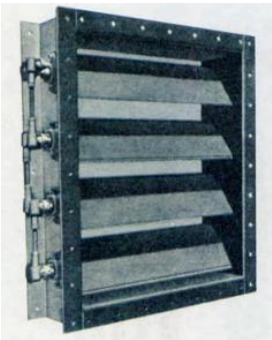


Θέμα 2^ο

2.1. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη Α (Εξαρτήματα Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας)	Στήλη Β (ονομασία)
1. 	α. Ανεμιστήρας
2. 	β. Στοιχείο εναλλαγής θερμότητας
3. 	γ. Τάμπερ
4. 	δ. Φίλτρο αέρα

2.2. Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις φράσεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. (Σημειώνεται ότι 3 από τις φράσεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται: **ο αέρας, αέρας τροφοδοσίας, Fun Coil Unit, το νερό, Split Unit, πρωτεύοντας αέρας.**

1. _____ μιας κλιματιστικής μονάδας ονομάζεται ο αέρας ο οποίος εισέρχεται στην κλιματιστική μονάδα, μετά το κιβώτιο μείξης πριν ακόμα αυτός διέλθει από το στοιχείο και κλιματιστεί.
2. Η εργαζόμενη μάζα, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται ο κλιματισμός ενός χώρου είναι _____.
3. _____ ονομάζεται μια κλιματιστική μονάδα που έχει στοιχείο νερού.

Μονάδες 9

2.3. Ο ανεμιστήρας σε μια τοπική κλιματιστική μονάδα αναρροφά τον αέρα ή φυσάει τον αέρα πάνω στο στοιχείο μιας τοπικής κλιματιστικής μονάδας; Να εξηγήσετε τον λόγο.

Μονάδες 8

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 2^ο

2.1.

1 - δ

2 - γ

3 - α

4 - β

2.2.

1- αέρας τροφοδοσίας

2- ο αέρας

3- Fun Coil Unit

2.3.

Ο ανεμιστήρας σε μια τοπική κλιματιστική μονάδα αναρροφά τον αέρα. Έτσι εξασφαλίζεται η ισοκατανομή του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στοιχείου, λόγω της ομοιόμορφης υποπίεσης που δημιουργείται στο κιβώτιο του ανεμιστήρα, με αποτέλεσμα τη σχεδόν ομοιόμορφη ταχύτητα του αέρα και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης.

Θέμα 4^ο

Σε Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα είναι τοποθετημένα φίλτρα τύπου G4, η επιφάνεια των οποίων ισούται με $0,225 \text{ m}^2$, ενώ η παροχή του αέρα που περνά διαμέσου αυτών ισούται με $450 \frac{\text{L}}{\text{s}}$.

4.1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αέρα δια μέσου των φίλτρων. (Μονάδες 10)

4.2. Εάν η επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\max}$ του αέρα δια μέσου των φίλτρων ισούται με $1,524 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, να σχολιάσετε το αποτέλεσμα του προηγούμενου ερωτήματος 4.1. (Μονάδες 5)

4.3. Πόσο πρέπει να αυξηθεί η επιφάνεια των φίλτρων εάν μειώσουμε την ταχύτητα του αέρα δια μέσου των φίλτρων σε $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 4^ο

4.1. Αρχικά θα μετατρέψουμε την παροχή σε $\frac{m^3}{s}$.

$$Q_\alpha = 450 \frac{L}{s} = 450 \times 0,001 \frac{m^3}{s} = 0,45 \frac{m^3}{s}$$

Για τον υπολογισμό της ταχύτητας του αέρα δια μέσου των φίλτρων θα χρησιμοποιήσουμε την σχέση:

$$V_{\alpha \text{ νεο}} = \frac{Q_\alpha}{A_f} \Rightarrow V_\alpha = \frac{0,45 \frac{m^3}{s}}{0,225 m^2} \Rightarrow V_\alpha = 2 \frac{m}{s}$$

4.2. Η ταχύτητα V_α που υπολογίσαμε στο ερώτημα 4.1. είναι μεγαλύτερη της επιτρεπόμενης

$$V_{\max} = 1,524 \frac{m}{s} < V_\alpha = 2 \frac{m}{s}$$

άρα θα πρέπει να μειωθεί η ταχύτητα του αέρα, αυξάνοντας την επιφάνεια των φίλτρων.

4.3

Για τον υπολογισμό της νέας επιφάνειας των φίλτρων $A_{f \text{ νεο}}$ θα χρησιμοποιήσουμε την σχέση:

$$V_{\alpha \text{ νεο}} = \frac{Q_\alpha}{A_{f \text{ νεο}}} \Rightarrow A_{f \text{ νεο}} = \frac{Q_\alpha}{V_{\alpha \text{ νεο}}} \Rightarrow A_{f \text{ νεο}} = \frac{0,45 \frac{m^3}{s}}{1,5 \frac{m}{s}} \Rightarrow A_{f \text{ νεο}} = 0,3 m^2$$

Άρα η επιφάνεια των φίλτρων πρέπει να αυξηθεί κατά:

$$V_{\alpha \text{ νεο}} - V_\alpha = 0,3 m^2 - 0,225 m^2 = 0,075 m^2$$

Θέμα 4^ο

Σε Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα η πτώση πίεσης μέσα στην ΚΚΜ ισούται με 0,1 kPa. Η ολική πτώση πίεσης μέσα στο δίκτυο αεραγωγών ισούται με 0,25 kPa και η επιθυμητή παροχή του αέρα ισούται με $1200 \frac{\text{L}}{\text{s}}$.

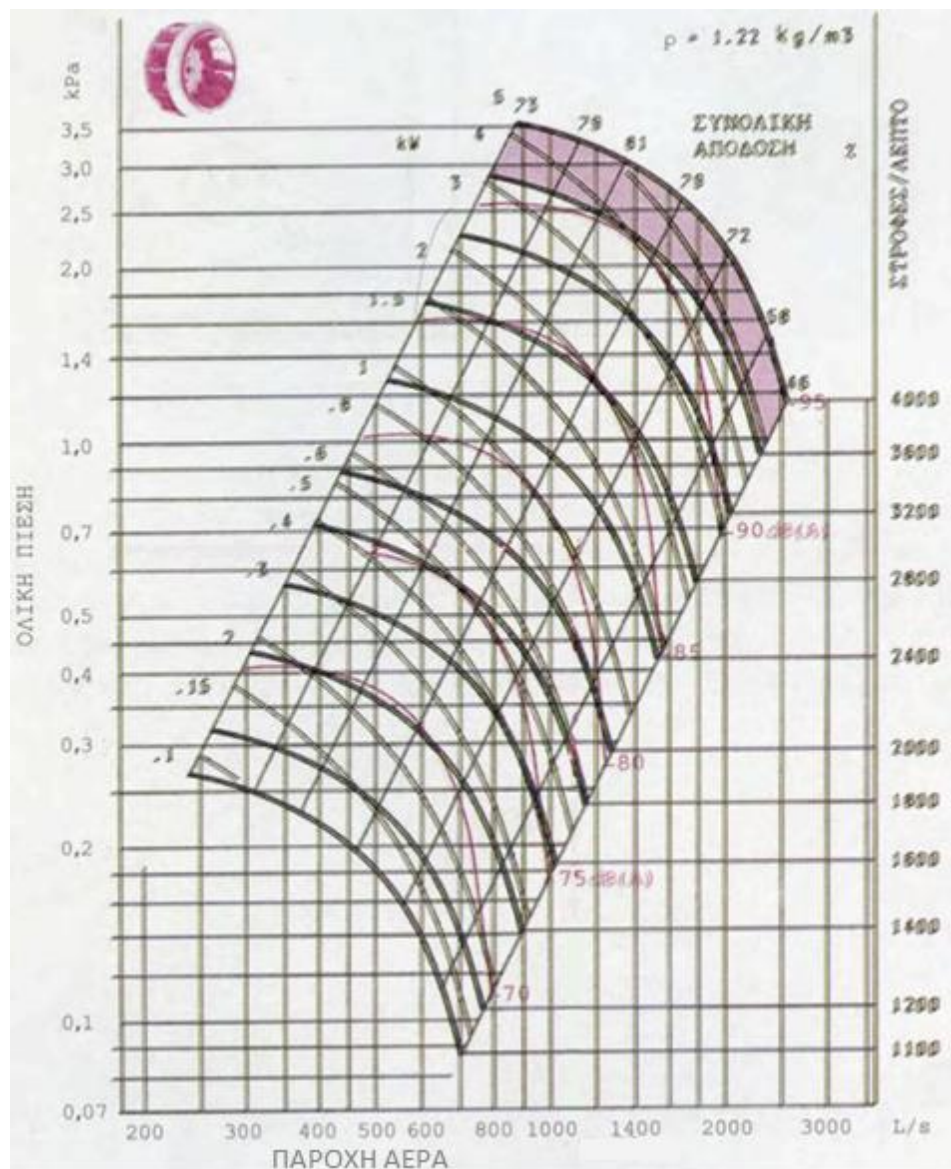
Δίνεται διάγραμμα με τις χαρακτηριστικές καμπύλες ανεμιστήρα.

4.1. Να βρείτε σε ποιες στροφές θα λειτουργεί ο ανεμιστήρας. (Μονάδες 9)

4.2. Ποιος ο βαθμός απόδοσης του ανεμιστήρα; (Μονάδες 8)

4.3. Εάν θέλουμε να βελτιώσουμε τον βαθμό απόδοσης του ανεμιστήρα σε 72%, πόσο πρέπει να μεταβάλλουμε την παροχή του αέρα στο δίκτυο; (Μονάδες 8)

Μονάδες 25



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 4^ο

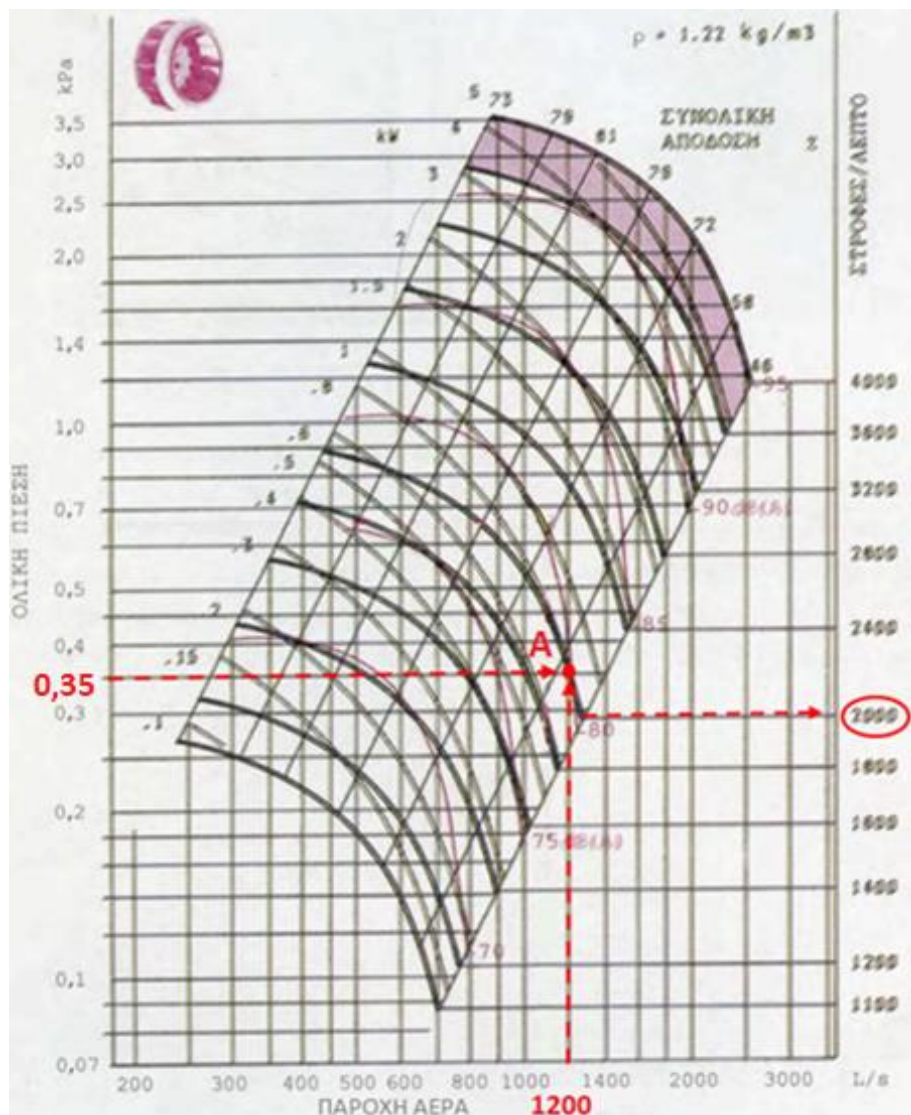
4.1.

Αρχικά θα υπολογίσουμε την συνολική πτώση πίεσης.

Συνολική πτώση πίεσης = ολική πτώση πίεσης στο δίκτυο + πτώση πίεσης στην ΚΚΜ

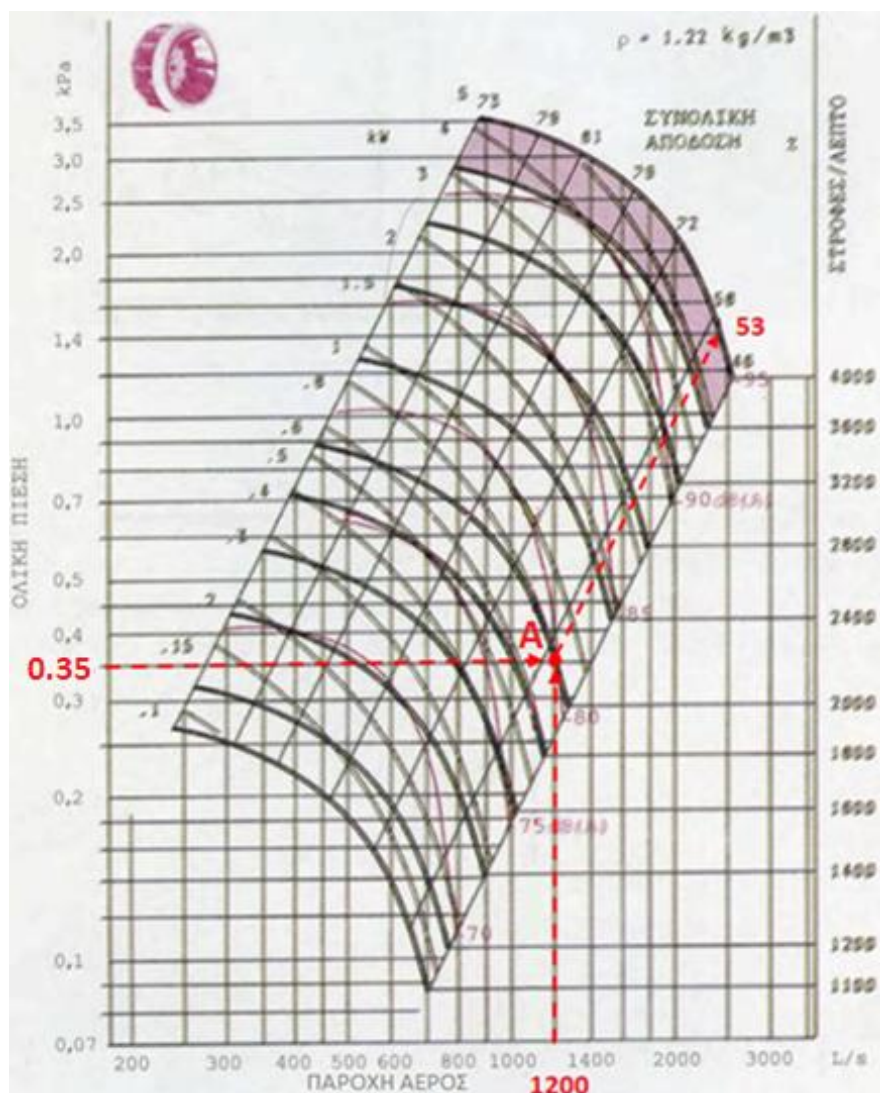
$$= 0,25 \text{ kPa} + 0,1 \text{ kPa} = 0,35 \text{ kPa}$$

Για να μπορέσουμε να βρούμε σε ποιες στροφές θα λειτουργεί ο ανεμιστήρας της ΚΚΜ, θα φέρουμε μια οριζόντια ευθεία για πτώση πίεσης 0,35 kPa και μια κατακόρυφη ευθεία για παροχή αέρα $1200 \frac{\text{L}}{\text{s}}$. Το σημείο Α που τέμνονται οι δύο ευθείες βρίσκεται στην καμπύλη των 2000 στροφών ανά λεπτό.



4.2.

Στο διάγραμμα, από το σημείο τομής A φέρουμε ευθεία παράλληλη προς τις γραμμές του βαθμού απόδοσης και διαβάζουμε βαθμό απόδοσης για τον ανεμιστήρα 53% .

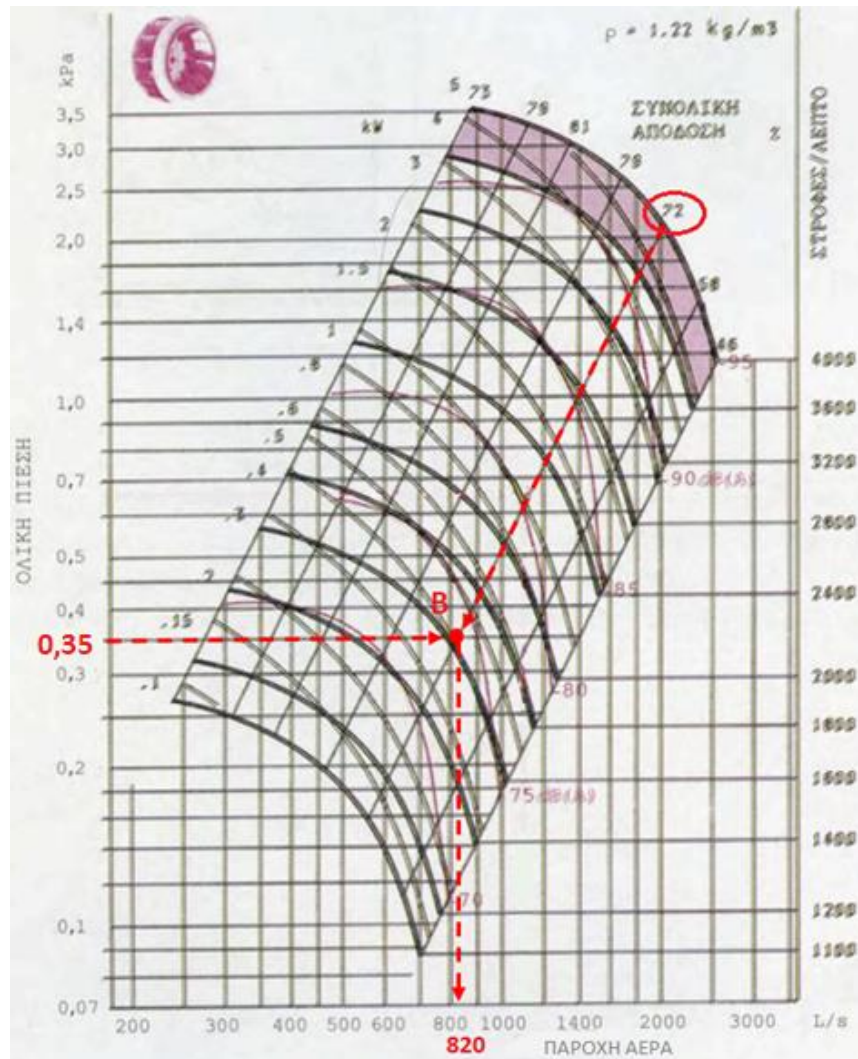


Σημείωση: Επειδή το διάγραμμα δεν έχει μεγάλη ακρίβεια και ευκρίνεια, είναι αποδεκτές ως σωστές και παραπλήσιες τιμές με αυτή που δόθηκε εδώ. Το ίδιο ισχύει και για το επόμενο ερώτημα.

4.3.

Το σημείο τομής στο διάγραμμα, της ευθείας για πτώση πίεσης 0,35 kPa και της ευθείας βαθμού απόδοσης 72%, είναι το σημείο B. Εάν από το σημείο αυτό φέρω κάθετη ευθεία προς

τον άξονα παροχής αέρα, θα βρω την νέα απαιτούμενη παροχή αέρος του δικτύου της ΚΚΜ ίση με $820 \frac{L}{s}$.



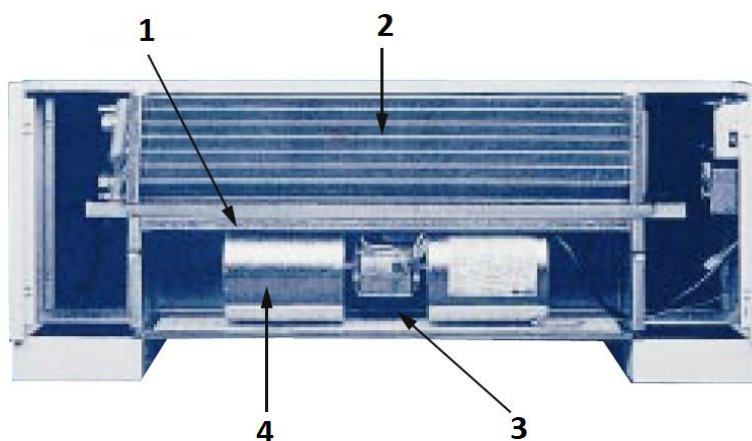
Θέμα 2°

2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Τα τάμπερ χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα. (μονάδες 3)
- β.** Στις ηχοπαγίδες, όσο μικρότερο είναι το πάχος και το μήκος των διαχωριστικών (splitters) και όσο μεγαλύτερη η απόσταση μεταξύ τους, τόσο καλύτερη είναι η απόσβεση του ήχου που επιτυγχάνεται. (μονάδες 3)
- γ.** Μία μονάδα ανεμιστήρα – στοιχείου (FCU), δεν πρέπει να αφήνεται να λειτουργεί χωρίς φίλτρο. (μονάδες 3)
- Δικαιολογήστε την απάντησή σας στο **γ**. (μονάδες 4)

Μονάδες 13

2.2. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται τα μέρη ενός Fan Coil Unit (FCU). Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	α. Ανεμιστήρας
2	β. Αυτοματισμός
3	γ. Στοιχείο
4	δ. Φίλτρο
	ε. Λεκάνη συμπυκνωμάτων

Μονάδες 12

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1

α. Σωστό

β. Λάθος

γ. Σωστό

Δικαιολόγηση για το γ.

Μία μονάδα ανεμιστήρα – στοιχείου (FCU), δεν πρέπει να αφήνεται να λειτουργεί χωρίς φίλτρο, διότι η σκόνη θα επικαθήσει στις επιφάνειες εναλλαγής θερμότητας και δεν θα αργήσει να αχρηστεύσει το στοιχείο.

2.2

1 – ε

2 – γ

3 – δ

4 – α

Θέμα 2°

2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Οι υγραντήρες τύπου pan (δοχείο) επιτυγχάνουν υψηλό βαθμό ύγρανσης. (μονάδες 2)

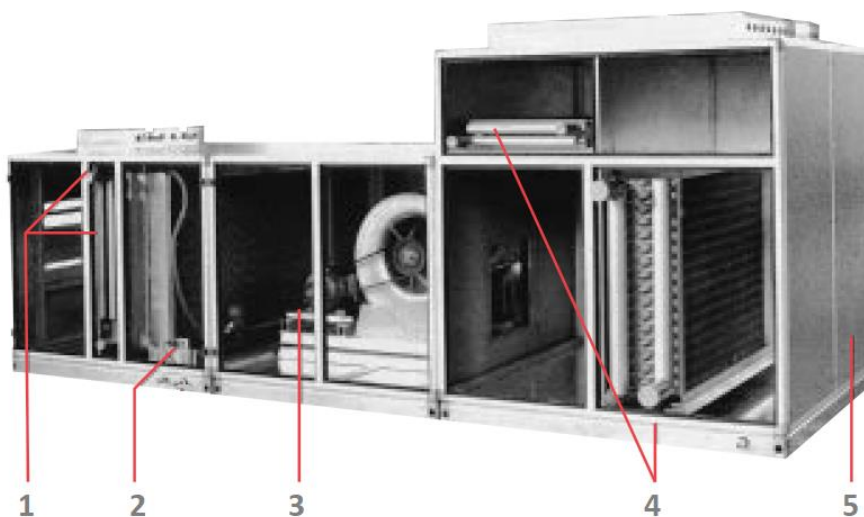
β. Τα απόλυτα φίλτρα έχουν πολύ μικρή ικανότητα φιλτραρίσματος. (μονάδες 2)

γ. Η θερμομόνωση δεν είναι απαραίτητη στις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ). (μονάδες 2)

Δικαιολογήστε την απάντησή σας στο γ. (μονάδες 4)

Μονάδες 10

2.2. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται τα μέρη μίας Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (ΚΚΜ), πολλαπλών ζωνών. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	α. Στοιχεία
2	β. Υγραντήρας με υγροσυλλέκτη
3	γ. Θερμομονωμένα καπάκια
4	δ. Έξοδος αέρα
5	ε. Ανεμιστήρας
	στ. Εισαγωγή αέρα

Μονάδες 15

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1

α. Σωστό

β. Λάθος

γ. Λάθος

Δικαιολόγηση για το **γ**.

Η θερμομόνωση είναι απαραίτητη στις ΚΚΜ, επειδή τοποθετούνται σε μη κλιματιζόμενους χώρους (ακόμη και πάνω σε ταράτσες που βάλλονται συνεχώς από τον ήλιο) και κατά συνέπεια, λόγω του μεγέθους τους, χωρίς την ισχυρή θερμομόνωση θα παρουσίαζαν μεγάλες απώλειες. Επομένως, η πρόταση **γ** είναι Λάθος.

2.2

1 – στ

2 – β

3 – ε

4 – α

5 – γ

Θέμα 2^ο

2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Οι Ημικεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΗΜΚ) χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιπτώσεις που υπάρχουν πολλά μικρά τοπικά δίκτυα αεραγωγών. (μονάδες 2)

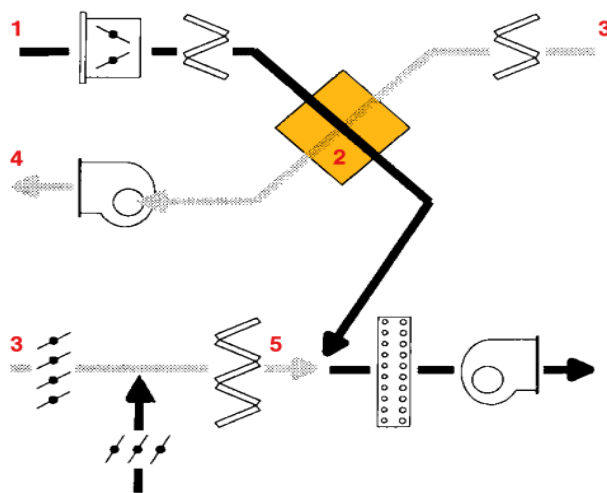
β. Το βασικό πλεονέκτημα του περιστροφικού εναλλάκτη μιας Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (ΚΚΜ), είναι ότι δεν χρειάζεται συντήρηση. (μονάδες 2)

γ. Στις Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΤΚΜ), ο ανεμιστήρας τοποθετείται πίσω από το στοιχείο (μονάδες 2).

Δικαιολογήστε την απάντησή σας στο γ. (μονάδες 4)

Μονάδες 10

2.2. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ο τρόπος λειτουργίας του πλακοειδή εξοικονομητή ενέργειας. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	α. Αέρας χώρου
2	β. Μίξη αέρα
3	γ. Νωπός αέρας
4	δ. Φίλτρα αέρα
5	ε. Εξοικονομητής
	στ. Περιβάλλον

Μονάδες 15

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1

α. Σωστό

β. Λάθος

γ. Σωστό

Δικαιολόγηση για το γ.

Στις Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες (TKM), ο ανεμιστήρας τοποθετείται πίσω από το στοιχείο για λόγους ασφαλείας (δεν μπορεί να μπει κάποιο χέρι στην πτερωτή), αλλά και επειδή είναι τεχνικά δύσκολη η τοποθέτηση του ανεμιστήρα μπροστά από το στοιχείο.

2.2

1 – γ

2 – ε

3 – α

4 – στ

5 – β

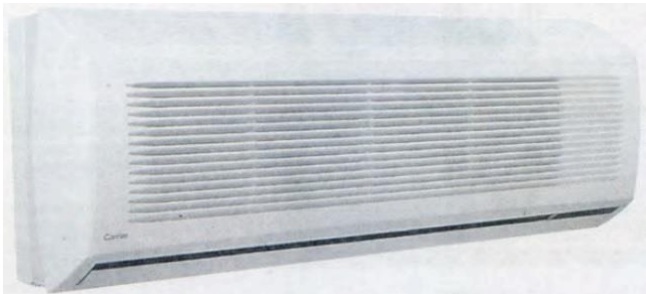
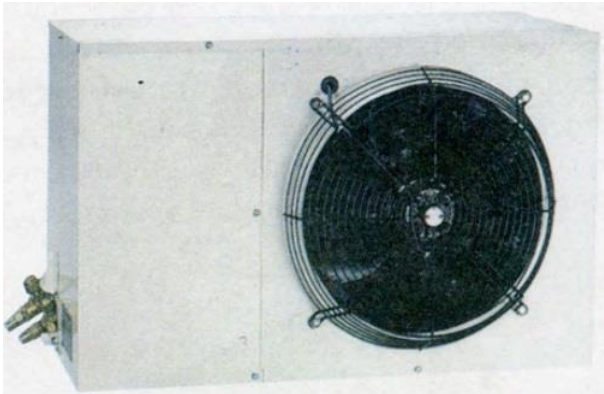
Θέμα 2°

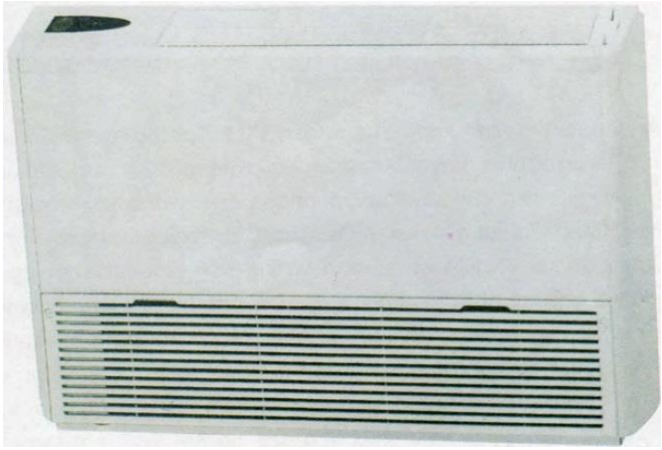
2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Το στοιχείο των ΤΚΜ λειτουργεί συνήθως με διάταξη διασταυρούμενης ροής.
- β.** Ένα χαρακτηριστικό σημείο όλων των ΤΚΜ είναι ότι έχουν τον ανεμιστήρα μπροστά από το στοιχείο.
- γ.** Στις ΤΚΜ, επειδή αυτές τοποθετούνται μέσα σε χώρους που υπάρχουν άνθρωποι, για τη μείωση του θορύβου εφαρμόζονται μικρές ταχύτητες του αέρα, συνήθως κάτω του 1,4 m/s.

Μονάδες 9

2.2 Με βάση τη σχηματική παράσταση που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. 	α. Εξωτερικό στοιχείο για τη λειτουργία μίας μόνο κονσόλας (σύστημα αυτόνομου κλιματιστικού δωματίου ή split-unit)
2. 	β. ΤΚΜ ψευδοροφής (τύπου κασέτας)

3. 	γ. ΤΚΜ τοίχου με στοιχείο DX (κονσόλα τοίχου)
4. 	δ. FCU οριζόντιας τοποθέτησης (φανερής τοποθέτησης)
	ε. Κονσόλα δαπέδου-οροφής

Μονάδες 16

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1

α. Σωστό

β. Λάθος

γ. Σωστό

2.2

1. γ

2. α

3. ε

4. β

Θέμα 2°

2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Οι TKM με στοιχείο DX απευθείας εκτόνωσης που αποτελούν τμήμα μίας ψευδοροφής, ονομάζονται κασέτες.
- β.** Ένα χαρακτηριστικό σημείο όλων των TKM είναι ότι έχουν τον ανεμιστήρα πίσω από το στοιχείο.
- γ.** Οι TKM τοίχου με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης DX δεν έχουν τη δυνατότητα ρύθμισης και κλίσης των πτερυγίων.
- δ.** Όταν σε μία FCU υπάρχει θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο με ανεξάρτητους σωλήνες, τότε αυτό το σύστημα ονομάζεται τετρασωλήνιο.
- ε.** Οι TKM με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης DX που λειτουργούν μεμονωμένες, έχουν μεταβλητή παροχή ψυκτικού υγρού τόσο το καλοκαίρι όσο και το χειμώνα.

Μονάδες 15

2.2

- α)** Για ποιον και μόνο λόγο μπορεί να αφαιρεθεί, προσωρινά, το φίλτρο ενός FCU; (Μονάδες 5)
- β)** Τι πρέπει να προσέξει ένας τεχνικός όταν πάει να αντικαταστήσει ένα FCU με ένα άλλο διαφορετικού κατασκευαστή; (Μονάδες 5)

Μονάδες 10

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2°

2.1

α. Σωστό

β. Σωστό

γ. Λάθος

δ. Σωστό

ε. Λάθος

2.2

α) Όπως γνωρίζουμε, ένα FCU δεν πρέπει να μένει χωρίς φίλτρο γιατί η σκόνη θα επικαθίσει στις επιφάνειες εναλλαγής θερμότητας και σιγά σιγά θα αχρηστεύσει το στοιχείο. Ο μόνος λόγος για τον οποίο μπορούμε, προσωρινά, να αφαιρέσουμε ένα φίλτρο είναι για να το καθαρίσουμε.

β) Πρέπει να προσέξει να έχει ίδια λειτουργική συμπεριφορά και παροχή με αυτό που θα αντικαταστήσει γιατί αλλιώς μπορεί να καταστρέψει τη λειτουργία ενός κλάδου ή και ολόκληρου του δικτύου. Πρέπει να προσέξει γιατί δεν σημαίνει ότι δύο FCU, διαφορετικών κατασκευαστών, με την ίδια ονομασία, έχουν και την ίδια λειτουργική συμπεριφορά.

Θέμα 4°

Σε ένα χειρουργείο θέλετε να εγκαταστήσετε φίλτρο στην ΚΚΜ για τον καθαρισμό του αέρα του χώρου. Στην διάθεση σας έχετε ένα απόλυτο φίλτρο HEPA, κατηγορίας H12 με μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\max} = 1,5 \text{ m/s}$ και επιφάνεια $A_f = 1 \text{ m}^2$. Η παροχή του αέρα της ΚΚΜ είναι $Q_a = 2000 \text{ L/s}$.

- α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του αέρα V_a που περνάει από το φίλτρο. (Μονάδες 6)
- β) Είναι κατάλληλο το συγκεκριμένο φίλτρο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (Μονάδες 4)
- γ). Αν η παροχή του αέρα μειωθεί σε $Q_a = 1200 \text{ L/s}$, θα είναι κατάλληλο το συγκεκριμένο φίλτρο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (Μονάδες 8)
- δ) Ποιο το ποσοστό συγκράτησης σωματιδίων διαμέτρου $0,3 \mu\text{m}$ του συγκεκριμένου φίλτρου; (Μονάδες 7)

Δίνεται ο πίνακας ποιότητας φίλτρων κατά τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 779 και EN 1822.

EN 779 Class		EN 1822 Class	
G1	$Am < 65$		$\bar{E} \% @ 0.3 \mu\text{m}$
G2	$65 \leq Am < 80$	H10	≥ 95
G3	$80 \leq Am < 90$	H11	≥ 98
G4	$90 \leq Am$	H12	≥ 99.99
F5	$40 \leq Em < 60$	H13	≥ 99.997
F6	$60 \leq Em < 80$	H14	≥ 99.999
F7	$80 \leq Em < 90$		$\bar{E} \% @ 0.12 \mu\text{m}$
F8	$90 \leq Em < 95$	U15	≥ 99.995
F9	$95 \leq Em$	U16	≥ 99.99995
		U17	≥ 99.999995

Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

α) Αρχικά μετατρέπουμε την παροχή του αέρα της ΚΚΜ σε m^3/s :

$$Q_a = 2000 \frac{\text{L}}{\text{s}} = 2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Άρα θα έχουμε:

$$V_a = \frac{Q_a}{A_f} = \frac{2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{1 \text{m}^2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

β) Το συγκεκριμένο φίλτρο δεν είναι κατάλληλο, γιατί η ταχύτητα του αέρα στο φίλτρο $V_a = 2 \text{m/s}$ είναι μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας $V_{\text{max}} = 1,5 \text{m/s}$.

γ) Στην περίπτωση αυτή θα έχουμε:

$$Q_a = 1200 \frac{\text{L}}{\text{s}} = 1,2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \text{ και:}$$

$$V_a = \frac{Q_a}{A_f} = \frac{1,2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{1 \text{m}^2} = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ η οποία είναι μικρότερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη } V_{\text{max}} = 1,5 \text{m/s}.$$

Άρα στην περίπτωση αυτή το συγκεκριμένο φίλτρο θα είναι κατάλληλο.

δ) Από τον πίνακα ποιότητας των φίλτρων, βλέπουμε ότι το συγκεκριμένο φίλτρο κατηγορίας H12 μπορεί να συγκρατήσει τουλάχιστον το 99,99% των σωματιδίων με διάμετρο $0,3 \mu\text{m}$.

ΘΕΜΑ 2°

2.1 Να αναπτύξετε και επεξηγήσετε τις προϋποθέσεις βάσει των οποίων μία Τοπική Κλιματιστική Μονάδα με στοιχείο νερού (FCU) έχει τη δυνατότητα να κάνει ανανέωση αέρα.

Μονάδες 9

2.2. Αν σε ένα δίκτυο χαλάσει ένα FCU ενός κατασκευαστή και αντικατασταθεί με ένα FCU ενός άλλου κατασκευαστή, που έχει την ίδια τυποποιημένη ονομασία, θα έχει την ίδια λειτουργική συμπεριφορά; Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

2.3. Αν σε μία Τοπική κλιματιστική μονάδα ο ανεμιστήρας τοποθετηθεί ώστε να φυσάει πάνω στο στοιχείο, θα εξασφαλίζεται η καλή ισοκατανομή του αέρα; Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 2°

2.1.

- Χρειάζεται να υπάρχει ένα άνοιγμα στον τοίχο του κτιρίου.
- Επίσης χρειάζεται ένα εσωτερικό τάμπερ που θα ρυθμίζει τη σχέση του νωπού αέρα και του αέρα ανακυκλοφορίας.
- Το σύστημα αυτό για να λειτουργήσει σωστά, θα πρέπει να έχει την κατάλληλη πρόβλεψη για την απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.

2.2.

Η ομοιότητα στις ονομασίες δύο FCU διαφορετικών κατασκευαστών, δεν σημαίνει ότι έχουν την ίδια λειτουργική συμπεριφορά. Η παροχή του αέρα δεν θα είναι όση και η ονομαστική. Αν ο τεχνικός, κατά την αντικατάσταση ενός FCU που λειτουργεί ως εξάρτημα ενός δικτύου, κάνει λάθος μπορεί να ανατρέψει την ομαλή λειτουργία ενός κλάδου ή ακόμη και ολόκληρου του δικτύου.

2.3.

Όταν ο ανεμιστήρας τοποθετείται ώστε να φυσάει πάνω στο στοιχείο, δεν εξασφαλίζεται η καλή ισοκατανομή του αέρα, κάτι το οποίο γίνεται όταν αναρροφά, με αποτέλεσμα άλλες περιοχές του στοιχείου να δέχονται περισσότερο αέρα και άλλες λιγότερο. Το αποτέλεσμα είναι να μειώνεται η απόδοση του στοιχείου σε ποσοστό της τάξεως του 3-8%.

Θέμα 4^ο

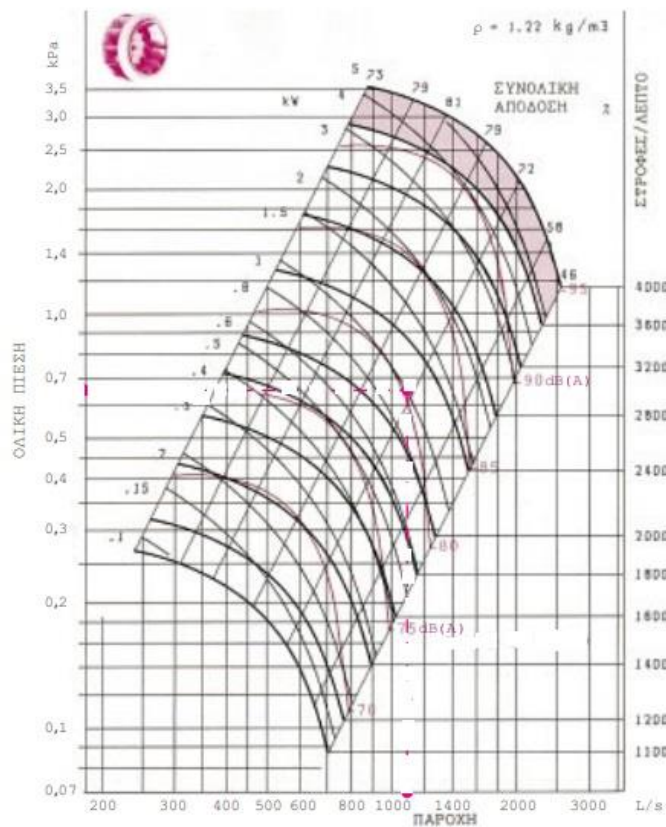
4.1 Ένα δίκτυο το οποίο λειτουργεί με ανεμιστήρα υψηλής πίεσης, έχει παροχή αέρα 1000 L/s και η ολική πτώση πίεσης των αεραγωγών είναι 0,70 KPa. Η πτώση πίεσης μέσα στην ΚΚΜ είναι 0,20 KPa.

Δίνεται το διάγραμμα με τις χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας του ανεμιστήρα υψηλής πίεσης (διάγραμμα 1).

Ζητούνται:

- α.** Η ολική πτώση πίεσης που πρέπει να καλύψει ο ανεμιστήρας. (Μονάδες 5)
- β.** Οι στροφές που θα πρέπει να λειτουργήσει ο ανεμιστήρας. (Μονάδες 5)
- γ.** Η απορροφούμενη ισχύς από τον κινητήρα. (Μονάδες 5)
- δ.** Ο βαθμός απόδοσης του ανεμιστήρα. (Μονάδες 5)
- ε.** Η στάθμη του θορύβου. (Μονάδες 5)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1



Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

4.1

α. Η ολική πτώση πίεσης που πρέπει να καλύψει ο ανεμιστήρας ισούται με το άθροισμα της ολικής πτώσης πίεσης του δικτύου των αεραγωγών και της πτώσης πίεσης μέσα στην ΚΚΜ.

Συνεπώς: *Ολική πτώση πίεσης* = ολική πτώση πίεσης του δικτύου των αεραγωγών + πτώση πίεσης μέσα στην ΚΚΜ $\Rightarrow$ *Ολική πτώση πίεσης* = 0,70 KPa + 0,20 KPa $\Rightarrow$

Ολική πτώση πίεσης = 0,90 KPa

β. Για παροχή αέρα 1000 L/s και ολική πτώση πίεσης 0,90 KPa, εντοπίζουμε, από το διάγραμμα 1, ότι οι δύο ευθείες συναντώνται στην καμπύλη των 2400 στροφών.

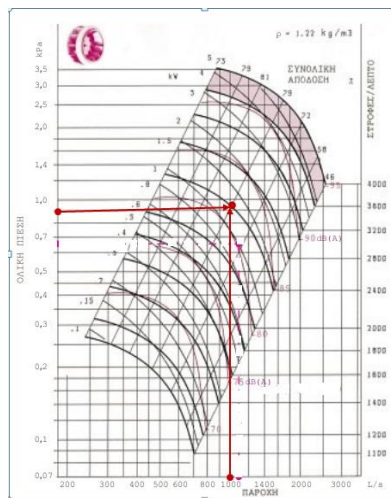
Συνεπώς ο ανεμιστήρας θα πρέπει να λειτουργήσει στις 2400 στροφές.

γ. Για παροχή αέρα 1000 L/s και ολική πτώση πίεσης 0,90 KPa, εντοπίζουμε από το διάγραμμα 1, ότι η απορροφούμενη ισχύς από τον κινητήρα είναι περίπου 1,2 KW.

δ. Για παροχή αέρα 1000 L/s και ολική πτώση πίεσης 0,90 KPa, εντοπίζουμε από το διάγραμμα 1, ότι ο βαθμός απόδοσης του ανεμιστήρα είναι 78%

ε. Για παροχή αέρα 1000 L/s και ολική πτώση πίεσης 0,90 KPa, εντοπίζουμε από το διάγραμμα 1, ότι η στάθμη θορύβου είναι 82 dba.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1



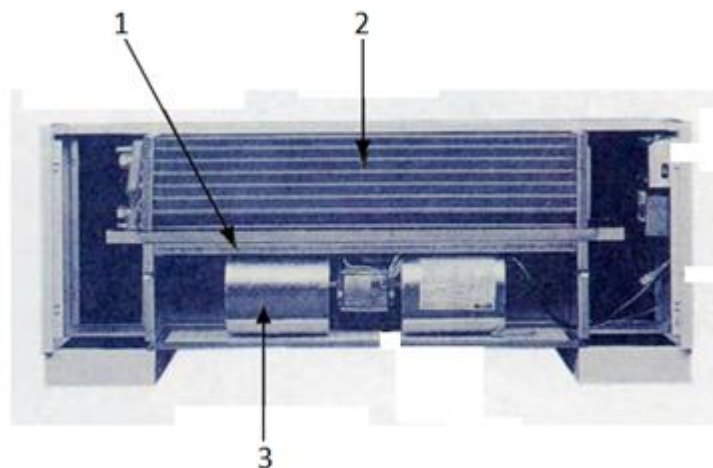
Σημείωση:

Επειδή το διάγραμμα δεν έχει μεγάλη ακρίβεια και ευκρίνεια, είναι αποδεκτές ως σωστές και παραπλήσιες τιμές με αυτές που δόθηκαν εδώ.

Θέμα 2°

2.1

α) Στο σχήμα παρουσιάζονται τα μέρη ενός FCU. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει. (Μονάδες 9)



ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1.	α. Ανεμιστήρας
2.	β. Λεκάνη συμπυκνωμάτων
3.	γ. Αυτοματισμός
	δ. Στοιχείο

β) Ποια είναι η εργαζόμενη ουσία στην παραπάνω ΤΚΜ; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (Μονάδες 4)

(Μονάδες 13)

2.2 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Ο αέρας ο οποίος εισέρχεται στην ΚΜ, μετά το κιβώτιο μείξης, πριν ακόμη αυτός διέλθει από το στοιχείο και κλιματιστεί, ονομάζεται αέρας τροφοδοσίας της ΚΜ.
- β.** Η τρίοδη βάννα σε ένα FCU καθορίζει τη θερμοκρασία της ενεργού επιφάνειας του στοιχείου, βάσει εντολής που δέχεται από τον υδροστάτη ή τον θερμοστάτη του χώρου.

- γ. Οι αυτοματισμοί σε ένα FCU είναι πολύπλοκοι και συνήθως αποτελούνται από πολλούς επιλογείς ταχυτήτων.
- δ. Το φίλτρο σε ένα FCU καθαρίζει σε κάποιο βαθμό και τον αέρα του χώρου και βελτιώνει τις συνθήκες άνεσης.

Μονάδες 12

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1

α)

1. β

2. δ

3. α

β) Η εργαζόμενη ουσία μέσω της οποίας επιτυγχάνεται ο κλιματισμός είναι ο αέρας. Το νερό βοηθά ώστε να διατηρηθεί η θερμοκρασία του στοιχείου σε κατάλληλα επίπεδα ώστε να δημιουργείται μια μάζα αέρα κατάλληλων συνθηκών για τον κλιματισμό του χώρου.

2.2

α. Σωστό

β. Σωστό

γ. Λάθος

δ. Σωστό

Θέμα 2°

2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

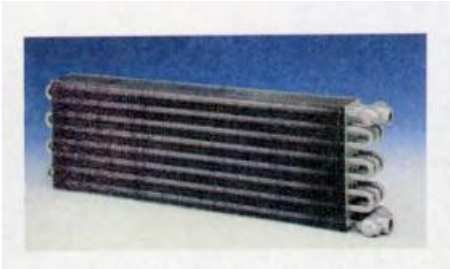
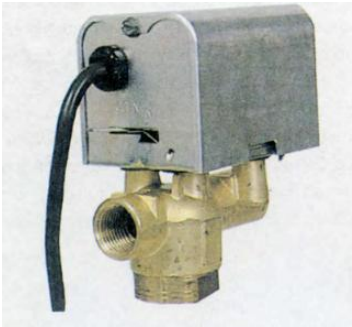
α. Το στοιχείο μιας ΚΚΜ μοιάζει κατασκευαστικά με αυτό ενός FCU και φαίνεται να υπάρχει διαφορά μόνο στο μέγεθος, εν τούτοις υπάρχουν και άλλες διαφορές, οι κυριότερες από τις οποίες βρίσκονται στους συλλέκτες και στο σύστημα ροής που είναι η αντιροή.

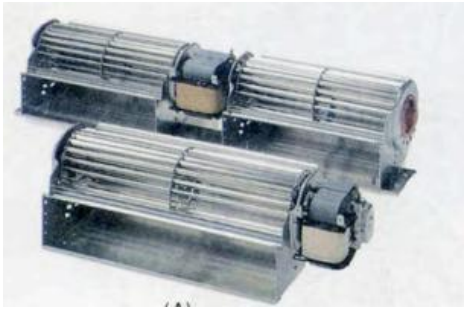
β. Η θερμομόνωση είναι απαραίτητη στις ΚΚΜ, επειδή τοποθετούνται σε μη κλιματιζόμενους χώρους.

γ. Οι ΗΚΜ χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις που μπορεί να εφαρμοστεί ένα μεγάλο κεντρικό δίκτυο αεραγωγών.

Μονάδες 9

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. 	α. Ανεμιστήρας FCU
2. 	β. Ηχοπαγίδα αεραγωγού

3. 	γ. Στοιχείο FCU
4. 	δ. Τρίοδη βάννα
	ε. Τάμπερ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2^ο

2.1

α. Σωστό

β. Σωστό

γ. Λάθος

2.2

1. γ

2. δ

3. α

4. β

Θέμα 2°

Κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης της τάξης σας σε έναν εργοστασιακό χώρο προκειμένου να ενημερωθείτε για την εγκατάσταση κλιματισμού του εργοστασίου, ο εκπαιδευτικός σας θέτει τα έξης ερωτήματα:

α. Γιατί θα πρέπει η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ) να έχει θερμομόνωση;
(Μονάδες 12)

β. Πώς πραγματοποιείται η θερμομόνωση της Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (ΚΚΜ); (Μονάδες 13)

Να απαντήστε με πληρότητα στις παραπάνω ερωτήσεις του εκπαιδευτικού.

Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2°

α. Η θερμομόνωση είναι απαραίτητη στις ΚΚΜ, επειδή τοποθετούνται σε μη κλιματιζόμενους χώρους (ακόμη και πάνω σε ταράτσες που βάλλονται συνεχώς από τον ήλιο) και κατά συνέπεια, λόγω του μεγέθους τους, χωρίς την ισχυρή θερμομόνωση θα παρουσίαζαν μεγάλες απώλειες.

β. Οι ΚΚΜ είναι ισχυρά θερμομονωμένες κατασκευές, σε αντίθεση μετά FCU που σχεδόν κατά κανόνα είναι χωρίς θερμομόνωση. Για να επιτευχθεί αυτό αποτελούνται από πάνελ. Τα πάνελ είναι συνήθως κατασκευασμένα από δύο λεπτά φύλλα λαμαρίνας, όπου ανάμεσα τους έχει παρεμβληθεί ένα κατάλληλο θερμομονωτικό υλικό, όπως είναι διογκωμένη πολυουρεθάνη (είναι υλικό που καίγεται πολύ δύσκολα).