

Seção 2.3 (BOYCE): Modelagem Matemática:

Problema 2:

Um tanque contém inicialmente 120 litros de água pura. Uma mistura contendo uma concentração de C gramas por litro de sal entra no tanque a uma taxa de 2 litros por minuto, e a mistura bem mexida sai do tanque a mesma taxa. Encontre uma expressão para a quantidade de sal no tanque em qualquer instante t em termos de C . Encontre, também, a quantidade limite de sal no tanque quando $t \rightarrow \infty$.

[>
=>
=>
=>
=>

Problema 4:

Um tanque, com capacidade de 500 galões, contém originalmente 200 galões de água com uma solução de 100 libras de sal. Está entrando no tanque, a uma taxa de 3 galões por minuto, água contendo 1 libra de sal por galão. e permite-se que a mistura saia do tanque a uma taxa de 2 galões por minuto. Encontre a quantidade de sal no tanque em qualquer instante antes do momento em que a solução começa a transbordar.

Encontre a concentração de sal (em libras por galão) no tanque no instante em que vai começar a transbordar. Compare essa concentração com a concentração-limite teórica se o tanque tivesse capacidade infinita.

[>
=>
=>
=>
=>

Error, missing operation

Problema 4:

Problema 20:

Uma bola com a massa de 0,15 kg e jogada para cima com velocidade inicial de 20 m/s do teto de um prédio com 30 m de altura. Não leve em consideração a resistência do ar.

- (a) Encontre a altura máxima acima do solo alcançada pela bola.
- (b) Supondo que a bola não atinge o prédio quando desce, encontre o instante em que ela bate no chão.
- (c) Desenhe os gráficos da velocidade e da posição em função do tempo.



Problema 16:

A lei do resfriamento de Newton diz que a temperatura de um objeto varia a uma razão proporcional à diferença entre sua temperatura e a temperatura ambiente. Suponha que a temperatura de uma xícara de café obedece a Lei do resfriamento de Newton. Se o café está a uma temperatura de 200°F quando colocado na xícara e 1 minuto depois esfriou e está a 190°F em uma sala a temperatura de 70°F, determine quando o café alcança a temperatura de 150°F.



Problema 24:

Um tremó-foguete, com velocidade inicial de 150 milhas/h, é freado por um canal de água. Suponha que, enquanto está sendo freado, a aceleração a do tremó é dada por $a(v) = -k v^2$ onde v é a velocidade e k uma constante.

- Como no Exemplo 4 do texto, use a relação $dv/dt = v(dv/dx)$ para escrever a equação de movimento em termos de v e de x .
- Se for necessária uma distância de 2000 pés para diminuir a velocidade do tremó para 15 milhas/h, determine o valor de k .
- Encontre o tempo t necessário para diminuir a velocidade do tremó para 15 milhas/h.



Problema 12:

Uma ferramenta importante em pesquisa arqueológica é a datação por carbono radioativo, desenvolvida pelo químico americano Willard F. Libby'. Esse é um meio para determinar a idade de determinados resíduos

de madeira e plantas, portanto de ossos de animais ou homens, ou artefatos encontrados enterrados nos mesmos níveis. A datação por carbono(14) radioativo baseia-se no fato de que alguns restos de madeira

ou plantas contêm quantidades residuais de carbono-14, um isótopo radioativo do carbono.aaaaaaa Este isótopo

se acumula durante a vida da planta e começa a decair na sua morte. Como a meia-vida do carbono-14 é longa (aproximadamente 5730 anos'), quantidades mensuráveis de carbono-14 permanecem depois de muitos milhares de anos. Se mesmo uma fração mínima da quantidade original de carbono-14 ainda está presente, então, através de medidas apropriadas em laboratório pode-se determinar com precisão a proporção da quantidade original de carbono-14 que permanece. Em outras palavras, se $Q(t)$ é a quantidade

de carbono-14 no instante t e $(2, 6$ a quantidade original, então a razão $Q(t)/Q_0$, pode ser determinada pelo menos se essa quantidade não for pequena demais. Técnicas atuais de medida permitem o uso desse método por períodos de tempo de 50.000 anos ou mais.

(a) Supondo que Q satisfaz a equação diferencial $Q' = -rQ$, determine a constante de decaimento r para o carbono-14.

(b) Encontre uma expressão para $Q(t)$ em qualquer instante t se $Q(0) = Q_0$.

(c) Suponha que determinados restos foram descobertos nos quais a quantidade residual atual de carbono-14 é de 20% da quantidade original. Determine a idade desses restos.