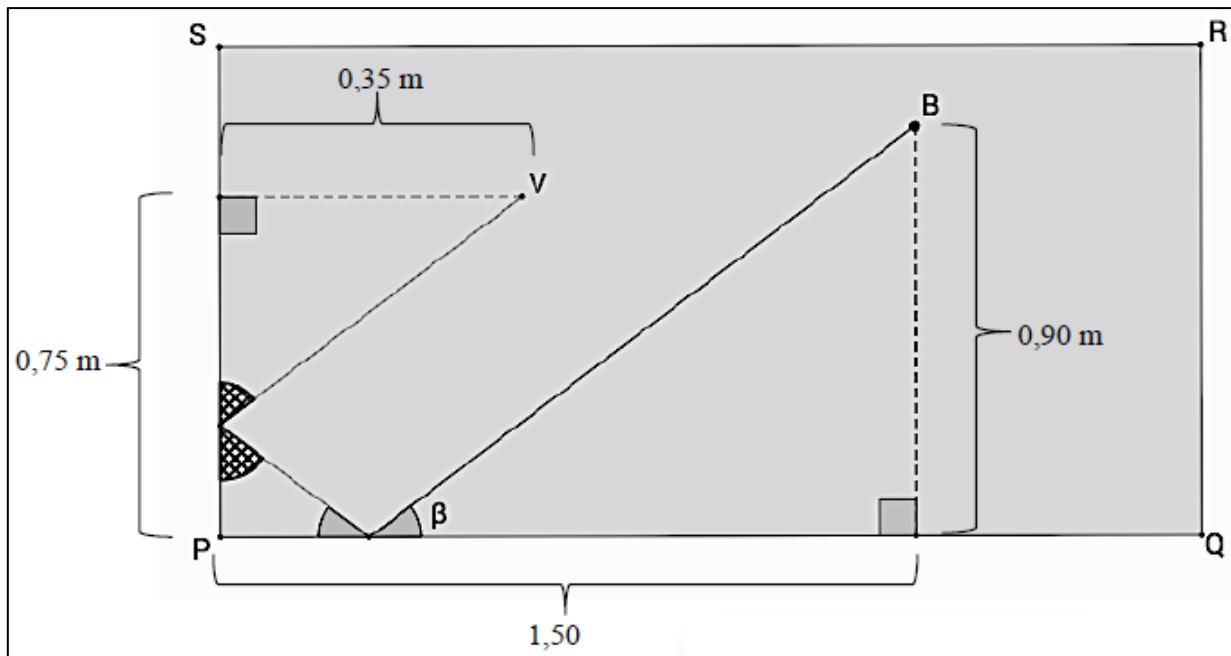


Se o ponto de interseção tem coordenadas  $(3,5)$ , então:

- (A)  $P = M$ .      (B)  $P = 2M$ .      (C)  $P = 3M$ .      (D)  $P + M = 0$ .      (E)  $P + M = 1$ .



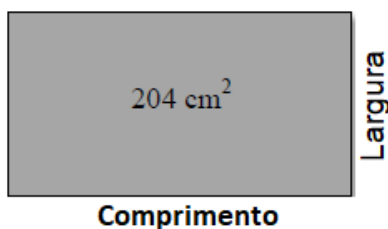
Questão 19. O retângulo PQRS é a representação de uma mesa de sinuca. O objetivo é alcançar a bola verde, representada pelo ponto V, com a bola branca, representada pelo ponto B. Sabe-se que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão, como destacado na figura abaixo.



Qual o valor da tangente do ângulo  $\beta$ ?

- (A) 32/37                      (B) 33/37                      (C) 36/37                      (D) 32/35                      (E) 33/35

Questão 20. A figura ilustra uma chapa metálica retangular bem fina cuja superfície vale  $204 \text{ cm}^2$ .



Devido à dilatação térmica, a maior das dimensões (comprimento) foi aumentada de 3 cm e a largura, de 2 cm, fazendo com que essa superfície seja aumentada de  $76 \text{ cm}^2$ .

**“Observe que a área de um retângulo corresponde ao produto do comprimento pela largura.”**

Nessas condições, o comprimento pode ter dois valores, ambos contidos no intervalo:

- (A) [11,0; 12,5].              (B) [13,5; 15,5].              (C) [14,5; 16,5].              (D) [16,5; 18,5].              (E) [17,5; 19,5].