

## 9<sup>ο</sup> Quiz – 5 - Λεπτά

□ Ένας πυκνωτής εκφορτίζεται μέσω μιας αντίστασης  $R$ . Αν χρειάζεται χρόνος  $T$  για το φορτίο του πυκνωτή να μειωθεί στο μισό της αρχικής του τιμής, πόσος χρόνος (συναρτήσει του  $T$ ) απαιτείται ώστε η αποθηκευμένη ενέργεια του πυκνωτή να γίνει μισή της αρχικής;

(A)  $t_{U=U_0/2} = \frac{1}{4}T$     (B)  $t_{U=U_0/2} = \frac{1}{2}T$     (Γ)  $t_{U=U_0/2} = T$     (Δ)  $t_{U=U_0/2} = 2T$     (Ε)  $t_{U=U_0/2} = 4T$

Το φορτίο του πυκνωτή συναρτήσει του χρόνου είναι:  $Q = Q_0 e^{-t/\tau}$

Για  $Q=1/2 Q_0$ :  $\frac{1}{2}Q_0 = Q_0 e^{-t_{Q=Q_0/2}/\tau} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-t_{Q=Q_0/2}/\tau} \Rightarrow t_{Q=Q_0/2} = \tau \ln(2)$

Η ενέργεια στον πυκνωτή είναι:  $U(t) = \frac{1}{2} C V_C^2$

Αλλά:  $V_C = V_0 e^{-t/\tau}$  και η αρχική ενέργεια του πυκνωτή:  $U_0 = \frac{1}{2} C V_0^2$

Αντικατάσταση στην εξίσωση της ενέργειας θα δώσει:  $U(t) = \frac{1}{2} C \left( V_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \right)^2 = U_0 e^{-2t/\tau}$

Για  $U(t) = \frac{1}{2} U_0$  θα έχουμε:  $\frac{1}{2} U_0 = U_0 e^{-2t_{U=U_0/2}/\tau} \Rightarrow \frac{1}{2} = e^{-2t_{U=U_0/2}/\tau}$

Επομένως ο χρόνος που απαιτείται ώστε η αποθηκευμένη ενέργεια του πυκνωτή να γίνει η μισή της αρχικής είναι:

$$t_{U=U_0/2} = \frac{1}{2} \tau \ln(2) \Rightarrow t_{U=U_0/2} = \frac{1}{2} t_{Q=Q_0/2}$$