

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Τ.Σ. (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (160)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Παρασκευή, 08 Ιουνίου 2018
ΩΡΑ : 8.00 – 10.30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 3 μέρη (Μέρος Α, Β, Γ) και δεκαοκτώ (18) 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- 5 να κυκλώσετε την ορθή απάντηση.

1. Ένα κεντρικό σύστημα κλιματισμού με αντλία θερμότητας αέρα –νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για :
 - (α) μόνο για ψύξη του νερού
 - (β) μόνο για θέρμανση του νερού
 - (γ) είτε για ψύξη είτε για θέρμανση του νερού
 - (δ) ούτε για ψύξη ούτε για θέρμανση.

2. Στα συνδυασμένα κεντρικά συστήματα κλιματισμού, όταν αυτά εργάζονται στον κύκλο ψύξης, η υγραποίηση των υδρατμών του αέρα εμφανίζεται:
 - (α) στους θερμομονωμένους αεραγωγούς
 - (β) στις θερμομονωμένες σωληνώσεις
 - (γ) στο στοιχείο ψύξης της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας του αέρα
 - (δ) στο τμήμα ανάμιξης του αέρα της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας του αέρα.

3. Η καταστροφική ικανότητα ενός ψυκτικού μέσου πάνω στο όζον καθορίζεται από το συντελεστή :
 - (α) GWP
 - (β) COP
 - (γ) ODP
 - (δ) EER.

4. Ο σκοπός των διαφραγμάτων ροής του αέρα (ντάμπερ) στις κεντρικές μονάδες επεξεργασίας του αέρα (AHU) είναι η ρύθμιση:
 - (α) της κατεύθυνσης του αέρα
 - (β) του όγκου του αέρα
 - (γ) της υγρασίας του αέρα
 - (δ) της θερμοκρασίας του αέρα.

5. Το pH του νερού μιας κολυμβητικής δεξαμενής μετά από χημική ανάλυση έχει βρεθεί ότι είναι 5,8. Αυτό δείχνει ότι το νερό είναι:
 - (α) ουδέτερο
 - (β) αλκαλικό
 - (γ) χλωριωμένο
 - (δ) όξινο

6. Να αντιστοιχίσετε τον εξοπλισμό των δεξαμενών υγρών καυσίμων που αναγράφεται στη στήλη Α, με τις αντίστοιχες ορθές προτάσεις της στήλης Β.

Στήλη Α

1. καταμέτρηση καυσίμου
2. διακόπτης αδειάσματος
3. εξαεριστήρας
4. διακόπτης παροχής καυσίμου

Στήλη Β

- (α) πιο ψηλά από τον πυθμένα
- (β) διαφυγή αέρα κατά το γέμισμα
- (γ) στο μέσο της δεξαμενής
- (δ) αριθμημένη ράβδος
- (ε) βυθός δεξαμενής
- (ζ) θυρίδα ελέγχου

1 → δ
2 → ε
3 → β
4 → α

7. Για την εσωτερική μονάδα κλιματισμού που φαίνεται στην Εικόνα 1 να γράψετε:

- (α) τον τύπο της σε σχέση με τη θέση εγκατάστασής της
- (β) ένα πλεονέκτημά της.



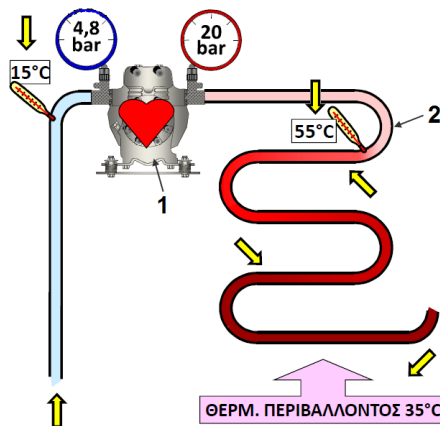
Εικόνα 1

- (α) **Κασέττα τύπου ψευδοροφής (χωστή)**
- (β) (i) **Παρέχει τον αέρα σε τέσσερις κατευθύνσεις (ομοιόμορφη κατανομή του αέρα)**
(ii) **Διακοσμητικά και αισθησιακά είναι καλύτερη λόγω του ότι είναι χωστή και καταλαμβάνει μικρότερο όγκο στο χώρο**

8. Στο Σχήμα 2 φαίνεται ένα τμήμα ενός ψυκτικού κυκλώματος, όπως επίσης οι πιέσεις και οι θερμοκρασίες του ψυκτικού ρευστού.

(α) Να ονομάσετε τα αριθμημένα μέρη 1 και 2 της εγκατάστασης που φαίνονται στο Σχήμα 2.

(β) Να εξηγήσετε γιατί στην είσοδο του τμήματος 2 η θερμοκρασία του ψυκτικού ρευστού πρέπει να είναι υψηλότερη της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.



Σχήμα 1

(α) 1. Συμπιεστής

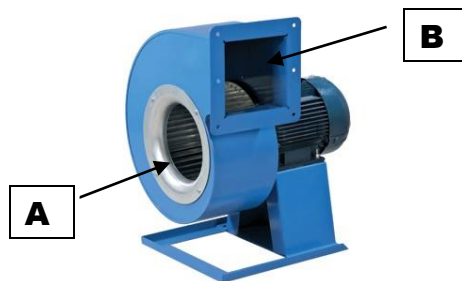
2. Συμπυκνωτής

(β) Για να μπορεί το ψυκτικό αέριο υψηλής θερμοκρασίας, να αποβάλει θερμότητα προς το εξωτερικό περιβάλλον και να υγροποιηθεί.

9. Για τον εξαεριστήρα που φαίνεται στην Εικόνα 2 να:

(α) ονομάσετε τον τύπο του

(β) γράψετε ποιο από τα τόξα A και B δείχνει την είσοδο και ποιο την έξοδο του αέρα.



Εικόνα 2

(α) Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας

(β) Είσοδος αέρα : A Έξοδος αέρα : B

10. Στις Εικόνες 3 και 4 φαίνονται δύο στόμια παροχής αέρα (γρίλιες).

- (α) Να κατονομάσετε τους τύπους των ανάλογα με την κατεύθυνση παροχής (ροής) του αέρα.
- (β) Να γράψετε δύο υλικά κατασκευής των.



Εικόνα 3



Εικόνα 4

(α)

Εικόνα 3 : Τρίοδη ή τριοδική γρίλια ή γρίλια τριών κατευθύνσεων

Εικόνα 4 : Τετράοδη γρίλια ή γρίλια τεσσάρων κατευθύνσεων

(β) Αλουμίνιο και πλαστικό

11. Για τους αεραγωγούς που χρησιμοποιούνται στα κεντρικά συστήματα κλιματισμού να:

- (α) γράψετε ποιο σκοπό εξυπηρετεί η επένδυση τους με θερμομονωτικά υλικά
- (β) ονομάσετε δύο (2) τέτοια θερμομονωτικά υλικά.

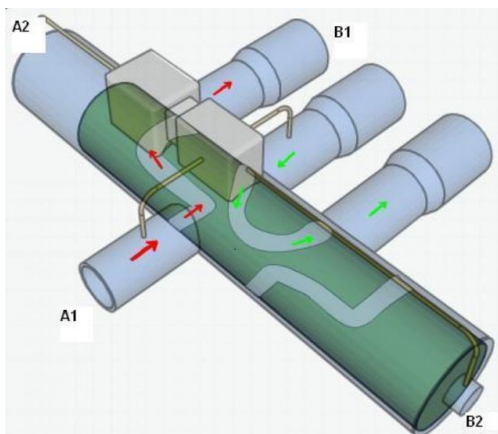
(α) Η επένδυση με θερμομονωτικά υλικά :

- (i) μειώνει τις απώλειες θερμότητας στους αεραγωγούς όταν τους διαπερνά θερμός αέρας ή τις θερμικές προσθήκες όταν τους διαπερνά παγωμένος αέρας.
- (ii) εμποδίζει την υγραποίηση των υδρατμών του αέρα όταν αυτός μέσα στους αεραγωγούς είναι κρύος

(β) Θερμομονωτικά υλικά : υαλοβάμβακας, πολυστερίνη, άρμαφλεξ, πολυουρεθάνη, φαινολικός σπόγγος (σφογγάρι)

12. Για την συσκευή που φαίνεται στην Εικόνα 5 να γράψετε:

- (α) την ονομασία της
- (β) να συμπληρώσετε στον Πίνακα 1 την κατάσταση και τη θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στα σημεία εισόδου-εξόδου A1-B1, όταν αυτή λειτουργεί στο κύκλο ψύξης.



Εικόνα 5

(α) Τετραοδική βαλβίδα

(β)

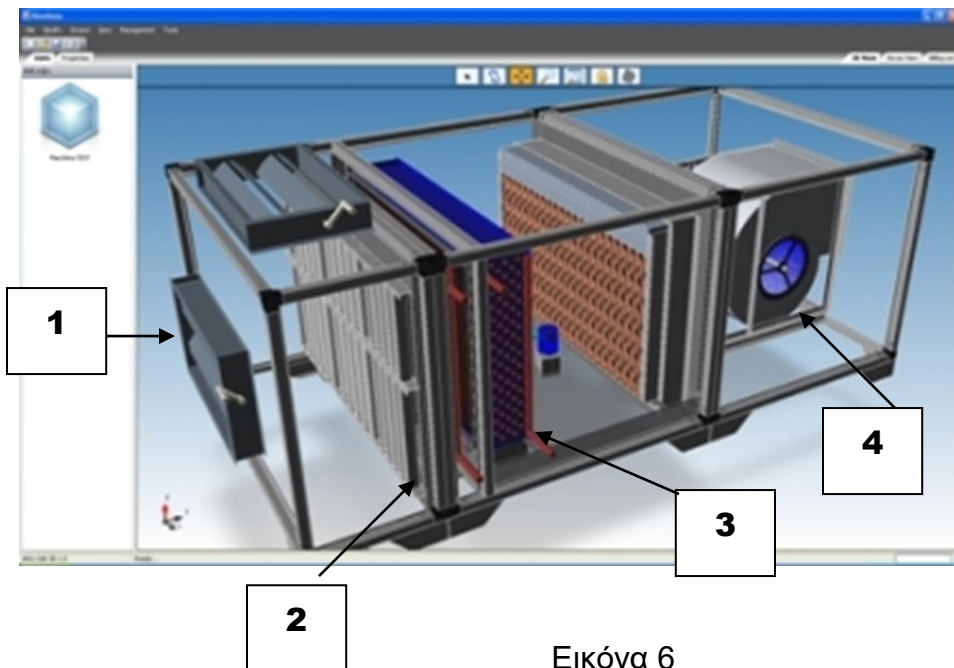
Πίνακας 1

| Σημείο εισόδου/εξόδου | Κατάσταση ψυκτικού ρευστού | Θερμοκρασία ψυκτικού ρευστού |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| A1 | Αέριο | Ψηλή |
| B1 | Αέριο | Ψηλή |

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στην Εικόνα 6 φαίνεται μια συσκευή που χρησιμοποιείται στα κεντρικά συστήματα κλιματισμού.
- (α) Να κατονομάσετε τη συσκευή.
 - (β) Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 1 τις ονομασίες των αριθμημένων μερών από το 1 μέχρι το 4.
 - (γ) Να γράψετε ποιο σκοπό εξυπηρετούν τα αριθμημένα μέρη από 2 και 4.
 - (δ) Να εξηγήσετε με ποίους τρόπους επιτυγχάνεται η αποφυγή μεταφοράς των κραδασμών από τη συσκευή στο κτίριο που είναι εγκατεστημένη.



Εικόνα 6

(α) Κεντρική μονάδα επεξεργασίας του αέρα (Α.Η.Υ)

(β)

Πίνακας 1

| Αριθμημένο μέρος | Ονομασία αριθμημένου μέρους |
|------------------|--|
| 1 | Διάφραγμα ροής (ντάμπερ) |
| 2 | Φίλτρο αέρα |
| 3 | Στοιχείο ψύξης – θέρμανσης (εναλλάκτης θερμότητας) |
| 4 | Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας |

(γ)

2 : Φιλτράρει (καθαρίζει) τον αέρα από τις διάφορες ακαθαρσίες (σκόνη)

4 : Ανακυκλοφορεί τον αέρα από τον κλιματιζόμενο χώρο προς την μονάδα κλιματισμού

(δ) Τοποθετούνται στην βάση της μονάδας αντικραδασμικές διατάξεις (φελός με μπετόν, διάφοροι τύποι μεταλλικών και πλαστικών ελατηρίων) και εύκαμπτες συνδέσεις που συνδέουν τους αεραγωγούς με την μονάδα.

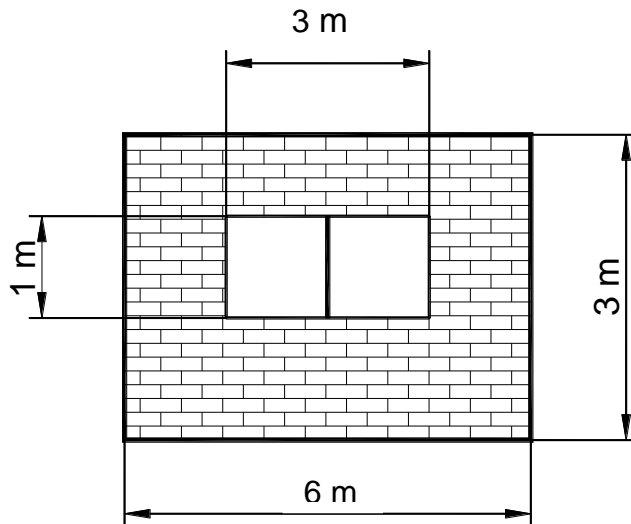
14. Στην Εικόνα 7 φαίνεται ένα από τα μέρη των κολυμβητικών δεξαμενών. Για το μέρος αυτό να:
- (α) δώσετε την ονομασία του
 - (β) το σκοπό που εξυπηρετεί
 - (γ) δύο (2) παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή του
 - (δ) επεξηγήσετε τον τρόπο λειτουργίας του.



Εικόνα 7

- (α) **Φίλτρο άμμου.**
- (β) **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.**
- (γ) i **Ο όγκος του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής.**
ii. **Ο αριθμός των αναγκαίων ανακυκλώσεων του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής το εικοσιτετράωρο (δυναμικότητα αντλίας).**
- (δ) **Το ακάθαρτο νερό της πισίνας με τη βοήθεια της αντλίας εισέρχεται διαμέσου της πολυεδρικής βαλβίδας στο άνω μέρος του φίλτρου από όπου διαπερνά τον άμμο ενώ οι ακαθαρσίες παραμένουν πάνω στην άμμο. Στην συνέχεια διαμέσου ενός κεντρικού σωλήνα κατευθύνεται καθαρό και διαυγές στην έξοδο του φίλτρου από όπου πάλιν διαμέσου της πολυεδρικής βαλβίδας επιστρέφει στην πισίνα.**

15. Στο Σχήμα 2 φαίνεται ένας εξωτερικός τοίχος μιας κατοικίας με τις διαστάσεις του. Να υπολογίσετε τις θερμικές απώλειες μέσω του τοίχου όταν η διαφορά θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου είναι $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ και οι συντελεστές θερμοπερατότητας $U_{\text{εξ.τοιχ.}} = 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ και $U_{\text{παρ.}} = 3,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.



Σχήμα 2

$$A_{\text{εξ.τοιχ}} = (6 \times 3) - (3 \times 1) = 15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{παρ}} = 3 \times 1 = 3 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{εξ.τοιχ}} = U_{\text{εξ.τοιχ}} \times A_{\text{εξ.τοιχ}} \times \Delta t$$

$$Q_{\text{εξ.τοιχ}} = 1,4 \times 15 \times 20 = 420 \text{ W}$$

$$Q_{\text{παρ}} = U_{\text{παρ.}} \times A_{\text{παρ.}} \times \Delta t$$

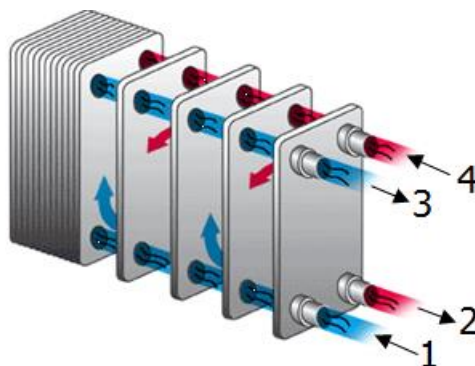
$$Q_{\text{παρ}} = 3,5 \times 3 \times 20 = 210 \text{ W}$$

$$Q_{\text{ολ}} = Q_{\text{εξ.τοιχ}} + Q_{\text{παρ}}$$

$$Q_{\text{ολ}} = 420 + 210$$

$$\underline{Q_{\text{ολ}} = 630 \text{ W}}$$

16. Στην Εικόνα 8 φαίνεται ένας εναλλάκτης θερμότητας που χρησιμοποιείται στο κύκλωμα μιας αντλίας θερμότητας.
- (α) Να κατονομάσετε τον τύπο του.
- (β) Να εξηγήσετε ποιο σκοπό εξυπηρετεί όταν η αντλία θερμότητας εργάζεται στον κύκλο:
- (i) θέρμανσης
- (ii) ψύξης.
- (γ) Να κατονομάσετε το ζεύγος ρευστών που χρησιμοποιείται κατά τη λειτουργία θέρμανσης ή ψύξης.

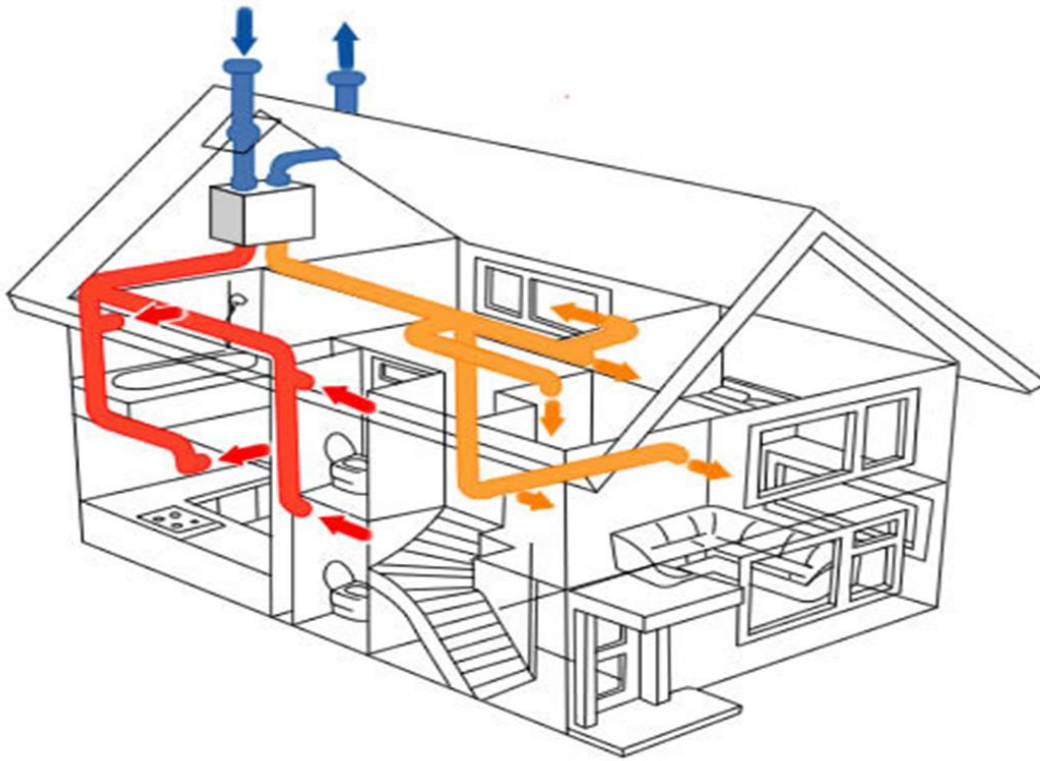


Εικόνα 8

- (α) Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας
- (β)
- (i) Στον κύκλο θέρμανσης θερμαίνει νερό
- (ii) Στον κύκλο ψύξης ψύχει νερό
- (γ) Ψυκτικό αέριο από την μια πλευρά και νερό από την άλλη.

ΜΕΡΟΣ Γ: Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες

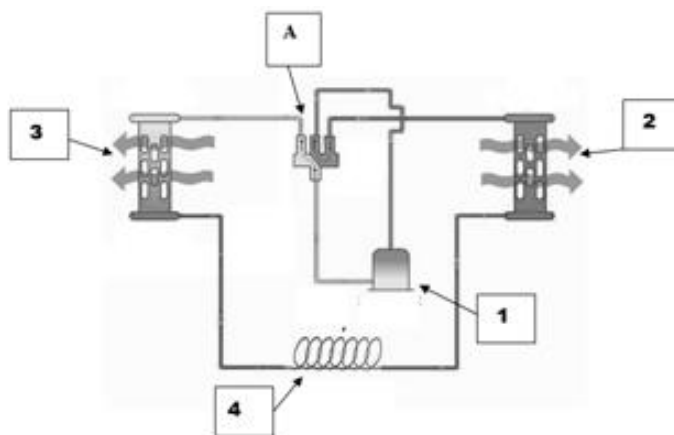
17. Στο Σχήμα 3 φαίνεται ένα σύστημα αερισμού – εξαερισμού μιας οικίας.
- (α) Να γράψετε ποιο σκοπό που εξυπηρετεί το σύστημα αερισμού - εξαερισμού.
- (β) Να κατονομάσετε δύο (2) παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ποσότητας του αέρα εξαερισμού.
- (γ) Να εξηγήσετε τι είναι ο τεχνητός εξαερισμός και πότε χρησιμοποιείται.
- (δ) Να υπολογίσετε τον ελάχιστο αριθμό αλλαγών νωπού (φρέσκου) αέρα ανά ώρα, ενός χώρου με διαστάσεις 10X8 X4m, αν σε αυτό υπάρχουν 15 άτομα και ο απαιτούμενος ελάχιστος νωπός (φρέσκος) αέρας είναι 36 m³/h ανά άτομο.



Σχήμα 3

- (α) Αφαιρεί από ένα κλειστό χώρο τον μολυσμένο αέρα (σκόνη, καπνούς, CO₂, οσμές κλπ) και να τον αντικαθιστά με φρέσκο αέρα από το περιβάλλον.
- (β)
- (i) Η εναλλαγή του αέρα του χώρου ανά ώρα
- (ii) Ο απαιτούμενος αέρας ανά άτομο ανά ώρα
- (iii) Ο αριθμός των ατόμων στο χώρο
- (γ) Ο τεχνητός (μηχανικός) εξαερισμός είναι αυτός που χρησιμοποιεί μηχανικά μέσα (εξαεριστήρες, αεραγωγούς κλπ) για να επιτύχει τον εξαερισμό ενός εσωτερικού χώρου.
- (δ)
- Η ποσότητα νωπού αέρα = ποσότητα νωπού αέρα ανά άτομο x άτομα στο χώρο = $36 \text{ m}^3/\text{h} \times 15 = 540 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ελάχιστος αριθμός αλλαγών νωπού αέρα ανά ώρα = ποσότητα νωπού αέρα ÷ όγκο χώρου = $540 \text{ m}^3/\text{h} \div 320 \text{ m}^3 = 1,68$ αλλαγές αέρα ανά ώρα

18. Στο Σχήμα 4 φαίνεται το ψυκτικό κύκλωμα μιας συσκευής κλιματισμού.
- (α) Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 3 τα αριθμημένα μέρη της ψυκτικής συσκευής από 1 μέχρι 4.
 - (β) Να κατονομάσετε τα μέρη που διαχωρίζουν την πλευρά της ψηλής από την πλευρά της χαμηλής πίεσης.
 - (γ) Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 4 το μέρος της ψυκτικής συσκευής που αντιστοιχεί στη λειτουργία του ψυκτικού κύκλου.
 - (δ) Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 5 την πίεση που επικρατεί στο συγκεκριμένο σημείο του ψυκτικού κύκλου, επιλέγοντας από τις πιο κάτω **ψηλή, χαμηλή, μέση**.



Σχήμα 4

(α)

Πίνακας 3

| Αριθμημένο μέρος | Ονομασία μέρους |
|------------------|--------------------------------------|
| 1 | Συμπιεστής |
| 2 | Ατμοποιητής |
| 3 | Συμπυκνωτής |
| 4 | Τριχοειδής σωλήνας (εκτονωτικό μέσο) |

(β) Ο συμπιεστής και εκτονωτικό μέσο

(γ)

Πίνακας 4

| Λειτουργίες ψυκτικού κύκλου | Μέρος του ψυκτικού κύκλου |
|---|----------------------------------|
| Υγροποιεί το ψυκτικό ρευστό | Συμπυκνωτής |
| Μετατρέπει το ψυκτικό υγρό σε αέριο | Ατμοποιητής |
| Ανεβάζει την πίεση του ψυκτικού ρευστού | Συμπιεστής |

(δ)

Πίνακας 5

| Σημείο στο ψυκτικό κύκλο | Πίεση που επικρατεί |
|---------------------------------|----------------------------|
| Στην έξοδο του μέρους 1 | Ψηλή |
| Στην έξοδο του μέρους 2 | Χαμηλή |
| Στην έξοδο του μέρους 3 | Ψηλή |
| Στην έξοδο του μέρους 4 | Χαμηλή |