

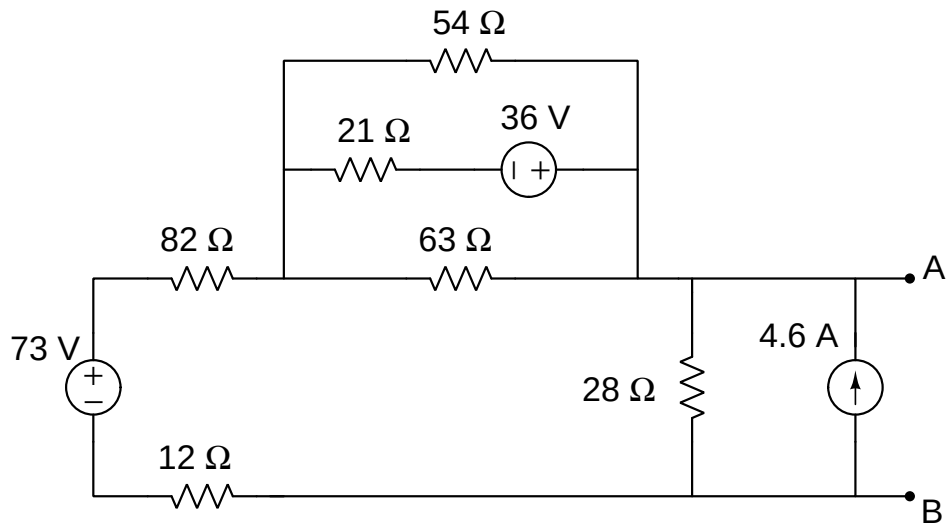
Ηλεκτροτεχνία Ι - Ομάδα Β - Λύσεις

Διδάσκων: Δροσόπουλος Αναστάσιος

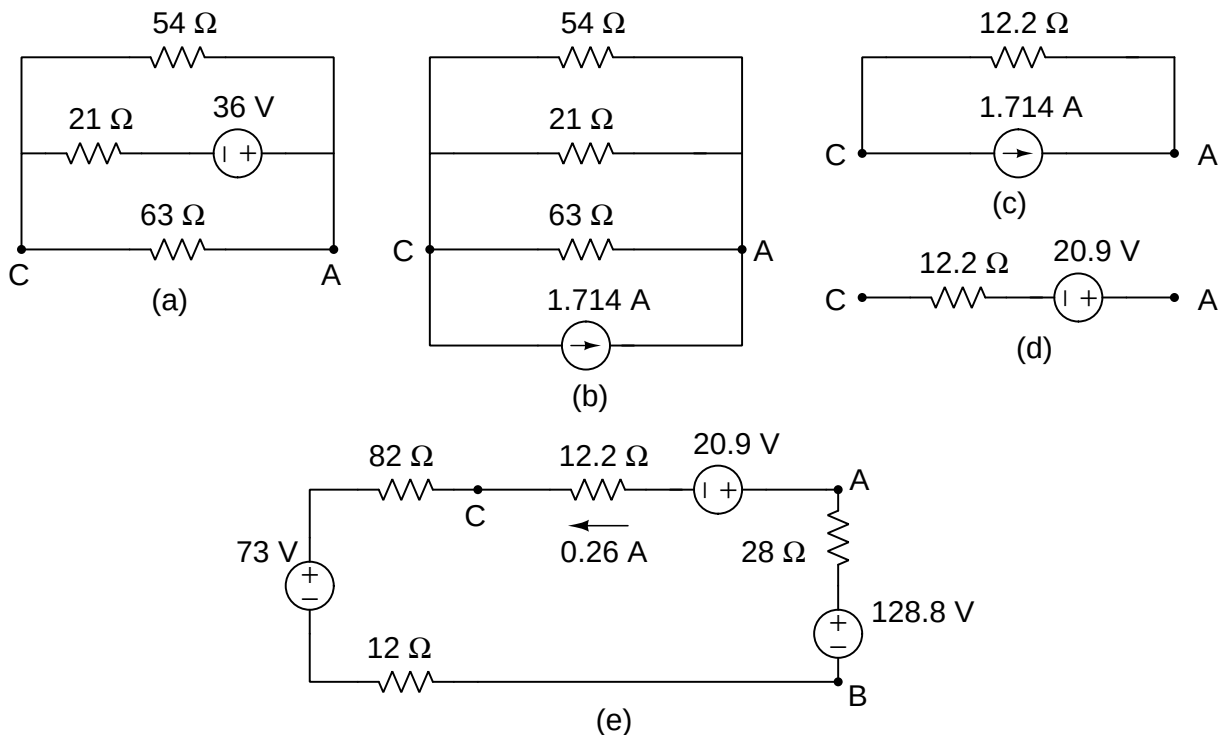
2025-09-12

1 Θέμα (5 μον.)

Υπολογίστε την ισχύ που παράγει ή καταναλώνει η πηγή τάσης 73 V στο παρακάτω κύκλωμα. Τι αντίσταση R_L μπορούμε να τοποθετήσουμε στα άκρα της πηγής ρεύματος A, B για να απορροφήσει μέγιστη ισχύ από το κύκλωμα και ποια είναι αυτή η ισχύς;



Λύση



Απλοποιούμε καταρχήν το (a). Με διαδοχικούς μετασχηματισμούς πηγών καταλήγουμε στο (d). Αντικαθιστώντας στο αρχικό κύκλωμα και με μετασχηματισμό πηγής ρεύματος σε τάσης έχουμε το (e). Με κανόνα τάσης στο

βρόχο:

$$I_b = \frac{128.8 - 20.9 - 73}{28 + 12.2 + 82 + 12} = 0.26 \text{ A}$$

Οπότε

$$V_{TH} = -28I_b + 128.8 = 121.52 \text{ V} \quad R_{TH} = (82 + 12 + 12.2) \parallel 28 = 22.16 \text{ } \Omega \quad P_{\max} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}} = 166.6 \text{ W}$$

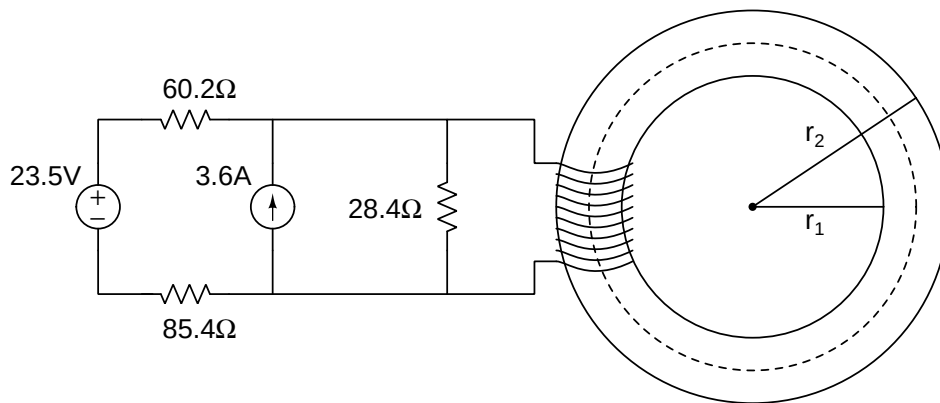
και η πηγή τάσης 73 V καταναλώνει ισχύ (ρεύμα I_b εισέρχεται στον θετικό ακροδέκτη)

$$P = 73I_b = 18.984 \text{ W}$$

2 Θέμα (5 μον.)

Το ηλεκτρικό κύκλωμα αριστερά τροφοδοτεί με ρεύμα το μαγνητικό δακτύλιο δεξιά ο οποίος έχει κυκλική διατομή. Το σύρμα του πηνίου αποτελείται από ειδικό σιδηρομαγνητικό κράμα με ειδική αντίσταση $\rho = 17.4 \text{ m}\Omega \cdot \text{cm}$, διάμετρο $d = 3.2 \text{ mm}$ και μήκος $\ell = 52.7 \text{ cm}$. Να υπολογιστούν:

1. Το ρεύμα I που διαρρέει το πηνίο και η μαγνητοεγερτική δύναμη ΜΕΔ του πηνίου όταν ο αριθμός σπειρών είναι $N = 1500$.
2. Ο μαγνητικός δακτύλιος έχει κυκλική διατομή. Ποια η μαγνητική ροή, μαγνητική επαγωγή και ένταση του μαγνητικού πεδίου στον πυρήνα όταν $\mu_r = 5200$; Δίδονται: $r_1 = 1 \text{ m}$, $r_2 = 1.2 \text{ m}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.



Λύση

Η ηλεκτρική αντίσταση του πηνίου, με $R = \rho \frac{\ell}{S}$ είναι $R = 11.402 \text{ } \Omega$.

Με διαδοχικούς μετασχηματισμούς πηγών καταλήγουμε σε έναν διαρρέτη ρεύματος και το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο είναι $I = 2.542 \text{ A}$ και η ΜΕΔ $= I \cdot N = 3812.8 \text{ A}$.

Το μήκος της μέσης μαγνητικής γραμμής μέσα στο δακτύλιο είναι: $\ell = 2\pi(r_1 + r_2)/2 = 6.91 \text{ m}$ και η διατομή $S = \pi(r_2 - r_1)^2/4 = 3.14 \text{ m}^2$. Η μαγνητική αντίσταση του πυρήνα είναι:

$$R_m = \frac{\ell}{\mu_0 \mu_r S} = 3.367 \times 10^4 \text{ H}^{-1}$$

Επομένως, η μαγνητική ροή είναι

$$\Phi = \frac{\text{ΜΕΔ}}{R_m} = 0.113 \text{ Wb}$$

και η μαγνητική επαγωγή και η ένταση του μαγνητικού πεδίου

$$B = \frac{\Phi}{S} = 3.605 \text{ T} \quad H = \frac{B}{\mu_0 \mu_r} = 551.7 \text{ A/m}$$

