

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

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 20 20 - 20 21

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 9 Ιουνίου 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Ι-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thiyips201

ΛΥΣΕΙΣ

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

Ερώτηση 1.

Απλοποιήστε τις πιο κάτω λογικές συναρτήσεις χρησιμοποιώντας τα θεωρήματα της άλγεβρας Boole:

$$Y = A + 1 \qquad Y = 1 \qquad (1 \text{ Μονάδα })$$

$$Y = A \cdot 1 \qquad Y = A \qquad (1 \text{ Μονάδα })$$

$$Y = A + \overline{B} \cdot B \qquad Y = A \qquad (1 \text{ Μονάδα })$$

$$Y = A \cdot (\overline{A} + B) \qquad Y = AB \qquad (1 \text{ Μονάδα })$$

$$Y = A \cdot (B + 1) \qquad Y = A \qquad (1 \text{ Μονάδα })$$

Ερώτηση 2.

Να αναλύσετε τους πιο κάτω δυαδικούς αριθμούς σε αθροίσματα δυνάμεων του 2 και να τους μετατρέψετε στο δεκαδικό σύστημα:

(α) $10110_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = 2 + 4 + 16 = 22 \quad (2,5 \text{ Μονάδες })$

(β) $100001_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 1 + 32 = 33 \quad (2,5 \text{ Μονάδες })$

Ερώτηση 3.

Να μετατρέψετε τον δεκαδικό αριθμό 90_{10} στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης .

| | Υπόλοιπο |
|---------------|----------|
| $90 : 2 = 45$ | 0 |
| $45 : 2 = 22$ | 1 |
| $22 : 2 = 11$ | 0 |
| $11 : 2 = 5$ | 1 |
| $5 : 2 = 2$ | 1 |
| $2 : 2 = 1$ | 0 |
| $1 : 2 = 0$ | 1 |

Επομένως $90_{10} = 1011010_2$

(5 Μονάδες)

Ερώτηση 4.

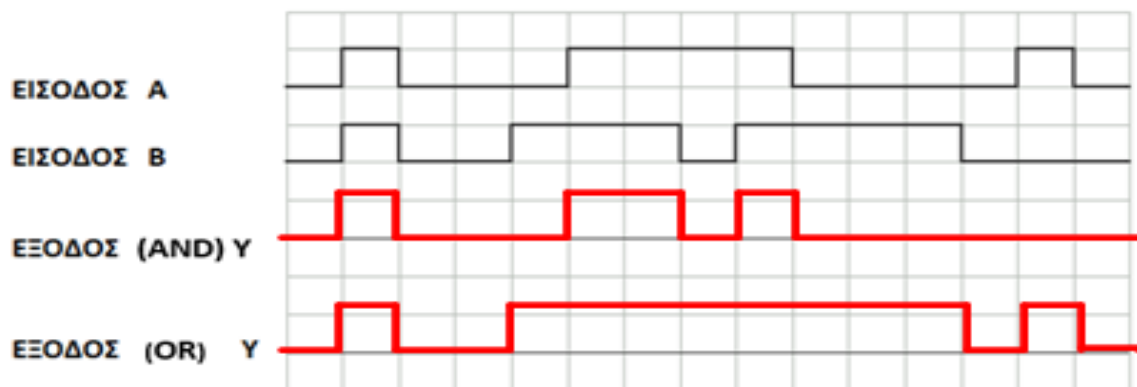
Να εφαρμόσετε τα Θεωρήματα De Morgan, για να μετασχηματίσετε τις πιο κάτω λογικές συναρτήσεις:

$$(α) \quad Y = \overline{\overline{A + B}} = \overline{\overline{A}} \cdot \overline{\overline{B}} = A \cdot B \quad (2,5 \text{ Μονάδες})$$

$$(β) \quad Y = \overline{A \cdot \overline{B} \cdot C} = \overline{A} + \overline{\overline{B}} + \overline{C} = \overline{A} + B + \overline{C} \quad (2,5 \text{ Μονάδες})$$

Ερώτηση 5.

Στο πιο κάτω χρονοδιάγραμμα δίνονται οι τιμές εισόδου **A**, **B** των πυλών **NAND** και **NOR**. Να σχεδιάσετε τα αντίστοιχα χρονοδιαγράμματα των εξόδων **Y** της κάθε πύλης.



(5 Μονάδες)

Ερώτηση 6.

Να εκτελέσετε τις πιο κάτω πράξεις πρόσθεσης και αφαίρεσης των δυαδικών αριθμών:

$$\begin{array}{r} 1101 \\ 1011 + \\ \hline 11000 \end{array}$$

(2,5 Μονάδες)

$$\begin{array}{r} 1101 \\ 0110 - \\ \hline 0111 \end{array}$$

(2,5 Μονάδες)

Ερώτηση 7.

Από τον Πίνακα Αληθείας δώστε τη λογική συνάρτηση στην κανονική μορφή αθροίσματος ελαχίστων όρων.

| ΕΙΣΟΔΟΙ | | | ΕΞΟΔΟΣ |
|---------|---|---|--------|
| A | B | C | Y |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

(5 Μονάδες)

$$Y = \bar{A}.\bar{B}.C + A.\bar{B}.\bar{C} + A.B.C$$

Ερώτηση 8.

Να βρείτε σε ποια λογική πύλη αντιστοιχεί ο πιο κάτω πίνακας αληθείας.

- (α) AND
- (β) NOT
- (γ) NOR
- (δ) EXNOR**
- (ε) OR

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

(5 Μονάδες)

Ερώτηση 9.

Να απλοποιήσετε με τη χρήση αλγεβρικών μεθόδων (Άλγεβρα Boole) την πιο κάτω λογική συνάρτηση:

$$Y = A.B + A.B.C + A.C + A.\bar{C}$$

$$Y = A.B + A.B.C + A.C + A.\bar{C} = A.B.(1 + C) + A.(C + \bar{C}) = A.B + A = A.(1 + B) = A$$

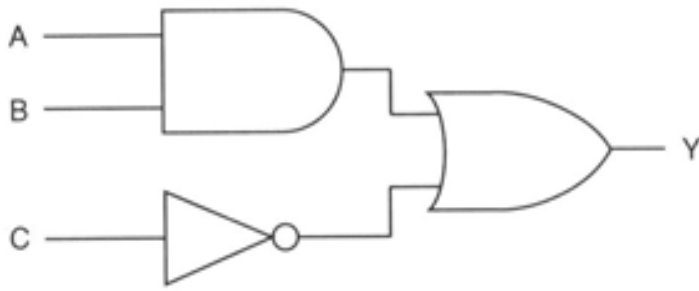
ή

$$Y = A.B + A.B.C + A.C + A.\bar{C} = A.(B + B.C + C + \bar{C}) = A.(B + B.C + 1) = A$$

(5 Μονάδες)

Ερώτηση 10.

Να γράψετε τη λογική συνάρτηση του πιο κάτω κυκλώματος



$$Y = A \cdot B + \bar{C}$$

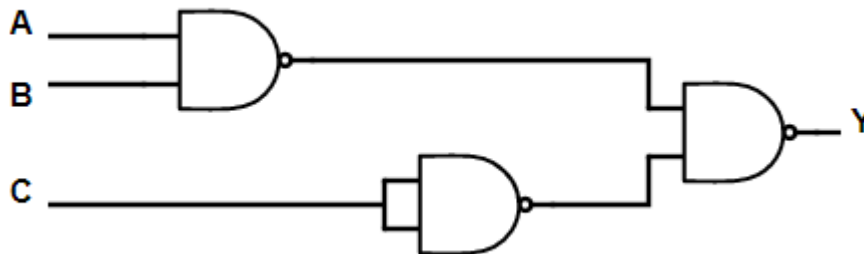
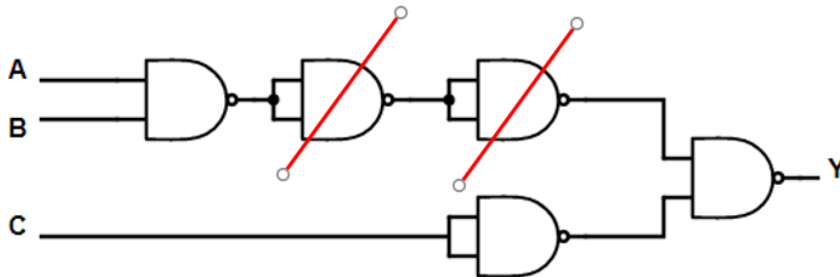
(5 Μονάδες)

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

Ερώτηση 11.

Να σχεδιάσετε το κύκλωμα της πιο κάτω λογικής συνάρτησης με πύλες **NAND** των δύο εισόδων μόνο.

$$Y = A B + C$$



Ερώτηση 12.

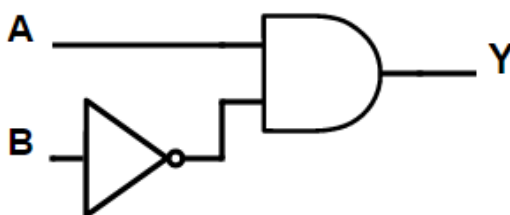
α) Να απλοποιήσετε την πιο κάτω λογική συνάρτηση με αλγεβρικές μεθόδους .

$$Y = A\bar{B} + A(\bar{B} + C) + B(\bar{B} + C)$$

$$Y = A\bar{B} + A(\bar{B} + C) + B(\bar{B} + C) = A\bar{B} + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + B\bar{B}\bar{C} + B\bar{B}C = A\bar{B}(1 + \bar{C}) = A\bar{B}$$

(5 Μονάδες)

β) Να σχεδιάσετε το απλοποιημένο λογικό κύκλωμα.



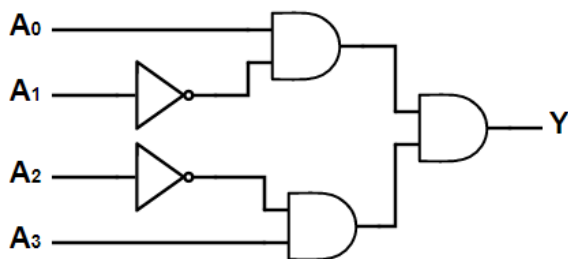
(3 Μονάδες)

Ερώτηση 13.

Δώστε τη λογική συνάρτηση και σχεδιάστε το λογικό κύκλωμα, που ελέγχει μια ηλεκτρονική κλειδαριά, η οποία ελέγχεται από 4 λογικούς διακόπτες A_3 , A_2 , A_1 και A_0 και ανοίγει στον συνδυασμό **1001**.

$$Y = A_3 \cdot \bar{A}_2 \cdot \bar{A}_1 \cdot A_0$$

(3 Μονάδες)



(5 Μονάδες)

Ερώτηση 14.

Δίνεται η πιο κάτω λογική συνάρτηση.

$$Y = B C + \bar{A} \bar{C}$$

α) Να μετατρέψετε τη συνάρτηση στην κανονική της μορφή Ελαχίστων όρων.

$$Y = B C + \bar{A} \bar{C}$$

(3 Μονάδες)

$$Y = B.C + \bar{A}.\bar{C} = (A+\bar{A}).B.C + \bar{A}.(B+\bar{B}).\bar{C} = A.B.C + \bar{A}.B.C + \bar{A}.B.\bar{C} + \bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$$

β) Να συμπληρώσετε το χάρτη Καρνό της συνάρτησης, που μετατρέψατε σε κανονική μορφή. (Μόνο να συμπληρώσετε τον πίνακα χωρίς να κάνετε απλοποίηση).

| C \ AB | 0 | 1 |
|--------|---|---|
| 00 | 1 | 0 |
| 01 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 |

(5 Μονάδες)

Ερώτηση 15.

Να συμπληρώσετε τον Πίνακα Αληθείας της πιο κάτω λογικής συνάρτησης.

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B$$

Πρώτα πρέπει να μετατραπεί σε κανονική μορφή η συνάρτηση.

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot (C + \bar{C}) = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$$

(4 Μονάδες)

Πίνακας Αληθείας:

| ΕΙΣΟΔΟΙ | | | ΕΞΟΔΟΣ |
|---------|---|---|--------|
| A | B | C | Y |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

(4 Μονάδες)

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

Ερώτηση 16.

Συμπληρώστε το Χάρτη Καρνό και απλοποιήστε τη λογική συνάρτηση:

$$Y = A.\bar{B}.C + A.B.\bar{C} + \bar{A}.B.C + \bar{A}.\bar{B}.\bar{C} + A.\bar{B}.\bar{C} + A.B.C$$

(5 Μονάδες)

| AB \ C | 0 | 1 |
|--------|---|---|
| 00 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 |

$\bar{A}.B.\bar{C}, \bar{A}.B.C, A.B.\bar{C}, A.B.C \rightarrow B$
 $A.B.\bar{C}, A.B.C, A.\bar{B}.\bar{C}, A.\bar{B}.C \rightarrow A$

(5 Μονάδες)

Απλοποιημένη Συνάρτηση $Y = A+B$