

Segunda Lista de Exercícios

1) O cálculo do índice do PIB é feito através da seguinte fórmula:

$$\text{Índice do PIB} = \frac{\log(\text{PIB per capita}) - \log 100}{\log 40000 - \log 100}$$

onde o PIB *per capita* é o valor da renda *per capita* de um país. O valor máximo de renda per capita, em dólar; é considerado 40 000 dólares, para efeito deste cálculo. O índice do PIB é utilizado no cálculo do IDH (índice de desenvolvimento humano) que leva em conta também dados como o nível de educação e expectativa de vida. Dados: ($\log 2 \approx 0,30$)

Pergunta-se: Qual é aproximadamente o índice de PIB de um país cujo PIB per capita é 10 000?

2) Nosso ouvido percebe uma extensa faixa de intensidade de ondas sonoras. Denotaremos a intensidade de onda sonora pela letra I , representando a potência sonora, medida em watts, por área, considerada em metros quadrados. Conseguimos perceber os sons a partir da intensidade 10^{-12} w/m^2 , este é o limiar da audição humana.

A faixa de audição se estende até cerca de 1 w/m^2 , esta intensidade já provoca dores na maioria das pessoas. A nossa percepção da intensidade não varia diretamente com a intensidade do som, mas mais aproximadamente com o logaritmo da intensidade. Isto motivou a criação do conceito de nível de intensidade, que é medido em decibéis, e denotado por G . A relação entre a intensidade sonora I e o nível de intensidade G , é descrita pela fórmula:

$$G = 10 \log (I / 10^{-12})$$

a) Qual o valor corresponde ao limiar de audição na nova escala G ?

b) Qual o valor corresponde à audição dolorosa na nova escala G ?

Coloque as informações na tabela abaixo:

	Intensidade sonora(I) (w/m^2)	Nível de intensidade G (decibéis (db))
Limiar da audição	10^{-12}	
Audição dolorosa	1	

2) Diogo fez um delicioso café, mas esqueceu de colocá-lo na garrafa térmica. Era um belo dia, com a temperatura estável em torno de 30° C . A temperatura inicial do café era 94° C , mas ele foi esfriando, obedecendo a Lei de Resfriamento de Newton. Este grande matemático do século XVII observou que quando a temperatura ambiente é estável, a diferença entre a temperatura de um objeto e a ambiente, varia proporcionalmente com esta diferença. A tabela abaixo, que você vai acabar de preencher, explicita como se deu a Lei do Resfriamento de

Newton no caso do café de Diogo. Neste caso, a nova diferença de temperatura foi sempre metade da diferença de temperatura anterior, em intervalos constantes de tempo, conforme indicado na terceira coluna da tabela. No exemplo, o tempo foi contado a partir do momento que o café ficou pronto.

a) Preencha a tabela conforme o modelo.

t (tempo em intervalos de 10 minutos)	tempo em minutos.	$\Delta T = y - 30$ (diferença entre a temperatura y do café no tempo t e a temperatura ambiente, que neste exemplo vale 30°)	Regra para obter a nova diferença de temperaturas, denotada por ΔT , em função da diferença de temperatura inicial	Temperatura y do café no tempo t . (Como $\Delta T = y - 30$, então $y = 30 + \Delta T$)
0	0	64 (no tempo $t=0$, temperatura y do café vale 94, assim $y - 30 = 94 - 30 = 64$)	64	94
1	10	32 (obtido fazendo-se: $64 \div 2$)	$\frac{1}{2} \times 64$	62 (obtido fazendo-se $30 + 32$)
2	20	16 (obtido fazendo-se: $32 \div 2$)	$\frac{1}{2^2} \times 64$	46 (obtido fazendo-se $30 + 16$)
3				
4				
n		Não preencher este campo		

b) Qual é a temperatura do café, depois de 1 hora?

c) Qual é a temperatura do café depois de 5 minutos?

d) Quantos minutos depois de pronto, o café atingiu a temperatura de 50°C ? Para efeito de cálculos, use $\log 2 \approx 0,3$.

3) Uma colônia de bactérias é cultivada em uma placa. À 0 hora, havia 3 milhões de bactérias, à 1 hora havia 6 milhões, e às 2 horas, 12 milhões. Quantas unidades de bactérias deverá haver às 3 horas?

Neste caso, a cada hora passada a quantidade de bactérias dobra. Observamos na tabela que os termos da segunda coluna estão em progressão *geométrica* de razão 2.

Tempo (horas)	Número de bactérias (em milhões)
0	3
1	6
2	12
3	24
t	