

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

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α΄

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 20 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ψηφιακών
Ηλεκτρονικών ΙΙ-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : iy301

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90΄ ΛΕΠΤΑ

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΩΔΕΚΑ (12) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄).

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Να απαντήσετε **ΟΛΑ** τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
2. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
3. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων)

1. Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί και στις δύο όψεις.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

1. (α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για την ακόλουθη ερώτηση.

Το SR NOR Φλιπ Φλοπ (FF) βρίσκεται σε κατάσταση ΜΝΗΜΗΣ (MEMORY) όταν:

(Α) $S = 1, R = 0$

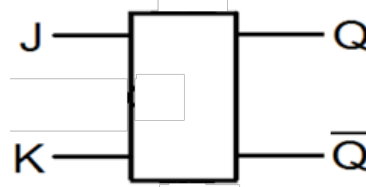
(Β) $S = 0, R = 0$

(Γ) $S = 1, R = 1$

(Δ) $S = 0, R = 1$.

(4 μον.)

(β) Στο Σχήμα 1 δίνεται το λογικό σύμβολο ενός JK Φλιπ Φλοπ (FF).



Σχήμα 1

Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα αληθείας (Πίνακας 1) του JK FF.

Είσοδοι		Έξοδοι		Κατάσταση
J	K	Q_{n+1}	\bar{Q}_{n+1}	

Πίνακας 1

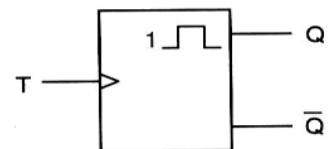
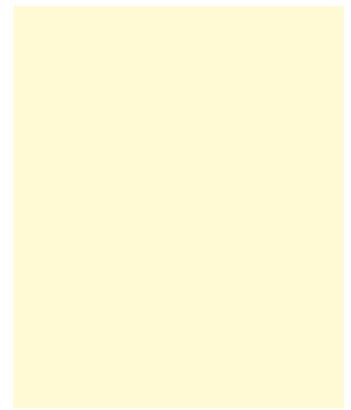
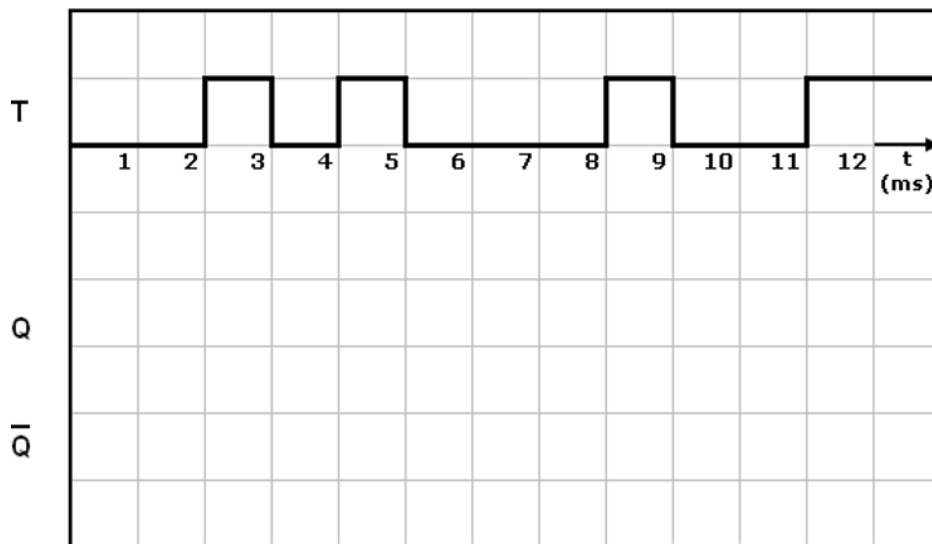
(4 μον.)

2. (α) Να δώσετε τον ορισμό του «μη επαναδιεγειρόμενου μονοσταθή πολυδονητή».

(2 μον.)

(β) Στο Σχήμα 2 δίνεται το χρονικό διάγραμμα των παλμών διέγερσης ενός επαναδιεγειρόμενου μονοσταθή πολυδονητή ο οποίος διεγείρεται στα θετικά μέτωπα των παλμών διέγερσης.

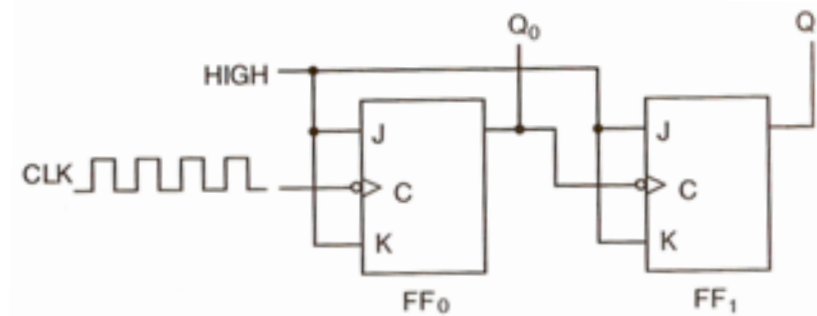
Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων Q και \bar{Q} του πολυδονητή, αν ο χρόνος βολής του είναι 3 ms και η σταθερή του κατάσταση είναι το λογικό 0.



Σχήμα 2

(6 μον.)

3. Στο Σχήμα 3 δίνεται το λογικό κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 2-bit.



Σχήμα 3

(α) Να αναφέρετε την κατεύθυνση μέτρησης του απαριθμητή.

(4 μον.)

(β) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για την ακόλουθη ερώτηση.

Το μέγιστο μέτρο του απαριθμητή του Σχήματος 3 είναι:

- (Α) 3
- (Β) 8
- (Γ) 4
- (Δ) 7

(4 μον.)

4. (α) Σε 7-τμηματική μονάδα ένδειξης παριστάνεται ο αριθμός 7. Να δώσετε τον κώδικα εισόδου BCD που αντιστοιχεί στον αριθμό αυτό.

(2 μον.)

(β) Ποια τμήματα της 7-τμηματικής μονάδας ένδειξης (a, b, c, d, e, f, g) θα ανάψουν, για να σχηματιστεί ο αριθμός με κώδικα εισόδου BCD το **0011**;

(4 μον.)

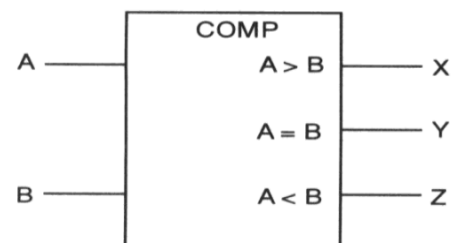
(γ) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ στην παρακάτω δήλωση:

«Ένας μετατροπέας / αποκωδικοποιητής από κώδικα BCD σε 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, συνδέεται με 7-τμηματική μονάδα ένδειξης κοινής καθόδου όταν οι έξοδοί του είναι ενεργές στο λογικό 0».

(2 μον.)

5. Στο Σχήμα 4 δίνονται το λογικό σύμβολο και ο πίνακας αληθείας ψηφιακού συγκριτή 1-bit.

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ		
A	B	X	Y	Z
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0



Σχήμα 4

(α) Να γράψετε τις λογικές συναρτήσεις για τις τρεις εξόδους X, Y και Z του ψηφιακού συγκριτή:

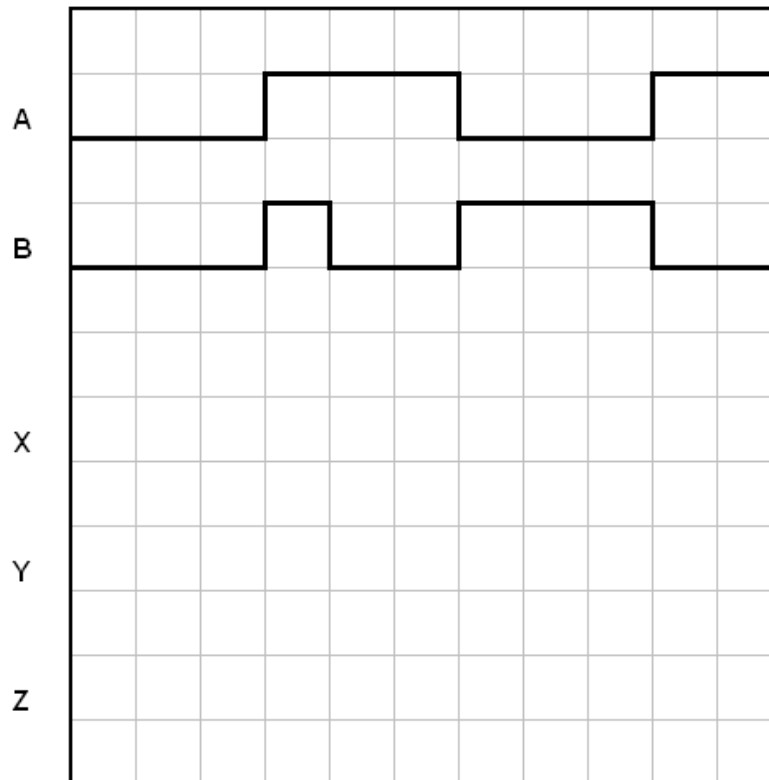
X = _____

Y = _____

Z = _____

(4 μον.)

(β) Στο Σχήμα 5 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα που εφαρμόζονται στις εισόδους ψηφιακού συγκριτή 1-bit. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τα χρονικά διαγράμματα των τριών εξόδων X, Y και Z του συγκριτή.



Σχήμα 5

(4 μον.)

6. (α) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο αποπολυπλέκτη με δύο γραμμές επιλογής εξόδου. (4 μον.)

(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό γραμμών επιλογής εξόδου ενός αποπολυπλέκτη με 32 γραμμές εξόδου δεδομένων.

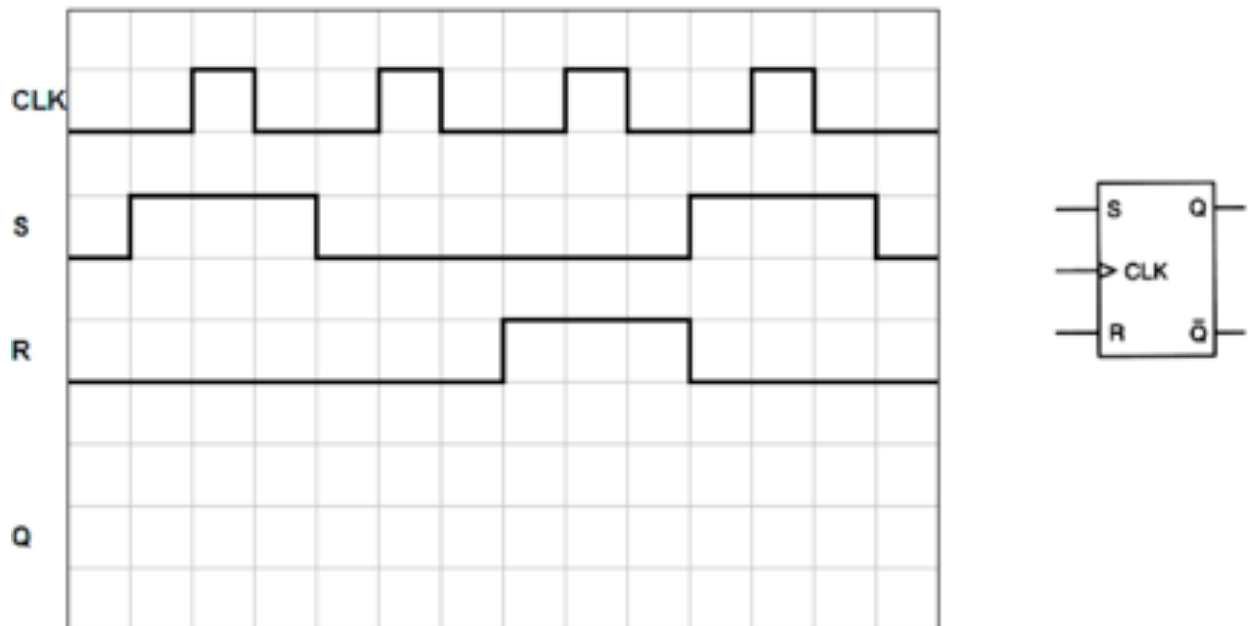
(2 μον.)

(γ) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ στην παρακάτω δήλωση:
«Ο αποπολυπλέκτης έχει περισσότερες από μίαν είσοδο».

(2 μον.)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. Στο Σχήμα 6 δίνονται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα εισόδου σύγχρονου SR Φλιπ Φλοπ (FF).



Σχήμα 6

(α) Να σχεδιάσετε στο Σχήμα 6 το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ. Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι το λογικό 0 (RESET).

(4 μον.)

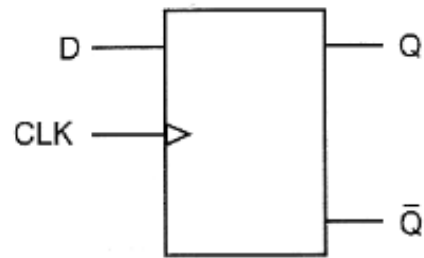
(β) Να αντιγράψετε στον κενό χώρο πιο κάτω, το λογικό σύμβολο του SR FF του Σχήματος 6 και να το μετατρέψετε σε T FF.

(3 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των T FF που απαιτούνται σε ένα κύκλωμα διαιρέτη συχνότητας, ώστε να μειωθεί η συχνότητα από 4 MHz στην είσοδό του σε 125 kHz στην έξοδο του κυκλώματος.

(3 μον.)

8. (α) Να χρησιμοποιήσετε το D Φλιπ Φλοπ του Σχήματος 7, για να σχεδιάσετε κύκλωμα καταχωρητή 4-bit με παράλληλη είσοδο και παράλληλη έξοδο (PIPO).



Σχήμα 7

(5 μον.)

- (β) Να συμπληρώσετε τον πίνακα λειτουργίας (Πίνακας 2) καταχωρητή με διαδοχική είσοδο και διαδοχική έξοδο (SISO), στον οποίο θα καταχωρηθεί η κωδική λέξη **0110**. Η αρχική κατάσταση του καταχωρητή είναι 0000.

Ρολόι (CLK)	Διαδοχική Είσοδος	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
0		0	0	0	0
1					
2					
3					
4					

Πίνακας 2

(5 μον.)

9. Στο Σχήμα 8 δίνεται το λογικό σύμβολο αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές.



Σχήμα 8

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 3) του αποκωδικοποιητή.

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ			
A ₁	A ₀	Y ₀	Y ₁	Y ₂	Y ₃

Πίνακας 3

(4 μον.)

(β) Να γράψετε τις λογικές συναρτήσεις του αποκωδικοποιητή.

Y₀ = _____

Y₁ = _____

Y₂ = _____

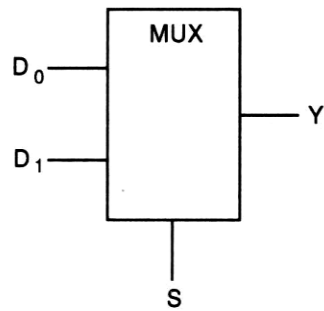
Y₃ = _____

(2 μον.)

(γ) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές.

(4 μον.)

10. Στο Σχήμα 9 δίνεται το λογικό σύμβολο πολυπλέκτη 2 γραμμών σε 1 (2 x 1).



Σχήμα 9

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 4) του πολυπλέκτη.

S	Y

Πίνακας 4

(2 μον.)

(β) Να γράψετε τη λογική συνάρτηση της εξόδου Y του πολυπλέκτη.

Y = _____
(2 μον.)

(γ) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του πολυπλέκτη.

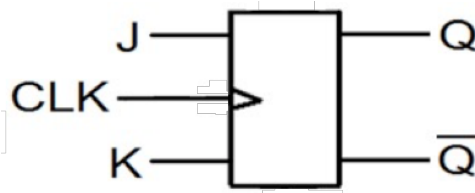
(4 μον.)

(δ) Να δώσετε τον ορισμό του «πολυπλέκτη».

(2 μον.)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

11. (α) Να χρησιμοποιήσετε το JK Φλιπ Φλοπ που δίνεται στο Σχήμα 10, για να σχεδιάσετε κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 3-bit, ο οποίος να μετρά προς τα κάτω.



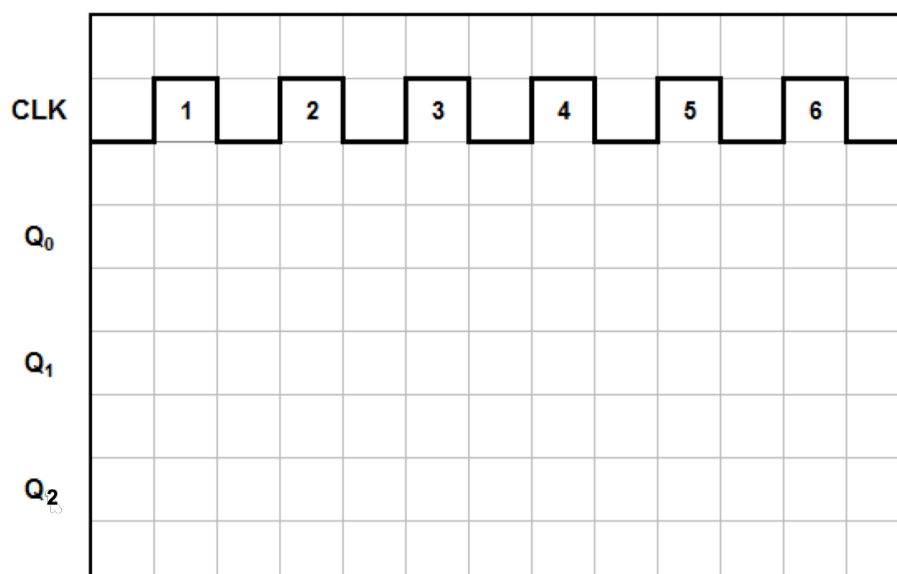
Σχήμα 10

(4 μον.)

- (β) Να γράψετε με τη σωστή σειρά, σε δυαδικό σύστημα αρίθμησης, το εύρος / τους αριθμούς μέτρησης του απαριθμητή που σχεδιάσατε στην ερώτηση 11(α).

(2 μον.)

- (γ) Στο Σχήμα 11, να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων Q του απαριθμητή που σχεδιάσατε στην ερώτηση 11(α), για 6 παλμούς του ωρολογίου (CLK). Η αρχική κατάσταση του απαριθμητή είναι η RESET.



Σχήμα 11

(3 μον.)

(δ) Να υπολογίσετε το μέτρο απαριθμητή που μετρά από το 0 μέχρι το 24.

(2 μον.)

(ε) Να υπολογίσετε τη μέγιστη συχνότητα λειτουργίας / αρίθμησης ασύγχρονου απαριθμητή 4-bit, αν ο χρόνος καθυστέρησης για κάθε Φλιπ Φλοπ είναι 50 ns.

(1 μον.)

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ «ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ»	
ΑΛΓΕΒΡΑ ΤΟΥ ΜΠΟΥΛ (BOOLE)	
Αξίωμα της αντιμετάθεσης	$A + B = B + A$ $A \cdot B = B \cdot A$
Αξίωμα του προσεταιρισμού	$A \cdot B \cdot C = (A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$ $A + B + C = (A + B) + C = A + (B + C)$
Αξίωμα του επιμερισμού	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
Κανόνες της άλγεβρας Boole	$A + 0 = A$ $A + 1 = 1$ $A \cdot 0 = 0$ $A \cdot 1 = A$ $A + A = A$ $A + \bar{A} = 1$ $A \cdot A = A$ $A \cdot \bar{A} = 0$ $\bar{\bar{A}} = A$ $A + A \cdot B = A$ $A + \bar{A} \cdot B = A + B$ $(A + B) \cdot (A + C) = A + B \cdot C$
Θεώρημα Ντε Μόργαν (De Morgan)	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$
ΠΟΛΥΔΟΝΗΤΕΣ	
Κύκλος Δράσης	$d = \frac{t_H}{T} \times 100\%$
Περίοδος παλμών	$T = t_H + t_L = 1 / f$
ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ	
Μέγιστο μέτρο απαριθμητή	$max\ MOD = 2^v$
Μέγιστη συχνότητα αρίθμησης ασύγχρονου απαριθμητή	$f_{max} = \frac{1}{vt_p}$
Συχνότητα παλμών στην έξοδο που δίνει το περισσότερο σημαντικό ψηφίο απαριθμητή με μέτρο N	$f = \frac{f_{CLK}}{N}$
ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ	
Συχνότητα κυκλικού απαριθμητή	$f_Q = \frac{1}{N} f_{CLK}$

Συχνότητα (Johnson)	απαριθμητή Τζόνσον	$f_Q = \frac{1}{2N} f_{CLK}$
ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ		
Πύλη AND		$Y = A \cdot B$
Πύλη OR		$Y = A + B$
Πύλη NOT		$Y = \bar{A}$
Πύλη NAND		$Y = \overline{A \cdot B}$
Πύλη NOR		$Y = \overline{A + B}$
Πύλη EXCLUSIVE OR		$Y = A \oplus B$
Πύλη EXCLUSIVE NOR		$Y = \overline{A \oplus B}$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ