

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2001  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ):  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ : ΕΞΙ (6)

**ΘΕΜΑ 1ο**

*Στις ερωτήσεις Α.1. και Α.2. να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της σωστής απάντησης.*

- A.1.** Για να πραγματοποιηθεί η σύνδεση σε αστέρα τριφασικού μη συμμετρικού φορτίου χρειάζονται:
- α. τρεις αγωγοί
  - β. δύο αγωγοί
  - γ. δύο αγωγοί και ουδέτερος
  - δ. τρεις αγωγοί και ουδέτερος.

Μονάδες 3

- A.2.** Το ρεύμα που διαρρέει μία φωτοδίοδο:
- α. αυξάνεται με την ένταση της ακτινοβολίας όταν πολώνεται ανάστροφα
  - β. μειώνεται με την ένταση της ακτινοβολίας όταν πολώνεται ορθά
  - γ. αυξάνεται με την ένταση της ακτινοβολίας όταν πολώνεται ορθά
  - δ. μειώνεται με την ένταση της ακτινοβολίας όταν πολώνεται ανάστροφα.

Μονάδες 5

**A.3.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς από τη **Στήλη Α** και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της **Στήλης Β** που αντιστοιχεί σωστά.

Στήλη Α (Συσκευή ή διάταξη)	Στήλη Β (Μετατρέπει)
1. Ηλεκτρική γεννήτρια	α. Εναλλασσόμενη τάση σε εναλλασσόμενη τάση
2. Ηλεκτρικός κινητήρας	β. Μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια
3. Μετασχηματιστής	γ. Υδραυλική ενέργεια σε μηχανική ενέργεια
4. Ανορθωτής	δ. Συνεχή τάση σε μη ημιτονοειδές σήμα
5. Ατμοστρόβιλος	ε. Ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική ενέργεια
6. Αλφαριθμητικός κώδικας ASCII	στ. Εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές ρεύμα
7. Υδροστρόβιλος	ζ. Υδραυλική ενέργεια σε θερμική ενέργεια
	η. Πληροφορία δεδομένων αριθμών και γραμμάτων σε δυαδικό αριθμό
	θ. Συνεχή τάση σε μη ημιτονοειδή τάση
	ι. Θερμική ενέργεια σε μηχανική ενέργεια

Μονάδες 7

**B.2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της Στήλης I και δίπλα σε κάθε γράμμα τον αριθμό της Στήλης II που αντιστοιχεί στο σωστό σύμβολο.

Στήλη I	Στήλη II
α. δίοδος ανόρθωσης	1. 
β. Led	2. 
γ. τρανζίστορ npn	3. 
δ. φωτοδίοδος	4. 
ε. λογική πύλη AND δύο εισόδων	5. 
	6. 

Μονάδες 10

**ΘΕΜΑ 2ο**

**A.** Να βάλετε στη σωστή σειρά τις βαθμίδες ενός τροφοδοτικού συνεχούς τάσης (ac-dc)

- α. σταθεροποιητής
- β. ανορθωτής
- γ. μετασχηματιστής
- δ. φίλτρο

Μονάδες 2

Να περιγράψετε τη λειτουργία κάθε βαθμίδας.

Μονάδες 8

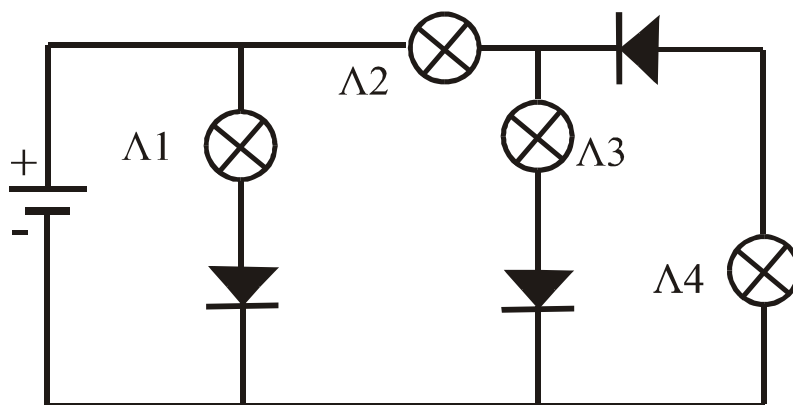
**Β.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας και να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα αλήθειας.

$x$	$y$	$x+y$	$x \cdot y$	$\overline{x \cdot y}$	$\overline{x} \cdot \overline{y}$
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Μονάδες 8

**Γ.** Ποιοι από τους λαμπτήρες είναι αναμμένοι στο κύκλωμα; (Οι δίοδοι θεωρούνται ιδανικές)

Μονάδες 2



Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑ 3ο**

**A.** Το σήμα εισόδου ενός ενισχυτή που προέρχεται από μικροφωνική εγκατάσταση έχει  $i_1=10\mu\text{A}$  και  $u_1=20\text{mV}$ . Μετά την έξοδό του από τον ενισχυτή έχει  $i_2=1\text{A}$  και  $u_2=10\text{V}$  και τροφοδοτεί ηχείο.

(Όλες οι τιμές των εναλλασσομένων μεγεθών είναι ενεργές τιμές).

**α.** Να βρεθεί η απολαβή ρεύματος  $A_i$  του ενισχυτή.

Μονάδες 7

**β.** Να βρεθεί η απολαβή τάσης  $A_v$  και η απολαβή ισχύος  $A_p$ .

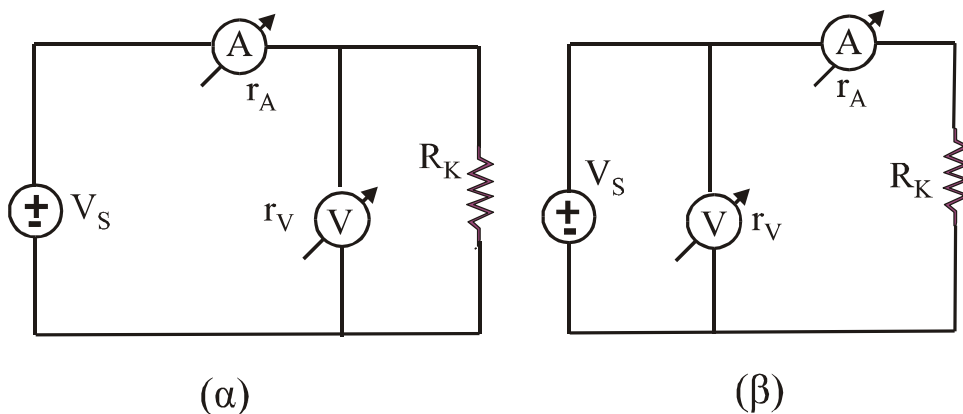
Μονάδες 10

**γ.** Να βρεθεί η αντίσταση εισόδου  $r_{in}$  του ενισχυτή.

Μονάδες 8

**ΘΕΜΑ 4ο**

Πηγή συνεχούς ρεύματος παρέχει σταθερή τάση  $V_s=100\text{V}$  και τροφοδοτεί ηλεκτρική αντίσταση  $R_K$ . Για τη μέτρηση της ισχύος που καταναλώνει η αντίσταση, χρησιμοποιήθηκε ένα από τα παρακάτω δύο κυκλώματα με βολτόμετρο εσωτερικής αντίστασης  $r_v=100\text{K}\Omega$ , που έδειξε ακριβώς  $100\text{V}$  και αμπερόμετρο εσωτερικής αντίστασης  $r_a=1\Omega$ , που έδειξε  $1\text{A}$ .



Ζητείται:

Ποιο από τα δύο ηλεκτρικά κυκλώματα (α) και (β) χρησιμοποιήθηκε και γιατί;

Μονάδες 7

Να υπολογιστεί η ηλεκτρική ισχύς  $P_k$  που καταναλώνεται από την αντίσταση  $R_k$ .

Μονάδες 6

Να υπολογιστεί η αντίσταση  $R_k$ .

Μονάδες 6

Να βρεθεί το σφάλμα μέτρησης της ισχύος  $P_k$  με το παραπάνω κύκλωμα.

Μονάδες 6

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μιάμιση (1 1/2) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2002  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ):  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΟΜΑΔΑ Ι**

**A.** Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σε ένα κύκλωμα RLC σειράς κατά τον συντονισμό:
  - α. η ένταση του ρεύματος παίρνει ελάχιστη τιμή
  - β. η τάση στα άκρα του πηνίου είναι μικρότερη της τάσης στα άκρα του πυκνωτή
  - γ. η ισοδύναμη σύνθετη αντίσταση  $Z$  παίρνει την ελάχιστη τιμή της
  - δ. η τάση και η ένταση στο κύκλωμα δεν είναι συμφασικές.

**Μονάδες 5**

2. Η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα  $\sigma$  ενός υλικού προκύπτει από την πυκνότητα φορέων  $n$ , το ηλεκτρικό φορτίο  $q$  του φορέα και την ευκινησία  $\mu$  του φορέα, σύμφωνα με τη σχέση:
  - α.  $\sigma = q \cdot \mu / n$
  - β.  $\sigma = n \cdot q / \mu$
  - γ.  $\sigma = \mu \cdot n / q$
  - δ.  $\sigma = n \cdot q \cdot \mu$ .

**Μονάδες 5**

3. Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από δύο παράλληλες αντιστάσεις  $R_1$ ,  $R_2$ , έτσι, ώστε  $R_1 = 4R_2$ .

Το κύκλωμα διαρρέεται από συνολικό ρεύμα  $I=10A$ , το οποίο διαιρείται στις δύο αντιστάσεις έτσι ώστε:

- α.  $I_1=5A, I_2=5A$
- β.  $I_1=8A, I_2=2A$
- γ.  $I_1=2A, I_2=8A$
- δ.  $I_1=6A, I_2=4A$  .

**Μονάδες 5**

4. Η σχέση που συνδέει την πραγματική ισχύ  $P$ , την άεργη ισχύ  $Q$  και τη φαινόμενη ισχύ  $S$  είναι:

- α.  $P=\sqrt{S^2 + Q^2}$
- β.  $S=\sqrt{P^2 + Q^2}$
- γ.  $S= P+ Q$
- δ.  $Q=\sqrt{P^2 + S^2}$  .

**Μονάδες 5**

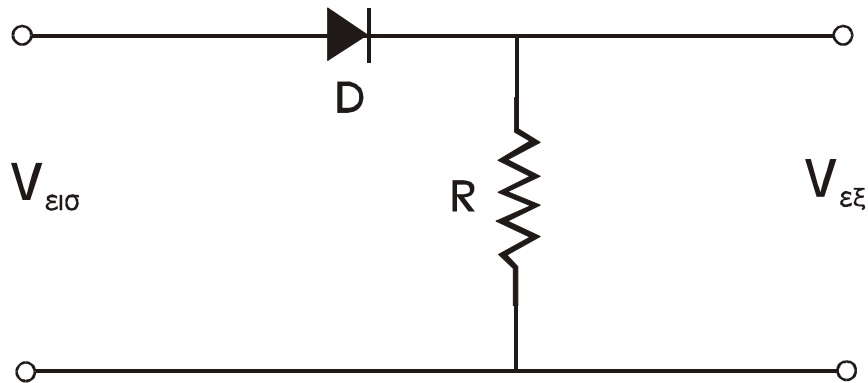
**B.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με τη λέξη **Σωστό**, αν είναι σωστές και με τη λέξη **Λάθος** αν είναι λανθασμένες.

1. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα αποτελείται από ηλεκτρονικά εξαρτήματα κατασκευασμένα στο ίδιο κομμάτι κρυστάλλου ημιαγωγού και συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να αποτελούν ένα πλήρες κύκλωμα.
2. Το άθροισμα των στιγμιαίων τιμών των εντάσεων ενός συμμετρικού τριφασικού ρεύματος είναι μηδέν.
3. Ο αριθμός 1011 του δυαδικού συστήματος ισούται με τον αριθμό 15 του δεκαδικού συστήματος.
4. Η συχνότητα συντονισμού ενός ηλεκτρικού κυκλώματος RLC σειράς είναι  $f=2\pi\sqrt{LC}$  .
5. Η βασική σχέση των εντάσεων των τριών ρευμάτων του τρανζίστορ είναι  $I_E = I_B + I_C$  .

**Μονάδες 5**



Γ. Στην είσοδο του κυκλώματος του παρακάτω σχήματος εφαρμόζεται ημιτονοειδής τάση  $V_{\text{εισ}}$ . Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τις κυματομορφές της τάσης εισόδου  $V_{\text{εισ}}$  και της τάσης εξόδου  $V_{\text{εξ}}$  συναρτήσει του χρόνου. Η δίοδος να θεωρηθεί ιδανική.



Μονάδες 9

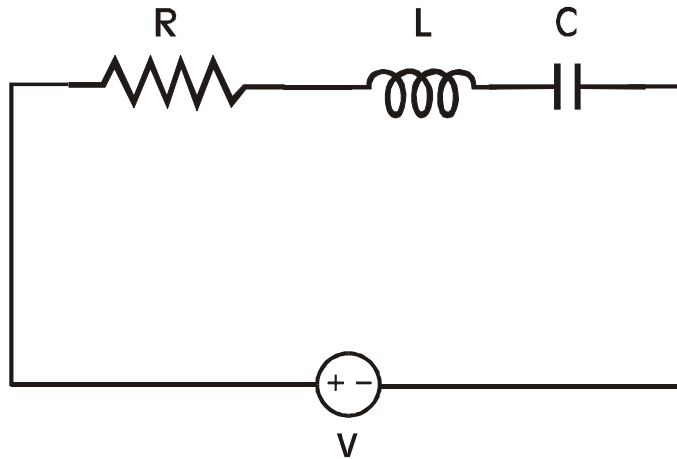
Δ. Στον παρακάτω πίνακα η Στήλη Α περιγράφει τον τρόπο συνδεσμολογίας τριών ίσων αντιστάσεων τιμής  $R$  η κάθε μία. Η Στήλη Β περιέχει τιμές ισοδύναμης αντίστασης. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς από τη Στήλη Α και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της Στήλης Β που αντιστοιχεί σωστά.

Στήλη Α Τρόπος συνδεσμολογίας	Στήλη Β Ισοδύναμη αντίσταση
1. Και οι τρεις σε σειρά.	α. $R/3$
2. Και οι τρεις παράλληλα.	β. $3R/2$
3. Δύο σε σειρά και η τρίτη παράλληλα σ' αυτές.	γ. $3R/4$
4. Δύο παράλληλα και η τρίτη σε σειρά με αυτές.	δ. $4R/3$
	ε. $3R$
	στ. $2R/3$

Μονάδες 16

ΟΜΑΔΑ ΙΙ

- A. Κύκλωμα RLC σειράς με ωμική αντίσταση  $R = 40\Omega$ , πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 1,3\text{H}$  και πυκνωτή χωρητικότητας  $C = 100\ \mu\text{F}$ , τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση  $v = 100\sqrt{2}\ \eta\mu 100t$ .



Να υπολογίσετε:

1. την κυκλική συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης,  
**Μονάδες 5**
2. τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή  $X_C$  και την επαγωγική αντίσταση του πηνίου  $X_L$ ,  
**Μονάδες 8**
3. τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος,  
**Μονάδες 6**
4. την πραγματική ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα.  
**Μονάδες 6**

**B.** Δίνεται η παρακάτω λογική συνάρτηση:

$$f = \overline{(x + \bar{y}) \cdot (\bar{x} + y)}$$

1. Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα που την πραγματοποιεί με πύλες AND, OR, NOT.

**Μονάδες 10**

2. Να βρείτε τον πίνακα αλήθειας της συνάρτησης f.

**Μονάδες 9**

3. Να βρείτε με ποια λογική πύλη μπορείτε να αντικαταστήσετε το λογικό κύκλωμα της ερώτησης 1 και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μιάμιση (1 1/2) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2003  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΟΜΑΔΑ Α

Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.6 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α.1. Στη σύνθετη αντίσταση  $Z$  που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα η πραγματική ισχύς  $P$  καταναλίσκεται:

- α. στο επαγωγικό μέρος της σύνθετης αντίστασης
- β. στο χωρητικό μέρος της σύνθετης αντίστασης
- γ. στο ωμικό μέρος της σύνθετης αντίστασης
- δ. σε όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 4

Α.2. Με ποιον αριθμό του δεκαδικού συστήματος αντιστοιχεί ο δεκαεξαδικός  $(4F)_{16}$ ;

- α. 19
- β. 24
- γ. 55
- δ. 79

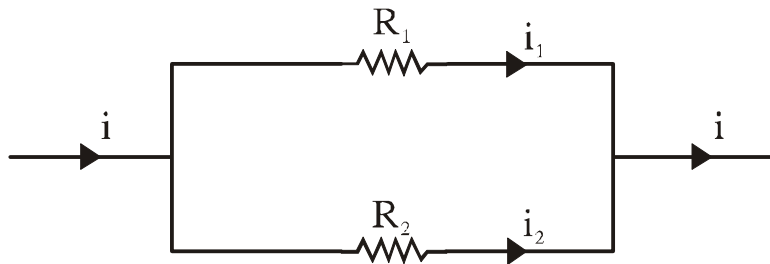
Μονάδες 5

Α.3. Η λογική συνάρτηση  $x + x \cdot y$  ισούται με

- α.  $x$
- β.  $y$
- γ.  $x+y$
- δ.  $\bar{x}$

Μονάδες 5

**A.4.** Στον διαιρέτη ρεύματος του σχήματος, το ρεύμα στην αντίσταση  $R_1$  δίνεται από τη σχέση:



**α.**  $i_1 = \frac{R_1}{R_2} i$

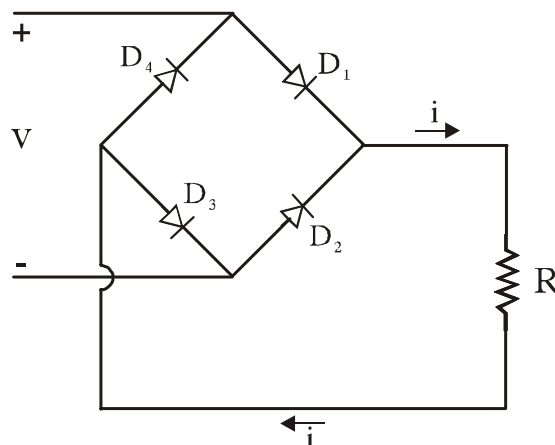
**β.**  $i_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} i$

**γ.**  $i_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} i$

**δ.**  $i_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} i$

**Μονάδες 5**

**A.5.** Στο κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με τη γέφυρα του σχήματος,



το ρεύμα  $i$ , που διαρρέει την αντίσταση  $R$  έχει:

**α.** τη φορά που φαίνεται στο σχήμα μόνο όταν η τάση  $V$  είναι θετική (το πάνω άκρο είναι θετικό)

- β. τη φορά που φαίνεται στο σχήμα μόνο όταν η τάση  $V$  είναι αρνητική (το κάτω άκρο είναι θετικό)
- γ. τη φορά που φαίνεται στο σχήμα ανεξάρτητα από το αν η τάση  $V$  είναι θετική ή αρνητική
- δ. αντίθετη φορά από τη φορά που φαίνεται στο σχήμα.






**Μονάδες 5**

**A.6.** Τι θα συμβεί στη συχνότητα συντονισμού  $f_0$  ενός κυκλώματος σειράς RLC αν διπλασιασθεί η τιμή της χωρητικότητας  $C$  ;

- α. Θα γίνει  $2f_0$
- β. Θα γίνει  $\sqrt{2} f_0$
- γ. Θα γίνει  $\frac{1}{2} f_0$
- δ. Θα γίνει  $\frac{1}{\sqrt{2}} f_0$ .

**Μονάδες 5**

**A.7.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της Στήλης I και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της Στήλης II που αντιστοιχεί σωστά.

Στήλη I	Στήλη II
1. 	α. NAND
2. 	β. AND
3. 	γ. OR
4. 	δ. NOT
5. 	ε. NOR
	στ. EXOR

**Μονάδες 15**

**A.8.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις αφού συμπληρώσετε το κενό της καθεμιάς με τη σωστή λέξη:

- α. Η πύλη OR εκτελεί την πράξη της λογικής .....
- β. Η πύλη AND εκτελεί την πράξη του λογικού .....
- γ. Η πύλη NOT εκτελεί την πράξη της λογικής .....

**Μονάδες 6**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**B.1.** Τριφασική συμμετρική τάση με πολική τιμή  $V_{\pi}=240\sqrt{3}\text{ V}$  τροφοδοτεί, μέσω τριών αγωγών μεταφοράς αμελητέας ωμικής αντίστασης, μία συμμετρική ωμική κατανάλωση. Η κατανάλωση αποτελείται από τρεις όμοιες ωμικές αντιστάσεις που έχουν τιμή  $6\Omega$  η καθεμιά. Οι αντιστάσεις συνδέονται: α) κατά τρίγωνο και β) κατά αστέρα. Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης, το ρεύμα που διαρρέει την κάθε αντίσταση και την πραγματική ισχύ της κατανάλωσης:

α. Για τη σύνδεση κατά τρίγωνο.

**Μονάδες 12**

β. Για τη σύνδεση κατά αστέρα.

**Μονάδες 12**

**B.2.** Κύκλωμα RLC σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R=100\Omega$ , ιδανικό πηνίο με επαγωγική αντίσταση  $X_L$  και πυκνωτή με χωρητική αντίσταση  $X_c=100\Omega$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $v=240\sqrt{2}\sin 1000\pi t$  και το ρεύμα  $i$  στο κύκλωμα είναι συμφασικό της τάσης  $v$  ( $\varphi_Z=0$ ).

**α.** Να δείξετε ότι  $X_L = 100 \Omega$ .

**Μονάδες 4**

Να υπολογίσετε:

**β.** τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος

**Μονάδες 3**

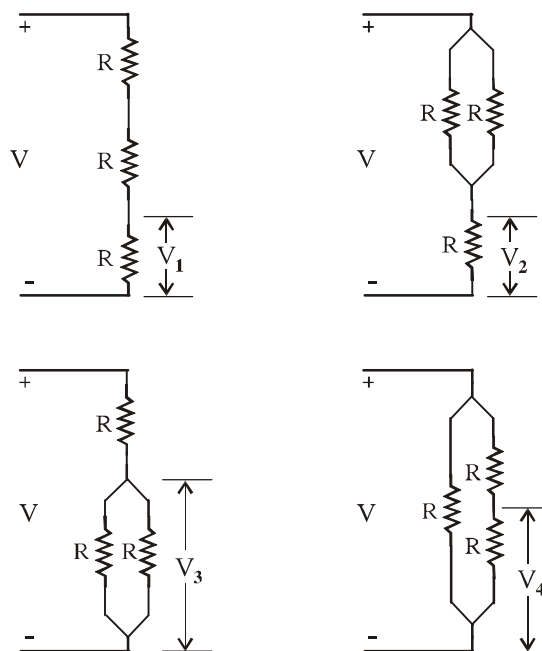
**γ.** την ενεργό ένταση του ρεύματος

**Μονάδες 3**

**δ.** την πραγματική ισχύ  $P$ , την άεργο ισχύ  $Q$  και τη φαινόμενη ισχύ  $S$ .

**Μονάδες 6**

**B.3.** Οι παρακάτω συνδεσμολογίες έχουν σχηματισθεί από όμοιες αντιστάσεις τιμής  $R$ . Στα άκρα της κάθε συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση  $V$ .





Ποιες από τις τάσεις  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ , του παραπάνω σχήματος είναι ίσες μεταξύ τους;

**Μονάδες 4**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μετά την 10.30 πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΙΟΥΛΙΟΥ 2003  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

*Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.*

**A.1.** Πόσα διαφορετικά σύμβολα μπορούμε να κωδικοποιήσουμε με τέσσερα δυαδικά ψηφία (bits);

- α.** 4      **β.** 8      **γ.** 16      **δ.** 32 .

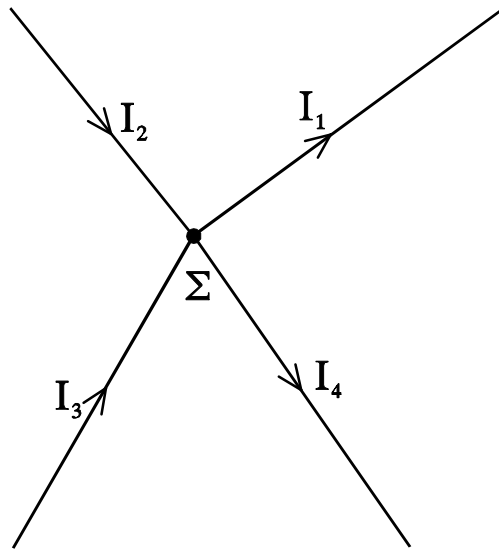
**Μονάδες 5**

**A.2.** Αν ένα κύκλωμα σειράς RLC βρίσκεται σε συντονισμό, τότε:

- α.** η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα παίρνει την ελάχιστη τιμή
- β.** η τάση στα άκρα της R είναι μηδενική
- γ.**  $V_L - V_C = 0$  όπου  $V_L$  είναι η πτώση τάσης στην επαγωγική αντίσταση και  $V_C$  είναι η πτώση τάσης στη χωρητική αντίσταση
- δ.** η τάση στα άκρα του κυκλώματος RLC παίρνει μέγιστη τιμή.

**Μονάδες 5**

- A.3.** Δίνεται ο κόμβος  $\Sigma$  όπου εισέρχονται τα ρεύματα  $I_2, I_3$  και εξέρχονται τα ρεύματα  $I_1, I_4$ .



Αν οι τιμές των ρευμάτων είναι  $I_1 = 2\text{A}$ ,  $I_2 = 4\text{A}$ ,  $I_3 = 5\text{A}$ , ποια είναι η τιμή του ρεύματος  $I_4$ ;

- α.**  $-7\text{A}$       **β.**  $2\text{A}$       **γ.**  $4\text{A}$       **δ.**  $7\text{A}$  .

**Μονάδες 5**

- A.4.** Η λογική συνάρτηση  $(x + y) \cdot (x + z)$  ισούται με:

- α.**  $y + x \cdot z$       **β.**  $z + y \cdot x$   
**γ.**  $x + y \cdot z$       **δ.**  $z + y$

**Μονάδες 5**

- A.5.** Με ποιον αριθμό του δεκαδικού συστήματος αντιστοιχεί ο οκταδικός αριθμός  $(231)_8$ ;

- α.** 15      **β.** 124      **γ.** 153      **δ.** 250 .

**Μονάδες 5**

**A.6.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της Στήλης I και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της Στήλης II που αντιστοιχεί σωστά.

Στήλη I	Στήλη II
Λογικές πύλες	Λογικές συναρτήσεις
1. AND	α. $f = x \cdot y$
2. NOT	β. $f = x + y$
3. NOR	γ. $f = \bar{x}$
4. NAND	δ. $f = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y}$
5. OR	ε. $f = \overline{x+y}$
	στ. $f = \overline{x \cdot y}$

**Μονάδες 10**

**A.7.** Για τις προτάσεις από 1 - 6, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της καθεμιάς και δίπλα σε κάθε αριθμό "Σωστό", αν η πρόταση είναι σωστή, ή "Λάθος" αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

Ένα ορθογώνιο αγωγίμο πλαίσιο περιστρέφεται μέσα σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο. Ο άξονας περιστροφής του είναι κάθετος στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου.

Η τιμή της ηλεκτρεγερτικής δύναμης (ΗΕΔ) που αναπτύσσεται στο πλαίσιο εξαρτάται από:

1. τη μαγνητική επαγωγή B του ομογενούς πεδίου
2. τις διαστάσεις (μήκος και πλάτος) του πλαισίου
3. τη διατομή των αγωγών του πλαισίου
4. τον αριθμό των σπειρών του πλαισίου
5. τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου
6. το ρεύμα που διαρρέει τους αγωγούς του πλαισίου.

**Μονάδες 6**

- A.8.** Να αποδειχθεί με βάση το νόμο ρευμάτων Kirchhoff (Κίρχοφ) και το νόμο του Ohm, η σχέση που δίνει την ισοδύναμη αντίσταση  $n$  αντιστάσεων που συνδέονται παράλληλα.

**Μονάδες 9**

**ΟΜΑΔΑ Β**

- B.1.** Διαθέτουμε πολλές πηγές, απόλυτα όμοιες, όπου κάθε μια έχει ΗΕΔ  $E = 4 \text{ V}$  και εσωτερική αντίσταση  $r = 1 \Omega$ . Να σχεδιάσετε μια συνδεσμολογία, χρησιμοποιώντας τις παραπάνω πηγές, η οποία να ισοδυναμεί με πηγή ΗΕΔ  $E_{ΟΛ} = 12 \text{ V}$  και εσωτερικής αντίστασης  $r_{ΟΛ} = 1\Omega$ .

**Μονάδες 12**

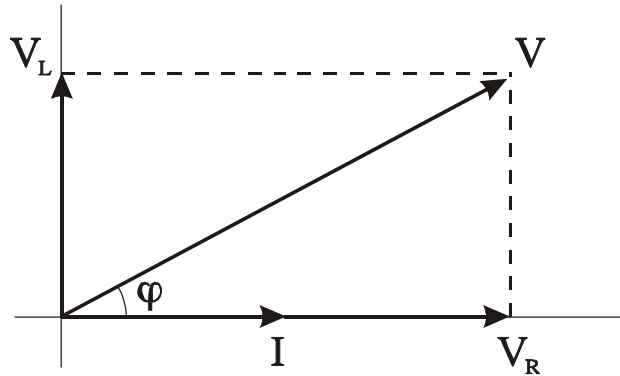
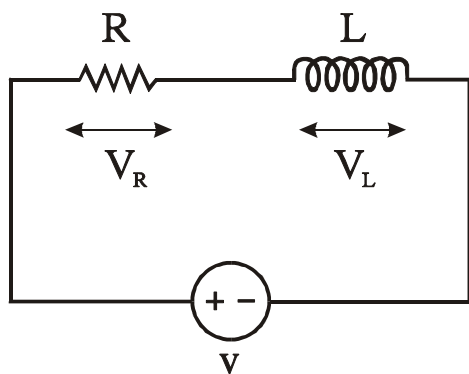
- B.2.** Δίνεται η λογική συνάρτηση  $f = (\bar{x} \cdot y) \cdot (\overline{x+y})$  .

Να αποδείξετε ότι η συνάρτηση αυτή παίρνει τιμή  $f = 0$  για κάθε τιμή των  $x$  και  $y$ .

(Η απόδειξη μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση πίνακα αλήθειας είτε με τη χρήση των θεωρημάτων της Άλγεβρας Boole).

**Μονάδες 13**

- B.3.** Δίνεται κύκλωμα RL σειράς, το οποίο αποτελείται από ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  και ωμική αντίσταση  $R$ . Η στιγμιαία τιμή της τάσης στα άκρα του κυκλώματος είναι  $v = 100 \sqrt{2} \eta\mu(200t + \varphi)$ , όπου  $\text{συν}\varphi = 0,6$  ενώ η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος είναι  $i = 2 \sqrt{2} \eta\mu 200t$  ( $\varphi$  είναι η διαφορά φάσης μεταξύ  $v$  και  $i$ ). Δίνεται επίσης το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων.



Να βρείτε:

- α. τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος **Μονάδες 3**
- β. την ωμική αντίσταση  $R$  του κυκλώματος **Μονάδες 4**
- γ. την επαγωγική αντίσταση  $X_L$  του κυκλώματος **Μονάδες 4**
- δ. το συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του κυκλώματος **Μονάδες 4**
- ε. τις ενεργές τιμές των τάσεων  $V_R$ ,  $V_L$  **Μονάδες 4**
- στ. την ενεργό ισχύ  $P$ , την άεργο ισχύ  $Q$  και τη φαινομένη ισχύ  $S$ . **Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μετά τη 10:00 πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2004  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΟΜΑΔΑ Α

Για τις παρακάτω προτάσεις, Α.1. έως και Α.4., να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της:

Α.1. Στα άκρα ιδανικού πηνίου με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της μορφής  $v = V_0 \eta\mu(\omega t)$ . Η ένταση του ρεύματος που το διαρρέει έχει τη μορφή:

α.  $i = \frac{V_0}{L\omega} \eta\mu(\omega t)$

β.  $i = \frac{V_0}{L\omega} \eta\mu(\omega t + 90^\circ)$

γ.  $i = \frac{V_0}{L\omega} \eta\mu(\omega t - 90^\circ)$

δ.  $i = \frac{V_0}{L\omega} \eta\mu(\omega t + 180^\circ)$

Μονάδες 10

Α.2. Η διαφορά  $(1000000)_2 - (100000)_2$  στο δυαδικό σύστημα είναι:

α.  $(10000)_2$

β.  $(1000)_2$

γ.  $(100000)_2$

δ.  $(100)_2$

Μονάδες 10



**A.3.** Αν η απολαβή ισχύος, η απολαβή τάσης και η απολαβή έντασης ενός ενισχυτή είναι  $A_p$ ,  $A_v$  και  $A_I$ , αντίστοιχα, τότε η σχέση μεταξύ τους είναι:

α.  $A_I = A_p \cdot A_v$

β.  $A_I = A_p + A_v$

γ.  $A_p = A_I \cdot A_v$

δ.  $A_I = A_p - A_v$

**Μονάδες 10**

**A.4.** Σε μικτή συνδεσμολογία ίδιων πηγών τάσης με ΗΕΔ  $E$  και εσωτερική αντίσταση  $r$  η καθεμία, υπάρχει  $m$  πλήθος κλάδων, όπου κάθε κλάδος περιλαμβάνει  $n$  πηγές. Η ΗΕΔ  $E_{ΟΛ}$  και η εσωτερική αντίσταση  $r_{ΟΛ}$  της ισοδύναμης πηγής τάσης δίνονται από τις σχέσεις:

α.  $E_{ΟΛ} = mE$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{n \cdot r}{m}$

β.  $E_{ΟΛ} = nE$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{n \cdot r}{m}$

γ.  $E_{ΟΛ} = nE$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{m \cdot r}{n}$

δ.  $E_{ΟΛ} = nE$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{n \cdot r}{n + m}$

**Μονάδες 10**

**A.5.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα  $\Sigma$ , αν είναι σωστές, και με το γράμμα  $\Lambda$ , αν είναι λανθασμένες.

α. Όταν ηλεκτρικό κύκλωμα RLC σε σειρά παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά, ο συντελεστής ισχύος του είναι αρνητικός.

**Μονάδες 2**

β. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα αποτελείται μόνο από ένα τρανζίστορ.

**Μονάδες 2**

γ. Αν μια επαφή p-n πολωθεί ανάστροφα, τότε το εύρος της περιοχής απογύμνωσης αυξάνεται.

**Μονάδες 2**

δ. Η απολαβή ισχύος ενός ενισχυτή είναι καθαρός αριθμός.

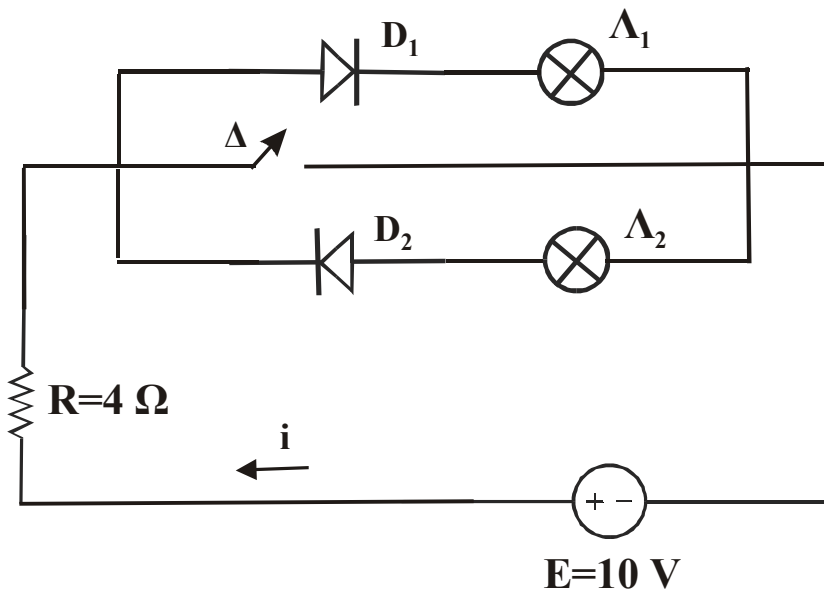
**Μονάδες 2**

ε. Η δίοδος Zener κατασκευάζεται, ώστε να λειτουργεί στην περιοχή της απότομης αύξησης του ρεύματος ορθής φοράς.

**Μονάδες 2**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**B.1.** Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος οι δίοδοι  $D_1$  και  $D_2$  είναι ιδανικές. Οι λαμπτήρες  $\Lambda_1$  και  $\Lambda_2$  είναι όμοιοι και έχουν χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας  $P_K=6W$  και  $V_K=6V$ . Η πηγή συνεχούς τάσης έχει ΗΕΔ  $E=10V$  και αμελητέα εσωτερική αντίσταση και συνδέεται σε σειρά με αντίσταση  $R=4\Omega$ .



α. Να υπολογίσετε την αντίσταση  $R_\Lambda$  του κάθε λαμπτήρα .

**Μονάδες 7**

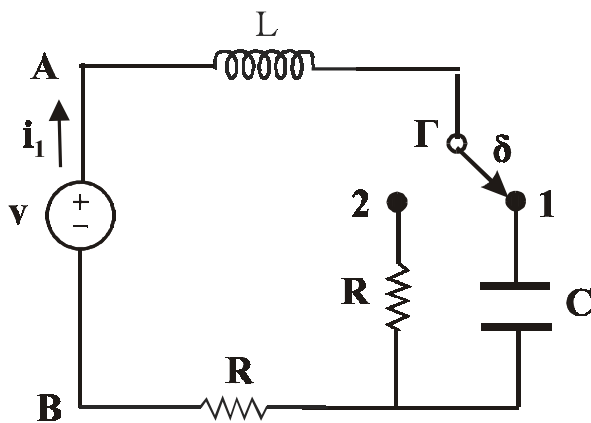
β. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα  $\Lambda_1$  (μονάδες 3), τον λαμπτήρα  $\Lambda_2$  (μονάδες 3) και την αντίσταση R (μονάδες 3).

Μονάδες 9

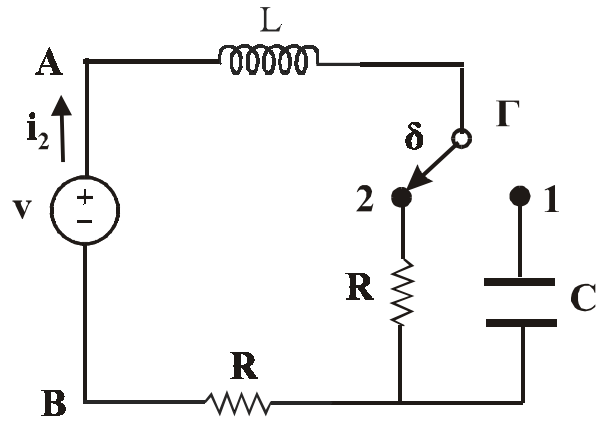
γ. Στη συνέχεια κλείνουμε το διακόπτη Δ. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη δίοδο  $D_1$  (μονάδες 3), τη δίοδο  $D_2$  (μονάδες 3) και την πηγή (μονάδες 3).

Μονάδες 9

**B.2.** Δίνεται ηλεκτρικό κύκλωμα το οποίο αποτελείται από μια πηγή εναλλασσόμενου ρεύματος, δύο όμοιες αντιστάσεις ίδιας τιμής R, ένα πυκνωτή χωρητικότητας C, ένα πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και ένα διακόπτη δ. Όλα τα στοιχεία του κυκλώματος θεωρούνται ιδανικά. Στα σημεία A και B εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση ημιτονοειδούς μορφής σταθερής ενεργού τιμής  $V=5$  Volt και σταθερής συχνότητας.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

α. Όταν ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση 1, (Σχήμα 1) το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό και η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι  $I_1=2,5$  A. Να υπολογίσετε την ωμική αντίσταση R.

Μονάδες 12

- β. Όταν ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση 2, (Σχήμα 2) το κύκλωμα βγαίνει από το συντονισμό και η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι  $I_2=1\text{A}$ . Να υπολογίσετε την επαγωγική αντίσταση  $X_L$  του πηνίου.

**Μονάδες 13**

**ΟΛΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΡΙΤΗ 6 ΙΟΥΛΙΟΥ 2004  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΟΜΑΔΑ Α

Στις προτάσεις **A.1** έως και **A.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**A.1.** Στα άκρα κυκλώματος που περιλαμβάνει τα στοιχεία  $R$ ,  $L$ ,  $C$  συνδεδεμένα σε σειρά εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $v=V_0 \eta\mu\omega t$ . Το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά, όταν

**α.**  $X_L > X_C$

**β.**  $X_C > X_L$

**γ.**  $X_L = X_C$ ,

όπου  $X_L$  είναι η επαγωγική αντίσταση του πηνίου και  $X_C$  η χωρητική αντίσταση του πυκνωτή.

**Μονάδες 8**

**A.2.** Στα άκρα ωμικής αντίστασης  $R$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $v=V_0 \eta\mu(100\pi t)$ . Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης, τότε η τιμή της αντίστασης  $R$

**α.** διπλασιάζεται.

**β.** υποδιπλασιάζεται.

**γ.** δεν μεταβάλλεται.

**δ.** μηδενίζεται.

**Μονάδες 8**

- A.3.** Ο δυαδικός αριθμός  $(101010)_2$  σε σχέση με τον δυαδικό αριθμό  $(10101)_2$  είναι:
- α. δεκαεξαπλάσιος.
  - β. οκταπλάσιος.
  - γ. τετραπλάσιος.
  - δ. διπλάσιος.

**Μονάδες 8**

- A.4.** Η λογική συνάρτηση  $(x + y) \cdot y$  ισούται με:
- α.  $x \cdot y$
  - β.  $x \cdot \bar{y}$
  - γ. 1
  - δ.  $y$

**Μονάδες 8**

- A.5.** Για τις προτάσεις που ακολουθούν να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της καθεμιάς και δίπλα το γράμμα **Σ**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Συνδυαστικά χαρακτηρίζονται τα ψηφιακά κυκλώματα των οποίων η έξοδος εξαρτάται μόνο από τα σήματα που εφαρμόζονται στην είσοδό τους.

**Μονάδες 2**

β. Στην περιοχή κόρου το τρανζίστορ ισοδυναμεί με ανοικτό διακόπτη.

**Μονάδες 2**

γ. Το φίλτρο σε ένα τροφοδοτικό καταργεί τις αρνητικές ημιπεριόδους της εναλλασσόμενης τάσης.

**Μονάδες 2**

δ. Η πύλη NOT βρίσκει το συζυγές της εισόδου.

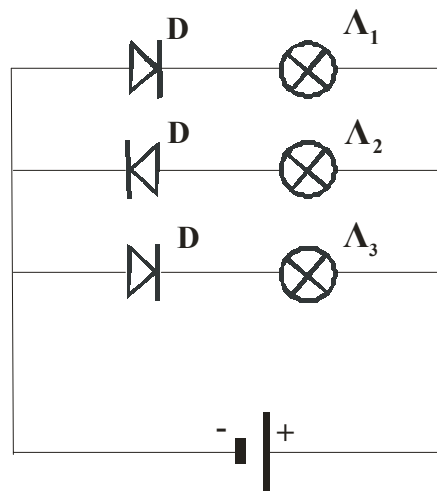
**Μονάδες 2**

- ε. Όταν η απολαβή τάσης μετριέται σε dB, τότε δίνεται από τη σχέση:

$$\text{dB τάσης} = 10 \log \frac{v_{\text{ο εξ}}}{v_{\text{ο εισ}}} .$$

**Μονάδες 2**

**A.6.** Δίνεται το παρακάτω ηλεκτρικό κύκλωμα:



- α. Ποιοι από τους λαμπτήρες  $\Lambda_1$ ,  $\Lambda_2$ ,  $\Lambda_3$  είναι αναμμένοι; (Οι όμοιες δίοδοι D θεωρούνται ιδανικές.)

**Μονάδες 3**

- β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

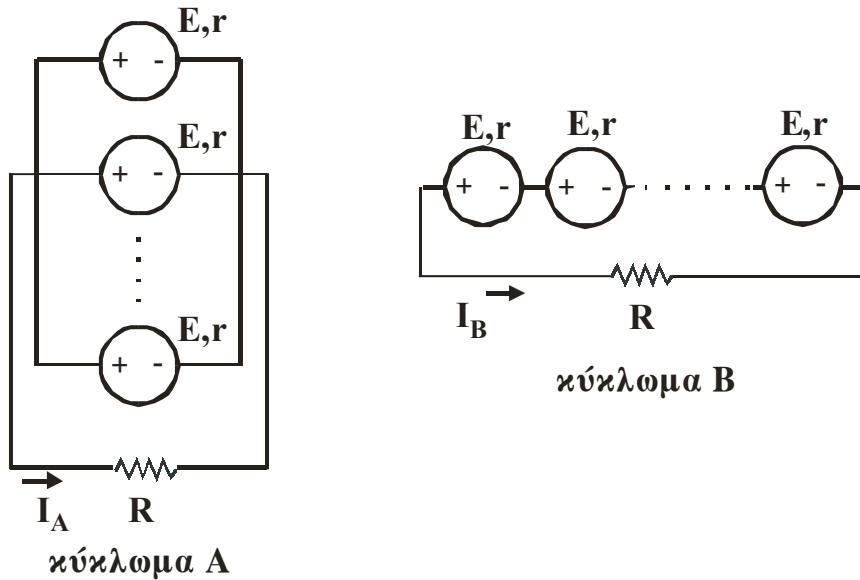
**Μονάδες 5**

**ΟΜΑΔΑ Β**

- B.1.** Έστω  $x$  και  $y$  μεταβλητές της άλγεβρας Boole. Να αποδείξετε ότι ισχύει  $\bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y} + x \cdot y = 1$ .

**Μονάδες 15**

**B.2.** Στα παρακάτω κυκλώματα A και B όλες οι πηγές τάσης είναι όμοιες με ΗΕΔ  $E$  και  $r=5\Omega$ . Το κύκλωμα A έχει τον ίδιο αριθμό πηγών  $N$  με το κύκλωμα B. Αν  $I_A = I_B$ , να υπολογιστεί η τιμή της αντίστασης  $R$ .



**Μονάδες 15**

**B.3.** Σε ένα κύκλωμα RLC σε σειρά εφαρμόζεται τάση ενεργού τιμής  $V=220V$  και συχνότητας  $f_0=50Hz$ . Το κύκλωμα αποτελείται από μια ωμική αντίσταση  $R=20\Omega$ , έναν πυκνωτή χωρητικής αντίστασης  $X_C = 100\Omega$  και ένα πηνίο επαγωγικής αντίστασης  $X_L = 100\Omega$ . Να βρεθούν:

α. η ενεργός τιμή του ρεύματος.

**Μονάδες 5**

β. η ενεργός τιμή των πτώσεων τάσεων  $V_L$  του πηνίου και  $V_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

γ. ο συντελεστής ποιότητας  $Q_\pi$  του πηνίου.

**Μονάδες 4**

δ. η πραγματική ισχύς του συντονισμένου κυκλώματος.

**Μονάδες 5**



**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10:00.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΕΜΠΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2005  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

Για τις παρακάτω προτάσεις, **A.1.** έως και **A.4.**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A.1.** Ποιος από τους παρακάτω αριθμούς, που ανήκουν αντίστοιχα στο οκταδικό, δυαδικό, δεκαεξαδικό και δεκαδικό σύστημα αρίθμησης, είναι μεγαλύτερος;

- α.  $(10101)_8$
- β.  $(10101)_2$
- γ.  $(10101)_{16}$
- δ.  $(10101)_{10}$

**Μονάδες 5**

**A.2.** Αν κύκλωμα RLC σε σειρά τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση  $v = 30 \eta\mu (\omega t + 30^\circ)$  V και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $i = 3 \eta\mu (\omega t - 30^\circ)$  A, τότε:

- α.  $\omega L > \frac{1}{\omega C}$
- β.  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$
- γ.  $\omega L < \frac{1}{\omega C}$
- δ.  $R = 0$ .

**Μονάδες 5**

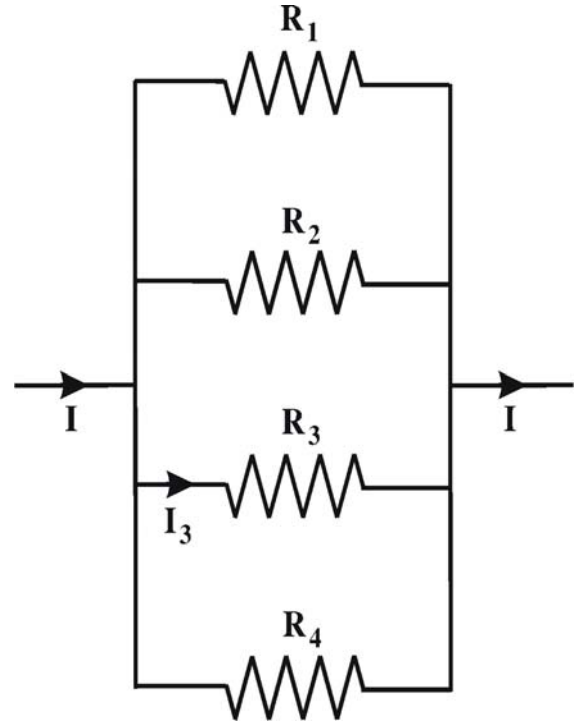
**A.3.** Στην παρακάτω συνδεσμολογία οι τέσσερις αντιστάσεις  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  και  $R_4$  είναι διαφορετικές μεταξύ τους. Το ρεύμα  $I_3$  δίνεται από τη σχέση:

α. 
$$I_3 = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} I .$$

β. 
$$I_3 = \frac{I}{4} .$$

γ. 
$$I_3 = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} I$$

δ. 
$$I_3 = I .$$



**Μονάδες 5**

**A.4.** Οι φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος στους μεταλλικούς αγωγούς είναι:

- α. αρνητικές οπές.
- β. θετικά και αρνητικά ιόντα.
- γ. ελεύθερα ηλεκτρόνια.
- δ. ιόντα και ελεύθερα ηλεκτρόνια.

**Μονάδες 5**

**A.5.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα  $\Sigma$ , αν είναι σωστές, και με το γράμμα  $\Lambda$ , αν είναι λανθασμένες.

- α. Ακολουθιακά ονομάζονται τα ψηφιακά κυκλώματα, των οποίων η έξοδος εξαρτάται μόνο

από τα σήματα που εφαρμόζονται στην είσοδό τους.

**Μονάδες 2**

- β. Η πύλη NOT χρησιμοποιεί ένα τρανζίστορ που λειτουργεί στην περιοχή αποκοπής ή στην περιοχή κόρου.

**Μονάδες 2**

- γ. Η φωτοδίοδος, για να λειτουργήσει κανονικά, πολώνεται ορθά.

**Μονάδες 2**

- δ. Το ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζεται εναλλασσόμενο, όταν η τιμή και η φορά του μεταβάλλονται περιοδικά με το χρόνο.

**Μονάδες 2**

- A.6.** Να αποδειχθεί η σχέση  $x \cdot (x + y) = x$  με βάση τον πίνακα αλήθειας ή με τη χρήση των αξιωμάτων και θεωρημάτων της άλγεβρας Boole, όπου  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές.

**Μονάδες 10**

- A.7.** Θεωρούμε κύκλωμα απλής ανόρθωσης με μετασχηματιστή που τροφοδοτεί ωμική αντίσταση  $R$ . Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας:

- α. το κύκλωμα,

**Μονάδες 3**

- β. τις κυματομορφές τάσης στο δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή και στην αντίσταση  $R$ ,

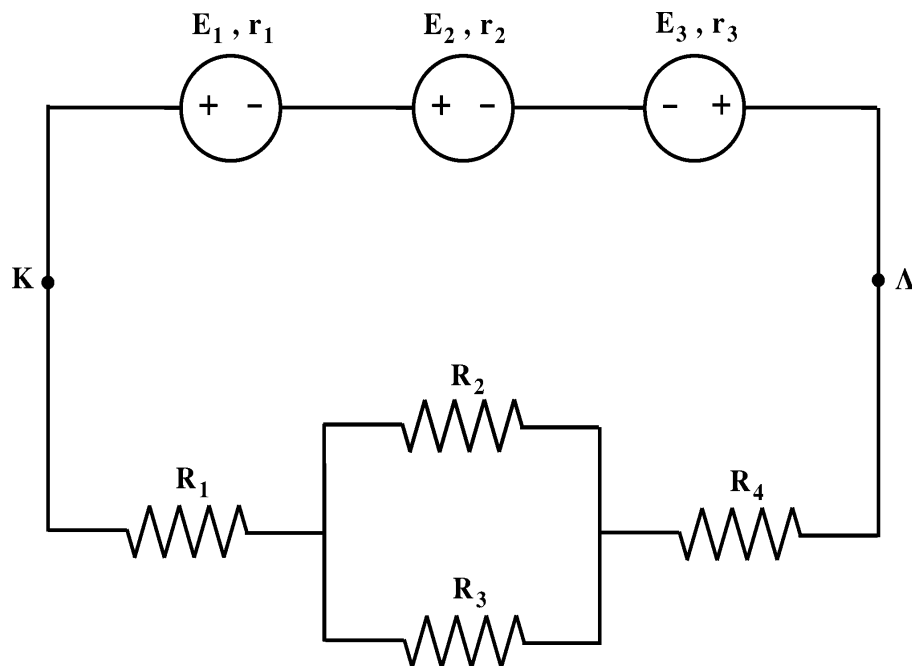
**Μονάδες 6**

- γ. την κυματομορφή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση  $R$ .

**Μονάδες 3**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**B.1.** Τρεις πηγές συνεχούς τάσης με ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις  $E_1 = 20 \text{ V}$ ,  $E_2 = 60 \text{ V}$ ,  $E_3 = 30 \text{ V}$  και εσωτερικές αντιστάσεις  $r_1 = 1 \Omega$ ,  $r_2 = 3 \Omega$  και  $r_3 = 1 \Omega$ , αντίστοιχα, συνδέονται μεταξύ τους και τροφοδοτούν τις ωμικές αντιστάσεις  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 4 \Omega$ ,  $R_4 = 2 \Omega$ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Να υπολογίσετε:

α. την ΗΕΔ  $E_{ΟΛ}$  της ισοδύναμης πηγής των τριών πηγών,

**Μονάδες 5**

β. την εσωτερική αντίσταση  $r_{ΟΛ}$  της ισοδύναμης πηγής των τριών πηγών,

**Μονάδες 5**

γ. τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τις αντιστάσεις  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  και  $R_4$ ,

**Μονάδες 8**

δ. την τάση  $V_{ΚΛ}$ .

**Μονάδες 7**

**B.2.** Ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L=0,1\text{H}$  συνδέεται σε σειρά με ωμική αντίσταση  $R=40\Omega$ . Στα άκρα της συνδεσμολογίας που προκύπτει συνδέεται πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $v=200\sqrt{2}\ \eta\mu\ 400t\ \text{V}$ .

Να υπολογίσετε:

α. την επαγωγική αντίσταση  $X_L$  του πηνίου στο δεδομένο κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

β. τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

γ. την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

δ. την πραγματική, άεργη και φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

ε. τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή, που πρέπει να συνδεθεί σε σειρά στο κύκλωμα, ώστε να επιτευχθεί συντονισμός σειράς.

**Μονάδες 5**

$$\Delta\acute{\iota}\nu\omicron\nu\tau\alpha\iota\ \eta\mu\ 45^\circ = \sigma\upsilon\nu\ 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} .$$

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**

Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.

3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη **10.30'** πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2006  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

Για τις παρακάτω προτάσεις, **A.1.** έως και **A.5.**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**A.1.** Δύο αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$ , ( $R_1 > R_2$ ) συνδέονται παράλληλα. Τότε για την ολική τους αντίσταση  $R_{ολ}$  ισχύει

- α.**  $R_{ολ} > R_1$ .
- β.**  $R_{ολ} < R_2$ .
- γ.**  $R_{ολ} = R_1 + R_2$ .
- δ.**  $R_2 < R_{ολ} < R_1$ .

**Μονάδες 5**

**A.2.** Κύκλωμα RLC σε σειρά τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση της μορφής  $v = V_0 \eta\mu(100t + \frac{\pi}{6})$  και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού. Τότε η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι της μορφής

- α.**  $i = I_0 \eta\mu(100t + \frac{\pi}{2})$ .
- β.**  $i = I_0 \eta\mu(100t)$ .
- γ.**  $i = I_0 \eta\mu(100t + \frac{\pi}{6})$ .
- δ.**  $i = I_0 \eta\mu(200t + \frac{\pi}{6})$ .



ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕ ΛΙΔΑΣ

Στις παραπάνω σχέσεις  $V_0$  και  $I_0$  είναι το πλάτος της τάσης και της έντασης, αντίστοιχα, και  $t$  ο χρόνος.

**Μονάδες 5**

**A.3.** ρ ανορθωτής σε ένα τροφοδοτικό

- α. καταργεί τις αρνητικές ημιπεριόδους της ac τάσης.
- β. ανυψώνει ή υποβιβάζει την ac τάση.
- γ. διατηρεί την ac τάση σταθερή.
- δ. εξομαλύνει τις κυματώσεις της ανορθωμένης τάσης.

**Μονάδες 5**

**A.4.** Σε μία δίοδο φωτοεκπομπής (LED) που έχει πολωθεί ορθά το χρώμα του εκπεμπόμενου φωτός

- α. καθορίζεται από το υλικό του ημιαγωγού και την ένταση του ρεύματος.
- β. καθορίζεται από την ένταση του ρεύματος και είναι ανεξάρτητο από το υλικό του ημιαγωγού.
- γ. καθορίζεται από το υλικό του ημιαγωγού και είναι ανεξάρτητο από την ένταση του ρεύματος.
- δ. δεν εξαρτάται από το υλικό του ημιαγωγού ούτε από την ένταση του ρεύματος.

**Μονάδες 5**

**A.5.** Η πύλη AND εκτελεί την πράξη

- α. του λογικού πολλαπλασιασμού και έχει μία είσοδο και μία έξοδο.
- β. της λογικής πρόσθεσης και έχει μία έξοδο και δύο ή περισσότερες εισόδους.
- γ. του λογικού πολλαπλασιασμού και έχει μία έξοδο και δύο ή περισσότερες εισόδους.
- δ. της λογικής άρνησης και έχει μία είσοδο και μία έξοδο.

**Μονάδες 5**

**A.6.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές, και με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες.

**α.** Το ψηφίο 6 του αριθμού  $(2006)_8$  είναι το πιο σημαντικό ψηφίο.

**Μονάδες 2**

**β.** Σε ένα ημιαγωγό πρόσμιξης τύπου p φορείς πλειονότητας είναι οι οπές.

**Μονάδες 2**

**γ.** Ένας ενισχυτής κατά τη λειτουργία του μετατρέπει την ισχύ της πηγής τροφοδοσίας σε ισχύ του σήματος.

**Μονάδες 2**

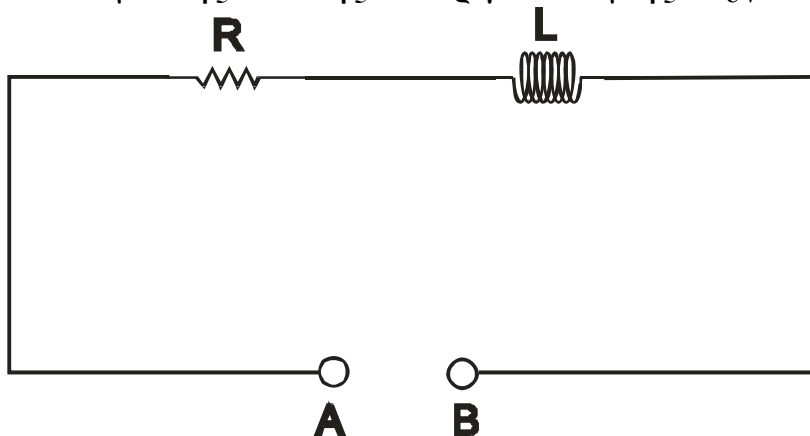
**δ.** Στο συνεχές ρεύμα το ιδανικό πηνίο συμπεριφέρεται ως ανοιχτός διακόπτης.

**Μονάδες 2**

**ε.** Στην παράλληλη σύνδεση πηγών τάσης, αν οι πηγές δεν είναι απόλυτα όμοιες, εμφανίζονται ρεύματα κυκλοφορίας μεταξύ των πηγών.

**Μονάδες 2**

**A.7.** Στα άκρα A, B του κυκλώματος συνδέουμε πηγή συνεχούς τάσης  $V_{\Sigma}$  και η ισχύς που απορροφά αυτό είναι  $P_{\Sigma}$ . Στη συνέχεια αποσυνδέουμε την πηγή συνεχούς τάσης και την αντικαθιστούμε με πηγή εναλλασσόμενης τάσης ενεργού τιμής  $V_{\varepsilon\nu}=V_{\Sigma}$ .



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕ ΛΙΔΑΣ

Αν  $P_{\varepsilon}$  είναι η πραγματική ισχύς που απορροφά το κύκλωμα, τότε

α.  $P_{\Sigma} = P_{\varepsilon}$ .

β.  $P_{\Sigma} > P_{\varepsilon}$ .

γ.  $P_{\Sigma} < P_{\varepsilon}$ .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

**A.8.** Κύκλωμα RLC, που τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη ημιτονοειδή τάση κυκλικής συχνότητας  $\omega_0$ , βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού. Αν αυξηθεί η κυκλική συχνότητα της εφαρμοζόμενης τάσης, τότε το κύκλωμα

α. θα εξακολουθεί να βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού.

β. θα εμφανίσει χωρητική συμπεριφορά.

γ. θα εμφανίσει επαγωγική συμπεριφορά.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

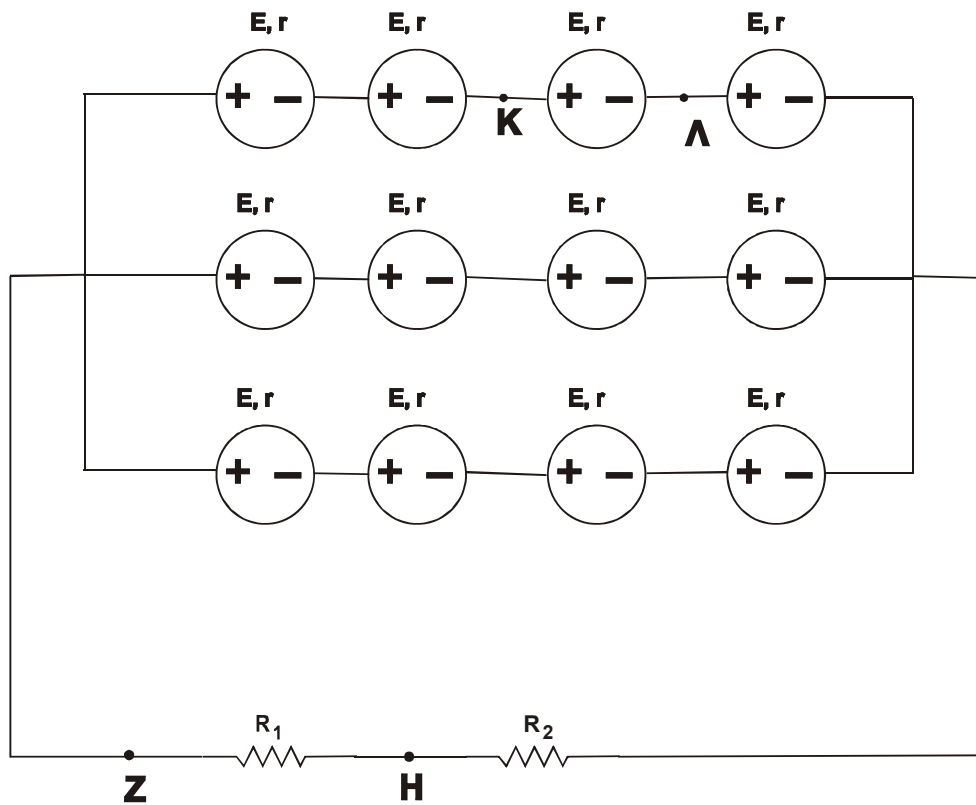
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**B.1.** Όλες οι πηγές της συστοιχίας του παρακάτω κυκλώματος είναι όμοιες, με Ηε Δ  $\varepsilon=20V$  και εσωτερική αντίσταση  $r=3\Omega$  η κάθε μία. Τα άκρα της συστοιχίας συνδέονται με τις αντιστάσεις  $R_1=10\Omega$  και  $R_2=6\Omega$ , όπως στο παρακάτω σχήμα.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕ ΛΙΔΑΣ



I. Να υπολογίσετε:

α. την  $\epsilon_{\rho\Lambda}$  και  $r_{\rho\Lambda}$  της συστοιχίας,

**Μονάδες 6**

β. το ρεύμα που διαρρέει τις αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$ ,

**Μονάδες 4**

γ. την τάση ( $V_{K\Lambda}$ ) στα άκρα K, Λ μιας από τις πηγές.

**Μονάδες 5**

II. Λαμπτήρας έχει χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας 40V, 40W.

α. Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας.

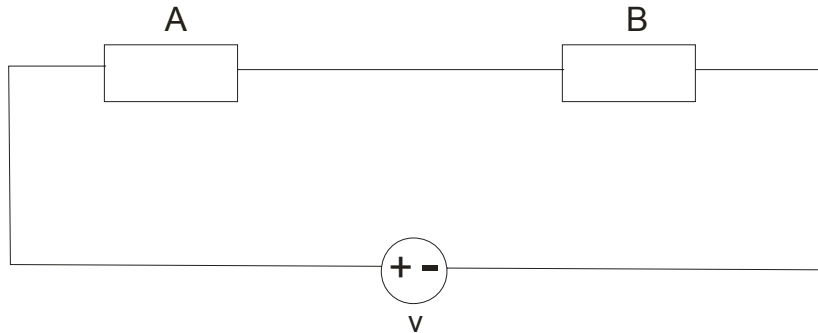
**Μονάδες 6**

β. Αν ο λαμπτήρας συνδεθεί παράλληλα με την αντίσταση  $R_1$  στα σημεία Z και H, να εξετάσετε αν θα λειτουργήσει κανονικά.

**Μονάδες 4**

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕ ΛΙΔΑΣ

**B.2.** Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος συνδέονται σε σειρά δύο στοιχεία: μία ωμική αντίσταση  $R$  και ένας ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας  $C$ .



Η τάση στα άκρα του στοιχείου  $B$  δίνεται από τη σχέση  $v_B = 160 \sqrt{2} \eta\mu(100t)$  (SI) και η πραγματική ισχύς στο στοιχείο  $A$  είναι  $P = 320$  W. Το ρεύμα στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση  $i = 2\sqrt{2} \eta\mu(100t + \frac{\pi}{2})$  (SI):

**α.** Να προσδιορίσετε ποιο από τα στοιχεία  $A$  και  $B$  είναι η αντίσταση και ποιο είναι ο πυκνωτής, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**β.** Να υπολογίσετε τις τιμές των  $R$  και  $C$ .

**Μονάδες 6**

**γ.** Να υπολογίσετε τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 3**

**δ.** Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή της εφαρμοζόμενης τάσης στο κύκλωμα.

**Μονάδες 3**

**ε.** Να βρείτε την εξίσωση της τάσης  $v$  που εφαρμόζεται στο κύκλωμα.

**Μονάδες 7**

Δίνεται ότι  $\eta\mu \frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορείτε να τα σχεδιάσετε και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΛΙΟΥ 2006  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

Για τις παρακάτω προτάσεις **A.1.** έως και **A.5.**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A.1.** Δύο αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$ , ( $R_1 \neq R_2$ ), συνδέονται παράλληλα. Αν στα άκρα τους εφαρμοσθεί ηλεκτρική τάση, τότε
- διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.
  - παρουσιάζουν ισοδύναμη αντίσταση  $R_{ΟΛ} = R_1 + R_2$ .
  - καταναλώνουν την ίδια ισχύ.
  - επικρατεί στα άκρα τους η ίδια διαφορά δυναμικού.

**Μονάδες 5**

- A.2.** Σε μια συνδεσμολογία πηγών τάσης συνδέονται παράλληλα 12 όμοιες πηγές. Κάθε πηγή έχει ΗΕΔ  $E$  και εσωτερική αντίσταση  $r$ . Τότε για αυτή τη συνδεσμολογία πηγών ισχύει

- $E_{ΟΛ} = 12E$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{r}{12}$ .
- $E_{ΟΛ} = E$  και  $r_{ΟΛ} = 12r$ .
- $E_{ΟΛ} = 12E$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{4r}{3}$ .
- $E_{ΟΛ} = E$  και  $r_{ΟΛ} = \frac{r}{12}$ .

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**A.3.** Σε κύκλωμα RLC σε σειρά που συνδέεται με πηγή εναλλασσόμενης τάσης της μορφής  $v = V_0 \eta\mu\omega t$  ισχύει ότι  $X_L > X_C$ .

Αν  $i = I_0 \eta\mu(\omega t - \theta)$ , τότε το κύκλωμα παρουσιάζει

- α.** επαγωγική συμπεριφορά και  $\epsilon\phi\theta < 0$ .
- β.** επαγωγική συμπεριφορά και  $\epsilon\phi\theta > 0$ .
- γ.** χωρητική συμπεριφορά και  $\epsilon\phi\theta < 0$ .
- δ.** χωρητική συμπεριφορά και  $\epsilon\phi\theta > 0$ .

**Μονάδες 5**

**A.4.** Στην περιοχή απογύμνωσης που δημιουργείται γύρω από την επιφάνεια μιας επαφής **p - n**

- α.** πλεονάζουν ελεύθερα ηλεκτρόνια.
- β.** πλεονάζουν οπές.
- γ.** το τμήμα p αποκτά αρνητικό φορτίο ενώ το n θετικό.
- δ.** εμφανίζονται θετικά ιόντα και οπές.

**Μονάδες 5**

**A.5.** Αν εφαρμοστεί η αρχή του δυϊσμού, το θεώρημα της απορρόφησης  $x \cdot (x+y) = x$ , της άλγεβρας Boole, γράφεται

- α.**  $\overline{x} + x \cdot y = x$
- β.**  $\overline{x} \cdot (\overline{x} + y) = \overline{x}$
- γ.**  $x \cdot (\overline{x} + y) = x$
- δ.**  $\overline{x} + (\overline{x} \cdot \overline{y}) = x$

**Μονάδες 5**

**A.6.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές, και με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες.

- α.** Σε κύκλωμα RLC που βρίσκεται στο συντονισμό, ο συντελεστής ποιότητας  $Q_\pi$  του πηνίου δηλώνει ότι η τάση τροφοδοσίας είναι  $Q_\pi$  φορές μεγαλύτερη από την τάση στα άκρα του πηνίου.

**Μονάδες 2**



β. Σε ένα ημιαγωγό πρόσμιξης τύπου **n** τα άτομα πρόσμιξης χάνουν ένα από τα ηλεκτρόνιά τους και μετατρέπονται σε θετικά ιόντα.

**Μονάδες 2**

γ. Όταν και οι δύο επαφές (συλλέκτη και εκπομπού) ενός τρανζίστορ πολωθούν ανάστροφα, τότε λειτουργεί στην περιοχή αποκοπής.

**Μονάδες 2**

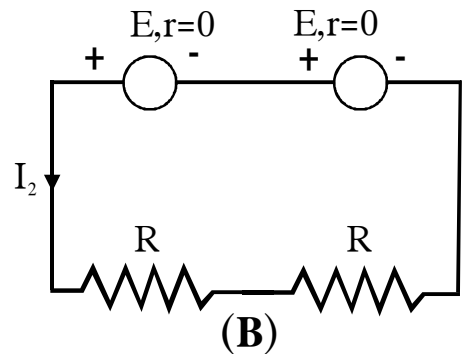
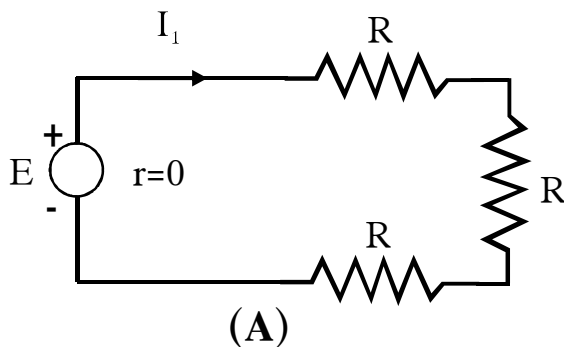
δ. Η λογική πύλη NOT έχει μία είσοδο και μία έξοδο.

**Μονάδες 2**

ε. Ο αριθμός  $(345)_8$  του οκταδικού συστήματος είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό  $(345)_{16}$  του δεκαεξαδικού συστήματος.

**Μονάδες 2**

**A.7.** Δίνονται οι δύο παρακάτω συνδεσμολογίες **(A)** και **(B)** που διαρρέονται από ρεύματα έντασης  $I_1$  και  $I_2$ , αντίστοιχα.



Τότε ισχύει

α.  $\frac{I_1}{I_2} = 1$       β.  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3}$       γ.  $\frac{I_1}{I_2} = 3$

ι. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

ιι. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

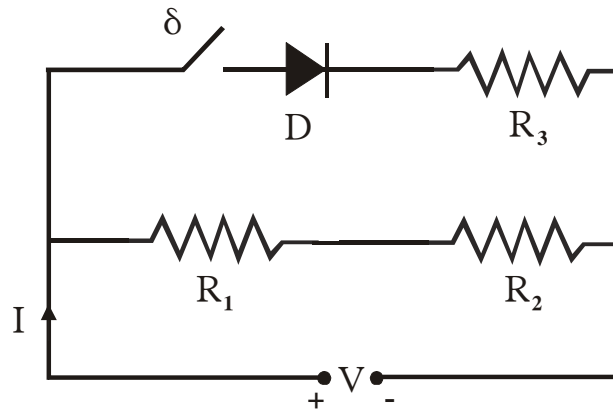
**Μονάδες 7**

- A.8.** Να αποδειχθεί η σχέση  $\overline{x+y} = \overline{x} \cdot \overline{y}$ , με βάση τον πίνακα αλήθειας ή με την χρήση των αξιωμάτων της άλγεβρας Boole, όπου  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές.

**Μονάδες 6**

**ΟΜΑΔΑ Β**

- B.1.** Στο παρακάτω κύκλωμα δίνεται ότι  $R_3 = 35\Omega$  και η



δίοδος  $D$  θεωρείται ιδανική.

Όταν ο διακόπτης ( $\delta$ ) είναι ανοιχτός, το ρεύμα στο κύκλωμα είναι  $I = 2\text{A}$  και οι αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$  καταναλώνουν ισχύ  $P_1 = 56\text{W}$  και  $P_2 = 84\text{W}$ , αντίστοιχα.

1. Να υπολογίσετε:

α. τις τιμές των αντιστάσεων  $R_1$  και  $R_2$ .

**Μονάδες 6**

β. την τάση  $V$  που εφαρμόζεται στο κύκλωμα.

**Μονάδες 4**

2. Αν ο διακόπτης ( $\delta$ ) κλείσει να υπολογίσετε:

α. την ολική αντίσταση του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

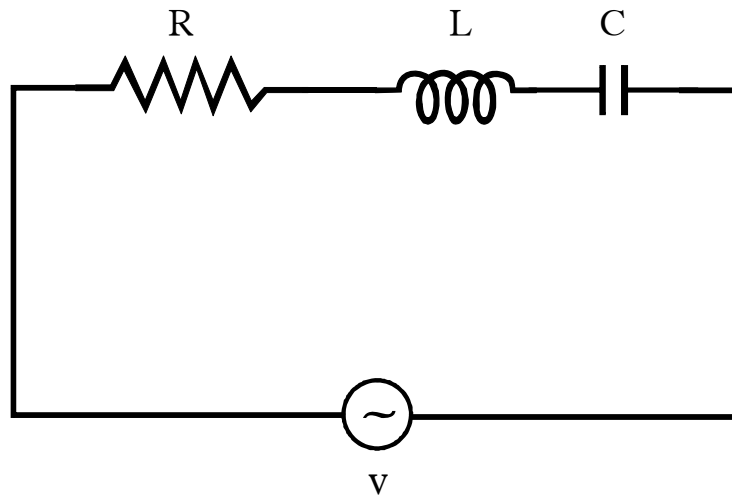
β. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Μονάδες 5**

γ. την τάση στα άκρα της αντίστασης  $R_1$ .

**Μονάδες 5**

- B.2.** Στο παρακάτω κύκλωμα RLC, δίνεται ότι  $R=40\Omega$ ,  $L=0,5H$  και  $C=125\mu F$ .



Αν η εφαρμοζόμενη τάση είναι της μορφής  $v=200\eta\mu 100t$  (SI) να υπολογίσετε:

1. α. τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.  
**Μονάδες 5**
- β. την ενεργό τιμή  $I_{\epsilon\nu}$  της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα.  
**Μονάδες 4**
- γ. τη σχέση που περιγράφει την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα σε συνάρτηση με το χρόνο.  
**Μονάδες 6**
2. Αν ο πυκνωτής  $C$  αντικατασταθεί με άλλον χωρητικότητας  $C_1$ , το κύκλωμα οδηγείται σε κατάσταση συντονισμού. Να υπολογίσετε:
  - α. την τιμή της χωρητικότητας  $C_1$ .  
**Μονάδες 5**
  - β. το συντελεστή ποιότητας  $Q_\pi$  του πηνίου.  
**Μονάδες 5**

Δίνεται  $\epsilon\phi\frac{\pi}{5}=\frac{3}{4}$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο. Τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο μπορείτε να τα σχεδιάσετε και με μολύβι.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30΄ πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΕΜΠΤΗ 31 ΜΑΪΟΥ 2007  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

*Για τις παρακάτω προτάσεις, Α.1. έως και Α.4., να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.*

- A.1.** Εάν κύκλωμα RLC παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά
- α.** ο συντελεστής ισχύος είναι μηδέν.
  - β.** η τάση προηγείται του ρεύματος κατά γωνία  $\varphi$ .
  - γ.** η τάση έπεται του ρεύματος κατά γωνία  $\varphi$ .
  - δ.** η τάση και η ένταση είναι συμφασικά.

**Μονάδες 5**

- A.2.** Όταν ένας μετασχηματιστής λειτουργεί σε τροφοδοτικό ac-dc, τότε
- α.** καταργεί τις αρνητικές ημιπεριόδους της εναλλασσόμενης τάσης.
  - β.** εξομαλύνει τις κυματώσεις της ανορθωμένης τάσης.
  - γ.** ανυψώνει ή υποβιβάζει την εναλλασσόμενη τάση.
  - δ.** σταθεροποιεί την εναλλασσόμενη τάση.

**Μονάδες 5**

- A.3.** Μεταλλικό πλαίσιο εμβαδού  $S$  με  $n$  σπείρες στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής  $B$ . Εάν η μαγνητική ροή  $\Phi$  που διέρχεται από μία σπείρα του πλαισίου δίνεται από τη σχέση  $\Phi = BS \sin \omega t$ , τότε η επαγόμενη ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) που

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου δίνεται από τη σχέση:

α.  $E = nBS\omega\sin\omega t$ .

β.  $E = nBS\omega\eta\mu\omega t$ .

γ.  $E = \frac{BS}{n\omega} \epsilon\phi\omega t$ .

δ.  $E = nBS\omega\epsilon\phi\omega t$ .

**Μονάδες 5**

**A.4.** Στα άκρα ωμικής αντίστασης  $R$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $v=V_0\eta\mu\omega t$ . Αν υποδιπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης, τότε η τιμή της αντίστασης  $R$

α. διπλασιάζεται.

β. υποδιπλασιάζεται.

γ. μηδενίζεται.

δ. δεν μεταβάλλεται.

**Μονάδες 5**

**A.5.** Να προσδιορισθεί η τιμή του ψηφίου  $x$  του αριθμού  $(2xx)_{16}$  του δεκαεξαδικού συστήματος, έτσι ώστε να ισχύει  $(2xx)_{16} = (529)_{10}$ .

**Μονάδες 5**

**A.6.** Να αποδειχθεί η σχέση  $(\bar{y} + xy)(x + \bar{y}) = x + \bar{y}$  με χρήση πίνακα αλήθειας, ή με χρήση αξιωμάτων της άλγεβρας Boole, όπου  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές.

**Μονάδες 10**

**A.7.** Ο συντελεστής ενίσχυσης ρεύματος σε ένα τρανζίστορ ημιαγωγού επαφής, που λειτουργεί στην ενεργό περιοχή, είναι  $\beta=49$  και το ρεύμα του εκπομπού είναι  $I_E=10\text{mA}$ . Να υπολογίσετε το ρεύμα του συλλέκτη  $I_C$  και το ρεύμα βάσης  $I_B$ .

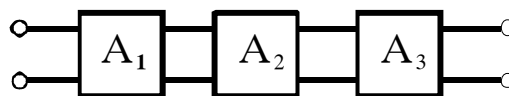
**Μονάδες 5**

- A.8.** Να γραφεί ο πίνακας αλήθειας της λογικής πράξης που πραγματοποιεί η πύλη **H (OR)** με τρεις εισόδους  $x, y, z$ .

**Μονάδες 10**

**ΟΜΑΔΑ Β**

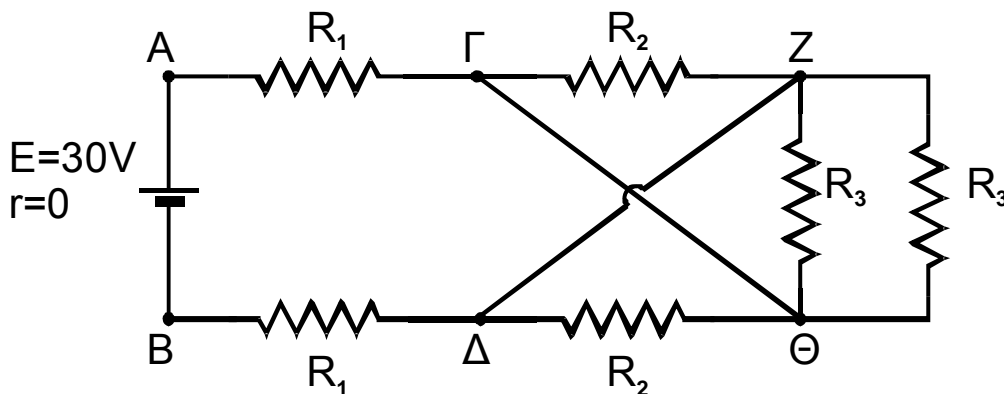
- B.1.** Τρεις ενισχυτικές βαθμίδες με απολαβές ισχύος  $A_1, A_2$  και  $A_3$  συνδέονται σε σειρά, όπως στο παρακάτω σχήμα:



Η ολική απολαβή ισχύος είναι  $A_{ολ} = 10^6$ ,  $A_1 = 50$  και  $A_2 = 100$ . Να υπολογίσετε την απολαβή ισχύος  $A_3$ .

**Μονάδες 10**

- B.2.** Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος δίνεται  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=30\Omega$  και  $R_3=60\Omega$ .



Να υπολογίσετε:

- α.** την ισοδύναμη αντίσταση  $R_{ολ}$  του κυκλώματος, μεταξύ των ακροδεκτών A και B.
- β.** την ένταση του ρεύματος  $I$  που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.
- γ.** την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Μονάδες 8**

**Μονάδες 6**

**Μονάδες 6**

**B.3.** Κύκλωμα RLC σε σειρά που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση πλάτους  $V_0 = 20V$ , κυκλικής συχνότητας  $\omega = 100 \text{ rad/s}$ , διαρρέεται από ρεύμα πλάτους  $I_0 = 2A$ , βρίσκεται σε συντονισμό και ο συντελεστής ποιότητας του πηνίου είναι  $Q_\pi = 5$ . Να υπολογίσετε:

**α.** το πλάτος της τάσης στον πυκνωτή  $V_{C0}$  και το πλάτος της τάσης στο πηνίο  $V_{L0}$ .

**Μονάδες 8**

**β.** τη σύνθετη αντίσταση του πηνίου  $X_L$  και του πυκνωτή  $X_C$ .

**Μονάδες 6**

**γ.** τις τιμές της ωμικής αντίστασης  $R$ , του συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου και της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

**ΟΛΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

**1.** Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.

**2.** Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**

Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

**3.** Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.

**4.** Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.

**5.** Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

**6.** Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**7.** Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



**ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΗ**

Στα θέματα της Ηλεκτρολογίας, στην τέταρτη σελίδα, το θέμα Β.3.β , διατυπώνεται ως εξής:

β. την επαγωγική αντίσταση του πηνίου  $X_L$  και τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή  $X_C$ .

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΛΙΟΥ 2007  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

Για τις παρακάτω προτάσεις **A.1.** έως και **A.5.**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**A.1.** Αν οι δύο πρώτες στήλες του πίνακα παριστούν τις τιμές των δύο μεταβλητών  $x$  και  $y$ , ποια από τις υπόλοιπες στήλες αντιστοιχεί στις τιμές που παίρνει η συνάρτηση  $f=x \cdot y$

x	y	A	B	Γ	Δ
0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1

- α. Η στήλη Α.
- β. Η στήλη Β.
- γ. Η στήλη Γ.
- δ. Η στήλη Δ.

**Μονάδες 4**

- A.2.** Ο αριθμός  $(234)_8$  του οκταδικού συστήματος είναι στο δεκαδικό σύστημα ο αριθμός
- α.**  $(145)_{10}$ .
  - β.**  $(146)_{10}$ .
  - γ.**  $(156)_{10}$ .
  - δ.**  $(166)_{10}$ .

**Μονάδες 4**

- A.3.** Σε μια επαφή p-n
- α.** το τμήμα p αποκτά αρνητικό φορτίο, ενώ το n θετικό.
  - β.** το τμήμα p αποκτά θετικό φορτίο, ενώ το n αρνητικό.
  - γ.** τα τμήματα p και n αποκτούν θετικό φορτίο.
  - δ.** τα τμήματα p και n αποκτούν αρνητικό φορτίο.

**Μονάδες 4**

- A.4.** Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα ενός ιδανικού πηνίου αυτεπαγωγής  $L$ , η τιμή της επαγωγικής αντίστασης του πηνίου
- α.** τετραπλασιάζεται.
  - β.** διπλασιάζεται.
  - γ.** μειώνεται στο μισό της αρχικής.
  - δ.** μειώνεται στο  $\frac{1}{4}$  της αρχικής.

**Μονάδες 4**

- A.5.** Σε κύκλωμα σειράς εναλλασσόμενου ρεύματος η κυκλική συχνότητα  $\omega$  αρχίζει να αυξάνεται συνεχώς από την τιμή μηδέν, οπότε το πλάτος του ρεύματος  $I_0$  που διαρρέει το κύκλωμα, ξεκινά από μία συγκεκριμένη τιμή και μειώνεται συνεχώς. Το κύκλωμα χαρακτηρίζεται ως
- α.** RL σε σειρά.
  - β.** RLC σε σειρά.
  - γ.** RC σε σειρά.
  - δ.** LC σε σειρά.

**Μονάδες 4**

**A.6.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές, και με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες.

**α.** Τα αποπνικτικά ή στραγγαλιστικά πηνία αποκόπτουν τις χαμηλές συχνότητες.

**Μονάδες 2**

**β.** Τρανζίστορ επαφής που λειτουργεί στην ενεργό περιοχή ισοδυναμεί με ανοιχτό διακόπτη.

**Μονάδες 2**

**γ.** Πύλες καλούνται τα ψηφιακά κυκλώματα που πραγματοποιούν τις πράξεις της άλγεβρας Boole.

**Μονάδες 2**

**δ.** Αντίσταση εξόδου ενισχυτή καλείται το πηλίκο της τάσης εξόδου προς το ρεύμα εξόδου, όταν στην είσοδο δεν εφαρμόζεται σήμα.

**Μονάδες 2**

**ε.** Στην παράλληλη σύνδεση πηγών πρέπει όλες οι πηγές να είναι απόλυτα όμοιες για την καλή απόδοση της συστοιχίας.

**Μονάδες 2**

**στ.** Στο τρίγωνο ισχύων η γωνία  $\varphi$  από την οποία υπολογίζεται ο συντελεστής ισχύος (συνφ) του κυκλώματος, είναι η γωνία που σχηματίζεται από τις πλευρές που αντιστοιχούν στη φαινόμενη και την άεργο ισχύ.

**Μονάδες 2**

**ζ.** Το ολοκληρωμένο κύκλωμα (ΟΚ) αποτελείται από ηλεκτρονικά εξαρτήματα κατασκευασμένα στο ίδιο κομμάτι κρυστάλλου ημιαγωγού (chip) και συνδεδεμένα μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ένα πλήρες κύκλωμα.

**Μονάδες 2**

**η.** Σε μια επαφή p-n το δυναμικό φραγμού ενισχύεται όταν αυξάνεται η τάση ορθής πόλωσης.

**Μονάδες 2**

θ. Η τάση εξόδου ενός ποτενσιόμετρου χαρακτηρίζεται ως ψηφιακό σήμα.

**Μονάδες 2**

ι. Το φίλτρο ενός τροφοδοτικού καταργεί τις αρνητικές ημιπεριόδους της ac τάσης.

**Μονάδες 2**

**A.7.** Αν  $x, y, z$  λογικές μεταβλητές, να αποδειχθεί η σχέση  

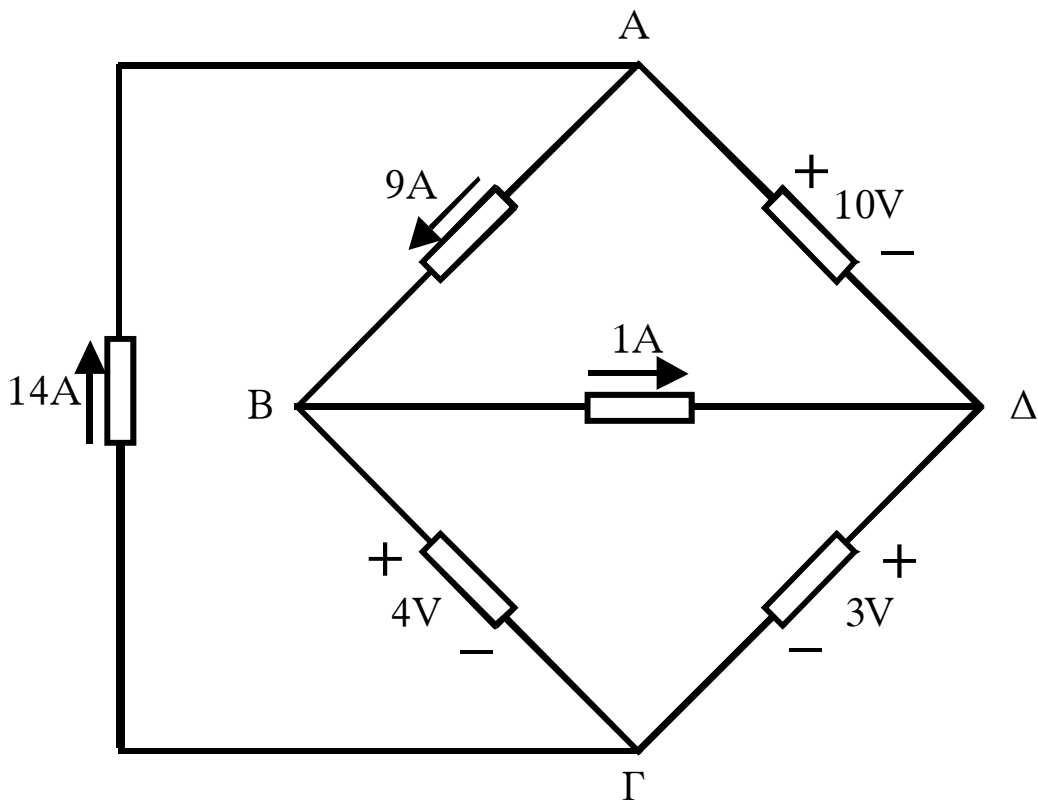
$$\overline{x+y+z} = \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot \overline{z}$$

με χρήση πίνακα αλήθειας ή με χρήση θεωρημάτων της άλγεβρας Boole.

**Μονάδες 10**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**B.1.** Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος και να υπολογίσετε τις τάσεις και τα ρεύματα όλων των κλάδων με χρήση των νόμων του Kirchhoff, σημειώνοντας στο σχήμα την πολικότητα όλων των τάσεων και τη φορά όλων των ρευμάτων.



**Μονάδες 12**

**B.2.** Ένα πραγματικό πηνίο με ωμική αντίσταση  $R_{\pi}=1\Omega$  και επαγωγική αντίσταση  $X_L=3\Omega$  συνδέεται σε σειρά με ωμική αντίσταση  $R=3\Omega$ . Στα άκρα τους, συνδέεται πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $v=20\sqrt{2}\eta\mu 100t$ .

Να υπολογισθούν:

**α.** Η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

**β.** Το πλάτος της έντασης του ρεύματος  $I_0$  που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

**γ.** Η πραγματική ισχύς που καταναλώνεται στο πηνίο.

**Μονάδες 3**

**δ.** Η τιμή της χωρητικότητας  $C$  ιδανικού πυκνωτή που πρέπει να συνδεθεί σε σειρά ώστε η διαφορά φάσης μεταξύ έντασης ρεύματος και τάσης πηγής να μηδενισθεί, διατηρώντας σταθερή την τάση της πηγής.

**Μονάδες 5**

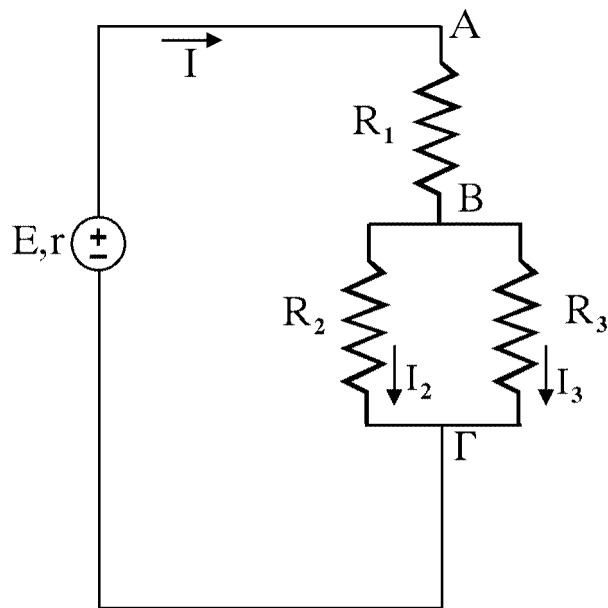
**ε.** Το πλάτος της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, μετά τη σύνδεση του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

**στ.** Η πραγματική ισχύς που καταναλώνεται στο πηνίο, μετά τη σύνδεση του πυκνωτή.

**Μονάδες 3**

- B.3.** Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος δίνονται:  
 $E=12\text{V}$ ,  $r=1\Omega$ ,  $R_1=3\Omega$ ,  $R_2=6\Omega$ ,  $R_3=12\Omega$



Να υπολογισθούν:

- α.** Το ρεύμα  $I$  που διαρρέει την πηγή.

**Μονάδες 3**

- β.** Η τάση  $V_{AB}$  στα άκρα της αντίστασης  $R_1$ .

**Μονάδες 3**

- γ.** Τα ρεύματα  $I_2$  και  $I_3$ .

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.00΄ πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



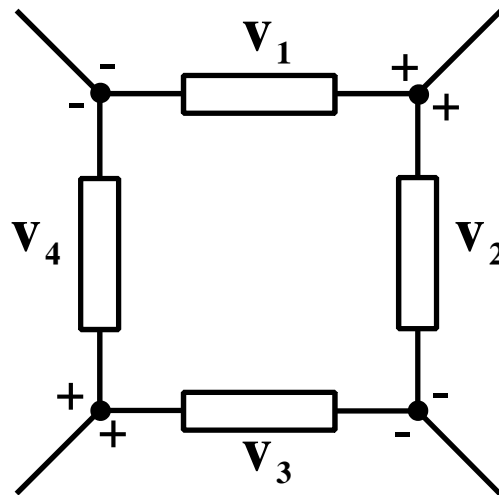
**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 31 ΜΑΪΟΥ 2008  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

Για τις παρακάτω προτάσεις, **A.1** έως και **A.5**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**A.1** Αν  $V_1=5V$ ,  $V_2=3V$ ,  $V_3=10V$  και  $V_4$  είναι οι τάσεις των κλάδων όπως φαίνονται στο σχήμα, η τιμή της τάσης  $V_4$  είναι:

- α. 8V.
- β. 10V.
- γ. 12V.
- δ. 18V.



**Μονάδες 4**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**A.2** Ένα κύκλωμα RLC σε σειρά έχει συχνότητα συντονισμού  $f_0$ . Αν διπλασιαστεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου, η νέα συχνότητα συντονισμού του κυκλώματος είναι:

α.  $2f_0$  .      β.  $\frac{1}{2}f_0$  .      γ.  $\sqrt{2}f_0$  .      δ.  $\frac{1}{\sqrt{2}}f_0$  .

**Μονάδες 4**

**A.3** Σε ένα ημιαγωγό πρόσμιξης p-τύπου, το άτομο πρόσμιξης είναι:

- α. δισθενές.
- β. τρισθενές.
- γ. τετρασθενές.
- δ. πεντασθενές.

**Μονάδες 4**

**A.4** Αν  $I_E$  είναι το ρεύμα εκπομπού,  $I_C$  το ρεύμα συλλέκτη και  $I_B$  το ρεύμα βάσης ενός τρανζίστορ, τότε για ορισμένη θερμοκρασία και με σταθερή την τάση  $V_{CE}$ , ο συντελεστής ενίσχυσης ρεύματος  $\beta$  δίνεται από τη σχέση:

α.  $\frac{\Delta I_E}{\Delta I_C}$  .      β.  $\frac{\Delta I_E}{\Delta I_B}$  .      γ.  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$  .      δ.  $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$  .

**Μονάδες 4**

**A.5** Αν διαιρέσουμε τον δεκαεξαδικό αριθμό  $(80)_{16}$  με τον δεκαεξαδικό αριθμό  $(20)_{16}$ , το πηλίκο είναι

α. 2              β. 3              γ. 4              δ. 6

**Μονάδες 4**

**A.6** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της **Στήλης Α** και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της **Στήλης Β** που αντιστοιχεί σε αυτόν.

<b>Στήλη Α</b>	<b>Στήλη Β</b>
<b>1.</b> Ανορθωτής	<b>α.</b> Μετατρέπει την ισχύ της πηγής τροφοδοσίας (ισχύ συνεχούς) σε ισχύ του σήματος.
<b>2.</b> Μετασχηματιστής	<b>β.</b> Διατηρεί τη dc τάση σταθερή, ανεξάρτητα από την αντίσταση της τροφοδοτούμενης βαθμίδας.
<b>3.</b> Σταθεροποιητής	<b>γ.</b> Καταργεί τις αρνητικές ημιπεριόδους της ac τάσης.
<b>4.</b> Φίλτρο	<b>δ.</b> Ανυψώνει ή υποβιβάζει την ac τάση, ανάλογα με την τιμή της dc τάσης που θέλουμε.
	<b>ε.</b> Παράγει περιοδικό σήμα, του οποίου η συχνότητα καθορίζεται από τις τιμές των εξαρτημάτων του.
	<b>στ.</b> Εξομαλύνει τις κυματώσεις της ανορθωμένης τάσης.

**Μονάδες 12**

**A.7** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη **Σωστό**, αν είναι σωστή, και με τη λέξη **Λάθος**, αν είναι λανθασμένη.

**α.** Στη συνδεσμολογία πηγών τάσης σε σειρά λέμε ότι έχουμε σύνδεση κατά τάση.

**Μονάδες 2**

**β.** Σε μια επαφή p-n οι φορείς επανασυνδέονται μεταξύ τους στη συνοριακή επιφάνεια των δύο τμημάτων και τα φορτία τους αλληλοεξουδετερώνονται.

**Μονάδες 2**

γ. Η δίοδος Laser είναι δίοδος Led που παράγει μονοχρωματική ακτινοβολία.

**Μονάδες 2**

δ. Ένας ενισχυτής ραδιοσυχνοτήτων (RF) λειτουργεί στη περιοχή συχνοτήτων 20Hz-20.000Hz.

**Μονάδες 2**

ε. Τα συνδυαστικά κυκλώματα έχουν τη δυνατότητα να «θυμούνται» (έχουν μνήμη).

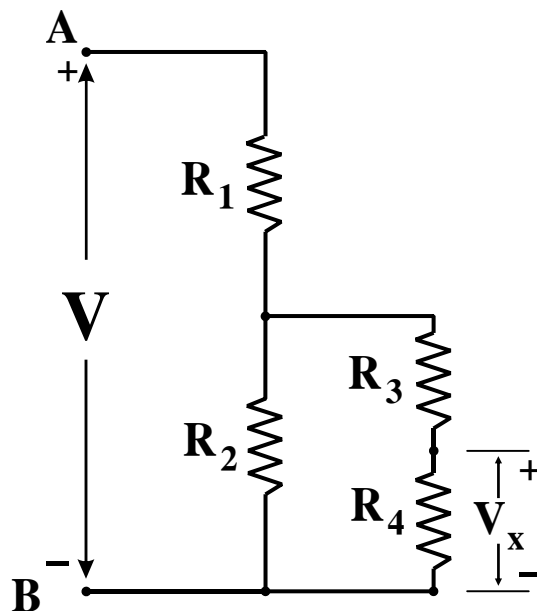
**Μονάδες 2**

**A.8** Αν  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές, να αποδειχθεί η σχέση  $x \cdot (x + y) \cdot \bar{x} = 0$  με τη χρήση θεωρημάτων της άλγεβρας Boole ή με τη χρήση πίνακα αλήθειας.

**Μονάδες 8**

### ΟΜΑΔΑ Β

**B.1** Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος δίνονται:  
 $V=10V, R_1=R_2=R_3=R_4=3\Omega$



Να υπολογισθούν:

- α. η ισοδύναμη αντίσταση  $R_{AB}$  μεταξύ των σημείων **A** και **B** του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

- β. η τάση  $V_x$ .

**Μονάδες 5**

- B.2** Ενισχυτής μεγαφωνικής εγκατάστασης, που δέχεται από το μικρόφωνο σήμα με τάση εισόδου πλάτους  $V_{0εισ.}=100mV$  και ένταση ρεύματος εισόδου πλάτους  $I_{0εισ.}=100mA$ , τροφοδοτεί ηχείο με σήμα που έχει τάση εξόδου πλάτους  $V_{0εξ.}=10V$  και ένταση ρεύματος εξόδου πλάτους  $I_{0εξ.}=1A$ .

Να υπολογισθούν:

- α. η απολαβή ρεύματος σε dB.

**Μονάδες 5**

- β. η απολαβή ισχύος σε dB.

**Μονάδες 5**

- B.3** Πραγματικό πηνίο με ωμική αντίσταση  $R=400\Omega$  και συντελεστή αυτεπαγωγής  $L=0,4H$  διαρρέεται από ρεύμα ενεργού τιμής  $I_{εν.}=100\sqrt{2} mA$  και κυκλικής συχνότητας  $\omega=1000 rad/s$ .

Να υπολογιστούν:

- α. η επαγωγική αντίσταση του πηνίου  $X_L$ .

**Μονάδες 4**

- β. η σύνθετη αντίσταση του πηνίου  $Z_{\Pi}$ .

**Μονάδες 4**

- γ. η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πραγματικού πηνίου  $V_{\Pi,εν.}$ .

**Μονάδες 4**

- δ. η ενεργός τιμή της τάσης στην ωμική αντίσταση του πηνίου  $V_{R,εν.}$ .

**Μονάδες 4**

- ε. ο συντελεστής ισχύος (συνφ) του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Στη συνέχεια προστίθεται σε σειρά πυκνωτής χωρητικότητας  $C=10 \mu\text{F}$ .

Να υπολογιστούν:

**στ.** η σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

**ξ.** ο νέος συντελεστής ισχύος (συνφ') του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

(Δίνεται  $\frac{\sqrt{2}}{2} = 0,707$ )

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα, κατεύθυνση). **Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.**
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2009  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΟΜΑΔΑ Α**

*Για τις παρακάτω προτάσεις, Α.1 έως και Α.5, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που την συμπληρώνει σωστά.*

- A.1** Στα οπτικοηλεκτρονικά στοιχεία δεν ανήκει η
- α.** φωτοδίοδος.
  - β.** δίοδος zener.
  - γ.** δίοδος φωτοεκπομπής.
  - δ.** δίοδος laser.

**Μονάδες 4**

- A.2** Δίνονται οι αριθμοί του οκταδικού συστήματος  $(1000)_8$  και  $(100)_8$ . Το πηλίκο  $\frac{(1000)_8}{(100)_8}$  ισούται με

- α.**  $(10)_{10}$
- β.**  $(16)_{10}$
- γ.**  $(2)_{10}$
- δ.**  $(8)_{10}$

**Μονάδες 4**

**A.3** Αν  $f_1$  η κατώτερη και  $f_2$  η ανώτερη πλευρική συχνότητα διέλευσης ενός ενισχυτή, τότε το εύρος ζώνης του ενισχυτή (BW) δίνεται από τη σχέση

**α.**  $BW = f_1 + f_2$

**β.**  $BW = \frac{f_1}{f_2}$

**γ.**  $BW = f_2 - f_1$

**δ.**  $BW = \frac{f_2 - f_1}{2}$

**Μονάδες 4**

**A.4** Σε ένα ημιαγωγό πρόσμιξης τύπου p

**α.** φορείς πλειονότητας είναι τα ελεύθερα ηλεκτρόνια.

**β.** δημιουργούνται θετικές οπές και τα άτομα της πρόσμιξης μετατρέπονται σε αρνητικά ιόντα.

**γ.** δημιουργούνται θετικές οπές και τα άτομα της πρόσμιξης μετατρέπονται σε θετικά ιόντα.

**δ.** το στοιχείο πρόσμιξης είναι πεντασθενές.

**Μονάδες 4**

**A.5** Δύο αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$ , για τις οποίες ισχύει  $R_2 = 2R_1$ , συνδέονται όπως στο σχήμα.

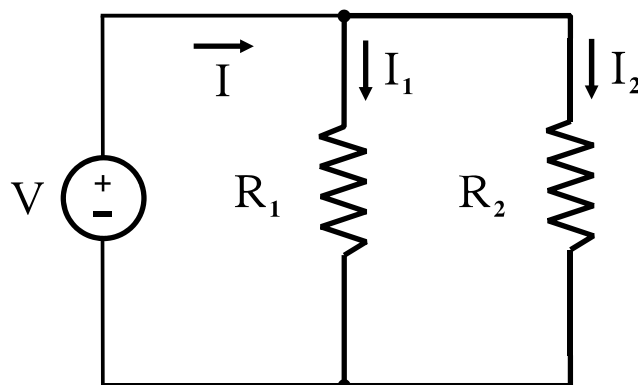
Αν  $I_1$  και  $I_2$  είναι τα ρεύματα που τις διαρρέουν, τότε είναι:

**α.**  $I_1 = 2I_2$

**β.**  $I_1 = \frac{3}{2}I_2$

**γ.**  $I_1 = \frac{2}{3}I_2$

**δ.**  $I_1 = I_2$



**Μονάδες 4**



**A.6** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη **Σωστό**, αν είναι σωστή, και με τη λέξη **Λάθος**, αν είναι λανθασμένη.

**α.** Η συχνότητα συντονισμού  $f_0$  ενός κυκλώματος RLC σε σειρά εξαρτάται από την ωμική αντίσταση R.

**Μονάδες 2**

**β.** Τα ρεύματα του τρανζίστορ προκύπτουν κυρίως από τους φορείς που στέλνει ο εκπομπός.

**Μονάδες 2**

**γ.** Η περιοχή απογύμνωσης σε μια επαφή p-n διευρύνεται με την εφαρμογή τάσης ορθής πόλωσης.

**Μονάδες 2**

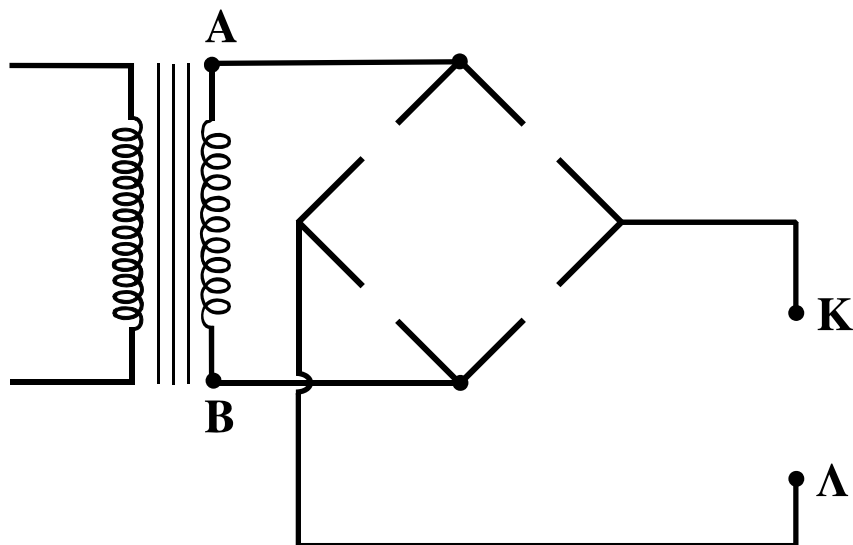
**δ.** Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία ενός ημιαγωγού, ελαττώνεται η αγωγιμότητά του.

**Μονάδες 2**

**ε.** Αν η άεργη ισχύς ενός κυκλώματος RLC σε σειρά είναι αρνητική ( $Q < 0$ ), τότε ο συντελεστής ισχύος (συνφ) λέγεται χωρητικός ή προπορείας.

**Μονάδες 2**

**A.7**



- α. Αφού μεταφέρετε στο τετράδιό σας (όχι στο μιλιμετρέ) το ημιτελές κύκλωμα του παραπάνω σχήματος, να τοποθετήσετε στις κενές θέσεις τέσσερις (4) διόδους και μία (1) αντίσταση, ώστε το κύκλωμα να πραγματοποιεί πλήρη ανόρθωση.

Μονάδες 5

- β. Να σχεδιάσετε στο μιλιμετρέ χαρτί του τετραδίου σας τις κυματομορφές των τάσεων στα σημεία Α, Β και Κ, Λ.

Μονάδες 5

- A.8 Αν  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές, να αποδειχθεί η σχέση

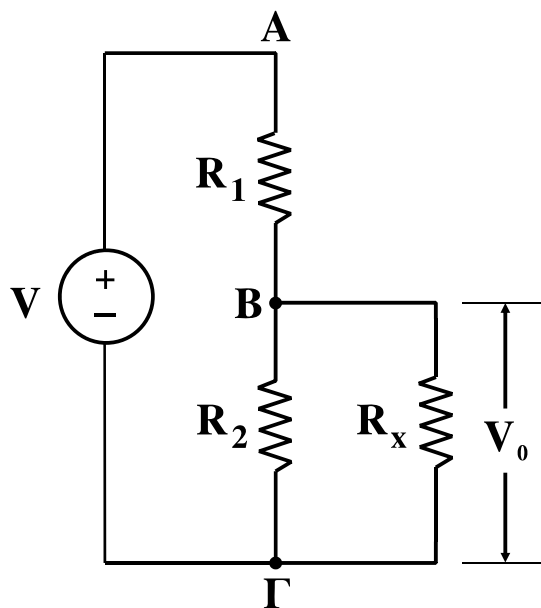
$$(\overline{\overline{x \cdot y}}) + (x + \overline{y}) \cdot y = x + y$$

με τη χρήση θεωρημάτων της άλγεβρας Boole ή με τη χρήση πίνακα αλήθειας.

Μονάδες 10

### ΟΜΑΔΑ Β

- B.1 Αν στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος είναι  $V=100V$ ,  $V_0=50V$ ,  $R_1=12\Omega$  και  $R_2=20\Omega$ , να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης  $R_x$ .



Μονάδες 10

**B.2** Η απολαβή ενός ενισχυτή είναι 60dB τάσης, όταν το πλάτος της τάσης εξόδου είναι  $V_{0εξ.}=10V$ . Αν η απολαβή ρεύματος του παραπάνω ενισχυτή είναι  $A_I=5$ , να υπολογίσετε:

α. Το πλάτος της τάσης εισόδου  $V_{0εισ.}$

**Μονάδες 5**

β. Την απολαβή ισχύος του ενισχυτή  $A_P$ .

**Μονάδες 5**

**B.3** Εναλλασσόμενη τάση της μορφής  $v=80\eta\mu 200t$  (SI) εφαρμόζεται στα άκρα κυκλώματος που αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R_1=2\Omega$  και πραγματικό πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά. Το πηνίο παρουσιάζει ωμική αντίσταση  $R_{\Pi}=6\Omega$  και επαγωγική αντίσταση  $X_L=8\Omega$ .

Να υπολογίσετε:

α. Τον συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου.

**Μονάδες 4**

β. Τη σύνθετη αντίσταση  $Z_{\Pi}$  του πηνίου.

**Μονάδες 5**

γ. Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

δ. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος  $I_0$  που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

ε. Τον συντελεστή ισχύος (συνφ) του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

στ. Την πραγματική, άεργη και φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

$$\left( \Deltaίνεται \eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\nu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις διανεμηθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις **μπορεί να γίνουν με στυλό ή μολύβι.**
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

**28 ΜΑΪΟΥ 2010**

**ΠΡΟΣ  
ΤΑ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ**

**Να φωτοτυπηθεί και να διανεμηθεί στους υποψηφίους  
στο μάθημα «Ηλεκτρολογία» η ακόλουθη αναδιατύπωση.**

**ΑΝΑΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΕΚΦΩΝΗΣΗΣ**

**«Ηλεκτρολογία Τεχνολογικής Κατεύθυνσης»**

**ΘΕΜΑ Α5.**

**Αν  $x, y, z$  είναι λογικές μεταβλητές, ...**

**Από την Κ.Ε.Ε.**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 28 ΜΑΪΟΥ 2010  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ**

**A1.** Για τις ημιτελείς προτάσεις **A1.1** έως και **A1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**A1.1** Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, ένας ενδογενής ημιαγωγός

- α.** έχει περισσότερα ελεύθερα ηλεκτρόνια απ' ότι θετικές οπές.
- β.** έχει περισσότερες θετικές οπές απ' ότι ελεύθερα ηλεκτρόνια.
- γ.** έχει ίσο αριθμό ελεύθερων ηλεκτρονίων και θετικών οπών.
- δ.** είναι τέλειος μονωτής.

(μονάδες 4)

**A1.2** Αν σε τρανζίστορ που λειτουργεί στην ενεργό περιοχή το ρεύμα βάσης είναι  $I_B=100\mu\text{A}$  και το ρεύμα συλλέκτη είναι  $I_C=5\text{mA}$ , τότε το ρεύμα εκπομπού  $I_E$  θα είναι

- α.** 4,9 mA   **β.** 6 mA   **γ.** 5,1 mA   **δ.** 4 mA

(μονάδες 4)

**A1.3** Ο δυαδικός αριθμός  $(11110000)_2$  είναι στο δεκαεξαδικό σύστημα ο αριθμός

**α.**  $(C0)_{16}$     **β.**  $(D0)_{16}$     **γ.**  $(E0)_{16}$     **δ.**  $(F0)_{16}$

(μονάδες 4)

**A1.4** Αν ενισχυτής παρουσιάζει απολαβή τάσης  $A_V=1000$  και απολαβή ρεύματος  $A_I=100$ , τότε η απολαβή ισχύος  $A_P$  σε dB(decibel) θα ισούται με

**α.** 50 dB    **β.** 100 dB    **γ.** 60 dB    **δ.** 80 dB

(μονάδες 4)

**Μονάδες 16**

**A2.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

**α.** Η ελάττωση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας των μεταλλικών αγωγών με την αύξηση της θερμοκρασίας εξηγείται από την ελάττωση της ευκινησίας των ελεύθερων ηλεκτρονίων.

**β.** Το ρεύμα που εισέρχεται σε ένα κόμβο κυκλώματος είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα που αποχωρεί από αυτόν.

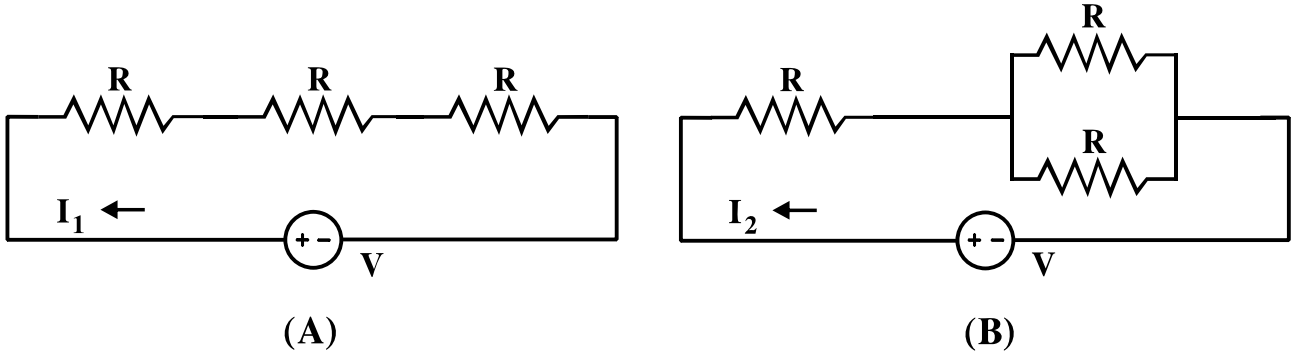
**γ.** Αν πηγή εναλλασσόμενης τάσης τροφοδοτεί ωμική αντίσταση και ιδανική δίοδο σε σειρά, τότε στα άκρα της αντίστασης εμφανίζονται οι ημιπερίοδοι της εναλλασσόμενης τάσης.

**δ.** Το μεγάφωνο μετατρέπει τον ήχο σε ηλεκτρικό ρεύμα.

**ε.** Για να είναι η έξοδος μιας λογικής πύλης OR 1, θα πρέπει όλες οι είσοδοί της να έχουν τιμή 1.

**Μονάδες 10**

**A3.** Δίνονται τα παρακάτω κυκλώματα (A) και (B) στα οποία εφαρμόζεται ίδια τάση  $V$  και διαρρέονται από συνεχή ρεύματα έντασης  $I_1$  και  $I_2$  αντίστοιχα.



Για τις εντάσεις των ρευμάτων ισχύει:

- α.**  $I_1=I_2$       **β.**  $I_1=2I_2$       **γ.**  $I_2=2I_1$

- i.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 3)  
**ii.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

**Μονάδες 8**

**A4.** Κύκλωμα RL σε σειρά, που αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R$  και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$ , τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης σταθερού πλάτους  $V_0$  και σταθερής κυκλικής συχνότητας  $\omega$ . Αν ελαττωθεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου, τότε η πραγματική ισχύς  $P$  του κυκλώματος:

- α.** θα μειωθεί.    **β.** θα αυξηθεί.    **γ.** θα παραμείνει η ίδια.

- i.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 3)  
**ii.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

**Μονάδες 8**



A5. Αν  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές, να αποδειχθεί η σχέση

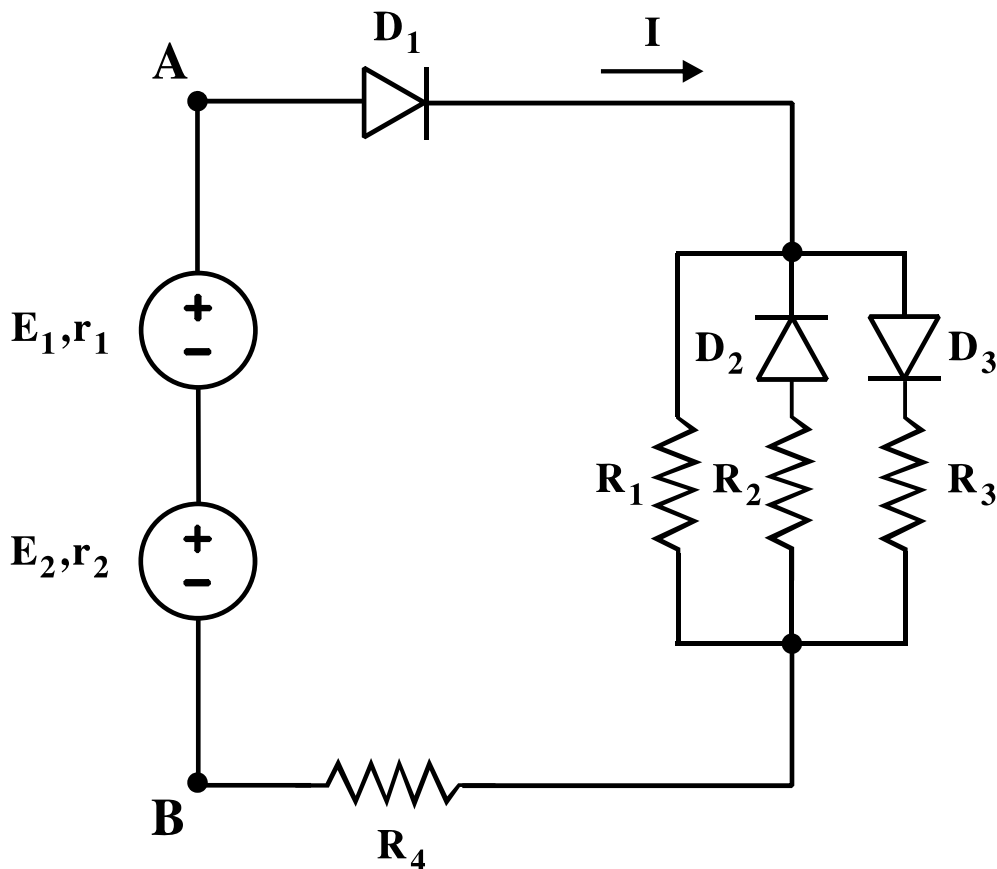
$$x + \overline{y \cdot z} + z + \overline{x} = 1$$

με τη χρήση θεωρημάτων της άλγεβρας Boole ή με τη χρήση πίνακα αλήθειας.

Μονάδες 8

ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

B1.



Στο κύκλωμα συνεχούς τάσης του παραπάνω σχήματος δίνονται:

Πηγή με ΗΕΔ  $E_1=21V$  και εσωτερική αντίσταση  $r_1=0,2\Omega$ , πηγή με ΗΕΔ  $E_2=11,5V$  και εσωτερική αντίσταση  $r_2=0,3\Omega$ ,  $R_1=20\Omega$ ,  $R_2=100\Omega$ ,  $R_3=5\Omega$ ,  $R_4=2\Omega$ . Όλες οι δίοδοι θεωρούνται ιδανικές.

Να βρείτε:

α. Ποιες δίοδοι άγουν και γιατί; (μονάδες 4)

- β. Την ισοδύναμη αντίσταση  $R_{O\Lambda}$  μεταξύ των σημείων A και B του κυκλώματος. (μονάδες 6)
- γ. Την ένταση του ρεύματος I που διαρρέει το κύκλωμα. (μονάδες 5)
- δ. Τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τις αντιστάσεις  $R_1, R_2, R_3$ . (μονάδες 6)
- ε. Τις τάσεις  $V_1$  και  $V_2$  στα άκρα των πηγών  $E_1$  και  $E_2$  αντίστοιχα. (μονάδες 4)

**Μονάδες 25**

- B2.** Κύκλωμα RLC σε σειρά, που αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R=3\Omega$ , ιδανικό πηνίο με επαγωγική αντίσταση  $X_L=5\Omega$  και ιδανικό πυκνωτή με χωρητική αντίσταση  $X_C=1\Omega$ , τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης ενεργού τιμής  $V_{\epsilon\nu}$ . Η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του συστήματος πηνίου-πυκνωτή είναι  $V_{LC\epsilon\nu}=8\text{ V}$ .
- α. Να υπολογίσετε τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος. (μονάδες 4)
  - β. Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή  $I_{\epsilon\nu}$  της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα. (μονάδες 4)
  - γ. Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή  $V_{\epsilon\nu}$  της τάσης της πηγής. (μονάδες 4)
  - δ. Να σχεδιάσετε στο **μιλιμετρέ χαρτί** του τετραδίου σας το διανυσματικό διάγραμμα των ενεργών τιμών των τάσεων της αντίστασης, του πηνίου, του πυκνωτή και της πηγής. (μονάδες 8)
  - ε. Να υπολογίσετε το συντελεστή ισχύος (συνφ) του κυκλώματος. (μονάδες 5)

**Μονάδες 25**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις διανεμηθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις **μπορεί να γίνουν με στυλό ή μολύβι.**
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΪΟΥ 2011  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

**ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ**

**A1.** Για τις παρακάτω προτάσεις **A1.1** και **A1.2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που τη συμπληρώνει σωστά.

**A1.1** Τρεις αντιστάσεις  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  για τις οποίες ισχύει  $R_1 > R_2 > R_3$  συνδέονται παράλληλα. Τότε, για την ισοδύναμη αντίσταση  $R_{ΟΛ}$  ισχύει:

- α.  $R_{ΟΛ} > R_2$
- β.  $R_1 < R_{ΟΛ}$
- γ.  $R_{ΟΛ} < R_3$
- δ.  $R_1 > R_{ΟΛ} > R_2$

(μονάδες 5)

**A1.2** Κύκλωμα RLC σε σειρά τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση  $V = V_0 \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$  και διαρρέεται

από ρεύμα  $I = I_0 \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ . Τότε:

- α. το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά.
- β. η άεργος ισχύς (Q) του κυκλώματος είναι αρνητική.
- γ. η τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_0$  είναι η ελάχιστη δυνατή.
- δ. το κύκλωμα παρουσιάζει ωμική συμπεριφορά.

(μονάδες 5)

**Μονάδες 10**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**A2.** Για τις ημιτελείς προτάσεις **A2.1** και **A2.2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

**A2.1** Ο δυαδικός αριθμός 10110111 ισούται με τον αριθμό:

- α.  $(A6)_{16}$
- β.  $(153)_{10}$
- γ.  $(134)_8$
- δ.  $(B7)_{16}$

(μονάδες 5)

**A2.2** Η συχνότητα της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ είναι 50Hz. Τότε, η περίοδος της πλήρως ανορθωμένης τάσης είναι:

- α.  $T=0,02 \text{ sec}$
- β.  $T=0,01 \text{ sec}$
- γ.  $T=50 \text{ sec}$
- δ.  $T=1 \text{ sec}$

(μονάδες 5)

**Μονάδες 10**

**A3.** Για τις προτάσεις που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε μίας και δίπλα το γράμμα **Σ**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Σε μία επαφή p-n χωρίς πόλωση το τμήμα p είναι φορτισμένο θετικά. (μονάδες 2)
- β. Σε μια διάταξη τροφοδοτικού ο μετασχηματιστής ανυψώνει ή υποβιβάζει την ac τάση. (μονάδες 2)
- γ. Για την επικοινωνία μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών κυκλωμάτων απαιτείται η παρεμβολή ενός κυκλώματος διασύνδεσης (interface).

(μονάδες 2)

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- δ. Ο συντελεστής ισχύος ενός κυκλώματος RLC σε σειρά παίρνει και αρνητικές τιμές.

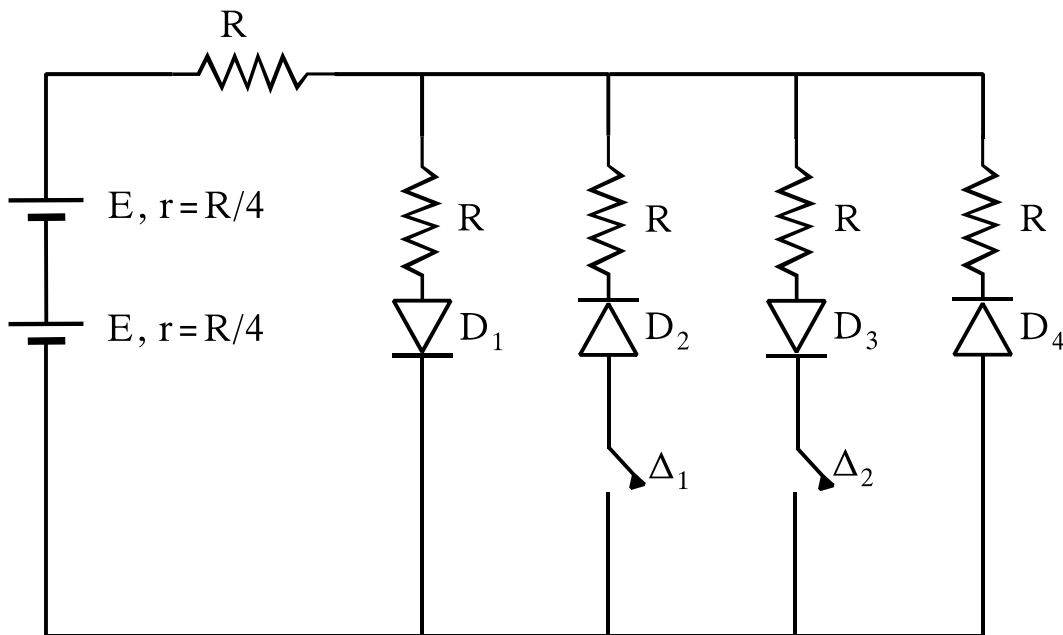
(μονάδες 2)

- ε. Ένα κύκλωμα ενισχυτή δεν είναι αναγκαίο να περιλαμβάνει ενεργό στοιχείο.

(μονάδες 2)

**Μονάδες 10**

- A4.** Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα, στο οποίο οι δίοδοι  $D_1, D_2, D_3, D_4$  θεωρούνται ιδανικές.



Όταν οι διακόπτες  $\Delta_1, \Delta_2$  είναι ανοιχτοί, το ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο των πηγών είναι  $I_A$ . Αν κλείσουμε τους  $\Delta_1, \Delta_2$ , το ρεύμα στον κλάδο των πηγών παίρνει τιμή  $I_B$ . Για τα  $I_A, I_B$  ισχύει:

α.  $\frac{I_A}{I_B} = \frac{4}{5}$       β.  $\frac{I_A}{I_B} = \frac{3}{2}$       γ.  $\frac{I_A}{I_B} = 1$

- i. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 3)  
ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 7)

**Μονάδες 10**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**A5.** Ωμική αντίσταση  $R = 200\pi \Omega$  και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 0,1\text{H}$  συνδέονται σε σειρά και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $V = V_0 \eta \mu \omega t$ . Αν το κύκλωμα παρουσιάζει διαφορά φάσης τάσης-έντασης  $\varphi = \pi/4$ , η συχνότητα της πηγής είναι:

**α.**  $f = 10 \text{ Hz}$

**β.**  $f = 1 \text{ KHz}$

**γ.**  $f = 100 \text{ Hz}$

**i.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 3)

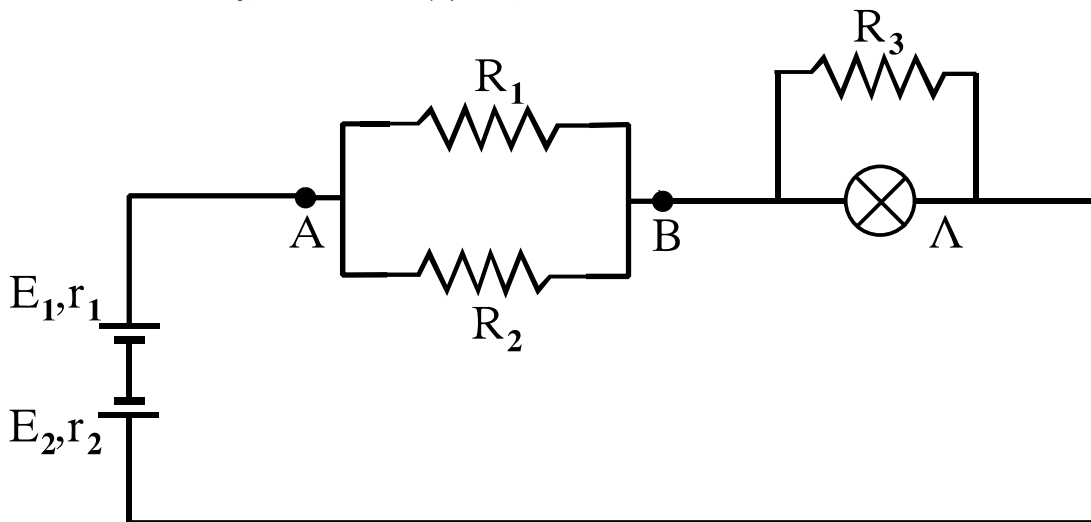
**ii.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 7)

Δίνεται  $\eta \mu \frac{\pi}{4} = \text{συν} \frac{\pi}{4}$

**Μονάδες 10**

**ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ**

**B1.** Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος δίνονται:  $E_1 = 60\text{V}$ ,  $E_2 = 20\text{V}$ ,  $r_1 = 1\Omega$ ,  $r_2 = 2\Omega$ ,  $R_1 = 3\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$  και  $R_3 = 10\Omega$ . Ο λαμπτήρας  $\Lambda$  έχει χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας  $20\text{V}$ ,  $40\text{W}$ .



**α.** Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας.

(μονάδες 4)

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

β. Να υπολογίσετε την ΗΕΔ  $E_{OL}$ , την εσωτερική αντίσταση  $r_{OL}$  της ισοδύναμης πηγής των δύο πηγών και την ολική αντίσταση του κυκλώματος  $R_{OL}$ .

(μονάδες 6)

γ. Να εξετάσετε αν ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά.

(μονάδες 6)

Αν η αντίσταση  $R_3$  αντικατασταθεί από ιδανικό πηνίο:

δ. Να εξετάσετε αν μεταβάλλεται η φωτοβολία του λαμπτήρα.

(μονάδες 3)

ε. Να υπολογίσετε την τάση  $V_{AB}$ .

(μονάδες 6)

**Μονάδες 25**

**B2.** Κύκλωμα RLC σε σειρά, που αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R=80\Omega$ , ιδανικό πηνίο αυτεπαγωγής  $L$  και ιδανικό πυκνωτή με χωρητικότητα  $C=25\cdot 10^{-6}F$ , τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης με εξίσωση  $V=80\eta\mu(1000t)$  (S.I.)

Αν το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό:

α. Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή  $I_{εν}$  της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

(μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε τον συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου.

(μονάδες 5)

Αντικαθιστούμε την πηγή εναλλασσόμενης τάσης με πηγή ίδιου πλάτους, διπλάσιας συχνότητας και ίδιας αρχικής φάσης με την πρώτη πηγή.

γ. Να υπολογίσετε τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

(μονάδες 5)



ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- δ. Να γραφεί η εξίσωση του ρεύματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

(μονάδες 5)

- ε. Να υπολογίσετε την πραγματική, την άεργο και τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος.

(μονάδες 5)

Δίνονται:  $\varepsilon\varphi \frac{\pi}{5} = \frac{3}{4}$ ,  $\eta\mu \frac{\pi}{5} = \frac{3}{5}$ ,  $\sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{5} = \frac{4}{5}$ .

**Μονάδες 25**

**ΟΛΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**