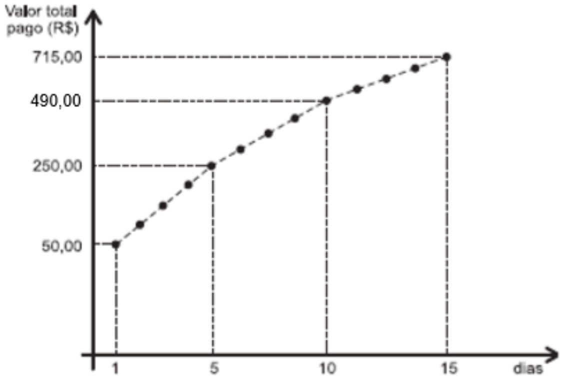
Resolução – Treinamento ENEM
S11.L1 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

Item 01 ==

A partir do gráfico, temos que o custo diário nos 5 primeiros dias é de R$ 50,00. Já do 6º ao 10° dia é dois reais mais barato, ou seja, R$ 48,00 reais por dia. Assim, ao final do 10° dia o valor pago será:

$$\textit{total pago até o } 10° \textit{ dia} = 250 + 5 \cdot 48$$
$$\textit{total pago até o } 10° \textit{ dia} = 250 + \frac{480}{2}$$
$$\textit{total pago até o } 10° \textit{ dia} = 250 + 240$$
$$\textit{total pago até o } 10° \textit{ dia} = 490 \textit{ reais}$$

Dessa forma o gráfico completo ficaria o seguinte.



Por fim, para calcularmos o custo da diária (coeficiente angular) entre o 11º ao 15° dia, basta dividirmos a diferença entre o total pago no 15º dia e o total pago no 10°dia pelo número de dias (5), obtendo:

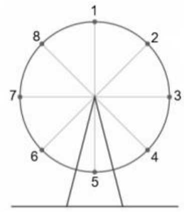
$$\textit{diária entre } 11° \textit{ e } 15° = \frac{\textit{valor no } 15° \textit{ dia} - \textit{valor no } 10° \textit{ dia}}{\textit{total de dias}}$$
$$\textit{diária entre } 11° \textit{ e } 15° = \frac{715 - 490}{5}$$
$$\textit{diária entre } 11° \textit{ e } 15° = \frac{225}{5}$$
$$\textit{diária entre } 11° \textit{ e } 15° = \frac{15 \cdot 15}{5}$$
$$\textit{diária entre } 11° \textit{ e } 15° = 15 \cdot 3$$
$$\textit{diária entre } 11° \textit{ e } 15° = 45 \textit{ reais}$$

Resposta: Letra D.

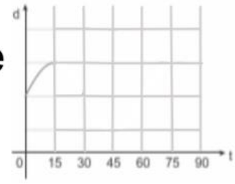
Item 02 ==

Como para cada volta da roda gigante leva 60 segundos, vamos dividir em quatro partes de 15 em 15 segundos.

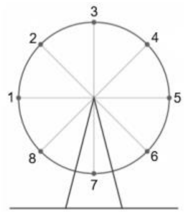
1° parte: a cadeira um vai em direção ao topo da roda gigante, alcançando o ápice no decimo quinto segundo, como vemos nos gráficos abaixo.



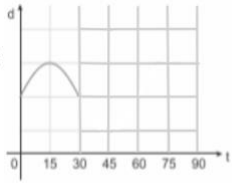
e



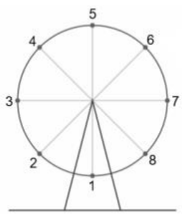
2º parte :a cadeira começa a descer voltando a altura inicial em relação ao solo no trigésimo segundo, como vemos nos gráficos abaixo.



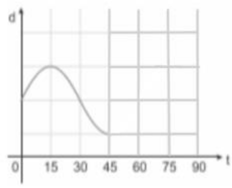
e



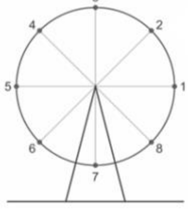
3º parte: a cadeira continua a descer atingindo o mínimo no quadragésimo quinto segundo, mínimo esse que não é o zero pois ele ainda está acima do solo, como vemos nos gráficos abaixo.



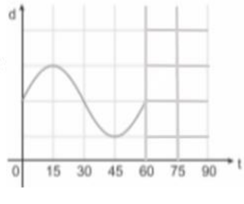
e



4º parte: a cadeira começa novamente a aumentar sua altura em relação ao solo atingindo a altura inicial no sexagésimo minuto, como vemos nos gráficos abaixo.



e



Resposta: Letra A.

Item 03 ==

i) Vamos descobrir as raízes da função da montanha, para saber onde ela começa e onde ela termina.

$$f(x) = -x^2 + 17x - 66$$

$$-x^2 + 17x - 66 = 0$$

$$x^2 - 17x + 66 = 0$$

Para descobrir essas raízes eu vou usar o método da "soma e produto", ou, também, Relações de Girard.

E, por que eu vou usar esse método? 2 motivos: nossos números são convenientes de trabalhar e eu estou desconfiando que o 6 e o 11 dados pela questão já são as raízes.

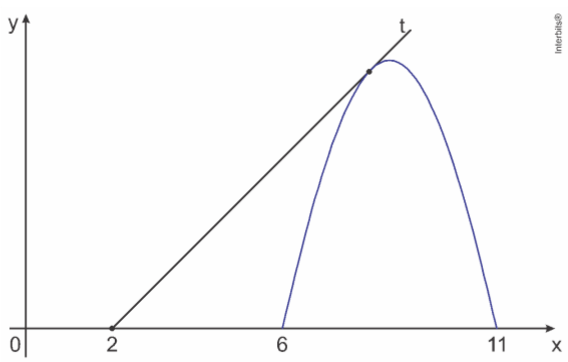
Vamos lá, o que é o que é que somado dá 17 e multiplicado dá 66?

Que sorte, justamente o 6 e o 11.

6 + 11 = 17

6 . 11 = 66

Então, a questão está nos contando que o formato da montanha é somente a parte entre as raízes, o que faz sentido, já que a concavidade é para baixo e já que a montanha está acima do chão. Temos então:



ii) Achando a equação da reta

Como o ponto (2,0) em que o atirador está é um ponto dessa reta, temos:

$$g(x) = a \cdot x + b$$

$$g(2) = a \cdot 2 + b$$

$$0 = 2a + b$$

$$b = -2a$$

Podemos então escrever essa reta como:

$$g(x) = a \cdot x - 2a$$

iii) Igualando a função afim com a função quadrática, para achar os possíveis pontos de intersecção

$$f(x) = g(x)$$

$$-x^2 + 17x - 66 = ax - 2a$$

$$x^2 - 17x + 66 = -ax + 2a$$

$$x^2 + x(a - 17) + 66 - 2a = 0$$

Legal, e, como sabemos que só há um ponto de intersecção, pois estamos analisando uma reta tangente à parábola (o ponto máximo onde o coelho estaria visível é esse ponto de tangência).

E, para essa equação do segundo grau encontrada só possuir "uma" raiz, seu Delta tem de ser igual a 0.

Sendo assim:

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = (a - 17)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (66 - 2a)$$

$$\Delta = a^2 - 34a + 289 - 264 + 8a$$

$$a^2 - 26a + 25 = 0$$

$$a = 25 \text{ ou } a = 1$$

Hmm, encontramos 2 valores para a. Beleza, vamos testar os 2 e ver se tem algum deles que não faz sentido nas condições que estamos trabalhando.

Então, quais são as possíveis g(x), por enquanto?

$$g(x) = a \cdot x + b$$

$$g(x) = a \cdot x - 2 \cdot a$$

$$g(x) = x - 2$$

e

$$g(x) = 25x - 50$$

iv) Igualando novamente a função afim com a função quadrática, agora com os valores de a já definidos, para achar os possíveis pontos de intersecção

- $a = 1$

$$-x^2 + 17x - 66 = x - 2$$

$$x^2 - 16x + 64 = 0$$

$$(x - 8)^2 = 0$$

$$x = 8$$

- $a = 25$

$$-x^2 + 17x - 66 = 25x - 50$$

$$x^2 + 8x + 16 = 0$$

$$(x+4)^2 = 0$$

$$x = -4$$

Bom, viram que no a = 25, nosso x ficou negativo? Não faz muito sentido para a gente, né? Toda nossa construção tá no primeiro quadrante, que é positivo pra ambas as direções.

Então, vamos continuar trabalhando para a = 1.

v) Determinando o ponto que garante a segurança do coelho

Descobrimos que o x do ponto que garante essa segurança é 8. Então, temos:

Ponto = (8,y)

E, agora, para determinar esse y, basta aplicar o x a qualquer uma das funções.

Por ser mais prático, vamos aplicar o x à função afim.

Temos, então:

$$g(x) = x - 2$$

$$g(8) = 8 - 2$$

$$g(8) = 6$$

Então, o y do ponto é igual a 6, e, por fim: Ponto = (8,6)

Resposta: Letra B

Item 04 ==

Pelo gráfico é notável que a temperatura é uma função linear do tempo, logo pode ser escrita na forma y = ax + b. Como a gente tem 2 pontos da função [(0,20) e (6,-4)], nós temos 2 pares de valores para substituir x e y na função, então podemos montar um sistema para encontrar *a* e *b*. Quando x é 0, y é 20, e quando x é 6, y é - 4:

$$\begin{cases} 20 = 0 \cdot a + b \\ -4 = 6 \cdot a + b \end{cases}$$

$$20 = 0 \cdot a + b$$
$$20 = b$$
$$\text{Substituindo:}$$
$$-4 = 6a + b$$
$$-4 = 6a + 20$$
$$6a = -24$$
$$a = -4$$

Logo a função que descreve essa variação de temperatura é:

$$y = -4x + 20$$

Sabendo disso, é bem direto achar o tempo para a temperatura de 0°, basta substituir y = 0 que encontramos o x correspondente:

$$y = -4x + 20$$
$$0 = -4x + 20$$
$$4x = 20$$
$$x = 5$$

E nossa resposta é 5 min, **LETRA D**

Item 05 ==

Primeira coisa: a vazão de água é constante.

Vamos entender alguns aspectos, antes de começar.

i) O que é vazão?

Vazão de água é o fluxo de saída de água da torneira, isto é, é o Volume de água que sai num determinado tempo. Sendo assim, sua unidade pode ser:

$$\phi = \frac{m^3}{s}$$

Ok, agora, vamos ver o que acontece se a questão fosse com um cubo oco, né, um recipiente cúbico, por exemplo.

ii) Para um cubo, como fica o resultado?

Bom, o nosso "resultado", é um gráfico da altura em função do tempo, isto é, é uma função da altura pelo tempo: h = f(t).

Agora, qual o volume do cubo: a^3. Vamos colocar uma aresta de 1m. Então o volume é $1m^3$.

E qual a vazão? Vamos colocar 1 m^3/s.

Então, o tempo que demora para encher esse cubo com água é 1s. Pois a vazão é $1m^3/s$, isto é, a torneira enche 1 m^3 em 1s. E o cubo tem $1m^3$.

Legal, em 0,5s, ela vai ter enchido meio cubo então. Então, que altura é essa? Bom, sabemos que vai ser metade da aresta. Mas, por que sabemos isso? Porque o cubo é um prisma, e, sendo assim, podemos calcular seu volume como área da base vezes altura.

E, a qualquer momento durante seu enchimento, sua seção transversal é constante, pois vai ser a^2. Então, esse enchimento vai ser linear. Ele vai encher num ritmo constante. Seu gráfico seria a letra b.

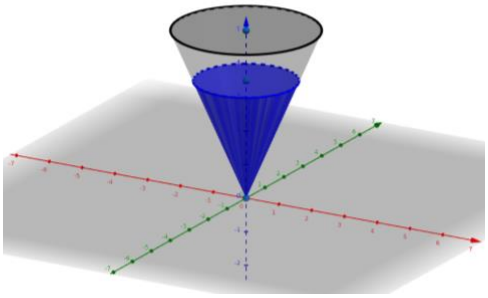
Resolução 1 - Interpretação:

iii) Mas isso não acontece para o cone, então, como funciona no cone?

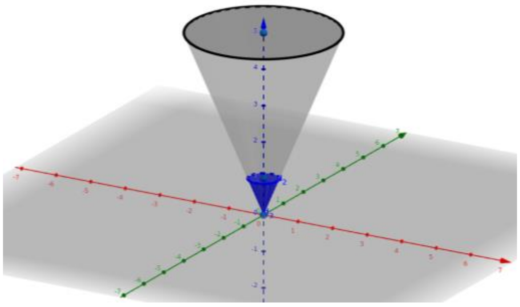
Resolução – Treinamento ENEM
S11.L1 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

Bom, no cone, olha como faz sentido, no início, ele vai encher bem mais rápido né, porque aquele volumezinho é muito pequeno. Pensa naquele vértice embaixo do cone, quanto mais próxima dele a base, menor o volume.

Para calcular o volume de água no cone, basta considerar a base o nível da água durante o enchimento, na seguinte forma:



A base do volume de água é esse círculo azul. Sendo assim, quando a água está enchendo a parte mais próxima da origem do cone, na seguinte forma:



Vai estar aumentando a altura muito mais rápido.

Isso ocorre pois o volume do cone não é constante para cada seção transversal. Veja a fórmula do volume do cone:

$$V_{cone} = \frac{1}{3} \cdot A_{base} \cdot h$$

$$V_{cone} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Sendo assim, quanto menor o raio da seção transversal, isto é, quanto menor a área desse corte, a altura cresce mais rápido.

Isso é muito comum de ser relacionado em diversas questões.

Enfim, o que temos de entender é que, quanto menor o raio da área da base, mais rápido a altura da água nessa região crescerá, pois o volume da região próxima é menor.

iv) Procurar uma alternativa em que a altura aumenta mais rápido no início do enchimento, isto é, para os tempos menores. E, da mesma forma, a altura aumente mais devagar para tempos maiores.

Sabemos que não é a, pois a altura muda sim, como podemos ver nas imagens.

Sabemos que não é b, pois b foi o exemplo do cubo, quando a altura aumenta constantemente.

Sabemos que não é c, pois c é o contrário do que procuramos, c cresce mais lentamente no início e mais rapidamente no final.

Letra d é a nossa resposta.

Sabemos que não é letra e, porque ela tem um padrão de crescimento da altura irregular, o que não é o nosso caso e pode ser visto pela fórmula do Volume e o fato da vazão ser constante.

Resposta: Letra D

Resolução 2 - Geometria Espacial e Vazão:

iii) Legal, se você não se satisfez com a resolução mais interpretativa, aqui vai uma mais técnica, em que vou provar a Resolução 1. Pelo menos eu, sempre fico triste quando o pessoal não prova o que escreve em livros de matemática kkkkkkk.

Lembram que eu falei que a vazão é: $\phi = \frac{m^3}{s}$?

Então, nesse caso vale fazer o que chamamos de análise dimensional, e chegamos à conclusão de que:

$$tempo = \frac{Volume}{Vazão}$$

Pois, analisando dimensionalmente:

$$s = \frac{m^3}{\frac{m^3}{s}}$$

$$s = \frac{m^3 \cdot s}{m^3}$$

$$s = s$$

Assim, mostramos que volume/vazão é, de fato, igual a tempo.

iv) Colocando na equação a fórmula do Volume do Cone e da Vazão, e, chamando tempo de t, temos:

$$t = \frac{V_{cone}}{\phi}$$

$$t = \frac{\frac{1}{3} \cdot A_{base} \cdot h}{\phi}$$

$$t = \frac{A_{base} \cdot h}{3 \cdot \phi}$$

$$h = \frac{3 \cdot t \cdot \phi}{A_{base}}$$

$$h = \left(\frac{\phi \cdot 3}{A_{base}} \right) \cdot t$$

Ok, essa é a nossa altura em função do tempo.

v) Analisando a A_{base} ali na função

Bom, agora ficou simples de ver que, como o fluxo é constante, e, 3, também, quando aumenta essa área da base, essa altura "diminui".

Na verdade, a conclusão deve ser que, para cada área da base menor, a altura cresce mais rápido em cada tempo.

É porque essa equação acaba sendo uma equação de 2 variáveis, a área da base e o tempo.

Então a gente analisa para cada variável constante, isto é, considerando tempo constante. Ou seja, se t=1s, quanto maior a área da base, menor a altura que vai ter atingido. E, quanto menor a área da base, maior a altura que vai ter atingido.

Sendo assim, quanto menor a área da base, mais rapidamente cresce a altura.

Então nosso gráfico é o gráfico da letra D

Resposta: Letra D

Item 06 ==

Para calcularmos a função que define a área dessa região cinza, podemos utilizar alguns conceitos de Geometria Plana. No caso, vou fazer da forma mais simples possível, isto é, pelo Método Destrutivo que é aquele que calculamos uma área pela subtração de outras áreas por outras.

Enfim, nessa questão nós vamos subtrair a área do quadrado da área da região branca, para achar a área da região cinza. Isso é simples, pois área de quadrado e área de triângulo nos são contas muito naturais.

i) Calculando a área do quadrado

$$A_{quadrado} = aresta^2$$

$$A_{quadrado} = a^2$$

ii) Calculando a área de um triângulo branco

$$A_{triângulo} = \frac{base \cdot altura}{2}$$

$$A_{triângulo} = \frac{(a) \cdot (a - x)}{2}$$

iii) Calculando a área da região cinza:

A área da região cinza será a área do quadrado - 2 vezes a área do triângulo branco.

$$A_{cinza} = a^2 - \left(2 \cdot \frac{a(a - x)}{2} \right)$$

$$A_{cinza} = a^2 - (a(a - x))$$

$$A_{cinza} = a^2 - \left(a^2 - ax \right)$$

$$A_{cinza} = a^2 - a^2 + ax$$

$$A_{cinza} = ax$$

Nossa que top né. Chegamos numa função afim, chega a botar um sorriso no meu rosto.

iv) Comparando a função que obtivemos com os gráficos

A_{cinza} = a.x é uma função afim, sendo assim, seu gráfico é uma reta.

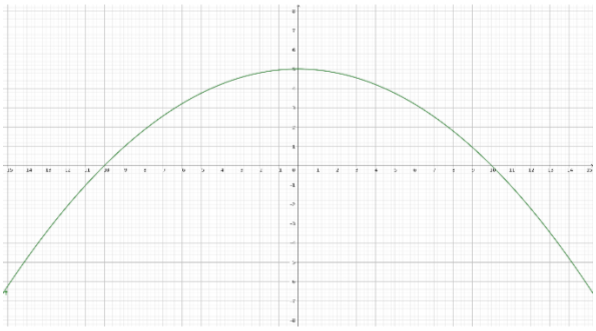
Resposta: Letra D

Item 07 ===

Essa questão trata-se de um entendimento da função quadrática com relação a seus termos e propriedades.

i) Lendo e enunciado e aplicando no entendimento da questão

Bom, o enunciado nos diz que o eixo das abscissas é a base da montanha. E, não fala nada sobre o eixo das ordenadas, o que sugere que sua posição não será de relevância na análise da questão. Nosso gráfico então está assim:



Lembrando que eu coloquei um eixo y arbitrário (ele não vai importar na resolução.

Legal, agora que utilizamos os dados fornecidos pelo enunciado, vamos ler as alternativas e ver o que a questão está pedindo.

Ela está pedindo análise:

- concavidade (efeito de a > 0 ou a < 0)
- raízes (efeito de delta > 0, delta = 0 ou delta < 0)

ii) Analisando a concavidade

Como a concavidade está voltada para baixo, podemos escrever as seguintes relações:

a < 0 → Concavidade para baixo

a > 0 → Concavidade para cima

Então, podemos afirmar que, como nossa concavidade está voltada para baixo, que o a < 0.

Ficamos, portanto, entre as letras c, d e e.

iii) Analisando o delta

Foi por causa dessa análise que a questão nos forneceu a posição do eixo das abscissas, pois agora podemos afirmar que possuímos 2 raízes reais. Basta olhar o gráfico que eu coloquei: ele corta o eixo x em 2 pontos diferentes.

Sendo assim, vamos também lembrar da aula de que:

Delta > 0 → 2 raízes reais

Delta = 0 → 2 raízes reais coincidentes (mesmo ponto)

Delta < 0 → 0 raízes reais

E, como nosso gráfico possui 2 raízes reais diferentes, podemos afirmar que o Delta > 0, e, como Delta é:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

que $b^2 - 4ac > 0$.

iv) Juntando as informações

$$a < 0$$

$$b^2 - 4ac > 0$$

Resposta: Letra D

Item 08 ===

Se nós olharmos para o valor de densidade energética de 2022, vemos que ele está muito próximo de 400 Wh/L, com isso, se a bateria desejada é de 30 kWh, é rápido encontrar o volume, já que a densidade energética é justamente a energia dividida pelo volume:

$$d_{ener} = \frac{Energia}{Volume}$$

$$400Wh/L = \frac{30kWh}{V}$$

$$V = \frac{30 \times 10^3 Wh}{\frac{400Wh}{L}}$$

$$V = 75L$$

E para o custo, cuja unidade está na barra da esquerda, vemos que é um valor em torno de 140 dólares por kWh. Com isso, podemos relacionar os valores do mesmo jeito que fizemos para o volume:

$$140dol/kWh = \frac{Preço}{Capacidade}$$

$$140 = \frac{P}{30}$$

$$P = 4200US\$$$

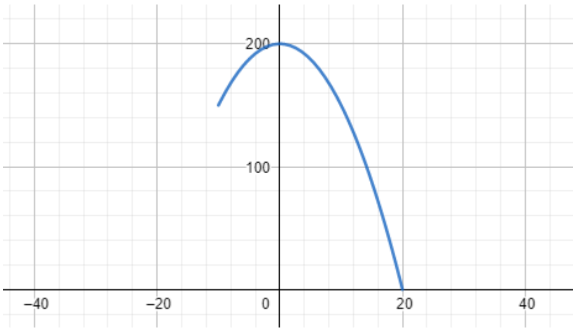
E ficamos com a **LETRA A.**

Resolução – Treinamento ENEM
S11.L1 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

Item 09 ==

O jeito mais direto de resolver essa questão é pegando essa parábola que o projétil descreveu e inserindo-a num sistema de coordenadas.

A gente vai considerar o chão como o eixo x e o eixo de simetria da parábola como eixo y, então a trajetória do projétil vai ficar assim:



Por simetria, a gente sabe que se uma raiz é 20, a outra será -20. Logo, escrevendo essa função na forma fatorada nós temos:

$$y = a(x - x')(x - x'')$$
$$y = a(x - 20)(x + 20)$$

Ainda falta a gente encontrar o "a" para ter a função inteira. Para isso, a gente pode substituir y e x pelo ponto vértice da função (0;200):

$$200 = a(0 - 20)(0 + 20)$$
$$200 = a(20)(-20)$$
$$200 = -400a$$
$$a = \frac{200}{-400}$$
$$a = -\frac{1}{2}$$

E agora já temos a função inteira. A questão nos pede a altura do projétil quando foi lançado, então é só pegar a altura y do ponto inicial da trajetória, quando x é – 10:

$$y = -\frac{1}{2}(x - 20)(x + 20)$$
$$y = -\frac{1}{2}(-10 - 20)(-10 + 20)$$
$$y = -\frac{1}{2}(-30)(10)$$
$$y = 150\text{m}$$

Existem muitos raciocínios diferentes para encontrar essa função, mas no final, a gente sempre vai encontrar 150 m,

LETRA D

Item 10 ==

O custo (C) é dado pelo custo fixo mais o custo variável (custo por peça). Calculando o custo fixo temos:

$$\textit{custo fixo} = \textit{salário} + \textit{energia} + \textit{imposto} + \textit{combústivel}$$
$$\textit{custo fixo} = 450 + 60 + 160 + 70$$
$$\textit{custo fixo} = 740$$

Agora, calculando o custo variável temos:

$$\textit{custo variável} = \textit{material por peça} + \textit{embalagem por peça}$$
$$\textit{custo variável} = 3{,}40 \cdot N + 0{,}6 \cdot N$$
$$\textit{custo variável} = 4 \cdot N$$

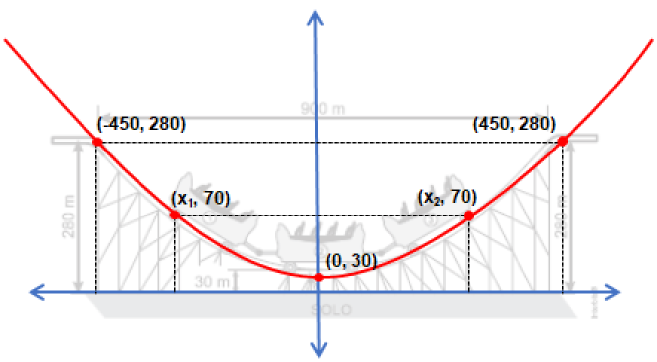
Dessa forma, o custo (C) é

$$\textit{Custo total} = \textit{custo variável} + \textit{custo fixo}$$
$$\textit{Custo total} = 4 \cdot N + 740$$

Resposta: Letra D.

Item 11 ==

Primeiro passo é representar a parábola em cima da figura do enunciado, como mostrado na figura abaixo:



Agora devemos descobrir o valor de x_1 e x_2, pois a distância entre o centro da roda dianteira do carrinho 1 e o centro da roda traseira do carrinho 3 será x_2 - x_1.

A forma geral de um parábola é:

$$y = ax^2 + bx + c$$

Na parábola da questão temo que c = 30, pois:

$$x = 0 \text{ e } y = 30 \rightarrow 30 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \rightarrow c = 30$$

Agora utilizamos os pontos (-450, 280) e (450, 280) para descobrir os outros parâmetros, a e b.

$$\begin{cases} 280 = a \cdot (-450)^2 + b \cdot (-450) + 30 \\ 280 = a \cdot (450)^2 + b \cdot (450) + 30 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 280 = (450)^2 \cdot a - 450b + 30 \text{ (I)} \\ 280 = (450)^2 \cdot a + 450b + 30 \text{ (II)} \end{cases}$$

Fazendo (II) – (I):

$$[280 - 280] = \left[(450)^2 \cdot a - (450)^2 \cdot a\right] + [450b - (-450b)] + [30 - 30]$$

$$0 = 0 + 900b + 0$$

$$0 = 900b$$

$$b = 0$$

Substituindo b = 0 em (II)

$$280 = (450)^2 \cdot a + 450 \cdot 0 + 30$$

$$280 = (450)^2 \cdot a + 30$$

$$(450)^2 \cdot a = 250$$

$$a = \frac{250}{450^2}$$

Simplificando a:

$$a = \frac{250}{450^2} = \frac{5^2 \cdot 10}{9^2 \cdot 5^2 \cdot 10^2} = \frac{1}{81 \cdot 10} = \frac{1}{810}$$

Logo, a equação da parábola será:

$$y = \frac{x^2}{810} + 30$$

Substituindo y = 70:

$$70 = \frac{x^2}{810} + 30$$

$$\frac{x^2}{810} = 40$$

$$x^2 = 40 \cdot 810$$

$$x^2 = 32400$$

$$x = \pm\sqrt{32400}$$

$$x = \pm 180$$

$$x_1 = -180 \text{ e } x_2 = +180$$

Calculando a distância horizontal pedida:

$$x_2 - x_1 = +180 - (-180)$$

$$x_2 - x_1 = 360$$

Resposta: Letra C.

Item 12 ==

O lucro da venda das camisetas é dado por:

Lucro = Receita – Custo

Sendo que:

Receita = $R\$\,20{,}00 \cdot n$

Custo = $R\$\,450{,}00 + R\$\,9{,}00 \cdot n$

Onde n é o número de camisetas.

Portanto temos:

Lucro = $R\$\,20{,}00 \cdot n - (R\$\,450{,}00 + R\$\,9{,}00 \cdot n)$

Simplificando:

Lucro = $20n - 450 - 9n$

Lucro = $20n - 9(50 + n)$

Como queremos lucro de no mínimo R$ 1.000,00

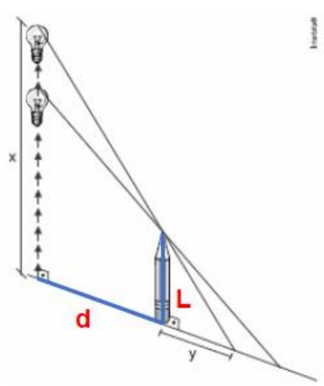
A desigualdade que permite calcular o número de camisetas (n) a serem vendidas para que se tenha esse lucro será

$$20n - 9(50 + n) \geq 1000$$

Resposta: Letra E.

Item 13 ==

Chamando a distância do lápis até o eixo em que a lâmpada desloca verticalmente de d e a altura do lápis de L. Tanto L quanto d serão constantes, pois não estamos movendo o lápis em nenhum momento, apenas a lâmpada.



Fazendo a semelhança para descobrir y em função de x e das constantes d e L:

$$\frac{y}{L} = \frac{y + d}{x}$$

Continuando os cálculo para isolar o y do lado esquerdo.

$yx = L(y + d)$

$yx = Ly + Ld$

$y(x - L) = Ld$

$y = \frac{Ld}{x - L}$

A qual é uma equação de uma hipérbole $\left(y = \frac{1}{x}\right)$

Se x < L, o valor fica negativo, mas não existe sombra negativa, o que acontece é que não se tem sombra. Por isso nos gráficos o início é um linha no zero.

Se x = L, ficamos com a divisão $y = \frac{Ld}{0}$**,** que não existe, por isso no gráfico quando tendemos a esse valor o gráfico vai crescendo indefinidamente e formando uma assíntota.

Se x >>> L. ou seja um valor muito muito maior que L, digamos x = 1.000.000.001, L = 1 e d = 1, temos $y = \frac{1}{1.000.000.000}$, que é um valor muito muito pequeno. Com isso, quanto mais aumentamos x menor fica y, e consequentemente menor fica a sombra.

O único gráfico que satisfaz as características anteriores e o da letra C.

Resposta: Letra C.

Item 14 ==

Comparando $y = f(x)$ com $y = 2f(x - 1)$, temos que o valor y da função fica expandido em 2 vezes, ou seja todo ponto do gráfico original f(x) ficará multiplicado por 2.

Ou seja, os valores máximos e mínimos novos da função serão , respectivamente, $y = 2 \cdot 2 = 4$ e $y = 2 \cdot -2 = -4$

Também temos que o gráfico translada 1 unidade para a direita por causa do “-1” dentro dos parênteses. Com isso, a todo ponto original deverá ser somado + 1 à direita. Por exemplo o ponto máximo era em x = 1 antes, agora o ponto máximo será em x = 2.

O único gráfico que satisfaz as condições anteriores é o da letra B

Resposta: Letra B.

Item 15 ==

Podemos perceber que o comportamento da queima do fósforo é linear, ou seja, podemos modelá-lo por uma função do tipo:

$f(t) = at + b \rightarrow y = at + b$

Onde y é o comprimento não queimado do fósforo e t é o tempo.

Substituindo 2 pontos que temos na figura, (t = 0, y = 10,5) e (t = 51, y = 2):

$y = at + b$

$\begin{cases} 10,5 = a \cdot 0 + b \\ 2 = a \cdot 51 + b \end{cases}$

$\begin{cases} 10,5 = b \\ 2 = 51a + b \end{cases}$

Ou seja b = 10,5, substituindo na última equação acima:

$2 = 51a + 10,5$

$51a = 2 - 10,5$

$51a = -8,5$

$a = \frac{-8,5}{51} = -\frac{1}{6}$

Portanto, a função que representa o comprimento de madeira não chamuscada em função do tempo é:

$y = -\frac{t}{6} + 10,5$

Como queremos descobrir o tempo suficiente para o palito de fósforo queimar totalmente, devemos calcular t tal que y = 0, pois y é justamente o comprimento que sobra não queimado.

$0 = -\frac{t}{6} + 10,5$

$\frac{t}{6} = 10,5$

$t = 63 \text{ segundos}$

Tempo = 1 min e 3 segundos

Resposta: Letra C.