

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 .

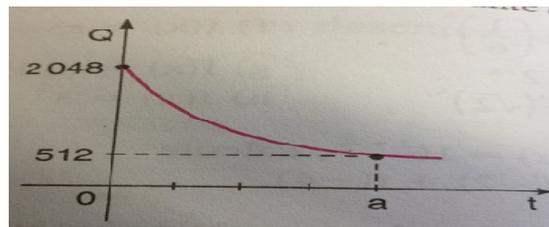


Figura 1: Gráfico

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