

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΄

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 13 Μαΐου 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ψηφιακών  
Ηλεκτρονικών ΙΙ-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : iy301

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90΄ λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΠΕΝΤΕ ( 15 ) 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 αναφέρετε την χρησιμότητα του ψηφίου ισοτιμίας στην μεταφορά δεδομένων στα ψηφιακά συστήματα.

---

---

---

---

(4 μον.)

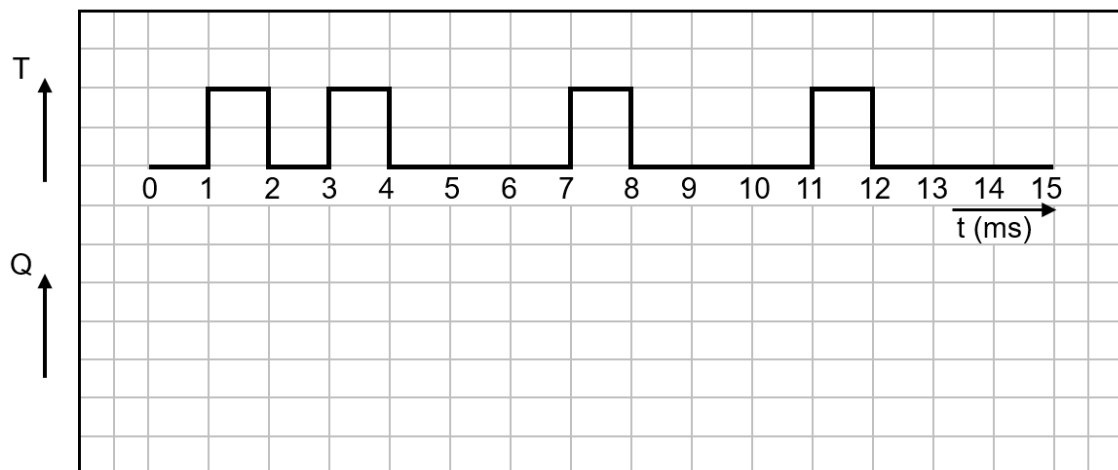
- (β) Για τους πιο κάτω ψηφιακούς κώδικες στον Πίνακα 1, να συμπληρώσετε το ζυγό ψηφίο ισοτιμίας.

Ψηφιακός Κώδικας	Ζυγό Ψηφίο Ισοτιμίας
1010	
111011	
1000001	
101010	

Πίνακας 1

(4 μον.)

2. (α) Στο Σχήμα 1 δίνεται το χρονικό διάγραμμα εισόδου μη επαναδιεγερόμενου μονοσταθή πολυδονητή, ο οποίος διεγείρεται στα θετικά μέτωπα των παλμών διέγερσης (T) και έχει χρόνο βολής 3 ms. Η σταθερή κατάσταση του μονοσταθή πολυδονητή είναι η λογική κατάσταση 0. Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του πολυδονητή κάτω από το χρονικό διάγραμμα των παλμών διέγερσης.



Σχήμα 1

(4 μον.)

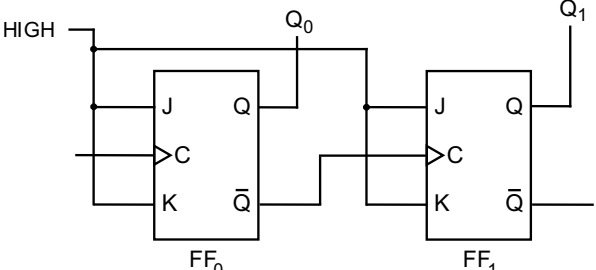
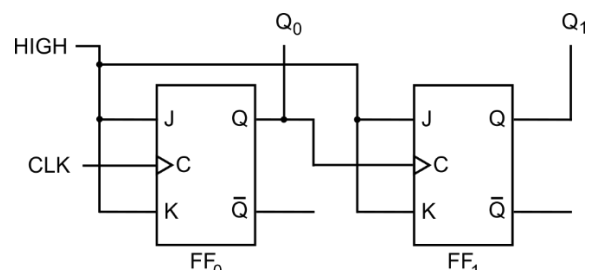
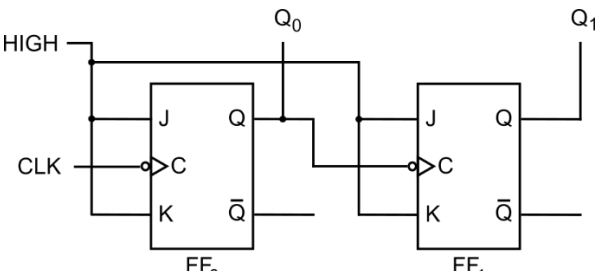
(β) Να αναφέρετε τον αριθμό των εισόδων και τον αριθμό των εξόδων ενός μονοσταθί πολυδονητή.

Αριθμός Εισόδων: \_\_\_\_\_

Αριθμός Εξόδων: \_\_\_\_\_

(4 μον.)

3. (α) Να αναφέρετε την κατεύθυνση αρίθμησης (πάνω ή κάτω) για τα κυκλώματα ασύγχρονων απαριθμητών που φαίνονται στον Πίνακα 2.

Κυκλώματα ασύγχρονων απαριθμητών	Κατεύθυνση αρίθμησης (Πάνω ή Κάτω)
	
	
	

**Πίνακας 2**

(3 μον.)

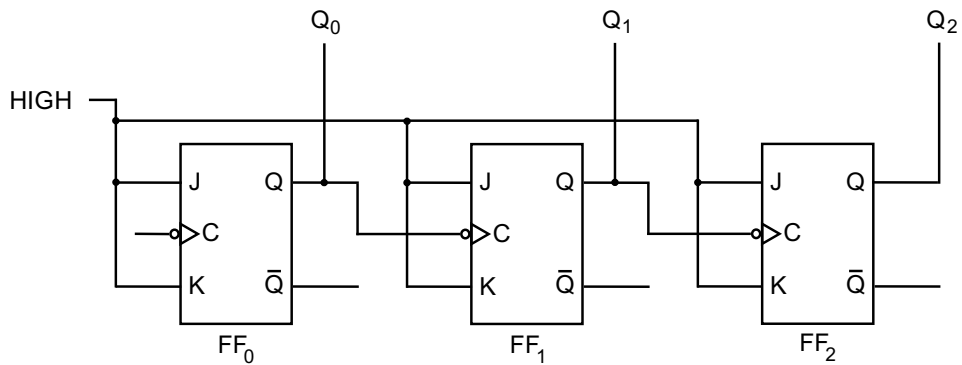
(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των Φλιπ Φλοπ απαριθμητή με μέτρο 67.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(3 μον.)

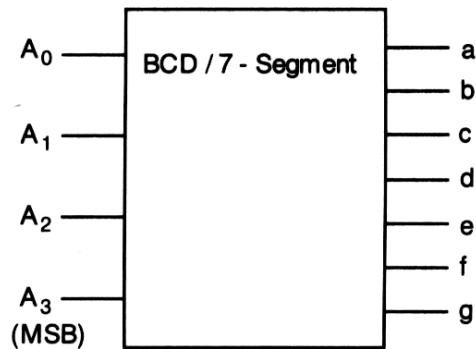
(γ) Να υπολογίσετε το εύρος μέτρησης του ασύγχρονου απαριθμητή που φαίνεται στο Σχήμα 2.



**Σχήμα 2**

Εύρος μέτρησης = \_\_\_\_\_ (2 μον.)

4. Στο Σχήμα 3 δίνεται το λογικό σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει μια 7-τμηματική μονάδα ένδειξης.



**Σχήμα 3**

(α) Να δώσετε τον αριθμό που θα παριστάνει η 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, αν η λογική κατάσταση των εισόδων του αποκωδικοποιητή είναι  $A_3A_2A_1A_0 = 0110$ .

Αριθμός = \_\_\_\_\_ (4 μον.)

(β) Να επιλέξετε τον αριθμό που εμφανίζεται στην 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, αν η λογική κατάσταση των εξόδων του αποκωδικοποιητή του Σχήματος 3 είναι:

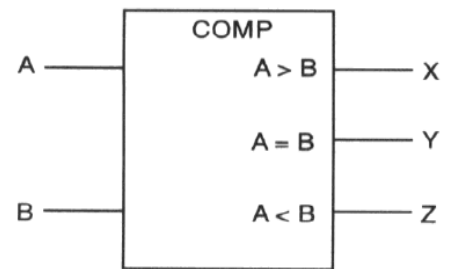
$$a = 0, \quad b = 1, \quad c = 1, \quad d = 0, \quad e = 0, \quad f = 1, \quad g = 1$$

- (A) 3
- (B) 4
- (Γ) 8
- (Δ) 7

\_\_\_\_\_ (4 μον.)

5. Στο Σχήμα 4 δίνονται ο πίνακας αληθείας και το λογικό σύμβολο ενός ψηφιακού συγκριτή, που συγκρίνει δύο αριθμούς του 1-bit ο καθένας.

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 εξισώσεις (συναρτήσεις) των εξόδων X, Y, Z του συγκριτή.

X = \_\_\_\_\_

Y = \_\_\_\_\_

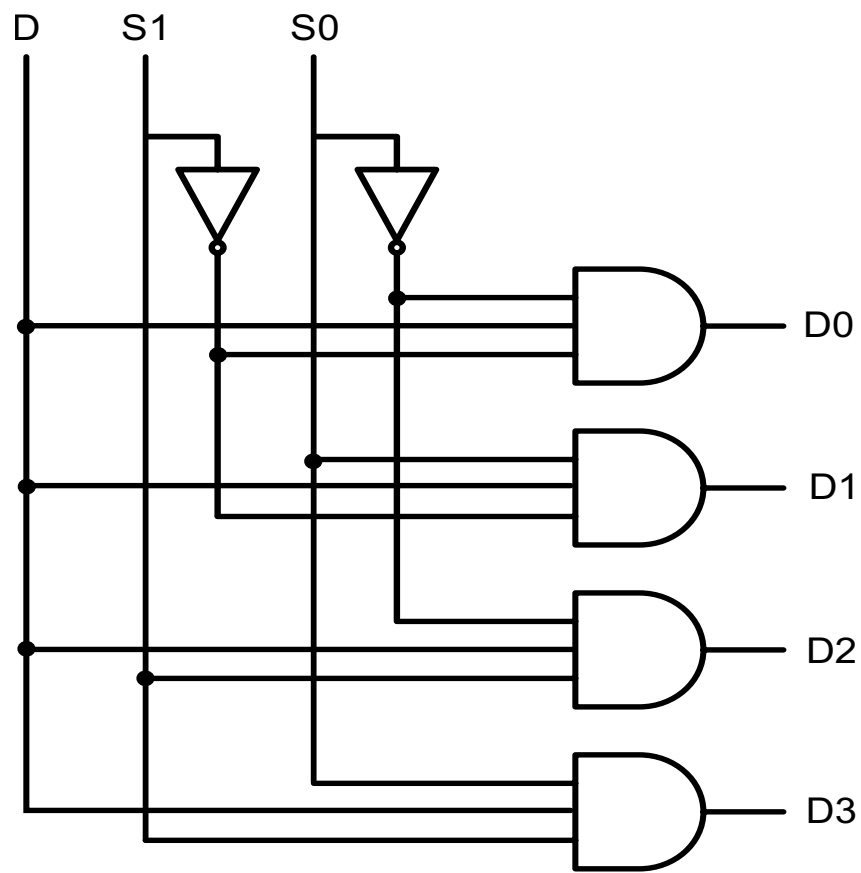
Z = \_\_\_\_\_

(4 μον.)

(β) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του ψηφιακού συγκριτή 1-bit.

(4 μον.)

6. Στο Σχήμα 5 δίνεται ένα συνδυαστικό λογικό κύκλωμα με τέσσερις εξόδους που επιλέγει με τις γραμμές επιλογής S1 και S0, με ποια έξοδο θα συνδεθεί η είσοδος D.



**Σχήμα 5**

- (α) (i) Να αναφέρετε την πλήρη ονομασία του κυκλώματος του Σχήματος 5.

\_\_\_\_\_

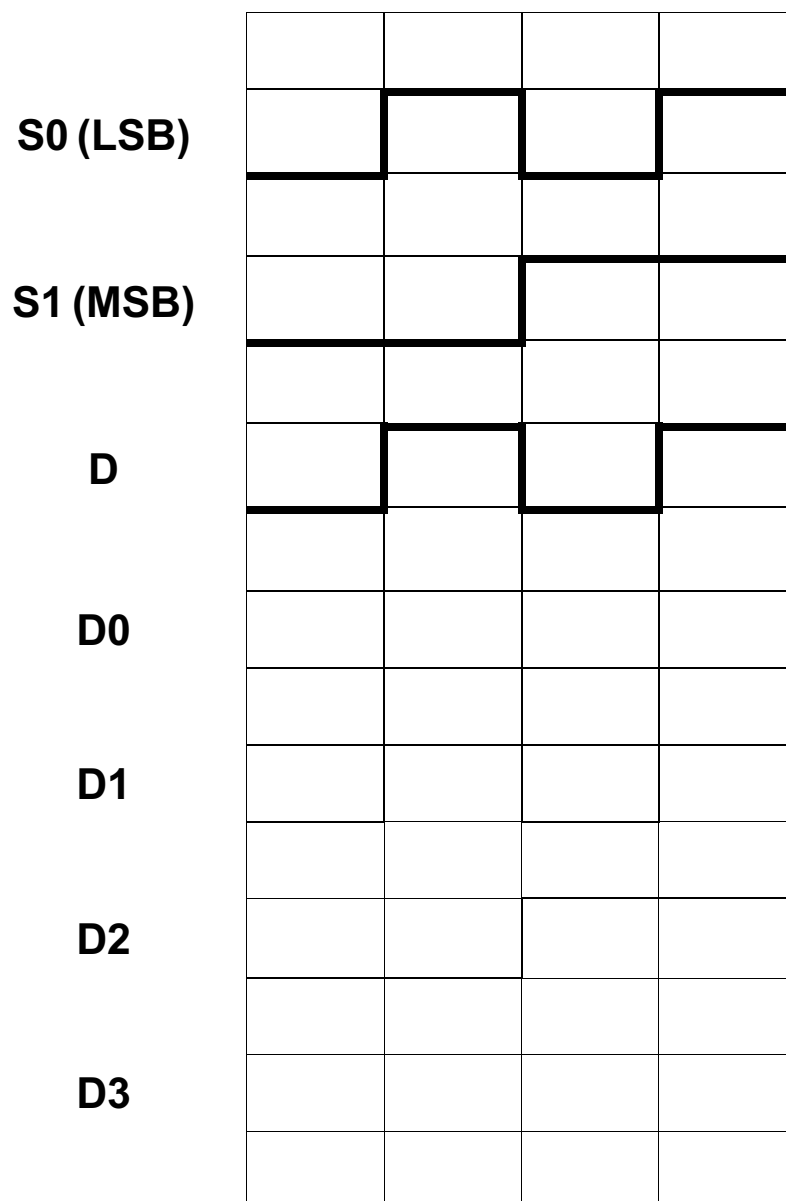
\_\_\_\_\_ (2 μον.)

- (ii) Να υπολογίσετε πόσες εξόδους θα είχε το ίδιο κύκλωμα με 3 γραμμές επιλογής.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (2 μον.)

(β) Στο Σχήμα 6 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του κυκλώματος του Σχήματος 5. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων του κυκλώματος.



**Σχήμα 6**

(4 μον.)

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

7. (α) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο ενός ασύγχρονου SR NOR Φλιπ Φλοπ. (3 μον.)

(3 μον.)

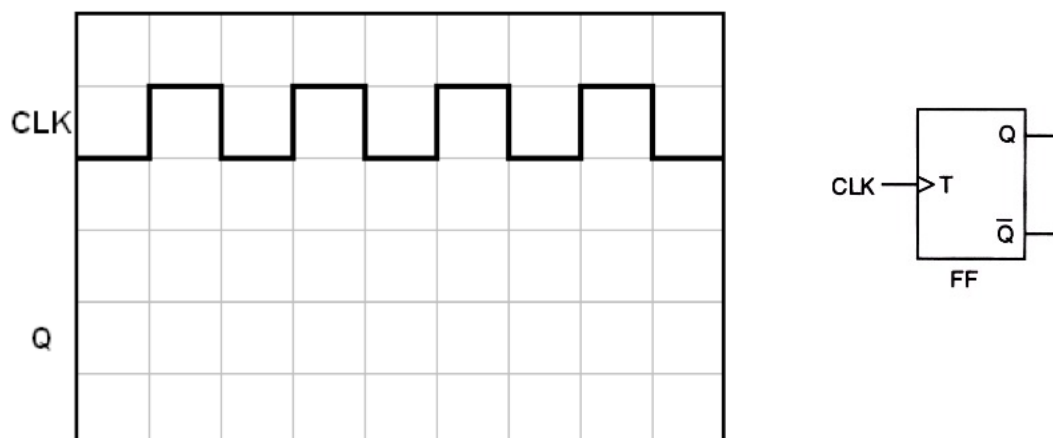
(β) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 3) του SR NOR Φλιπ Φλοπ που σχεδιάσατε στο ερώτημα 7(α).

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ		
S	R	$Q_{n+1}$	$\overline{Q}_{n+1}$	Κατάσταση
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

**Πίνακας 3**

(4 μον.)

(γ) Στο Σχήμα 7 δίνονται το λογικό σύμβολο ενός T Φλιπ Φλοπ και το χρονικό διάγραμμα των παλμών του ωρολογίου (CLK) που εφαρμόζονται στην είσοδό του. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα, το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ για 4 χρονικούς παλμούς. Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι η RESET.



**Σχήμα 7**

(3 μον.)

8. Δίνονται οι τέσσερις τύποι καταχωρητών:

- Διαδοχική είσοδος και διαδοχική έξοδος
- Διαδοχική είσοδος και παράλληλη έξοδος
- Παράλληλη είσοδος και παράλληλη έξοδος
- Παράλληλη είσοδος και διαδοχική έξοδος

(α) Να αναφέρετε τον τύπο του καταχωρητή που είναι ο γρηγορότερος για φόρτωση και εκφόρτωση πληροφοριών.

---

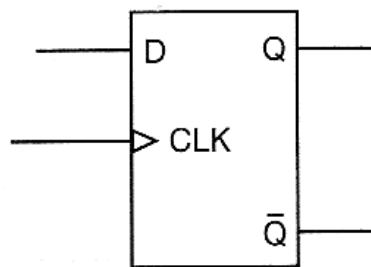
(2 μον.)

(β) Να αναφέρετε τον τύπο του καταχωρητή 4-bit, στον οποίο χρειάζονται πέντε ωρολογιακοί παλμοί για να εισέλθει και να εξέλθει μια πληροφορία των 4-bit.

---

(2 μον.)

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



**Σχήμα 8**

(5 μον.)

(δ) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ για την ακόλουθη δήλωση.

«Οι καταχωρητές είναι ακολουθιακά κυκλώματα, που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση και μεταφορά πληροφοριών».

---

(1 μον.)

9. (α) Να δώσετε τον ορισμό του ψηφιακού αποκωδικοποιητή.

---

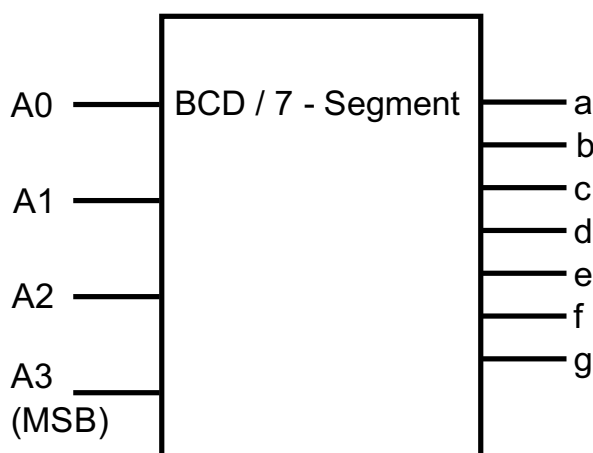
---

---

---

(3 μον.)

(β) Στο Σχήμα 9 δίνεται ένας αποκωδικοποιητής BCD σε 7-τμηματική μονάδα ένδειξης. Να αναφέρετε αν η 7-τμηματική μονάδα ένδειξης που θα συνδεθεί με τον αποκωδικοποιητή θα πρέπει να είναι κοινής ανόδου ή κοινής καθόδου. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.



Σχήμα 9

---

---

---

---

(3 μον.)

(γ) (i) Να αναφέρετε όλους τους αριθμούς του δεκαδικού συστήματος που για να σχηματιστούν στην 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, απαιτείται να ενεργοποιηθεί και η έξοδος f.

---

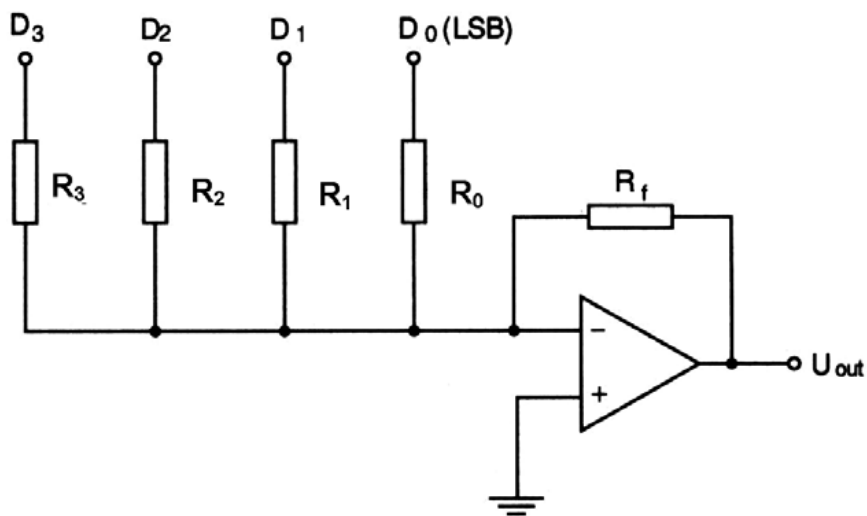
(2 μον.)

(ii) Να αναφέρετε ποιες έξοδοι θα ενεργοποιηθούν για να σχηματιστεί ο αριθμός 1.

---

(2 μον.)

10. Στο Σχήμα 10 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό (D/A) με αντιστάσεις σταθμισμένες στο δυαδικό σύστημα και το ψηφιακό σήμα εισόδου  $D_3D_2D_1D_0$ . Για τη λογική κατάσταση εισόδου  $D_3D_2D_1D_0 = 0001$  ο μετατροπέας δίνει στην έξοδο του τάση  $U_{out} = -1$  V.

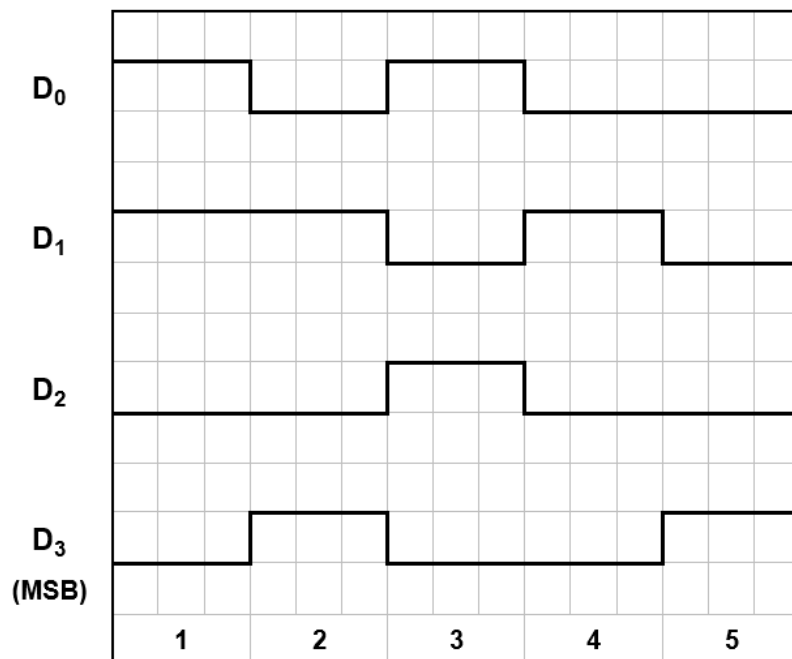


**Σχήμα 10**

- (α) Αν η τιμή της αντίστασης  $R_0 = 400$  k $\Omega$ , να υπολογίσετε τις τιμές των αντιστάσεων  $R_1$ ,  $R_2$  και  $R_3$ .

$R_1 =$  \_\_\_\_\_       $R_2 =$  \_\_\_\_\_       $R_3 =$  \_\_\_\_\_      (3 μον.)

- (β) Στο Σχήμα 11 δίνεται το ψηφιακό σήμα που εφαρμόζεται στην είσοδο του πιο πάνω μετατροπέα (Σχήμα 10).



**Σχήμα 11**

Να συμπληρώσετε τον Πίνακα 4 με τις τιμές του ψηφιακού σήματος εισόδου και του αναλογικού σήματος εξόδου του μετατροπέα.

Α/Α	ΕΙΣΟΔΟΣ				ΕΞΟΔΟΣ
	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	U <sub>out</sub> (V)
1					
2					
3					
4					
5					

**Πίνακας 4**

(5 μον.)

(γ) Να αναφέρετε τη διαφορά των ψηφιακών σημάτων από τα αναλογικά (όσον αφορά στις τιμές που παίρνουν).

---

---

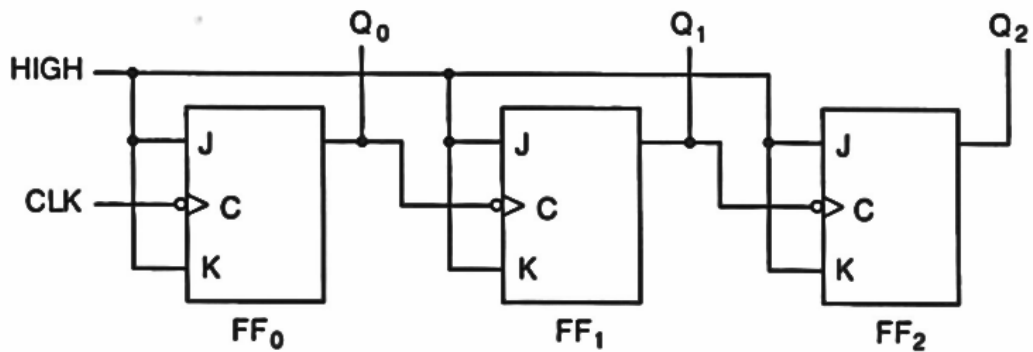
---

---

(2 μον.)

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

11. Στο Σχήμα 12 δίνεται το λογικό κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή.



**Σχήμα 12**

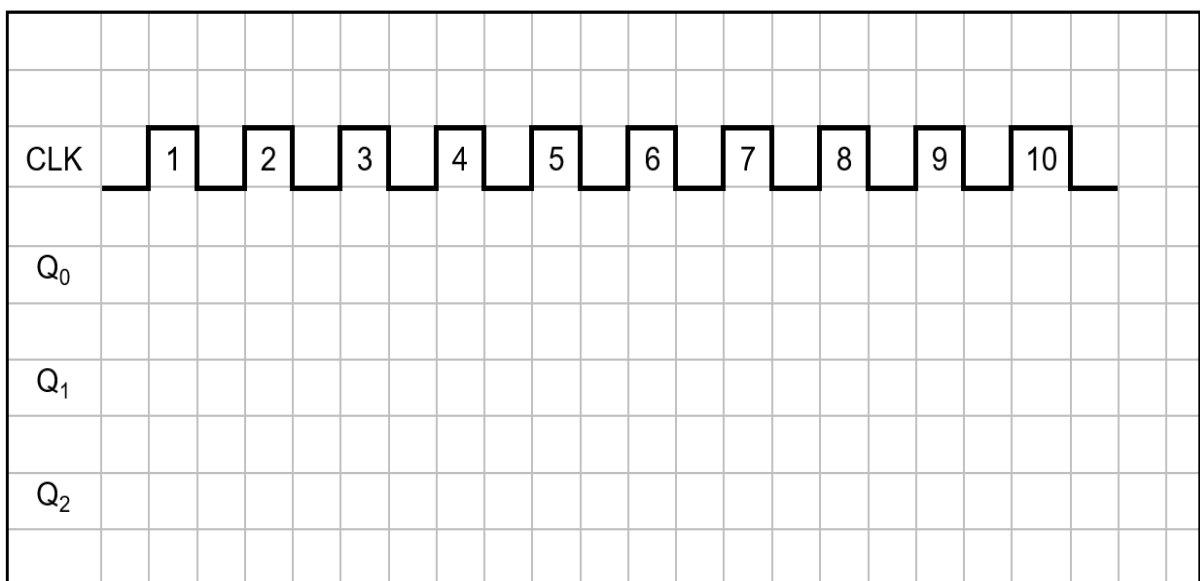
(α) Να αναφέρετε την κατεύθυνση μέτρησης του απαριθμητή.

\_\_\_\_\_ (2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο (max MOD) του απαριθμητή.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (3 μον.)

(γ) Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων του απαριθμητή στο τετραγωνισμένο χαρτί του πιο κάτω σχήματος για 10 χρονικούς παλμούς του ωρολογίου (CLK). Η αρχική κατάσταση του απαριθμητή είναι η RESET.



(5 μον.)

(δ) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά των απαριθμητών.

---

---

---

---

(2 μον.)

<b>ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ «ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ»</b>	
<b>ΑΛΓΕΒΡΑ ΤΟΥ ΜΠΟΥΛ (BOOLE)</b>	
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)	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$
<b>ΠΟΛΥΔΟΝΗΤΕΣ</b>	
Κύκλος Δράσης	$d = \frac{t_H}{T} \times 100\%$
Περίοδος παλμών	$T = t_H + t_L = 1 / f$
<b>ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ</b>	
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	$f = \frac{f_{CLK}}{N}$
<b>ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ</b>	
Συχνότητα κυκλικού απαριθμητή	$f_Q = \frac{1}{N} f_{CLK}$

Συχνότητα (Johnson)	απαριθμητή Τζόνσον	$f_Q = \frac{1}{2N} f_{CLK}$
<b>ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ</b>		
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**