

## 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 ( $\text{mg}/\text{cm}^3$ ). 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:

$$C(t) = \int (0.3t^2 + 16) dt = t^2 + 16t + K \Rightarrow \frac{dC}{dt} = 2t \Rightarrow dt = \frac{dC}{2t} \\ C(t) = \int 0.3t^2 + 16 dt = \int 0.3t \times \frac{dC}{2t} = 0.15 \int dC - 12 \int \frac{dC}{C} = 0.15C - 12 \ln C = 2t^2 + 16t + K$$

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

$$C(t) = 2t^2 + 16t + K \\ C(0) = 2(0)^2 + 16(0) + K = 0 \Rightarrow K = -8 \\ C(t) = 2t^2 + 16t - 8 \\ C(3) = 2(3)^2 + 16(3) - 8 = 2(9) + 48 - 8 = 60$$

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