

TO DE CASA NO ENEM 2020



CADERNO DO
ALUNO

“

**MATEMÁTICA E
SUAS TECNOLOGIAS**

”

MAURO CARLESSE

Governador do Estado

WANDERLEI BARBOSA CASTRO

Vice-Governador do Estado

ADRIANA COSTA PEREIRA AGUIAR

Secretária Estadual da Educação, Juventude e Esportes

ROBSON VILA NOVA LOPES

Secretário Executivo da Educação, Juventude e Esportes

AMANDA PEREIRA COSTA

Superintendente de Educação Básica

LARISSA RIBEIRO DE SANTANA

Diretora de Desenvolvimento da Educação

SCHIERLEY RÉGIA COSTA COLINO DE SOUSA

Gerente de Ensino Médio

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador do Programa

Wellington Rodrigues Fraga

Assessora Técnica de Língua Portuguesa

Eliziane de Paula Silveira

Assessora Técnica de Língua Inglesa

Alessandra Quirino Chiarioni

Assessora Técnica de Espanhol

Markes Cristiana Oliveira dos Santos

Assessora Técnica de Artes

Heloísa Rehder Coelho Sobreira

Assessor Técnico de Matemática

Sóstenes Cavalcante de Mendonça

Assessora Técnica de História

Jonara Lúcia Streit

Assessora Técnica de Geografia

Lilian Moraes Mancini

Assessor Técnico de Filosofia

Eduardo Ribeiro Gonçalves

Assessor Técnico de Sociologia

Claudio Carvalho Bento

Assessor Técnico de Biologia

Wellington Rodrigues Fraga

Cibele Aparecida Martins Toledo-DRE Palmas

Assessora Técnica de Química

Luciana de Maria Carvalho Viana

Geraldo Aurélio A. Santos – DRE Palmas

Assessor Técnico de Física

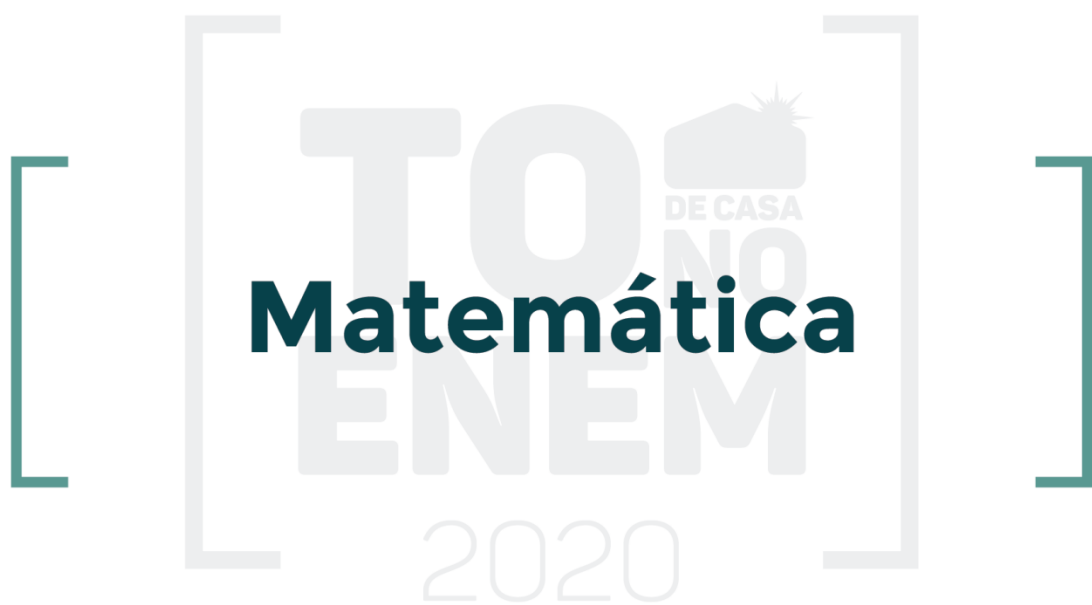
Michael Monteiro Matos

**EQUIPE COLABORADORA DA DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DA
EDUCAÇÃO**

Dalilia Núbia Gonçalves de Lima Arantes

Elizama Mauricio de Paiva Santos

Patrícia da Silva Freitas



ENEM (2017) QUESTÃO 136

Um empréstimo foi feito a taxa mensal de $i\%$, usando juros compostos, em oito parcelas fixas e iguais a P . O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após pagar a 5ª parcela, resolve quitar a dívida no ato de pagar a 6ª parcela. A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é:

FICA A DICA! A taxa mensal é dada por $i\%$. A quitação é feita no ato do pagamento da 6ª parcela.

O valor da parcela é dado por:
$$\frac{P + P}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{P}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} =$$

Colocando P em evidência temos:

$$P \cdot \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$$

A) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$

B) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} \right]$

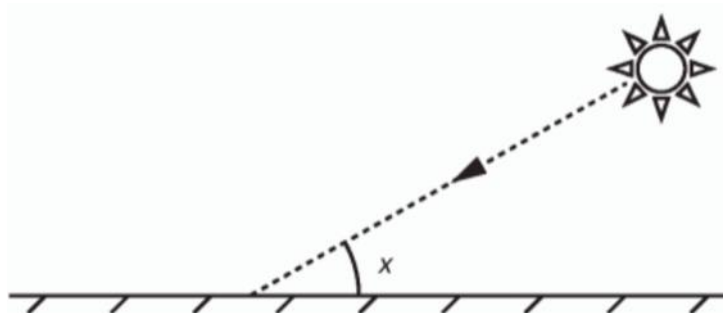
C) $P \left[1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$

$$D) \quad P \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{3i}{100}\right)} \right]$$

$$E) \quad P \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^3} \right]$$

ENEM (2017) QUESTÃO 138

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo X com a superfície, conforme indica a figura. Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$, sendo K uma constante, e supondo-se que X está entre 0° e 90° .



Quando $X = 30^\circ$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- A) 33%
- B) 50%
- C) 57%
- D) 70%
- E) 86%

ANÁLISE DA QUESTÃO

Sendo dada a fórmula $I(x) = k \cdot \sin(x)$, temos que o limite máximo é 90° , devemos buscar a sua luminosidade quando $X = 30^\circ$.

$$I(x) = K \cdot \sin X \Rightarrow I_{\max} = \lim_{x \rightarrow 90^\circ} (k \cdot \sin x) = k$$

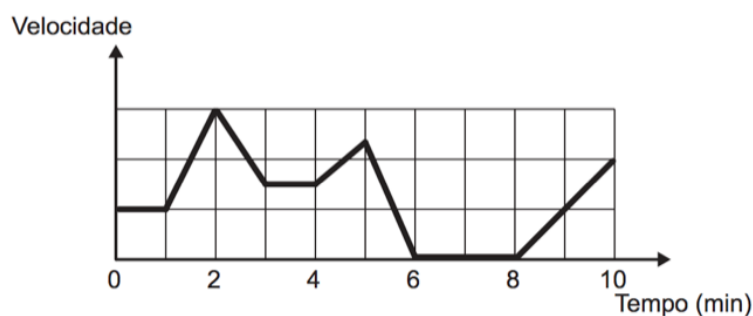
Para $X = 30^\circ$,

$$I(30^\circ) = k \cdot \sin 30^\circ = k \cdot \frac{1}{2} = \frac{k}{2} = 50\% \text{ de } K$$

$$\rightarrow I_{\max} = 50\%$$

ENEM (2017) QUESTÃO 139

Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- A) 4
- B) 3
- C) 2
- D) 1
- E) 0

ANÁLISE DA QUESTÃO

Para que o veículo esteja imóvel é necessário que sua posição não mude com o passar do tempo. Observando o gráfico podemos determinar que o veículo permanece imóvel no intervalo de tempo (Δt em minutos) é entre 6 e 8 minutos; podemos então determinar que o tempo em que o veículo permanece imóvel é de **2 minutos**.

ENEM (2017) QUESTÃO 140

Um garçom precisa escolher uma bandeja retangular para servir quatro taças de espumante que precisam ser dispostas em uma única fileira, paralela ao lado maior da bandeja, e com suas bases totalmente apoiadas na bandeja. A base e a borda superior das taças são círculos de raio 4 cm e 5 cm, respectivamente.

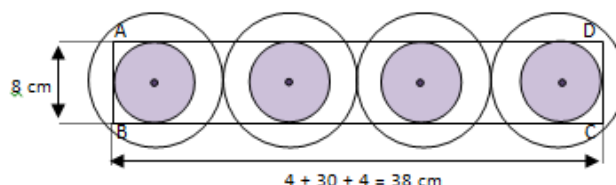


A bandeja a ser escolhida deverá ter uma área mínima, em centímetro quadrado, igual a:

- A) 192.
- B) 300.
- C) 304.
- D) 320.
- E) 400.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Temos que a bandeja é retangular e que as taças possuem as seguintes dimensões, base 4 cm de raio (8 cm diâmetro) e borda superior 5 cm de raio (10 cm de diâmetro).



A área da bandeja deverá possuir no mínimo as seguintes dimensões: lado AD = 8 cm (base da taça) e lado BC = 38 cm (4 + 5 + 10 + 5 + 4).

Logo, teremos a área da bandeja será de $8 \times 38 = 304 \text{ cm}^2$

ENEM (2017) QUESTÃO 142

Um casal realiza sua mudança de domicílio e necessita colocar numa caixa de papelão um objeto cúbico de 80 cm de aresta, que não pode ser desmontado. Eles têm à disposição cinco caixas, com diferentes dimensões, conforme descrito:

- Caixa 1: 86 cm x 86 cm x 86 cm
- Caixa 2: 75 cm x 82 cm x 90 cm
- Caixa 3: 85 cm x 82 cm x 90 cm
- Caixa 4: 82 cm x 95 cm x 82 cm
- Caixa 5: 80 cm x 95 cm x 85 cm

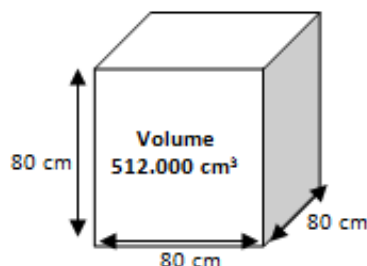
O casal precisa escolher uma caixa na qual o objeto caiba, de modo que sobre o menor espaço livre em seu interior.

A caixa escolhida pelo casal deve ser a de número.

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

ANÁLISE DA QUESTÃO

O objeto tem forma cúbica com aresta de 80 cm, ou seja, seu volume é de $80 \times 80 \times 80 = 512.000 \text{ cm}^3$. Qualquer caixa que tenha uma aresta menor do que 80 cm não atende a necessidade do casal, ou seja, a caixa 2 está descartada.



Ficamos com cx 1, cx 3, cx 4 e cx 5. Vejamos os respectivos volumes:

$$\text{Cx 1: } 86 \times 86 \times 86 = 636.056 \text{ cm}^3$$

$$\text{Cx 3: } 85 \times 82 \times 90 = 627.300 \text{ cm}^3$$

$$\text{Cx 4: } 82 \times 95 \times 82 = 638.780 \text{ cm}^3$$

$$\text{Cx 5: } 80 \times 95 \times 85 = 646.000 \text{ cm}^3$$

Logo, temos que a caixa em que sobrar o menor espaço possível é **a caixa de número 3**.

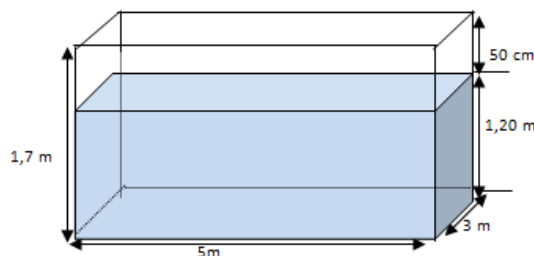
ENEM (2017) QUESTÃO 144

Uma empresa especializada em conservação de piscinas utiliza um produto para tratamento da água cujas especificações técnicas sugerem que sejam adicionados 1,5 mL desse produto para cada 1.000 L de água da piscina. Essa empresa foi contratada para cuidar de uma piscina de base retangular, de profundidade constante igual a 1,7 m, com largura e comprimento iguais a 3 m e 5 m, respectivamente. O nível da lâmina d'água dessa piscina é mantido a 50 cm da borda da piscina.

A quantidade desse produto, em mililitros, que deve ser adicionada a essa piscina de modo a atender às suas especificações técnicas é:

- A) 11,25.
- B) 27,00.
- C) 28,80.
- D) 32,25.
- E) 49,50.

ANÁLISE DA QUESTÃO



I) devemos determinar o volume de água contida na piscina. Como o espelho d'água fica a 50 cm da borda, teremos então que a profundidade será de 1,20 m.

$$1,20 \times 5 \times 3 = 18 \text{ m}^3 \text{ de água} = 18.000 \text{ L}$$

II) deverá ser utilizado 1,5 mL para cada $1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$

III) Fazendo uma regra de três (razão e proporção), teremos:

$$X \text{ mL} \cdot \text{m}^3 = 1,5 \text{ mL} \cdot 18 \text{ m}^3$$

$$\frac{1,5 \text{ mL}}{X \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{18 \text{ m}^3} \Rightarrow X = \frac{27 \text{ mL} \cdot \cancel{\text{m}^3}}{\cancel{\text{m}^3}} \quad X = 27 \text{ mL}$$

ENEM (2017) QUESTÃO 146

Em um teleférico turístico, bondinhos saem de estações ao nível do mar e do topo de uma montanha. A travessia dura 1,5 minutos e ambos os bondinhos se deslocam à mesma velocidade. Quarenta segundos após o bondinho **A** partir da estação ao nível do mar, ele cruza com o bondinho **B**, que havia saído do topo da montanha.

Quantos segundos após a partida do bondinho **B** partiu o bondinho **A**?

- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

ANÁLISE DA QUESTÃO

Para que os bondinhos se encontrem, devemos ter que suas velocidades são iguais e que essa distância é percorrida em 1,5 minutos (90 segundos). Temos então:

$$V_A = V_B = \frac{D}{\Delta t}$$

Como o bondinho **A** cruza com o bondinho **B** 40 segundos após a partida de **B**, deve-se encontrar a distância percorrida por **A**.

$$V_B = V_A = \frac{D}{\Delta t} \Rightarrow \frac{D}{90} \cdot 40 = D = \frac{4}{9}$$

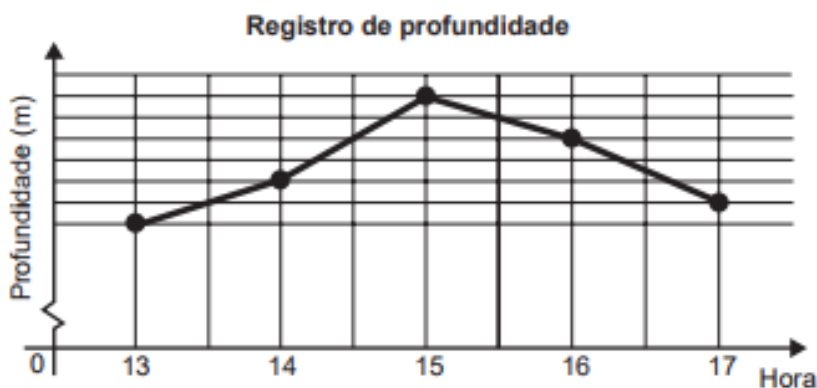
Logo, a distância percorrida pelo bondinho **B** será de:

$$\frac{\frac{5 \cdot D}{9}}{\frac{D}{90}} \text{ e seu deslocamento será } = 50 \text{ segundos}$$

Logo, **A** partiu 10 segundos após **B**

ENEM (2017) QUESTÃO 147

Num dia de tempestade, a alteração na profundidade de um rio, num determinado local, foi registrada durante um período de 4 horas. Os resultados estão indicados no gráfico de linhas. Nele, a profundidade **h**, registrada às 13 horas, não foi anotada e, a partir de **h**, cada unidade sobre o eixo vertical representa um metro.



Foi informado que entre 15 horas e 16 horas, a profundidade do rio diminuiu em 10%.

Às 16 horas, qual é a profundidade do rio, em metros, no local onde foram feitos os registros?

- A) 18
- B) 20
- C) 24
- D) 36
- E) 40

ANÁLISE DA QUESTÃO

É dado na questão que a profundidade do rio às 13h, tem-se que às 15h a profundidade do rio era de $h + 6m$ e às 16h a profundidade passou a ser de $h + 4m$, 10% a menos do que a profundidade às 15h.

Logo, teremos:

$$h + 4 = 90\% \cdot (h + 6)$$

$$h + 4 = 0,9h + 5,4 \Leftrightarrow h - 0,9h = 5,4 - 4 \Leftrightarrow 0,1h = 1,4$$

$$0,1h = 1,4 \text{ (x10\%)} \Rightarrow \underline{h = 14}$$

Assim, temos que às 16h a profundidade do rio no local indicado, em metros, era: $h + 4 \Rightarrow 14 + 4 = 18m$

ENEM (2017) QUESTÃO 148

Uma rede hoteleira dispõe de cabanas simples na ilha de Gotland, na Suécia, conforme *Figura 1*. A estrutura de sustentação de cada uma dessas cabanas está representada na *Figura 2*. A ideia é permitir ao hospede uma estadia livre de tecnologia, mas conectada com a natureza.



Figura 1

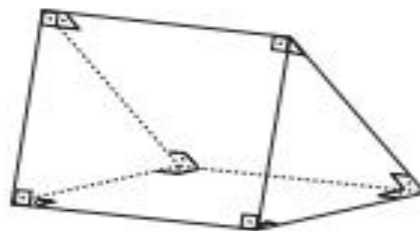


Figura 2

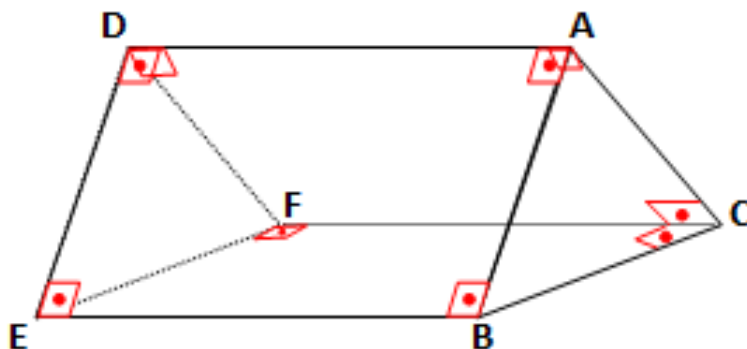
ROMERO, L. Tendências. *Superinteressante*, n. 315, fev. 2013 (adaptado).

A forma geométrica da superfície cujas arestas estão representadas na *Figura 2* é:

- A) tetraedro;
- B) pirâmide retangular;
- C) tronco de pirâmide retangular;
- D) prisma quadrangular reto;
- E) prisma triangular reto.

ANÁLISE DA QUESTÃO

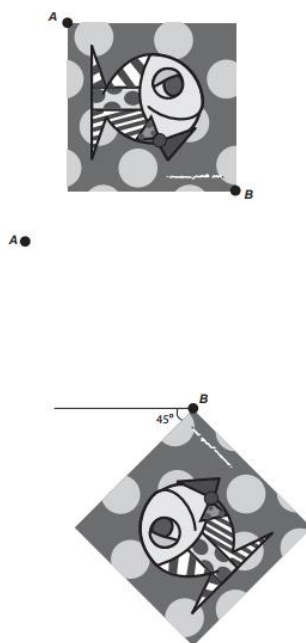
Identificando os vértices na figura 2, temos a representação de um **PRISMA TRIANGULAR RETO** de bases ABC e DEF.



ENEM (2017) QUESTÃO 150

A imagem apresentada na figura é uma cópia em preto e branco da tela quadrada intitulada *O peixe*, de Marcos Pinto, que foi colocada em uma parede para exposição e fixada os pontos **A** e **B**.

Por um problema na fixação de um dos pontos, a tela se desprendeu, girando rente à parede. Após o giro, ela ficou posicionada conforme a figura, formando um ângulo de 45° com a linha do horizonte.

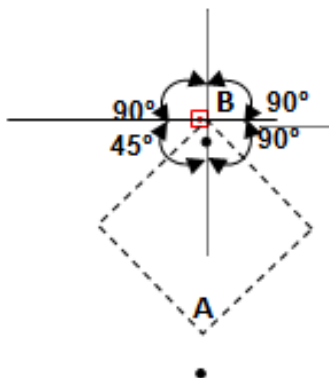


Para recolocar a tela na sua posição original, deve-se girá-la, rente à parede, no menor ângulo possível inferior a 360° .

A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de:

- A) 90° no sentido horário
- B) 135° no sentido horário
- C) 180° no sentido anti-horário
- D) 270° no sentido anti-horário
- E) 315° no sentido horário

ANÁLISE DA QUESTÃO



No sentido horário é necessário girar $45^\circ + 90^\circ = 135^\circ$; e para o sentido anti-horário devemos girar $45^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 225^\circ$

ENEM (2017) QUESTÃO 151

A avaliação de rendimento de alunos de um curso universitário baseia-se na média ponderada das notas obtidas nas disciplinas pelos respectivos números de créditos, como mostra o quadro:

Avaliação	Média de notas (M)
Excelente	$9 < M \leq 10$
Bom	$7 \leq M \leq 9$
Regular	$5 \leq M < 7$
Ruim	$3 \leq M < 5$
Péssimo	$M < 3$

Quanto melhor a avaliação de um aluno em determinado período, maior sua prioridade na escolha de disciplinas para o período seguinte.

Determinado aluno sabe que se obtiver avaliação “Bom” ou “Excelente” conseguirá matrícula nas disciplinas que deseja. Ele já realizou as provas de 4 das 5 disciplinas em que está matriculado, mas ainda não realizou a prova da disciplina I, conforme o quadro.

Disciplinas	Notas	Número de créditos
I		12
II	8,00	4
III	6,00	8
IV	5,00	8
V	7,50	10

Para que atinja seu objetivo, a nota mínima que ele deve conseguir na disciplina

I é:

- A) 7,00
- B) 7,38
- C) 7,50
- D) 8,25
- E) 9,00

ANÁLISE DA QUESTÃO

Atribuindo o valor **X** para a nota que falta, sendo os números de créditos de cada disciplina os respectivos pesos da **média ponderada**, e que a mesma deve ser superior ou igual a **7,0** para que assim o aluno seja classificado como “**Bom**” ou “**Excelente**”, temos que:

$$\frac{X \cdot 12 + 8 \cdot 4 + 6 \cdot 8 + 5 \cdot 8 + 7,5 \cdot 10}{12 + 4 + 8 + 8 + 10} \geq 7$$

$$\frac{12X + 32 + 48 + 40 + 75}{42} \geq 7$$

$$12X + 195 \geq 7 \cdot 42$$

$$12X + 195 \geq 294$$

$$12X \geq 294 - 195$$

$$12X \geq 99$$

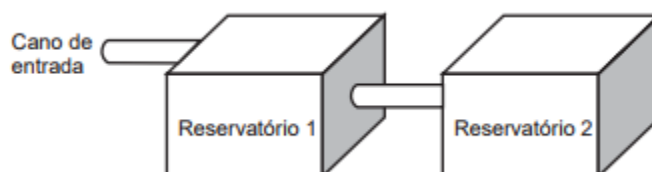
$$X \geq \frac{99}{12}$$

$$X \geq 8,25$$

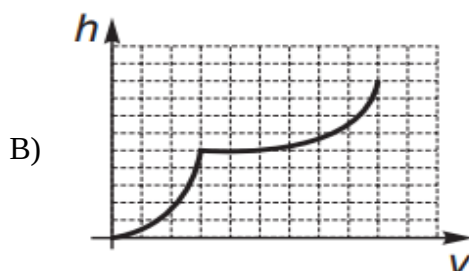
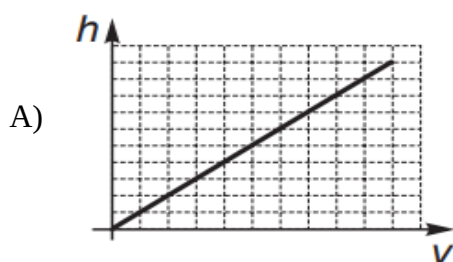
Logo, temos que a nota mínima deve ser maior ou igual a 8,25.

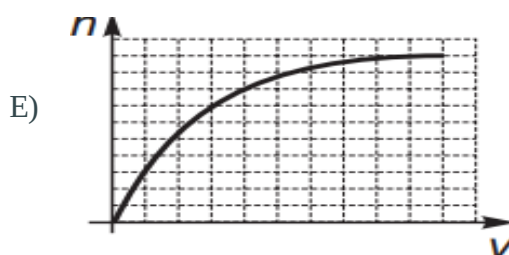
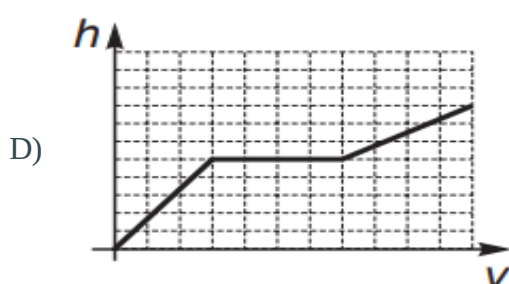
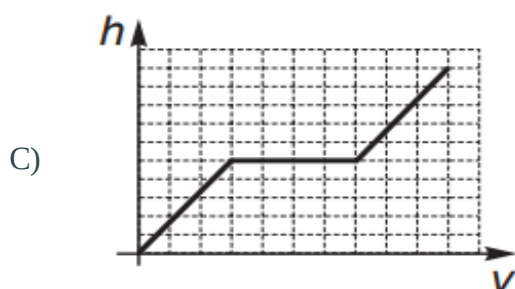
ENEM (2017) QUESTÃO 152

A água para abastecimento de um prédio é armazenada em um sistema formado por dois reservatórios idênticos, em formato de bloco retangular, ligados entre si por um cano igual ao cano de entrada, conforme ilustra a figura.



A água entra no sistema pelo cano de entrada no Reservatório 1 a uma vazão constante e, ao atingir o nível do cano de ligação, passa a abastecer o Reservatório 2. Suponha que, inicialmente, os dois reservatórios estejam vazios. Qual dos gráficos, melhor descreverá a altura h do nível da água no reservatório 1, em função do volume V da água no sistema?

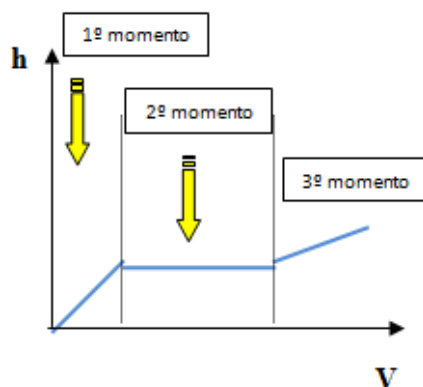




ANÁLISE DA QUESTÃO

Devemos levar em consideração que até a água atingir a altura do cano de ligação (1º momento), o nível sobe com uma velocidade constante. Porém, ao atingir a altura do cano de ligação, passa a encher agora o Reservatório 2, onde o nível do Reservatório 1 permanecerá inalterado até que os dois níveis se igualem (2º momento).

Quando os níveis nos 2 reservatórios forem iguais, (3º momento) esses passam a subir com uma velocidade constante, no entanto menor do que a velocidade inicial no Reservatório 1, resultando assim, um trecho inicial mais inclinado, depois passa a ter um outro trecho menos inclinado (velocidade da água menor).



ENEM (2017) QUESTÃO 178

Como não são adeptos da prática de esportes, um grupo de amigos resolveu fazer um torneio de futebol utilizando *videogame*. Decidiram que cada jogador joga uma única vez com cada um dos outros jogadores. O campeão será aquele que conseguir o maior número de pontos. Observaram que o número de partidas jogadas depende do número de jogadores, como mostra o quadro:

Quantidade de jogadores	2	3	4	5	6	7
Número de partidas	1	3	6	10	15	21

Se a quantidade de jogadores for 8, quantas partidas serão realizadas?

- A) 64
- B) 56
- C) 49
- D) 36
- E) 28

ANÁLISE DA QUESTÃO

Usando a fórmula $C_{N;P} = \frac{N!}{P!(N-P)!}$ teremos:

$$\rightarrow C_{8;2} = \frac{8!}{2!(8-2)!} = \frac{8!}{2!6!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6!}{2!6!} \Rightarrow \frac{56}{2} = \boxed{28}$$

ENEM (2017) QUESTÃO 179

Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de atrasar-se para o trabalho quando chove na região; caso não chova, sua probabilidade de atraso é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuva na região.

Qual a probabilidade de esse morador se atrasar para o serviço no dia para o qual foi dada a estimativa de chuva?

- A) 0,075
- B) 0,150
- C) 0,325
- D) 0,600
- E) 0,800

ANÁLISE DA QUESTÃO

Como as probabilidades de atraso do morador são de 50% em caso de chuva e de 25% em caso de que não chova. A previsão para a ocorrência de chuva é de 30%; assim, temos 70% para que não haja chuva. Portanto, a probabilidade desse morador se atrasar para o serviço será dada pelo produto das possibilidades caso haja chuva somado ao produto das possibilidades de que não haja chuva:

$$\boxed{30\% \times 50\% + 70\% \times 25\% = 0,325}$$

ENEM (2018) QUESTÃO 137

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso, paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente P submetido a juros compostos com taxa i , por um período de tempo n , produz um valor futuro V determinado pela fórmula:

$$V = P.(1 + i)^n$$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R\$820,00, a uma taxa de juros de 1,32% ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25% do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para $\ln \left(\frac{4}{3} \right)$ e 0,0131 como aproximação para $\ln(1,0132)$.

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a 30ª é a:

- A) 56ª
- B) 55ª
- C) 52ª
- D) 51ª
- E) 45ª

ANÁLISE DA QUESTÃO

Conforme o enunciado o desconto é igual a 25% do valor da parcela. Temos então que:

$$820 - \frac{820}{(1+i)^n} = \frac{25}{100} \cdot 820$$

$$1 - \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{25}{100} \Rightarrow 0,75 = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$\frac{4}{3} = (1+i)^n \Rightarrow \ln \frac{4}{3} = \ln(1+i)^n$$

$$\ln \frac{4}{3} = n(1+0,0131) \Rightarrow 0,2877 = n(0,0131)$$

$$n = 21,96 \cong 22$$

$$p \cdot (1 + 1,32\%)^n = p \cdot 1,0132^n$$

Pelo enunciado temos:

$$p < 75\% \text{ de } p \cdot (1,0132)^n$$

$$1 < \frac{3}{4} \cdot 1,0132^n$$

$$\Rightarrow 1,0132^n > \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow n \cdot \ln(1,0132)^n > \ln \left(\frac{4}{3} \right)$$

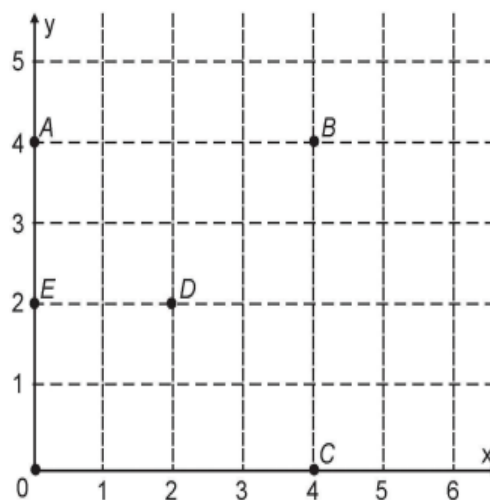
$$\Rightarrow n \cdot 1,0132 > 0,2877$$

$$\Rightarrow n > 21,96 \Leftrightarrow n \geq 22$$

Assim, a primeira das parcelas que poderá ser antecipada será a $30^a + 22^a = 52^a$

ENEM (2018) QUESTÃO 138

Um jogo pedagógico utiliza-se de uma interface algébrico-geométrica do seguinte modo: os alunos devem eliminar os pontos do plano cartesiano dando “tiros”, seguindo trajetórias que devem passar pelos pontos escolhidos. Para dar os tiros, o aluno deve escrever em uma janela do programa a equação cartesiana de uma reta ou de uma circunferência que passa pelos pontos e pela origem do sistema de coordenadas. Se o tiro for dado por meio da equação da circunferência, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 2 pontos. Se o tiro for dado por meio da equação de uma reta, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 1 ponto. Em uma situação de jogo, ainda restam os seguintes pontos para serem eliminados: A(0 ; 4), B(4 ; 4), C(4 ; 0), D(2 ; 2) e E(0 ; 2).



Passando pelo ponto A, qual equação forneceria a maior pontuação?

- A) $x = 0$
- B) $y = 0$
- C) $x^2 + y^2 = 16$
- D) $x^2 + (y-2)^2 = 4$
- E) $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 8$

ANÁLISE DA QUESTÃO

1º: Analisando as opções a opção **E** é uma circunferência com centro (2,2), raio $2\sqrt{2}$ e que passa pelos pontos A, B e C.

2º: A reta que possui $x = 0$, passa pela origem das posições e passa nos pontos **A** e **E**, total 2 pontos;

3º: A equação $x^2 + (y-2)^2 = 4$, é uma circunferência de centro no ponto **E** (0,2) e de raio = 2. Passando agora pelos pontos **A** e **D**, total 4 pontos;

4º: Temos a equação da circunferência $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 8$, cujo centro é o ponto D (2, 2) e raio $2\sqrt{2}$ que passa pela origem e pelos pontos **A**, **B** e **C**, totalizando assim 6 pontos.

Logo, teremos que as coordenadas que passam pelo ponto **A** e pela origem e que fornece a maior pontuação é a equação $(x-2)^2 + (y-2)^2 = 8$.

ENEM (2018) QUESTÃO 141

A prefeitura de um pequeno município do interior decide colocar postes para iluminação ao longo de uma estrada retilínea, que inicia em uma praça central e termina numa fazenda na zona rural. Como a praça já possui iluminação, o primeiro poste será colocado a 80 metros da praça, o segundo, a 100 metros, o terceiro, a 120 metros, e assim sucessivamente, mantendo-se sempre uma distância de vinte metros entre os postes, até que o último poste seja colocado a uma distância de 1.380 metros da praça.

Se a prefeitura pode pagar, no máximo, R\$ 8.000,00 por poste colocado, o maior valor que poderá gastar com a colocação desses postes é:

- A) R\$ 512.000,00.
- B) R\$ 520.000,00.
- C) R\$ 528.000,00.
- D) R\$ 552.000,00.
- E) R\$ 584.000,00.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Temos pelo enunciado uma P.A., cujos termos são:

$$\begin{cases} a_1 = 80; \\ r = 20 \\ a_n = 1.380 \\ n = ? \end{cases}$$

Utilizando a fórmula da P.A. $\{a_n = a_1 + (n - 1)r\}$, temos:

$$1.380 = 80 + (n - 1) \cdot 20 \Leftrightarrow 1380 = 80 + 20n - 20$$

$$\Rightarrow 1.380 = 80 - 20 + 20n$$

$$\Rightarrow 1380 - 60 = 20n \Rightarrow -1360 = 20n$$

$$\Rightarrow n = \frac{1320}{20} \Rightarrow n = 66$$

Logo, temos que a prefeitura poderá gastar como valor máximo na colocação dos postes o valor de:

$$66 \times \text{R\$ } 8.000,00 = \text{R\$ } 528.000,00$$

ENEM (2018) QUESTÃO 144

Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raios-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrados na figura.

Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5
35 segundos 5 pessoas	25 segundos 6 pessoas	22 segundos 7 pessoas	40 segundos 4 pessoas	20 segundos 8 pessoas

Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

ANÁLISE DA QUESTÃO

Temos as informações em que cada máquina escaneará a bagagem de cada passageiro. Devemos fazer o produto (média) de cada tempo de cada máquina.

- Máquina 1 → $35 \times 5 = 175$ segundos,
- Máquina 2 → $25 \times 6 = 150$ segundos,
- Máquina 3 → $22 \times 7 = 154$ segundos,
- Máquina 4 → $40 \times 4 = 160$ segundos,
- Máquina 5 → $20 \times 8 = 160$ segundos.

Logo, para que o passageiro espere o menor tempo possível, ele deverá se dirigir à **máquina 2**

ENEM (2018) QUESTÃO 145

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) de uma empresa, observando os altos custos com os frequentes acidentes de trabalho ocorridos, fez, a pedido da diretoria, uma pesquisa do número de acidentes sofridos por funcionários. Essa pesquisa, realizada com uma amostra de 100 funcionários, norteará as ações da empresa na política de segurança no trabalho.

Os resultados obtidos estão no quadro:

Número de acidentes sofridos	Número de trabalhadores
0	50
1	17
2	15
3	10
4	6
5	2

A média do número de acidentes por funcionário na amostra que a CIPA apresentará à diretoria da empresa é:

- A) 0,15.
- B) 0,30.
- C) 0,50.
- D) 1,11.
- E) 2,22.

ANÁLISE DA QUESTÃO

O enunciado pede para determinar a média de acidentes ocorridos por funcionário.

- Calculando a média do número de acidentes por funcionários, temos:

$$\overline{M} = \frac{50.0 + 17.1 + 15.2 + 10.3 + 6.4 + 2.5}{100} = 1,11$$

ENEM (2018) QUESTÃO 147

O colesterol total de uma pessoa é obtido pela soma da taxa do seu “colesterol bom” com a taxa do seu “colesterol ruim”. Os exames periódicos, realizados em um paciente adulto, apresentaram taxa normal de “colesterol bom”, porém, taxa do “colesterol ruim” (também chamado LDL) de 280 mg/dL. O quadro apresenta uma classificação de acordo com as taxas de LDL em adultos.

Taxa de LDL (mg/dL)	
Ótima	Menor do que 100
Próxima de ótima	De 100 a 129
Limite	De 130 a 159
Alta	De 160 a 189
Muito alta	190 ou mais

Disponível em: www.minhavidade.com.br. Acesso em: 15 out. 2015 (adaptado).

O paciente, seguindo as recomendações médicas sobre estilo de vida e alimentação, realizou o exame logo após o primeiro mês, e a taxa de LDL reduziu 25%. No mês seguinte, realizou novo exame e constatou uma redução de mais 20% na taxa de LDL.

De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é:

- A) ótima.
- B) próxima de ótima.
- C) limite
- D) alta.
- E) muito alta.

ANÁLISE DA QUESTÃO

O enunciado nos informa que a taxa inicial é igual a 280 mg/dL. Sendo que esta reduzirá, em um mês, 25%.

Assim, teremos um percentual de 75% da taxa inicial; $280.75\% \Leftrightarrow 280.0,75 = 210$ mg/dL.

No segundo mês, a taxa reduz agora 20% em relação ao mês anterior. Desta vez teremos que a taxa final dele, é de 80% de 210 mg/dL.

Calculando temos: $210 \cdot 80\% \Leftrightarrow 210 \cdot 0,8 = 168 \text{ mg/DL}$.

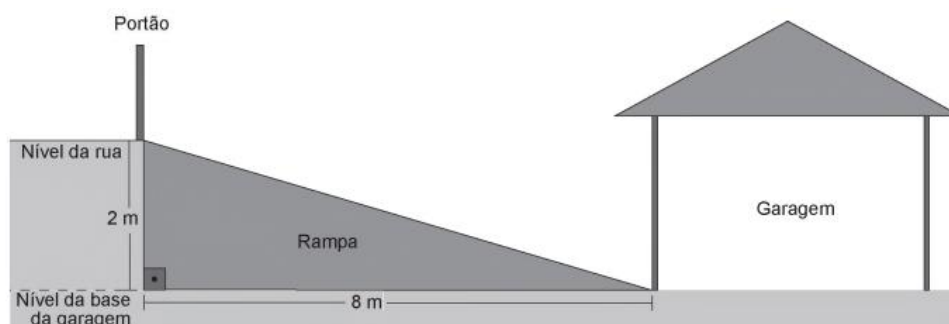
Ao consultarmos a tabela apresentada, sua taxa será considerada alta.

ENEM (2018) QUESTÃO 149

A inclinação de uma rampa é calculada da seguinte maneira: para cada metro medido na horizontal, medem-se x centímetros na vertical. Diz-se, nesse caso, que a rampa tem inclinação de x%, como no exemplo da figura:



A figura apresenta um projeto de uma rampa de acesso a uma garagem residencial cuja base, situada 2 metros abaixo do nível da rua, tem 8 metros de comprimento.



Depois de projetada a rampa, o responsável pela obra foi informado de que as normas técnicas do município onde ela está localizada exigem que a inclinação máxima de uma rampa de acesso a uma garagem residencial seja de 20%. Se a rampa projetada tiver inclinação superior a 20%, o nível da garagem deverá ser alterado para diminuir o percentual de inclinação, mantendo o comprimento da base da rampa.

Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

- A) elevado em 40 cm.
- B) elevado em 50 cm.
- C) mantido no mesmo nível.
- D) rebaixado em 40 cm.
- E) rebaixado em 50 cm.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Para que a inclinação seja mantida em 20%, devemos calcular a elevação do nível da garagem.

$$\frac{h}{8} = 0,20 \Rightarrow h = 0,20 \times 8 \Rightarrow h = 1,6 \text{ m.}$$

↪ Podemos calcular também da seguinte maneira:

- A altura inicial **2m**, menos a altura que será alterada **x**, dividida pela distância da rua até a garagem **8m** que tem que ser igual a **20%**.

$$\frac{2 - x}{8} = 20\% \Rightarrow \frac{2 - x}{8} = \frac{1}{5}$$

$$5 \cdot (2 - x) = 8 \cdot 1 \Rightarrow 10 - 5x = 8$$

$$10 - 8 = 5x \Rightarrow 2 = 5x$$

$$X = \frac{2}{5} \Leftrightarrow X = 0,4$$

Logo, o nível da garagem deverá ser elevado em 40 cm.

ENEM (2018) QUESTÃO 150

Para ganhar um prêmio, uma pessoa deverá retirar, sucessivamente e sem reposição, duas bolas pretas de uma mesma urna. Inicialmente, as quantidades e cores das bolas são como descritas a seguir:

- Urna A – Possui três bolas brancas, duas bolas pretas e uma bola verde;
- Urna B – Possui seis bolas brancas, três bolas pretas e uma bola verde;
- Urna C – Possui duas bolas pretas e duas bolas verdes;
- Urna D – Possui três bolas brancas e três bolas pretas.

A pessoa deve escolher uma entre as cinco opções apresentadas:

- Opção 1 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 2 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna B;

- Opção 3 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna A; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 4 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna D para a urna C; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna C;
- Opção 5 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna D; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna D.

Com o objetivo de obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio, a pessoa deve escolher a opção:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

ANÁLISE DA QUESTÃO

Devemos calcular as probabilidades de cada urna dada.

Urna A	Urna B	Urna C	Urna D
3 Brancas	6 Brancas	-	-
2 Pretas	3 Pretas	2 Pretas	3 Brancas
1 Verde	1 Verde	2 Verde	3 Pretas
6 bolas	10 bolas	4 bolas	6 bolas

Assim, devemos calcular a probabilidade de retirarmos duas bolas pretas sucessivamente e sem repô-las as urnas:

- 1ª possibilidade:

$$P_1 = \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{5} = 0,066$$

- 2ª possibilidade:

$$P_2 = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} = 0,066$$

- 3ª possibilidade:

$$P_3 = \frac{2}{4} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{2}{6} + \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{6} = 0,095$$

- 4ª possibilidade:

$$P_4 = \frac{3}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} + \frac{3}{6} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} = 0,200$$

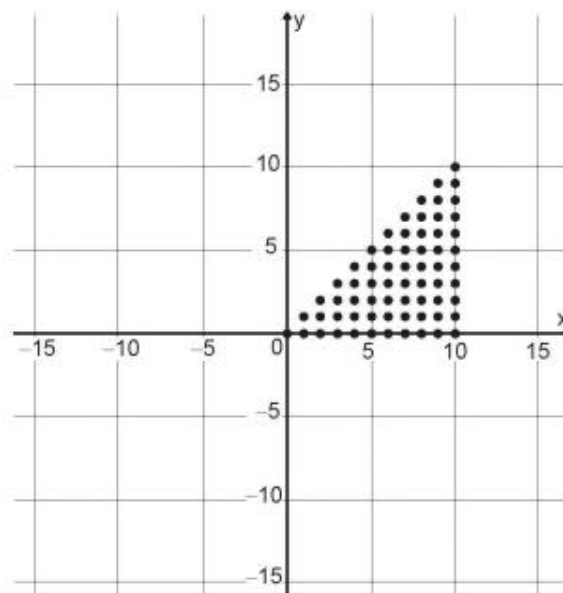
- 5ª possibilidade:

$$P_5 = \frac{2}{4} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} + \frac{2}{4} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{2}{6} = 0,214$$

Temos que $P_1 = P_2 < P_3 < P_4 < P_5$, a pessoa deverá escolher a opção 5 para obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio.

ENEM (2018) QUESTÃO 152

Para criar um logotipo, um profissional da área de *design* gráfico deseja construí-lo utilizando o conjunto de pontos do plano na forma de um triângulo, exatamente como mostra a imagem.



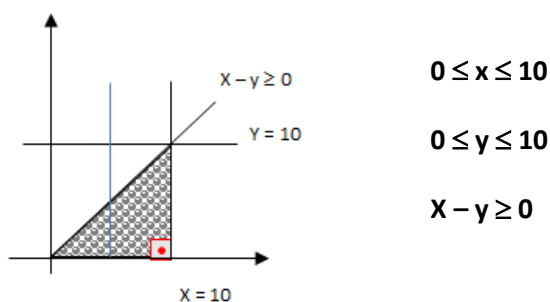
Para construir tal imagem utilizando uma ferramenta gráfica, será necessário escrever algebricamente o conjunto que representa os pontos desse gráfico.

Esse conjunto é dado pelos pares ordenados $(x; y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$, tais que:

- A) $0 \leq x \leq y \leq 10$
- B) $0 \leq y \leq x \leq 10$
- C) $0 \leq x \leq 10; 0 \leq y \leq 10$
- D) $0 \leq x + y \leq 10$
- E) $0 \leq x + y \leq 20$

ANÁLISE DA QUESTÃO

Para que o gráfico crie a imagem mostrada no enunciado, ele deverá traçar o seguinte sistema.



Temos que todos os pontos da figura estão contidos e abaixo da reta nas coordenadas $x=y$. Assim, todos os valores que y assume são menores ou iguais aos valores assumidos por x .

Logo, temos que $0 \leq y \leq x$; temos ainda observando o gráfico que $0 \leq x \leq 10$. Assim, definimos que $0 \leq y \leq x \leq 10$.

ENEM (2018) QUESTÃO 155

O remo de assento deslizante é um esporte que faz uso de um barco e dois remos do mesmo tamanho. A figura mostra uma das posições de uma técnica chamada afastamento.



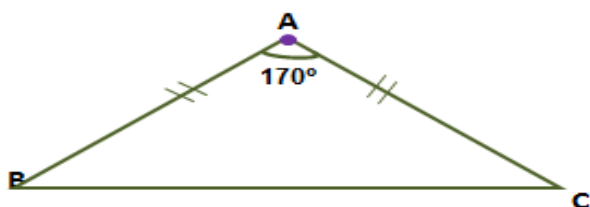
Disponível em: www.remobrasil.com.
Acesso em: 6 dez. 2017 (adaptado).

Nessa posição, os dois remos se encontram no ponto A e suas outras extremidades estão indicadas pelos pontos B e C. Esses três pontos formam um triângulo ABC cujo ângulo **BÂC** tem medida de 170° .

O tipo de triângulo com vértices nos pontos A, B e C, no momento em que o remador está nessa posição, é:

- A) Retângulo escaleno.
- B) Acutângulo escaleno.
- C) Acutângulo isósceles.
- D) Obtusângulo escaleno.
- E) Obtusângulo isósceles.

ANÁLISE DA QUESTÃO



Como $AB = AC$, nesse caso forma um *triângulo isósceles*. Já o ângulo $m(\widehat{BAC}) = 170^\circ$, o triângulo formado pelos remos é um **triângulo obtusângulo**.

ENEM (2018) QUESTÃO 158

Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade. A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra.

Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15%, aumentando o tamanho da sua propriedade. Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras.

Qual é a área mínima, em hectare, em que o produtor precisará comprar?

- A) 36
- B) 33
- C) 27
- D) 24
- E) 21

ANÁLISE DA QUESTÃO

Como a produção é dada por área x produtividade, temos:

$$P_{\text{inicial}} = 40 \cdot 2,5 + 120 \cdot 1 = 220$$

É dado no enunciado que se pretende aumentar a produção em 15%, e que houve um acréscimo de terras igual a 1.

$$P_{\text{futura}} = 40 \cdot 2,5 + (120 + x) \cdot 1 = 1,15 \cdot 220$$

Logo, temos que a área a ser incorporada deve ser de 33 *hectares*.

↪ **Logo**

$$120p + 40 \cdot 2,5p = 220p$$

Quer aumentar 15%:

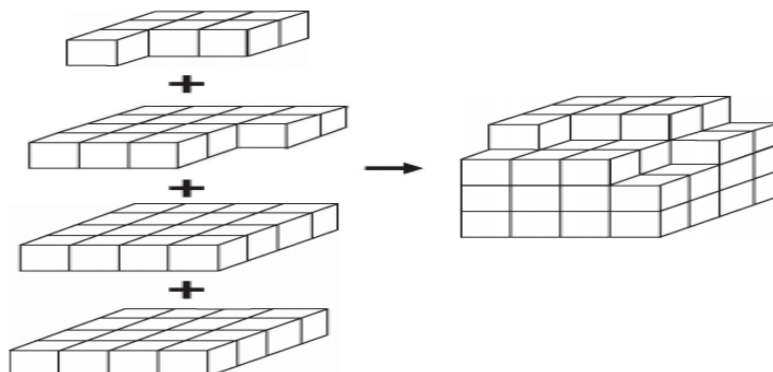
$$15\% \cdot 220p = Xp \Rightarrow 0,15 \cdot 220p = Xp$$

$$33p = Xp \Leftrightarrow X = 33$$

ENEM (2018) QUESTÃO 159

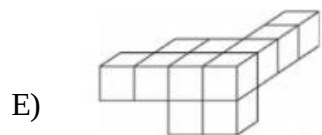
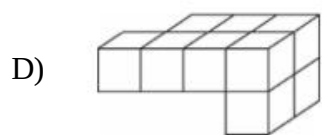
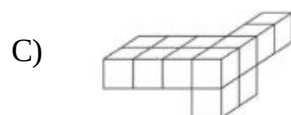
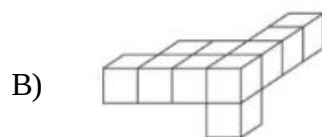
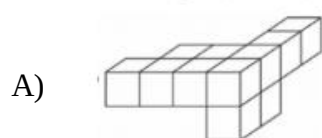
Minecraft é um jogo virtual que pode auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos relacionados a espaço e forma. É possível criar casas, edifícios, monumentos e até naves espaciais, tudo em escala real, através do empilhamento de cubinhos.

Um jogador deseja construir um cubo com dimensões 4 x 4 x 4. Ele já empilhou alguns dos cubinhos necessários, conforme a figura.



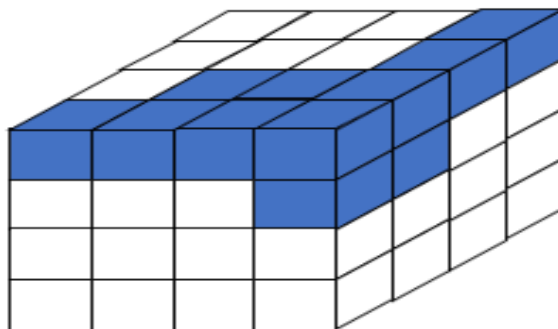
Os cubinhos que ainda faltam empilhar para finalizar a construção do cubo, juntos, formam uma peça única, capaz de completar a tarefa.

O formato da peça capaz de completar o cubo $4 \times 4 \times 4$ é:



ANÁLISE DA QUESTÃO

Completando a figura teremos a seguinte figura:



Temos assim, que a figura que completa o cubo é a figura **A**.

ENEM (2019) QUESTÃO 170

A bula de um antibiótico infantil, fabricado na forma de xarope, recomenda que seja ministrado, diariamente, no máximo 500 mg desse medicamento para cada quilograma de massa do paciente. Um pediatra prescreveu a dosagem máxima desse antibiótico para ser ministrada diariamente a uma criança de 20 kg pelo período de 5 dias. Esse medicamento pode ser comprado em frascos de 10 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL e 500 mL. Os pais dessa criança decidiram comprar a quantidade exata de medicamento que precisará ser ministrada no tratamento, evitando a sobra de medicamento. Considere que 1 g desse medicamento ocupe um volume de 1 cm^3 .

A capacidade do frasco, em mililitro, que esses pais deverão comprar é:

- A) 10.
- B) 50.
- C) 100.
- D) 250.
- E) 500.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Conforme o enunciado, a quantidade de medicamento a ser administrada é de 500mg/1 kg e que $1\text{g} = 1\text{ cm}^3$. Assim temos que:

- Frasco de 10 mL $\Rightarrow 10 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 5 = 1$
- **Frasco de 50 mL $\Rightarrow 50 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 5 = 5$**
- Frasco de 100 mL $\Rightarrow 100 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 5 = 10$
- Frasco de 250 mL $\Rightarrow 250 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 5 = 25$
- Frasco de 500 mL $\Rightarrow 500 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 5 = 50$

ENEM (2019) QUESTÃO 137

A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com $\text{pH} < 7$) a flor é azul, enquanto, que em solo alcalino (ou seja, com $\text{pH} > 7$) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que $\text{pH} = -\log_{10}x$, em que x é a concentração de íon hidrogênio (H^+). Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que x assuma:

- A) qualquer valor acima de 10^{-8} .
- B) qualquer valor positivo inferior a 10^{-7} .
- C) valores maiores que 7 e menores que 8.
- D) valores maiores que 70 e menores que 80.
- E) valores maiores que 10^{-8} e menores que 10^{-7}

ANÁLISE DA QUESTÃO

Para que se possa produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa, que possui maior valor comercial devemos preparar o solo para deixar o seu PH adequado. Portanto devemos usar a fórmula:

$$\begin{aligned} \text{pH} = -\log_{10}x < 8 &\Rightarrow \log_{10}x > -8 \Rightarrow \log_{10}x > -8\log_{10}10 \\ &\Rightarrow \log_{10}x > \log_{10}10^{-8} > -8 \Rightarrow x > 10^{-8} \end{aligned}$$

↪ **FICA A DICA:**

$7 < \text{pH} < 8$ (dados do enunciado)

Temos então que:

$$7 < -\log_{10} X < 8$$

$$-8 < \log_{10} X < -7$$

$$10^{-8} < X < 10^{-7}$$

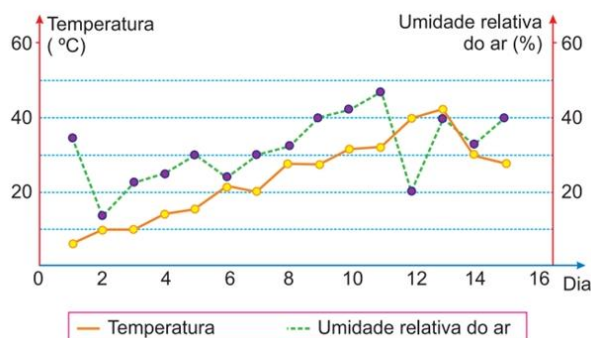
Desta forma podemos determinar que para que produza a Hydrangea cor-de-rosa o solo deverá ter seu pH com os seguintes valores: maiores do que 10^{-8} e menores do que 10^{-7} .

ENEM (2019) QUESTÃO 146

O serviço de meteorologia de uma cidade emite relatórios diários com a previsão do tempo. De posse dessas informações, a prefeitura emite três tipos de alertas para a população:

- **ALERTA CINZA:** deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será inferior a 10°C , e a umidade relativa do ar for inferior a 40%;
- **ALERTA LARANJA:** deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura deve variar entre 35°C e 40°C , e a umidade relativa do ar deve ficar abaixo de 30%;
- **ALERTA VERMELHO:** deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será superior a 40°C , e a umidade relativa do ar for inferior a 25%.

Um resumo da previsão do tempo nessa cidade, para um período de 15 dias, foi apresentado no gráfico.



Decorridos os 15 dias de validade desse relatório, um funcionário percebeu que, no período a que se refere o gráfico, foram emitidos os seguintes alertas:

- Dia 1: alerta cinza;
- Dia 12: alerta laranja;
- Dia 13: alerta vermelho.

Em qual(is) desses dias o(s) aviso(s) foi(ram) emitido(s) corretamente?

- A) 1
- B) 2
- C) 1 e 12
- D) 1 e 13
- E) 1, 12 e 13

ANÁLISE DA QUESTÃO

- Conforme o gráfico; temos que no dia 1 o alerta foi corretamente acionado, pois a temperatura era inferior a 10°C , com a umidade relativa do ar sendo inferior a 40% (a);
- Considerando 40°C como extremo maior do ALERTA LARANJA, e como a umidade relativa do ar ficou em 20%. Pode-se afirmar que o alerta foi acionado corretamente. Porém, se os valores de 30°C e 40°C não façam parte do intervalo, então o alarme foi acionado erroneamente.

ENEM (2019) QUESTÃO 149

O slogan “Se beber não dirija”, muito utilizado em campanhas publicitárias no Brasil, chama a atenção para o grave problema da ingestão de bebida alcoólica por motoristas e suas consequências para o trânsito. A gravidade desse problema pode ser percebida observando como o assunto é tratado pelo Código de Trânsito Brasileiro. Em 2013, a quantidade máxima de álcool permitida no sangue do condutor de um veículo, que já era pequena, foi reduzida, e o valor da multa para os motoristas alcoolizados foi aumentado. Em consequência dessas mudanças, observou-se queda no número de acidentes registrados em uma suposta rodovia nos anos que se seguiram às mudanças implantadas em 2013, conforme dados no quadro.

Ano	2013	2014	2015
Número total de acidentes	1 050	900	850

Suponha que a tendência de redução no número de acidentes nessa rodovia para os anos subsequentes seja igual à redução absoluta observada de 2014 para 2015.

Com base na situação apresentada, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2018 foi de:

- A) 150
- B) 450
- C) 550
- D) 700
- E) 800

ANÁLISE DA QUESTÃO

Como de 2014 para 2015 a redução efetiva foi de 50 acidentes na rodovia citada, temos que nos demais anos a redução seja repetida.

2014	2015	2016	2017	2018
900	850	800	750	700

ENEM (2019) QUESTÃO 156

Durante suas férias, oito amigos, dos quais dois são canhotos, decidem realizar um torneio de vôlei de praia. Eles precisam formar quatro duplas para a realização do torneio. Nenhuma dupla poderá formada por dois jogadores canhotos.

De quantas maneiras diferentes podem ser formadas essas quatro duplas?

- A) 69
- B) 70
- C) 90
- D) 104
- E) 105

ANÁLISE DA QUESTÃO

Conforme o enunciado temos 8 amigos para formar 4 duplas e que não poderá ser formada dupla com os 2 amigos canhotos.

Assim temos:

I) 8 amigos → 4 duplas

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = 105$$

4!

II) 2 canhotos → 1 dupla

6 amigos restante → 3 duplas

$$\frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 2 \cdot 2} = 15$$

3!

Logo, temos que o total de duplas que podem ser formadas é de 90 duplas. **105 - 15 = 90, logo:**

Logo, temos 6.5.3.1 = 90

ENEM (2019) QUESTÃO 162

O Sistema Métrico Decimal é o mais utilizado atualmente para medir comprimentos e distâncias. Em algumas atividades, porém, é possível observar a utilização de diferentes unidades de medida. Um exemplo disso pode ser observado no quadro.

Unidade	Equivalência
Polegada	2,54 centímetros
Jarda	3 pés
Jarda	0,9144 metro

Assim, um pé, em polegada, equivale a:

- A) 0,1200.
- B) 0,3048.
- C) 1,0800.
- D) 12,0000.
- E) 36,0000.

ANÁLISE DA QUESTÃO

I. Temos que $1 \text{ pé} = \frac{1}{3} \cdot 0,9144 \text{ m} = 30,48 \text{ cm}$

II. $30,48 \text{ cm} \cdot \frac{1}{2,54} \text{ polegadas} = 12 \text{ polegadas}$

ENEM (2019) QUESTÃO 165

O álcool é um depressor do sistema nervoso central e age diretamente em diversos órgãos. A concentração de álcool no sangue pode ser entendida como a razão entre a quantidade q de álcool ingerido, medida em grama, e o volume de sangue, em litro, presente no organismo do indivíduo. Em geral, considera-se que esse volume corresponda ao valor numérico dado por 8% da massa corporal m desse indivíduo, medida em quilograma.

De acordo com a Associação Médica Americana, uma concentração alcoólica superior a 0,4 gramas por litro de sangue é capaz de trazer prejuízos à saúde do indivíduo.

A expressão relacionando q e m que representa a concentração alcoólica prejudicial à saúde do indivíduo, de acordo com a Associação Médica Americana, é:

A) $\frac{q}{0,8m} > 0,4$

B) $\frac{0,4m}{q} > 0,8$

C) $\frac{q}{0,4m} > 0,8$

D) $\frac{0,08m}{q} > 0,4$

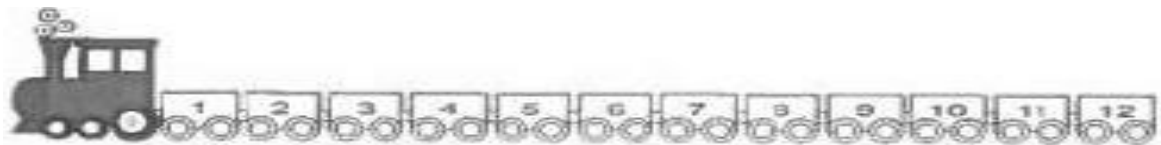
E) $\frac{q}{0,08m} > 0,4$

ANÁLISE DA QUESTÃO

Conforme o enunciado a concentração de álcool no sangue não pode ser superior a 0,4g por litro de sangue. Como é estipulado a volume de sangue no indivíduo é de 85 da sua massa. Temos que a quantidade de álcool prejudicial à saúde do indivíduo será dada por $\frac{q}{0,08m} = 0,4$.

ENEM (2019) QUESTÃO 171

Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações, conforme ilustrado na figura.



De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por:

A) $C_{12}^4 \times C_{12}^3 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$

B) $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$

C) $C_{12}^4 \times 2 \times C_8^3 \times C_5^2$

D) $C_{12}^4 + 2 \times C_{12}^3 + C_{12}^2$

E) $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$

ANÁLISE DA QUESTÃO

A quantidade de trens que podem ser montados com 12 vagões de iguais formatos e tamanhos, numerados de 1 a 12, sendo 4 pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela, é:

- Para a cor vermelha temos 4 vagões dos 12.

C_{12}

- Para a cor azul temos 3 vagões de 8. ($12 - 4 = 8$)

C_8

- Para a cor verde temos 3 vagões de 5. ($8 - 3 = 5$)

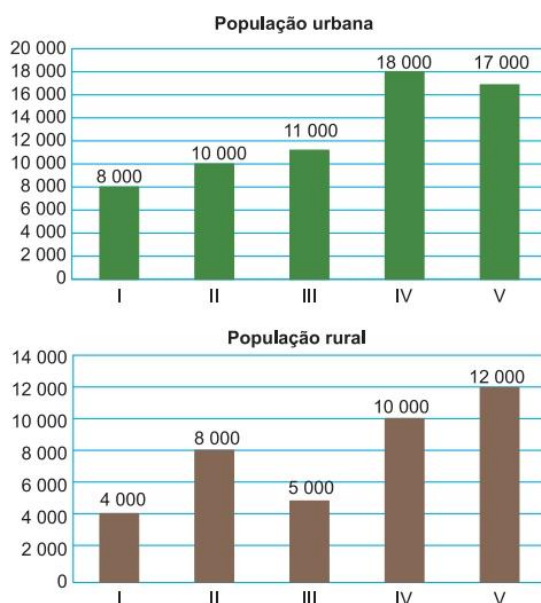
C_5

- Para a cor amarela temos 2 vagões de 2. ($5 - 3 = 2$)

C_5

ENEM (2019) QUESTÃO 174

A taxa de urbanização de um município é dada pela razão entre a população urbana e a população total do município (isto é, a soma das populações rural e urbana). Os gráficos apresentam, respectivamente, a população urbana e a população rural de cinco municípios (I, II, III, IV, V) de uma mesma região estadual. Em uma reunião entre o governo do estado e os prefeitos desses municípios, ficou acordado que o município com maior taxa de urbanização receberá um investimento extra em infraestrutura.



Segundo o acordo, qual município receberá o investimento extra?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

ANÁLISE DA QUESTÃO

O enunciado nos informa que a taxa de urbanização é dada pela razão “população urbana (**PU**) dividida pela soma entre a população urbana e a população rural (**PR**)”. Assim, temos a seguinte fração:



$$TU = \frac{PU}{PU+PR}$$

De acordo os gráficos, temos:

$$TU_I = \frac{8000}{8000+4000} = 0,666...$$

$$TU_{II} = \frac{10000}{10000+8000} = 0,555...$$

$$TU_{III} = \frac{11000}{11000+5000} = 0,6875...$$

$$TU_{IV} = \frac{18000}{18000+10000} = 0,6428...$$

$$TU_V = \frac{17000}{17000+12000} = 0,5862...$$

Assim, o município contemplado será o município III, que tem a maior Taxa de Urbanização.

ENEM (2019) QUESTÃO 176

Para construir uma piscina, cuja área total da superfície interna é igual a 40 m^2 , uma construtora apresentou o seguinte orçamento:

- R\$ 10.000,00 pela elaboração do projeto;
- R\$ 40.000,00 pelos custos fixos;
- R\$ 2.500,00 por metro quadrado para construção da área interna da piscina.

Após a apresentação do orçamento, essa empresa decidiu reduzir o valor da elaboração do projeto em 50%, mas recalculou o valor do metro quadrado para a construção da área interna da piscina, concluindo haver a necessidade de aumentá-lo em 25%. Além disso, a construtora pretende dar um desconto nos custos fixos, de maneira que o novo valor do orçamento seja reduzido em 10% em relação ao total inicial.

O percentual de desconto que a construtora deverá conceder nos custos fixos é de:

- A) 23,3%
- B) 25,0%
- C) 50,0%
- D) 87,5%
- E) 100,0%

ANÁLISE DA QUESTÃO

É informado no enunciado que a empresa apresenta os seguintes valores:

- R\$ 10.000,00 pela elaboração do projeto;
- R\$ 40.000,00 pelos custos fixos;
- R\$ 2.500,00 por metro quadrado para construção da área interna da piscina.

Então, temos: $10.000,00 + 40.000,00 + 2.500,00 \times 40 = 150.000,00$

I - Sendo dado um desconto de 10% sobre o orçamento inicial, teremos:
 $150.000,00 \times (1 - 10\%) = 135.000,00$;

II - Porém, se o valor da elaboração do projeto for reduzido em 50%, teremos:
 $10.000,00 \times (1 - 50\%)$;

III - Será aumentado em 25% o valor do metro quadrado: $2.500,00 \times 40 (1 + 25\%)$;

IV – Nos custos fixos, será dado um desconto de $d\%$:

$$40.000,00 \times (1 - d\%).$$

Devemos então somar todos os descontos e aumentos que foram dados, assim, achamos o valor do desconto final que deverá ser dado pela empresa.

$$\rightarrow 10.000,00 \times (1 - 0,5) + 2.500,00 \times 40 \times (1 + 0,25) + 40.000,00 \times (1 - d\%) = 135.000,00$$

$$\rightarrow 5.000,00 + 125.000,00 - 40.000,00(1 - d\%) = 135.000,00$$

$$\rightarrow 130.000,00 - 40.000,00(1 - d\%) = 135.000,00$$

$$\rightarrow 40.000,00(1 - d\%) = 135.000,00 - 130.000,00$$

$$\rightarrow 1 - d\% = \frac{5.000}{40.000}$$

$$\rightarrow 1 - d\% = 0,125$$

$$\Rightarrow d\% = 1 - 0,125 = 0,875 \Rightarrow d = 87,5\%$$

GABARITO

ENEM - ANO 2017	ENEM - ANO 2018	ENEM - ANO 2019
QUESTÃO 136 - Letra A	QUESTÃO 137 - Letra C	QUESTÃO 170 - Letra B
QUESTÃO 138 - Letra B	QUESTÃO 138 - Letra E	QUESTÃO 137 - Letra E
QUESTÃO 139 - Letra C	QUESTÃO 141 - Letra C	QUESTÃO 146 - Letra A
QUESTÃO 140 - Letra C	QUESTÃO 144 - Letra B	QUESTÃO 149 - Letra D
QUESTÃO 142 - Letra C	QUESTÃO 145 - Letra D	QUESTÃO 156 - Letra C
QUESTÃO 144 - Letra B	QUESTÃO 147 - Letra D	QUESTÃO 162 - Letra D
QUESTÃO 146 - Letra B	QUESTÃO 149 - Letra A	QUESTÃO 165 - Letra E
QUESTÃO 147 - Letra A	QUESTÃO 150 - Letra E	QUESTÃO 171 - Letra E
QUESTÃO 148 - Letra E	QUESTÃO 152 - Letra B	QUESTÃO 174 - Letra C
QUESTÃO 150 - Letra B	QUESTÃO 155 - Letra E	QUESTÃO 176 - Letra D
QUESTÃO 151 - Letra D	QUESTÃO 158 - Letra B	
QUESTÃO 152 - Letra D	QUESTÃO 159 - Letra A	
QUESTÃO 178 - Letra E		
QUESTÃO 179 - Letra C		