

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017

ΛΥΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Βασικά Στοιχεία Μηχανολογίας

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 02 Ιουνίου 2017
08:00-10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δώδεκα (12) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 11 και 12.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Οι δακτυλιωτοί οδηγοί είναι στοιχεία των ιδιοσυσκευών:
(α) τόννευσης
(β) φρεζαρίσματος
(γ) διάνοιξης οπών στα δράπανα
(δ) συναρμολόγησης.
2. Ο αποξεστήρας στις κοπτικές μήτρες χρησιμοποιείται για να:
(α) καθαρίζει την εργασία
(β) ασφαλίζει την εργασία
(γ) αφαιρεί την εργασία από το κοπτικό εργαλείο
(δ) ασφαλίζει τη μήτρα.
3. Στις πρέσες με επίπεδους δίσκους τριβής, η αλλαγή της κατεύθυνσης κίνησης του κριού επιτυγχάνεται με:
(α) την αντιστροφή της περιστροφής των κινητήριων δίσκων τριβής
(β) τη μετακίνηση του συστήματος των δύο κινητήριων δίσκων τριβής αριστερά ή δεξιά ανάλογα
(γ) τη μετακίνηση δεξιά - αριστερά του επιπέδου (κινούμενου) δίσκου τριβής
(δ) την αντιστροφή της περιστροφικής κίνησης του ηλεκτρικού κινητήρα.
4. Στη διαμόρφωση μεταλλικών υλικών με χύτευση, «χάρη κατεργασίας» είναι:
(α) ο ψηλός βαθμός κατεργαστικότητας του χυτού στοιχείου
(β) η χάρη συστολής του μετάλλου
(γ) η ευκολία απόχυσης της ρευστής μεταλλικής μάζας στον τύπο (καλούπι)
(δ) η διαφορά διαστάσεων προτύπου - χυτού στα σημεία που θα υποστεί κατεργασία.
5. Τα ντουροπλαστικά είναι συνθετικά υλικά που :
(α) είναι συγκολλησίμα
(β) μαλακώνουν με τη θέρμανση
(γ) μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν πολλές φορές
(δ) δεν μπορούν να ρευστοποιηθούν και να διαμορφωθούν δεύτερη φορά.
6. Στον προγραμματισμό ενός τόννου CNC, ο κοπτικός κύκλος G84 αποτελείται από:
(α) τρεις (3) κοπτικές και μια (1) μη κοπτική κίνηση του κοπτικού εργαλείου
(β) μια (1) κοπτική και τρεις (3) μη κοπτικές κινήσεις του κοπτικού εργαλείου
(γ) δυο (2) κοπτικές και δυο (2) μη κοπτικές κινήσεις του κοπτικού εργαλείου
(δ) μια (1) κοπτική και μια (1) μη κοπτική κίνηση του κοπτικού εργαλείου.
7. Να αναφέρετε, τι εντολή δίνει στην εργαλειομηχανή, ο καθένας από τους πιο κάτω κώδικες, στον προγραμματισμό εργαλειομηχανής με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC).
(α) M30: Τέλος προγράμματος, σταμάτημα ατράκτου, επαναφορά του προγράμματος στην πρώτη εντολή.
(β) G01: Ευθύγραμμη κοπτική κίνηση εργαλείου.
(γ) G92 καθορισμός απόλυτου μηδέν.
(δ) M03: Έναρξη του προγράμματος και η δεξιόστροφη περιστροφή της ατράκτου.

8. Να αναφέρετε δύο (2) σκοπούς που εξυπηρετεί η επικάλυψη μεταλλικών υλικών με πλαστικά υλικά.

(α) Προστασία από την οξείδωση.

(β) Διακοσμητικοί λόγοι.

9. Να αναφέρετε τέσσερεις (4) κατεργασίες διαμόρφωσης μεταλλικών υλικών που διεξάγονται στις πρέσες.

(α) Κοίλανση

(β) Εξέλαση

(γ) Τύπωση

(δ) Αποκοπή

(ε) Μηχανική σφυρηλάτηση σε θερμή ή σε ψυχρή κατάσταση

10. Να κατονομάσετε δύο (2) τύπους μητρών κοπής και δύο (2) τύπους μητρών διαμόρφωσης μεταλλικών υλικών.

Μήτρες κοπής:

Σφηνοκοπής, Μαχαιροκοπής, Σχιστοκοπής, Ψαλιδοκοπής.

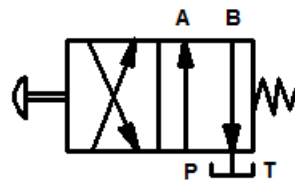
Μήτρες Διαμόρφωσης:

Καμπτικές, Εκτυπωτικές, Πιεστικές, Τύπωσης- νομισματοκοπής, Σφραγίσματος, Διόγκωσης και στένωσης, κοίλανσης.

11. Στο σχήμα 1 φαίνεται το σύμβολο ενός υδραυλικού εξαρτήματος που χρησιμοποιείται σε υδραυλικά κυκλώματα.

(α) Να αναφέρετε την ονομασία του.

(β) Να αναφέρετε τον τρόπο που ενεργοποιείται αυτό το εξάρτημα.



σχήμα 1

(α) Βαλβίδα ελέγχου ροής 4/2.

(β) Ενεργοποιείται με διακόπτη.

12. Σε σύγκριση με τους παράλληλους οδοντοτροχούς να αναφέρετε τρία (3) πλεονεκτήματα και ένα (1) μειονέκτημα των ελικοειδών οδοντοτροχών.

Πλεονεκτήματα: Πιο αθόρυβοι, έχουν περισσότερα δόντια σε εμπλοκή ταυτόχρονα, μεταφέρουν μεγαλύτερη ισχύ, αποδοτικότεροι σε ψηλότερες θερμοκρασίες.

Μειονέκτημα: Πιο δύσκολη και δαπανηρή κατασκευή, αυξημένα αξονικά φορτία.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β': Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Για την ασφάλεια και προστασία των χειριστών από ατυχήματα κατά τη λειτουργία των πρεσών εφαρμόζονται πάνω στις εργαλειομηχανές αυτές διάφορα μέσα και μέτρα. Να αναφέρετε τέσσερα (4) από αυτά.

Με τη χρήση προφυλακτήρα στην εργαλειομηχανή.

Με τη χρήση προστατευτικού πλέγματος στην εργαλειομηχανή.

Με τη χρήση φωτοηλεκτρικού κυττάρου.

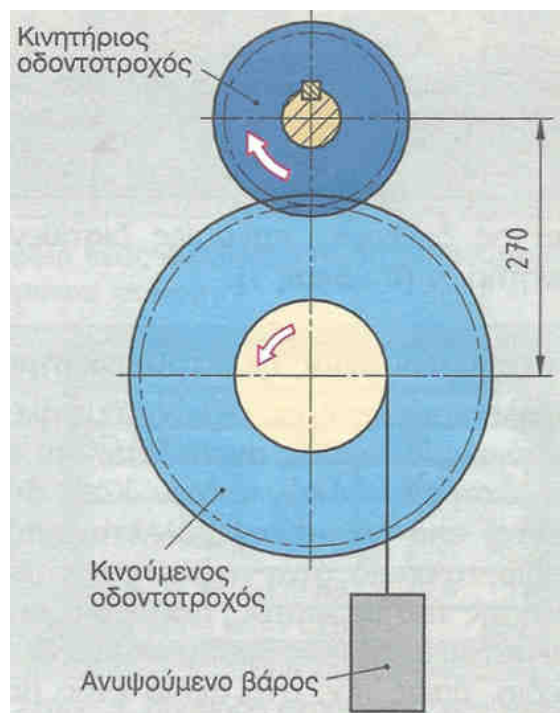
Με τη χρήση 2 μοχλών λειτουργίας.

Με τη ρύθμιση μικρού διακένου μεταξύ εργασίας και εργαλείου.

14. Σε ένα ανυψωτικό, το οποίο αποτελείται από ένα ζεύγος οδοντοτροχών με απόσταση αξόνων $a = 270 \text{ mm}$, πρέπει να κατασκευαστεί ο κινούμενος τροχός που φαίνεται στο σχήμα 2. Από τον κινητήριο τροχό είναι γνωστά ο αριθμός δοντιών $Z_1 = 46$ και η διάμετρος της περιφέρειας κεφαλής $da_1 = 216 \text{ mm}$.

Ζητούνται:

- (α) το modul των δύο τροχών
- (β) ο αριθμός των δοντιών Z_2 του κινούμενου τροχού
- (γ) η διάμετρος da_2 της περιφέρειας κεφαλής του κινούμενου τροχού
- (δ) οι διάμετροι των αρχικών περιφερειών d_1 και d_2
- (ε) το ύψος δοντιού h και των δύο οδοντοτροχών.



σχήμα 2

**Τύποι υπολογισμού των στοιχείων παράλληλων οδοντοτροχών
συστήματος μοντούλ.**

A/A	Ζητούμενο στοιχείο	Τύπος υπολογισμού
1	Μοντούλ	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
2	Περιφερειακό βήμα	$p = m\pi = \frac{\pi d}{z} = \frac{\pi d_a}{z+2}$
3	Αριθμός δοντιών	$z = \frac{d}{m} = \frac{\pi d}{p} = \frac{d_a - 2m}{m}$
4	Αρχική διάμετρος	$d = mz = \frac{pz}{\pi} = d_a - 2m$
5	Διάμετρος κεφαλών	$d_a = d + 2m = m(z + 2)$
6	Διάμετρος ποδιών	$d_f = d - 2(m + c) = d - 2,5m$
7	Ακτινική ελευθερία	$c = 0,25m$
8	Ύψος δοντιού	$h = 2m + c = 2,25m$
9	Ύψος κεφαλής	$h_a = m$
10	Ύψος ποδιού	$h_f = m + c = 1,25m$
11	Πάχος δοντιού	$s = \frac{p}{2} = \frac{m\pi}{2} = 1,5708m$
12	Απόσταση κέντρων	$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$

$$d_{a1} = m(z_1 + 2) \rightarrow m = \frac{d_{a1}}{(z_1 + 2)} = \frac{216}{(46 + 2)} = \mathbf{4,5mm}$$

$$d_1 = mz_1 = 4,5 \times 46 = \mathbf{207mm}$$

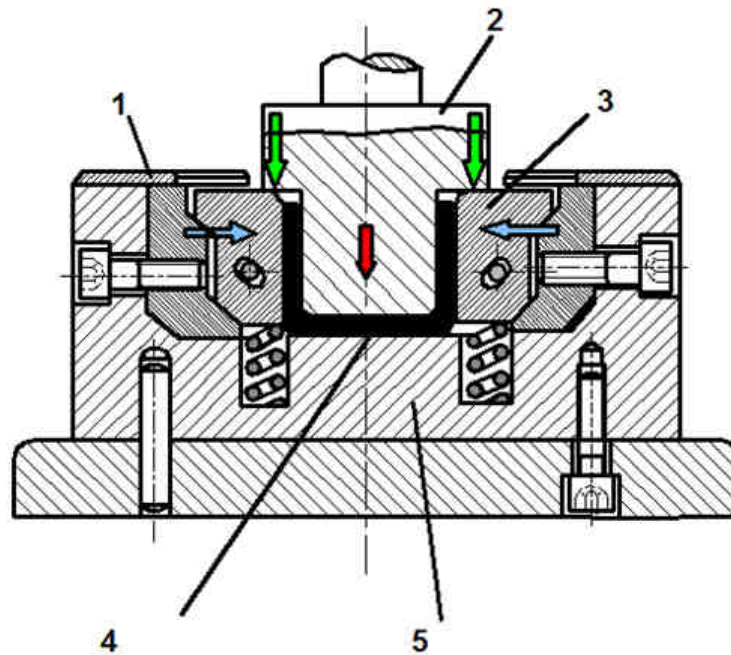
$$a = \frac{d_1 + d_2}{2} \rightarrow d_2 = 2a - d_1 = 2 \times 270 - 207 = \mathbf{333mm}$$

$$m = \frac{d_2}{z_2} \rightarrow z_2 = \frac{d_2}{m} = \frac{333}{4,5} = \mathbf{74}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m = 333 + 2 \times 4,5 = \mathbf{342mm}$$

$$h = 2m + c \quad c = 0,25m \quad h_1 = h_2 = 2,25m = \mathbf{10,125mm}$$

15. Στο σχήμα 3 φαίνεται μια καμπτική μήτρα με κινητές σιαγόνες για κάμψη εργασιών σε σχήμα U με ακριβείς εσωτερικές διαστάσεις.
- (α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη της καμπτικής μήτρας.
- (β) Να περιγράψετε με λίγα και απλά λόγια τον τρόπο λειτουργίας της.

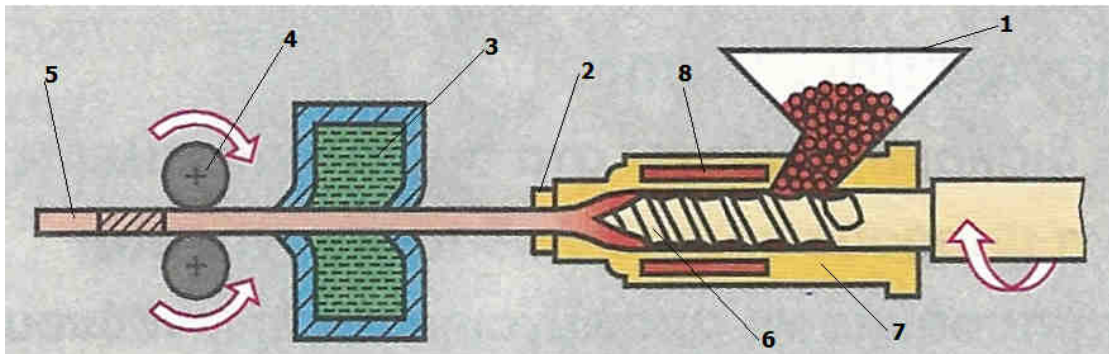


σχήμα 3

- (α) 1 – Υποδοχή.
2 - Καμπτικός ζουμπάς.
3 - Κινητές σιαγόνες.
4 – Εργασία.
5 - Καμπτική πλάκα.

(β) Αμέσως μετά το πέρας της κατεργασίας της κάμψης και όταν ακόμη ο καμπτικός ζουμπάς βρίσκεται στο κάτω νεκρό σημείο, οι κινητές σιαγόνες πιέζονται από τον καμπτικό ζουμπά προς τα κάτω. Στην πορεία της κίνησης τους προς τα κάτω, οι κινητές σιαγόνες υποχρεώνονται από τις κεκλιμένες επιφάνειες να κινηθούν προς τα μέσα, συμπιέζοντας την εξωτερική επιφάνεια της εργασίας. Έτσι επιτυγχάνεται η κατασκευή εργασιών με ακριβείς εσωτερικές διαστάσεις και με την απαιτούμενη ακρίβεια ορθογωνικότητας των επιφανειών τους.

16. Στο σχήμα 4 απεικονίζεται ο μηχανισμός παραγωγής συνθετικών υλικών με τη μέθοδο της διέλασης.
Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του συστήματος και να εξηγήσετε τον ρόλο του καθενός στο μηχανισμό.



σχήμα 4

(1) Χοάνη τροφοδοσίας

Τροφοδοτεί την μηχανή με συνθετικό υλικό σε μορφή κόκκων.

(2) Ακροφύσιο μορφοποίησης.

Δίνει στο πλαστικοποιημένο υλικό την επιθυμητή διατομή.

(3) Ψυκτικό λουτρό.

Ψύχει και στερεοποιεί το συνθετικό υλικό.

(4) Εξολκέας.

Πρωθεί την παραχθείσα ράβδο προς τον κοπτικό δίσκο.

(5) Δοκός ή ράβδος με τυποποιημένη διατομή.

(6) Ατέρμονας κοχλίας.

Πρωθεί το υλικό προς το ακροφύσιο.

(7) Κύλινδρος μηχανής.

(8) Συσκευή θέρμανσης.

Θερμαίνει και πλαστικοποιεί το υλικό.

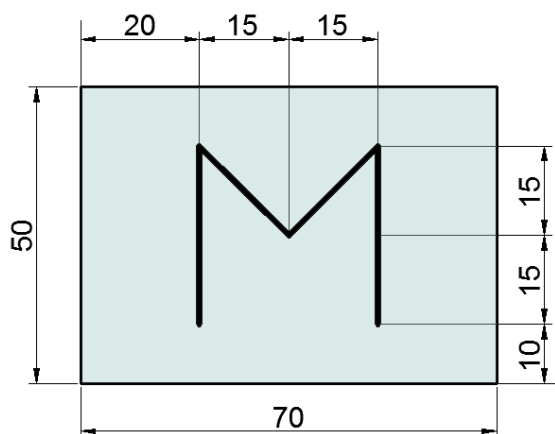
ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

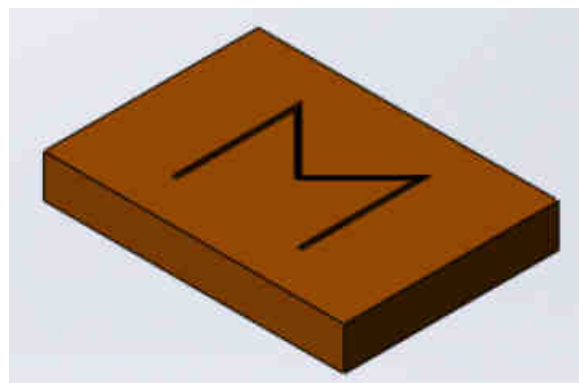
ΜΕΡΟΣ Γ΄: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Σε φρέζα με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC) θα κατεργαστεί το αντικείμενο, όπως φαίνεται στο σχήμα 5 με τις διαστάσεις του και τη μορφή του. Να γράψετε στο πίνακα 1 πρόγραμμα κατεργασίας, στο απόλυτο σύστημα για κοπή του γράμματος M, χρησιμοποιώντας τη μορφή προγραμματισμού που φαίνεται στον πίνακα 1. Το βάθος κοπής είναι 3 mm.



σχήμα 5

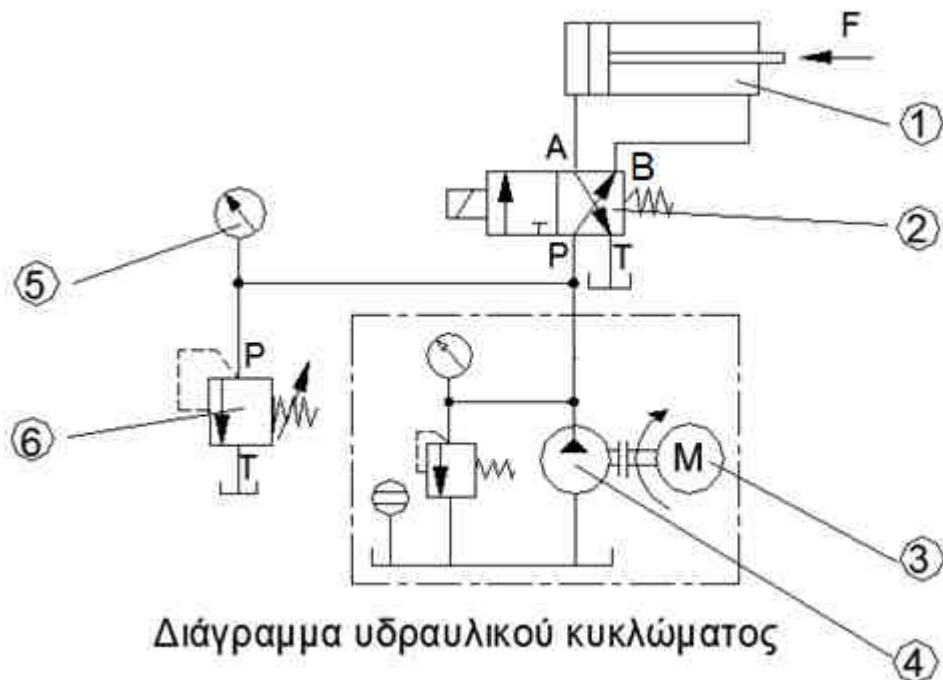


N	G(M)	X	Y	Z	F
00	M03				
01	92	-1000	00	1000	
02	00	2000	1000	1000	
03	00	2000	1000	100	
04	01	2000	1000	-300	60
05	01	2000	4000	-300	60
06	01	3500	2500	-300	60
07	01	5000	4000	-300	60
08	01	5000	1000	-300	60
09	01	5000	1000	100	60
10	00	5000	1000	1000	
11	00	-1000	00	1000	
12	M30				

Πίνακας 1

18. Στο σχήμα 6 φαίνεται κύκλωμα ηλεκτρο-υδραυλικού συστήματος μετάδοσης κίνησης.

- (α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα στοιχεία του συστήματος.
 (β) Να περιγράψετε σε συντομία τη λειτουργία του συστήματος.



σχήμα 6

- (α) 1 - Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενέργειας.
 2 - Ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής (διόδου) 4/2.
 3 - Ηλεκτροκινητήρας.
 4 - Αντλία λαδιού.
 5 - Μανόμετρο.
 6 - Βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης.

(β) Με τη βοήθεια της αντλίας λαδιού (4), το λάδι διοχετεύεται στο υδραυλικό κύκλωμα. Ενεργοποιώντας την ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2 (2) προς τα δεξιά, το λάδι περνάει διαμέσου της θύρας P και A και πιέζει το έμβολο του κυλίνδρου προς την έκταση. Ενεργοποιώντας την ηλεκτροβαλβίδα διεύθυνσης ροής 4/2 (2) προς τα αριστερά τότε συνδέεται το P με το B και το T με το A, οδηγώντας το βάκτρο του κυλίνδρου σε σύμπτυξη υποχρεώνοντας το λάδι που ευρίσκεται μπροστά από το έμβολο να οδηγηθεί μέσω του A και T στη λεκάνη λαδιού.

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα : Τεχνολογία Αυτοκινήτων ΘΚ
Ημερομηνία : Παρασκευή, 2 Ιουνίου 2017
Ωρα εξέτασης : 8:00 – 10:30**

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 2,5 ώρες (150 λεπτά)

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ (Α, Β ΚΑΙ Γ) ΣΕ
ΔΕΚΑΤΡΕΙΣ (13) ΣΕΛΙΔΕΣ**

Λύσεις Εξεταστικού Δοκιμίου

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.

ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Το εξάρτημα του μετατροπέα ροπής (στο αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων) το οποίο συνδέεται με τον σφόνδυλο (βαλάντι) είναι
- (α) ο στάτης
 - (β) η αντλία
 - (γ) ο στρόβιλος
 - (δ) ο άξονας.

Απάντηση:
(β) η αντλία.

2. Στο υδραυλικό σύστημα πέδησης δύο ή τεσσάρων τροχών, στη χειρότερη περίπτωση η πέδηση εξασφαλίζεται με
- (α) ένα μπροστινό και ένα πισινό τροχό
 - (β) τους τέσσερις τροχούς
 - (γ) τους δύο πισινούς τροχούς
 - (δ) τους δύο μπροστινούς τροχούς.

Απάντηση:
(δ) τους δύο μπροστινούς τροχούς.

3. Το μη ανεξάρτητο σύστημα ανάρτησης χρησιμοποιείται στα βαριά οχήματα για να
- (α) παρέχει καλύτερο κράτημα
 - (β) παρέχει σκληρή ανάρτηση
 - (γ) αντέχει στα μεγάλα φορτία
 - (δ) μειώνει τη φθορά των ελαστικών.

Απάντηση:
(γ) αντέχει στα μεγάλα φορτία.

4. Η ημερομηνία κατασκευής του ελαστικού αναγράφεται στο πλαϊνό τοίχωμά του ως ακολούθως:
- (α) Πρώτα ο αριθμός εβδομάδας και μετά το έτος κατασκευής
 - (β) Πρώτα το έτος κατασκευής και μετά ο αριθμός εβδομάδας
 - (γ) Πρώτα το έτος κατασκευής και μετά ο αριθμός του μήνα
 - (δ) Πρώτα ο αριθμός του μήνα και μετά το έτος κατασκευής.

Απάντηση:
(α) Πρώτα ο αριθμός εβδομάδας και μετά το έτος κατασκευής.

5. Η υπερβολική απόκλιση των τροχών προκαλεί φθορά
- (α) στην εσωτερική πλευρά του πέλματος των ελαστικών
 - (β) στο κέντρο του πέλματος των ελαστικών
 - (γ) στα δύο άκρα του πέλματος των ελαστικών
 - (δ) στην εξωτερική πλευρά του πέλματος των ελαστικών.

Απάντηση:
(α) στην εσωτερική πλευρά του πέλματος των ελαστικών

6. Το σύστημα/στοιχείο που συμβάλλει στην παθητική ασφάλεια του οχήματος είναι

- (α) τα φώτα πορείας
- (β) το σύστημα πρόσφυσης με ηλεκτρονικό έλεγχο (Traction Control System)
- (γ) οι προεντατήρες των ζωνών ασφαλείας
- (δ) το σύστημα πέδησης αυξημένης ασφαλείας BAS (Brake Assistance System).

Απάντηση:

(γ) οι προεντατήρες των ζωνών ασφαλείας

7. Να γράψετε τον σκοπό του μηχανισμού συγχρονισμού, στα συμβατικά κιβώτια ταχυτήτων.

Ο μηχανισμός συγχρονισμού εξισώνει τον αριθμό των στροφών του με αυτές του οδοντοτροχού της ταχύτητας που επιλέγει ο οδηγός. Αυτό εξασφαλίζει γρήγορη και ταυτόχρονα αθόρυβη αλλαγή ταχυτήτων.

8. Να αιτιολογήσετε τη χρήση μεγαλύτερων κυλίνδρων στα δισκόφρενα των μπροστινών τροχών σε σχέση με τους κυλίνδρους στα δισκόφρενα των πισινών τροχών.

Η χρήση μεγαλύτερων κυλίνδρων επιτρέπει την άσκηση μεγαλύτερης δύναμης πέδησης στους μπροστινούς τροχούς σε σχέση με τους πισινούς, ανάγκη η οποία προκύπτει λόγω αδράνειας του οχήματος σε σχέση με το φρενάρισμα.

9. Να γράψετε δύο (2) μειονεκτήματα των ελαστικών με αεροθάλαμο έναντι των ελαστικών χωρίς αεροθάλαμο (tubeless).

- (α) Τοποθετούνται δυσκολότερα
- (β) Όταν τρυπήσουν, ξεφουσκώνουν πιο εύκολα
- (γ) Επιδιορθώνονται με αφαίρεση και του εσωτερικού αεροθαλάμου
- (δ) Προκαλείται μεγαλύτερη θερμότητα στο ελαστικό λόγω των αυξημένων τριβών.

10. Να εξηγήσετε με απλά λόγια τον σκοπό του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος πρόσφυσης TCS (Traction Control System) στο αυτοκίνητο.

Σκοπός του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος πρόσφυσης είναι η αποτροπή του σπινάρίσματος των τροχών και ο έλεγχος της πορείας του οχήματος σε περιπτώσεις μειωμένης πρόσφυσής τους στο οδόστρωμα.

11. Να αιτιολογήσετε γιατί το καλώδιο που συνδέεται στον αερόσακο του τιμονιού έχει σπειροειδές σχήμα.

Το καλώδιο που συνδέεται στον αερόσακο του τιμονιού έχει σπειροειδές σχήμα για να υπάρχει συνεχής ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ αερόσακου και ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου σε οποιαδήποτε θέση περιστροφής του τιμονιού.

12. Στο σχήμα 1 φαίνεται παραστατικά επικυκλικό σύστημα οδοντοτροχών αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων.



Σχήμα 1

Να υπολογίσετε τις στροφές της στεφάνης όταν:

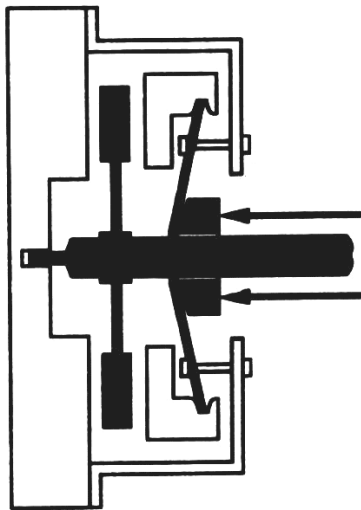
- Ο φορέας των πλανητών είναι ακινητοποιημένος
- Ο ήλιος περιστρέφεται με 2400 στροφές ανά λεπτό (Z_H)
- Ο αριθμός των δοντιών του ήλιου (Z_H) είναι 20
- Ο αριθμός των δοντιών των πλανητών (Z_P) είναι 10
- Ο αριθμός των δοντιών της στεφάνης (Z_S) είναι 60

$$(α) \text{ Λόγος ταχύτητας} = \frac{Z_{\Pi}}{Z_{\text{H}}} \times \frac{Z_{\Sigma}}{Z_{\Pi}} = \frac{10}{20} \times \frac{60}{10} = \frac{3}{1}$$

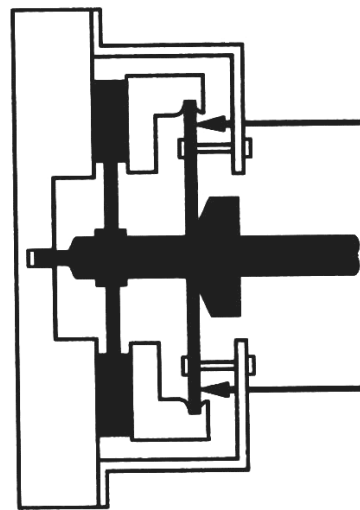
$$(β) \text{ Στροφές στεφάνης} = \frac{2400}{3} = 800 \text{ στροφές ανά λεπτό}$$

ΜΕΡΟΣ Β: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Στα σχήματα 2Α και 2Β φαίνονται παραστατικά οι δύο φάσεις λειτουργίας ενός μηχανικού συμπλέκτη.



Σχήμα 2Α



Σχήμα 2Β

(α) Να κατονομάσετε τον τύπο του μηχανικού συμπλέκτη.

Μηχανικός συμπλέκτης με ελατηριωτό διάφραγμα (χτενιά) ή συμπλέκτης ξηρής τριβής με ένα δίσκο

(β) Να κατονομάσετε τις δύο (2) φάσεις λειτουργίας του μηχανικού συμπλέκτη.

Σχήμα 2Α: αποσύμπλεξη (η κίνηση δεν μεταδίδεται)

Σχήμα 2Β: σύμπλεξη (η κίνηση μεταδίδεται)

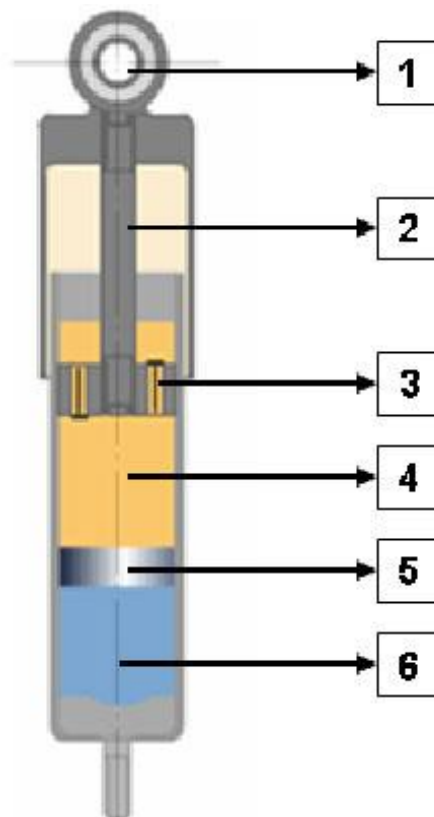
(γ) Να γράψετε τους δύο (2) τρόπους μετάδοσης της κίνησης από το πατίδι στο συμπλέκτη.

- Με μηχανικό σύστημα μέσω χαλύβδινου σύρματος
- Με υδραυλικό σύστημα

(δ) Να γράψετε δύο (2) βλάβες του συμπλέκτη που δυσκολεύουν την αλλαγή ταχυτήτων.

- Ο δίσκος του συμπλέκτη είναι κολλημένος στον σφόνδυλο
- Υπάρχει απώλεια λαδιού στο υδραυλικό σύστημα μετάδοσης της κίνησης του συμπλέκτη
- Υπάρχει αέρας στο υδραυλικό σύστημα μετάδοσης της κίνησης του συμπλέκτη
- Η ελεύθερη διαδρομή του πατιδιού του συμπλέκτη είναι μεγάλη

14. Στο σχήμα 3 φαίνεται τηλεσκοπικός αποσβεστήρας ταλαντώσεων λαδιού – αερίου.



Σχήμα 3

(α) Να κατονομάσετε τα έξι (6) αριθμημένα μέρη του αποσβεστήρα ταλαντώσεων λαδιού – αερίου

Αριθμός	Ονομασία μέρους
1	Σύνδεση με το αμάξωμα
2	Διωστήρας
3	Έμβολο με βαλβίδες
4	Λάδι (θάλαμος συμπίεσης)
5	Διαχωριστικό έμβολο
6	Αέριο

(β) Να γράψετε άλλους δύο (2) τύπους αποσβεστήρων ταλαντώσεων

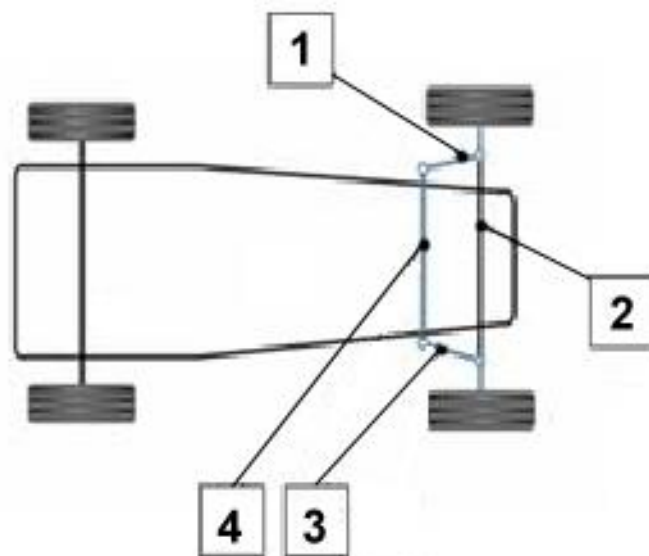
- Εμβολικός αποσβεστήρας ταλαντώσεων
- Τηλεσκοπικός αποσβεστήρας ταλαντώσεων – λαδιού
- Τηλεσκοπικός αποσβεστήρας ταλαντώσεων – αερίου

(γ) Να εξηγήσετε με τη βοήθεια του σχήματος τη λειτουργία του αποσβεστήρα ταλαντώσεων.

Όταν ο αποσβεστήρας συμπιέζεται, το έμβολο κινείται προς τα κάτω, με αποτέλεσμα το λάδι που βρίσκεται κάτω από αυτό, να ρέει προς τα πάνω μέσω των βαλβίδων, ενώ παράλληλα αυξάνεται η πίεση στον κάτω χώρο του λαδιού. Η αύξηση της πίεσης μετακινεί το διαχωριστικό έμβολο προς τα κάτω αυξάνοντας ταυτόχρονα την πίεση του αερίου.

Το αντίστροφο ακριβώς συμβαίνει όταν ο αποσβεστήρας επιμηκύνεται, οπότε το διαχωριστικό έμβολο κινείται προς τα πάνω και μειώνεται η πίεση του αερίου.

15. Στο σχήμα 4 φαίνεται το τετράπλευρο Άκερμαν της γεωμετρίας του συστήματος διεύθυνσης.



Σχήμα 4

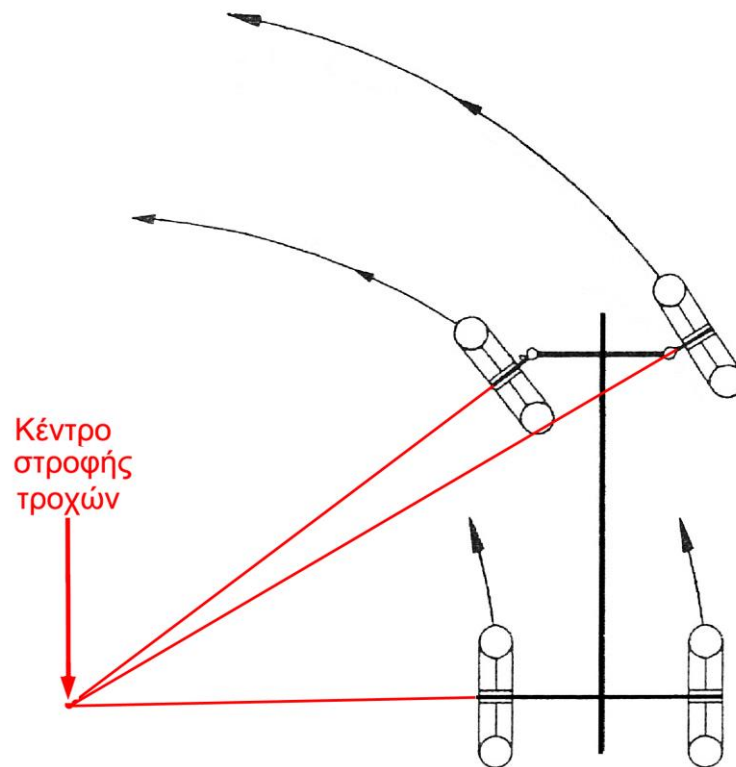
- (α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του τετράπλευρου.

Αριθμός	Ονομασία εξαρτήματος
1	Βραχίονας τροχού
2	Μπροστινός άξονας (πραγματικός ή νοητός)
3	Βραχίονας τροχού.
4	Συνδετική ράβδος

- (β) Να εξηγήσετε τον σκοπό που εξυπηρετεί το τετράπλευρο.

Εξασφαλίζει το γεγονός ότι οι τροχοί του αυτοκινήτου διαγράφουν τροχιές γύρω από άνισες ακτίνες με το ίδιο κέντρο περιστροφής, ώστε να μην ολισθαίνουν και να αποφεύγεται η φθορά των ελαστικών.

- (γ) Στο σχήμα 5 να σχεδιάσετε τις ακτίνες τροχιών όλων των τροχών και να καθορίσετε το κέντρο στροφής τους.

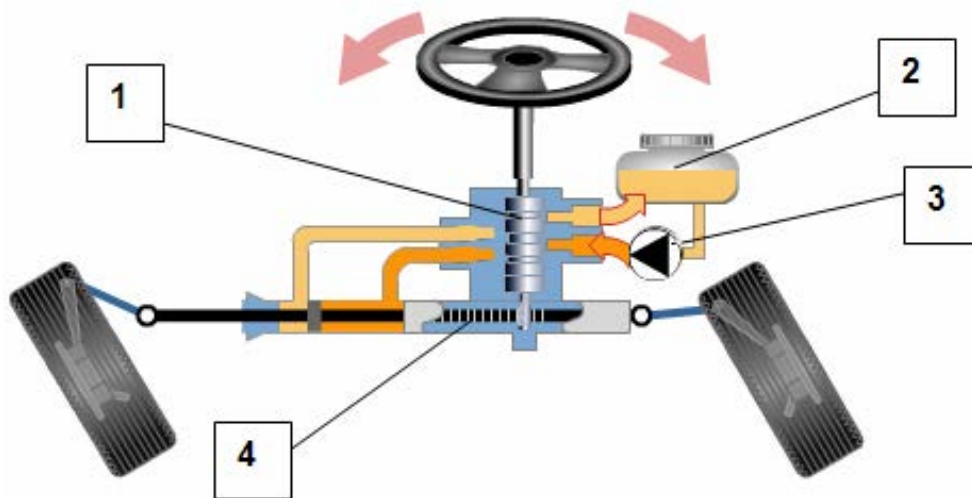


Σχήμα 5

- (δ) Με τη βοήθεια του σχήματος 5 να αιτιολογήσετε γιατί η στάθμευση σε χώρους περιορισμένου μήκους είναι πιο εύκολη με την πρώτη κίνηση του αυτοκινήτου προς τα πίσω.

Κατά την κίνηση του οχήματος προς τα πίσω, το στρίψιμο του τιμονιού επιτρέπει στους πίσω τροχούς να διαγράφουν μικρότερες τροχιές από τις αντίστοιχες των μπροστινών δίνοντας έτσι μεγαλύτερη ευελιξία κατά τη στάθμευση.

16. Στο σχήμα 6 φαίνεται ένα σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση.



Σχήμα 6

(α) Να κατονομάσετε τον τύπο του συστήματος διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση

Κιβώτιο διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση με οδοντωτό κανόνα και πινιό (τύπου Άτγουεστ)

(β) Να κατονομάσετε τα τέσσερα (4) αριθμημένα εξαρτήματα του συστήματος

Αριθμός	Ονομασία εξαρτήματος
1	Περιστροφική βαλβίδα ελέγχου
2	Δοχείο λαδιού
3	Αντλία λαδιού
4	Οδοντωτός κανόνας

(γ) Να γράψετε δύο πλεονεκτήματα του συστήματος, συγκρίνοντας το με το μηχανικό σύστημα διεύθυνσης

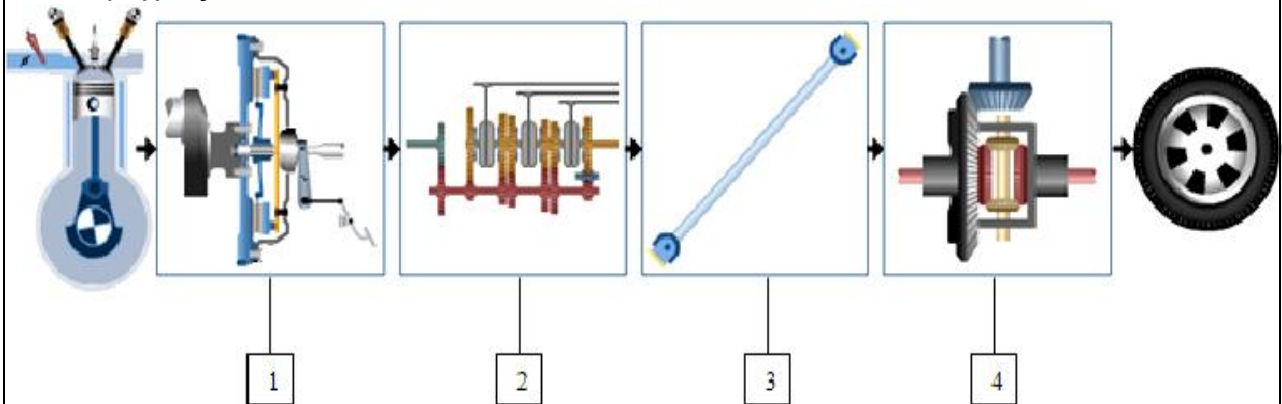
- Μείωση της δύναμης που απαιτείται για τη στροφή των τροχών
- Απορρόφηση των κραδασμών των τροχών όταν το αυτοκίνητο κινείται σε ανώμαλο δρόμο
- Ασφάλεια στην οδήγηση, ακόμα και όταν τρυπήσει κάποιο μπροστινό ελαστικό.

(δ) Να υπολογίσετε τις μοίρες περιστροφής των τροχών όταν το τιμόνι περιστραφεί μια στροφή (360°) και ο λόγος μετάδοσης του κιβωτίου διεύθυνσης είναι 20:1.

$$\text{Μοίρες περιστροφής των τροχών} = \frac{360^\circ}{20} = 18^\circ$$

ΜΕΡΟΣ Γ: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17. Στο σχήμα 7 φαίνεται παραστατικά η μετάδοση της κίνησης από τη μηχανή στους τροχούς.



Σχήμα 7

(α) Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη

Αριθμός	Ονομασία μέρους
1	Συμπλέκτης
2	Κιβώτιο ταχυτήτων
3	Κεντρικός άξονας
4	Διαφορικό

(β) Να γράψετε τον σκοπό των αριθμημένων μερών 1, 2 και 4

1. Συμπλέκτης:

- Συμπλέκει (συνδέει) τη μηχανή με το κιβώτιο ταχυτήτων
- Αποσυμπλέκει (αποσυνδέει) τη μηχανή από το κιβώτιο ταχυτήτων
- Επιτυγχάνεται ομαλή εκκίνηση του αυτοκινήτου
- Επιτυγχάνεται ομαλή αλλαγή ταχυτήτων.

2. Κιβώτιο ταχυτήτων:

- Δίνει στους κινητήριους τροχούς διάφορους συνδυασμούς ροπής και στροφών
- Συνδέει και αποσυνδέει μόνιμα τη μηχανή από το υπόλοιπο μέρος του συστήματος μετάδοσης της κίνησης
- Αντιστρέφει τη φορά κίνησης του αυτοκινήτου
- Επιτρέπει στη μηχανή να εργάζεται με τον πιο οικονομικό τρόπο
- Δίνει κίνηση σε βοηθητικούς μηχανισμούς του αυτοκινήτου.

4. Διαφορικό:

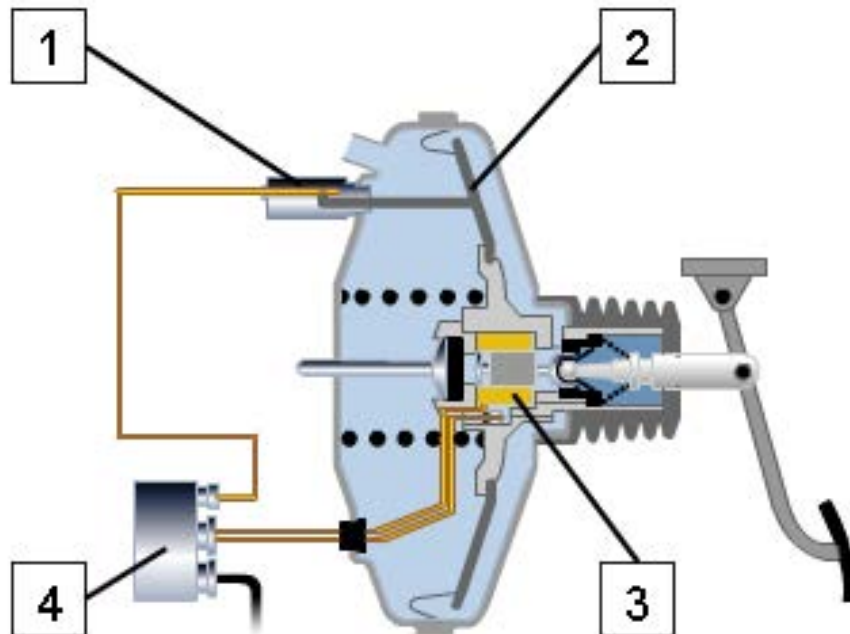
- Επιτρέπει στους κινητήριους τροχούς να έχουν διαφορετική ταχύτητα περιστροφής όταν το όχημα ευρίσκεται σε καμπύλη τροχιά
- Διανέμει ίση ροπή στρέψης σε κάθε κινητήριο τροχό.

(γ) Να υπολογίσετε τις στροφές των τροχών του αυτοκινήτου όταν οι στροφές της μηχανής είναι 4000 ανά λεπτό, ο λόγος ταχύτητας στο κιβώτιο ταχυτήτων 2:1 και ο λόγος ταχύτητας του διαφορικού 4:1.

$$(γ) \text{ Στροφές Κεντρικού Άξονα} = \frac{\text{Στροφές Μηχανής}}{\text{Λ.Τ. Κιβωτίου Ταχυτήτων}} = \frac{4000}{2} = 2000 \text{ Στροφές}$$

$$\text{Στροφές τροχών} = \frac{\text{Στροφές Κεντρικού Άξονα}}{\text{Λ.Τ. Διαφορικού}} = \frac{2000}{4} = 500 \text{ Στροφές}$$

18. Στο σχήμα 8 φαίνεται το σύστημα δυναμικής επιβράδυνσης (BAS).



Σχήμα 8

(α) Να γράψετε τον σκοπό του συστήματος

Το σύστημα δυναμικής επιβράδυνσης είναι ένας μηχανισμός, ο οποίος τοποθετείται στο σύστημα πέδησης με σκοπό την αύξηση της δύναμης πέδησης, όταν ο οδηγός αναγκαστεί να φρενάρει απότομα.

(β) Να κατονομάσετε τα τέσσερα (4) αριθμημένα μέρη του

1. Αισθητήρας διαδρομής
2. Διάφραγμα
3. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα
4. Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου (ECU).

(γ) Να εξηγήσετε τη λειτουργία του συστήματος

Στο σύστημα BAS ο αισθητήρας διαδρομής μετρά την ταχύτητα της κίνησης του πατιδιού των φρένων και στέλνει ανάλογο σήμα στην Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου. Αν η ταχύτητα κίνησης του πατιδιού των φρένων είναι μεγαλύτερη από τη συνηθισμένη (στις περιπτώσεις που ο οδηγός επιχειρεί να σταματήσει απότομα), τότε η Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου δίνει εντολή στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα να ανοίξει. Με το άνοιγμα της βαλβίδας εισέρχεται ατμοσφαιρικός αέρας στον θάλαμο υποπίεσης δεξιά του διαφράγματος, προκαλώντας άμεση αύξηση της πίεσης η οποία προστίθεται σε αυτήν που ασκεί ο οδηγός πάνω στο πεντάλ των φρένων. Έτσι η πίεση στο κύκλωμα των φρένων αυξάνεται απότομα με αποτέλεσμα η απόσταση πέδησης του οχήματος να μειώνεται περαιτέρω.

(δ) Να εξηγήσετε γιατί το BAS τοποθετείται μόνο σε αυτοκίνητα που είναι εξοπλισμένα με σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS).

Η απότομη αύξηση της πίεσης κατά τη λειτουργία του συστήματος BAS μπορεί να προκαλέσει μπλοκάρισμα των τροχών. Η συνύπαρξη του συστήματος ABS αποτρέπει το μπλοκάρισμα των τροχών.

----- ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ : Εφαρμοσμένη Ηλεκτρολογία (153)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, 2 Ιουνίου 2017

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄ - Αποτελείται από 12 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. Ηλεκτρικός θερμοσίφωνα με ισχύ $P = 4,4 \text{ kW} / 230 \text{ V}$ τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $U = 230 \text{ V}$.

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα
- β) την ωμική αντίσταση του θερμικού στοιχείου του θερμοσίφωνα.

Απάντηση:

- α) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{4400}{230} = \underline{19,13 \text{ A}}$$

- β) Η ωμική αντίσταση του θερμικού στοιχείου του θερμοσίφωνα:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{230}{19,13} = \underline{12 \Omega}$$

2. Ιδανικό πηνίο με επαγωγική αντίσταση $X_L = 5 \Omega$ συνδέεται σε πηγή εναλλασσόμενης τάσης της οποίας η στιγμιαία τιμή δίνεται με τη μαθηματική εξίσωση $u = 10 \sin 628t \text{ V}$.

- α) Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος.
- β) Να γράψετε τη μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.

Απάντηση:

- α) Η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος:

$$I_m = \frac{U_m}{X_L} = \frac{10}{5} = \underline{2 \text{ A}}$$

- β) Η μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο:

$$i = I_m \sin(\omega t - 90^\circ) = \underline{2 \sin(628t - 90^\circ)}$$

3. Η κύρια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο γίνεται με:

α. ανεμογεννήτριες

β. ατμοηλεκτρικούς σταθμούς που λειτουργούν με πετρέλαιο (μαζούτ)

γ. φωτοβολταϊκά συστήματα

δ. υδροηλεκτρικούς σταθμούς.

Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

4. Σε ένα κύκλωμα ωμικής αντίστασης - πηνίου (RL σειράς)

α. η τάση προηγείται του ρεύματος κατά γωνία ϕ

β. το ρεύμα προηγείται της τάσης κατά γωνία ϕ

γ. το ρεύμα και η τάση βρίσκονται σε φάση

δ. η τάση έχει διαφορετική συχνότητα από το ρεύμα

Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

5. Να αναφέρετε:

α) δύο αρνητικές επιπτώσεις που έχει ο χαμηλός συντελεστής ισχύος στο σύστημα παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

β) πότε χρησιμοποιείται η ομαδική αντιστάθμιση για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε επαγωγικούς καταναλωτές.

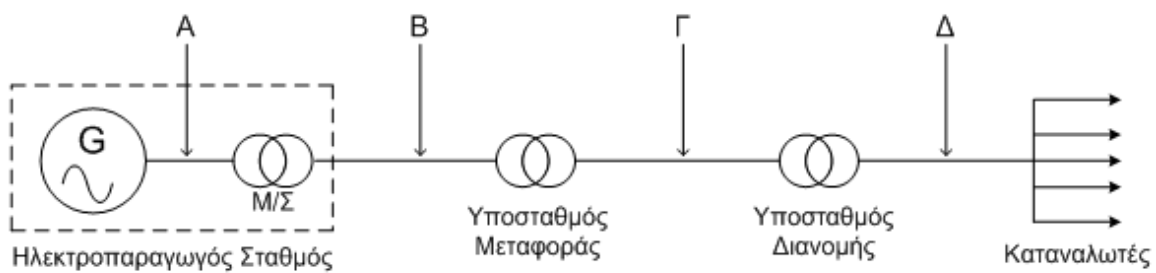
Απάντηση:

α) Οι αρνητικές επιπτώσεις που έχει ο χαμηλός συντελεστής ισχύος στο σύστημα παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας είναι:

- Μεγαλύτερη ένταση του ρεύματος που απορροφά ο καταναλωτής από το δίκτυο.
- Μεγαλύτερες απώλειες ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα στους αγωγούς του δικτύου.
- Μεγαλύτερη διατομή των αγωγών του δικτύου.
- Μεγαλύτερο μέγεθος γεννητριών, μετασχηματιστών και γενικά του εξοπλισμού παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μεγαλύτερη πτώση τάσης στις γραμμές μεταφοράς.

β) Η ομαδική αντιστάθμιση χρησιμοποιείται σε ομάδες επαγωγικών καταναλωτών με την ίδια ισχύ και διάρκεια λειτουργίας.

6. Στο σχήμα 1 δίνεται το μονογραμμικό σχέδιο του δικτύου παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου. Να γράψετε την τιμή της τάσης που αντιστοιχεί στα σημεία Α, Β, Γ και Δ του δικτύου.



Σχήμα 1

Απάντηση:

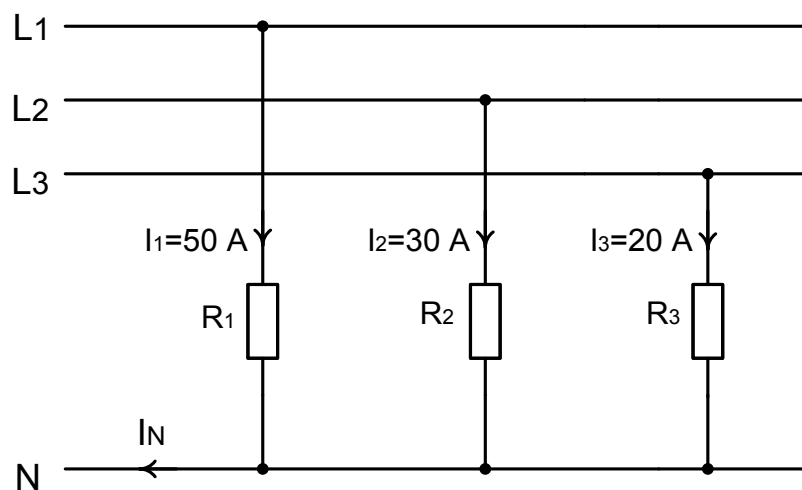
A. 11 kV

B. 66 kV ή 132 kV

Γ. 11 kV

Δ. 400 / 230 V

7. Σ' ένα τριφασικό δίκτυο, συνδέονται τρεις ωμικοί καταναλωτές οι οποίοι διαρρέονται από ρεύμα $I_1 = 50 \text{ A}$, $I_2 = 30 \text{ A}$ και $I_3 = 20 \text{ A}$ όπως φαίνεται στο σχήμα 2.
Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος ρεύμα που διαρρέει τον ουδέτερο αγωγό (I_N) χρησιμοποιώντας τη διανυσματική μέθοδο με κλίμακα $1 \text{ cm} = 10 \text{ A}$.

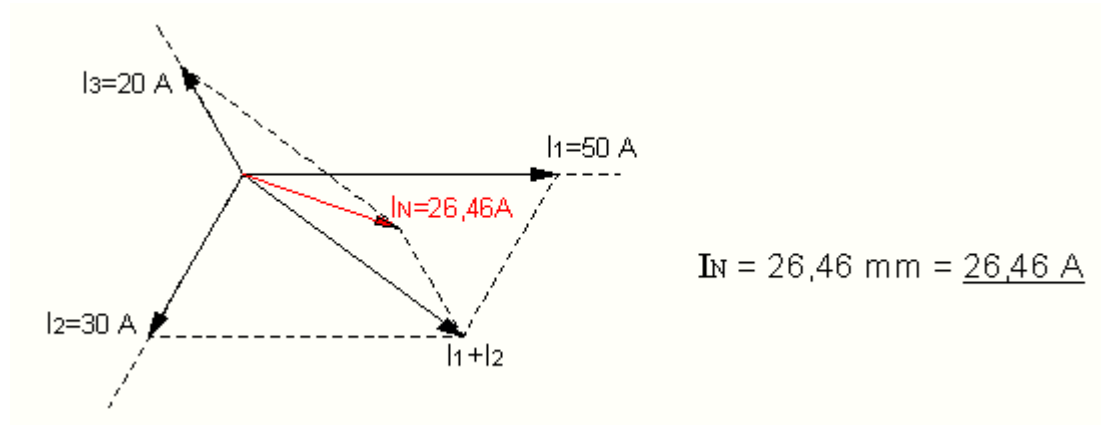


Σχήμα 2

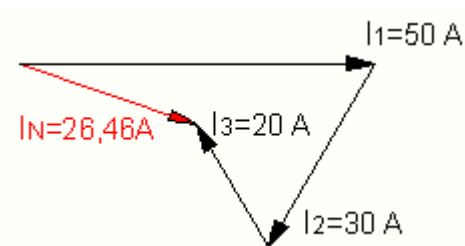
Απάντηση:

Το ρεύμα που διαρρέει τον ουδέτερο αγωγό το υπολογίσουμε με δύο τρόπους:

1^{ος} τρόπος: (κλίμακα 1cm : 10 A)



2^{ος} τρόπος: (κλίμακα 1cm : 10 A)



8. Να σημειώσετε μέσα στο τετράγωνο δίπλα από κάθε πρόταση το γράμμα **Σ** αν η πρόταση είναι σωστή και το γράμμα **Λ** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- | | |
|----------|--|
| Λ | Οι τρεις εναλλασσόμενες τάσεις που παράγει μια συμμετρική τριφασική γεννήτρια έχουν διαφορετική συχνότητα και την ίδια μέγιστη τιμή. |
| Σ | Μονάδα μέτρησης της πραγματικής ισχύος είναι το Watt (W). |
| Λ | Όταν οι πυκνωτές αντιστάθμισης συνδεθούν σε τρίγωνο τότε η απαιτούμενη χωρητικότητα των πυκνωτών είναι τρεις φορές μεγαλύτερη από τη σύνδεσή τους σε αστέρα. |
| Σ | Σε ένα ισοζυγισμένο τριφασικό φορτίο τεσσάρων αγωγών, ο αγωγός του ουδέτερου δεν διαρρέεται από ρεύμα. |

9. Τριφασικός κινητήρας με συντελεστή ισχύος $\cos\phi = 0,75$ τροφοδοτείται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης $400\text{ V} / 50\text{ Hz}$. Αν η πραγματική ισχύς που απορροφά ο τριφασικός κινητήρας από το δίκτυο είναι $P = 3,6\text{ kW}$, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που απορροφά ο κινητήρας.

Απάντηση:

Η ένταση του ρεύματος που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο:

$$I_{\Pi} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{\Pi} \cdot \cos\phi} = \frac{3600}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,75} = \underline{6,928\text{ A}}$$

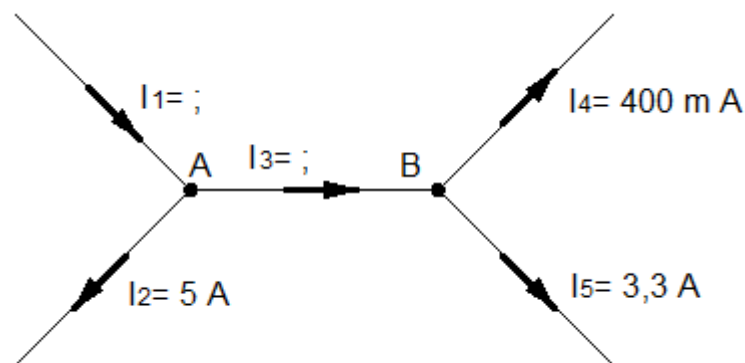
10. Σε μια πηγή εναλλασσόμενης τάσης είναι συνδεδεμένα σε σειρά μια ωμική αντίσταση, ένα πηνίο και ένας πυκνωτής (Κύκλωμα RLC σειράς). Αν η συχνότητα της πηγής διπλασιαστεί, να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθούν:

- (α) η ωμική αντίσταση (R)
- (β) η επαγωγική αντίσταση (X_L)
- (γ) η χωρητική αντίσταση (X_C).

Απάντηση:

- (α) η ωμική αντίσταση (R) δεν θα μεταβληθεί
- (β) η επαγωγική αντίσταση (X_L) θα διπλασιαστεί
- (γ) η χωρητική αντίσταση (X_C) θα μειωθεί στο μισό

11. Εφαρμόζοντας τον πρώτο κανόνα του Κίρχωφ (κανόνας των ρευμάτων), να υπολογίσετε τα ρεύματα I_1 και I_3 στο τμήμα του κυκλώματος που φαίνεται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3

Απάντηση:

Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχωφ στον κόμβο B:

$$I_3 = I_4 + I_5 = 0,4 + 3,3 = \underline{3,7\text{ A}}$$

Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχωφ στον κόμβο Α:

$$I_1 = I_2 + I_3 = 5 + 3,7 = \underline{8,7 \text{ A}}$$

12. Να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητος ο ουδέτερος αγωγός στο σύστημα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Απάντηση:

Ο ουδέτερος αγωγός είναι απαραίτητος στο σύστημα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας για δύο λόγους:

- Για να μπορούν να τροφοδοτηθούν μονοφασικοί και τριφασικοί καταναλωτές.
- Για την επιστροφή του ρεύματος σε περίπτωση όπου το φορτίο δεν είναι ισοζυγισμένο.

ΜΕΡΟΣ Β΄ - Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.

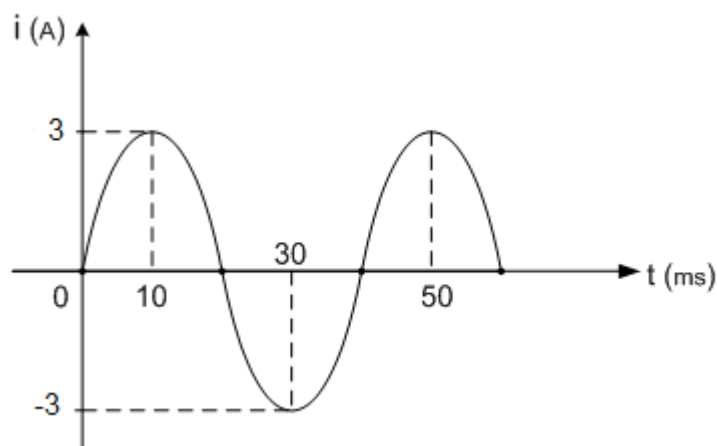
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Η γραφική παράσταση του σχήματος 4 παριστάνει την ημιτονική μεταβολή της έντασης του ρεύματος σ' ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

α) Να υπολογίσετε:

- 1) την περίοδο (T)
- 2) τη συχνότητα του ρεύματος (f)
- 3) την κυκλική συχνότητα (ω)
- 4) τη μέγιστη τιμή του ρεύματος (I_m)
- 5) την ενεργό τιμή του ρεύματος (I).

β) Να γράψετε τη μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής του ρεύματος i.



Σχήμα 4

Απάντηση:

α)

1) η περίοδος (T):

$$T = \underline{40 \text{ ms}}$$

2) η συχνότητα του ρεύματος (f):

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,04} = \underline{25 \text{ Hz}}$$

3) η κυκλική συχνότητα (ω):

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot 25 = \underline{157 \text{ rad/s}}$$

4) η μέγιστη τιμή του ρεύματος (I_m):

$$I_m = \underline{3 \text{ A}}$$

5) Η ενεργός τιμή του ρεύματος (I):

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \underline{2,12 \text{ A}}$$

β) η μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής του ρεύματος:

$$i = 3 \text{ ημ } 157t \text{ A}$$

14. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 5.

Να υπολογίσετε:

α) την πτώση τάσης U_2 στα άκρα της αντίστασης R_2

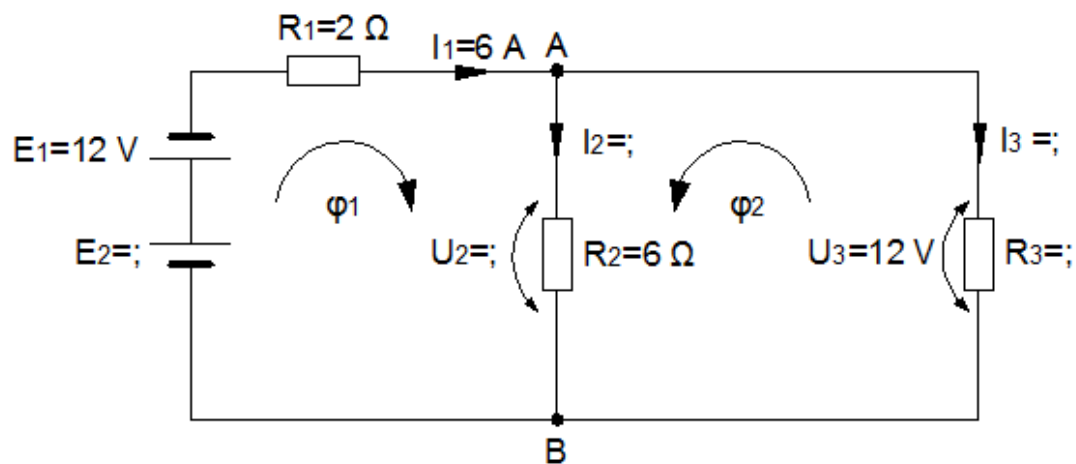
β) την ένταση του ρεύματος I_2

γ) την ένταση του ρεύματος I_3

δ) την αντίσταση R_3

ε) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος $R_{ολ}$

στ) την Ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E_2 .



Σχήμα 5

Απάντηση:

α) η πτώση τάσης U_2 στα άκρα της αντίστασης R_2 :

$$U_2 = U_3 = \underline{12\text{ V}}$$

β) η ένταση του ρεύματος I_2 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12}{6} = \underline{2\text{ A}}$$

γ) η ένταση του ρεύματος I_3 :

$$I_3 = I_1 - I_2 = 6 - 2 = \underline{4\text{ A}}$$

δ) η αντίσταση R_3

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{12}{4} = \underline{3\ \Omega}$$

ε) η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος $R_{ολ}$

$$R_{ολ} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = 2 + \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = \underline{4\ \Omega}$$

στ) η Ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E_2

$$E_2 - E_1 = U_1 + U_2$$

$$E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + E_1$$

$$E_2 = 6 \cdot 2 + 2 \cdot 6 + 12 = \underline{36\text{ V}}$$

15. Ηλεκτρικό κύκλωμα περιλαμβάνει ωμική αντίσταση και ιδανικό πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά (RC σειράς). Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $U = 230\text{V} / 50\text{ Hz}$. Αν η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος είναι $Z = 15\ \Omega$ και ο συντελεστής ισχύος $\cos\varphi = 0,8$ να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος (I) που απορροφά το κύκλωμα
- β) την ωμική αντίσταση (R) του κυκλώματος
- γ) τη χωρητική αντίσταση (X_C) του πυκνωτή
- δ) τη χωρητικότητα (C) του πυκνωτή.

Απάντηση:

α) η ένταση του ρεύματος (I) που απορροφά το κύκλωμα:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{230}{15} = \underline{15,33\text{ A}}$$

β) η ωμική αντίσταση (R) του κυκλώματος:

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow R = Z \cdot \cos\varphi = 15 \cdot 0,8 = \underline{12\ \Omega}$$

γ) η χωρητική αντίσταση (X_C) του πυκνωτή:

$$X_C = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{15^2 - 12^2} = \underline{9\ \Omega}$$

δ) η χωρητικότητα (C) του πυκνωτή:

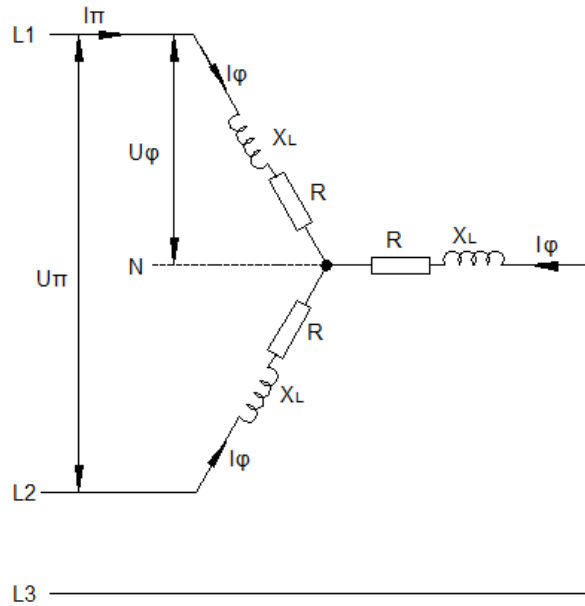
$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 9} = \underline{354\ \mu\text{F}}$$

16. Τρία όμοια πηνία με ωμική αντίσταση $R = 12\ \Omega$ και επαγωγική αντίσταση $X_L = 8\ \Omega$, συνδέονται σε αστέρα και τροφοδοτούνται από τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (3 φάσεις και ουδέτερο αγωγό) με πολική τάση $400\text{ V} / 50\text{ Hz}$.

- α) Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα και να δείξετε την πολική και φασική τάση, καθώς επίσης το πολικό και φασικό ρεύμα.
- β) Να υπολογίσετε:
 - 1) την τάση στα άκρα του κάθε πηνίου (U_ϕ)
 - 2) τη σύνθετη αντίσταση του κάθε πηνίου (Z)
 - 3) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει του κάθε πηνίου (I_ϕ)
 - 4) τον συντελεστή ισχύος ($\cos\varphi$)
 - 5) τη φαινόμενη ισχύ που απορροφά ο τριφασικός καταναλωτής (S).

Απάντηση:

α)



β)

1) η τάση (U_φ) στα άκρα του κάθε πηνίου:

$$U_\varphi = \frac{U_\pi}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} = \underline{230 \text{ V}}$$

2) η σύνθετη αντίσταση (Z) του κάθε πηνίου:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{12^2 + 8^2} = \underline{14,42 \Omega}$$

3) η ένταση του ρεύματος (I_φ) που διαρρέει το κάθε πηνίο:

$$I_\varphi = \frac{U_\varphi}{Z} = \frac{230}{14,4} = \underline{15,97 \text{ A}}$$

4) Ο συντελεστής ισχύος (συνφ):

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{12}{14,42} = 0,83$$

5) η φαινόμενη ισχύς που απορροφά ο καταναλωτής από το δίκτυο:

Στη σύνδεση αστέρα $I_\varphi = I_\pi$

$$S = \sqrt{3} \cdot U_\pi \cdot I_\pi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 15,97 = \underline{11064,34 \text{ VA}}$$

ΜΕΡΟΣ Γ' - Αποτελείται από 2 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17. Κύκλωμα RLC σειράς αποτελείται από ωμική αντίσταση $R = 20 \, \Omega$, πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και πυκνωτή με χωρητικότητα C . Στο κύκλωμα εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $U = 120 \, V$. Αν η συχνότητα συντονισμού του κυκλώματος είναι $f_0 = 60 \, Hz$ και ο συντελεστής ποιότητας είναι $Q_P = 10$ να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα κατά τον συντονισμό (I_0)
- β) την τάση στα άκρα του πηνίου κατά τον συντονισμό (U_L)
- γ) την επαγωγική αντίσταση του πηνίου κατά τον συντονισμό (X_L)
- δ) τον συντελεστή αυτεπαγωγής (L)
- ε) τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή κατά τον συντονισμό (X_C)
- στ) τη χωρητικότητα του πυκνωτή (C)
- ζ) τη ζώνη διέλευσης της καμπύλης συντονισμού (Δf).

Απάντηση:

- α) Το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα κατά τον συντονισμό I_0 :

$$I_0 = \frac{U}{R} = \frac{120}{20} = \underline{6 \, A}$$

- β) η τάση στα άκρα του πηνίου U_L κατά τον συντονισμό:

$$U_L = Q_P \cdot U = 10 \cdot 120 = \underline{1200 \, V}$$

- γ) η επαγωγική αντίσταση του πηνίου κατά τον συντονισμό X_L :

$$X_L = \frac{U_L}{I_0} = \frac{1200}{6} = \underline{200 \, \Omega}$$

- δ) ο συντελεστής αυτεπαγωγής L :

$$L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f_0} = \frac{200}{2\pi \cdot 60} = \underline{0,53 \, H}$$

- ε) η χωρητική αντίσταση του πυκνωτή κατά τον συντονισμό X_C :

$$X_C = X_L = \underline{200 \, \Omega}$$

- στ) η χωρητικότητα του πυκνωτή C :

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f_0 \cdot X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 60 \cdot 200} = \underline{13,26 \, \mu F}$$

ε) η ζώνη διέλευσης της καμπύλης συντονισμού Δf :

$$\Delta f = \frac{f_0}{Q_{\pi}} = \frac{60}{10} = \underline{6 \text{ Hz}}$$

18. Μονοφασικός κινητήρας με συντελεστή ισχύος $\cos \varphi_1 = 0,75$ τροφοδοτείται με τάση $U = 230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$, και απορροφά ρεύμα έντασης $I = 15,5 \text{ A}$. Για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος από $\cos \varphi_1 = 0,75$ σε $\cos \varphi_2 = 0,85$ συνδέουμε παράλληλα με τον κινητήρα έναν πυκνωτή.

Να υπολογίσετε:

- α) τη φαινόμενη ισχύ που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο, πριν τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος (S_1)
- β) την πραγματική ισχύ που απορροφά ο κινητήρας (P)
- γ) την άεργο ισχύ που απορροφά ο κινητήρας πριν τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος (Q_L)
- δ) τη φαινόμενη ισχύ που απορροφά ο κινητήρας μετά τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος (S_2)
- ε) την άεργο ισχύ που απορροφά ο κινητήρας μετά τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος (Q_2)
- στ) την άεργο ισχύ του πυκνωτή ο οποίος χρειάζεται να συνδεθεί στο κύκλωμα ώστε να βελτιωθεί ο συντελεστής ισχύος του κινητήρα (Q_C)
- ζ) πόσο λιγότερη φαινόμενη ισχύ απορροφά ο κινητήρας μετά τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος.

Απάντηση:

α) η φαινόμενη ισχύς (S_1) που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο πριν τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος:

$$S_1 = U \cdot I = 230 \cdot 15,5 = \underline{3565 \text{ VA}}$$

β) η πραγματική ισχύς (P) που απορροφά ο κινητήρας:

$$P = S_1 \cdot \cos \varphi_1 = 3565 \cdot 0,75 = \underline{2673,75 \text{ W}}$$

γ) η άεργος ισχύς (Q_L) που απορροφά ο κινητήρας πριν τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος:

$$Q_L = \sqrt{S_1^2 - P^2} = \sqrt{3565^2 - 2673,75^2} = \underline{2358 \text{ VAr}}$$

δ) η φαινόμενη ισχύς (S_2) που απορροφά ο κινητήρας μετά τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος:

$$S_2 = \frac{P}{\cos \varphi_2} = \frac{2673,75}{0,85} = \underline{3145,58 \text{ VA}}$$

ε) η άεργος ισχύς (Q_2) που απορροφά ο κινητήρας μετά τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος:

$$Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P^2} = \sqrt{3145,58^2 - 2673,75^2} = \underline{1657 \text{ VAr}}$$

στ) η άεργος ισχύς του πυκνωτή (Q_C) ο οποίος χρειάζεται να συνδεθεί στο κύκλωμα ώστε να βελτιωθεί ο συντελεστής ισχύος του κινητήρα:

1^{ος} τρόπος:

$$Q_C = Q_L - Q_2 = 2358 - 1657 = \underline{701 \text{ VAr}}$$

2^{ος} τρόπος:

$$Q_C = (\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2) \cdot P = (0,882 - 0,62) \cdot 2673,75 = \underline{700,5 \text{ VAr}}$$

ζ) πόσο λιγότερη φαινόμενη ισχύ απορροφά ο κινητήρας μετά τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος :

$$\Delta S = S_1 - S_2 = 3565 - 3145,58 = \underline{419,42 \text{ VA}}$$

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (155)
Ημερομηνία : Παρασκευή, 2 Ιουνίου 2017
Ωρα εξέτασης : 08:00 – 10:30

Λύσεις

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 2, 5 ώρες (150 λεπτά)

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΙΚΟΣΙ (20) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΙΑ (3) ΜΕΡΗ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄)

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
4. Τα σχεδιαγράμματα μπορούν να σχεδιαστούν με μολύβι.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
6. Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου δίνεται τυπολόγιο.

ΜΕΡΟΣ Α' - Το μέρος Α' αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

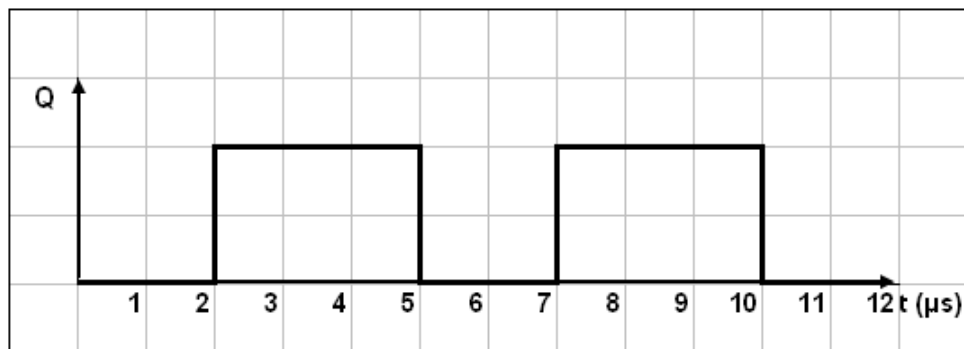
1. Ασταθής πολυδονητής παράγει παλμούς με συχνότητα $f = 200 \text{ kHz}$ και κύκλο δράσης $d = 60\%$.

(α) Να υπολογίσετε την περίοδο T , των παλμών εξόδου Q , του πολυδονητή.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200 \text{ kHz}} = 5 \mu\text{s}$$

$T = 5 \mu\text{s}$

(β) Να σχεδιάσετε στο σχήμα 1, το χρονικό διάγραμμα των παλμών εξόδου Q , του πολυδονητή.



Σχήμα 1

2. (α) Να αναφέρετε τι είναι το μονό ψηφίο ισοτιμίας και να εξηγήσετε σε τι χρησιμεύει.

Το μονό ψηφίο ισοτιμίας είναι επιπρόσθετο bit στον κώδικα δεδομένων, έτσι που ο συνολικός αριθμός των 1 να είναι πάντοτε μονός αριθμός.

Χρησιμεύει στην αναγνώριση λαθών κατά τη μεταφορά ή επεξεργασία δεδομένων σε ψηφιακά συστήματα.

- (β) Κύκλωμα ελέγχου ζυγού ψηφίου ισοτιμίας δέχεται τους πιο κάτω κώδικες των 5-bit. Να προσδιορίσετε κατά πόσο ο κάθε κώδικας είναι σωστός ή λανθασμένος.

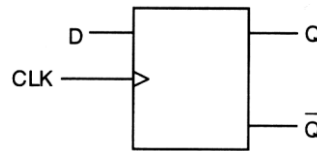
(1) 01101 ΣΩΣΤΟΣ / **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΟΣ**

.....

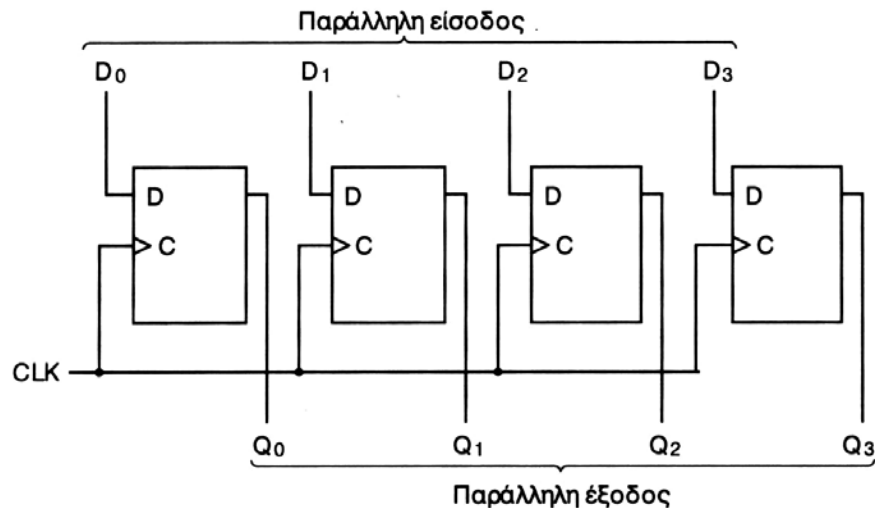
(2) 10010 **ΣΩΣΤΟΣ** / ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΟΣ

.....

3. (α) Με τη χρήση του D Φλιπ Φλοπ του σχήματος 2, να σχεδιάσετε κύκλωμα καταχωρητή των 4-bit με παράλληλη είσοδο και παράλληλη έξοδο.



Σχήμα 2



- (β) Να αναφέρετε έναν τύπο καταχωρητή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κύκλωμα δημιουργίας χρονικής καθυστέρησης στη διάδοση ψηφιακών σημάτων.

Ένας από τους πιο κάτω τύπους καταχωρητών

- ο Καταχωρητής με διαδοχική είσοδο και διαδοχική έξοδο (Καταχωρητής SISO)
- ο Καταχωρητής με διαδοχική είσοδο και παράλληλη έξοδο (Καταχωρητής SIPO)

.....

4. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

- (α) Το JK Φλιπ Φλοπ βρίσκεται στην απαγορευμένη κατάσταση, όταν οι είσοδοι του βρίσκονται στα λογικά επίπεδα:

- (1) $J = 0, K = 0$
- (2) $J = 1, K = 0$
- (3) $J = 1, K = 1$
- (4) $J = 0, K = 1$

- (5) **Κανέναν από τα πιο πάνω. Το JK Φλιπ Φλοπ δεν έχει απαγορευμένη κατάσταση.**

.....

(β) Ένα SR Φλιπ Φλοπ βρίσκεται σε κατάσταση μνήμης (Memory), όταν οι είσοδοι του βρίσκονται στα λογικά επίπεδα:

(1) **S = 0, R = 0**

(2) S = 1, R = 0

(3) S = 1, R = 1

(4) S = 0, R = 1

(5) Κανέναν από τα πιο πάνω. Το SR Φλιπ Φλοπ δεν μπορεί να βρεθεί σε κατάσταση μνήμης.

.....

5. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

(α) Το μέτρο ενός απαριθμητή ορίζεται ως:

(1) Η συχνότητα του ωρολογίου (CLK) που εφαρμόζεται στην είσοδο του.

(2) **Ο αριθμός των διαφορετικών λογικών καταστάσεων που μπορούν να πάρουν οι έξοδοί του.**

(3) Ο αριθμός των Φλιπ Φλοπ από τα οποία αποτελείται.

(4) Ο κώδικας αρίθμησης του.

.....

(β) Για να μετατραπεί έναν παράλληλο σήμα σε σειριακό απαιτείται η χρήση καταχωρητή με:

(1) Διαδοχική είσοδο και διαδοχική έξοδο

(2) Διαδοχική είσοδο και παράλληλη έξοδο

(3) Παράλληλη είσοδο και παράλληλη έξοδο

(4) **Παράλληλη είσοδο και διαδοχική έξοδο**

.....

6. (α) Να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο απαριθμητή με 7 Φλιπ Φλοπ.

$$2^7 = 128$$

Μέγιστο μέτρο = 128

.....

(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των Φλιπ Φλοπ από τα οποία αποτελείται ένας απαριθμητής ο οποίος μετρά μέχρι το 30.

$$2^4 < 30 < 2^5$$

5 Φλιπ Φλοπ

.....

7. (α) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά σύγκρισης λογικών οικογενειών.

Δύο από τα πιο κάτω χαρακτηριστικά

- ο Καταναλισκόμενη ισχύς
 - ο Ικανότητα οδήγησης
 - ο Λογικά επίπεδα
 - ο Τάση τροφοδοσίας
 - ο Περιθώριο θορύβου
 - ο Γινόμενο ταχύτητας-ισχύος
 - ο Καθυστέρηση διάδοσης
 - ο Βαθμός ολοκλήρωσης
-

- (β) Να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα της λογικής οικογένειας CMOS σε σύγκριση με τη λογική οικογένεια TTL.

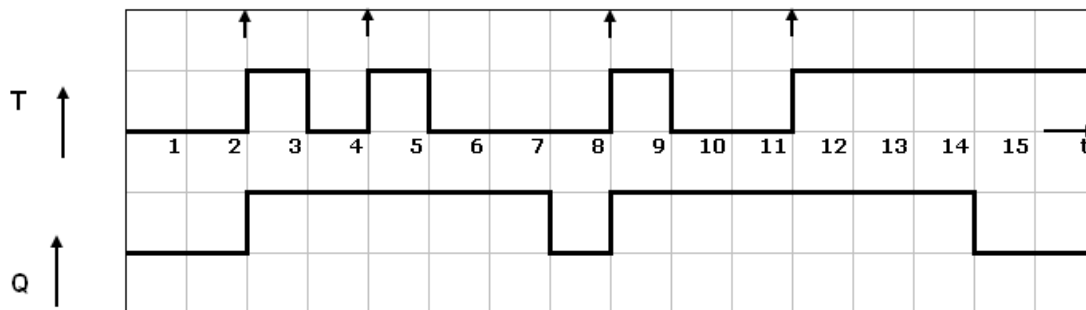
Δύο από τα πιο κάτω πλεονεκτήματα

- ο Μικρή κατανάλωση ισχύος
 - ο Σχετικά εύκολη και φτηνή κατασκευή
 - ο Μεγάλο περιθώριο θορύβου
 - ο Κυμαινόμενη τάση τροφοδοσίας
 - ο Μικρό όγκο τρανζίστορ και άρα μεγάλη πυκνότητα ολοκλήρωσης
-

8. (α) Να δώσετε τον ορισμό του μονοσταθούς πολυδονητή.

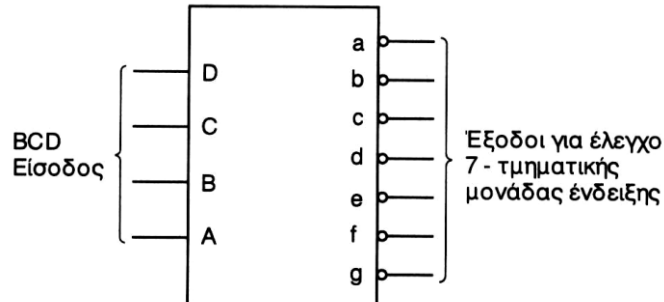
Ο μονοσταθής πολυδονητής είναι ένα κύκλωμα με μια μόνο σταθερή κατάσταση εξόδου. Όταν διεγερθεί μεταβαίνει από τη σταθερή στη μη σταθερή κατάσταση για ορισμένο χρονικό διάστημα, δίνοντας ένα παλμό στην έξοδό του και μετά επιστρέφει αυτόματα στη σταθερή του κατάσταση.

- (β) Επαναδιεγείρομενος μονοσταθής πολυδονητής διεγείρεται στα θετικά μέτωπα των παλμών διέγερσης και έχει χρόνο βολής 3 ms. Η σταθερή κατάσταση του πολυδονητή είναι το λογικό 0. Να σχεδιάσετε στο σχήμα 3 το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του πολυδονητή.

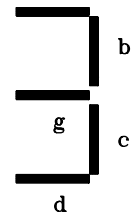


Σχήμα 3

9. (α) Στο σχήμα 4 δίνεται το σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει ενδείκτη 7-τμημάτων με τις εξόδους ενεργές στο λογικό 0.
Να δώσετε τη λογική κατάσταση των εξόδων του αποκωδικοποιητή, αν στην είσοδο του εφαρμοστεί ο κώδικας BCD = 0011.



Σχήμα 4



Ο κώδικας BCD = 0011 αντιστοιχεί με τον αριθμό 3.

a = 0 b = 0 c = 0 d = 0 e = 1
f = 1 g = 0

- (β) Να εξηγήσετε γιατί τα ψηφιακά ρολόγια χεριού χρησιμοποιούν οθόνες υγρών κρυστάλλων (LCD) αντί οθόνες με διόδους φωτοεκπομπής (LED).

Οι οθόνες LCD έχουν μικρότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τις οθόνες LED και άρα οι μπαταρίες των συσκευών με οθόνες LCD διαρκούν περισσότερο και μπορούν να είναι μικρότερες σε βάρος και όγκο.

10. (α) Αν η συχνότητα του ωρολογίου (CLK) απαριθμητή Τζόνσον 4-bit είναι 2 MHz, να επιλέξετε τη συχνότητα των παλμών εξόδου:

- (1) 100 kHz
(2) **250 kHz**
(3) 500 kHz
(4) 1 MHz
(5) 2 MHz

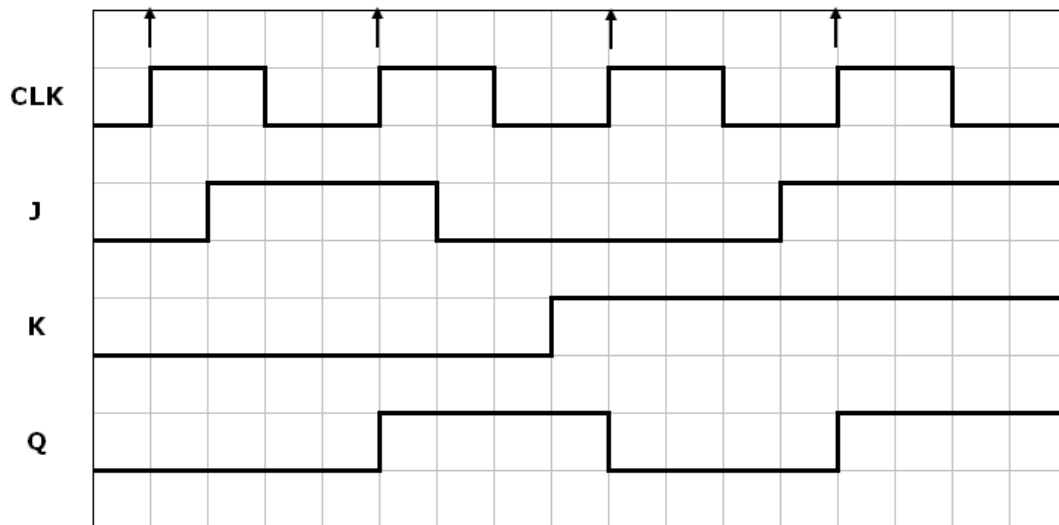
- (β) Να υπολογίσετε πόσοι χρονικοί παλμοί απαιτούνται, για να φορτωθεί σειριακά και να βγει σειριακά ένα byte από ένα καταχωρητή των 8-bit.

16 χρονικοί παλμοί

.....

11. Στο σχήμα 5 δίνεται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα εισόδου σύγχρονου JK Φλιπ Φλοπ που χρονίζεται στα θετικά μέτωπα των παλμών του ωρολογίου (CLK).

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



Σχήμα 5

12. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:
- (α) Αποκωδικοποιητής έχει δεκαέξι (16) εξόδους. Ο αριθμός των bit στον κώδικα εισόδου είναι:
- (1) 1-bit
 - (2) 2-bit
 - (3) **4-bit**
 - (4) 8-bit
-

(β) Ένας κυκλικός ολισθητής των 4-bit μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κυκλικός απαριθμητής εάν η καταχωρημένη κωδική λέξη είναι:

(1) 0000

(2) 0111

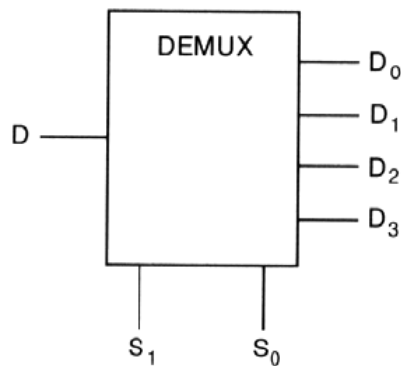
(3) **0010**

(4) 1010

.....

ΜΕΡΟΣ Β΄ - Το μέρος Β΄ αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο σχήμα 6 δίνεται το λογικό σύμβολο και ο πίνακας λειτουργίας του αποπολυπλέκτη μιας γραμμής σε τέσσερις.



Είσοδοι Επιλογής		Έξοδοι			
S ₁	S ₀	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
0	0	D	0	0	0
0	1	0	D	0	0
1	0	0	0	D	0
1	1	0	0	0	D

Σχήμα 6

(α) Να γράψετε τις λογικές συναρτήσεις των τεσσάρων εξόδων του αποπολυπλέκτη.

$$D_0 = \bar{S}_1 \bar{S}_0 D$$

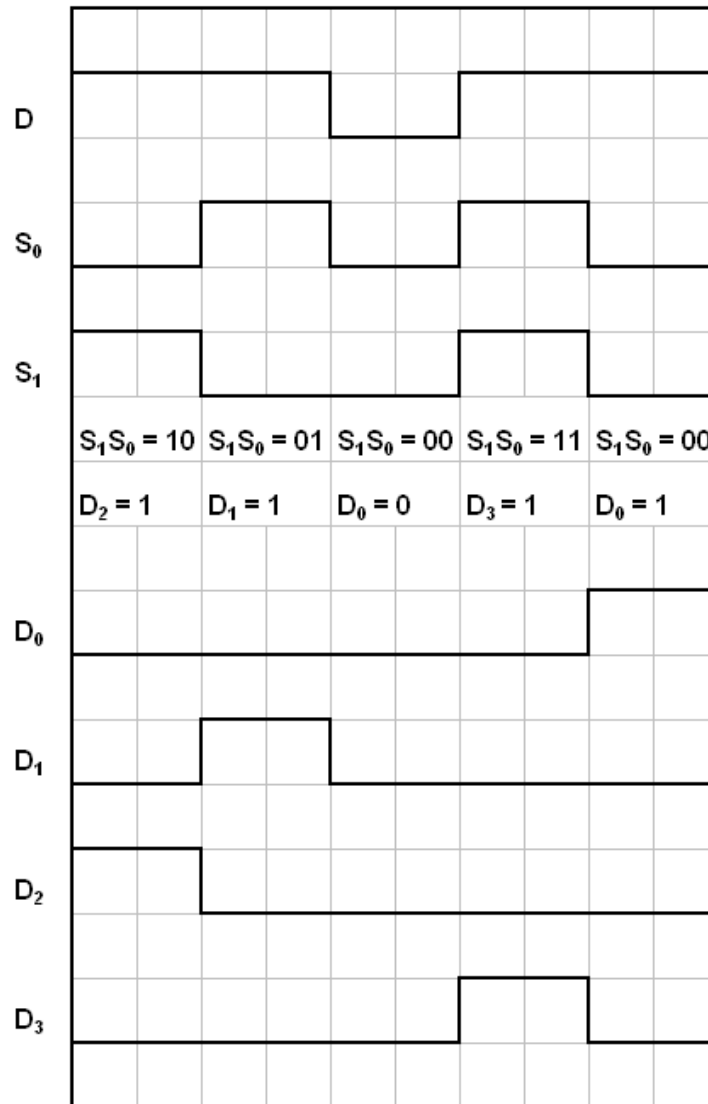
$$D_1 = \bar{S}_1 S_0 D$$

$$D_2 = S_1 \bar{S}_0 D$$

$$D_3 = S_1 S_0 D$$

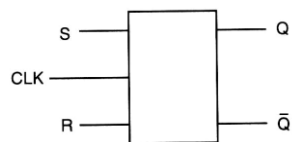
.....

(β) Στο σχήμα 7 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων δεδομένων D και επιλογής εισόδου δεδομένων S του αποπολυπλέκτη. Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των τεσσάρων εξόδων του αποπολυπλέκτη.

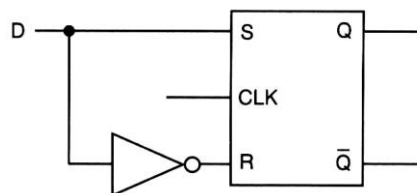


Σχήμα 7

14. (α) Με τη χρήση μιας πύλης NOT, να μετατρέψετε το SR Φίπ Φλοπ του σχήματος 8 σε ένα D Φλίπ Φλοπ.

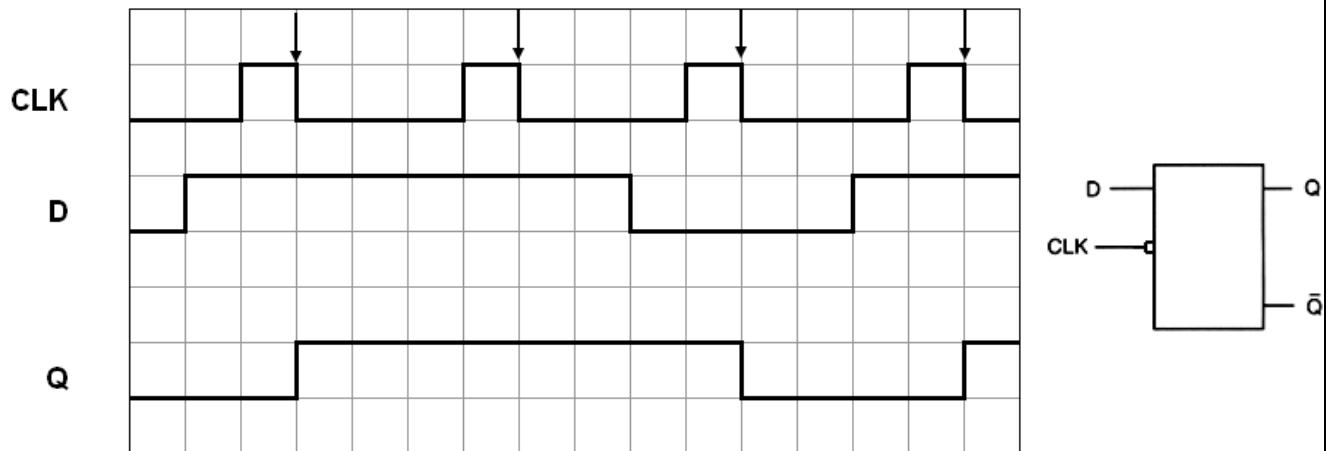


Σχήμα 8



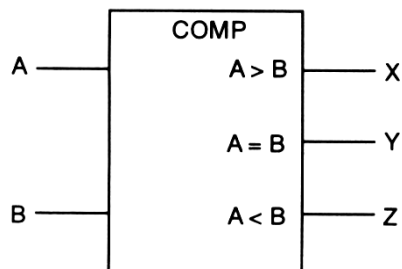
(β) Στο σχήμα 9 δίνεται το λογικό σύμβολο και το χρονικό διάγραμμα της εισόδου D Φλιπ Φλοπ που χρονίζεται στα αρνητικά μέτωπα των παλμών του ωρολογίου (CLK).

Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ για 4 χρονικούς παλμούς του ωρολογίου (CLK). Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 9

15. Στο σχήμα 10 δίνεται το λογικό σύμβολο του ψηφιακού συγκριτή που συγκρίνει δύο αριθμούς του 1-bit.



Σχήμα 10

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του πιο πάνω συγκριτή.

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

(β) Να δώσετε τις λογικές συναρτήσεις των εξόδων του.

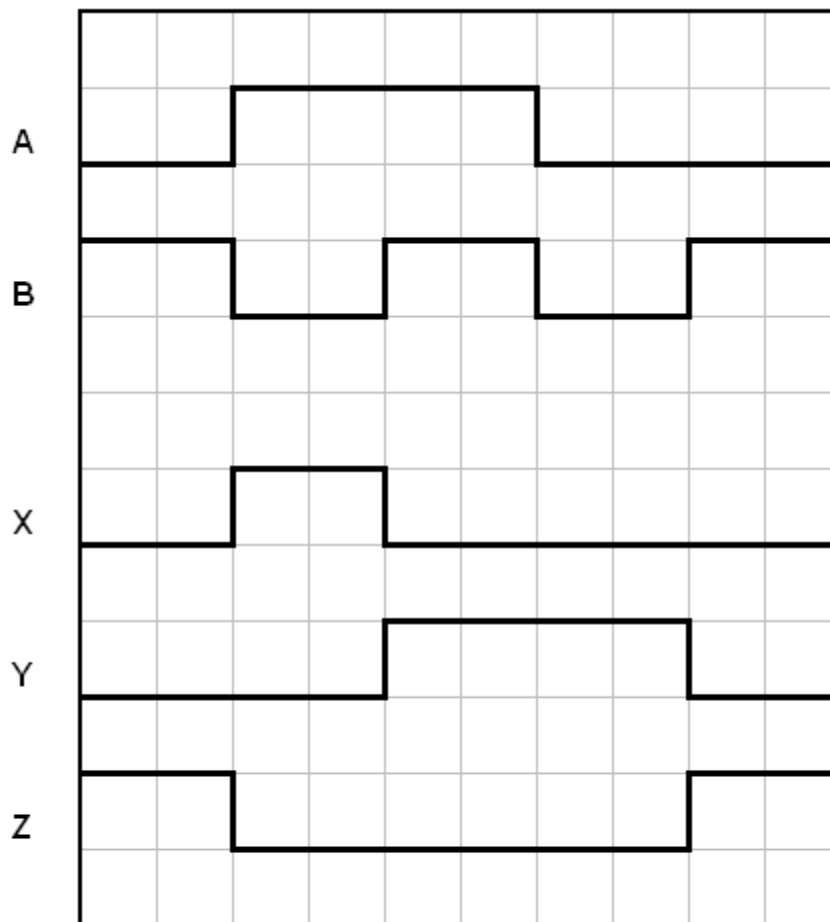
$$X = A \cdot \overline{B}$$

$$Y = \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B \quad \text{ή} \quad Y = \overline{A \oplus B}$$

$$Z = \overline{A} \cdot B$$

(γ) Στο σχήμα 11 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του συγκριτή του σχήματος 10.

Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των τριών εξόδων του.



$B > A$	$A > B$	$A = B$	$B > A$
$Z = 1$	$X = 1$	$Y = 1$	$Z = 1$

Σχήμα 11

16. Στο σχήμα 12 δίνεται το λογικό σύμβολο και ο πίνακας αληθείας αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές με τις εξόδους ενεργές στο λογικό 0.

Είσοδοι		Έξοδοι			
A_1	A_0	Y_3	Y_2	Y_1	Y_0
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1

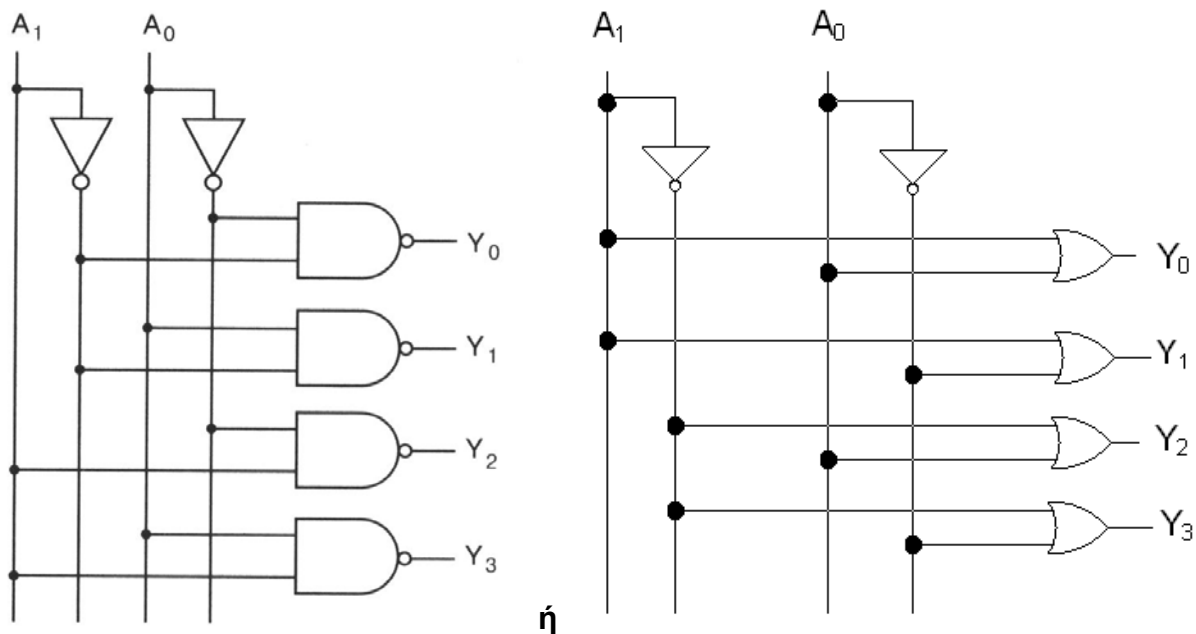


Σχήμα 12

- (α) Να δώσετε τις λογικές συναρτήσεις των τεσσάρων εξόδων του αποκωδικοποιητή.

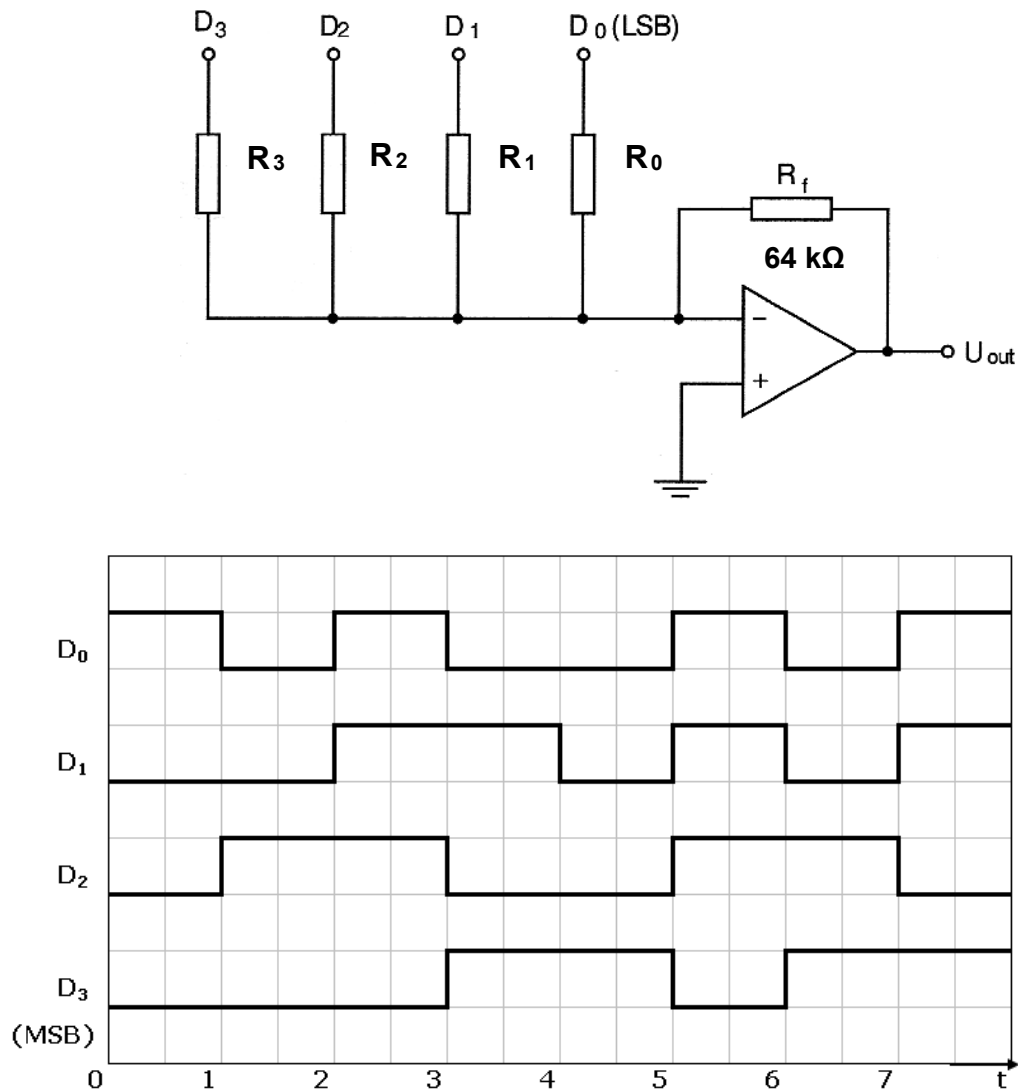
$$\begin{aligned}
 \overline{Y_0} &= \overline{A_1} \overline{A_0} \quad (0, 0) & Y_0 &= \overline{\overline{A_1} \overline{A_0}} = A_1 + A_0 \\
 \overline{Y_1} &= \overline{A_1} A_0 \quad (0, 1) & Y_1 &= \overline{\overline{A_1} A_0} = A_1 + \overline{A_0} \\
 \overline{Y_2} &= A_1 \overline{A_0} \quad (1, 0) & Y_2 &= \overline{A_1 \overline{A_0}} = \overline{A_1} + A_0 \\
 \overline{Y_3} &= A_1 A_0 \quad (1, 1) & Y_3 &= \overline{A_1 A_0} = \overline{A_1} + \overline{A_0}
 \end{aligned}$$

- (β) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του αποκωδικοποιητή.



ΜΕΡΟΣ Γ΄ - Το μέρος Γ΄ αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Στο σχήμα 13 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό με αντιστάσεις σταθμισμένες στο δυαδικό σύστημα και το ψηφιακό σήμα που εφαρμόζεται στην είσοδό του.

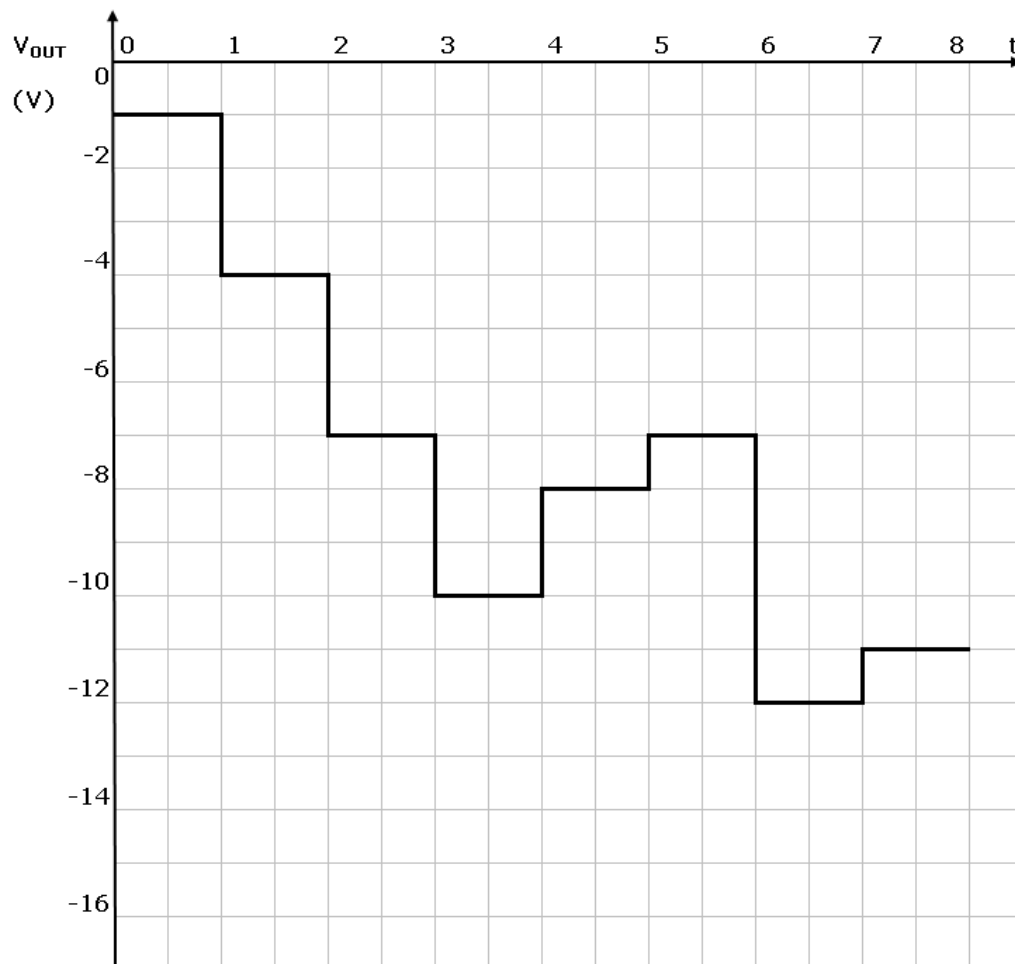


Σχήμα 13

- (α) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα με τις τιμές του ψηφιακού σήματος εισόδου και του αναλογικού σήματος εξόδου του μετατροπέα. Για τη λογική κατάσταση εισόδου $D_3 D_2 D_1 D_0 = 0001$, ο μετατροπέας δίνει στην έξοδό του τάση $U_{OUT} = -1 \text{ V}$.

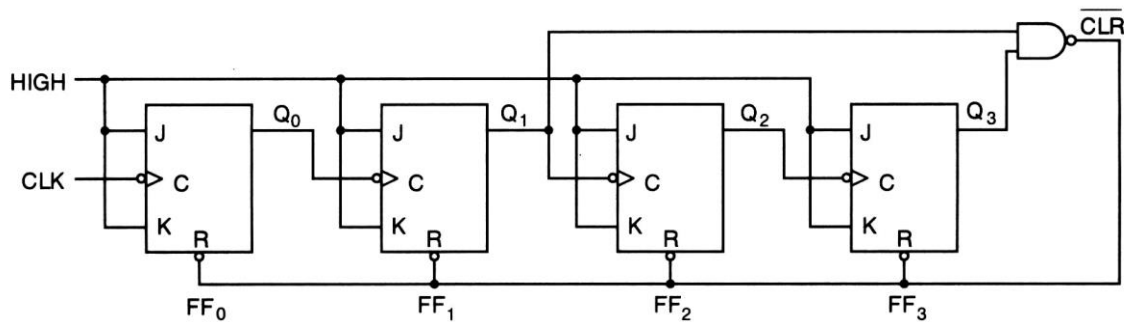
Α/Α	ΕΙΣΟΔΟΣ				ΕΞΟΔΟΣ
	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	U _{out} (V)
1	0	0	0	1	- 1
2	0	1	0	0	- 4
3	0	1	1	1	- 7
4	1	0	1	0	- 10
5	1	0	0	0	- 8
6	0	1	1	1	- 7
7	1	1	0	0	- 12
8	1	0	1	1	- 11

(β) Στο σχήμα 14 να σχεδιάσετε το αναλογικό σήμα εξόδου του μετατροπέα.



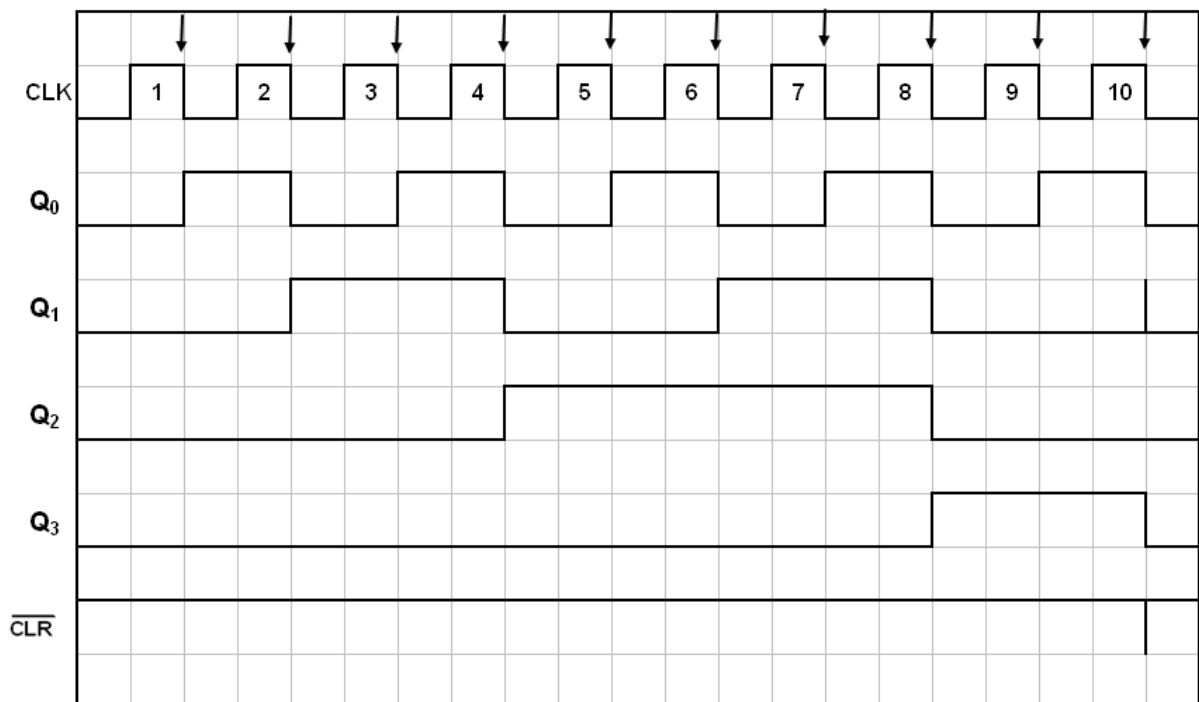
Σχήμα 14

18. Στο σχήμα 15 δίνεται το λογικό κύκλωμα δεκαδικού απαριθμητή.



Σχήμα 15

(α) Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων του απαριθμητή στο τετραγωνισμένο χαρτί του σχήματος 16 για 10 χρονικούς παλμούς του ωρολογίου (CLK). Η αρχική κατάσταση του απαριθμητή είναι η RESET.



Σχήμα 16

(β) Η συχνότητα του ωρολογίου (CLK) του απαριθμητή είναι 800 kHz.

Να υπολογίσετε τη συχνότητα f_{Q3} των παλμών στην έξοδο του Φλιπ Φλοπ που δίνει το περισσότερο σημαντικό ψηφίο.

$$f_{Q3} = \frac{f_{CLK}}{10} = \frac{800 \text{ kHz}}{10} = 80 \text{ kHz}$$

$$f_{Q3} = \underline{\underline{80 \text{ kHz}}}$$

(γ) Ασύγχρονος δυαδικός απαριθμητής έχει πέντε Φλιπ Φλοπ με χρόνο καθυστέρησης κάθε Φλιπ Φλοπ 20 ns.

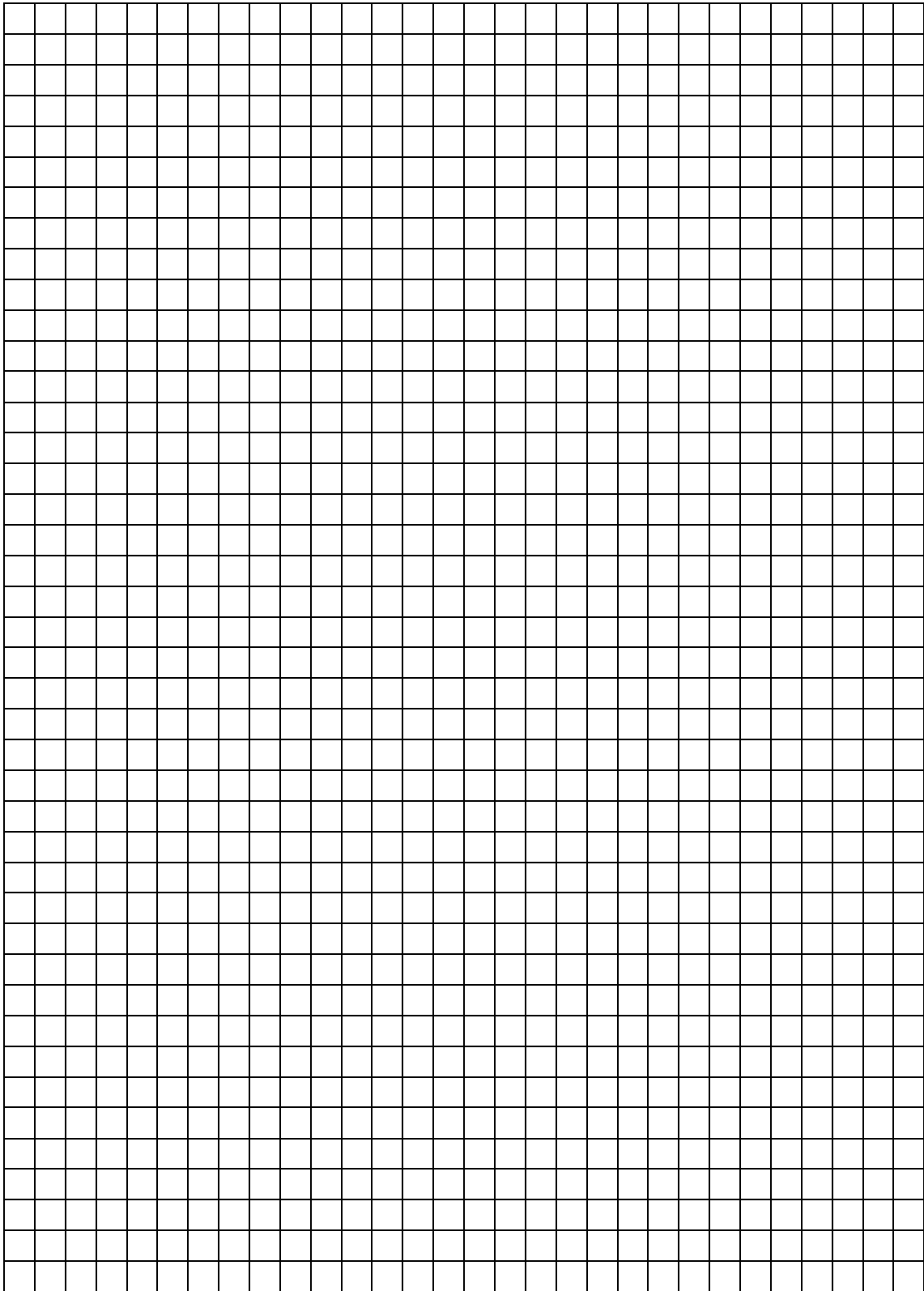
Να υπολογίσετε τη μέγιστη συχνότητα λειτουργίας, f_{MAX} , του απαριθμητή.

$$20 \text{ ns} \times 5 = 100 \text{ ns} \quad \Rightarrow \quad f_{MAX} = \frac{1}{100 \text{ ns}} = 10 \text{ MHz}$$

$$f_{MAX} = \underline{\underline{10 \text{ MHz}}}$$

----- Τέλος Εξέτασης -----

ΠΡΟΧΕΙΡΟ



ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ	
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)	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$
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	$Y = \overline{A \oplus B}$

ΠΟΛΥΔΟΝΗΤΕΣ	
Κύκλος Δράσης	$d = \frac{t_H}{T} \times 100\%$

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 απαριθμητή Τζόνσον (Johnson)	$f_Q = \frac{1}{2N} f_{CLK}$
ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ D/A	
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	$U_{out} = -U_{in} \frac{R_f}{2R} (D_3 + \frac{1}{2} D_2 + \frac{1}{4} D_1 + \frac{1}{8} D_0)$
	$U_{out} = \frac{U_{in}}{2} (D_3 + \frac{1}{2} D_2 + \frac{1}{4} D_1 + \frac{1}{8} D_0)$
Ανάλυση	$\frac{FS}{2^N - 1}$
Ανάλυση %	$\frac{1}{2^N - 1} 100\%$

ΕΠΩΝΥΜΟ :

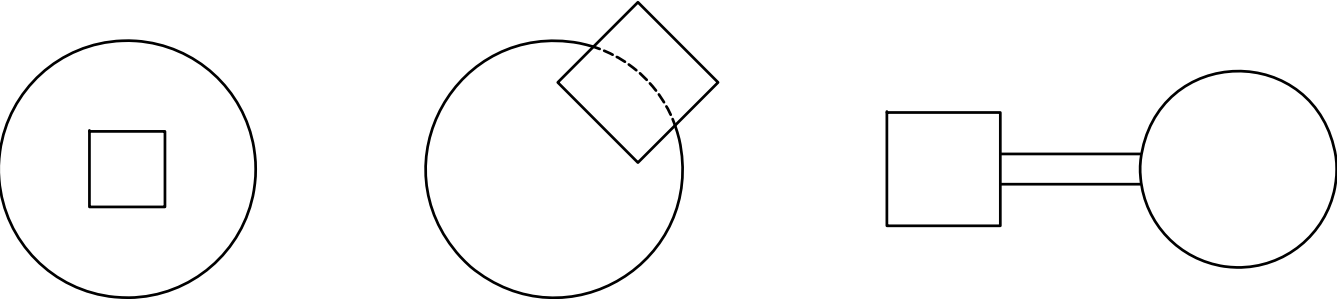
ΟΝΟΜΑ :

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ :

ΑΣΚΗΣΗ 1 (6 μονάδες)

Χρησιμοποιώντας ένα τετράγωνο και ένα κύκλο, να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι από ένα παράδειγμα για τις πιο κάτω χωρικές σχέσεις:

- (α) χώρος μέσα σε χώρο
- (β) χώρος σε αλληλοδιείσδυση
- (γ) χώροι συνδεδεμένοι με ένα κοινό χώρο



(α)

(β)

(γ)

ΠΙΘΑΝΗ ΛΥΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ 3 (6 μονάδες)

Στις πιο κάτω φωτογραφίες παρουσιάζονται τρεις (3) διαφορετικές διαμορφώσεις κατακόρυφων στοιχείων (επιπέδων) που προσδιορίζουν το χώρο.
Να γράψετε κάτω από κάθε φωτογραφία το είδος της διαμόρφωσης.



Παράλληλα επίπεδα



Επίπεδα σε σχήμα L



Επίπεδα σχήμα U

ΑΣΚΗΣΗ 2 (6 μονάδες)

Στις πιο κάτω φωτογραφίες παρουσιάζονται τρία είδη χωρικών οργανώσεων. Να γράψετε κάτω από κάθε φωτογραφία το είδος της οργάνωσης.



Ακτινωτή οργάνωση



Συγκεντρωτική οργάνωση



Γραμμική οργάνωση

ΑΣΚΗΣΗ 4 (6 μονάδες)

Στην πιο κάτω φωτογραφία παρουσιάζεται το κάστρο Γκλάμις στη Σκωτία. Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τρία πρωταρχικά στερεά που έχουν χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό και την κατασκευή του.



(α) ...Κύλινδρος.....

(β) ...Κώνος.....

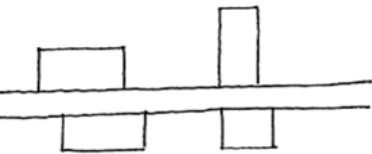
(γ) ...Κύβος.....

ΑΣΚΗΣΗ 5 (6 μονάδες)

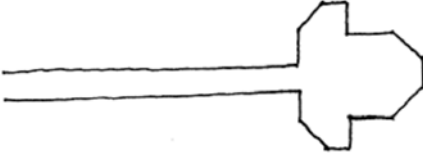
Το μονοπάτι σχετίζεται με τους χώρους που συνδέει με τους πιο κάτω τρόπους. Μπορεί να:

- (α) περνά δίπλα από τους χώρους
- (β) τερματίζει μέσα σε ένα χώρο
- (γ) περνά μέσα από τους χώρους.

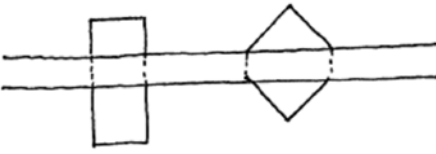
Να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι από ένα παράδειγμα για την κάθε σχέση.



(α)



(β)



(γ)

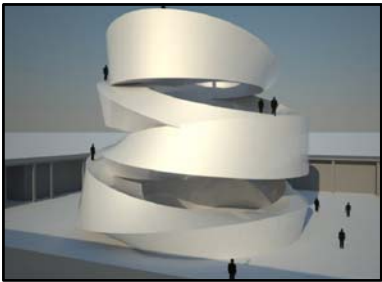
ΠΙΘΑΝΗ ΛΥΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ 6 (6 μονάδες)

Στις πιο κάτω φωτογραφίες παρουσιάζονται τρία διαφορετικά είδη προσπέλασης σε κτήριο.
Να γράψετε κάτω από κάθε φωτογραφία το είδος της προσπέλασης.



Μετωπική προσπέλαση
.....



Σπειροειδής προσπέλαση
.....



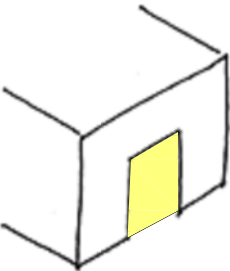
Πλάγια προσπέλαση
.....

ΑΣΚΗΣΗ 7 (6 μονάδες)

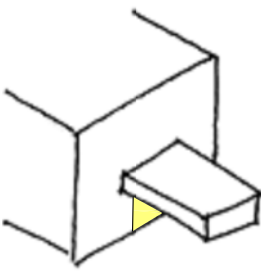
Οι εισοδοί σε ένα χώρο ομαδοποιούνται σε τρεις κατηγορίες:

- (α) επίπεδες
- (β) προεξέχουσες και
- (γ) σε εσοχή.

Να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι από ένα παράδειγμα για την κάθε κατηγορία.



(α)



(β)



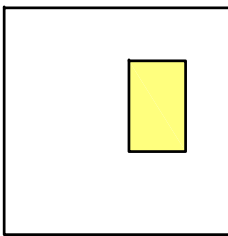
(γ)

ΑΣΚΗΣΗ 8 (6 μονάδες)

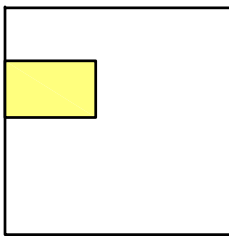
Τα ανοίγματα στο χώρο μπορεί να βρίσκονται: πάνω στο επίπεδο ενός τοίχου ή οροφής, κατά μήκος μιας ακμής ή μιας γωνιάς του επιπέδου ενός τοίχου ή οροφής και μεταξύ των επιπέδων του πατώματος και της οροφής.

Να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι:

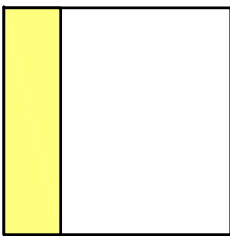
- (α) Έκκεντρο άνοιγμα σε επίπεδο τοίχου
- (β) Γωνιακό άνοιγμα σε επίπεδο τοίχου
- (γ) Κατακόρυφο άνοιγμα μεταξύ των επιπέδων του πατώματος και της οροφής.



(α)



(β)



(γ)

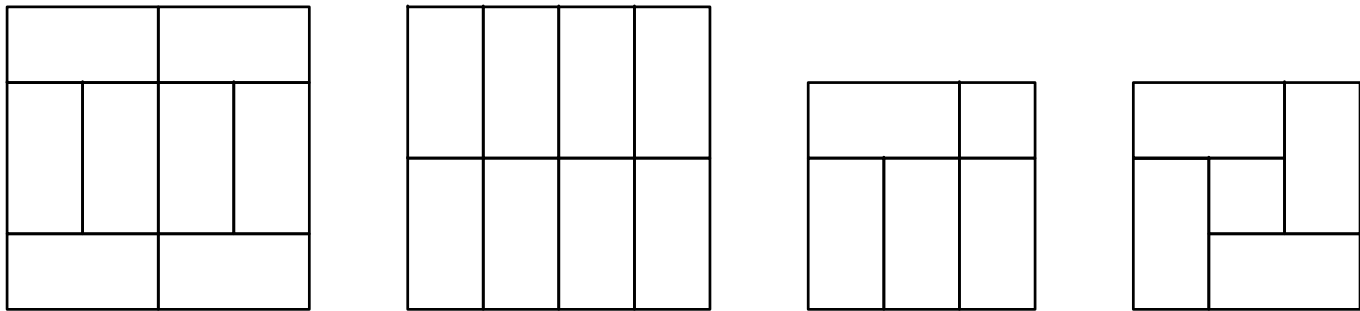
ΠΙΘΑΝΗ ΛΥΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ 9 (8 μονάδες)

Να σχεδιάσετε σε κλίμακα 1:100, σύμφωνα με το σύστημα αναλογιών Ken:

- (α) Δύο δωμάτια με οκτώ (8) ψάθες (α1, α2)
(β) Δύο δωμάτια με τεσσερισήμισι (4,5) ψάθες (β1, β2)

- ΣΗΜΕΙΩΣΗ :
- Οι ψάθες να έχουν διαστάσεις 1 x 2 m και να σχεδιαστούν στην κάθε περίπτωση με διαφορετικό τρόπο.



α1

α2

β1

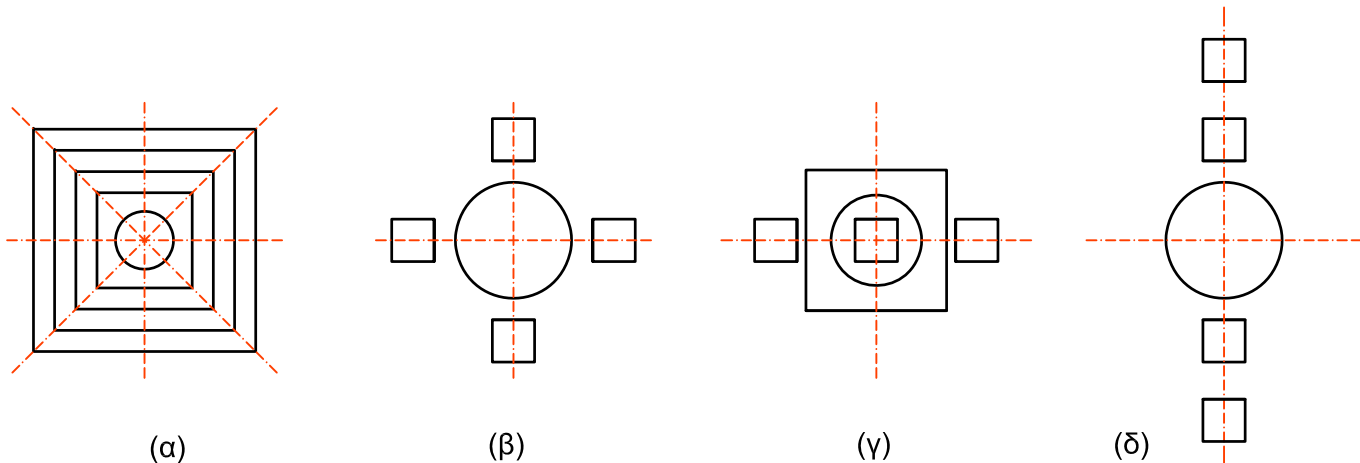
β2

ΠΙΘΑΝΗ ΛΥΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ 11 (8 μονάδες)

Χρησιμοποιώντας τέσσερα τετράγωνα και ένα κύκλο, να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι, τέσσερις (4) διαφορετικές διατάξεις οι οποίες να εκφράζουν την αρχή της συμμετρίας ως προς ένα ή περισσότερους άξονες.

- ΣΗΜΕΙΩΣΗ :
- Στα σκίτσα σας να φαίνονται ο άξονας ή οι άξονες συμμετρίας.
 - Τα τετράγωνα μπορούν να είναι, ίδιου ή διαφορετικού μεταξύ τους μεγέθους.
 - Η διάμετρος του κύκλου μπορεί να μεταβάλλεται σε κάθε διάταξη.



(α)

(β)

(γ)

(δ)

ΠΙΘΑΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

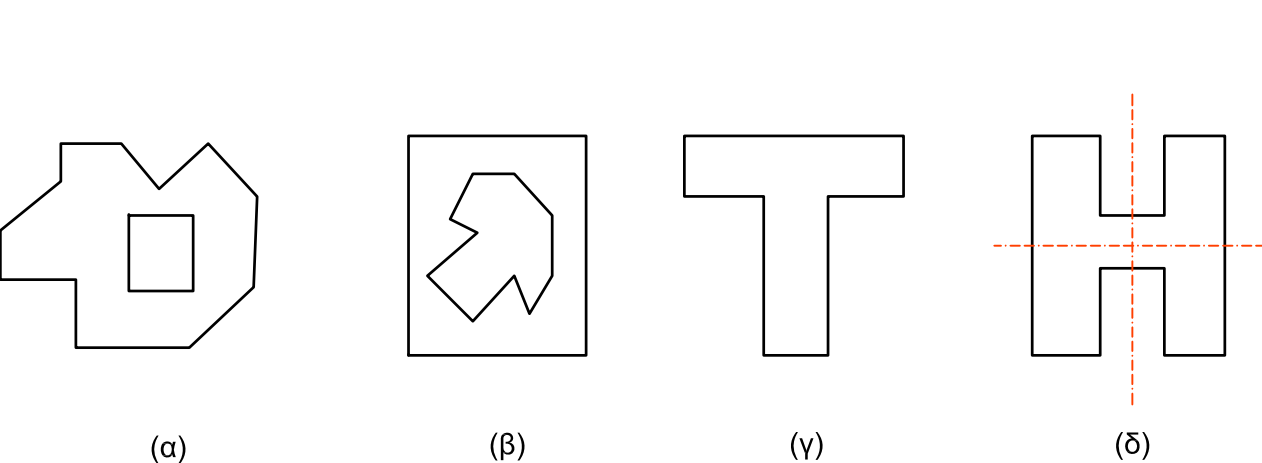
ΑΣΚΗΣΗ 10 (8 μονάδες)

Να εκφράσετε αλγεβρικά τη βασική σχέση μεταξύ των δύο διαστάσεων α και β της χρυσής τομής και να υπολογίσετε την τιμή β, όταν δίνεται η μικρότερη διάσταση α = 6,8 cm

$$\frac{\alpha}{\beta} = 0,618 \rightarrow \beta = \frac{\alpha}{0,618} \rightarrow \beta = \frac{6,8}{0,618} = 11 \rightarrow \beta = 11 \text{ cm}$$

ΑΣΚΗΣΗ 12 (8 μονάδες)

- Να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι:
- (α) κανονική μορφή που να περιέχεται σε ακανόνιστη φόρμα.
(β) ακανόνιστη φόρμα που να περιέχεται σε κανονική μορφή.
(γ) κανονική μορφή.
(δ) κανονική μορφή συμμετρική σε περισσότερους από ένα άξονα.



(α)

(β)

(γ)

(δ)

ΠΙΘΑΝΗ ΛΥΣΗ

ΦΥΛΛΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ 4 - ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΑΣΚΗΣΗ 13 (20 μονάδες)

Δίνεται κάτοψη μέρους αυλής σχολείου, σε κλίμακα 1:100, της οποίας οι διάδρομοι διακίνησης καταλήγουν σε ορθογωνικό κεντρικό χώρο, μέσα στον οποίο, υπάρχει επίπεδο, το οποίο θα χρησιμοποιείται ως εκθεσιακός χώρος.

α. Χρησιμοποιώντας κατακόρυφα γραμμικά στοιχεία να :

- Αναδείξετε τον διαμήκη διάδρομο διακίνησης.
- Καθορίσετε το χωρικό πεδίο του επιπέδου, το οποίο θα χρησιμοποιείται ως εκθεσιακός χώρος.

β. Να αναδείξετε το επίπεδο το οποίο θα χρησιμοποιείται ως εκθεσιακός χώρος, ανυψώνοντας το.

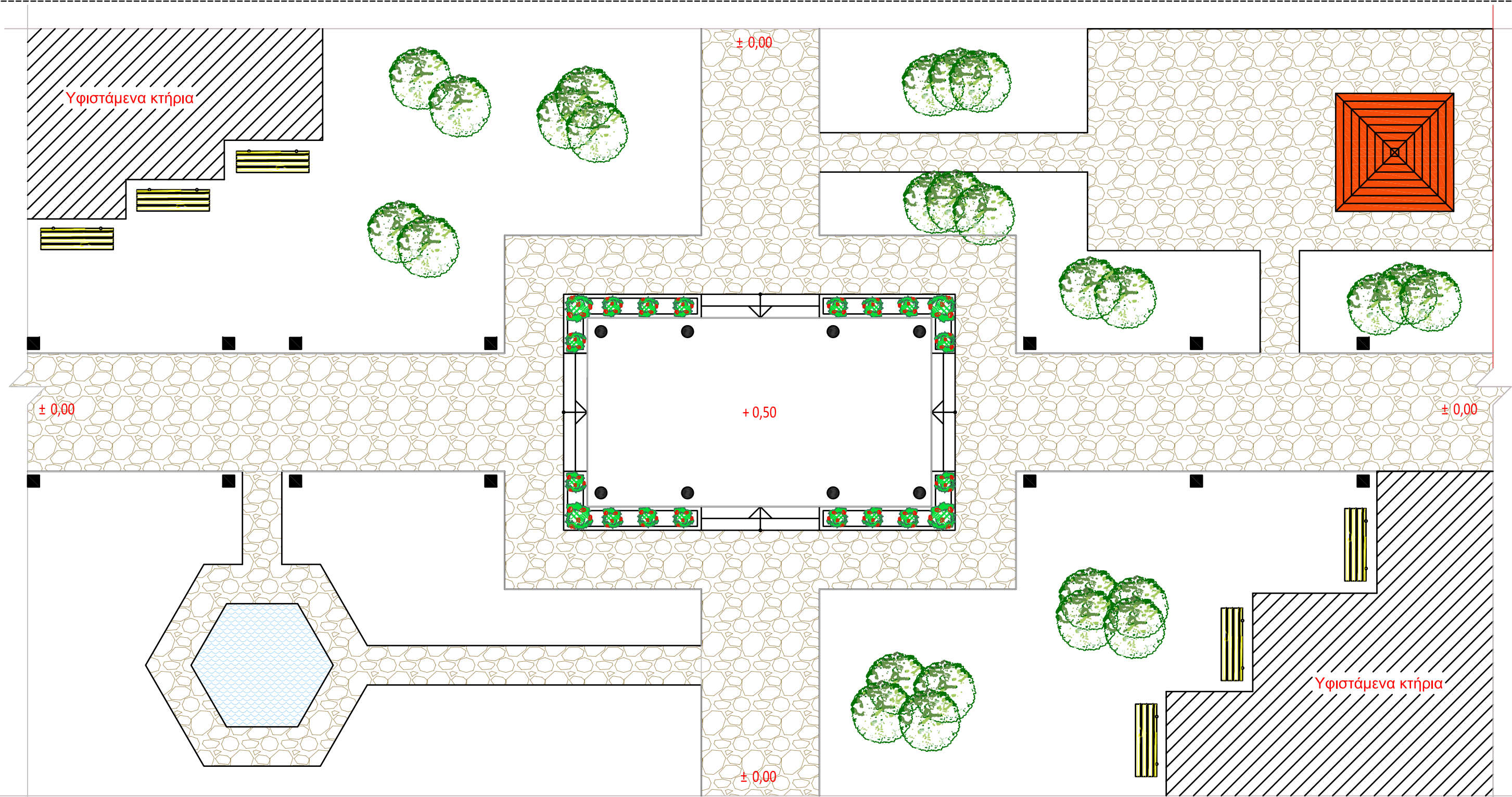
γ. Να τοποθετήσετε πλακόστρωτο στους διαδρόμους διακίνησης και να διαμορφώσετε όλους τους υπόλοιπους χώρους της αυλής.

- ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:
- Τα κατακόρυφα γραμμικά στοιχεία τα οποία θα χρησιμοποιήσετε, μπορεί να είναι δέντρα ή κολώνες οποιουδήποτε σχήματος και διατομής ή και συνδυασμός των δύο.
 - Για την ανύψωση του επιπέδου το οποίο θα χρησιμοποιείται ως εκθεσιακός χώρος, να χρησιμοποιηθούν σκαλιά.
 - Για τη διαμόρφωση των χώρων δεξιά και αριστερά των κάθετων διαδρόμων διακίνησης, να χρησιμοποιήσετε δέντρα, θάμνους, γρασίδι, πλακόστρωτα, κίосκια, συντριβάνια, παγκάκια.

ΕΠΩΝΥΜΟ :

ΟΝΟΜΑ :

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ :



ΠΙΘΑΝΗ ΛΥΣΗ

ΚΑΤΟΨΗ ΜΕΡΟΥΣ ΑΥΛΗΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ - ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Παρασκευή, 02 Ιουνίου 2017
ΩΡΑ : 8.00 – 10.30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 3 μέρη (Μέρος Α, Β, Γ) και δεκατέσσερις (14) σελίδες.

ΛΥΣΕΙΣ

Διάρκεια εξέτασης 2 ώρες και 30 λεπτά

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε **σε όλες** τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1- 4 να κυκλώσετε την ορθή απάντηση.

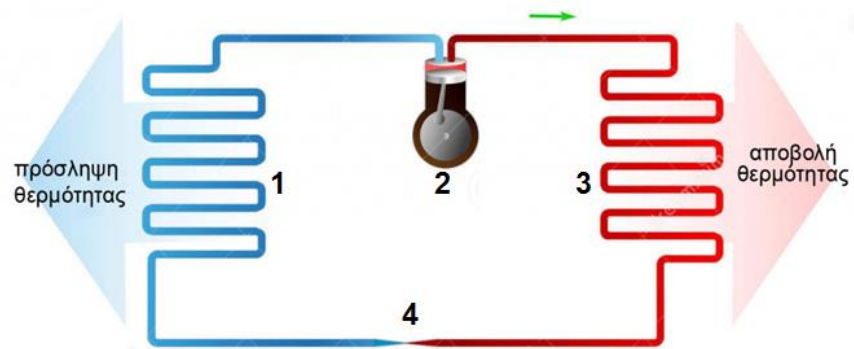
1. Ο σκοπός του ατμοποιητή / εξατμιστή στις συσκευές κλιματισμού διαιρεμένου τύπου όταν εργάζεται στον κύκλο ψύξης είναι να :

(α) προσθέσει θερμότητα στον κλιματιζόμενο χώρο
(β) απορροφήσει θερμότητα από τον κλιματιζόμενο χώρο
(γ) απορροφήσει θερμότητα από το εξωτερικό περιβάλλον
(δ) αποβάλλει θερμότητα στο εξωτερικό περιβάλλον.
2. Οι κεντρικές μονάδες επεξεργασίας του αέρα έχουν διαφράγματα ροής (ντάμπερ) που σκοπό έχουν να :

(α) ρυθμίζουν την κατεύθυνση της ροής του αέρα
(β) καθαρίζουν τον αέρα που ρέει
(γ) αναμειγνύουν τον επιστρεφόμενο αέρα με φρέσκο από το εξωτερικό περιβάλλον
(δ) ρυθμίζουν τον όγκο του που διερχόμενου αέρα.
3. Για να μειωθεί η καταστροφή του όζοντος της ατμόσφαιρας της Γης έχει απαγορευτεί η χρήση του ψυκτικού ρευστού:

(α) R134a
(β) R407C
(γ) R410A
(δ) R12.
4. Στις κολυμβητικές δεξαμενές (πισίνες) η διαδικασία της αντίστροφης ροής του νερού (BACK WASH) πραγματοποιείται όταν τα φίλτρα άμμου :

(α) είναι καθαρά
(β) είναι ακάθαρτα
(γ) χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά
(δ) έχουν συμπληρώσει τις ώρες λειτουργίας τους.
5. Στο Σχήμα 1 φαίνονται τα μέρη 1 μέχρι 4, του ψυκτικού κυκλώματος. Να αντιστοιχίσετε τα γράμματα της Στήλης Α, που δείχνουν τα τμήματα των σωλήνων του ψυκτικού κυκλώματος με τους αριθμούς της Στήλης Β, που δείχνουν την κατάσταση του ψυκτικού ρευστού εντός των σωλήνων. Οι απαντήσεις να δοθούν στον Πίνακα .



Σχήμα 1

Στήλη Α

- (α) Από 1 μέχρι 2
- (β) Από 2 μέχρι 3
- (γ) Από 3 μέχρι 4
- (δ) Από 4 μέχρι 1

Στήλη Β

- (1) Υγρό ψηλής πίεσης
- (2) Υγρό χαμηλής πίεσης
- (3) Αέριο ψηλής πίεσης
- (4) Αέριο χαμηλής πίεσης

Στήλη Α	Στήλη Β
(α)	4
(β)	3
(γ)	1
(δ)	2

Πίνακα 1

6. Για το εξάρτημα που φαίνεται στην Εικόνα 1 να γράψετε:

- (α) την ονομασία του
- (β) τον σκοπό που εξυπηρετεί.



Εικόνα 1

(α) Τριοδική βαλβίδα

(β) Η βαλβίδα αυτή μπορεί να έχει μια είσοδο και δύο εξόδους ή ακόμη δύο εισόδους και μια έξοδο. Χρησιμοποιείται στην είσοδο του νερού στις συσκευές κλιματισμού τύπου FCU μονάδα ανεμιστήρα- στοιχείου ή AHU κεντρική μονάδα επεξεργασίας του αέρα έτσι που όταν ο κλιματιζόμενος χώρος χρειάζεται θέρμανση ή ψύξη να επιτρέπει στο ζεστό ή παγωμένο νερό να διέρχεται μέσω των συσκευών κλιματισμού διαφορετικά όταν δεν χρειάζονται οι χώροι θέρμανση ή ψύξη να μην εισέρχεται στις συσκευές.

7. Να υπολογίσετε τις ελάχιστες αλλαγές του αέρα ανά ώρα που χρειάζεται ένα γραφείο διαστάσεων 20x10x2,7 m, όπου μπορούν να εργάζονται 15 άτομα χρησιμοποιώντας τα δεδομένα από τον Πίνακα 2.

Χρήση χώρου	Ελάχιστη ποσότητα φρέσκου αέρα m ³ /άτομο.	Συνιστώμενη ποσότητα φρέσκου αέρα m ³ /άτομο.
Καθιστικό, σαλόνι	8,5	12 - 17
Βιβλιοθήκη	11	17 - 21
Χώρος αναμονής	14	25,5 - 34
Γραφείο	12	22 - 32
Κατάστημα	13	24 - 34
Αίθουσα διαλέξεων	42,5	51 - 68

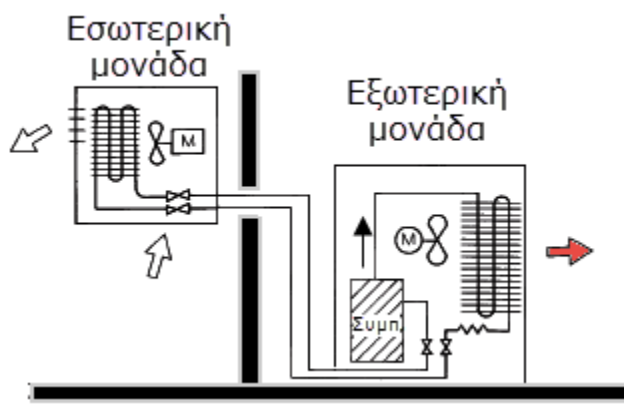
Πίνακας 2

Όγκος χώρου: $20 \times 10 \times 2.7 = 540 \text{ m}^3$

η ποσότητα εξωτερικού αέρα = ελάχιστη ποσότητα εξωτερικού αέρα ανά άτομο x άτομα στο χώρο = $12 \text{ m}^3/\text{h} \times 15 = 180 \text{ m}^3/\text{h}$

ελάχιστος αριθμός αλλαγών εξωτερικού αέρα ανά ώρα = ποσότητα εξωτερικού αέρα ÷ όγκο του χώρου = $540 \text{ m}^3/\text{h} \div 180 \text{ m}^3 = 0.33$ αλλαγές αέρα ανά ώρα.

8. Να ονομάσετε τον τύπο της συσκευής κλιματισμού που φαίνεται στο Σχήμα 2 και να γράψετε δύο πλεονεκτήματα που έχει ο τύπος αυτός έναντι των συσκευών κλιματισμού τύπου παραθύρου.



Σχήμα 2

(α) Συσκευή κλιματισμού διαιρεμένου τύπου

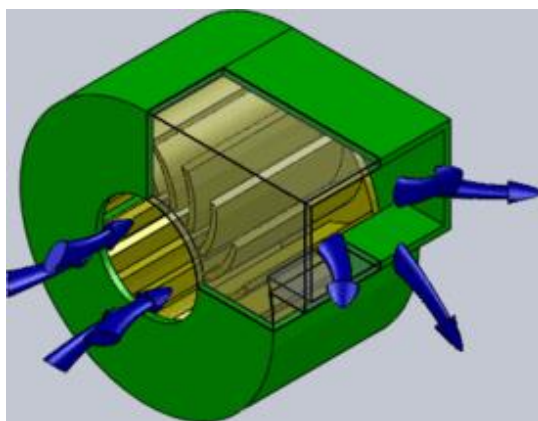
(β) Αθόρυβες, οικονομικές στην κατανάλωση ρεύματος, εύκολη εγκατάσταση και συντήρηση, πολλαπλές επιλογές εγκατάστασης των μονάδων.

9. Να ονομάσετε τους τύπους των εξαρτημάτων που φαίνονται στις Εικόνες 2 και 3.



Εικόνα 2

Ονομασία: Αξονικός εξαεριστήρας



Εικόνα 3

Ονομασία: **Φυγοκεντρικός εξαεριστήρας**

10. Να εξηγήσετε τι σημαίνουν οι όροι:

- (α) απώλειες θερμότητας ενός χώρου και
- (β) συντελεστής θερμοπερατότητας ενός τοίχου.

- (α) η ποσότητα της θερμότητας που διαφεύγει στην μονάδα του χρόνου από τα δομικά στοιχεία ενός κλειστού χώρου όταν υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της εσωτερικής επιφάνειας και της εξωτερικής επιφάνειας του δομικού στοιχείου .
- (β) Είναι η θερμότητα η οποία διαβιβάζεται από κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας ενός δομικού στοιχείου, στη μονάδα του χρόνου και για 1 °C διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δυο επιφανειών του στοιχείου.

11. Να αναφέρετε ποιο σκοπό εξυπηρετεί η χρήση της θερμομόνωσης στα συστήματα κλιματισμού με αεραγωγούς και να ονομάσετε δύο (2) μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται για τη μόνωση των.

- Μειώνει τις απώλειες θερμότητας του κλιματιζόμενου αέρα.
- Αποτρέπει την υγραποίηση των υδρατμών του αέρα στα τοιχώματα των αεραγωγών όταν το σύστημα εργάζεται στην ψύξη.

Μονωτικά υλικά:

- (α) Υαλοβάμβακας
- (β) Πολυστερίνη
- (γ) Άρμαφλεξ
- (δ) Πολυουρεθάνη
- (ε) Φαινολικός σπόγγος.

12. Για την συσκευή που φαίνεται στην Εικόνα 4 να γράψετε:

- (α) την ονομασία της και
- (β) τέσσερα κύρια μέρη της.



Εικόνα 4

(α) Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του αέρα AHU

(β) Στοιχείο θέρμανσης

Στοιχείο Ψύξης

Ανεμιστήρας

Ηλεκτροκινητήρας

Τμήμα ανάμειξης του φρέσκου αέρα και του αέρα επιστροφής

Φίλτρο

Υγραντήρας

Αγυγραντήρας

Λεκάνη συλλογής συμπυκνώματος

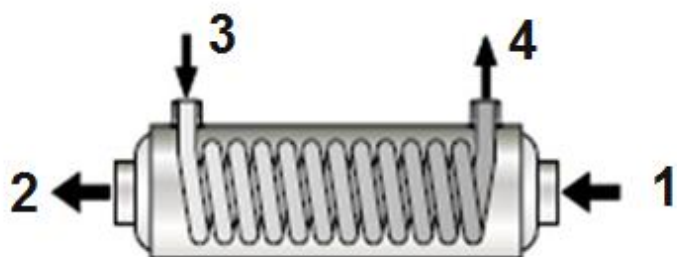
Ηλεκτρικός διακόπτης

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο Σχήμα 3 φαίνεται ένας εναλλάκτης θερμότητας που εργάζεται ως ατμοποιητής ενός ψύκτη.

- (α) Να κατονομάσετε τον τύπο του.
- (β) Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 3 την ονομασία και την κατάσταση των ρευστών που χρησιμοποιούνται στα αριθμημένα σημεία 1 μέχρι 4, επιλέγοντας από τις λέξεις: **υγρό, αέριο, νερό, ψυκτικό ρευστό**.
- (γ) Να γράψετε το κύριο πρόβλημα που παρουσιάζουν οι εναλλάκτες αυτού του τύπου.



Σχήμα 3

(α)

Κελύφους σωλήνων

(β)

Αριθμημένα μέρη	Ονομασία ρευστού	Κατάσταση ρευστού
1	Νερό	Υγρό
2	Νερό	Υγρό
3	Ψυκτικό ρευστό	Υγρό
4	Ψυκτικό ρευστό	Αέριο

Πίνακας 3

(γ) Η απόθεση αλάτων (πέτρες) εξωτερικά των σωληνώσεων του εναλλάκτη, με αποτέλεσμα η θερμότητα που ανταλλάσσεται μεταξύ του ψυκτικού ρευστού και του νερού να μειώνεται σημαντικά.

14. Στην Εικόνα 5 φαίνονται διάφοροι τύποι στομίων του αέρα (γρίλιες). Για τα στόμια του αέρα να:

- (α) γράψετε ποιο σκοπό εξυπηρετούν
- (β) εξηγήσετε πότε χρησιμοποιούνται στόμια με ρυθμιζόμενα πτερύγια
- (γ) γράψετε ένα κριτήριο με το οποίο γίνεται η επιλογή του μεγέθους τους
- (δ) κατονομάσετε δύο (2) υλικά κατασκευής των.



Εικόνα 5

(α)

Σκοπός είναι η εισαγωγή του κλιματιζόμενου αέρα στο χώρο και να τον κατευθύνουν. Επίσης μπορούν να ρυθμίζουν την ποσότητα του αέρα που εισέρχεται στον χώρο αν έχουν διάφραγμα (ντάμπερ). Επίσης μπορούν να εγκατασταθούν στα συστήματα αερισμού και εξαερισμού.

(β) Οι γρίλιες με ρυθμιζόμενα πτερύγια χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις όπου είναι επιθυμητή η ρύθμιση της κατεύθυνσης της ροής του αέρα.

(γ)

Η επιλογή των γίνεται λαμβάνοντας υπόψη:

i τον όγκο του αέρα που πρέπει να την διαπερνά στη μονάδα του χρόνου π.χ. l/h

ii την στάθμη θορύβου

iii την ακτίνα διάχυσης του αέρα στον χώρο

(δ) Αλουμίνιο και πλαστικό

15. Στο Σχήμα 4 φαίνεται τοίχος από σκυρόδεμα με επίχρισμα και στις δύο πλευρές του. Να υπολογίσετε τον συντελεστή θερμοπερατότητας u του τοίχου με τα πιο κάτω δεδομένα:

$\delta=0,2\mu$ (σκυρόδεμα)
 $\delta_1=\delta_2=0,020m$ (επίχρισμα)
 $\alpha_1=7$
 $\alpha_2=20$
 K επιχρίσματος $0.36 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$
 K σκυροδέματος $1.00 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$

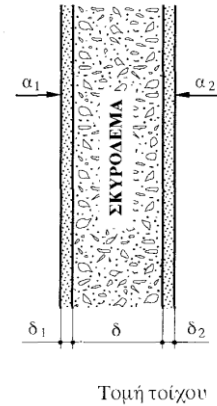
$$u = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{K} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

ΣΧΗΜΑ 4

$$u = \frac{1}{\frac{1}{a_1} + \frac{\delta_1}{K_1} + \frac{\delta}{K} + \frac{\delta_2}{K_2} + \frac{1}{a_2}} =$$

$$u = \frac{1}{\frac{1}{7} + \frac{0.02}{0.36} + \frac{0.20}{0.9} + \frac{0.02}{0.36} + \frac{1}{20}} =$$

$$u = \frac{1}{0.143 + 0.056 + 0.222 + 0.056 + 0.05} = \frac{1}{0.527} = 1.898 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$



16. Να εξηγήσετε:

- (α) ποιο σκοπό εξυπηρετεί ο ψύκτης στα συνδυασμένα συστήματα κλιματισμού και
 (β) ποια είναι η διαφορά μεταξύ υδρόψυκτου και αερόψυκτου ψύκτη.

- (α) Σκοπός του ψύκτη είναι να ψύχει νερό, το οποίο μεταφέρεται στις μονάδες κλιματισμού.
 (β) Ο αερόψυκτος ψύκτης χρησιμοποιεί συμπυκνωτή αέρα δηλαδή υγρατοποιεί το ψυκτικό αέριο με τη βοήθεια του αέρα, ενώ ο υδρόψυκτος χρησιμοποιεί συμπυκνωτή νερού (κελύφους σωλήνων ή πλακοειδή εναλλάκτη)

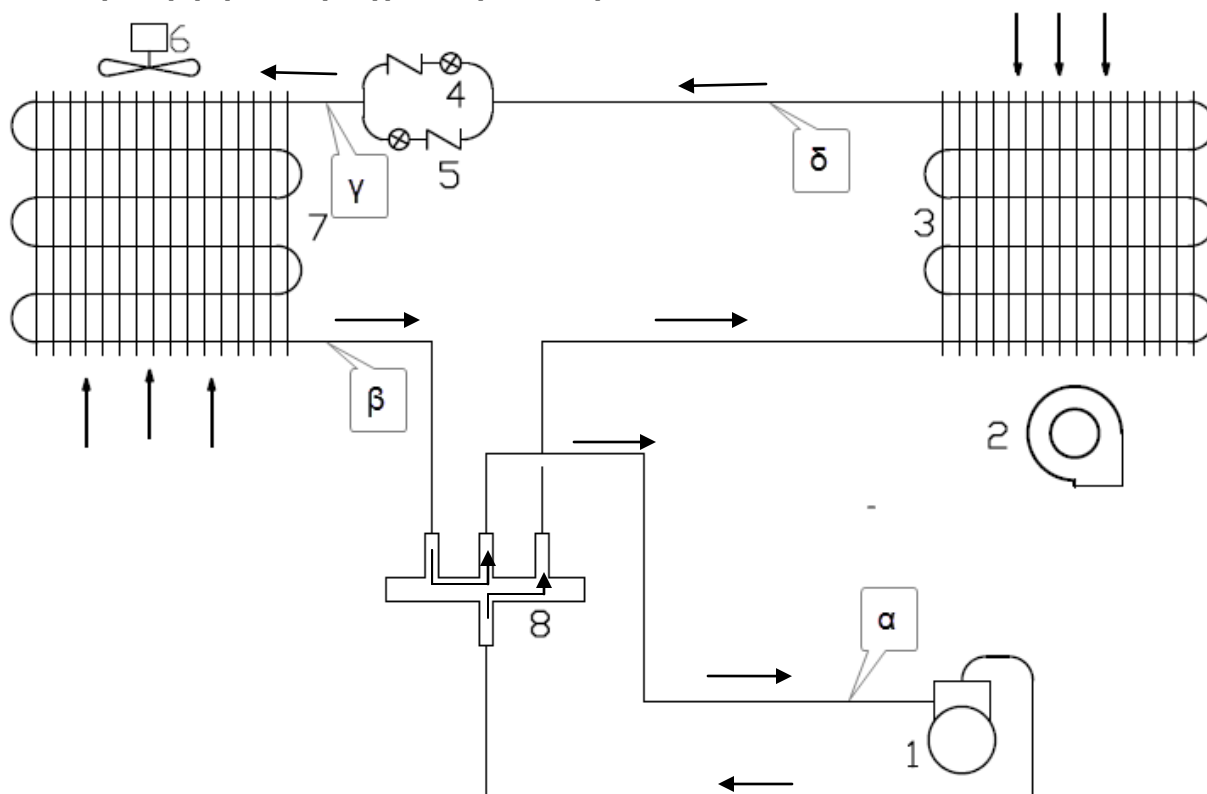
ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες

17. Στο Σχήμα 5 φαίνεται το ψυκτικό κύκλωμα μιας μονάδας κλιματισμού διαιρεμένου τύπου. Όταν η μονάδα εργάζεται στον ψυκτικό κύκλο να:

- (α) συμπληρώσετε στον Πίνακα 4 τα αριθμημένα μέρη του ψυκτικού συστήματος από 1 μέχρι 8.
 (β) σχεδιάσετε με βέλη τη ροή του ψυκτικού μέσου μέσα στις σωλήνες
 (γ) δείξετε με διακεκομμένη γραμμή τη ροή του ψυκτικού μέσου μέσα στο εξάρτημα με αριθμό 8

(δ) συμπληρώσετε στον Πίνακα 4 τις ορθές λέξεις που υποδηλώνουν την κατάσταση του ψυκτικού ρευστού και την πίεση που επικρατεί στο συγκεκριμένο σημείο του ψυκτικού κύκλου, επιλέγοντας από τις πιο κάτω λέξεις: **ψηλή, χαμηλή, μέση, μηδενική, υγρό, αέριο, στερεό.**



Σχήμα 5

Σημείο του ψυκτικού κύκλου μεταξύ των μερών	Κατάσταση ψυκτικού μέσου μέσα στις σωλήνες	Πίεση ψυκτικού μέσου μέσα στις σωλήνες
α	Αέριο	Χαμηλή
β	Αέριο	Ψηλή
γ	Υγρό	Ψηλή
δ	Υγρό	Χαμηλή

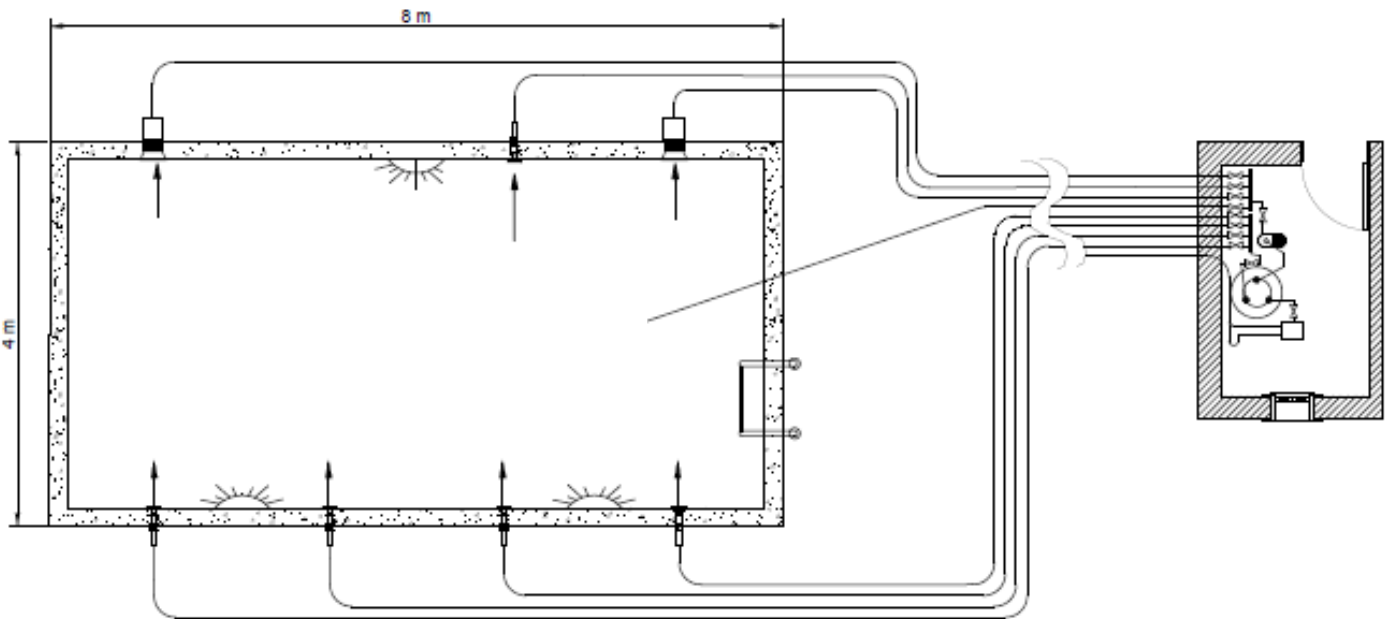
Πίνακας 4

18. Στο Σχήμα 6 φαίνεται μια κολυμβητική δεξαμενή με τον εξοπλισμό και τις διαστάσεις της.

(α) Να εξηγήσετε τον σκοπό των πιο κάτω μερών 1 μέχρι 4 του εξοπλισμού της κολυμβητικής δεξαμενής και να τοποθετήσετε τον αντίστοιχο αριθμό στην σωστή θέση στο σχέδιο :

1. κυκλοφορητής
2. φίλτρο
3. σημείο εισαγωγής
4. σημείο καθαρισμού.

(β) Να υπολογίσετε τη δυναμικότητα σε m^3/h της αντλίας σύμφωνα με τις διαστάσεις του σχεδίου, λαμβάνοντας υπόψη ότι το νερό της πρέπει να φιλτράρεται κάθε 4 ώρες και το βάθος της δεξαμενής είναι 1,5m.



Σχήμα 6

(α)

1. Ο κυκλοφορητής αναρροφά νερό από το κύριο σημείο αναρρόφησης, τους ξαφριστήρες και το σημείο καθαρισμού και το κυκλοφορεί μέσα από το φίλτρο.
2. Σκοπός των φίλτρων είναι ο καθαρισμός του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής από διάφορες ακαθαρσίες μικρού μεγέθους όπως κομματάκια φύλλων, χώματα, έντομα, τρίχες κ.ά. και η διατήρηση κρυστάλλινου, καθαρού και υγιεινού νερού.
3. Το σημείο εισαγωγής χρησιμεύει για την εισαγωγή του καθαρού νερού στη κολυμβητική δεξαμενή
- 4 Το σημείο καθαρισμού είναι το εξάρτημα της κολυμβητικής δεξαμενής δια μέσου του οποίου γίνεται ο καθαρισμός της και ιδιαίτερα του δαπέδου και των τοιχωμάτων της

με την βοήθεια σκούπας και εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα.

(β)

Όγκος νερού πισίνας = $8 \times 4 \times 1,5 = 48 \text{ m}^3$

Δυναμικότητα του φίλτρου = $48 / 4 = 12 \text{ m}^3/\text{h}$

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ