Resolução – Treinamento ENEM
S10.L2 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

Item 01 ==

A partir da leitura da tirinha conseguimos obter os seguintes dados:

Quadro da tirinha	Número de bactérias
1º quadrinho	1
2º quadrinho	$2 = 1+1 \rightarrow 2 = 1+2^0$
3º quadrinho	$3 = 1+2 \rightarrow 2 = 1+2^1$
4º quadrinho	$5 = 1+4 \rightarrow 5 = 1+2^2$

Assim, conseguimos perceber um padrão a partir do 2º quadrinho em que o expoente da potência de 2 é o número do quadrinho menos 2. Portanto, teríamos a seguinte equação para o número de bactérias de acordo com o número de quadrinhos(n) com $n \geq 2$:

$$n^o\ bacterias\ no\ quadrinho\ n = 1+2^{n-2}$$

Resolvendo essa equação, para o décimo quadrinho obtemos que o número de bactérias é:

$$n^o\ bacterias\ décimo\ quadro = 1+2^{10-2}$$
$$n^o\ bacterias\ décimo\ quadro = 1+2^{8}$$
$$n^o\ bacterias\ décimo\ quadro = 1+256$$
$$n^o\ bacterias\ décimo\ quadro = 257$$

Resposta: Letra D.

Item 02 ==

Primeiro como vamos calcular qual a diferença de tempo para os dias de hoje, obtendo:

$$diferença\ de\ tempo = dias\ de\ hoje - primeiros\ dinossauros$$
$$diferença\ de\ tempo = 4,5 \cdot 10^9 - 4,3 \cdot 10^9$$
$$diferença\ de\ tempo = 0,2 \cdot 10^9$$
$$diferença\ de\ tempo = 2 \cdot 10^8\ anos\ ou\ 200.000.000\ anos$$

Depois é importante percebermos a unidade dessa diferença de tempo está em anos. Assim, transformando obtemos que os dinossauros surgiram há:

$$\frac{100\ anos}{1 século} = \frac{2 \cdot 10^8\ anos}{x\ séculos}$$
$$x = \frac{2 \cdot 10^8}{100} \rightarrow x = 2 \cdot 10^6\ séculos$$
$$x = 2.000.000\ séculos$$

Resposta: Letra C.

Item 03 ==

Essa questão é tradicionalmente resolvida como uma questão de potenciação e assim descobriríamos qual o termo central. Porém, uma forma de resolvermos e bem mais prática é observar que a quantidade de 1 presentes no número que será elevado ao quadrado (nºde1s) é sempre o algarismo central (alg.central) como percebemos na imagem abaixo.

$11^2 = 121 \longrightarrow$ nº de 1s = 2 $\Rightarrow$ alg. central = 2

$111^2 = 12.321 \longrightarrow$ nº de 1s = 3 $\Rightarrow$ alg. central = 3

$1.111^2 = 1.234.321 \longrightarrow$ nº de 1s = 4 $\Rightarrow$ alg. central = 4

$11.111^2 = 123.454.321 \longrightarrow$ nº de 1s = 5 $\Rightarrow$ alg. central = 5

$111.111^2 = 12.345.654.321 \longrightarrow$ nº de 1s = 6 $\Rightarrow$ alg. central = 6

$1.111.111^2 = 1.234.567.654.321 \longrightarrow$ nº de 1s = 7 $\Rightarrow$ alg. central = 7

Dessa forma, como $111.111.111^2$ tem 9 números 1 o seu termo central será o número 9.

Resposta: Letra A.

Item 04 ==

Calcularmos a metade de um número nada mais é que dividirmos um número por dois. No entanto, por 2^{-30} ter um expoente negativo isso pode causar uma confusão se ao dividirmos por dois o expoente deve ser somado ou subtraído em uma unidade. Para sanar essa dúvida basta reescrever 2^{-30} de forma que a potência fique positiva e depois dividir por 2, obtendo como resposta:

$$\frac{2^{-30}}{2} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2^{30}}}{2} \Rightarrow \frac{1}{2^{30}} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2^{31}} \Rightarrow 2^{-31}$$

Resposta: Letra A.

Item 05 ==

Primeiro vamos escrever o numeral 337 na base do sistema de numeração em que ele representa, a qual chamamos de x e é o que queremos descobrir e vamos igualar a 223 (número no sistema decimal), obtendo:

$$(337)_x = 3 \cdot x^2 + 3 \cdot x^1 + 7 \cdot x^0 = 223$$

Resolvendo a equação acima temos que x, a base do sistema de numeração, vale:

$$3 \cdot x^2 + 3 \cdot x^1 + 7 \cdot x^0 = 223$$
$$3x^2 + 3x + 7 = 223 \rightarrow 3x^2 + 3x = 216$$
$$x^2 + x = \frac{216}{3} \rightarrow x^2 + x = \frac{210}{3} + \frac{6}{3}$$
$$x^2 + x = 72 \rightarrow x^2 + x - 72 = 0$$
$$\Delta = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot -72 \rightarrow \Delta = 1 + 288 \rightarrow \Delta = 289$$

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2\cdot a}\rightarrow x=\frac{-1\pm\sqrt{289}}{2\cdot 1}$$

$$x=\frac{-1\pm 17}{2}\Rightarrow \begin{matrix} x_1=\dfrac{-1+17}{2}\rightarrow x_1=8 \\ x_2=\dfrac{-1-17}{2}\rightarrow x_2=-9 \end{matrix}$$

Como a base do sistema de numeração tem que ser um valor positivo, o valor de x é 8.

Resposta: Letra A.

Item 06 ==

A chave para essa questão é lembrar que os divisores de um número só precisam ser números inteiros, portanto podem ser positivos ou negativos.

Vamos tentar visualizar os divisores do número 6. Todos os números inteiros que quando dividirem 6, resultarem num número inteiro, são divisores, portanto, temos: -6, -3, -2, -1, 1, 2, 3 e 6. Quando a gente soma todos divisores positivos com todos os divisores negativos de um número, o resultado sempre será 0, já que estes serão anulados por aqueles.

Com isso, nossa resposta é **Letra E**, já que Érika acertou ao afirmar que a soma é zero.

Item 07 ==

Vamos primeiro pegar todas as espessuras de vidro disponível e descobrir quanto estes deixariam de folga ao serem inseridos na canaleta. Para descobrir isso, basta encontrar a diferença entre a largura interna da canaleta e a espessura do vidro:

$$1,45-0,75=0,7$$
$$1,45-0,95=0,5$$
$$1,45-1,05=0,4$$
$$1,45-1,2=0,25$$
$$1,45-1,4=0,05$$

E sabemos pelas informações do enunciado, que o vidro só é viável se essa diferença resultar em uma folga de pelo menos 0,2 cm e no máximo 0,5 cm. Com isso, os vidros de espessura 0,75 e 1,4 estão descartados por não cumprirem esse requisito.

Dentre os 3 vidros que sobraram, todos cumprem esse requisito, mas o vidraceiro disse que precisava do vidro com a maior espessura possível, e dente esses 3, o maior é o de 1,2 cm de espessura, e ficamos com a **Letra D.**

Item 08 ==

Visualmente nós percebemos que as 3 frações representadas são: A = 2/6 = 1/3, B = 1/4 e C = 3/4. Com isso, vamos verificar as alternativas uma a uma:

$$A+B=C$$
$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$$
$$\frac{4+3}{12}=\frac{3}{4}$$
$$\frac{7}{12}\neq\frac{3}{4}$$

A Letra A é falsa, e a Letra B é rapidamente descartada, uma vez que C é maior que A, caso nós subtraiamos C de A, o resultado seria um número negativo, logo é impossível que isso resulte em B.

Vamos à letra C:

$$A\cdot B=C$$
$$\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$$
$$\frac{1}{12}\neq\frac{3}{4}$$

Também não é a resposta, vamos ver a D:

$$\frac{B}{A}=C$$
$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}}=\frac{3}{4}$$
$$\frac{1}{4}\cdot\frac{3}{1}=\frac{3}{4}$$
$$\frac{3}{4}=\frac{3}{4}$$

E essa está correta, ficamos com a **Letra D.**

Item 09 ==

Vamos analisar quanto foi a soma de cada um dos 4 primeiros passos, talvez isso ajude a perceber um padrão para encontrar a quantidade referente ao passo 2015.

A soma após o passo 1 é:

$$1+1=2$$

Após o passo 2:

$$1+1+2+2=6$$

Após o passo 3:

$$1+1+2+2+3+3+3+3=18$$

E após o 4:

$$(18)+4+4+4+4+5+5+5+5=54$$

Resolução – Treinamento ENEM
S10.L2 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

O segredo aqui é perceber, olhando os 4 resultados dessas somas e as alternativas, que esses números têm alguma coisa a ver com as potências de 3. Na verdade, nós podemos reescrever todos esses números como o dobro de uma potência de 3:

$$2 = 2 \cdot 3^0$$
$$6 = 2 \cdot 3^1$$
$$18 = 2 \cdot 3^2$$
$$54 = 2 \cdot 3^3$$

Logo, nós podemos generalizar a soma após um número n de passos como:

$$S_n = 2 \cdot 3^{n-1}$$

Com isso, após 2015 passos teríamos:

$$S_{2015} = 2 \cdot 3^{2015-1}$$
$$S_{2015} = 2 \cdot 3^{2014}$$

E ficamos com a **Letra B.**

Item 10 ===

Os 3 dias de início das férias de cada um são 4, 5 e 2, logo o início da viagem da família só pode se dar no dia 5, para que nenhum deles falte a compromissos. Já os 3 dias de término das férias são 27, 30, e 25, logo eles precisam voltar no dia 25 para que Ana não perca seu primeiro dia de aula.

Com isso, a família pode viajar do dia 5 até o dia 25, e por mais que seja tentador achar que isso vai totalizar 20 dias, isso não é verdade. Essa quantidade será de 21 dias (se não conseguiu ver isso, tente contar de um por um que talvez fique melhor de perceber). Com isso, ficamos com a **Letra B.**

Item 11 ===

Múltiplos e Padrões de Repetição

Comentários Iniciais (Revisão de Conceitos):

Nos meus modelos de resolução, costumo começar com uma breve Revisão de Conceitos. No entanto, como o conceito teórico envolvido nesse caso são os princípios de multiplicação, acredito que vá ser mais construtivo para o repertório de vocês se dessa vez eu comentasse mais sobre esse mecanismo prático.

Vocês certamente já se depararam ou vão se deparar com uma questão desse tipo na vida.

Seja uma mais direta com uma sequência de números que se repete (como uma dízima periódica, por exemplo), seja essas questões mais contextuais.

Mas, na maioria desses casos você tem de encontrar o padrão de repetição, e, a partir dele, encontrar uma posição qualquer dessa sequência.

Vamos seguir no exemplo da dízima periódica e vou mostrar como resolveria um caso bem simples:

"Dada a fração 1/33, determine qual a 8ª casa decimal."

Bom, escrevendo o número de forma não fracionária, temos:

$$\frac{1}{33} = 0{,}0303...$$

Ou seja, as casas decimais têm um padrão de repetição: 03.

Sendo assim, para achar a oitava casa decimal, temos de ver quantas vezes o padrão se repete.

Como 8/2 dá exatamente 4, sabemos que o padrão se repete exatamente 4 vezes, e, que, portanto, a oitava casa decimal é um 3.

Ou, como esse caso possui um padrão simples, como o 0 está nas casas ímpares e o 3 nas casas pares, já poderíamos afirmar que o número na casa 8 é o 3.

Agora, de posse desse método, caso não tenha conseguido resolver a questão 11, tente de novo! E, depois volte para ver a resolução.

Resolução:

i) Entendendo a questão

Bom, se você leu os comentários iniciais, você deve ter visto que eu comentei sobre encontrar um tal de "padrão de repetição".

Mas, como essa questão é mais contextualizada, é mais difícil enxergar o caminho que devemos seguir para sua resolução.

A questão nos fornece uma data e o dia da semana que ela cai, e, além disso, nos fornece uma outra data e a distância em dias entre elas (na forma implícita de tabela).

Então, ela nos pede que digamos qual o dia da semana que essa segunda data cai.

Sendo assim, vamos começar calculando essa distância em dias entre as datas, isto é, vamos calcular quantos dias se passam de 6 de maio até 25 de dezembro, um cálculo de adições.

ii) Calculando o período decorrido, em dias, de 6 de Maio a 25 de Dezembro

Para calcular isso, vamos tomar vantagem da tabela e lançar mão de um método de cálculo mental em etapas ("pit stop").

Entre maio e dezembro, temos quais meses completos?

- Junho
- Julho
- Agosto
- Setembro
- Outubro
- Novembro

Então, vamos primeiro somar esses dias:

$$S = 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 30$$

$S = 3 \cdot 30 + 3 \cdot 31$

$S = 3 \cdot 30 + 3 \cdot (30 + 1)$

$S = 3 \cdot 30 + 3 \cdot 30 + 3$

$S = 6 \cdot 30 + 3$

$S = 183 \text{ dias}$

Ou seja, nesse período interno de meses completos passam-se 183 dias.

Mas, além desses meses, há uma parte incompleta de maio e uma parte de dezembro a ser adicionada.

Para dezembro fica fácil, passam-se 25 dias.

E, para maio, devemos contar os dias de 6 a 31: 31 - 6 = 25.

$S = 183 + 25 + 25$

$S = 183 + 50$

$S = 233 \text{ dias}$

iii) Agora, de posse do período decorrido, acho que deve ficar claro como proceder

Bom, vou mostrar por uma tabela como serão os próximos dias:

7/05	8/05	9/05	10/05	11/05	12/05	13/05
Dom.	Seg.	Ter.	Quar.	Qui.	Sex.	Sáb.

Portanto, a cada 7 dias, o padrão de dias da semana se repete (espero que isso não seja novidade haha).

E, esse é o nosso "padrão de repetição" da questão.

Veja, se quiséssemos o dia da semana para a data 7 de maio (1 dia depois).

Como 6 é sábado, sabemos que será domingo a resposta.

E, relacionando ao padrão de repetição: 1 dia depois corresponde ao 1º dia do padrão (domingo).

Agora, ao invés de fazer para 1 dia como fizemos, vamos fazer para os 233 subsequentes.

Devemos então calcular quantas vezes esse padrão se repete:

$$N_{\text{repetições}} = \frac{233}{7}$$

$$N_{\text{repetições}} = \frac{231}{7} + \frac{2}{7}$$

$$N_{\text{repetições}} = 33 + \frac{2}{7}$$

Obs: é fácil saber que 231 quando vocês pensam no 210.

21 é 7.3 (tabuada).

Então 210 vai ser 70.3

E, então, quando tenho números assim tipo o 231, eu comparo com o 210, e, 231 é 210+21.

Ou seja, é 70.3 + 7.3, também conhecido como 77.3, e, igualmente, 7.33. Então, já coloquei o 33 lá.

iv) Interpretando esses valores

Descobrimos que para os 233 dias subsequentes, o padrão de dias da semana se repete 33 vezes e sobram 2 dia.

Ou seja, é como se com as 33 repetições parássemos num sábado (último dia da repetição - e, coincide com o dia da semana do dia 6), e, começássemos a contar apenas 2 dias a partir daí.

E,como sobram 2, sabemos que o dia 231 vai ser o último dia do padrão de repetição mostrado em iii, que é sábado.

Ou seja, temos, para o final:

Dia 231	Dia 232	Dia 233
Sáb.	?	?

Bom, agora, olhando no padrão, o dia que vem depois de sábado é: um domingo! Esse dia será o dia 232.

Dia 231	Dia 232	Dia 233
Sáb.	Dom.	?

E, o dia que vem depois do domingo é a segunda.

Ou também, como são 2 dias depois, basta pegar o 2º dia do padrão de repetição, como fizemos no exemplo do dia 7 de maio.

O segundo dia da repetição é a segunda-feira.

Resposta: Letra C

Resolução – Treinamento ENEM
S10.L2 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

Item 12 =======================================

Múltiplos e Divisores

Resolução:

i) Gastando um tempo nessa soma de xy e yx

Essa soma tem uma propriedade interessantíssima.

Para que a soma de xy + yx seja um valor maior que 100, x + y devem ser, no mínimo, 10.

Porque, quando x e y somam 9, temos o seguinte:

  x y

+ y x

E, como x + y dá 9, teremos:

  x y

+ y x

= 9 9

Isso nos diz que sempre que xy for nesse formato em que x + y = 9, teremos como resultado 99.

Exemplos:

- 27 + 72 = 99
- 18 + 81 = 99

Então, para que o resultado seja maior ou igual a 100 (tenha 3 algarismos), precisamos que x + y seja maior que 10.

<u>Essa propriedade nos permitirá excluir várias possibilidades de alternativas na próxima etapa</u>.

ii) Excluindo das possibilidades de resposta as alternativas que possuem x + y menor que 10.

Excluiremos a alternativa a, apenas, pois:

xy = 18

x + y = 9

iii) Agora, vamos retirar as alternativas que não fazem sentido.

Sabemos que como z é a unidade do resultado de x + y, pois:

   x y

+ y x

= z x z

Então, qualquer alternativa que não obedece a essa relação, não pode ser nossa resposta.

Assim, podemos excluir as alternativas c e e.

Pois, em c, 5 + 6 = 11. E, portanto, z deveria ser 1 e não 2.

E, em e, 6 + 7 = 13. E, dessa forma, z deveria ser 3 não 1.

<u>Sendo assim, ficamos apenas com as alternativas b e d como possíveis respostas.</u>

iv) Por fim, basta testar qual dessas 2 é a resposta final

- Testando a letra b:

  29 + 92 = 121

  - x = 2
  - y = 9
  - z = 1

  <u>Portanto, b é a nossa resposta</u>.

- Testando a letra d:

  74 + 47 = 121

  - x = 7
  - y = 4
  - z = 1

  Essa não será nossa resposta, pois 121 não segue a estrutura zxz (que seria 171).

Resposta: Letra B

Item 13 =======================================

Operações Básicas

Comentários Iniciais:

Nessas questões de Números e Operações é muito comum não haver conteúdos e partes teóricas muito complexas e questões que envolvem raciocínios difíceis.

Geralmente, nesse tipo de questão (como é o caso desta), o que vai destacar um candidato a vestibular de outro é a agilidade em executar o que a questão pede.

No caso dessa questão, é a habilidade em realizar as operações necessárias da forma mais eficiente possível.

Existem vários tipos de questão, tem aquela que é muito difícil de interpretar e entender o caminho, mas assim que se entende, é rápida de resolver.

E tem esta, que conseguimos entender o que devemos fazer de forma rápida, mas, fazer o que deve ser feito leva bastante tempo (ficou meio repetitivo o uso de “fazer”, mas, vocês entenderam haha).

É aí que pode entrar o Cálculo Mental e outras formas de tornar mais produtivos os cálculos.

Nós vamos implementar algumas dessas ferramentas na Resolução.

Resolução:

i) Como vamos fazer os cálculos

Resolução – Treinamento ENEM
S10.L2 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

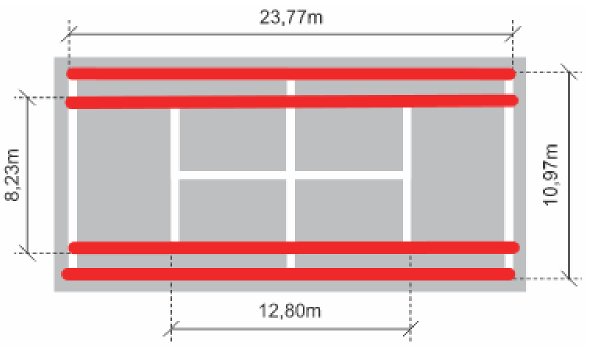
Ao invés de irmos somando desorganizadamente, vamos organizar as somas de cada comprimento.

Assim, poderemos agrupar valores, e, se formos afortunados, pular algumas etapas de cálculos.

Lembrem: não vai haver sobreposição de fitas, então, caso fizermos algum cálculo que faça com que estejamos calculando alguma interseção de fitas, devemos subtrair ao final os 5cm dessa interseção.

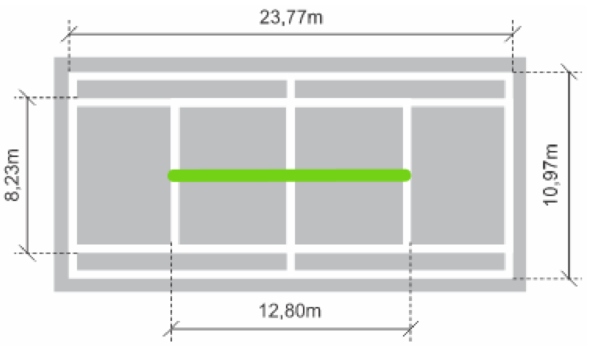
Para isso, vou desenhar cada etapa, para ficar mais visível.

ii) Grupo de fitas de 23,77m



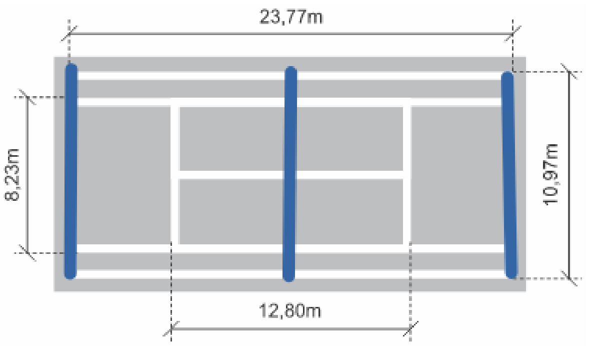
Teremos, portanto, $4 \cdot (23,77)$.

iii) Grupo de fitas de 12,8m



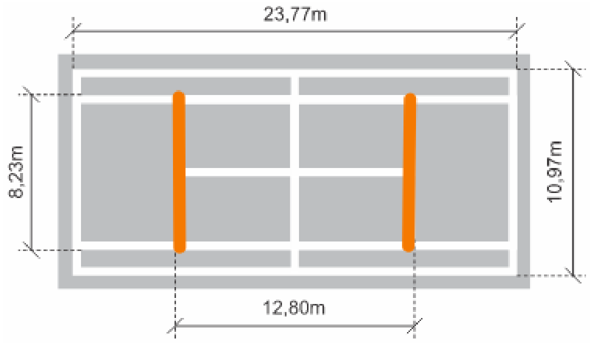
Teremos: $1 \cdot (12,8)$

iv) Grupo de fitas de 10,97m



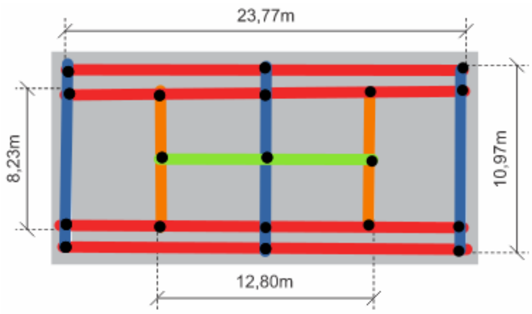
Teremos $3 \cdot (10,97)$

v) Grupo de fitas de 8,23



Teremos $2 \cdot (8,23)$

vi) Interseções



Temos 19 interseções, portanto, $-19 \cdot (5\text{ cm})$.

vii) Comprimento final

$$C_{final} = 4 \cdot (23,77) + 12,8 + 3 \cdot (10,97) + 2 \cdot (8,23) - 19 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$C_{final} = 2 \cdot 2 \cdot (23,77) + 12,8 + 32,91 + 16,46 - (20-1) \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

Aqui, arredondaremos $(20-1).5.10^{-2}$ para $20.5.10^{-2}$.

$$C_{final} = 2 \cdot 47,54 + 12,8 + 32,91 + 16,46 - 20 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$C_{final} = 95,08 + 12,8 + 32,91 + 16,46 - 100 \cdot 10^{-2}$$

$$C_{final} = 95,08 + 12,8 + 32,91 + 16,46 - 1$$

$$C_{final} = 95,08 + 28,26 + 32,91$$

$$C_{final} = 95,08 + 61,17$$

$$C_{final} = 156,25\ \text{m}$$

viii) Encontrando o modelo adequado

O modelo cujo comprimento é mais próximo de 156,25m é o modelo de 160m de fita.

Portanto, ele deve ser o comprado para que haja o mínimo de sobra.

Resposta: Letra C

Resolução – Treinamento ENEM
S10.L2 – Prof. Fredão e Prof. Gabriel Lobo

Item 14 ==

Mínimo Múltiplo Comum (MMC)

Revisão de Conceitos:

O Mínimo Múltiplo Comum é uma propriedade que não é algo intrínseco, isto é, não existe em um elemento.

O MMC sempre está relacionado a 2 coisas, isto é, não existe MMC de ‘a’. Mas, existirá um MMC entre ‘a’ e ‘b’, ou, até, entre ‘a’ e ‘a’. Mas, MMC sempre é entre algo e algo.

Ok, então MMC é uma relação entre 2 coisas.

E, o que essa relação exprime?

Do próprio nome, é o menor valor nos inteiros que é múltiplo de ambos os números que estão sendo relacionados.

Por exemplo, o MMC entre 2 e 6, é 6.

Pois:

- $2 \cdot 3 = 6$
- $6 \cdot 1 = 6$

E, esse é o menor valor possível para o múltiplo.

12 é um múltiplo de ambos também, mas não é o <u>mínimo</u>.

Tá, legal, mas, por que várias questões se utilizam desse conceito de formas contextualizadas?

Pois além de expressar ela relação puramente matemática, podemos extrapolar isso para um conceito mais tangível.

Como estamos falando de mínimo múltiplo comum, enquanto nós não encontramos um múltiplo comum, nós vamos aumentando o valor de cada multiplicação.

Por exemplo, como ficaria ali no 2 e 6?

1. $2 \cdot 1 = 2$

   $6 \cdot 1 = 6$

   2 é múltiplo de 2 e 6? Não

2. $2 \cdot 2 = 4$

   $6 \cdot 1 = 6$

   4 é múltiplo de 2 e 6? Não

3. $2 \cdot 3 = 6$

   $6 \cdot 1 = 6$

   6 é múltiplo de 2 e 6? Sim

Portanto, 6 é o menor múltiplo comum entre eles, o MMC.

Mas, há casos em que temos que ir multiplicando ambos os números (como o MMC entre 2 e 3).

Enfim, essa é uma ideia bem automática de irmos realizando ciclos de crescimento, isto é, a cada ciclo multiplicamos por um número maior.

E, dessa ideia de ciclos e de repetições, veio a intuição de utilizar MMC como uma medida de repetição do todo. Isto é, estávamos falando de repetir dentro de cada número para encontrar um múltiplo.

O múltiplo é um encontro entre os 2 crescimentos.

Então, se repetimos o crescimento dos múltiplos, temos repetidos encontros entre 2 “coisas”.

Vamos deixar mais claro com um breve exemplo:

Digamos que tenhamos Fredão e Lobo num pula-pula. Fredão pula a cada 2 segundos e Lobo pula a cada 3 segundos. Se eles mantiverem esse ritmo e começarem juntos a pular, qual o ritmo em que pularão juntos?

Bom, eles pularam juntos pela primeira vez depois de começarem aos 6 segundos, pois é o MMC.

E, após isso, continuarão se encontrando no pulo a cada 6 segundos, pois é o ritmo de repetição do MMC.

Enfim, agora que vocês entenderam um pouco mais sobre MMC e viram esse exemplo contextualizado, caso não tenham conseguido fazer a questão, tentem de novo antes de seguir aqui junto comigo para a Resolução.

Resolução:

Assim, já dá para saber de cara quase que a resposta é letra A, e eu já explico o porquê.

i) Interpretando o enunciado

Caso a leitura e interpretação do enunciado seja boa, muitas vezes conseguimos pular algumas etapas que outros candidatos certamente cairiam na tentação de já resolvê-las.

Vejam, de uma leitura meio desatenta, tentaríamos calcular o MMC entre 15 e 12, o MMC entre 15 e 10, o MMC entre 12 e 10, bem como o MMC entre 15, 12 e 10.

Para, após isso, calcularmos qual foi o tempo passado.

E, depois, pegaríamos esse tempo e dividiríamos por cada um dos MMC’s encontrados para descobrirmos qual deles deu um valor exato.

O que desse um valor exato seria nossa resposta.

Mas, não é isso que vamos fazer.

ii) O que vamos fazer?

Bom, vamos começar vendo o tempo que se passa entre 23h47min até 24h, para ficar mais fácil de enxergar o que quero mostrar.

Passam-se 13 minutos, certo?

E 13 minutos é múltiplo de 1 minuto, certo?

Então, se as luzes piscarem juntas a cada minuto, elas piscarão juntas depois de 1, 2, 3, 4 minutos, bem como piscarão juntas em 13 minutos.

E é justamente isso que precisavam enxergar, pois todas as luzes piscarão juntas a cada minuto, o que fácil de ver, já que 60 segundos é divisível por 10, 12 e por 15 segundos.

Vejam:

- MMC 10,12 = 60s
- MMC 12,15 = 60s
- MMC 10,15 = 30s
- MMC 10,12,15 = 60s

Assim, provamos que elas piscam juntas a cada minuto.

E, portanto, todas piscarão juntas aos 13 minutos.

Resposta: Letra A

Observação:

Se ainda não estiver diretamente na memória de vocês que 60 é divisível por 10, 12 e 15, fiquem tranquilos que vai ficar.

Essa é uma relação muito comum de usarmos, principalmente devido a exercícios que envolvem segundos, tanto na Física quanto na Matemática.

Item 15 ===

Sistemas de Numeração

Revisão de Conceitos:

Olha, vou ser muito honesto com vocês, eu não sei muito dessas coisas de Sistema de Números Romanos não haha, mas vou mostrar como vocês poderiam descobrir o valor de cada Letra meio que por interpretação de ordens de grandeza no exercício. E, a questão não requer que a gente saiba de antemão os valores das letras

Foi assim que eu fiz, já que não tinha decorado o valor de M e C.

Mas, para a nossa Revisão de Conceitos, vale colocar essa breve revisão do quanto vale cada letra, para que, caso caia em alguma prova isso, vocês tenham mais fresco na memória.

- M = 1000
- D = 500
- C = 100
- L = 50
- X = 10
- V = 5
- I = 1

Resolução - Não conhecendo os valores de M e C:

Como prometido, vou fazer como se não soubesse exatamente o valor de M e C. Os valores de X, L e V são mais comumente usados, então eles vou partir do princípio que já conhecemos, apenas para simplificar, pois o processo para descobri-los seria similar, desde que conhecêssemos, pelo menos o I e o V.

Bom, apesar de não sabermos os valores das letras M e C, temos de conhecer o Sistema.

O Sistema de Numeração Romana não é um sistema que cresce em potências, como o decimal e o binário.

O Sistema Romano cresce (para as letras) em termos de múltiplos (em que esses múltiplos são potências de 10 e potências de 10 multiplicadas por 2) de 5, por assim dizer.

Mas, enfim, não precisamos entrar muito a fundo nessa descrição mais formal, se conhecermos que IV é 4 e que XII é 12, estamos seguros, pois entendemos que os números flutuam por valores próximos.

i) Descobrindo os valores de M e C

Bom, olhando para o número MCCV, podemos colocar a seguinte ordem de grandeza, para as letras:

M > C > V

Pois, caso M fosse menor que C e estivesse a sua frente em MC como I é para X em IX, o C não poderia vir antes de V, pois, temos conhecimento que é maior que V.

E, vejam um exemplo com o que conhecemos: XLLV não existe, pois estaríamos misturando grandezas de mesma ordem. A intenção, ao escrever isso, seria a de fazer 40 + 50 + 5, ou seja, 95, que escrevesse utilizando C, XCV.

Ou seja, podemos afirmar que M > C > V, desse primeiro número.

Então, com o que já conhecemos, poderíamos fazer:

M > C > L > X > V > I

ii) Então, como sabemos que o Sistema de Numeração cresce dessa forma de 5, 10, 50, 100, 500, 1000, …

Podemos fazer, com certo risco:

- M = 500 ou 1000
- C = 100 ou 500
- L = 50
- X = 10
- V = 5
- I = 1

Mas, como $\overline{MCCV}$ é necessariamente maior que 1.000.000 (pelas alternativas), podemos afirmar que M tem de 1.000. Porque, se fosse 500, ao realizar a multiplicação por 1.000 da barra, daria um valor do tipo 500.000 + algo menor que 500.000.

Certamente seria menor que 1.000.000.

Porque, qualquer valor que pegamos utilizando letras menores que X, por exemplo, nunca alcançará o valor de X.

O máximo seria VIII, que é 8.

Então, podemos afirmar que:

- M = 1.000
- C = 100 ou 500
- L = 50
- X = 10
- V = 5
- I = 1

E, agora, é possível ver que C não pode ser 500.

Veja, não existe VX. Isso não é 10 - 5 = 5.

Como já existe V para representar 5, não podemos colocar uma letra que represente o valor imediatamente menor à outra antes dela.

Então, se tivéssemos CM, e, C fosse 500, teríamos: 1000 - 500 = 500. Mas, 500 já seria representado pelo próprio C, o que dá uma inconsistência.

Portanto, C = 100.

- M = 1.000
- C = 100
- L = 50
- X = 10
- V = 5
- I = 1

iii) Resolvendo a questão com os valores acima

Calculando $\overline{\text{XLIII}}$:

$$\overline{\text{XLIII}} = \text{XLIII} \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{XLIII}} = (40+3) \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{XLIII}} = 43 \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{XLIII}} = 43000$$

Agora, ficamos entre as alternativas a e d.

Calculando $\overline{\text{MCCV}}$:

$$\overline{\text{MCCV}} = (1000+200+5) \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{MCCV}} = (1205) \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{MCCV}} = 1.205.000$$

Resposta: Letra A

Resolução - Conhecendo os valores de M e C:

- Calculando $\overline{\text{XLIII}}$:

$$\overline{\text{XLIII}} = \text{XLIII} \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{XLIII}} = (40+3) \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{XLIII}} = 43 \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{XLIII}} = 43000$$

- Calculando $\overline{MCCV}$:

$$\overline{\text{MCCV}} = (1000+200+5) \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{MCCV}} = (1205) \cdot (1000)$$

$$\overline{\text{MCCV}} = 1.205.000$$

Resposta: Letra A