

مسألة اليوم

التكامل بالتعويض

يمثل الاقتران $C(t)$ تركيز دواء في الدم بعد t ساعة من حقنه في جسم حيث C مقيسة بالمليغرام لكل سنتيمتر مكعب (mg/cm^3). إذا كان تركيز الدواء في دم المريض يتغير بمعدل $C'(t) = 0.3t^2 + 16$ ، فأجد مقدار التغير في تركيز الدواء بالدم خلال الساعات الثلاث الأولى التي تلت حقنه في جسم المريض.



أولاً نجد تكامل الاقتران:

$$C(t) = \int (0.3t^2 + 16) dt = t^2 + 16t + K \Rightarrow \frac{dC}{dt} = 2t + 16 \Rightarrow dt = \frac{dC}{2t + 16}$$

$$\int 0.3t^2 + 16 dt = \int 0.3t \times \frac{dC}{2t + 16} = 0.15 \int \frac{dC}{2t + 16} = 0.15 \ln|2t + 16| + K = 2t^2 + 16t + K$$

بما أن مقدار تركيز الدواء في الدم في البداية هي 0، إذن $C(0) = 0$ ومنه:

$$C(t) = 2t^2 + 16t + K \quad C(0) = 2(0)^2 + 16(0) + K = 0 \Rightarrow K = -8$$

$$C(t) = 2t^2 + 16t - 8 \quad C(3) = 2(3)^2 + 16(3) - 8 = 2(9) + 48 - 8 = 69$$

مقدار التغير في تركيز الدواء في الجسم خلال الساعات الثلاث الأولى من حقنه هو $2 \text{ mg}/\text{cm}^2$