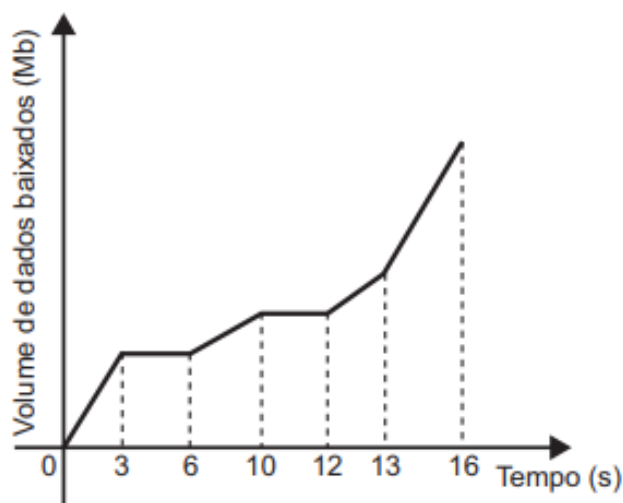


# MATEMÁTICA



## Questão 156 enem2021

Utiliza-se o termo download para designar o processo pelo qual um arquivo é transferido de algum sítio da internet para o dispositivo do usuário (computador, tablet, celular). Quando a transferência é interrompida, diz-se que o download travou. O esboço do gráfico representa a evolução do download de um arquivo que demorou 16 segundos para ser concluído.



Por quanto tempo, em segundo, esse download ficou travado?

- ☐ A 9
- ☐ B 5
- ☐ C 3
- ☐ D 2
- ☐ E 0

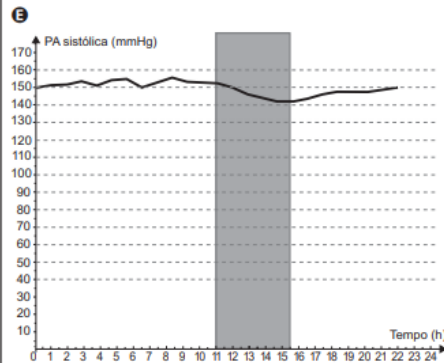
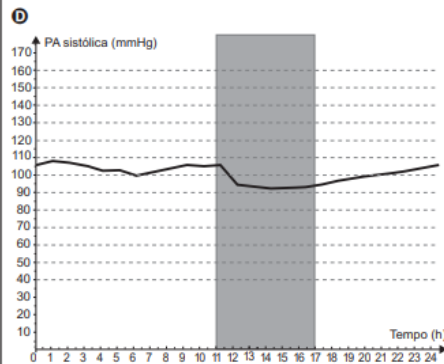
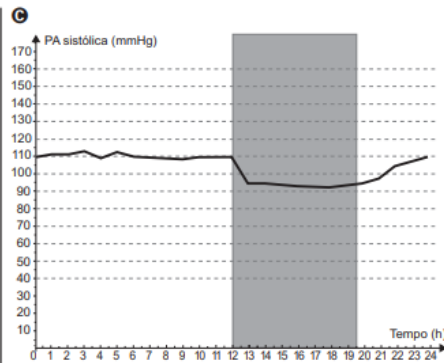
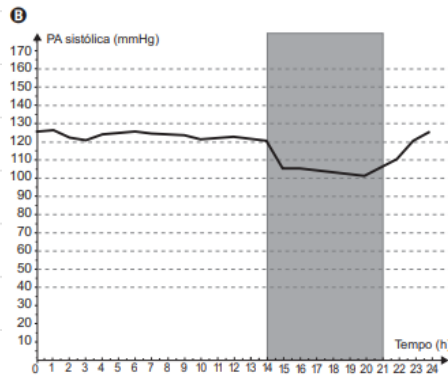
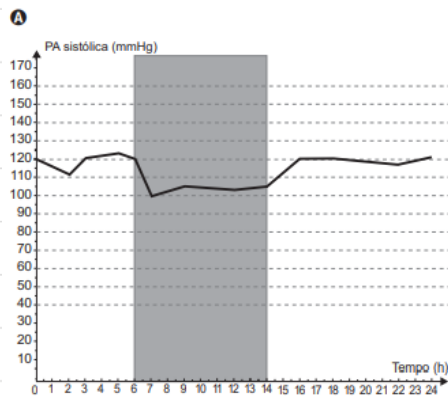
**Questão 178** enem2021

Descenso noturno fisiológico é definido como uma redução maior ou igual a 10% da medida da pressão arterial (PA) sistólica registrada entre o período de vigília e o período de sono. O exame para avaliar se um indivíduo apresenta ou não descenso fisiológico é chamado de MAPA e consiste no monitoramento da evolução da PA sistólica do indivíduo ao longo de 24 horas. O resultado desse exame consiste em um gráfico no qual a região correspondente ao período de sono está hachurada em cinza.

Cinco pacientes foram submetidos a esse exame, e os resultados mostram que apenas um paciente apresentou ausência de descenso noturno.

MELO, R. O. V. et al. Ausência de descenso noturno se associa a acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio. *Arq. Bras. Cardiol.*, n. 94, 2010.

O gráfico que indica o resultado do exame do paciente que apresentou ausência de descenso noturno é



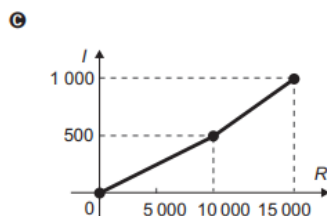
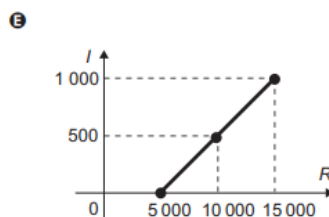
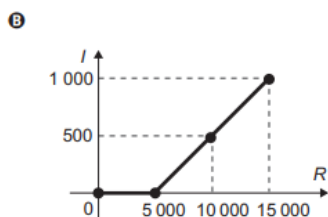
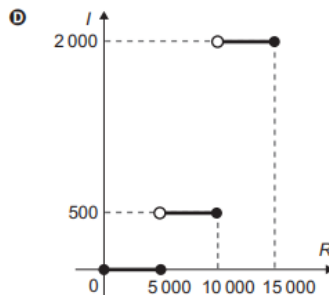
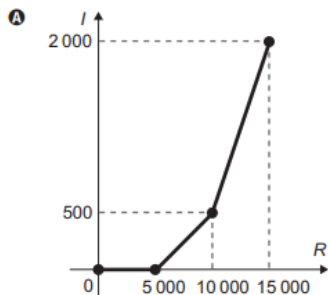
## Questão 180

enem2021

O quadro representa a relação entre o preço de um produto ( $R$ ) e seu respectivo imposto devido ( $I$ ).

| Preço do produto ( $R$ )   | Imposto devido ( $I$ )          |
|----------------------------|---------------------------------|
| $R \leq 5\,000$            | isento                          |
| $5\,000 < R \leq 10\,000$  | 10% de $(R - 5\,000)$           |
| $10\,000 < R \leq 15\,000$ | $500 + 30\%$ de $(R - 10\,000)$ |

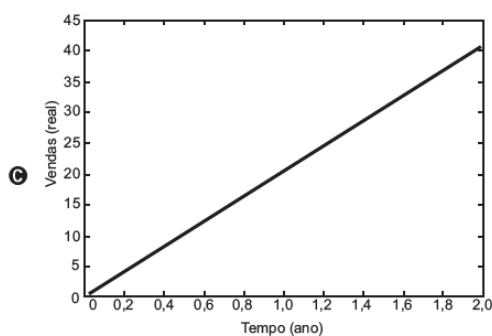
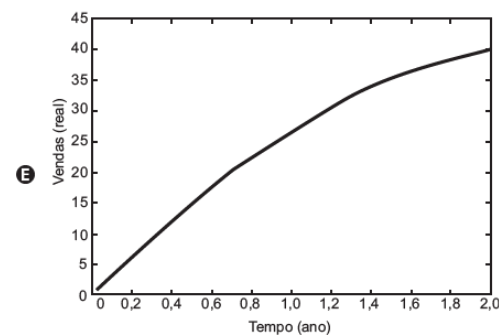
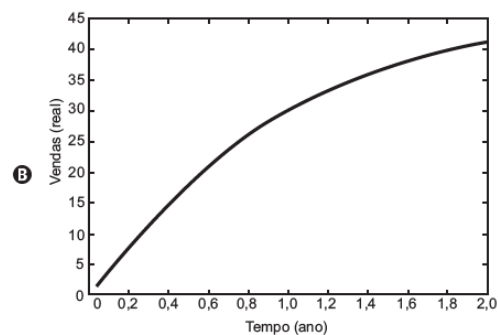
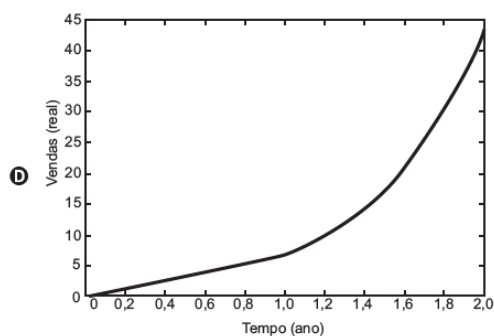
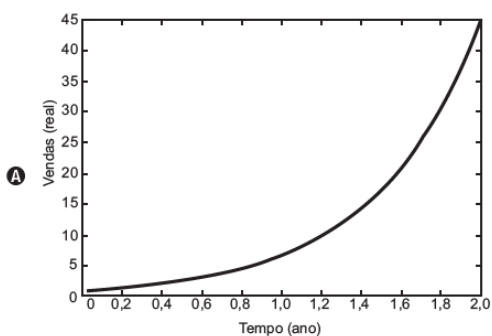
O gráfico que melhor representa essa relação é



## QUESTÃO 147

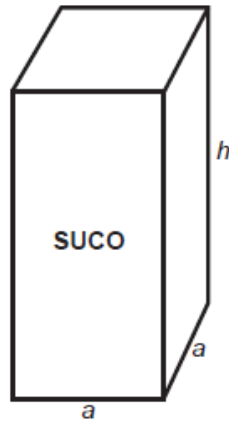
Ao abrir um negócio, um microempresário descreveu suas vendas, em milhares de reais (unidade monetária brasileira), durante os dois primeiros anos. No primeiro ano, suas vendas cresceram de modo linear. Posteriormente, ele decidiu investir em propaganda, o que fez suas vendas crescerem de modo exponencial.

Qual é o gráfico que melhor descreve as vendas em função do tempo?



**QUESTÃO 147**

Uma indústria de sucos utiliza uma embalagem no formato de prisma reto de base quadrada, com aresta da base de medida  $a$  e altura de medida  $h$ , ambas de mesma unidade de medida, como representado na figura.



Deseja-se criar uma linha de produção para uma nova embalagem de igual formato, mas que deverá ter uma capacidade igual ao triplo da atual.

A altura da nova embalagem será igual a  $\frac{4}{3}$  da altura da embalagem atual. As arestas da base da nova embalagem serão denominadas de  $x$ .

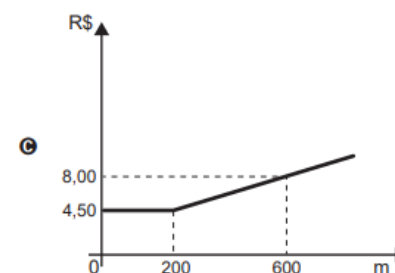
Qual a relação de dependência entre a medida  $x$  da nova aresta da base e a medida  $a$  da aresta atual?

- A**  $x = a$
- B**  $x = 3a$
- C**  $x = 9a$
- D**  $x = \frac{3a}{2}$
- E**  $x = a\sqrt{3}$

O valor cobrado por uma corrida de táxi é calculado somando-se a bandeirada, um valor fixo que é cobrado em qualquer corrida, a um valor variável que depende da distância percorrida.

Para analisar o valor cobrado, em real, em função da distância percorrida, em metro, a empresa elaborou um gráfico, com uma simulação para uma distância de 600 metros.

O gráfico que representa o valor da corrida, em real, em função da distância percorrida, em metro, é

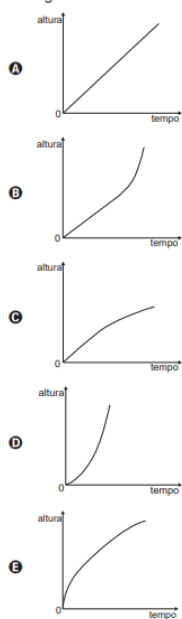


## Questão 179

O consumo de espumantes no Brasil tem aumentado nos últimos anos. Uma das etapas do seu processo de produção consiste no envasamento da bebida em garrafas semelhantes às da imagem. Nesse processo, a vazão do líquido no interior da garrafa é constante e cessa quando atinge o nível de envasamento.



Qual esboço de gráfico melhor representa a variação da altura do líquido em função do tempo, na garrafa indicada na imagem?





**Questão 138**

Para certas molas, a constante elástica ( $C$ ) depende do diâmetro médio da circunferência da mola ( $D$ ), do número de espirais úteis ( $N$ ), do diâmetro ( $d$ ) do fio de metal do qual é formada a mola e do módulo de elasticidade do material ( $G$ ). A fórmula evidencia essas relações de dependência.

$$C = \frac{G \cdot d^4}{8 \cdot D^3 \cdot N}$$

O dono de uma fábrica possui uma mola  $M_1$  em um de seus equipamentos, que tem características  $D_1$ ,  $d_1$ ,  $N_1$  e  $G_1$ , com uma constante elástica  $C_1$ . Essa mola precisa ser substituída por outra,  $M_2$ , produzida com outro material e com características diferentes, bem como uma nova constante elástica  $C_2$ , da seguinte maneira: I)  $D_2 = \frac{D_1}{3}$ ; II)  $d_2 = 3d_1$ ; III)  $N_2 = 9N_1$ . Além disso, a constante de elasticidade  $G_2$  do novo material é igual a  $4G_1$ .

O valor da constante  $C_2$  em função da constante  $C_1$  é

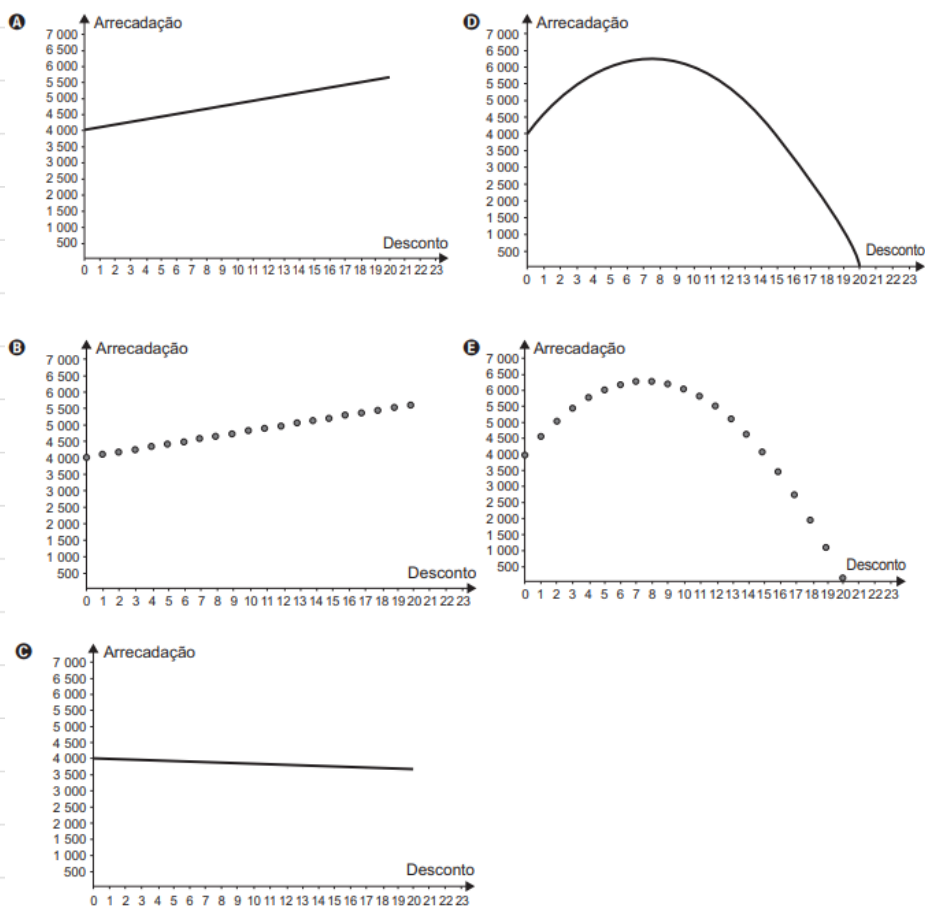
- A**  $C_2 = 972 \cdot C_1$
- B**  $C_2 = 108 \cdot C_1$
- C**  $C_2 = 4 \cdot C_1$
- D**  $C_2 = \frac{4}{3} \cdot C_1$
- E**  $C_2 = \frac{4}{9} \cdot C_1$

## Questão 136

enem2021

O administrador de um teatro percebeu que, com o ingresso do evento a R\$ 20,00, um show conseguia atrair 200 pessoas e que, a cada R\$ 1,00 de redução no preço do ingresso, o número de pessoas aumentava em 40. Ele sabe que os donos do teatro só admitem trabalhar com valores inteiros para os ingressos, pela dificuldade de disponibilizar troco, e pretende convencê-los a diminuir o preço do ingresso. Assim, apresentará um gráfico da arrecadação em função do valor do desconto no preço atual do ingresso.

O gráfico que mais se assemelha ao que deve ser elaborado pelo administrador é



**QUESTÃO 166**

A luminosidade  $L$  de uma estrela está relacionada com o raio  $R$  e com a temperatura  $T$  dessa estrela segundo a Lei de Stefan-Boltzmann:  $L = c \cdot R^2 \cdot T^4$ , em que  $c$  é uma constante igual para todas as estrelas.

Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 22 nov. 2013 (adaptado).

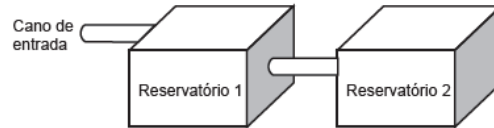
Considere duas estrelas  $E$  e  $F$ , sendo que a estrela  $E$  tem metade do raio da estrela  $F$  e o dobro da temperatura de  $F$ .

Indique por  $L_E$  e  $L_F$  suas respectivas luminosidades. A relação entre as luminosidades dessas duas estrelas é dada por

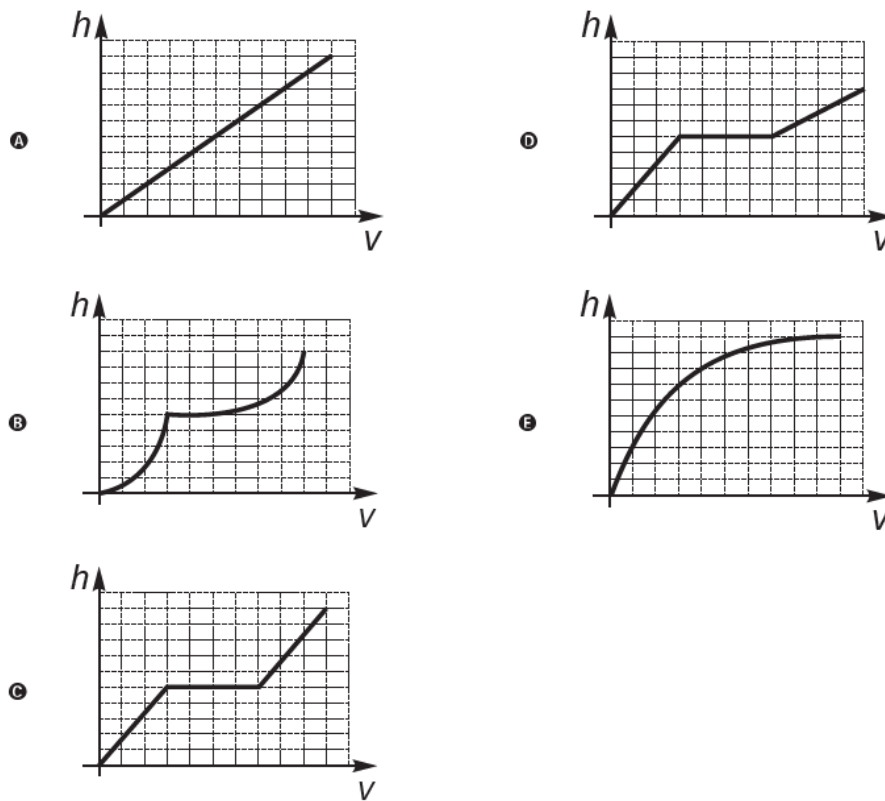
- A**  $L_E = \frac{L_F}{2}$
- B**  $L_E = \frac{L_F}{4}$
- C**  $L_E = L_F$
- D**  $L_E = 4L_F$
- E**  $L_E = 8L_F$

## QUESTÃO 159

A água para o 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  $V$  de água no sistema?



**QUESTAO 150**

Para a construção de isolamento acústico numa parede cuja área mede  $9 \text{ m}^2$ , sabe-se que, se a fonte sonora estiver a 3 m do plano da parede, o custo é de R\$ 500,00. Nesse tipo de isolamento, a espessura do material que reveste a parede é inversamente proporcional ao quadrado da distância até a fonte sonora, e o custo é diretamente proporcional ao volume do material do revestimento.

Uma expressão que fornece o custo para revestir uma parede de área  $A$  (em metro quadrado), situada a  $D$  metros da fonte sonora, é

**A** 
$$\frac{500 \cdot 81}{A \cdot D^2}$$

**B** 
$$\frac{500 \cdot A}{D^2}$$

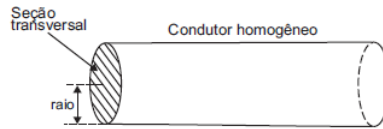
**C** 
$$\frac{500 \cdot D^2}{A}$$

**D** 
$$\frac{500 \cdot A \cdot D^2}{81}$$

**E** 
$$\frac{500 \cdot 3 \cdot D^2}{A}$$

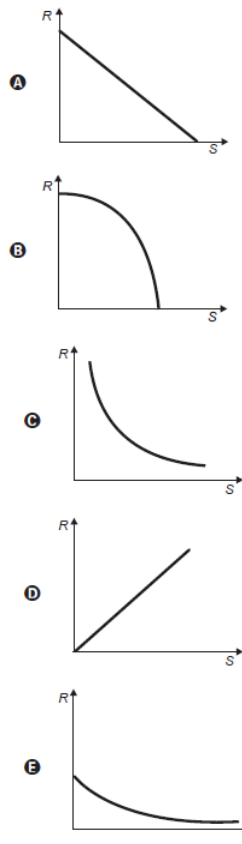
**QUESTÃO 179**

A resistência elétrica  $R$  de um condutor homogêneo é inversamente proporcional à área  $S$  de sua seção transversal.



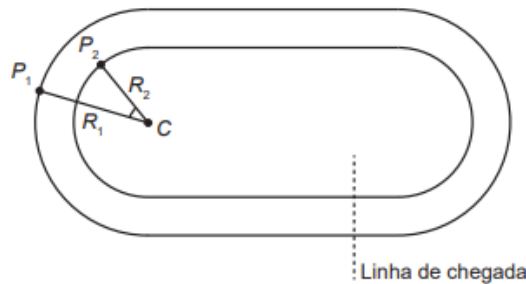
Disponível em: <http://efisica.if.usp.br>. Acesso em: 2 ago. 2012.

O gráfico que representa a variação da resistência  $R$  do condutor em função da área  $S$  de sua seção transversal é



**Questão 153** 2020nenem2020nenem2020nenem

Dois atletas partem de pontos, respectivamente  $P_1$  e  $P_2$ , em duas pistas planas distintas, conforme a figura, deslocando-se no sentido anti-horário até a linha de chegada, percorrendo, desta forma, a mesma distância ( $L$ ). Os trechos retos dos finais das curvas até a linha de chegada desse percurso têm o mesmo comprimento ( $l$ ) nas duas pistas e são tangentes aos trechos curvos, que são semicírculos de centro  $C$ . O raio do semicírculo maior é  $R_1$  e o raio do semicírculo menor é  $R_2$ .



Sabe-se que o comprimento de um arco circular é dado pelo produto do seu raio pelo ângulo, medido em radiano, subtendido pelo arco.

Nas condições apresentadas, a razão da medida do ângulo  $\widehat{P_2 C P_1}$  pela diferença  $L - l$  é dada por

**A**  $R_2 - R_1$

**B**  $\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}$

**C**  $\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}$

**D**  $\frac{1}{R_2 - R_1}$

**E**  $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

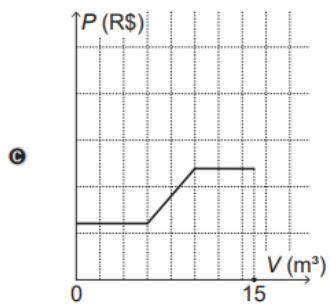
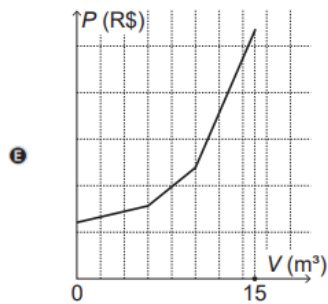
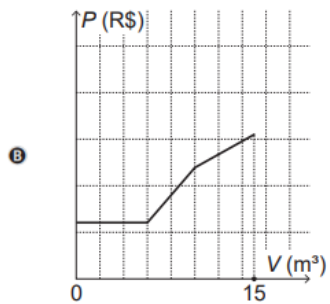
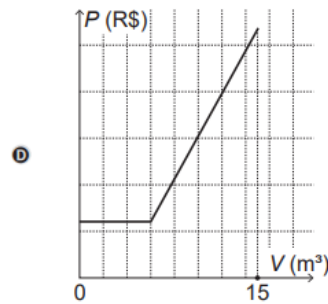
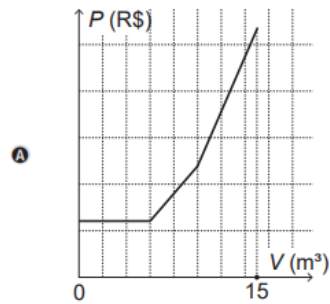
## Questão 177

Uma empresa presta serviço de abastecimento de água em uma cidade. O valor mensal a pagar por esse serviço é determinado pela aplicação de tarifas, por faixas de consumo de água, sendo obtido pela adição dos valores correspondentes a cada faixa.

- Faixa 1: para consumo de até  $6 \text{ m}^3$ , valor fixo de R\$ 12,00;
- Faixa 2: para consumo superior a  $6 \text{ m}^3$  e até  $10 \text{ m}^3$ , tarifa de R\$ 3,00 por metro cúbico ao que exceder a  $6 \text{ m}^3$ ;
- Faixa 3: para consumo superior a  $10 \text{ m}^3$ , tarifa de R\$ 6,00 por metro cúbico ao que exceder a  $10 \text{ m}^3$ .

Sabe-se que nessa cidade o consumo máximo de água por residência é de  $15 \text{ m}^3$  por mês.

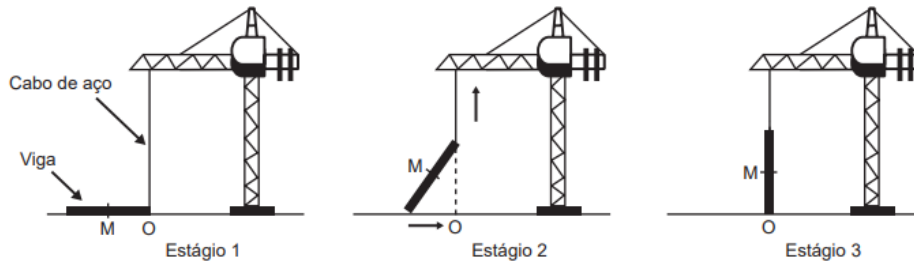
O gráfico que melhor descreve o valor  $P$ , em real, a ser pago por mês, em função do volume  $V$  de água consumido, em metro cúbico, é





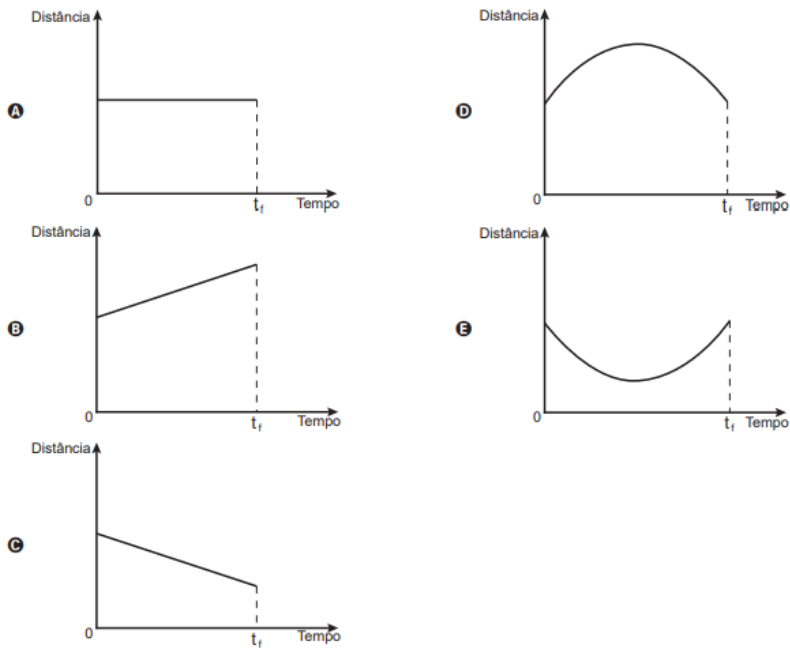
**QUESTÃO 164**

Os guindastes são fundamentais em canteiros de obras, no manejo de materiais pesados como vigas de aço. A figura ilustra uma sequência de estágios em que um guindaste içava uma viga de aço que se encontra inicialmente no solo.



Na figura, o ponto O representa a projeção ortogonal do cabo de aço sobre o plano do chão e este se mantém na vertical durante todo o movimento de içamento da viga, que se inicia no tempo  $t = 0$  (estágio 1) e finaliza no tempo  $t_f$  (estágio 3). Uma das extremidades da viga é içada verticalmente a partir do ponto O, enquanto que a outra extremidade desliza sobre o solo em direção ao ponto O. Considere que o cabo de aço utilizado pelo guindaste para içar a viga fique sempre na posição vertical. Na figura, o ponto M representa o ponto médio do segmento que representa a viga.

O gráfico que descreve a distância do ponto M ao ponto O, em função do tempo, entre  $t = 0$  e  $t_f$ , é



## GABARITO H15

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