

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**

**ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 20 20 - 20 21**

**Α' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ**

**ΣΕΙΡΑ Α'**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 31 Μαΐου 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Εισαγωγή στις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις -ΤΕΜ2**

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thim102**

**ΛΥΣΕΙΣ**

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 – 5 να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που βρίσκεται μπροστά από τη σωστή πρόταση.

1. Η τάση στην οποία παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια στους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου είναι:
- α) 400 V
  - β) 11000 V
  - γ) 66000 V
  - δ) 132000 V.

**Απάντηση: β**

2. Από τους πιο κάτω λαμπτήρες, τη μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση (Lumen/Watt) έχουν οι λαμπτήρες:
- α) πυράκτωσης
  - β) φθορισμού
  - γ) με διόδους φωτοεκπομπής (LED)
  - δ) αλογόνου (Halogen)

**Απάντηση: γ**

3. Σε μια κατοικία το κύκλωμα φωτισμού του διαδρόμου θα ελέγχεται από τρία διαφορετικά σημεία. Για το σκοπό αυτό πρέπει να εγκατασταθούν:
- α) δύο παλινδρομικοί και ένας ενδιάμεσος διακόπτης φωτισμού
  - β) δύο ενδιάμεσοι και ένας παλινδρομικός διακόπτης φωτισμού
  - γ) τρεις παλινδρομικοί διακόπτες φωτισμού
  - δ) τρεις ενδιάμεσοι διακόπτες φωτισμού.

**Απάντηση: α**

4. Η μονοφασική και τριφασική χαμηλή τάση που χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Κύπρο, είναι:
- α) μονοφασική 230V και τριφασική 380V
  - β) μονοφασική 230V και τριφασική 400V
  - γ) μονοφασική 220 V και τριφασική 380 V
  - δ) μονοφασική 240 V και τριφασική 400 V

**Απάντηση: β**

5. Σε ένα τυπικό κύκλωμα ρευματοδοτών 13 A σε σύνδεση δακτυλίου, κάθε επιδιακλάδωση (spur) με τοπικό διπολικό ασφαλειοδιακόπτη 13 A (Fused spur), μπορεί να τροφοδοτήσει:
- α) απεριόριστο αριθμό ρευματοδοτών
  - β) ένα μονό και ένα διπλό ρευματοδότη
  - γ) ένα μονό ή ένα διπλό ρευματοδότη ή μία μόνιμη συσκευή
  - δ) δύο μονούς ρευματοδότες ή δύο μόνιμες συσκευές.

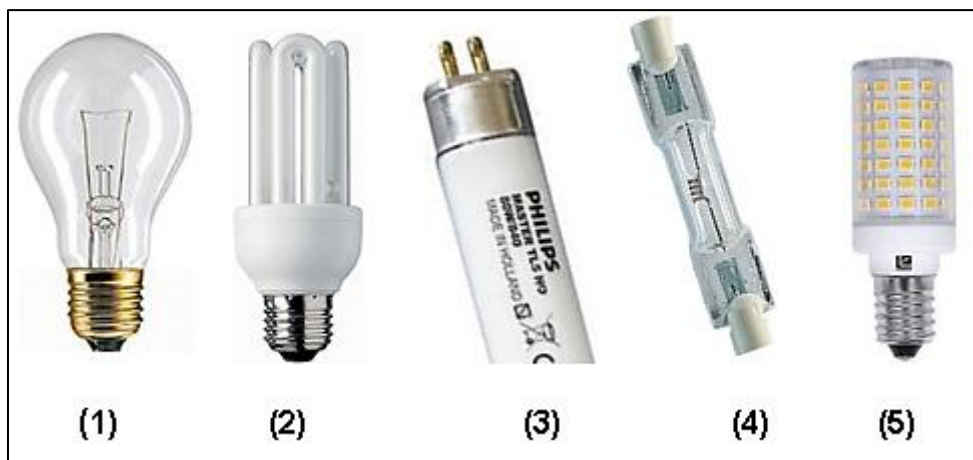
**Απάντηση: α**

6. Να υπολογίσετε τη μέγιστη ισχύ φορτίου (P) που μπορεί να τροφοδοτήσει ένας τυπικός ρευματοδότης με ονομαστική ένταση 13 A και ονομαστική τάση 230 V.

**Απάντηση:**

$$P = U \cdot I = 230 \cdot 13 = 2990 \text{ W}$$

7. Στην εικόνα 1 φαίνονται πέντε (5) διαφορετικοί τύποι ηλεκτρικών λαμπτήρων φωτισμού. Να γράψετε δίπλα από κάθε αριθμό (1,2,3,4,5), την αντίστοιχη ονομασία του λαμπτήρα.



**Εικόνα 1**

**Απάντηση:**

- 1: Λαμπτήρας πυράκτωσης
- 2: Συμπαγής οικονομικός λαμπτήρας (CFL)
- 3: Λαμπτήρας φθορισμού
- 4: Λαμπτήρας αλογόνου (Halogen)
- 5: Λαμπτήρας LED

8. Με βάση τις πρόνοιες των Κανονισμών, να αναφέρετε τέσσερις(4)ελέγχους που διενεργούμε με το όργανο(Megger), σε ένα κύκλωμα ρευματοδοτών δακτυλίου, προτού αυτό να συνδεθεί στο δίκτυο της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου. **(4 μονάδες)**

β) Να γράψετε την ευαισθησία του αυτόματου διακόπτη διαρροής RCD που χρησιμοποιείται σε ένα κύκλωμα ρευματοδοτών. **(1 μονάδα)**

**Απάντηση:α)Έλεγχος συνέχειας της γείωσης, έλεγχος της μονωτικής αντίστασης, έλεγχος πολικότητας, έλεγχος συνέχειας κυκλώματος δακτυλίου.**

**β) 30mA**

9. Ο Πίνακας Διανομής σε μια οικιακή ηλεκτρική εγκατάσταση τροφοδοτεί δύο τυπικά κυκλώματα ρευματοδοτών, ένα σε σύνδεση δακτυλίου και ένα ακτινωτό. Το κάθε κύκλωμα προστατεύεται με ένα αυτόματο μικροδιακόπτη RCBO 32A/30 mA. Στον Πίνακα Διανομής δεν υπάρχει σχεδιάγραμμα κυκλωμάτων.

Να εξηγήσετε πως μπορούμε να ξεχωρίσουμε στον Πίνακα Διανομής ποιό RCBO τροφοδοτεί τον δακτύλιο και ποιό το ακτινωτό κύκλωμα με βάση τη συρμάτωση και τον τερματισμό των αγωγών των δύο κυκλωμάτων στους μικροδιακόπτες.

**Απάντηση:**

- Στον μικροδιακόπτη RCBO που τροφοδοτεί το κύκλωμα δακτυλίου θα υπάρχουν τερματισμένοι δύο αγωγοί διατομής 2,5 mm<sup>2</sup> στον ακροδέκτη της φάσης και δύο στον ακροδέκτη του ουδετέρου.
- Στον μικροδιακόπτη RCBO που τροφοδοτεί το ακτινωτό κύκλωμα θα υπάρχει τερματισμένος ένας αγωγός διατομής 4,0 mm<sup>2</sup> στον ακροδέκτη της φάσης και ένας στον ακροδέκτη του ουδετέρου

10.Να συμπληρώσετε την κενή στήλη του Πίνακα 1 γράφοντας τα εναρμονισμένα χρώματα αναγνώρισης των καλωδίων για τους αγωγούς των τριών φάσεων, του ουδετέρου και του προστατευτικού αγωγού που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 1</b>	
<b>Αγωγός</b>	<b>Χρώμα</b>
Φάση -1	<b>Καφέ</b>
Φάση -2	<b>Μαύρο</b>
Φάση -3	<b>Γκρίζο</b>
Ουδέτερος αγωγός	<b>Μπλε</b>
Προστατευτικός αγωγός	<b>Κιτρινοπράσινο</b>

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από πέντε (5) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.**

11. Σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα φωτισμού:
- α) Να ονομάσετε το είδος της βλάβης όταν ο αγωγός της φάσης L έρχεται σε επαφή με τον αγωγό της γείωσης E του κυκλώματος
  - β) Να αναφέρετε το μέσο προστασίας που θα ενεργοποιηθεί για την προστασία του κυκλώματος έναντι της πιο πάνω βλάβης
  - γ) Να ονομάσετε το τμήμα του αγωγού της φάσης που συνδέει τον λαμπτήρα με τον διακόπτη του κυκλώματος
  - δ) Να ονομάσετε τον αγωγό που συνδέει τον πίνακα διανομής μόνο με τον λαμπτήρα

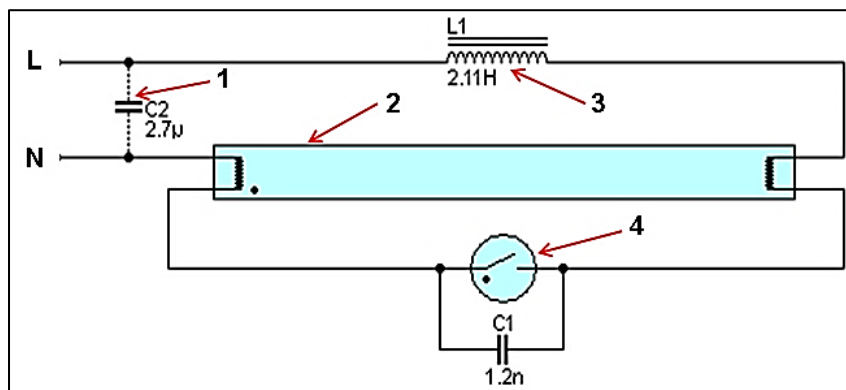
**Απάντηση: α) Διαρροή**

**β) RCD ή RCBO**

**γ) επιστρεφόμενος αγωγός ή επιστροφή**

**δ) ουδέτερος αγωγός**

12. Στο σχήμα 1 φαίνεται το σχηματικό διάγραμμα ενός τυπικού φωτιστικού φθορισμού.



**Σχήμα 1**

- α) Να γράψετε τις ονομασίες των αριθμημένων μερών (1,2,3,4) του φωτιστικού που φαίνονται στο σχήμα 1. **(4 μονάδες)**
- β) Να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα και δύο μειονεκτήματα των λαμπτήρων φθορισμού σε σύγκριση με τους λαμπτήρες πυράκτωσης. **(4 μονάδες)**

*Απάντηση:*

- α) **1: Πυκνωτής**
- 2: Λαμπτήρας φθορισμού**
- 3: Στραγγαλιστικό πηνίο (Ballast)**
- 4: Εκκινητής (Starter)**

β) Πλεονεκτήματα:

1: Μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση

2: Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής

3: Μικρότερη παραγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία τους

4: Μεγαλύτερη φωτεινή επιφάνεια περιορίζοντας τη θάμβωση.

Μειονεκτήματα:

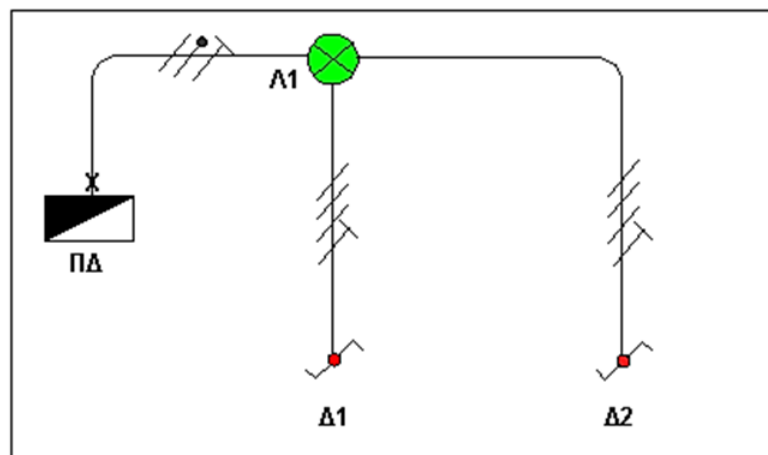
1: Αναβοσβήνουν κατά την εκκίνηση τους κουράζοντας την όραση.

2: Περιέχουν υδράργυρο

3: Χρειάζονται βοηθητικά εξαρτήματα για να λειτουργήσουν

4: Δημιουργούν το στροβοσκοπικό φαινόμενο.

- 13.α) Με τη χρήση των κατάλληλων συμβολισμών, να συμπληρώσετε το μονογραμμικό σχέδιο φωτισμού του σχήματος 2, δείχνοντας σε κάθε τμήμα του κυκλώματος τον αριθμό και το είδος των αγωγών (φάση, ουδέτερος, γείωση) που απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία του κυκλώματος. **(4 μονάδες)**



Σχήμα 2

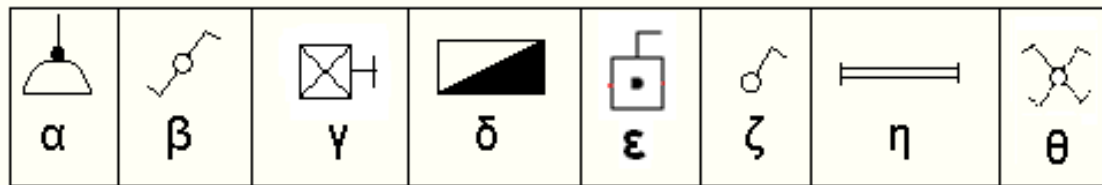
- β) Να ονομάσετε τους διακόπτες **Δ1** και **Δ2** που χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα φωτισμού του σχήματος 2. **(2 μονάδες)**
- γ) Να γράψετε την ονομαστική ένταση του μέσου προστασίας από υπερένταση (MCB) και τη διατομή των αγωγών (φάση, ουδέτερος, γείωση) που χρησιμοποιούνται στα τυπικά κυκλώματα φωτισμού μιας οικιακής ηλεκτρικής εγκατάστασης. **(2 μονάδες)**

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

β) **Δ1** και **Δ2**: Παλινδρομικοί διακόπτες φωτισμού ή αλέ ρετούρ

γ) **MCB 6A** και διατομή αγωγών (φάση, ουδέτερος, γείωση) **1.0 mm<sup>2</sup> ή 1.5 mm<sup>2</sup>**

14. Να αναγνωρίσετε και να ονομάσετε τα ηλεκτρολογικά σύμβολα που φαίνονται στην εικόνα 2, γράφοντας δίπλα από κάθε γράμμα (α, β, γ, δ, ε, ζ, η, θ) την αντίστοιχη ονομασία.

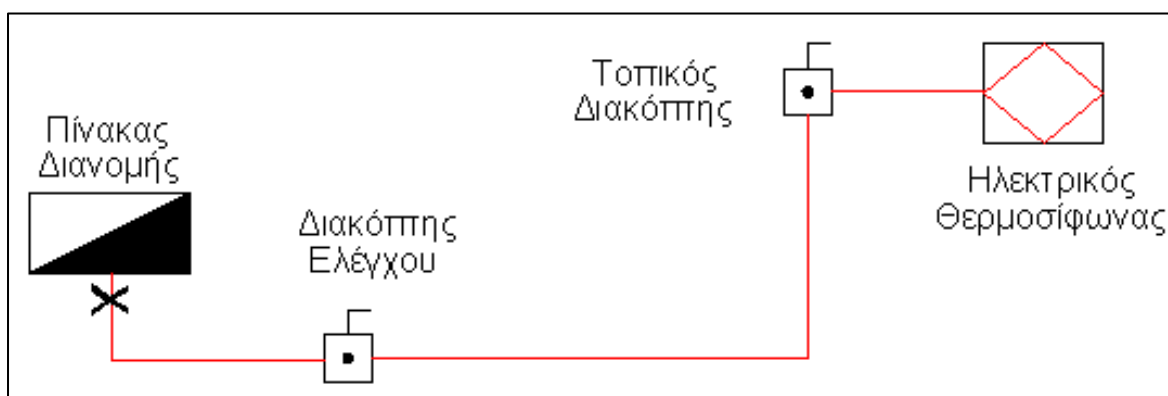


Εικόνα 2

Απάντηση:

- α) Μονός ρευματοδότης 13A
- β) Παλινδρομικός διακόπτης φωτισμού
- γ) Διακόπτης ηλεκτρικής κουζίνας(cooker switch)
- δ) Πίνακας διανομής
- ε) Διπολικός διακόπτης με ενδεικτική λυχνία (heater switch)
- ζ) Μονός/Απλός διακόπτης φωτισμού
- η) Γραμμικό φωτιστικό (φθορισμού ή led)
- θ) Ενδιάμεσος διακόπτης φωτισμού

15. Στο σχήμα 3 φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο ενός οικιακού ηλεκτρικού θερμοσίφωνα με ισχύ 3 kW και τάση λειτουργίας 230 V. Ο θερμοσίφωνας τροφοδοτείται με ξεχωριστό κύκλωμα από τον Πίνακα Διανομής της ηλεκτρικής εγκατάστασης.



Σχήμα 3

- α) Να γράψετε τις διατομές (σε mm<sup>2</sup>) των αγωγών (φάση, ουδέτερος, γείωση) που χρησιμοποιούνται στις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τη συρμάτωση του πιο πάνω τυπικού κυκλώματος. **(3 μονάδες)**
- β) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος  $I$  που απορροφά από το δίκτυο ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνα. **(2 μονάδες)**
- γ) Να καθορίσετε την ονομαστική ένταση ( $I_n$ ) του μέσου προστασίας από υπερένταση (MCB) για το κύκλωμα του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα.  
(Διατίθενται MCB: 6, 10, 16, 20, 32 A) . **(1 μονάδα)**
- δ) Να εξηγήσετε τη χρήση του τοπικού διακόπτη που φαίνεται στο σχήμα 3. **(2 μονάδες)**

**Απάντηση:**

α) **Φάση: 2,5 mm<sup>2</sup> Ουδέτερος: 2,5 mm<sup>2</sup> Γείωση: 1,5 mm<sup>2</sup>**

$$\beta) I = \frac{P}{U} = \frac{3000}{230} = 13,04 A$$

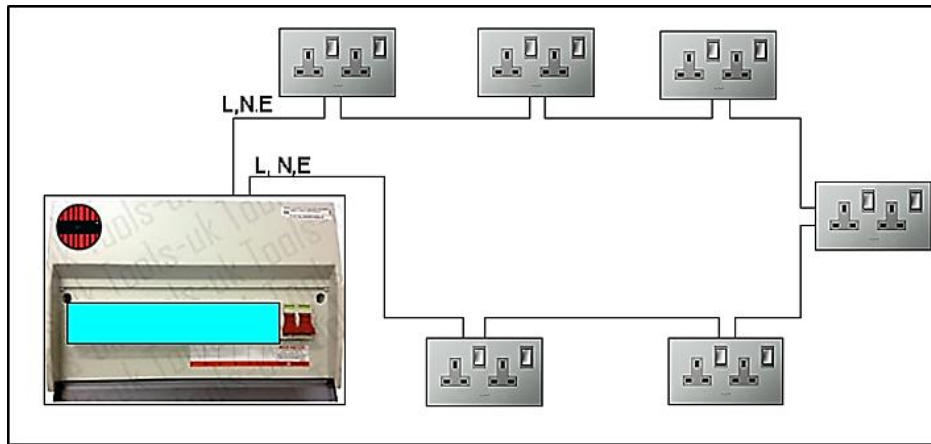
γ) **Επιλέγουμε MCB 16 A: ( $I = 13,04 A < I_n = 16 A$ )**

δ) **Χρησιμεύει για σκοπούς συντήρησης. Απομονώνει τον θερμοσίφωνα από την εγκατάσταση και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο από ηλεκτροπληξία.**



**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

16. Στο σχήμα 4 φαίνεται το σχηματικό διάγραμμα ενός τυπικού κυκλώματος ρευματοδοτών 13 Α. Το κύκλωμα διαθέτει μέσα προστασία από υπέρ ένταση και διαρροή.



**Σχήμα 4**

Με βάση τις απαιτήσεις των κανονισμών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων να αναφέρετε:

- α) το είδος του κυκλώματος. **( 2 μονάδες)**
- β) τη διατομή του αγωγού της φάσης και του ουδέτερου αγωγού του κυκλώματος. **( 2 μονάδες)**
- γ) το είδος του μέσου προστασίας του κυκλώματος από υπέρ ένταση και την ονομαστική ένταση λειτουργίας του. **( 2 μονάδες)**
- δ) το είδος του μέσου προστασίας του κυκλώματος από διαρροή και την ονομαστική τιμή της ευαισθησίας του. **( 2 μονάδες)**
- ε) τον αριθμό ρευματοδοτών που μπορεί να τροφοδοτήσει το κύκλωμα και την επιφάνεια (σε  $m^2$ ) που μπορεί να καλύψει. **( 2 μονάδες)**

**Απάντηση:**

- α) Κύκλωμα ρευματοδοτών δακτυλίου.
- β) Φάση  $2,5 mm^2$ , ουδέτερος  $2,5 mm^2$ .
- γ) Μικροδιακόπτης (MCB) 32A
- δ) Αυτόματος διακόπτης διαρροής (RCD) 30 mA.
- ε) Απεριόριστος αριθμός ρευματοδοτών σε επιφάνεια  $100 m^2$ .