

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΄

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 20 Μαΐου 2024

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.

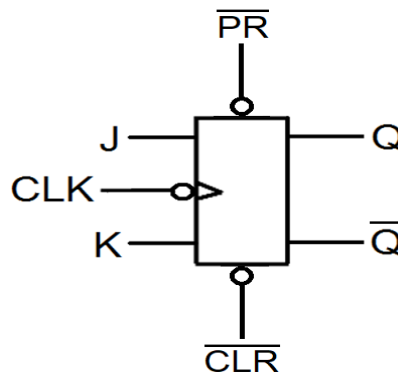
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ

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

1. (α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για την ακόλουθη ερώτηση.
 Ποιο από τα πιο κάτω Φλιπ Φλοπ (FF) έχει τις εισόδους του ενεργές στο λογικό 0;
 (Α) Το σύγχρονο SR NAND FF
 (Β) Το ασύγχρονο SR NOR FF
 (Γ) Το ασύγχρονο SR NAND FF
 (Δ) Το σύγχρονο SR NOR FF.

(2 μον.)

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



Σχήμα 1

Να εντοπίσετε στον Πίνακα 1 τον συνδυασμό εισόδων του FF για τον οποίο το FF βρίσκεται σε κάθε μια από τις παρακάτω καταστάσεις:

- (i) ΜΝΗΜΗΣ
- (ii) ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΗ
- (iii) ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ

Να γράψετε την αντίστοιχη απάντηση για κάθε κατάσταση στη δεξιά στήλη του Πίνακα 1 (Διευκρίνηση: Να συμπληρωθούν μόνο οι αντίστοιχες τρεις σειρές της στήλης).

ΕΙΣΟΔΟΙ					ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ FF
\overline{PR}	\overline{CLR}	CLK	J	K	
0	1	X	X	X	
1	0	X	X	X	
0	0	X	X	X	
1	1	↓	0	0	
1	1	↓	0	1	
1	1	↓	1	0	
1	1	↓	1	1	

Πίνακας 1

(6 μον.)

2. (α) Να ονομάσετε δύο χαρακτηριστικά των απαριθμητών.

(4 μον.)

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

«Στους ασύγχρονους απαριθμητές όλα τα Φλιπ Φλοπ λειτουργούν ως TOGGLE».

(2 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο απαριθμητή με μέτρο 17.

(2 μον.)

3. Στο Σχήμα 2 δίνεται το σύμβολο του αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές (2/4).



Σχήμα 2

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 2) του αποκωδικοποιητή.

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

Πίνακας 2

(4 μον.)

(β) Να γράψετε τις λογικές συναρτήσεις του αποκωδικοποιητή.

$Y_0 =$ _____

$Y_1 =$ _____

$Y_2 =$ _____

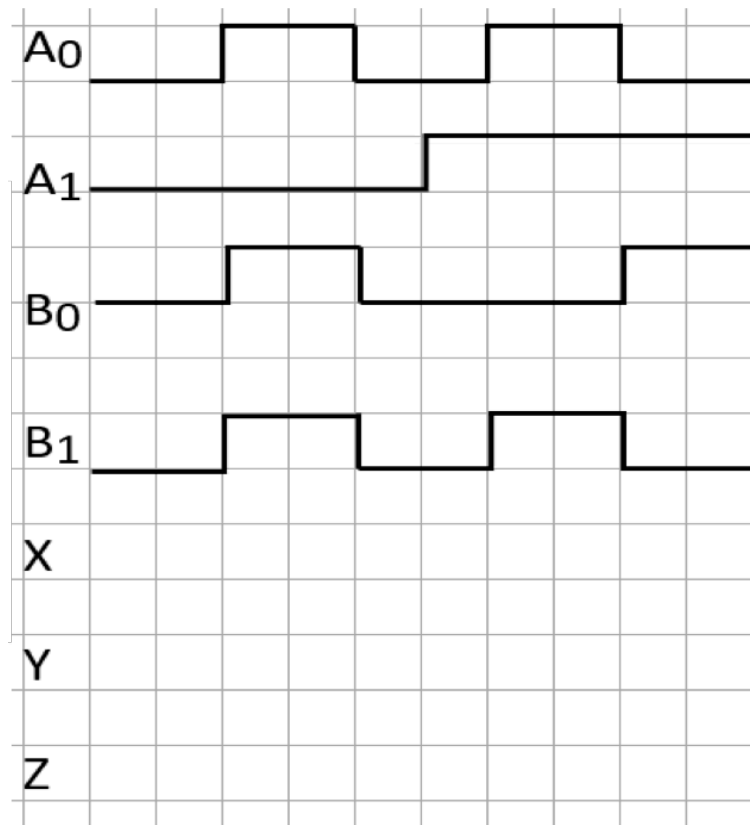
$Y_3 =$ _____

(4 μον.)

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

(3 μον.)

(β) Στο Σχήμα 3 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του κυκλώματος ψηφιακού συγκριτή 2-bit. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τα χρονικά διαγράμματα των τριών εξόδων του X, Y και Z. (Ψηφία με τη μεγαλύτερη αξία – MSB: A_1 και B_1)



Σχήμα 3

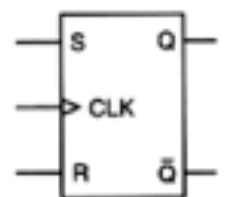
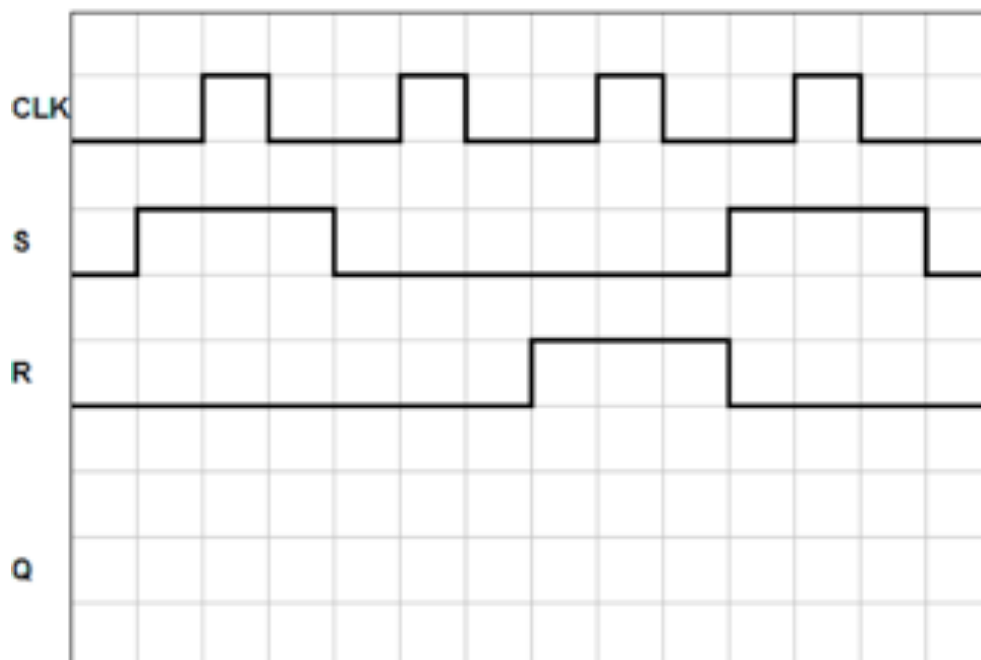
(5 μον.)

5. (α) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο ενός D Φλιπ Φλοπ (FF), το οποίο να χρονίζεται στα αρνητικά μέτωπα των ωρολογιακών παλμών. (2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των T FF που χρειάζονται για μείωση της συχνότητας ωρολογιακών παλμών από 1 MHz σε 62,5 kHz σε ένα κύκλωμα διαιρέτη συχνότητας.

(2 μον.)

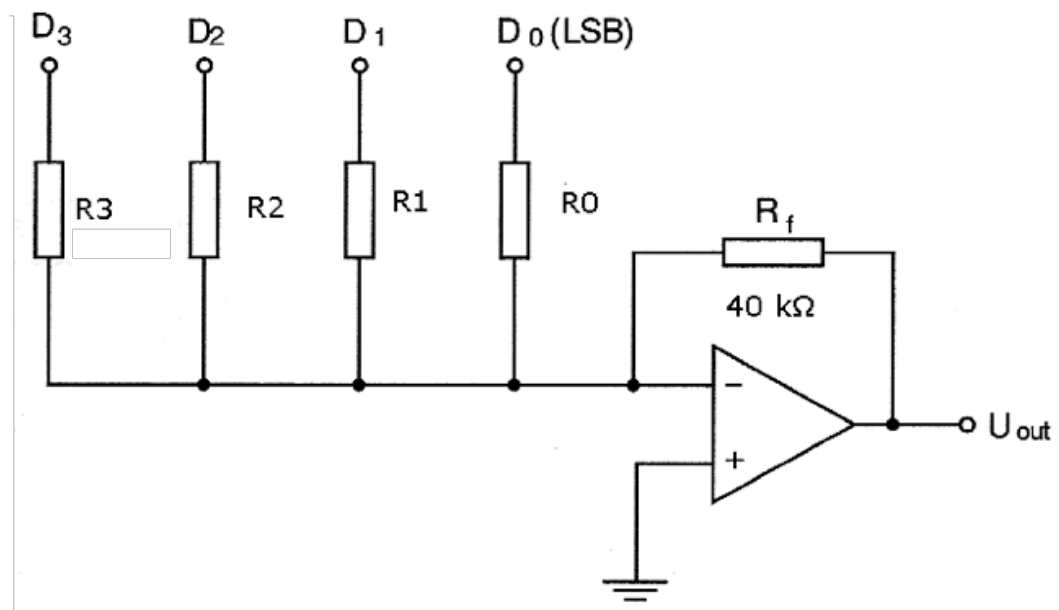
(γ) Στο Σχήμα 4 δίνεται το λογικό σύμβολο ενός SR FF και τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του FF. Η αρχική κατάσταση της εξόδου Q του FF είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 4

(4 μον.)

6. Στο Σχήμα 5 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό με τελεστικό ενισχυτή και αντιστάσεις σταθμισμένες στο δυαδικό σύστημα.



Σχήμα 5

- (α) Αν η αντίσταση $R_0 = 400 \text{ k}\Omega$, να υπολογίσετε την τιμή των αντιστάσεων R_1 , R_2 και R_3 .

$R_1 =$ _____ $R_2 =$ _____ $R_3 =$ _____
(3 μον.)

- (β) Να υπολογίσετε την μέγιστη τάση εξόδου (U_{out}) του κυκλώματος, αν στο λογικό 1 αντιστοιχεί τάση +5 V και στο λογικό 0 αντιστοιχεί τάση 0 V.

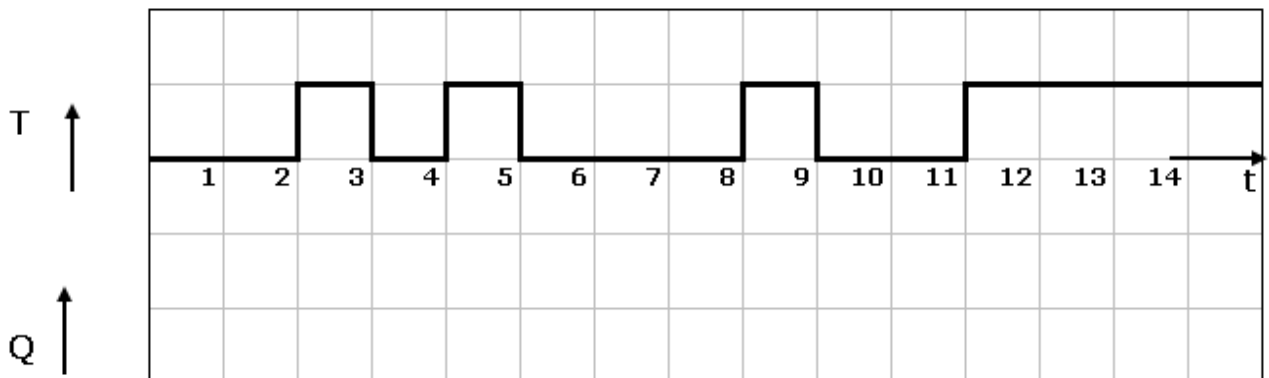
(5 μον.)

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

7. (α) Να δώσετε τον ορισμό του μονοσταθί πολυδονητή.

(2 μον.)

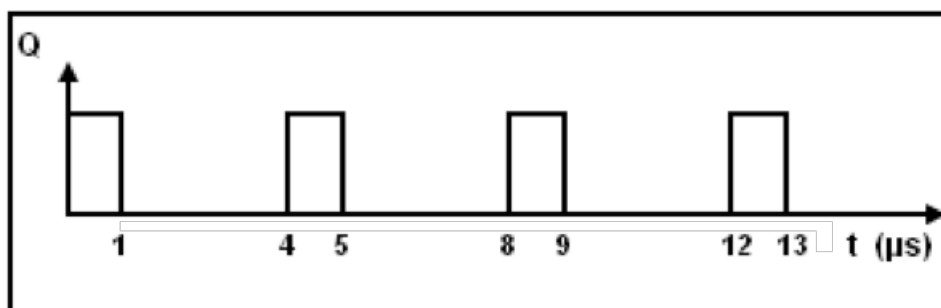
(β) Στο Σχήμα 6 δίνεται το χρονικό διάγραμμα εισόδου μη επαναδιεγερόμενου μονοσταθί πολυδονητή με σταθερή κατάσταση το λογικό 0 και χρόνο βολής 3 ms, ο οποίος διεγείρεται στα θετικά μέτωπα των παλμών διέγερσης. Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του πολυδονητή.



Σχήμα 6

(4 μον.)

(γ) Στο Σχήμα 7 δίνεται η κυματομορφή εξόδου ενός ασταθί πολυδονητή.



Σχήμα 7

Να υπολογίσετε:

(i) Την περίοδο, T

(1 μον.)

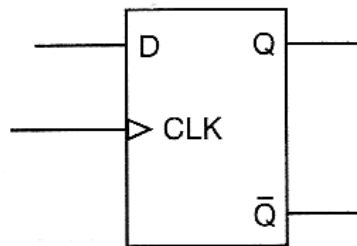
(ii) Τη συχνότητα, f

(1 μον.)

(iii) Τον κύκλο δράσης, d .

(2 μον.)

8. (α) Να χρησιμοποιήσετε το D Φλιπ Φλοπ του Σχήματος 8 για να σχεδιάσετε κύκλωμα καταχωρητή, στο οποίο για να εισέλθει και να εξέλθει η πληροφορία (κωδική λέξη) **0110** χρειάζονται τέσσερις (4) ωρολογιακοί παλμοί.



Σχήμα 8

(6 μον.)

- (β) Να ονομάσετε τον τύπο του καταχωρητή που αναφέρεται ως «στατικός» και να εξηγήσετε για ποιο λόγο του αποδίδεται και η ονομασία στατικός.

(2 μον.)

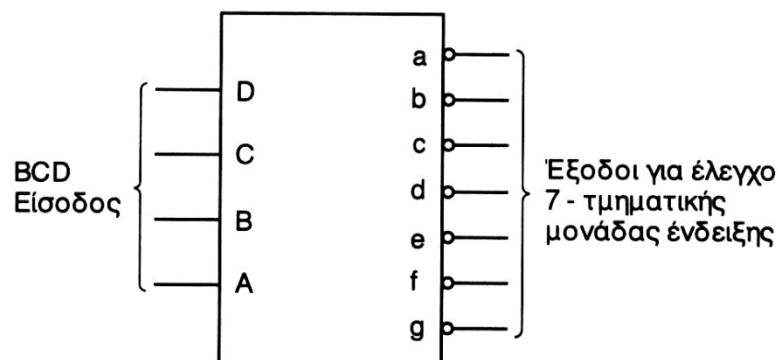
(γ) Δίνονται οι τέσσερις τύποι καταχωρητών:

- διαδοχικής εισόδου – διαδοχικής εξόδου
- διαδοχικής εισόδου – παράλληλης εξόδου
- παράλληλης εισόδου – διαδοχικής εξόδου
- παράλληλης εισόδου – παράλληλης εξόδου.

Για να εισέλθει και να εξέλθει η πληροφορία στον περισσότερο αργό σε ταχύτητα, από τους πιο πάνω καταχωρητές, απαιτούνται δεκαέξι (16) ωρολογιακοί παλμοί. Από πόσα ψηφία (bit) αποτελείται η πληροφορία;

(2 μον.)

9. Στο Σχήμα 9 δίνεται το λογικό σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει ένα ενδείκτη 7-τμημάτων με τις εξόδους ενεργές στο λογικό 0. Οι τιμές των εξόδων του αποκωδικοποιητή είναι:
 $a = 0, b = 0, c = 0, d = 0, e = 0, f = 0, g = 0.$



Σχήμα 9

(α) Να δώσετε τη λογική κατάσταση των εισόδων του αποκωδικοποιητή.

(Να θεωρήσετε το D ως το ψηφίο με τη μεγαλύτερη αξία (MSB) στον κώδικα BCD)

D = _____ C = _____ B = _____ A = _____

(2 μον.)

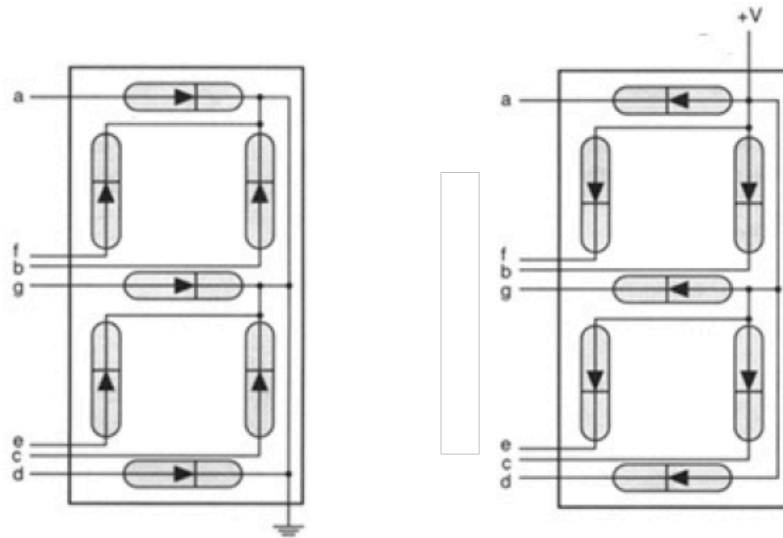
(β) Να αναφέρετε τον αριθμό που θα εμφανιστεί στον ενδείκτη 7-τμημάτων.

(2 μον.)

(γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των ψηφίων (bit) στην έξοδο ενός κωδικοποιητή, όταν ο αριθμός των εισόδων του είναι 32.

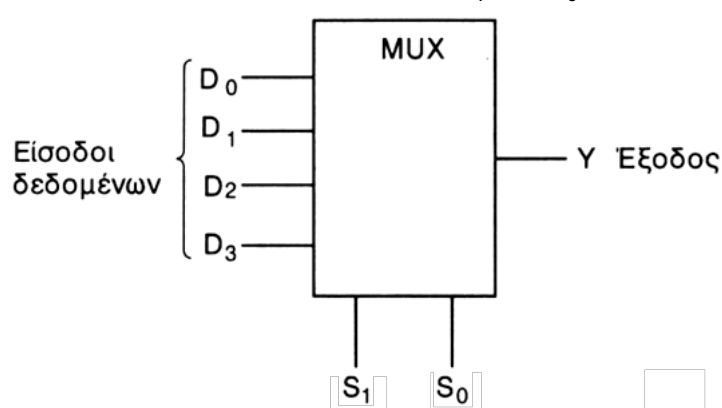
(4 μον.)

(δ) Να επιλέξετε, σημειώνοντας \checkmark κάτω από τον τύπο της 7-τμηματικής μονάδας ένδειξης που είναι η κατάλληλη για σύνδεση με τον αποκωδικοποιητή του Σχήματος 9.



(2 μον.)

10. Στο Σχήμα 10 δίνεται το λογικό σύμβολο πολυπλέκτη με 4 γραμμές εισόδου δεδομένων και δύο γραμμές επιλογής εισόδου S_1 και S_0 .



Σχήμα 10

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 3) του πιο πάνω πολυπλέκτη.

Είσοδοι Επιλογής		Έξοδος
S_1	S_0	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

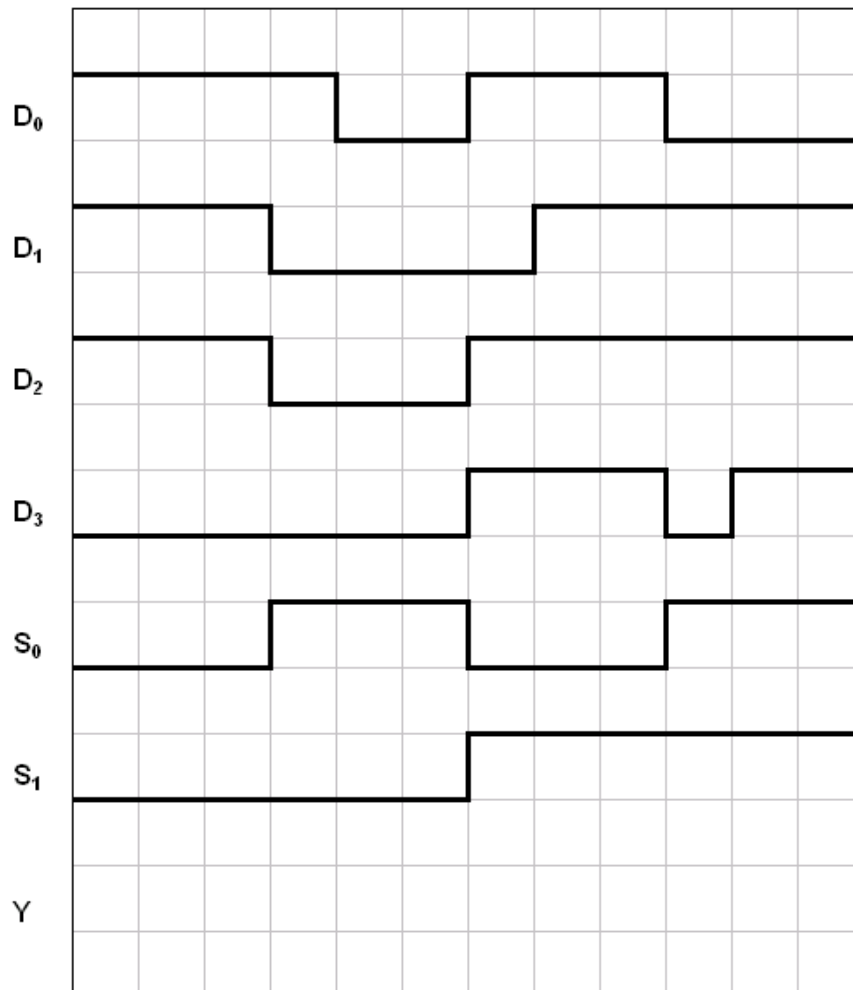
Πίνακας 3

(2 μον.)

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

$Y =$ _____ (2 μον.)

(γ) Στο Σχήμα 11 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων πολυπλέκτη με 4 γραμμές εισόδου δεδομένων και δύο γραμμές επιλογής εισόδου S_1 και S_0 . Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Y του πολυπλέκτη.



Σχήμα 11

(4 μον.)

(δ) Αποπολυπλέκτης έχει 8 γραμμές επιλογής εξόδου δεδομένων. Πόσες εισόδους έχει ο αποπολυπλέκτης;

_____ (2 μον.)

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

11. Ασύγχρονος απαριθμητής έχει τη δυνατότητα μέτρησης από το 0 μέχρι το 9.

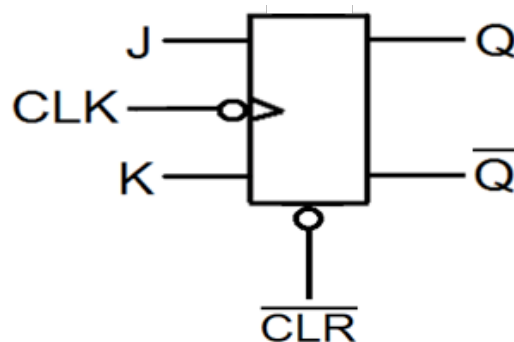
(α) Να δώσετε το πλήρες όνομα του απαριθμητή.

(1 μον.)

(β) Ποιο είμαι το μέγιστο μέτρο του ασύγχρονου απαριθμητή στο ερώτημα 11(α);

(1 μον.)

(γ) Να χρησιμοποιήσετε το Φλιπ Φλοπ που δίνεται στο Σχήμα 12 για να σχεδιάσετε το κύκλωμα του απαριθμητή που ονομάσατε στο ερώτημα 11(α).



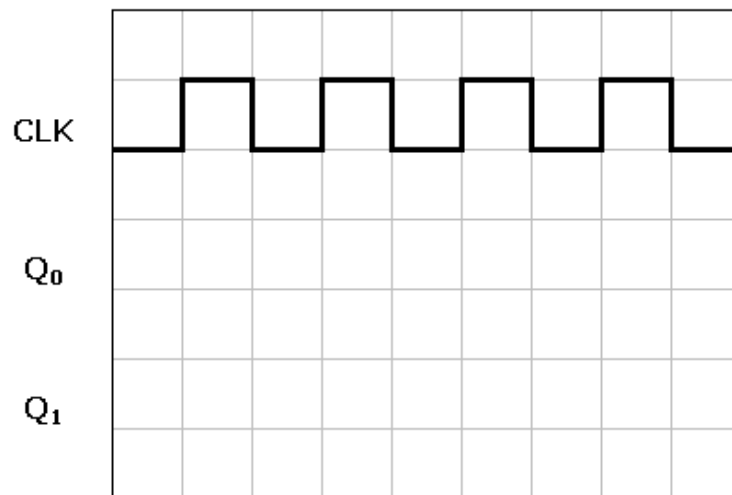
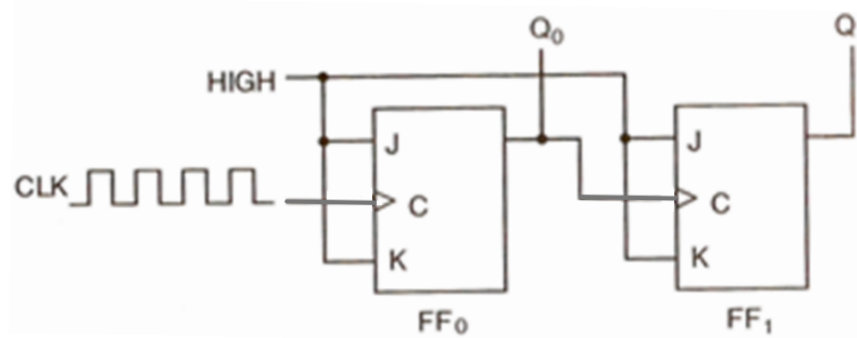
Σχήμα 12

(6 μον.)

(δ) Να υπολογίσετε τη συχνότητα των παλμών στην έξοδο του Φλιπ Φλοπ που δίνει το περισσότερο σημαντικό ψηφίο (MSB), όταν οι ωρολογιακοί παλμοί (CLK) έχουν περίοδο 1 μ s.

(2 μον.)

(ε) Στο Σχήμα 13 δίνονται το κύκλωμα και οι ωρολογιακοί παλμοί CLK που εφαρμόζονται στην είσοδο ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 2-bit. Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων Q_0 και Q_1 του απαριθμητή. Η αρχική του κατάσταση είναι η RESET.



Σχήμα 13

(2 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 και τελεστικό ενισχυτή		$U_{out} = -U_{in} \frac{R_f}{2R} (D_3 + \frac{1}{2}D_2 + \frac{1}{4}D_1 + \frac{1}{8}D_0)$
		$U_{out} = \frac{U_{in}}{2} (D_3 + \frac{1}{2}D_2 + \frac{1}{4}D_1 + \frac{1}{8}D_0)$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ