



ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σάββατο 6-6-2026

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ- ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ από την
επιστημονική ομάδα της Ένωσης Ηλεκτρολόγων Εκπαιδευτικών (ΕΗΕ)**

ΘΕΜΑ Α

A1 α. Σ, β. Λ, γ. Η επιτροπή έδωσε Σ ως απάντηση, αλλά υπάρχει ασάφεια, γιατί είναι : Λ (σύμφωνα με το βιβλίο στη σελ. 470) και Σ (σύμφωνα με το βιβλίο στη σελ. 471) ! Δεν θα έπρεπε να μπει Σ – Λ από την ανακεφαλαίωση (που συνοψίζει σε μία σελίδα όλη τη θεωρία) όταν το έχει διαφορετικά και αναλυτικά πριν στο βιβλίο.
δ. Σ, ε. Λ

ΥΓ: Το ίδιο ερώτημα Σ-Λ είχε πέσει το 2017 με αναφορά όμως στη σελ. 470 και όχι προφανώς στην ανακεφαλαίωση της σελ. 471. Η απάντηση τότε ήταν Σ, γιατί έκανε αναφορά σε zener και αντίσταση. Δεν μπορεί προφανώς να είναι και του 2017 και του 2026 σωστές οι δύο διατυπώσεις. Θα πρέπει να δοθεί οδηγία στους βαθμολογητές να παρθούν και οι δύο απαντήσεις σωστές.

A2 1. γ, 2. στ, 3. α, 4.δ, 5.β

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ. 336 του σχολικού βιβλίου 'Ηλεκτροτεχνία'.

Το τμήμα της περιοδικής μεταβαλλόμενης κυματομορφής, το οποίο επαναλαμβάνεται, ονομάζεται κύκλος, το δε χρονικό διάστημα που απαιτείται, για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος, ονομάζεται περίοδος, συμβολίζεται δε με το γράμμα Τ και μετριέται σε s.

B2.

Η γενική μορφή της στιγμιαίας τιμής της έντασης του κυκλώματος είναι της μορφής

$i = I_0 \eta\mu(\omega t + \phi_0)$, όπου ϕ_0 η αρχική φάση της έντασης.

Από τα δεδομένα του προβλήματος έχω $X_c = 40\Omega$.

Από τη σχέση $u_c = 120\eta\mu(\omega t - 20^\circ)$ προκύπτουν ότι $U_0 = 120 \text{ Volt}$ $\omega = \omega \text{ rad/sec}$ και $\phi_0 = -20^\circ$ (της τάσης)

Σε κύκλωμα που έχει μόνο πυκνωτή, η ένταση προηγείται της τάσης του κυκλώματος κατά 90° . Άρα επειδή η τάση έχει ήδη αρχική φάση -20° , τότε η ένταση θα έχει αρχική φάση $90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$.

Επίσης από το νόμο του Ωμ $I_0 = \frac{U_0}{X_c} \Rightarrow I_0 = \frac{120}{40} \Rightarrow I_0 = 3 \text{ A}$

Η τελική μορφή θα είναι $i = 3\eta\mu(\omega t + 70^\circ)$ σε A

"ΦΑΟΣ ΠΑΝΤΕΣΣΙ ΠΑΡΕΞΩ"

B3. α. Σελ. 432 και σελ. 435 του σχολικού βιβλίου 'Ηλεκτροτεχνία'.

Η τάση μεταξύ του αγωγού μιας φάσης και του ουδέτερου ονομάζεται φασική τάση U_ϕ .

Η τάση που επικρατεί μεταξύ των αγωγών φάσης (U_{12}, U_{23}, U_{31}) σε ένα τριφασικό σύστημα ρευμάτων ονομάζεται πολική τάση U_π .

β. σελ. 435 του σχολικού βιβλίου 'Ηλεκτροτεχνία'.

$$U_\pi = \sqrt{3} \cdot U_\phi$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. . Η σύνθετη αντίσταση Z:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{400} = 20 \Omega$$

Γ2.

$$U_{εν} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{240\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 240 \text{ Volt}$$

$$\text{Η ενεργή τιμή της έντασης: } I_{εν} = \frac{U_{εν}}{Z} = \frac{240}{20} = 12 \text{ A}$$

Γ3. Λόγω συντονισμού $Z = R = 12\Omega$

$$\text{Λόγω συντονισμού } I_{εν} = \frac{U_{εν}}{R} = \frac{240}{12} = 20 \text{ A}$$

Γ4. Οι μαθητές θα έπρεπε να σκεφτούν ότι επειδή η τάση u δεν αλλάζει, δεν αλλάζει και η συχνότητα. Δείτε εκτενή σχολιασμό στο τέλος των απαντήσεων.

Η λύση είναι η εξής :

Η συχνότητα συντονισμού θα είναι:

$$f_0 = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{32\pi}{2\pi} = \frac{32}{2} = 16 \text{ Hz}$$

Γ5. Για τις πλευρικές συχνότητες ως τύποι υπάρχουν σε λυμένη άσκηση στη σελ. 419, στην ενότητα παράλληλος συντονισμός (εκτός ύλης). Δείτε εκτενή σχολιασμό στο τέλος των απαντήσεων.

Η πλευρική συχνότητα f_1 :

$$f_1 = f_0 - \frac{\Delta f}{2} = 16 - \frac{12}{2} = 16 - 6 = 10 \text{ Hz}$$

Η πλευρική συχνότητα f_2 :

$$f_2 = f_0 + \frac{\Delta f}{2} = 16 + \frac{12}{2} = 16 + 6 = 22 \text{ Hz}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Λόγω συνδεσμολογίας τριγώνου $U_\phi = U_\pi = 200 \text{ Volt}$

$$I_{\tau\rho} = \frac{U_\pi}{Z} = \frac{200}{50} = 4 \text{ A}$$

Άρα $I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} \cdot I_{\tau\rho\gamma} = \sqrt{3} \cdot 4 \text{ A}$

Δ2.

$$P = \sqrt{3} U_\pi I_{\gamma\rho} \cos\phi = \sqrt{3} \cdot 200 \cdot 4\sqrt{3} \cdot 0,8 = 800 \cdot 3 \cdot 0,8 = 1920 \text{ Watt}$$

$$Q = \sqrt{3} U_\pi I_{\gamma\rho} \eta\mu\phi = \sqrt{3} \cdot 200 \cdot 4\sqrt{3} \cdot 0,6 = 800 \cdot 3 \cdot 0,6 = 1440 \text{ Var}$$

Δ3. Η χωρητική αντίδραση θα είναι :

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \frac{25}{\pi} \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^4}{50} = 200 \Omega$$

Η άεργη ισχύς του κάθε πυκνωτή θα είναι :

$$Q_C = \frac{U_C^2}{X_C} = \frac{200^2}{200} = 200 \text{ Var}$$

Δ4. Συνολική άεργη ισχύς $Q_{Cολ} = 3 \cdot Q_C = 3 \cdot 200 = 600 \text{ Var}$

Τελική άεργη ισχύς $Q_T = Q - Q_{Cολ} = 1440 - 600 = 840 \text{ Var}$

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΘΕΜΑΤΩΝ:

Τα θέματα κάλυπταν σημαντικό μέρος της εξεταστέας ύλης και απευθύνονταν κυρίως σε υποψηφίους με πολύ καλή προετοιμασία και ουσιαστική κατανόηση των βασικών εννοιών του μαθήματος. ΔΥΣΚΟΛΟ ΤΟ 90+.

Απαιτητικά θέματα (για αυτούς που είχαν σκοπό να γράψουν πάνω από 85) με ιδιαίτερα ερωτήματα όπως το Α1γ, Γ4, Γ5, Δ3 και Δ4.

Άλλη μια φορά σε αρκετά σημεία θύμιζαν...Φυσική.

ΘΕΜΑΤΑ Α και Β

Ασάφεια με το Α1γ. Η επιτροπή το έδωσε Σ ως απάντηση, αλλά υπάρχει ασάφεια, γιατί είναι : Λ (σύμφωνα με το βιβλίο στη σελ. 470) και Σ (σύμφωνα με το βιβλίο στη σελ. 471) ! Δεν θα έπρεπε να μπει Σ – Λ από την ανακεφαλαίωση (που συνοψίζει σε μία σελίδα όλη τη θεωρία) όταν το έχει διαφορετικά και αναλυτικά πριν στο βιβλίο.

Το ίδιο ερώτημα Σ-Λ είχε πέσει το 2017 με αναφορά όμως στη σελ. 470 και όχι προφανώς στην ανακεφαλαίωση της σελ. 471. Η απάντηση τότε ήταν Σ, γιατί έκανε αναφορά σε zener και αντίσταση. Δεν μπορεί προφανώς να είναι και του 2017 και του 2026 σωστές οι δύο διατυπώσεις. Θα πρέπει να δοθεί οδηγία στους βαθμολογητές να παρθούν και οι δύο απαντήσεις σωστές.

Προσοχή ήθελε στο ερώτημα Β2 να σκεφτούν οι υποψήφιοι ότι είναι κύκλωμα πυκνωτή , άρα η ένταση προηγείται της τάσης κατά 90° .

Τα υπόλοιπα ερωτήματα κρίνονται αναμενόμενα και μπορούσε να τα γράψει η πλειοψηφία των υποψηφίων.

ΘΕΜΑ Γ

Για το ερώτημα Γ4. Οι μαθητές θα έπρεπε να σκεφτούν ότι επειδή η τάση u δεν αλλάζει , δεν αλλάζει και η συχνότητα. Σίγουρα θα δυσκολευτούν αρκετά . Οι μαθητές από το βιβλίο είναι εξοικειωμένοι ότι αλλάζει η συχνότητα στο συντονισμό.

Το ερώτημα Γ5 (8 μονάδες), Οι πλευρικές συχνότητες ως τύποι υπάρχουν σε λυμένη άσκηση στη σελ. 419, στην ενότητα παράλληλος συντονισμός (εκτός ύλης) , ισχύουν βέβαια και σε συντονισμό σε σειρά , αλλά δεν υπάρχει σχετική αναφορά ότι ισαπέχουν από το f_0 στην ενότητα που είναι εντός ύλης. Μόνο αν το έχει αναφέρει συνάδελφος μέσα στην τάξη και επιπλέον να είχε λύσει την άσκηση 3 σελ. 421, με αναφορά στο λυμένο της σελ. 419.

ΘΕΜΑ Δ

Για πολύ καλά διαβασμένους μαθητές τα ερωτήματα Δ3 και Δ4 (14 μονάδες). Έπρεπε οι μαθητές να εργαστούν διαφορετικά από τη λογική παρόμοιων ερωτημάτων των παρελθόντων ετών και των λυμένων ασκήσεων του βιβλίου.