

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - UFOP

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - ICEB

3ª LISTA DE EXERCÍCIOS

Matemática Aplicada A Ciências Biológicas - MTM 141

1) Devido à desintegração radioativa, uma massa  $m_0$  de carbono 14 é reduzida a uma massa  $m$  em  $t$  anos. As duas massas estão relacionadas pela fórmula  $m = m_0 \cdot 2^{\left(\frac{-t}{5.400}\right)}$ . Nestas condições, em quantos anos 5g da substância serão reduzidos a 1,25g?

**Resp. 10.800 anos**

2) Uma cultura, inicialmente com 100 bactérias, reproduz-se em condições ideais. Suponha que, por divisão celular, cada bactéria dessa cultura dê origem a duas outras bactérias idênticas por hora.

a) Qual a população dessa cultura após 3 horas do instante inicial?

**Resp. 800 bactérias**

b) Depois de quantas horas a população dessa cultura será de 51.200 bactérias?

**Resp. 9 horas**

3) Chama-se meia-vida de uma substância radiativa o tempo necessário para que sua massa se reduza à metade. Tomemos hoje 16 gramas de uma substância radioativa, cuja meia vida é de 5 anos. A massa dessa substância é uma função do tempo, contado a partir de hoje, dada por  $M(n) = 16 \cdot 2^{-\frac{n}{5}}$ . Se daqui a  $n$  anos sua massa for  $2^{-n}$  gramas, qual o valor de  $n$ ? **Resp. 575 anos**

4) Uma substância se decompõe aproximadamente segundo a lei  $Q(t) = k \cdot 2^{-0.5t}$ , na qual  $k$  é uma constante,  $t$  indica o tempo (em minutos) e  $Q(t)$  indica a quantidade de substância (em gramas) no instante  $t$ .

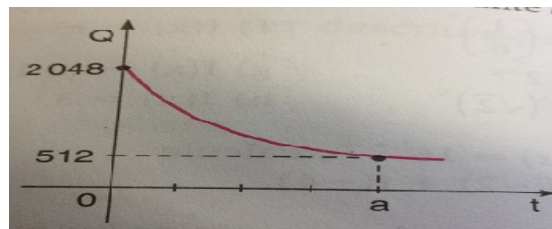


Figura 1: Gráfico

Considerando-se os dados desse processo de decomposição mostrados no gráfico acima, determine os valores de  $k$  e  $a$ .

**Resp.**  $k = 2.048$  e  $a = 4$

5) Segundo dados de uma pesquisa, a população de certa região do país vem decrescendo em relação ao tempo  $t$ , contado em anos, aproximadamente, segundo a relação  $P(t) = P(0) \cdot 2^{-0.25t}$ . Sendo  $P(0)$  uma constante que representa a população inicial dessa região e  $P(t)$  população  $t$  anos após, determine quantos anos se passarão para que essa população fique reduzida à quarta parte da que era inicialmente.

**Resp.** 8 anos

6) As indicações  $R_1$  e  $R_2$ , nas escalas Richter, de dois terremotos estão relacionadas pela fórmula:  $R_2 - R_1 = \log \left( \frac{M_2}{M_1} \right)$ , onde  $M_1$  e  $M_2$  medem as energias liberadas pelos respectivos terremotos, sob a formação de ondas que se propagam pela crosta terrestre. Considerando que ocorreram dois terremotos, um correspondente a  $R_1 = 6$  e outro correspondente a  $R_2 = 4$ , determine a razão entre as energias liberadas pelos mesmos.

**Resp.** 100

7) Uma população de bactérias, em condições favoráveis, reproduz-se aumentando o seu número em 25% a cada dia. Após quantos dias o número de bactérias será 200 vezes maior que o número inicial? Use  $\log 2 = 0,301$  e  $\log 5 = 0,699$ .

**Resp.** aproximadamente 24 dias

8) Suponha que num sistema de engorda de gado, em regime de confinamento, cada animal tem ganho de peso de 10% ao mês. Considerando  $\log 1,1 = 0,041$  e  $\log 2 = 0,301$ , determine o tempo aproximado necessário para que um animal dobre de peso.

**Resp.** 7 meses e 10 dias aproximadamente

9) Os biólogos dizem que há uma alometria entre duas variáveis,  $x$  e  $y$ , quando é possível determinar duas constantes,  $c$  e  $k$ , de maneira que  $y = c \cdot x^k$ . Nos casos de alometria, pode ser conveniente determinar  $c$  e  $k$  por meio de dados experimentais. Consideremos uma experiência hipotética na qual se obtiveram os dados da tabela abaixo.

x	y
2	16
20	40

Supondo que haja uma relação de alometria entre  $x$  e  $y$  e considerando que  $\log 2 = 0,301$ , determine o valor de  $k$

**Resp.**  $k = 0,398$

10) O álcool no sangue de um motorista alcançou o nível de 2 gramas por litro logo depois de ele ter bebido uma considerável quantidade de cachaça. Considere que esse nível decresce de acordo com a fórmula  $N(t) = 2(0,5)^t$ , onde  $t$  é o tempo medido em horas a partir do momento em que o nível é constatado. Quanto tempo deverá o motorista esperar antes de dirigir seu veículo, se o limite permitido de álcool no sangue, para dirigir com segurança, é de 0,8 grama por litro? (Use 0,3 para  $\log 2$ ).

**Resp.**  $\frac{4}{3}\mathbf{h}$