

Matemática e suas Tecnologias

Olá, estudante!

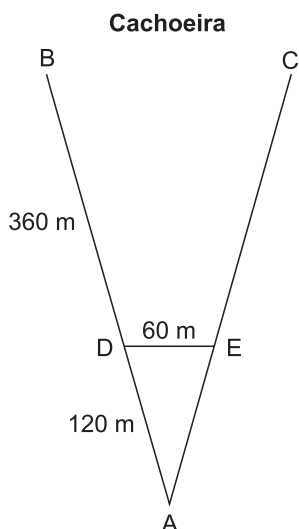
Neste fascículo do Projeto ENEM, vamos estudar, mais uma vez, a área de Matemática. O uso de gráficos é bastante recorrente nas provas do exame, por isso ele está entre os assuntos mais abordados ao longo dos anos, com 9% de questões que têm como objetivo a interpretação de gráficos e tabelas. Em seguida, questões sobre estatística também têm forte presença (7,7%), e aqui, nesse material, você encontrará alguns exemplos de questões do tipo.

No próximo fascículo, voltaremos a estudar a área de Ciências da Natureza.

Bons estudos!

Questão 1

Um parque possui uma bela cachoeira com visitação aberta para os moradores e turistas. A atual estrutura de visitação possui duas passarelas, AB e AC, para chegar mais próximo da cachoeira, além de outra, DE, para visualizar a cachoeira de frente, conforme demonstrado na imagem a seguir.



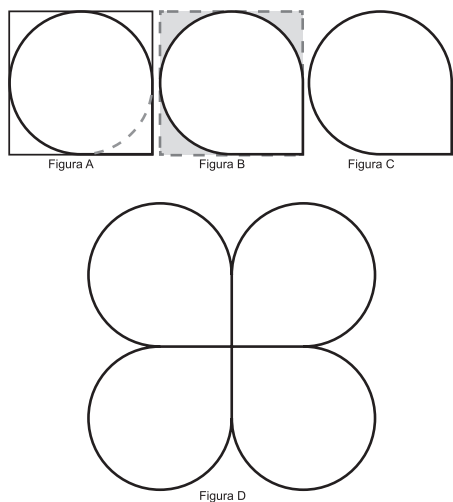
Um projeto ousado propõe a construção de uma nova passarela BC, paralela à já existente DE, passando pelo espaço atrás da cachoeira.

Considerando as medidas das passarelas já existentes, a nova passarela medirá

- a) 180 metros.
- b) 240 metros.
- c) 300 metros.
- d) 420 metros.
- e) 720 metros.

Questão 2

Devido aos problemas de trânsito, algumas prefeituras optam pela construção de trevos, que recebem esse nome devido à sua semelhança com a folha de um trevo. A prefeitura de uma cidade possui um projeto de construção de uma estrada nesse formato. O esquema para a construção da estrada está representado nas figuras A, B, C e D.



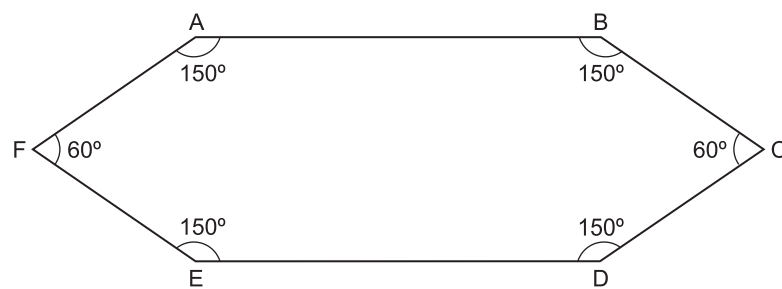
Considere 3 como aproximação para π . Se a medida do lado do quadrado indicado na figura A é x , a área da figura D que representa o projeto da prefeitura é

- a) $\frac{13x^2}{16}$

- b) $\frac{15x^2}{16}$
- c) $\frac{7x^2}{4}$
- d) $\frac{13x^2}{4}$
- e) $\frac{15x^2}{4}$

Questão 3

Uma arquiteta projetou uma mesa cujo tampo de vidro possui a forma de um prisma reto no qual a base é um hexágono representado na imagem a seguir. No projeto, os lados BC, CD, EF e FA medem $100\sqrt{3}$ cm. Os lados AB e DE medem $120\sqrt{3}$ cm.



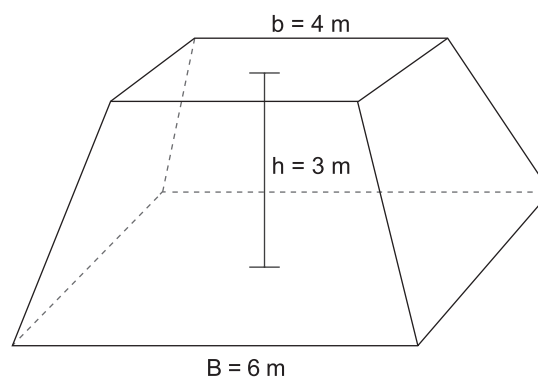
Considere 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

A área da base desse tampo mede, em m^2 ,

- a) 1,80.
- b) 6,15.
- c) 8,70.
- d) 9,26.
- e) 11,02.

Questão 4

Ao preparar a exposição de uma escultura, um museu encomendou uma base de apoio maciça com formato de um tronco de pirâmide, com dimensões indicadas na imagem.



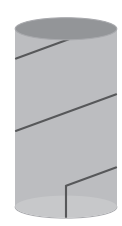
A quantidade de material necessária para a confecção dessa base é

- a) $52 m^3$.
- b) $60 m^3$.
- c) $76 m^3$.
- d) $112 m^3$.
- e) $156 m^3$.



Questão 5

Um enfeite em espiral é colocado ao redor de um enfeite cilíndrico de vidro transparente, conforme a imagem:



O novo enfeite é posicionado entre uma lanterna e a parede. A lanterna aponta diretamente para o cilindro de forma a projetar uma sombra ortogonal da decoração em espiral.

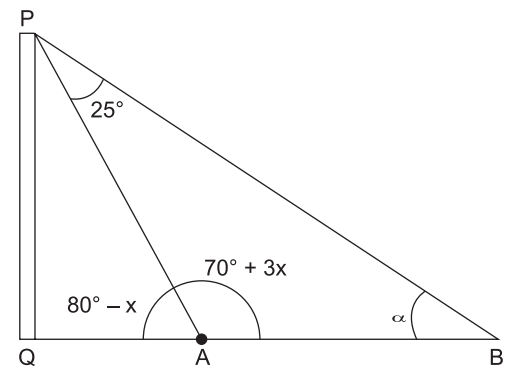
Nessas condições, uma das possíveis sombras a serem formadas é

- a)
- b)
- c)

- d)
- e)

Questão 6

Uma pessoa instalou um poste onde colocará uma luminária para melhorar a iluminação de parte do terreno de sua chácara. O poste foi fixado e será sustentado por dois cabos, \overline{PA} e \overline{PB} .



O ângulo α formado entre o chão e o cabo \overline{PB} é de

- a) 15° .
- b) 40° .
- c) 65° .
- d) 85° .
- e) 90° .



Questão 7

Nas máquinas de refrigerante, os ingredientes da bebida (água, gás carbônico e xarope) ficam armazenados no próprio local de venda e são misturados dentro da máquina. A composição começa com a mistura do gás carbônico e da água, que são ligados a um carbonizador, que comprime e dissolve o gás no líquido, formando água gaseificada. É só na saída da máquina que xarope e água gaseificada se juntam para formar o refrigerante. A quantidade de xarope depende da regulagem da máquina, dá para caprichar ou atenuar o sabor.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 20 ago. 2018. (adaptado)

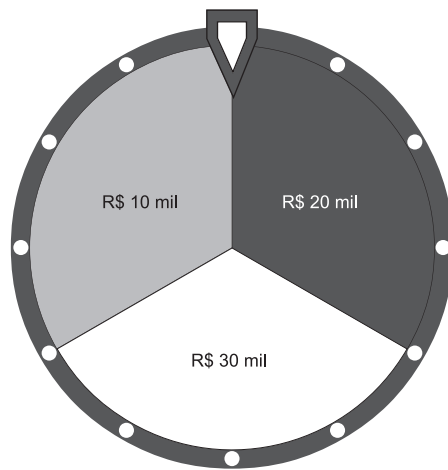
Considere que, para atingir o balanço correto, deve-se colocar uma parte de xarope para cada três partes de água.

Desprezando o volume do gás, para encher completamente 200 copos de 300 mL será necessário um total de água, em litros, igual a

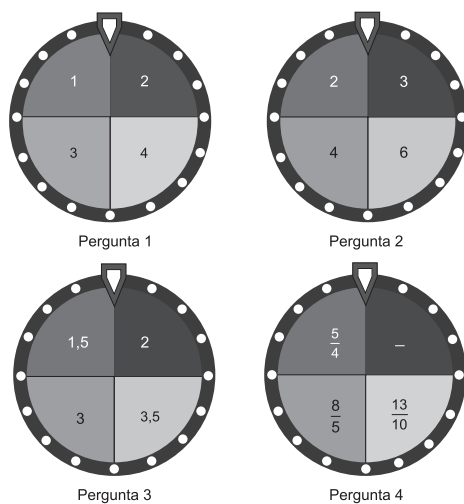
- a) 15.
- b) 20.
- c) 45.
- d) 100.
- e) 225.

Questão 8

Uma pessoa está participando de um programa de auditório que fornece prêmios em dinheiro caso o participante realize determinados desafios. No início do programa, o participante gira uma roleta, conforme a figura a seguir, que corresponde à quantia em reais com que começará o jogo.



Após girada a roleta, o jogador terá que responder a quatro perguntas sobre conhecimentos gerais. Para cada pergunta respondida, ele girará uma nova roleta, conforme figura a seguir.



Se o participante responder corretamente à pergunta, o valor que ele possui será multiplicado pelo valor obtido na roleta correspondente; se ele errar, o valor que ele possui será dividido pelo obtido na roleta.

Suponha que o jogador responde corretamente às perguntas 1, 3 e 4 e erra a pergunta 2. Nesse caso, o valor máximo que ele poderá receber do programa é

- a) R\$ 96 000,00.
- b) R\$ 112 000,00.
- c) R\$ 273 000,00.
- d) R\$ 336 000,00.
- e) R\$ 4 032 000,00.

Questão 9

Apesar da pressão do mercado financeiro para aumentar os juros básicos, o Banco Central manteve, por unanimidade, a Taxa Selic em 6,5% ao ano. Após o acirramento da turbulência internacional, havia a expectativa de que o Comitê de Política Monetária pudesse subir os juros para conter a disparada do dólar.

VALENTE, Gabriela. Banco Central mantém taxa Selic em 6,5% ao ano. O Globo, 20 jun. 2018. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 7 ago. 2018.

Considere 1,37 como aproximação para $1,065^5$.

Certo investimento tem retorno dado pela Taxa Selic. Supondo-a estável, após 10 anos, o resgate seria maior que o valor investido em, aproximadamente,

- a) 14%.
- b) 37%.
- c) 65%.
- d) 74%.
- e) 88%.

Questão 10

Petróleo fecha em queda forte pressionado por Opep e liquidez baixa

O petróleo encerrou a sessão desta segunda-feira, 28, em Londres, em queda forte, pressionado por sinais de que a produção de Estados-membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) e aliados pode se expandir a partir do próximo mês. Na Intercontinental Exchange (ICE), o barril do Brent para agosto caiu 1,50%, para US\$ 75,32.

Disponível em: <<https://istoe.com.br>>. Acesso em: 12 set. 2018. (adaptado)

O preço, em US\$, do barril do Brent antes da queda era, aproximadamente,

- a) 75,30.
- b) 75,33.
- c) 76,44.
- d) 76,46.
- e) 76,82.

Questão 11

Um terreno retangular possui 160 m de comprimento e 120 m de largura. Um agricultor deseja cultivar hortaliças que devem ser plantadas em regiões iguais nesse terreno. Sabe-se que cada região deve ter formato quadrado e pode possuir área superior a 60 m^2 , mas inferior a 100 m^2 .

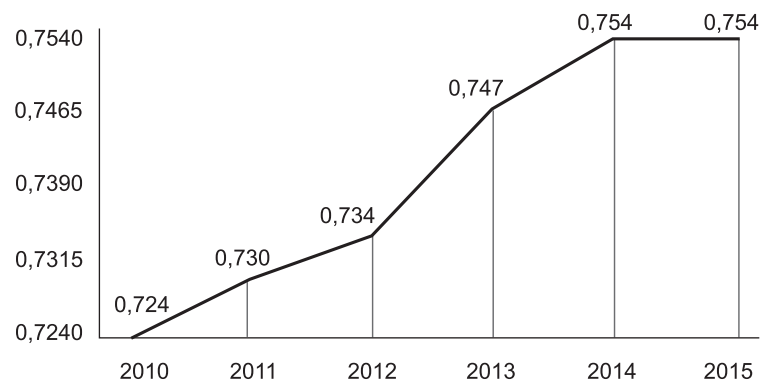
O menor número de regiões que devem ser feitas nesse terreno, de maneira que toda área seja aproveitada, é

- a) 300.
- b) 237.
- c) 192.
- d) 48.
- e) 12.

Questão 12

O Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) divulga, todo ano, entre muitos outros dados, o IDH Global, que apresenta o

índice dos 188 países membros das Nações Unidas. O gráfico a seguir representa a evolução do IDH do Brasil de 2010 a 2015.



Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 6 set. 2018.

A soma do valor da mediana ao da média dos dados apresentados no gráfico é

- a) 1,4875.
- b) 1,4810.
- c) 1,4795.
- d) 1,4783.
- e) 1,4745.

Questão 13

Uma pessoa realizou uma viagem entre as cidades A e B. Durante a ida de A para B, desenvolveu uma velocidade média de 80 km/h. Na volta, resolveu pegar outra estrada que é 40% maior que o caminho utilizado na ida.

Considerando que a velocidade média de toda a viagem, ida e volta, foi de 108 km/h, conclui-se que a velocidade média desenvolvida na volta foi, em km/h, igual a

- a) 112.
- b) 131,6.
- c) 136.
- d) 144.
- e) 151,2.

Questão 14

A maquete de um armazém de estrutura cúbica foi construída na escala de 1:80. Durante a análise de um engenheiro, foi verificado que a maquete não atendeu às medidas corretas e que o volume da estrutura é 10% maior do que a maquete representa.

Sendo o volume da maquete igual a 30 cm^3 , o volume do armazém é igual a

- a) $20,444 \text{ m}^3$.
- b) $16,896 \text{ m}^3$.
- c) $15,360 \text{ m}^3$.
- d) $13,824 \text{ m}^3$.
- e) $11,197 \text{ m}^3$.

Questão 15

Um consumidor comprou uma TV nova, mas com a mesma medida, em polegadas, da sua antiga. Ao comparar os dois televisores, verificou que a área das telas não era a mesma, apesar do mesmo tamanho em polegadas. Isso aconteceu porque sua TV antiga possui a proporção clássica de tela de 4:3, enquanto a nova possui formato *widescreen*, cujas proporções são de 16:9.

Com base nessas informações e sabendo que a medida em

polegadas é obtida por meio da medida da diagonal da tela, a razão entre as áreas das telas da TV nova e da antiga é

- a) $\frac{25}{337}$
- b) $\frac{7}{25}$
- c) $\frac{300}{337}$
- d) $\frac{64}{27}$
- e) 84

Questão 16

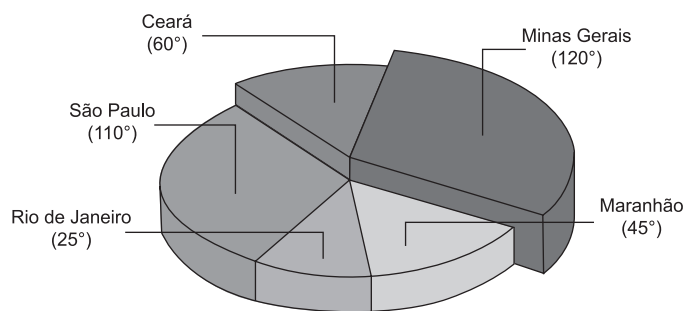
No projeto de um edifício, um arquiteto estimou que o volume do prédio seria de 25 000 m³. A maquete dessa edificação será montada em uma escala de 1:100.

O volume da maquete, em decímetros cúbicos, será de

- a) 25.
- b) 250.
- c) 2 500.
- d) 25 000.
- e) 250 000.

Questão 17

Um evento contou com a participação de 2 400 executivos de vários estados brasileiros, como Ceará, Maranhão, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. A organização do evento construiu um gráfico, em que a medida do ângulo de cada setor é proporcional ao número de participantes do estado correspondente.



Dentre os estados da Região Sudeste, aquele que possui a maior participação contou com a presença de quantos participantes no evento?

- a) 166
- b) 300
- c) 400
- d) 733
- e) 800

Questão 18

Certa lanchonete vende água de coco de acordo com a tabela a seguir.

Opção	Produto	Preço (R\$)
1	Copo de 250 mL	3,00
2	Copo de 400 mL	4,00
3	Garrafa com 350 mL	4,20
4	Garrafa com 550 mL	5,00
5	Garrafa com 600 mL	5,50

A opção que possui a melhor relação de custo por mL de água de coco para o cliente é a

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

Gabarito

1. B	10. D
2. D	11. A
3. B	12. B
4. C	13. D
5. C	14. B
6. B	15. C
7. C	16. A
8. D	17. E
9. E	18. D

COMENTÁRIOS

1) B

Os triângulos ABC e ADE são semelhantes, logo:

$$\frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE} \Rightarrow \frac{360}{120} = \frac{BC}{60} \Rightarrow BC = 240$$

2) D

A área do quadrado de lado x é igual a $x \cdot x = x^2$. O raio de uma circunferência inscrita em um quadrado de lado x é igual a $\frac{x}{2}$. Dessa forma, sua área é dada por:

$$\pi r^2 = 3 \left(\frac{x}{2} \right)^2 = \frac{3x^2}{4}$$

Para calcular a área das figuras que estão fora da interseção entre o quadrado e o círculo (área cinza da figura B), basta fazer:

$$x^2 - \frac{3x^2}{4} = \frac{x^2}{4}$$

A área de cada uma das "bordas" cinzas vale:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{x^2}{4} = \frac{x^2}{16}$$

Portanto, a área de cada uma das partes do trevo é dada por:

$$\frac{3x^2}{4} + \frac{x^2}{16} = \frac{13x^2}{16}$$

Como a figura é composta por quatro partes, a área total vale:

$$4 \cdot \frac{13x^2}{16} = \frac{13x^2}{4}$$

3) B

Divide-se o hexágono em um retângulo central e dois triângulos laterais, conforme a imagem.



Os triângulos AFE e BCD possuem dois lados iguais e um ângulo de 60°; assim, conclui-se que o terceiro lado também mede $100\sqrt{3}$ cm, e, portanto, os triângulos são equiláteros. Então, segue que a área do hexágono vale:

$$A = 100\sqrt{3} \cdot 120\sqrt{3} + 2 \cdot \frac{(100\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \Rightarrow$$

$$A = 36000 + 2 \cdot 12750 = 61500 \text{ cm}^2 = 6,15 \text{ m}^2$$

4) C

Para descobrir a quantidade de material necessária para a construção do apoio, basta calcular o volume do tronco de pirâmide, que vale:

$$V = \frac{h}{3} \cdot (A_B + A_b + \sqrt{A_B \cdot A_b})$$

$$V = \frac{3}{3} \cdot (6^2 + 4^2 + \sqrt{6^2 \cdot 4^2})$$

$$V = 76 \text{ m}^3$$

5) C

A única alternativa que atende a formação em espiral do enfeite e do segmento vertical é a alternativa C.

6) B

Para encontrar o ângulo α , primeiro calcula-se o valor de x , fazendo $\widehat{Q\hat{A}B} = 80^\circ - x + 70^\circ + 3x = 180^\circ$.

$$\text{Então } x = 15^\circ.$$

No triângulo ABP, tem-se:

$$70^\circ + 3 \cdot 15^\circ + \alpha + 25^\circ = 180^\circ$$

$$\text{Portanto, } \alpha = 40^\circ.$$

7) C

Considerando que o refrigerante é formado por quatro partes, sendo três de água e uma de xarope, tem-se:

$$V_{\text{água}} = \frac{3}{4} \cdot 300 \cdot 200 = 45000 \text{ mL} = 45 \text{ L}$$

8) D

Para que o participante receba o prêmio máximo ao final do programa, o valor a ser obtido na primeira roleta é R\$ 30 000,00. Ele acertou a pergunta de número 1, então o valor 30 000,00 deverá ser multiplicado pelo valor da roleta 1. Para que esse valor seja o maior possível, o número 4 dessa roleta deverá ser sorteado.

$$\text{O valor, então, será } R\$ 30\,000,00 \cdot 4 = R\$ 120\,000,00.$$

Como ele errou a pergunta de número 2, então o valor de R\$ 120 000,00 deverá ser dividido pelo valor obtido na roleta 2. Para que o valor final seja o maior, o menor valor da roleta 2 deverá ser sorteado, que é 2. Até aqui, seu prêmio será de R\$ 60 000,00. As duas próximas perguntas serão acertadas. Dessa forma, o jogador deverá sortear, nas roletas 3 e 4, os maiores números, que são, respectivamente, 3,5 e $\frac{8}{5}$. Portanto, o valor será de:

$$60000 \cdot 3,5 \cdot \frac{8}{5} = 336000$$

9) E

O montante a ser resgatado após 10 anos é: $1,065^{10} = (1,065)^2 = 1,37^2 = 1,877 \cong 188\%$, que corresponde a um aumento aproximado de 88% em relação ao valor investido.

10) D

Seja x o valor antes da queda, então:

$$x - x \cdot 1,5\% = 75,32$$

$$0,985x = 75,32$$

$$x = \frac{75,32}{0,985} \cong 76,46$$

11) A

Cada área quadrada deve ter seu lado como divisor comum de 160 m e 120 m. Assim, o M.D.C (120, 160) = 40m. Os divisores comuns de 120 e 160 são os divisores de 40, que são: 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40. Porém, o único valor que satisfaz à condição de a área estar entre 60 m² e 100 m² é 8 m. Finalmente, a quantidade de regiões é

$$\frac{160 \cdot 120}{8 \cdot 8} = 300.$$

12) B

A mediana é dada por:

$$\frac{0,734 + 0,747}{2} = 0,7405$$

O valor da média é dado por:

$$\frac{0,724 + 0,730 + 0,734 + 0,747 + 0,754 + 0,754}{6} = 0,7405$$

Então, a soma é dada por $0,7405 + 0,7405 = 1,4810$.

13) D

Seja d a distância percorrida na ida, logo, na volta, a distância percorrida foi $1,4d$. Seja v a velocidade média desenvolvida na volta, então os tempos de viagem, ida e volta, são respectivamente $\frac{d}{80}$ e $\frac{1,4d}{v}$.

Tem-se, portanto:

$$108 = \frac{d + 1,4d}{\frac{d}{80} + \frac{1,4d}{v}} \Rightarrow \frac{1}{80} + \frac{1,4}{v} = \frac{2,4}{108} \Rightarrow \frac{1,4}{v} = \frac{2,4}{108} - \frac{1}{80}$$

$$\frac{1,4}{v} = \frac{2,4 \cdot 80 - 108}{108 \cdot 80} \Rightarrow v = 144 \text{ km/h}$$

14) B

Convertendo o volume da maquete para o volume real, tem-se:

$$V = 30 \cdot 80^3 = 15\,360\,000 \text{ cm}^3 = 15,36 \text{ m}^3$$

Contudo, como o volume da maquete está errado, e o volume real é 10% maior, o valor correto é:

$$V' = 1,1 \cdot 15,36 = 16,896 \text{ m}^3$$

15) C

Para calcular a razão entre as áreas das telas, é preciso encontrar a medida das dimensões da tela de cada televisão. Tomando por d a diagonal da tela, pode-se encontrar as seguintes dimensões:

TV nova:

$$d^2 = (16k)^2 + (9k)^2$$

$$d^2 = 256k^2 + 81k^2$$

$$d^2 = 337k^2$$

$$k^2 = \frac{d^2}{337}$$

TV antiga:

$$d^2 = (4m)^2 + (3m)^2$$

$$d^2 = 16m^2 + 9m^2$$

$$d^2 = 25m^2$$

$$m^2 = \frac{d^2}{25}$$

E então, calcula-se a razão entre as áreas, obtendo:

$$r = \frac{16k \cdot 9k}{4m \cdot 3m} = \frac{144k^2}{12m^2} = 12 \cdot \frac{k^2}{m^2} = 12 \cdot \frac{\frac{d^2}{25}}{\frac{d^2}{25}} = 12 \cdot \frac{25}{337} = \frac{300}{337}$$

16) A

$$\frac{V}{25000} = \left(\frac{1}{100}\right)^3 \Rightarrow \frac{V}{25000} = \frac{1}{1000000} \Rightarrow$$

$$\frac{V}{25} = \frac{1}{1000} \Rightarrow V = 0,025 \text{ m}^3 = 25 \text{ dm}^3$$

17) E

O estado do Sudeste com maior participação foi Minas Gerais. Portanto, o número de participantes foi:

$$\frac{120^\circ}{360^\circ} \cdot 2400 = 800$$

18) D

A tabela a seguir fornece a relação de custo, em centavos, por mL para cada produto:

Produto	Preço (R\$)	Custo de 1 mL em centavos
Copo de 250 mL	3,00	$\frac{300}{250} = 1,2$
Copo de 400 mL	4,00	$\frac{400}{400} = 1$
Garrafa com 350 mL	4,20	$\frac{420}{350} = 1,2$
Garrafa com 550 mL	5,00	$\frac{500}{550} = 0,90$
Garrafa com 600 mL	5,50	$\frac{550}{600} = 0,91$

Desse modo, conclui-se que o produto com a melhor relação de custo por mL de água de coco é a garrafa com 550 mL.