

Resolução da Atividade Complementar - MAT9_18GRM04

1- Dobrar uma folha de papel parece, num primeiro momento, uma atividade muito simples. Porém, ao repetirmos esse processo várias vezes com a mesma folha, percebemos que existe um limite ocasionado pelo próprio comprimento da folha.

Considere uma folha de papel, tão grande quanto você queira, cuja espessura é de 0,1 mm.

Dobrando essa folha ao meio, você terá uma espessura de 0,2 mm. Dobrando essa folha novamente ao meio, você terá uma espessura de 0,4 mm.

a) Continuando esse procedimento de “dobrar a folha ao meio”, quantas camadas de folhas de 0,1 mm teríamos na 3ª dobra? E na 4ª dobra?

Resolução:

Na 3ª dobra teremos 8 camadas de folha.

Na 4ª dobra teremos 16 camadas de folha.

b) Qual a relação entre a quantidade de camadas de folhas entre duas etapas consecutivas?

Resolução:

Sempre a espessura da camada posterior será o dobro da espessura da camada anterior.

c) Qual a espessura (ou altura) da pilha, após a 3ª dobra? E após a 4ª dobra?

Resolução:

Como na 3ª dobra teremos 8 camadas de folha, então, $8 \cdot 0,1 = 0,8$ mm.

Como na 4ª dobra teremos 16 camadas de folha, então, $16 \cdot 0,1 = 1,6$ mm.

d) Continuando esse procedimento, complete a tabela abaixo, indicando a espessura (ou altura) em mm. Se necessário, utilize notação científica para representar esses valores.

Resolução:

Quantidade de dobras	Espessura em mm
1	0,2
2	0,4
3	0,8
4	1,6
5	3,2
6	6,4
7	12,8
10	102,4
12	409,6
23	838.860,8

e) Qual a espessura, em centímetros, da 7ª dobra? E da 10ª dobra?

Resolução:

Na 7ª dobra temos 128 camadas de 0,1 mm cada, ou seja, 12,8 mm o que equivale a 1,28 cm.

Analogamente, na 10ª dobra temos 1024 camadas de 0,1 mm cada, ou seja, 102,4 mm o que equivale a 10,24 cm.

f) Quantas dobras são necessárias fazer para que a altura da “pilha” ultrapasse 1m?

Resolução:

Professor, note que a relação entre o número de dobras e a quantidade de camadas da pilha é uma relação exponencial. Provavelmente, os alunos do 9ª ano ainda não estudaram esse tipo de comportamento entre duas grandezas, sendo assim, vamos obter esse valor estendendo a tabela, a partir da 12ª dobra.

Na 13ª dobra, teremos $2 \cdot 4096 = 8192$ dobras de 1 mm cada, ou seja, 819,2 mm o que equivale a 81,92 cm.

Na 14ª dobra, teremos $2 \cdot 8192 = 16.384$ dobras de 1 mm cada, ou seja, 1.638,4 mm o que equivale a 163,84 cm, aproximadamente, 1,63 metro.

Conclusão: não teremos uma pilha com exatamente 1 m de altura, ou teremos uma pilha de 0,81 m, ou 1,63 m, de altura, aproximadamente.

Professor, discuta essa resolução com seus alunos!

g) Quantos metros possuirá a altura da pilha após a 23ª dobra?

Resolução:

Na 23ª pilha, como podemos observar na tabela, teremos uma pilha de 838.860,8 mm de altura, ou seja, 8.388,6 m.

Professor, comente com seus alunos que uma pilha com essa quantidade de dobras, possuirá 8.388.608 camadas de folhas de 1 mm e essa pilha é a que mais se aproximará de 1 km de altura!

2- Descoberta em Papua-Nova Guiné, existe uma rã de apenas 7,7 mm do focinho até a cauda. Quando comparada à moeda de 10 centavos de dólar norte americano, que curiosamente é a menor das moedas em circulação nos Estados Unidos (menor que a de 1 centavo de dólar), com 18 mm de diâmetro, nota-se uma grande diferença.

a) Qual a diferença entre o raio dessa moeda e o comprimento total da rã? Dê sua resposta em micrômetros.

Resolução:

Como o diâmetro dessa moeda é de 18 mm, então o raio é igual a 9 mm. Assim, a diferença entre o raio da moeda e o comprimento da rã é dado por $9 - 7,7 = 1,3$ mm. Sabemos ainda que $1 \text{ mm} = 1.000 \mu\text{m}$, logo, 1,3 mm é igual a $1,3 \cdot 1.000 = 1.300 \mu\text{m}$.

b) Quantas células iguais à da cebola abordada na Atividade Principal, que possui comprimento de 250 μm , precisariam ser enfileiradas para termos um comprimento igual ao dessa rã?

Resolução:

Basta dividirmos 1.300 por 250.

Assim, $1.300 \div 250 = 5,2 \Rightarrow 5$ células da epiderme da cebola.

3- [Desafio] O espermatozoide do homem precisa nadar 20 cm dentro do sistema reprodutor feminino para encontrar o óvulo e fertilizá-lo. O espermatozói­de mede, aproximadamente, 70 μm . Fazendo uma analogia com um homem de 1,70 m de altura, quantos km esse homem deveria nadar para equivaler os 20 cm percorrido pelo espermatozoide?

Note que temos três unidades de comprimento diferentes no enunciado da questão. Primeiramente, devemos escolher uma unidade única para convertermos e realizarmos os cálculos. Vamos escolher o metro.

Professor, fique atento nesse momento que outras conversões gerarão outras resoluções.

20 cm em metro: 0,2 m.

70 μm em metro: como $1 \mu\text{m} = 0,000001 \text{ m} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, temos que $70 \mu\text{m} = 70 \cdot 10^{-6} = 7 \cdot 10^{-5} \text{ m}$.

Agora, vamos aplicar uma Regra de Três para encontrar a equivalência que um comprimento de 20 cm realizado por um espermatozói­de, comparado ao de um homem de 1,70 m de altura.

<u>espermatozói­de / homem</u>	<u>percurso (m)</u>
$7 \cdot 10^{-5}$	0,2
1,7	x

$$7 \cdot 10^{-5} \cdot x = 1,7 \cdot 0,2 \Leftrightarrow x = \frac{0,34}{7 \cdot 10^{-5}} = \frac{0,34}{0,00007} = 4.857,14 \text{ m}$$

Portanto, a equivalência é de, aproximadamente, 5 km.