

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:

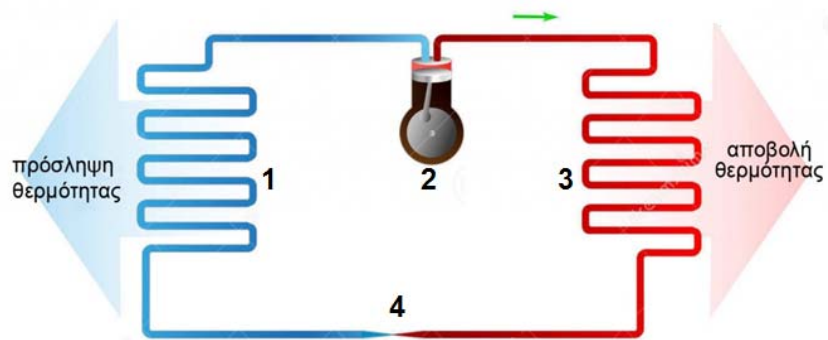
1. Να απαντήσετε **σε όλες** τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

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 υψηλής πίεσης
- (2) Υγρό χαμηλής πίεσης
- (3) Αέριο υψηλής 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

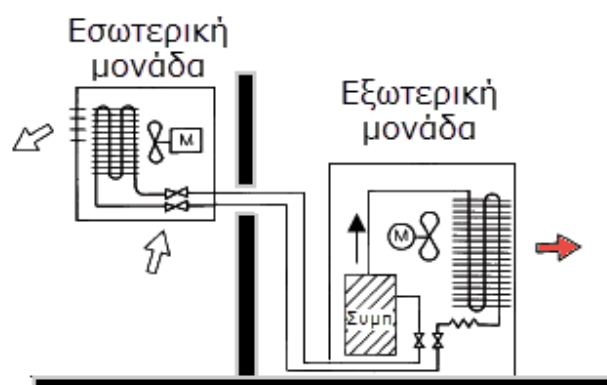
Πίνακας 2

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

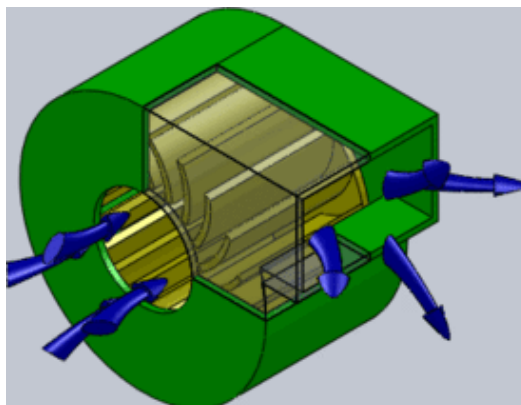
(β) Αθόρυβες, οικονομικές στην κατανάλωση ρεύματος, εύκολη εγκατάσταση και συντήρηση, πολλαπλές επιλογές εγκατάστασης των μονάδων.

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



Εικόνα 2

Ονομασία: **Αξονικός εξαεριστήρας**



Εικόνα 3

Όνομασία: **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

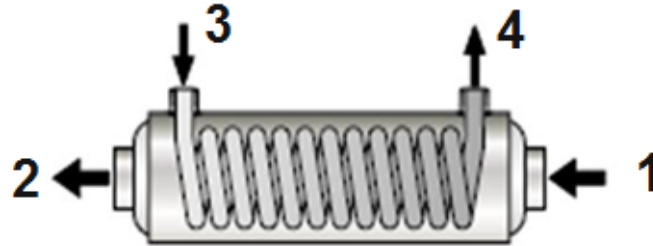
Ηλεκτρικός διακόπτης

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

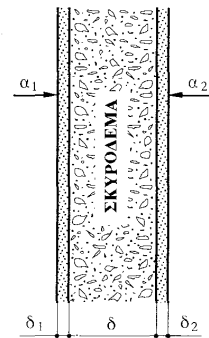
iii την ακτίνα διάχυσης του αέρα στον χώρο

(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:

$\delta=0,2 \text{ m}$ (σκυρόδεμα)
 $\delta_1=\delta_2=0,02 \text{ m}$ (επίχρισμα)
 $\alpha_1=7$
 $\alpha_2=20$
 K επιχρίσματος $0.36 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$
 K σκυροδέματος $1.00 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$

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



Τομή τοίχου

//////////////////////////////////////Σχήμα 4

$$u = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{K_1} + \frac{\delta}{K} + \frac{\delta_2}{K_2} + \frac{1}{\alpha_2}} =$$

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

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

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)

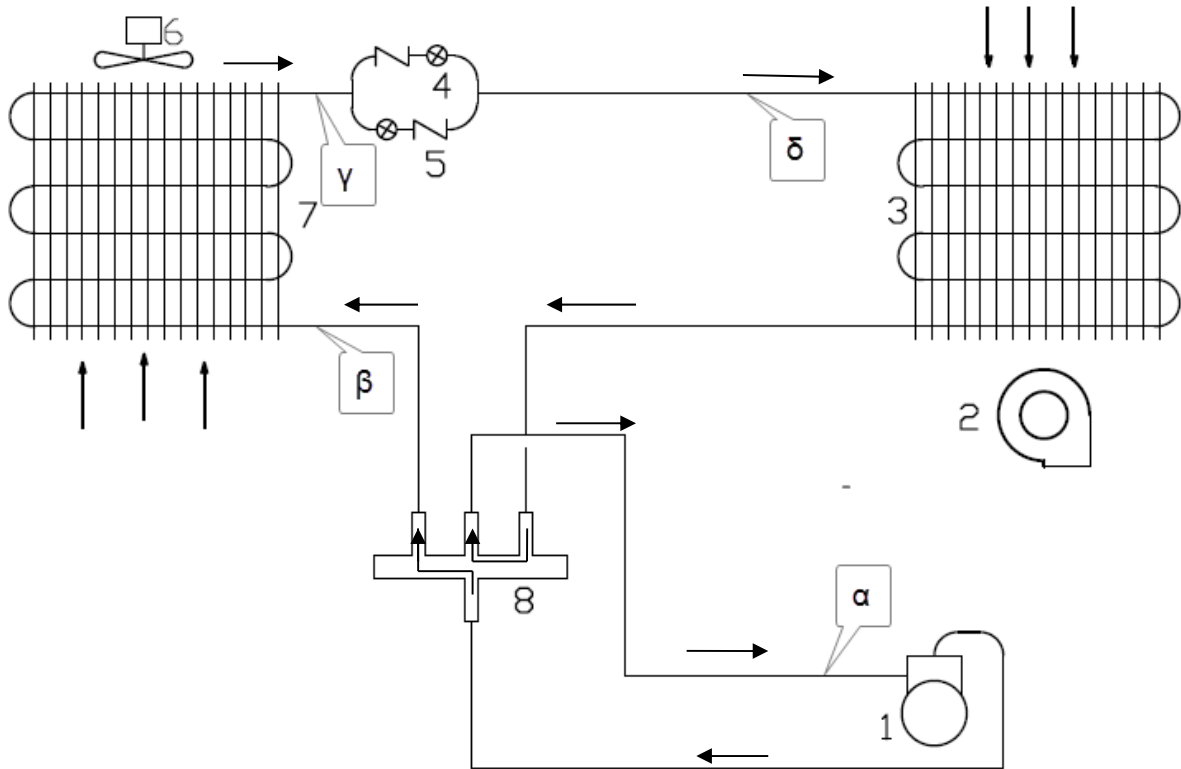
ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.

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) δείξτε με διακεκομμένη γραμμή τη ροή του ψυκτικού μέσου μέσα στο εξάρτημα με αριθμό 8
 (δ) συμπληρώσετε στον Πίνακα 5 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

Αριθμημένα μέρη	Ονομασία
1	Συμπιεστής
2	Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας
3	Εξατμιστής/ ατμοποιητής
4	Εκτονωτικό μέσο
5	Βαλβίδα μονής κατεύθυνση
6	Αξονικός ανεμιστήρας
7	Συμπυκνωτής
8	Τετράοδη βαλβίδα

Πίνακας 4

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

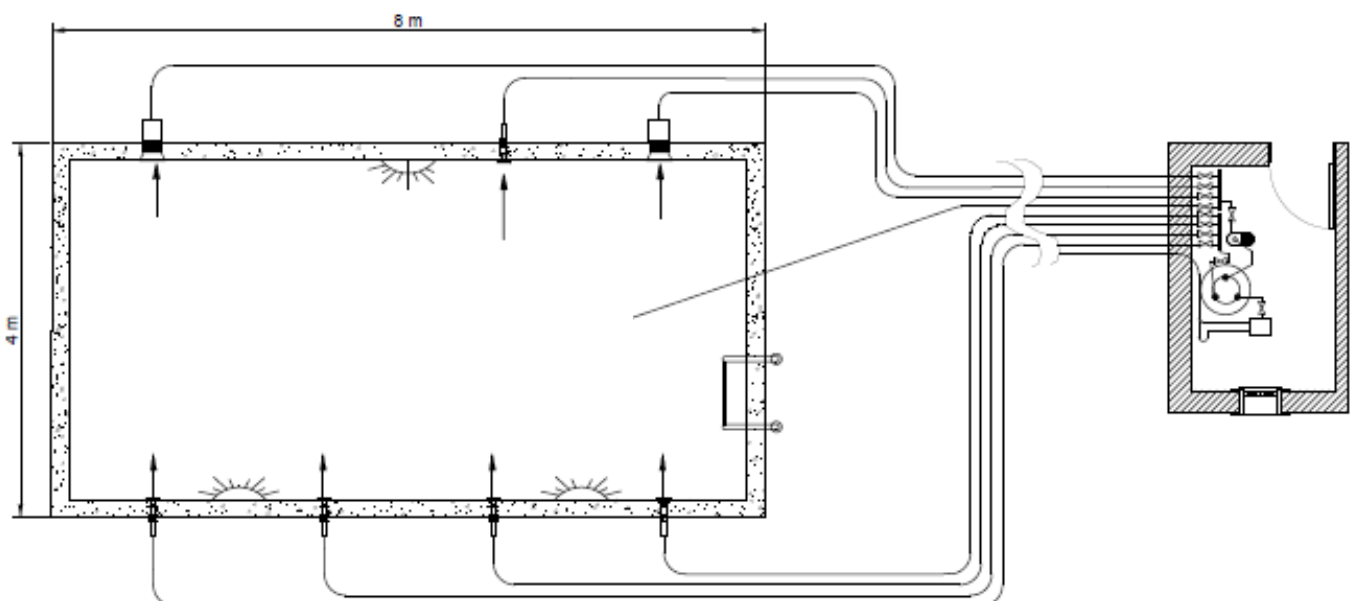
Πίνακας 5

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