

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

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 25 - 20 26

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 13 Μαΐου 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ψηφιακά Ηλεκτρονικά II-TEM1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thiyips301

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90' λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΕΣΣΕΡΙΣ (14) 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.

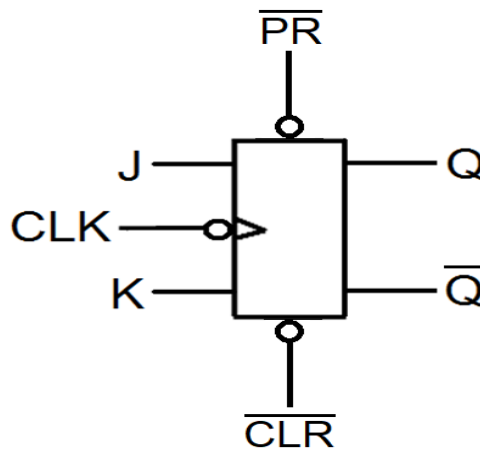
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ

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

1. (α) Να εξηγήσετε τον λόγο για τον οποίο προτιμάται το JK Φλιπ Φλοπ έναντι του SR Φλιπ Φλοπ σε ψηφιακά κυκλώματα.

(2 μον.)

- (β) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 1) του JK Φλιπ Φλοπ που δίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1

ΕΙΣΟΔΟΙ					ΕΞΟΔΟΙ	
\overline{PR}	\overline{CLR}	CLK	J	K	Q_{n+1}	\overline{Q}_{n+1}
		↓	0	1	1	0
		↓	1	1	\overline{Q}_n	Q_n
		↑	1	0	0	1

Πίνακας 1

(6 μον.)

2. (α) Να δώσετε τον ορισμό του ψηφιακού απαριθμητή.

(2 μον.)

(β) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά των απαριθμητών.

(i) _____

(ii) _____ (4 μον.)

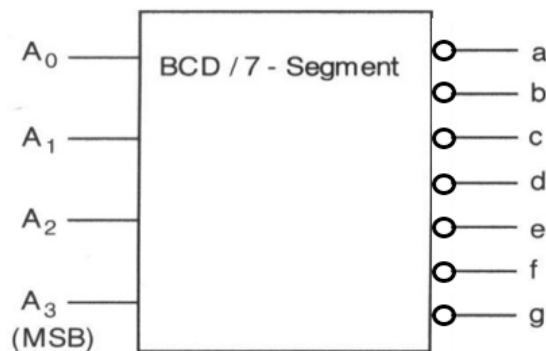
(γ) Πόσα Φλιπ Φλοπ απαιτούνται για την υλοποίηση κυκλώματος ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή με μέτρο 7 (MOD 7);

_____ (2 μον.)

3. (α) Να υπολογίσετε τον αριθμό των bit στην είσοδο ενός αποκωδικοποιητή, όταν ο αριθμός των εξόδων του είναι 16.

_____ (4 μον.)

(β) Στο Σχήμα 2 δίνεται το σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει τον ενδείκτη 7-τμημάτων.



Σχήμα 2

Αν η λογική κατάσταση των εισόδων του αποκωδικοποιητή είναι $A_3A_2A_1A_0 = 0100$, να δώσετε τη λογική κατάσταση των εξόδων του.

$a = \underline{\quad}$, $b = \underline{\quad}$, $c = \underline{\quad}$, $d = \underline{\quad}$, $e = \underline{\quad}$, $f = \underline{\quad}$, $g = \underline{\quad}$

(4 μον.)

4. (α) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο του ψηφιακού συγκριτή 1-bit.

(3 μον.)

(β) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 2) του ψηφιακού συγκριτή 1-bit.

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ		
A	B	X	Y	Z
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Πίνακας 2

(4 μον.)

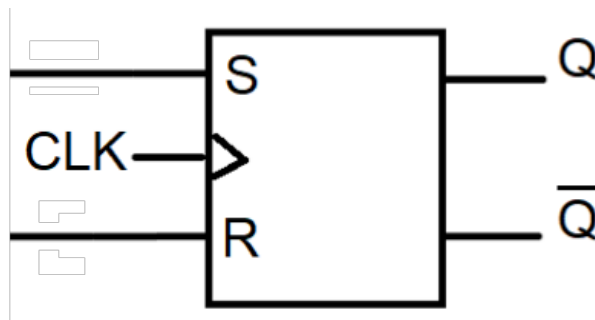
(γ) Να δώσετε τον αριθμό των εξόδων που έχει ο ψηφιακός συγκριτής 2-bit.

_____ (1 μον.)

5. (α) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο ενός JK Φλιπ Φλοπ (FF), το οποίο να χρονίζεται στο αρνητικό μέτωπο των ωρολογιακών παλμών.

(2 μον.)

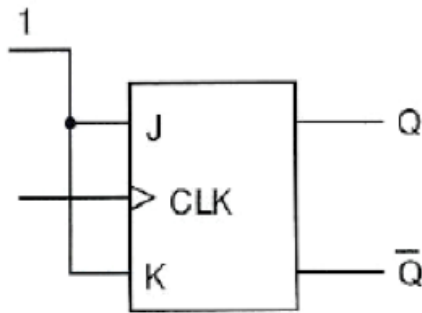
(β) Να μετατρέψετε το SR FF του Σχήματος 3 σε D FF.



Σχήμα 3

(2 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε τη συχνότητα (f) των παλμών της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ στο Σχήμα 4, όταν η συχνότητα του CLK είναι 2 MHz.



Σχήμα 4

$f_Q =$ _____

(4 μον.)

6. Δίνεται η ακόλουθη λογική συνάρτηση:

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

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα λειτουργίας (Πίνακας 3) του πολυπλέκτη που θα χρησιμοποιήσετε για να σχεδιάσετε το κύκλωμα που υλοποιεί την πιο πάνω λογική συνάρτηση.

N	A	B	C	Y	D
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Πίνακας 3

(2 μον.)

(β) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που υλοποιεί την πιο πάνω λογική συνάρτηση, χρησιμοποιώντας πολυπλέκτη κατάλληλου μεγέθους.

(2 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό γραμμών επιλογής εισόδου πολυπλέκτη με 16 γραμμές εισόδου.

(2 μον.)

(δ) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ για την πιο κάτω δήλωση.
«Ο αποπολυπλέκτης συνήθως έχει μια έξοδο».

(2 μον.)

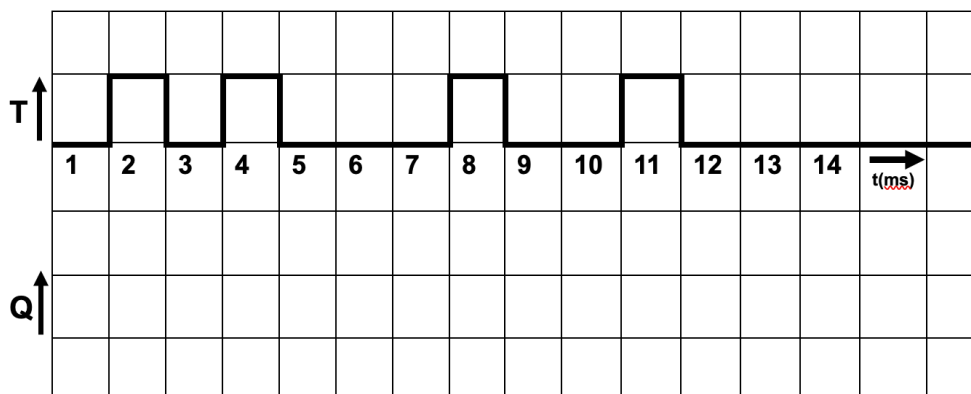
ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. (α) Να αναφέρετε τη διαφορά μεταξύ του επαναδιεγερόμενου από του μη επαναδιεγερόμενου μονοσταθή πολυδονητή.

(2 μον.)

(β) Στο Σχήμα 5 δίνονται οι παλμοί διέγερσης επαναδιεγερόμενου μονοσταθή πολυδονητή που διεγείρεται στα θετικά μέτωπα των παλμών διέγερσης και έχει χρόνο βολής 3 ms. Η σταθερή κατάσταση του μονοσταθή πολυδονητή είναι η λογική κατάσταση 0.

Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα το χρονικό διάγραμμα εξόδου (Q) του πολυδονητή.



Σχήμα 5

(4 μον.)

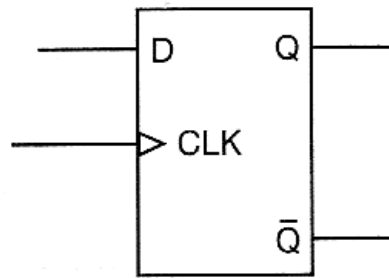
(γ) Ασταθής πολυδονητής έχει κύκλο δράσης (d) 20% και παράγει παλμούς με συχνότητα (f) 100 Hz. Να υπολογίσετε τον χρόνο t_H που οι παλμοί παραμένουν στο λογικό 1.

(2 μον.)

(δ) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ για την πιο κάτω δήλωση.
«Ο μονοσταθής πολυδονητής έχει μια σταθερή κατάσταση εξόδου, ενώ ο ασταθής πολυδονητής έχει δύο σταθερές καταστάσεις εξόδου».

(2 μον.)

8. Στο Σχήμα 6 δίνεται το λογικό σύμβολο ενός D Φλιπ Φλοπ.



Σχήμα 6

(α) Να σχεδιάσετε ένα κύκλωμα καταχωρητή 4-bit παράλληλης εισόδου – παράλληλης εξόδου.

(6 μον.)

(β) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ για την πιο κάτω δήλωση.

«Για να εισέλθει και να εξέλθει η πληροφορία 1101 στον καταχωρητή παράλληλης εισόδου – παράλληλης εξόδου που σχεδιάσατε στην ερώτηση 8(α) απαιτούνται 2 ωρολογιακοί παλμοί».

_____ (2 μον.)

(γ) Να αναφέρετε γιατί ο καταχωρητής παράλληλης εισόδου – παράλληλης εξόδου ονομάζεται και στατικός καταχωρητής.

_____ (2 μον.)

9. Στο Σχήμα 7 δίνεται το λογικό σύμβολο του αποκωδικοποιητή 2 bit σε 4 γραμμές.



Σχήμα 7

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του αποκωδικοποιητή (Πίνακας 4)

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

Πίνακας 4

(4 μον.)

(β) Να γράψετε τις λογικές συναρτήσεις του αποκωδικοποιητή.

Y₀ = _____

Y₁ = _____

Y₂ = _____

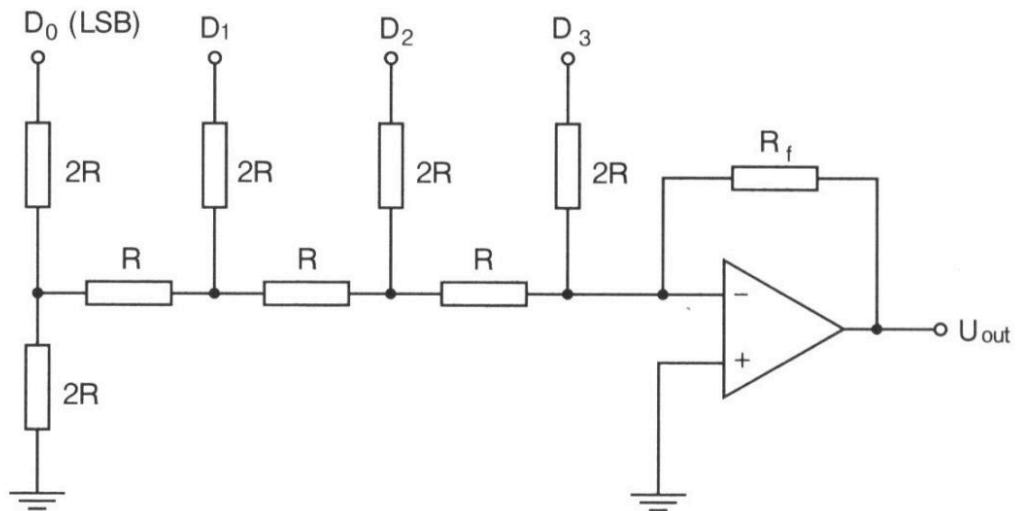
Y₃ = _____

(4 μον.)

(γ) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο κωδικοποιητή δεκαδικών αριθμών στον κώδικα BCD.

(2 μον.)

10. Στο Σχήμα 8 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό (D/A) με τελεστικό ενισχυτή και κλιμακωτό δίκτυο αντιστάσεων $R/2R$.

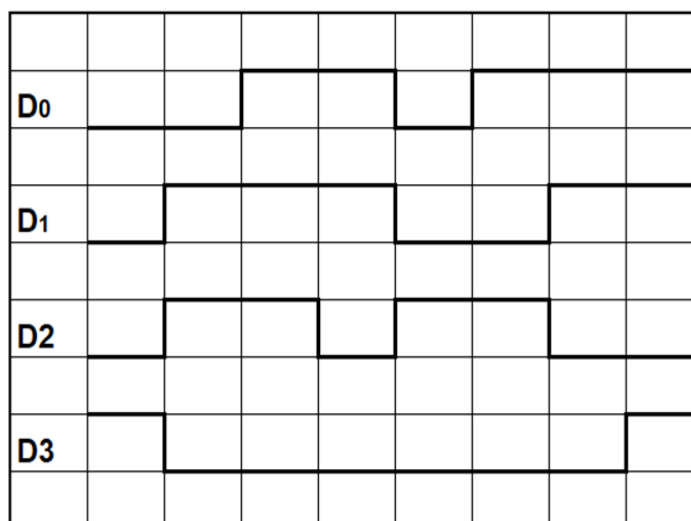


Σχήμα 8

- (α) Αν η αντίσταση $R = 25 \text{ K}\Omega$ και η αντίσταση $R_f = 60 \text{ K}\Omega$, να υπολογίσετε την τάση εξόδου του κυκλώματος όταν στην είσοδο του εφαρμοστεί ο κώδικας 1100. Η τάση που αντιστοιχεί στο λογικό 1 είναι $+5 \text{ V}$ και στο λογικό 0 είναι 0 V .

(3 μον.)

- (β) Στο Σχήμα 9 δίνεται το ψηφιακό σήμα που εφαρμόζεται στην είσοδο του μετατροπέα του Σχήματος 8.



Σχήμα 9

Να συμπληρώσετε τον πίνακα λειτουργίας (Πίνακας 5) του μετατροπέα.

ΕΙΣΟΔΟΙ				ΕΞΟΔΟΣ
D_3	D_2	D_1	D_0	U_{out}

Πίνακας 5

(5 μον.)

(γ) Να αναφέρετε τη διαφορά των ψηφιακών σημάτων από τα αναλογικά.

(2 μον.)

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

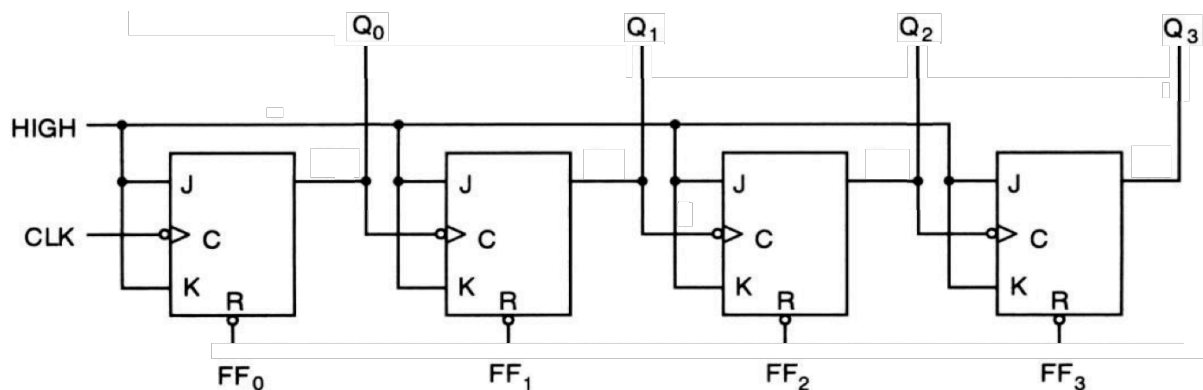
11. (α) Αύξοντας ασύγχρονος δυαδικός απαριθμητής αποτελείται από 5 Φλιπ Φλοπ. Να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο του απαριθμητή.

(2 μον.)

- (β) Για τον ίδιο απαριθμητή της ερώτησης 11(α), να δώσετε το εύρος μέτρησής του.

(2 μον.)

- (γ) Στο Σχήμα 10 δίνεται το κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή των 4 ψηφίων (4-bit).



Σχήμα 10

Να αναφέρετε την κατεύθυνση μέτρησης του απαριθμητή του Σχήματος 10.

(1 μον.)

- (δ) Αν η συχνότητα του CLK του απαριθμητή στο Σχήμα 10 είναι 40 MHz, να υπολογίσετε τη συχνότητα (f) των παλμών στην έξοδο Q₃ του Φλιπ Φλοπ που δίνει το περισσότερο σημαντικό ψηφίο (MSB).

f_{Q3} = _____

(3 μον.)

(ε) Να αντιγράψετε το κύκλωμα του ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή του Σχήματος 10 στο χώρο πιο κάτω και να κάνετε όλες τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε να μετατραπεί σε κύκλωμα ασύγχρονου δεκαδικού απαριθμητή.

(4 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		$Y = \overline{A \oplus B}$
ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ D/A		
Ανάλυση		$\frac{FS}{2^N - 1}$
Ανάλυση %		$\frac{1}{2^N - 1} 100\%$
Μετατροπέας D/A με σταθμισμένες αντιστάσεις και τελεστικό ενισχυτή		$U_{out} = -U_{in} \frac{R_f}{8R} (8D_3 + 4D_2 + 2D_1 + D_0)$
Μετατροπείς D/A με κλιμακωτό δίκτυο αντιστάσεων R/2R και τελεστικό ενισχυτή		$U_{out} = -U_{in} \frac{R_f}{2R} (D_3 + \frac{1}{2}D_2 + \frac{1}{4}D_1 + \frac{1}{8}D_0)$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ