

ΛΥΣΗ

α) Είναι:

$$\begin{aligned}Q(t') = \frac{1}{2}Q_0 &\Leftrightarrow Q_0 e^{ct'} = \frac{1}{2}Q_0 \Leftrightarrow e^{ct'} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow ct' = \ln \frac{1}{2} \\&\Leftrightarrow ct' = -\ln 2 \Leftrightarrow t' = -\frac{\ln 2}{c}\end{aligned}$$

που είναι το ζητούμενο.

β) Για το ραδιοϊσότοπο του άνθρακα, άνθρακας -14 ισχύει $t' = 5730$, οπότε έχουμε

$$-\frac{\ln 2}{c} = 5730 \Leftrightarrow 5730c = -\ln 2 \Leftrightarrow c = -\frac{\ln 2}{5730}$$

οπότε ο τύπος που μας δίνει την ποσότητα του άνθρακα -14 που απομένει t χρόνια μετά δίνεται από τον τύπο

$$Q(t) = Q_0 e^{-\frac{\ln 2}{5730}t}$$

γ) Αν στον προηγούμενο τύπο θέσουμε $Q(t) = \frac{25}{100}Q_0 = \frac{1}{4}Q_0$, έχουμε:

$$\begin{aligned}Q_0 e^{-\frac{\ln 2}{5730}t} &= \frac{1}{4}Q_0 \Leftrightarrow e^{-\frac{\ln 2}{5730}t} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow -\frac{\ln 2}{5730}t = \ln \frac{1}{4} \\&\Leftrightarrow -\frac{\ln 2}{5730}t = -\ln 4 \Leftrightarrow \frac{\ln 2}{5730}t = 2\ln 2 \Leftrightarrow t = 11460\end{aligned}$$

οπότε το οστό εκτιμάται ότι είναι ηλικίας 11.460 χρόνων.