

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ



ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ Ι.Ε.Κ.

"ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΨΥΞΗΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ"

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

Εξετάσεις Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης Αποφοίτων Ι.Ε.Κ.	3
Διάρκεια του Πρακτικού Μέρους των εξετάσεων	3
Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης Ειδικότητας Ι.Ε.Κ.	4
ΟΜΑΔΑ Α. ΓΕΝΙΚΕΣ	4
ΟΜΑΔΑ Β. ΕΙΔΙΚΕΣ	16
Πρακτικό Μέρος: Κατάλογος Στοχοθεσίας Πρακτικών Ικανοτήτων και Δεξιοτήτων (Στοχοθεσία Εξεταστέας Ύλης Πρακτικού Μέρους).....	44

1. Εξετάσεις Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης Αποφοίτων Ι.Ε.Κ.

Οι εξετάσεις Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης αποφοίτων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) της ειδικότητας «*Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού*» διεξάγονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις της αριθμ. 2944/2014 Κοινής Υπουργικής Απόφασης Οικονομικών και Παιδείας και Θρησκευμάτων (Φ.Ε.Κ. Β΄ 1098/2014), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, η οποία εκδόθηκε βάσει της διάταξης της παρ. 5, του άρθρου 25, του Ν. 4186/2013 (Φ.Ε.Κ. Α΄ 193/2013), όπως τροποποιήθηκε με τη διάταξη της παρ. 1, του άρθρου 11, του Ν. 4229/ 2014 (Φ.Ε.Κ. Α΄ 8/2014) και ισχύει.

2. Διάρκεια του Πρακτικού Μέρους των εξετάσεων

Η διάρκεια εξέτασης του Πρακτικού Μέρους των εξετάσεων Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης αποφοίτων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) της ειδικότητας «*Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού*» καθορίζεται σε **τρεις (3) ώρες**.

3. Θέματα Εξετάσεων Πιστοποίησης Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης Ειδικότητας Ι.Ε.Κ.

ΟΜΑΔΑ Α. ΓΕΝΙΚΕΣ

1. Να γίνουν οι ακόλουθες μετατροπές μονάδων μέτρησης μήκους:
 - (i) 1/4'' σε mm,
 - (ii) 3/8'' σε cm και
 - (iii) 12,7mm σε ίντσες.
2. Τι σημαίνει παχύμετρο ακρίβειας 1/10 mm;
3. Τι σημαίνει μικρόμετρο 0-25 mm;
4. Τι είναι οι κουρμπαδόροι; Πού τους χρησιμοποιεί ο τεχνικός εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού; (Δώστε ένα παράδειγμα)
5. Τι είναι τα Allen (άλλεν); Πού τα χρησιμοποιεί ο τεχνικός εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού; (Δώστε ένα παράδειγμα)
6. Σε μία ανοχή βλέπουμε το συμβολισμό: $50^{+0,5}_{-0,3}$
 - (α) Πόση είναι η ονομαστική διάσταση;
 - (β) Ποιες είναι οι οριακές αποκλίσεις;
 - (γ) Μεταξύ ποιων τιμών (οριακές τιμές) πρέπει να βρίσκεται η κατασκευαστική διάσταση;Σημειώνεται ότι όλες οι διαστάσεις είναι σε mm.
7. Να δοθεί από ένα και μόνο παράδειγμα για κάθε μία από τις παρακάτω κατηγορίες συγκολλήσεων:
 - (α) αυτογενής,
 - (β) ετερογενής,
 - (γ) μαλακή και
 - (δ) σκληρή.
8. Α. Ποιες είναι οι δύο σκληρές κολλήσεις, που χρησιμοποιεί ο τεχνικός εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού στο μαλακό χαλκοσωλήνα;
Β. Ποια από τις δύο κολλήσεις του ερωτήματος Α απαγορεύεται στους ψύκτες πόσιμου νερού και γιατί;
9. Ποια είναι τα τρία είδη φλόγας σε μία οξυγονοκόλληση; Αναπτύξτε με λίγα λόγια.
10. Τι εξυπηρετεί η επένδυση στα επενδυμένα ηλεκτρόδια τα οποία χρησιμοποιούνται στην ηλεκτροσυγκόλληση τόξου;
11. (α) Να αναφέρετε τα δύο θερμαντικά μέσα τα οποία χρησιμοποιεί ο τεχνικός εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού για την πραγματοποίηση χαλκοκόλλησης ή ασημοκόλλησης.
(β) Με τη βοήθεια ποιου φαινομένου πραγματοποιούνται η χαλκοκόλληση και η ασημοκόλληση; Αναλύστε το φαινόμενο αυτό με λίγα λόγια.
12. Ποιες είναι ονομαστικά οι πιο συνηθισμένες καταπονήσεις στοιχείων μηχανών;
13. Α. Τι είναι οι λυόμενες και τι οι μη λυόμενες συνδέσεις;
Β. Ποια από τα ακόλουθα μέσα σύνδεσης χρησιμοποιούνται στις μη λυόμενες συνδέσεις: Ήλοι (καρφιά), σφήνες, κοχλίες, ελατήρια, συγκολλήσεις, περικόχλια;

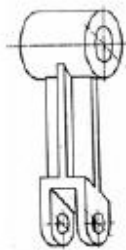
14. Τι σημαίνει σπείρωμα M16 X 2;
 15. Πόση πρέπει να είναι η διάμετρος του τρυπανιού που θα χρησιμοποιήσουμε για να «ανοίξουμε» σπείρωμα εσωτερικό M10; Ποιο το βήμα του σπειρώματος; Δίνεται ο ακόλουθος πίνακας:

Όνομαστική διάμετρος d	Βήμα p	Διάμετρος τρυπανιού d	Όνομαστική διάμετρος σπειρώματος d	Βήμα p	Διάμετρος τρυπανιού d	Όνομαστική διάμετρος σπειρώματος d	Βήμα p	Διάμετρος τρυπανιού d
M1	0,25	0,75	M 6	1	5	M22	2,5	19,5
M1,2	0,25	0,95	M 7	1	6	M24	3	21
M1,4	0,3	1,1				M27	3	23
			M 8	1,25	6,8			
M1,7	0,35	1,3	M 9	1,25	7,8	M30	3,5	26,5
M2	0,4	1,6	M10	1,5	8,5	M33	3,5	29,5
M2,3	0,4	1,9				M36	4	32
M2,6	0,45	2,1	M11	1,5	9,5			
			M12	1,75	10,2	M39	4	35
M3	0,5	2,5	M14	2	12	M42	4,5	37,5
M3,5	0,6	2,9				M45	4,5	40,5
M4	0,7	3,3	M16	2	14			
			M18	2,5	15,5	M48	5	43
M5	0,8	4,2	M20	2,5	17,5	M52	5	47
						M56	5,5	50,5

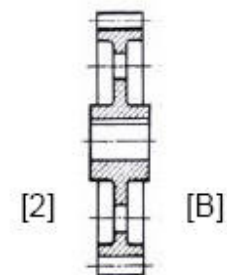
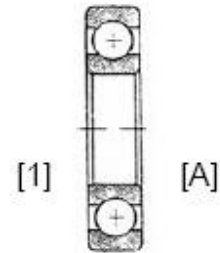
16. Από ποια κύρια μέρη αποτελείται μία διάταξη ιμαντοκίνησης; Πού συναντάμε ιμαντοκίνηση στην ψύξη και τον κλιματισμό;
 17. Να κατονομάσετε τους τρεις τρόπους μετάδοσης της περιστροφικής κίνησης σε στοιχεία μηχανών.
 18. Κατονομάστε τα ατομικά μέσα προστασίας που χρησιμοποιούμε για την πραγματοποίηση μιας οξυγονοκόλλησης.
 19. Ποιοι είναι οι κίνδυνοι και ποια τα μέσα προστασίας κατά την πραγματοποίηση μιας ηλεκτροσυγκόλλησης;
 20. Ποιες είναι οι πιθανότερες βλάβες που προκαλούνται στον άνθρωπο από μία ανεπιθύμητη διαφυγή ψυκτικού μέσου;
 21. Δώστε τον ορισμό των τριών μεθόδων: συλλογή, ανακύκλωση και αναγέννηση ψυκτικού μέσου.

22. Αντιστοιχίστε τα αξονομετρικά σχέδια της στήλης I με τις τομές της στήλης II (η απάντηση να έχει τη μορφή: αριθμός → γράμμα).

ΣΤΗΛΗ I



ΣΤΗΛΗ II

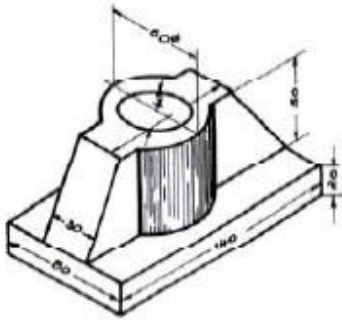


23. Ποια από τα αξονομετρικά σχέδια Α, Β και Γ αντιστοιχούν στις κατόψεις των σχεδίων 1, 2 και 3; (η απάντηση να είναι της μορφής: γράμμα → αριθμός).

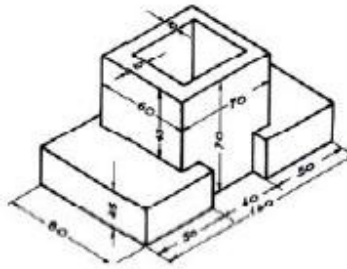
ΣΧΕΔΙΟ Α

ΣΧΕΔΙΟ Β

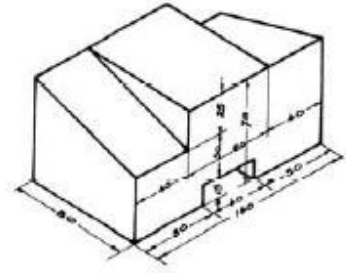
ΣΧΕΔΙΟ Γ



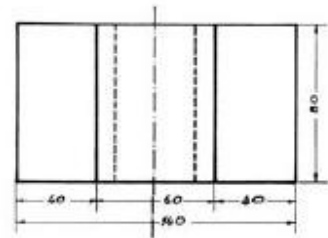
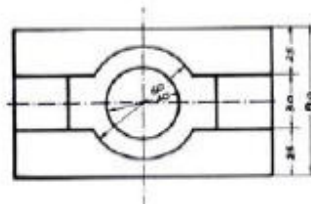
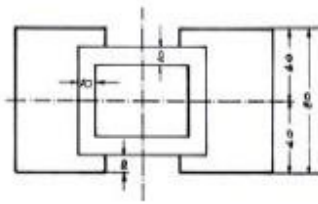
ΣΧΕΔΙΟ 1



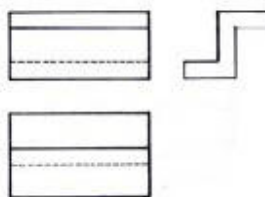
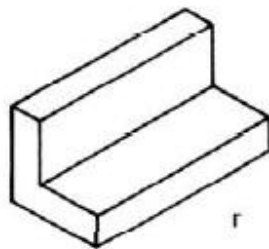
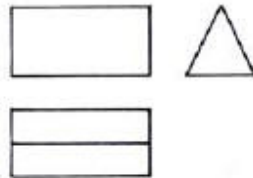
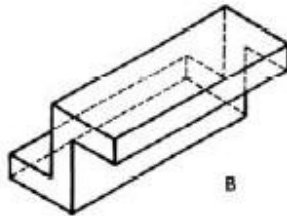
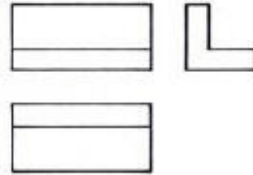
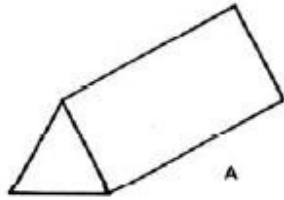
ΣΧΕΔΙΟ 2



ΣΧΕΔΙΟ 3



24. Ποια από τα αξονομετρικά σχέδια Α, Β και Γ αντιστοιχούν στα σχέδια όψεων 1, 2 και 3; (η απάντηση να είναι της μορφής: γράμμα → αριθμός).

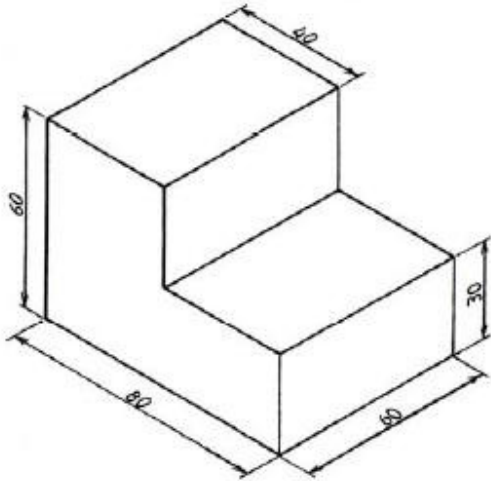


25. Παρακάτω βλέπουμε πέντε σχέδια όψεων με γραμμές διαστάσεων. Εξηγήστε σε καθένα από αυτά γιατί είναι λανθασμένη η αναγραφή των διαστάσεων στην αριστερή στήλη (λάθος σχεδίαση).

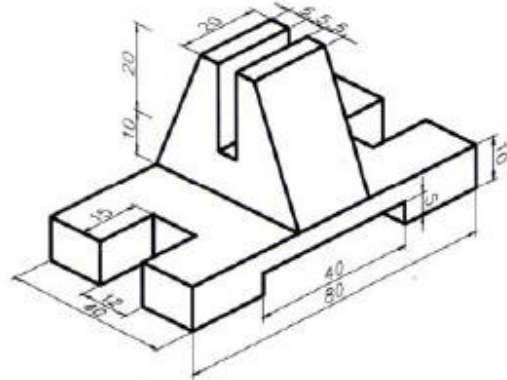
	<u>Λάθος σχεδίαση</u>	<u>Σωστή σχεδίαση</u>
ΣΧΕΔΙΟ 1ο		
ΣΧΕΔΙΟ 2ο		
ΣΧΕΔΙΟ 3ο		
ΣΧΕΔΙΟ 4ο		
ΣΧΕΔΙΟ 5ο		

26. Ποιο είναι το ύψος των κομματιών των παρακάτω σχεδίων;

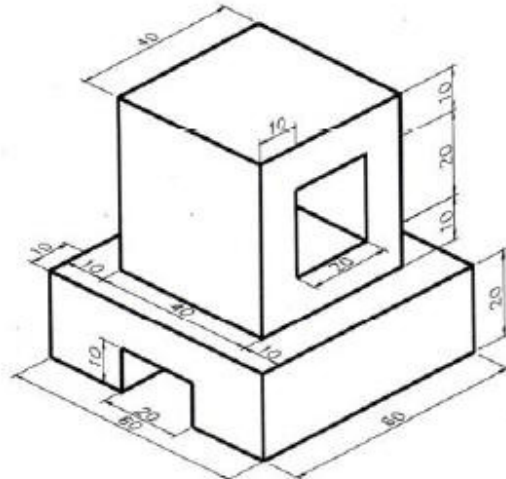
ΣΧΕΔΙΟ 1ο



ΣΧΕΔΙΟ 2ο

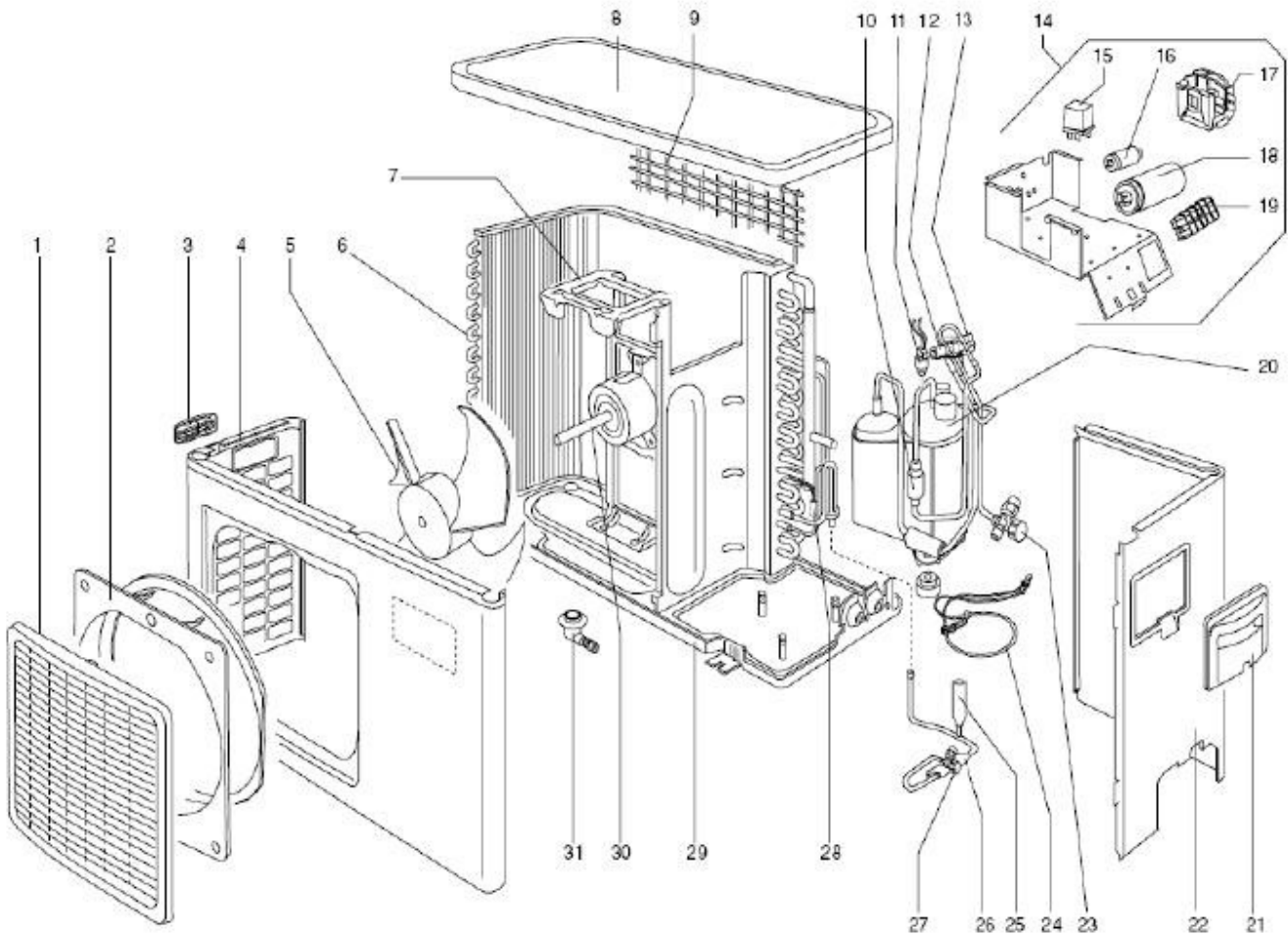


ΣΧΕΔΙΟ 3ο



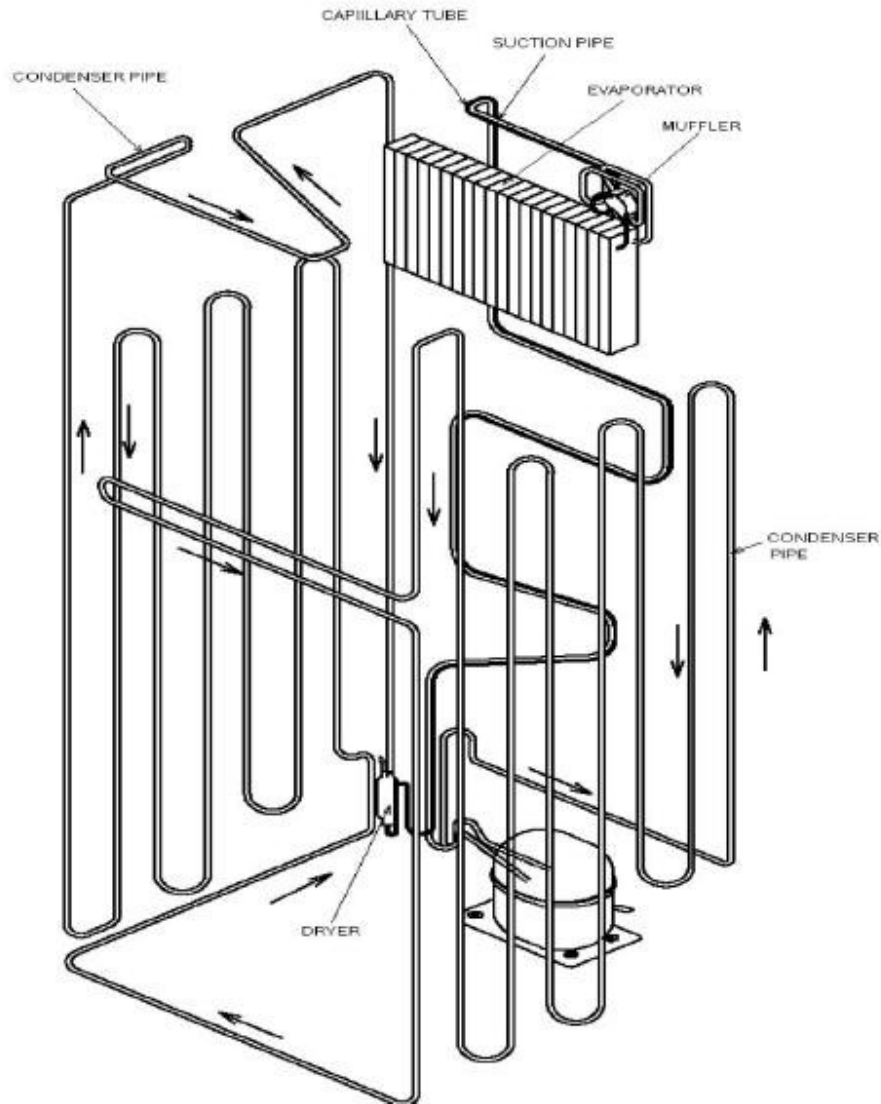
27. Σε ένα σχέδιο μετράμε με τον κανόνα μία διάσταση ενός αντικειμένου και τη βρίσκουμε 200mm. Αν η κλίμακα σχεδίασης του σχεδίου είναι 2:1, υπολογίστε την πραγματική διάσταση του αντικειμένου.

28. Από το τεχνικό εγχειρίδιο συντήρησης(service manual) ενός κλιματιστικού δωματίου διαιρούμενου τύπου (split unit), να μεταφράσετε στα ελληνικά τα εξαρτήματα που αναγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί του σχεδίου.



α/α	Όνομα εξαρτήματος στα αγγλικά
20	Compressor
12	Reversing valve
30	Fan motor
18	Compressor capacitor
23	Suction stop valve
27	Liquid stop valve
26	Orifice
6	Coil
15	Relay
16	Fan motor capacitor

29. Από το τεχνικό εγχειρίδιο(manual) ενός οικιακού ψυγείου να μεταφράσετε στα ελληνικά τους έξι όρους που βλέπετε στο σχέδιο που ακολουθεί.



30. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται το ειδικό ταμπελάκι που βρίσκουμε στην εξωτερική μονάδα ενός κλιματιστικού δωματίου split unit. Σ' αυτό αναγράφονται κάποια σημαντικά στοιχεία. Από αυτά να μεταφράσετε στα ελληνικά μόνο τα στοιχεία που ακολουθούν:

- α) Voltage
- β) Frequency
- γ) Input Power
- δ) Compressor
- ε) Maximum Discharge Pressure
- στ) Maximum Suction Pressure
- ζ) Refrigerant

CE	
Model Number : TTK512XB0EAA	
Voltage	220-230V
Frequency	50Hz
Rated Input Power	1300W
Compressor RLA	8.9A
Compressor LRA	47.0A
Fan Motor RLA	0.7A
Max. Discharge Pressure	2.8MPa
Max. Suction Pressure	0.6MPa
Max. Operating Pressure	3.1MPa
Insulation Class	I
Water Proof Class	IPX4
Refrigerant	R22
Factory Refrigerant Charge	1.05kg

31. Τι ονομάζεται θερμοδυναμικό σύστημα; Πότε αυτό ονομάζεται σε σχέση με το περιβάλλον του: ανοιχτό, κλειστό και απομονωμένο;
32. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο και συνηθέστερες κλίμακες μέτρησης για τη θερμοκρασία.
33. Σώμα βρίσκεται σε αρχική θερμοκρασία $\theta_a = -22^\circ\text{F}$. Μετά από μία θερμική διεργασία έχει τελική θερμοκρασία $\theta_t = -10^\circ\text{C}$. Να εξετάσετε αν το σώμα δέχτηκε ή απέβαλλε θερμότητα και να βρείτε τη διαφορά θερμοκρασίας του σε $^\circ\text{K}$.
34. Να δώσετε τον ορισμό, το σύμβολο και τις συνηθέστερες κλίμακες μέτρησης για την απόλυτη θερμοκρασία.
35. Τι συμβαίνει με την κίνηση των μορίων ενός σώματος σε θερμοκρασία απόλυτου μηδέν; Πόσο είναι το απόλυτο μηδέν σε $^\circ\text{C}$ και σε $^\circ\text{K}$;
36. Πότε ένα θερμοδυναμικό σύστημα βρίσκεται σε θερμική ισορροπία; <<δύο συστήματα Β και Γ που βρίσκονται σε θερμική ισορροπία προς τρίτο Α βρίσκονται σε θερμική ισορροπία και μεταξύ τους >> (μηδενικό θερμοδυναμικό αξίωμα – Καραθεοδωρή 1909). Ποια τα συμπεράσματα της παραπάνω πρότασης;
37. Τι ορίζει το τρίτο θερμοδυναμικό αξίωμα (Nernst 1906) για το απόλυτο μηδέν;
38. Τι ορίζεται στο πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα, όπως αυτό διατυπώθηκε από τον Joule (1843);
39. Τι ορίζεται στο δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα, όπως αυτό εκφράστηκε από τον Clausius (1850) και εφαρμόζεται στις ψυκτικές μηχανές;
40. Χαλκοσωλήνας μήκους 100 cm διαρρέεται από θερμό ψυκτικό μέσο. Αν η θερμοκρασία του χαλκοσωλήνα αυξάνει κατά 20°C , να υπολογίσετε το μήκος του στη νέα θερμοκρασία. Δίνεται ο συντελεστής γραμμικής διαστολής χαλκού $\alpha = 1,7 \cdot 10^{-5}$ ανά $^\circ\text{K}$.
41. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο και μονάδες για τη θερμότητα. Τι είναι η θερμιδομετρία;
42. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο και μονάδες για την ειδική θερμότητα.
43. Τι ονομάζεται αισθητή θερμότητα και από ποιο θεμελιώδη νόμο περιγράφεται;
44. Τι ονομάζεται «λανθάνουσα θερμότητα»; Ποια είδη υπάρχουν; (να τα αναφέρεται ονομαστικά)
45. Τι ονομάζεται θερμοχωρητικότητα ενός σώματος;

46. Μάζα νερού 0,1 kg έχει θερμοκρασία 90° C . Πόση θερμότητα πρέπει να προσφερθεί στη δεδομένη μάζα για να γίνει ατμός 100° C ; Δίνονται ειδική θερμότητα νερού $c = 4,186 \text{ kJ / kg} \cdot \text{o K}$ και ειδική λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης $L = 2,256 \text{ kJ / kg}$.
47. Να δώσετε ορισμούς και μαθηματικές εκφράσεις για την ειδική θερμότητα υπό σταθερή πίεση και υπό σταθερό όγκο τελείου αερίου. Με ποιες σχέσεις συνδέονται μεταξύ τους;
48. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ εξάτμισης και βρασμού;
49. Πώς επηρεάζει η πίεση το φαινόμενο της συμπύκνωσης και του βρασμού ενός ρευστού;
50. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο και μονάδες για τη θερμική ισχύ.
51. Ποιο φαινόμενο ονομάζεται διάβαση κατά τη μετάδοση θερμότητας μεταξύ δύο ρευστών; Ποιος τύπος μας δίνει τότε τη θερμική ισχύ που μεταφέρεται και ποιος τον ολικό συντελεστή θερμοπερατότητας;
52. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για να υπάρξει μετάδοση θερμότητας μεταξύ δύο σωμάτων; Ποιοι τρόποι μετάδοσης υπάρχουν;
53. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο και χρησιμοποιούμενες μονάδες για την πίεση.
54. Τι ονομάζεται κενό και τι απόλυτο κενό; Ποια είναι η τιμή του απόλυτου κενού -σε ίντσες υδραργύρου- για την απόλυτη πίεση και τη μανομετρική;
55. Τι ονομάζεται ατμοσφαιρική πίεση και με ποια όργανα τη μετράμε; Η τιμή της παραμένει σταθερή σε όλα τα υψόμετρα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
56. Τι ονομάζεται ιδανικό αέριο; Να δώσετε την καταστατική εξίσωση των τελείων αερίων και να περιγράψετε τους όρους της.
57. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο και μονάδες για την εσωτερική ενέργεια.
58. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο, μονάδες και μαθηματική έκφραση για την ενθαλπία.
59. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο, μαθηματική έκφραση και μονάδες για την εντροπία.
60. Να παραστήσετε σε διάγραμμα P-V τον κύκλο Carnot και να δώσετε το βαθμό απόδοσής του. Ποια συμπεράσματα εξαγονται ως προς την απόδοσή του ;
61. Τέλειο αέριο βρίσκεται σε κύλινδρο με έμβολο που κινείται ελεύθερα. Η πίεσή του είναι 200 kPa και ο όγκος του είναι 0,02 m³. Το αέριο θερμαίνεται υπό σταθερή πίεση σε τελικό όγκο 0,03 m³. Αν η μεταβολή της ενθαλπίας κατά τη διεργασία είναι 500 J, να βρεθεί η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου (το σύστημα είναι κλειστό).
62. Να παρασταθεί μια αδιαβατική μεταβολή σε διάγραμμα P-V . Πώς εκφράζεται ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος σε αυτή για ανοιχτά και κλειστά συστήματα;
63. Τέλειο αέριο αρχικής πίεσης 4 bar και όγκου 0,05 m³ εκτονώνεται υπό σταθερή θερμοκρασία σε πίεση 1 bar . Να παρασταθεί η μεταβολή σε διάγραμμα P-V και να βρεθεί ο όγκος του αερίου στην τελική κατάσταση (το σύστημα είναι κλειστό).
64. Για την ισόχωρη μεταβολή να δώσετε παράσταση σε διάγραμμα P-V και τη μαθηματική έκφρασή της (νόμος Charles) . Δείξτε ότι τόσο στα ανοιχτά όσο και στα κλειστά συστήματα η θερμότητα που συναλλάσσεται με το περιβάλλον σε μια ισόογκη μεταβολή ισούται με τη διαφορά της εσωτερικής ενέργειας (τέλειο αέριο).
65. Να γράψετε τα είδη ροής των ρευστών. Ποιος αριθμός καθορίζει το είδος της ροής και από ποιους παράγοντες εξαρτάται;
66. Να δώσετε ορισμό, σύμβολο, μονάδες και μαθηματική έκφραση στην παροχή ρευστού σε κλειστό αγωγό.
67. Να δώσετε τη γενικότερη διατύπωση στη θεμελιώδη αρχή της υδροστατικής (ολική πίεση σημείου μέσα σε υγρό).

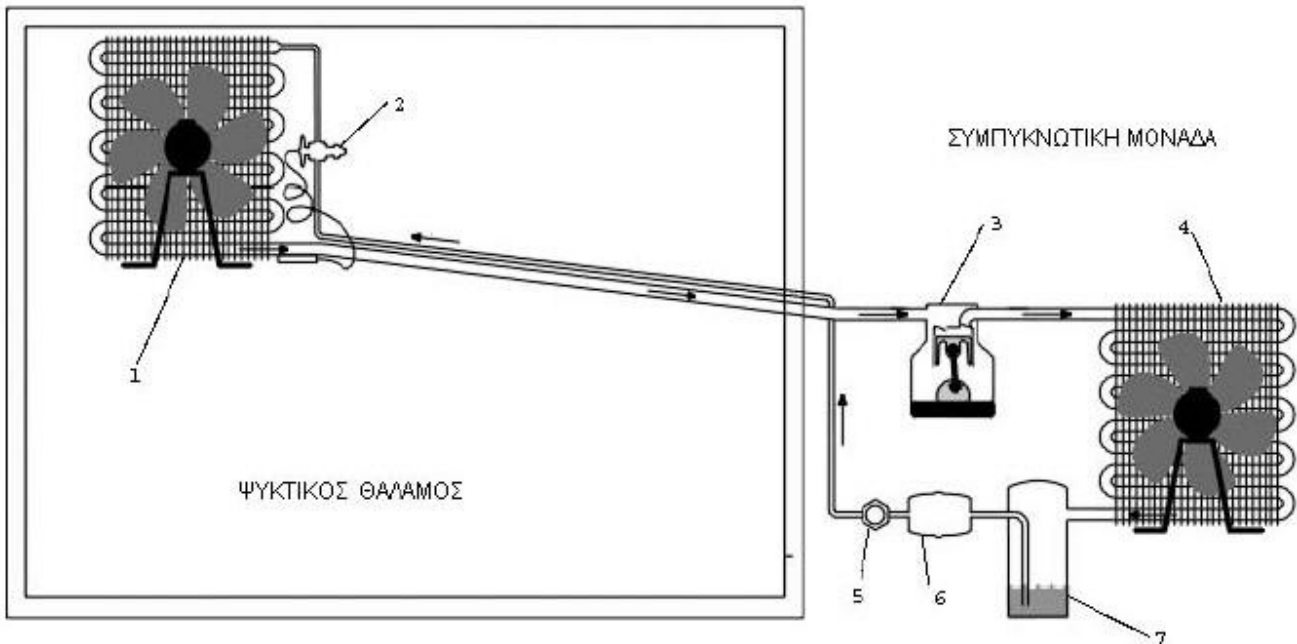
68. Να δώσετε το νόμο συνέχειας της ροής σε ρευστό που διαρρέει κλειστό αγωγό και τη μαθηματική της έκφραση.
69. Τι εκφράζει ο κάθε όρος της εξίσωσης Bernoulli και πότε ισχύει αυτή;
70. Ιδανικό ρευστό κινείται σε σωλήνα διατομής 1 m^2 . Η ταχύτητα του ρευστού είναι 2 m/s . Ποια θα είναι η ταχύτητα του ρευστού σε μία διεύρυνση της διατομής του σωλήνα σε 3 m^2 ;
71. (α) Τι όργανο χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε τάση, ένταση και αντίσταση σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα;
(β) Τι όργανο χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε τη χωρητικότητα ενός πυκνωτή;
72. (α) Ο πυκνωτής της εικόνας αναγράφει την ένδειξη $145 - 175 \mu\text{F} \pm 10\%$. Τι σημαίνει η ένδειξη αυτή;



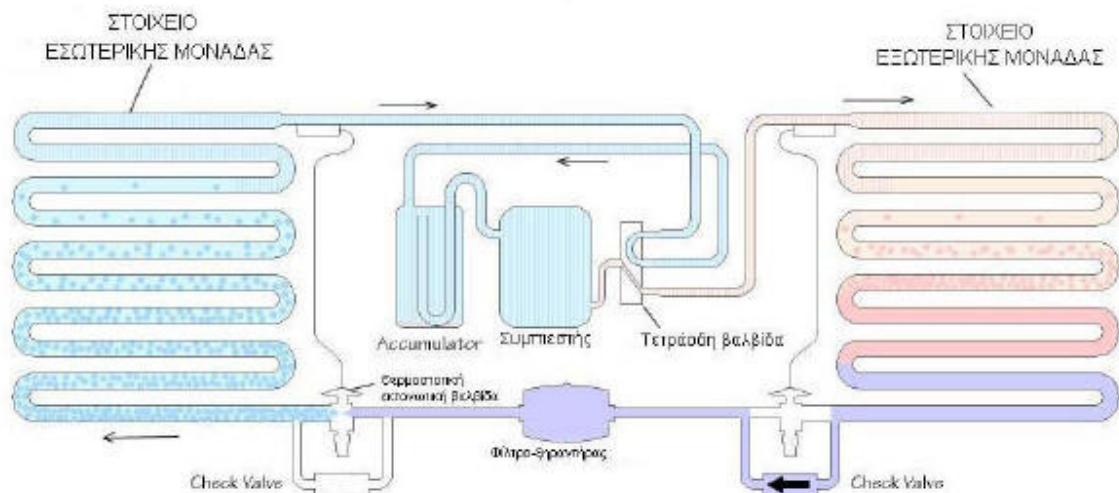
- (β) Αν μετρήσουμε με καπασιτόμετρο τη χωρητικότητα του πυκνωτή της παραπάνω εικόνας και η ένδειξη του οργάνου δείξει $90 \mu\text{F}$, χρειάζεται να τον αντικαταστήσουμε; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
73. Ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης και οι συμβολισμοί των τριών ηλεκτρικών μεγεθών: τάση, ένταση και αντίσταση; Να γραφεί η εξίσωση που συνδέει τα μεγέθη αυτά.
74. Να γράψετε τον ορισμό και το συμβολισμό (συντομογραφία): (α) του συνεχούς ρεύματος και (β) του εναλλασσόμενου ρεύματος.
75. (α) Ποια είναι τα είδη των ηλεκτρικών καλωδίων (αγωγών) ως προς τον αριθμό των κλώνων;
(β) Τι σημαίνει καλώδιο 3 X 1,5 (τρία επί ενάμισι);
76. Να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι ένα απλό ηλεκτρολογικό κύκλωμα που να αποτελείται από πηγή (τάση) και μία αντίσταση. Σχεδιάστε (επίσης με ελεύθερο χέρι) στο κύκλωμα ένα αμπερόμετρο.
77. Να σχεδιάσετε με ελεύθερο χέρι ένα απλό ηλεκτρολογικό κύκλωμα που να αποτελείται από πηγή (τάση) και μία αντίσταση. Σχεδιάστε (επίσης με ελεύθερο χέρι) στο κύκλωμα ένα βολτόμετρο.
78. Τι είναι οι μετασχηματιστές; Λειτουργούν και στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα;

ΟΜΑΔΑ Β. ΕΙΔΙΚΕΣ

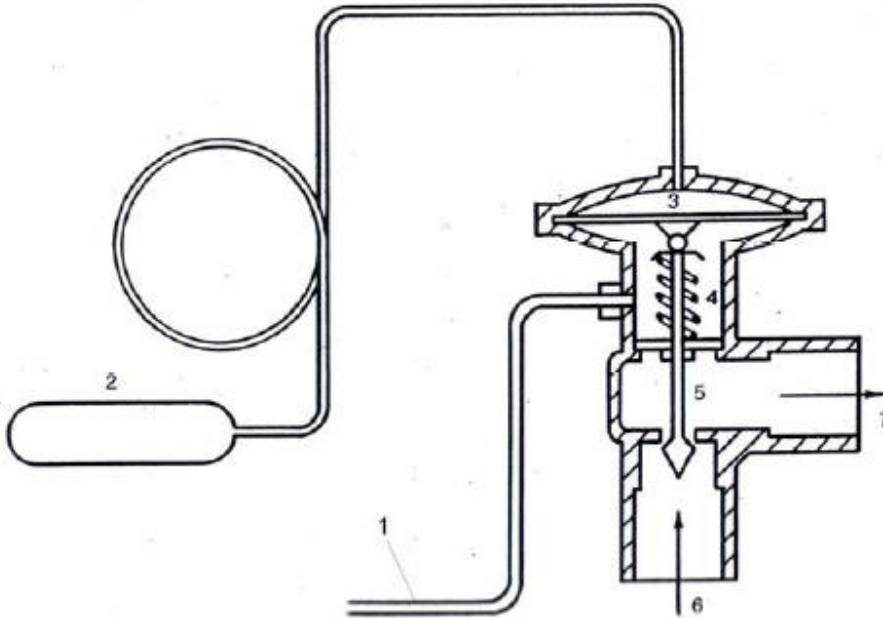
1. Στο παρακάτω ψυκτικό σχέδιο να ονομάσετε τα εξαρτήματα-συσσκευές που αντιστοιχούν στους αριθμούς 1 έως και 7.



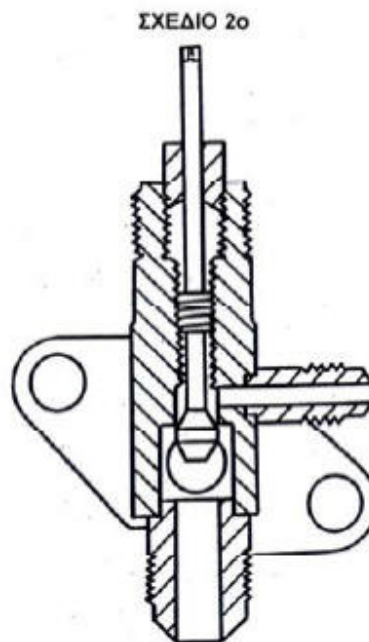
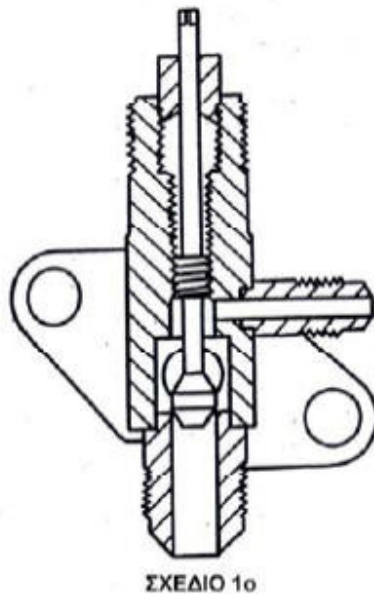
2. Στο παρακάτω ψυκτικό σχέδιο (σηματική σχεδίαση) φαίνεται μία αντλία θερμότητας (heat pump). Η ροή του ψυκτικού μέσου παριστάνεται με βέλη. Η αντλία θερμότητας σύμφωνα με το σχέδιο αυτό λειτουργεί σε ψύξη ή σε θέρμανση; Αιτιολογήστε.



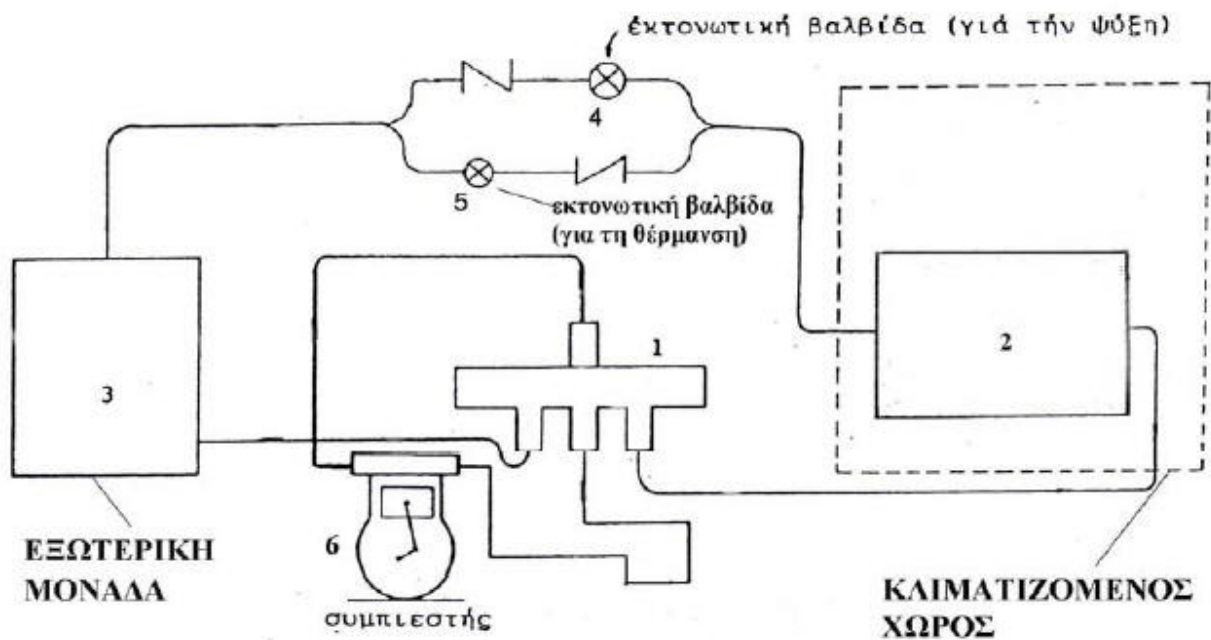
3. Τι παριστάνεται στο ακόλουθο ψυκτικό σχέδιο; Να γράψετε ονομαστικά τι παριστάνουν οι αριθμοί 1 έως και 7.



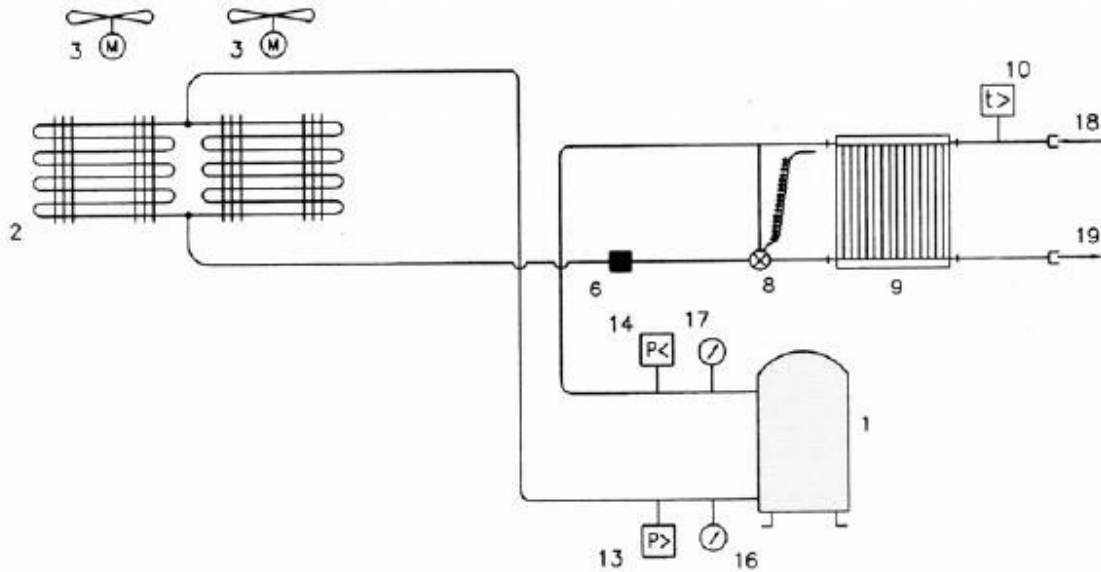
4. Δίνονται παρακάτω δύο σχέδια (τομές) του ίδιου εξαρτήματος σε δύο διαφορετικές καταστάσεις. Ζητούνται:
- (α) Το όνομα του εξαρτήματος.
 - (β) Πόσες και ποιες είναι οι πιθανές καταστάσεις (θέσεις) του εξαρτήματος;
 - (γ) Ποια είναι η θέση του στο 1ο σχέδιο;
 - (δ) Ποια είναι η θέση του στο 2ο σχέδιο;
 - (ε) Πως ονομάζεται το εργαλείο που χρησιμοποιούμε για να ρυθμίσουμε τις θέσεις του εξαρτήματος;



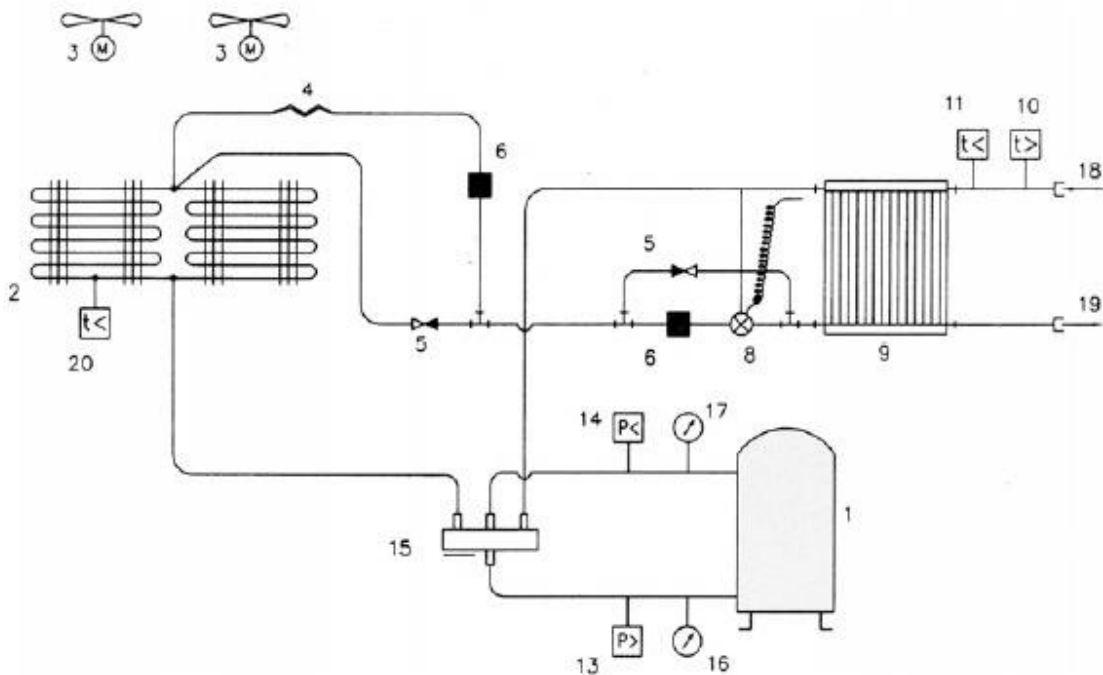
5. Για το ψυκτικό κύκλωμα του σχήματος που ακολουθεί να απαντήσετε τα τρία παρακάτω ζητήματα από δύο φορές το καθένα (μία για την ψύξη και μία για τη θέρμανση):
- (α) Να δείξετε με βέλη τη ροή του ψυκτικού μέσου καθ' όλο το μήκος της σωληνογραμμής όπου ρέει αυτό.
- (β) Να δείξετε με διακεκομμένη γραμμή τη ροή του ψυκτικού μέσου μέσα στην τετράοδη βαλβίδα (αριθμός 1)
- (γ) Να ονομάσετε τα μηχανήματα του σχεδίου που επισημαίνονται με τους αριθμούς 2 και 3.
 Α) Για την ψύξη
 Β) Για τη θέρμανση



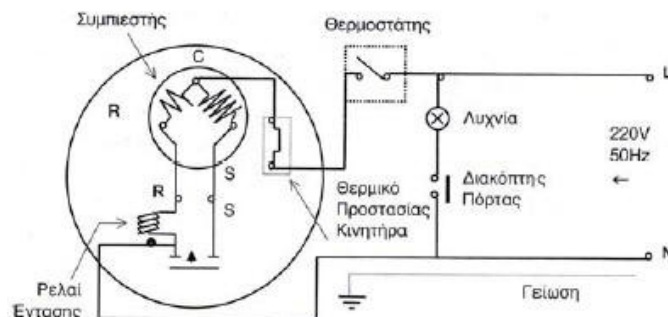
6. Στο σχέδιο που ακολουθεί βλέπουμε τη συμβολική σχεδίαση ενός ψυκτικού κυκλώματος αέρα-νερού. Με τον αριθμό 1 παριστάνεται ο συμπιεστής της εγκατάστασης, με τον αριθμό 9 ο εσωτερικός εναλλάκτης νερού, με τον αριθμό 18 η είσοδος του νερού και με τον αριθμό 19 η έξοδος του νερού.
- A. Να γράψετε ονομαστικά τι παριστάνουν οι αριθμοί 2,3,8,10,13,14,16,17.
- B. Το κύκλωμα όπως είναι στο σχέδιο λειτουργεί σε ψύξη. Αιτιολογήστε την πρόταση.
- Γ. Πως μπορεί να γίνει και θέρμανση με τη χρήση του ίδιου εναλλάκτη (αριθμός 9);



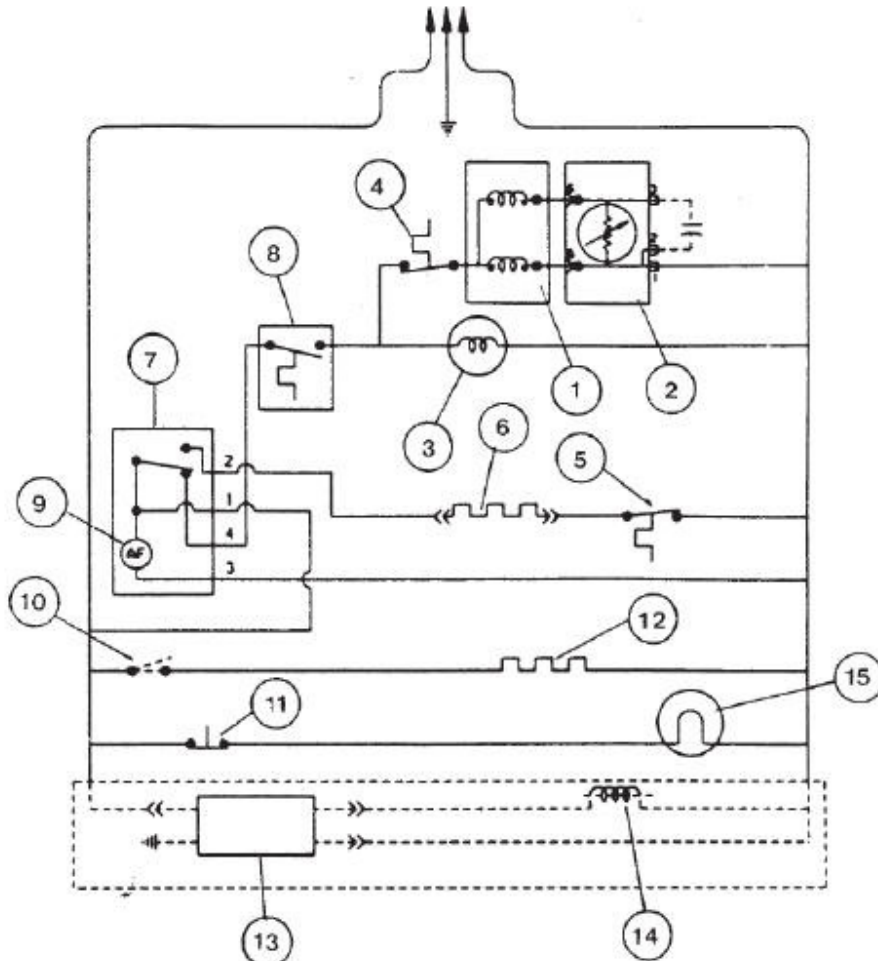
7. Βλέπουμε τη συμβολική σχεδίαση ενός ψυκτικού κυκλώματος αέρα-νερού κατά τη λειτουργία της ψύξης. Με τον αριθμό 1 παριστάνεται ο συμπιεστής της εγκατάστασης, με τον αριθμό 2 ο συμπυκνωτής (περίπτωση ψύξης), με τον αριθμό 9 ο εσωτερικός εναλλάκτης νερού, με τον αριθμό 18 η είσοδος του νερού, με τον αριθμό 19 η έξοδος του νερού, με τον αριθμό 6 το φίλτρο-αφυγραντήρας και με τον αριθμό 4 ο τριχοειδής σωλήνας. Ζητείται:
- Να γράψετε ονομαστικά τι παριστάνουν οι αριθμοί 3,5,8,10,11,13,14,15,16,17.
 - Σχεδιάστε με βέλη την πορεία του ψυκτικού μέσου καθ' όλο το μήκος της σωληνογραμμής που ρέει κατά τη λειτουργία της ψύξης.
 - Σχεδιάστε με διακεκομμένη γραμμή τη ροή μέσα στο εξάρτημα με αριθμό 15.



8. Στο ακόλουθο σχέδιο παριστάνεται το ηλεκτρικό διάγραμμα ενός μικρού οικιακού ψυγείου χωρίς αυτόματη απόψυξη.
- Να περιγράψετε τη λειτουργία του.
 - Τι μας δείχνουν τα γράμματα L,N,R,C και S;



9. Να περιγράψετε τη λειτουργία του οικιακού ψυγείου του ακόλουθου σχεδίου χρησιμοποιώντας για την περιγραφή όλα τα εξαρτήματα που παρουσιάζονται με αρίθμηση από 1 έως και 15.



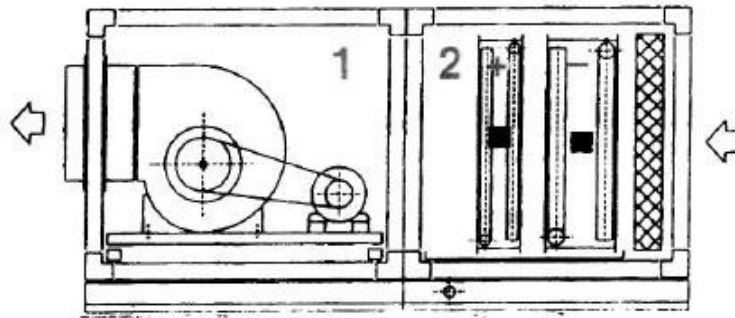
- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Ηλεκτρικός κινητήρας συμπιεστή | 8. Διακόπτης |
| 2. Ρελαί | 9. Χρονοδιακόπτης απόψυξης |
| 3. Ηλεκτρικός κινητήρας ανεμιστήρα | 10. Διακόπτης |
| 4. Θερμικό προστασίας από υπερφόρτωση | 11. Διακόπτης λαμπτήρα καμπίνας |
| 5. Θερμοστάτης απόψυξης | 12. Αντίσταση |
| 6. Ηλεκτρική αντίσταση τοιχωμάτων | 13. Συσσκευή κατασκευής πάγου. |
| 7. Χρονοδιακόπτης ηλεκτροκινητήρα | 14. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα νερού |
| | 15. Λαμπτήρας καμπίνας |

10. Στα σχέδια (συμβολική σχεδίαση) παριστάνονται με αρίθμηση τα τμήματα των εσωτερικών μονάδων από Κεντρικά Κλιματιστικά τύπου αεραγωγών. Από τι μηχανήματα-εξαρτήματα-συσκευές αποτελούνται αυτά;

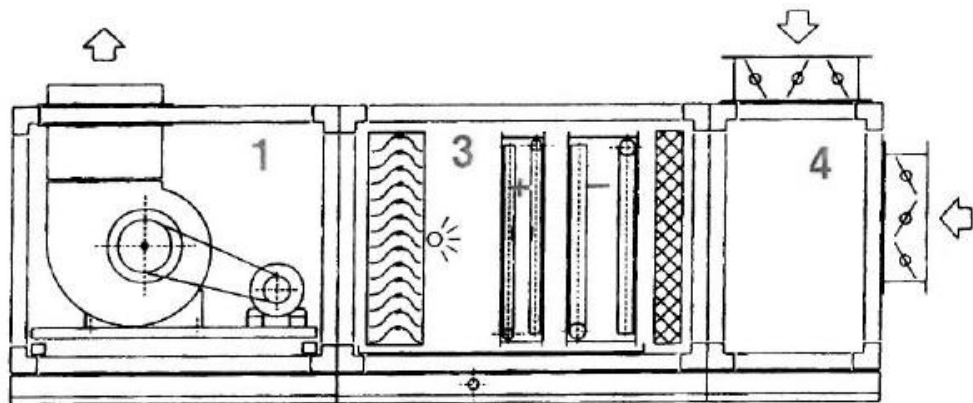
Π.χ. Μονάδα Α → Τμήμα 1: Ανεμιστήρας προσαγωγής

Τμήμα 2: Στοιχείο ψύξης(-), στοιχείο θέρμανσης(+) και φίλτρο αέρα.

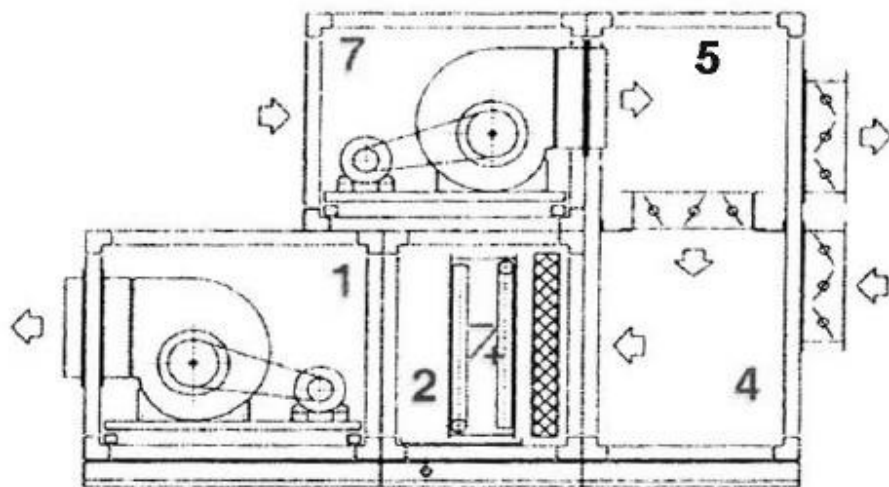
Μονάδα Α



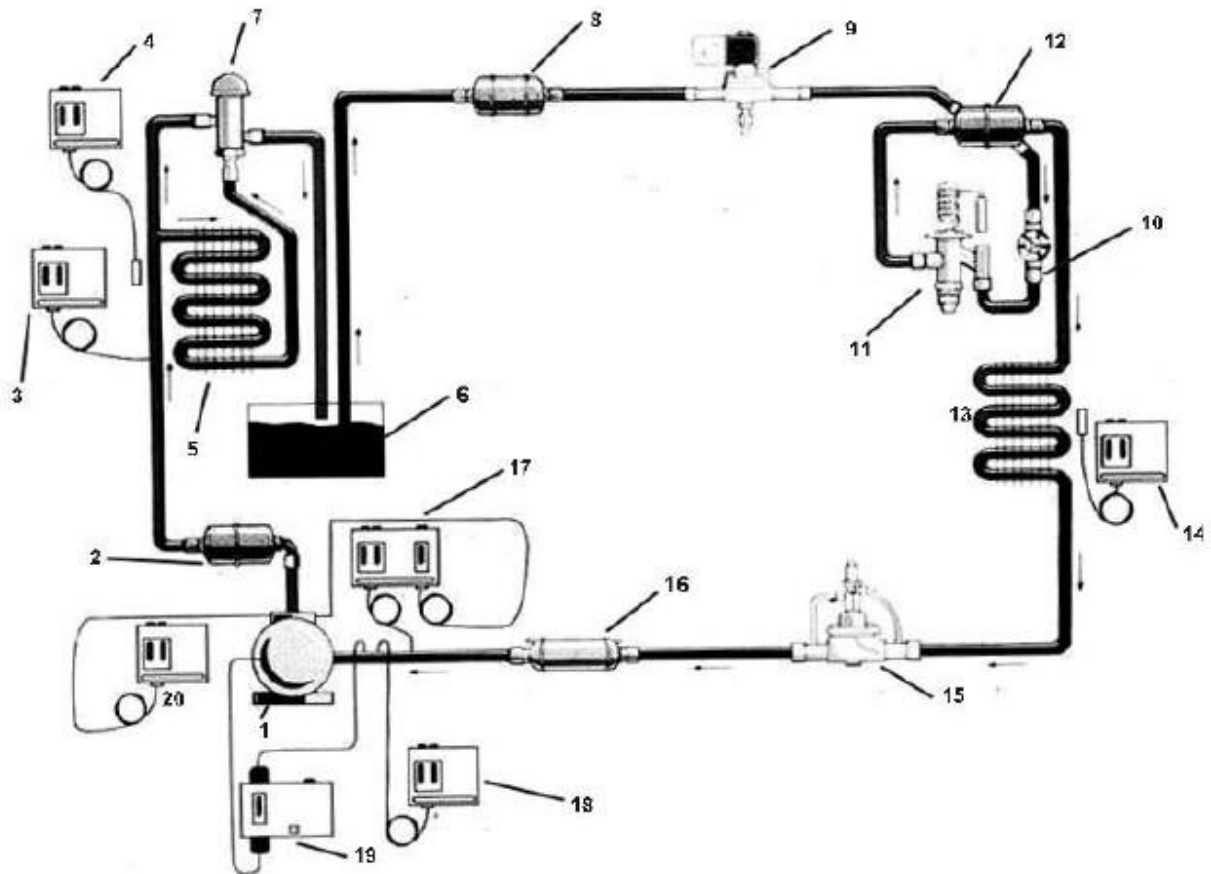
Μονάδα Β



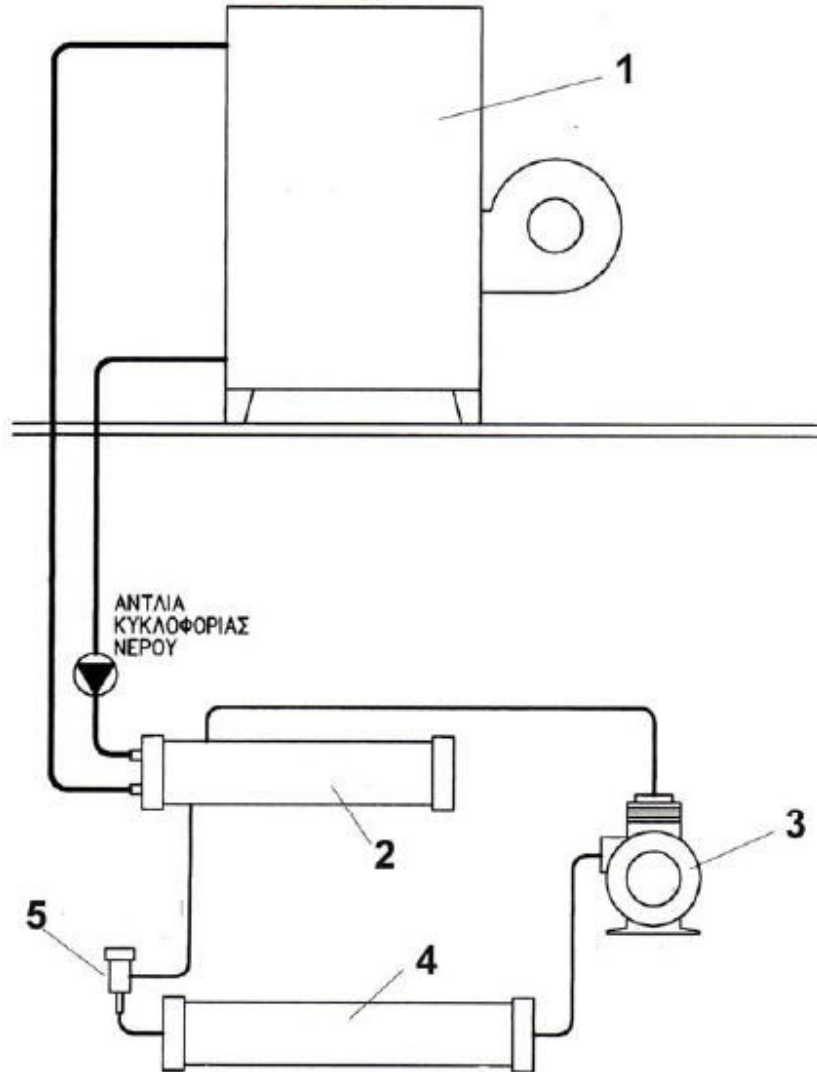
Μονάδα Γ



11. Στο ακόλουθο σχήμα είναι σχεδιασμένο σε σχηματική σχεδίαση το κύκλωμα ενός επαγγελματικού ψυγείου. Στον αριθμό 5 βλέπουμε το συμπυκνωτή, στον αριθμό 6 το συλλέκτη υγρού, στον αριθμό 7 μία βαλβίδα σταθερής πίεσης, στον αριθμό 12 ένα σταθεροποιητή πίεσης κατάθλιψης και στον αριθμό 15 ένα ρυθμιστή πίεσης αναρρόφησης. Να αναφέρετε χωρίς να αναλύσετε τα εξαρτήματα-μηχανήματα-συσσκευές που παριστάνουν οι υπόλοιποι αριθμοί (δηλαδή οι 1,2,3,4,8,9,10,11,13,14,16,17,18,19,20)



12. Στο σχέδιο βλέπουμε μία υδρόψυκτη ψυκτική εγκατάσταση. Ονομάστε τα πέντε αριθμημένα μηχανήματα-συσσκευές. Περιγράψτε τη λειτουργία της εγκατάστασης.



13. Στο σχέδιο που ακολουθεί παριστάνεται μια πλήρης διάταξη αυτοματισμού Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας. Να περιγράψετε τη λειτουργία του αυτοματισμού αυτού.

Δίνονται οι επεξηγήσεις των συμβόλων του σχεδίου:

N1: Κεντρική Μονάδα Ελέγχου.

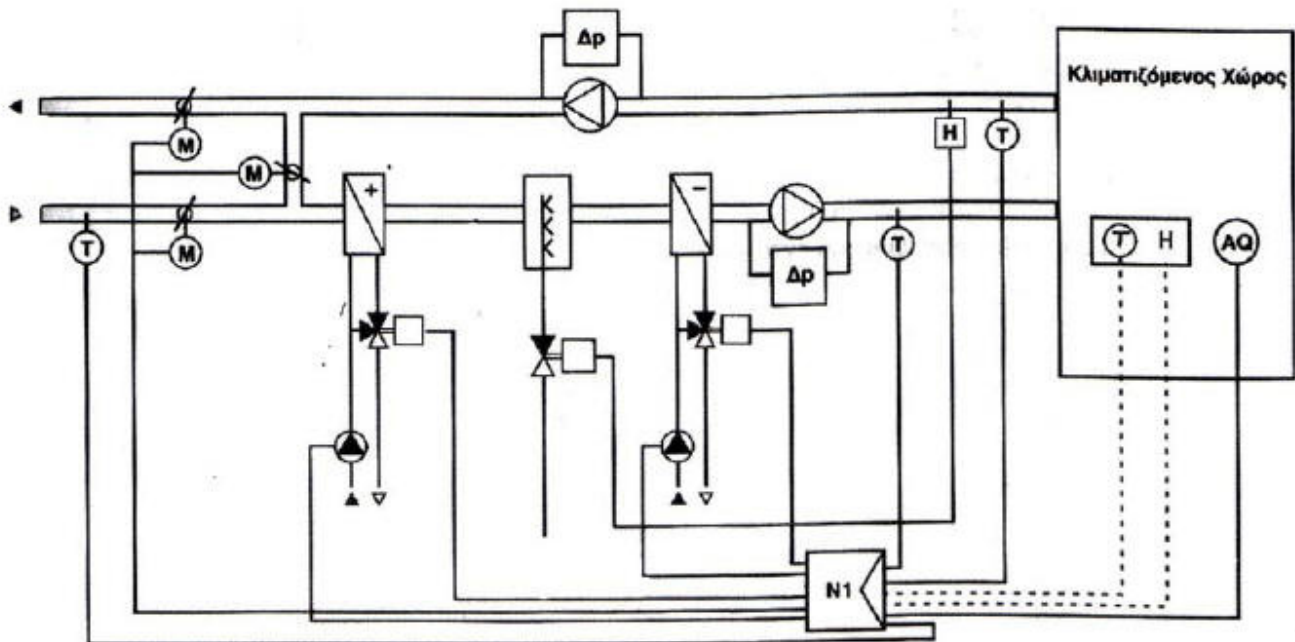
H: Δύο αισθητήρες σχετικής υγρασίας (κλιματιζόμενου χώρου & αέρα απαγωγής από το χώρο)

T: Τέσσερις αισθητήρες θερμοκρασίας (αέρα κλιματιζόμενου χώρου, νωπού αέρα, αέρα προσαγωγής στο χώρο και αέρα απαγωγής από το χώρο)

AQ: Αισθητήρας ποιότητας αέρα

M: Τρεις κινητήρες τάμπερ

Δp : Δύο διαφορικοί πρεσσοστάτες που δίνουν ανεξάρτητη από τη N1 ένδειξη για αντικατάσταση των φίλτρων (δε χρειάζονται για την περιγραφή που θα κάνετε).



14. Ποια είναι η θέση και ο ρόλος του συμπιεστή στον ψυκτικό κύκλο;
15. Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συμπιεστών ανοικτού τύπου σε σχέση με αυτούς του κλειστού τύπου.
16. Πότε ένας συμπιεστής χαρακτηρίζεται «ημίκλειστου τύπου»;
17. Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συμπιεστών ημίκλειστου τύπου σε σχέση με αυτούς του ανοικτού τύπου.
18. Πώς γίνεται η λίπανση των συμπιεστών ημίκλειστου τύπου;
19. Πώς γίνεται η λίπανση των συμπιεστών κλειστού τύπου;
20. Πόση είναι περίπου η πίεση λειτουργίας μέσα στο περίβλημα ενός κλειστού συμπιεστή;
21. Πώς εδράζεται («κάθεται») το περίβλημα ενός κλειστού συμπιεστή στη θέση εγκατάστασής του και πώς ο ίδιος ο συμπιεστής μέσα σ' αυτό;
22. Ποια είναι τα βασικά εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται ένας παλινδρομικός συμπιεστής;

23. Πώς λιπαίνονται οι στροφαλοφόροι άξονες των παλινδρομικών συμπιεστών ανάλογα με το μέγεθός τους;
24. Πόσα είδη διωστήρων (μπιελών) υπάρχουν στους παλινδρομικούς συμπιεστές, ποια είναι η διαφορά τους, σε ποια κατηγορία στροφαλοφόρου άξονα συνδέεται το κάθε είδος και σε τι μειονεκτεί το ένα είδος έναντι του άλλου;
25. Πόσα είδη ελατηρίου υπάρχουν στο έμβολο (πιστόνι) ενός παλινδρομικού συμπιεστή και ποιος είναι ο σκοπός του κάθε είδους;
26. Στους παλινδρομικούς συμπιεστές πώς στεγανοποιούνται και λιπαίνονται τα έμβολα με διάμετρο μικρότερη των 5 mm;
27. Ποια είναι η αρχή λειτουργίας των βαλβίδων αναρρόφησης και κατάθλιψης ενός παλινδρομικού συμπιεστή;
28. Τι είναι ο Νεκρός Χώρος του παλινδρομικού συμπιεστή και πώς επηρεάζει την απόδοσή του;
29. Σε συμπιεστή που εργάζεται με R-22 μπορούμε να τοποθετήσουμε φλάντζα από αλουμίνιο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
30. Περιγράψτε τον τρόπο λειτουργίας ενός παλινδρομικού συμπιεστή στη φάση αναρρόφησης.
31. Περιγράψτε τον τρόπο λειτουργίας του παλινδρομικού συμπιεστή στη φάση κατάθλιψης.
32. Πώς ορίζεται ο ογκομετρικός βαθμός απόδοσης του παλινδρομικού συμπιεστή και από ποιους παράγοντες εξαρτάται; Πώς αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν την απόδοσή του;
33. Πώς ορίζεται η ψυκτική ισχύς (ικανότητα) του παλινδρομικού συμπιεστή, από ποιους παράγοντες εξαρτάται και πώς ο καθένας από αυτούς την επηρεάζει;
34. Ποια είναι τα κύρια εξαρτήματα του περιστροφικού συμπιεστή;
35. Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται οι φυγοκεντρικοί συμπιεστές;
36. Περιγράψτε τη λειτουργία του φυγοκεντρικού συμπιεστή.
37. Να αναφέρετε τα κύρια εξαρτήματα και τα πλεονεκτήματα του ελικοειδούς συμπιεστή.
38. Τι πλεονεκτήματα και τι μειονεκτήματα παρουσιάζουν οι συμπιεστές τύπου Scroll;
39. Πότε επιβάλλεται η χρήση διβάθμιου συμπιεστή και τι θα συνέβαινε αν, αντί αυτού, χρησιμοποιούσαμε τελικά μονοβάθμιο;
40. Εξηγήστε αναλυτικά γιατί στους διβάθμιους συμπιεστές ο αριθμός των κυλίνδρων της βαθμίδας χαμηλής πίεσης είναι διπλάσιος από τον αριθμό των κυλίνδρων της βαθμίδας υψηλής πίεσης.
41. Εξηγήστε γιατί οι κλειστού τύπου συμπιεστές δεν μπορούν να συνδεθούν παράλληλα.
42. Έστω ότι δύο ή περισσότεροι κλειστού τύπου συμπιεστές πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να αντιμετωπίσουν ένα κοινό φορτίο. Πώς θα τους τοποθετήσουμε τότε στο ψυκτικό κύκλωμα;
43. Με πόσους και ποιους τρόπους αντιμετωπίζουμε το μερικό φορτίο στους συμπιεστές; Περιγράψτε τον καθένα από αυτούς.
44. Σε ποιο είδος συμπιεστή και σε ποια περίπτωση εφαρμόζεται η μέθοδος του ελέγχου του μερικού φορτίου με by-pass κατάθλιψη; Με ποιους τρόπους εφαρμόζεται τότε η μέθοδος αυτή;
45. Ποια είναι τα προβλήματα που μπορεί να εμφανιστούν σ' ένα συμπιεστή τα οποία σχετίζονται με το μερικό φορτίο;
46. Παρατηρώντας τη ροή του ψυκτικού μέσου, μέσα από το γυαλί (δείκτη) ελέγχου ενός συμπιεστή, διαπιστώνουμε την παρουσία φυσαλίδων αερίου. Πού οφείλεται το φαινόμενο αυτό;
47. Ποια αποτελέσματα μπορεί να έχει η παρουσία υγρού ψυκτικού (επιστροφή υγρού) στη γραμμή αναρρόφησης του παλινδρομικού συμπιεστή και γιατί;
48. Τι εννοούμε με τον όρο ψύξη;
49. Πώς κατατάσσονται οι ψυκτικές μηχανές ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής τους;

50. Να δοθούν οι παρακάτω ορισμοί : υπόψυκτο υγρό, κορεσμένο υγρό, κορεσμένος ατμός, ξηρός κορεσμένος ατμός και υπέρθερμος ατμός.
51. Πώς ορίζεται ο βαθμός ξηρότητας και ποιες τιμές μπορεί να λάβει;
52. Να περιγράψετε τις θερμοδυναμικές μεταβολές ως προς την πίεση, τη θερμοκρασία και τη φάση του ψυκτικού μέσου, όταν αυτό διέρχεται από τα τέσσερα βασικά εξαρτήματα του κύκλου ψύξης με συμπίεση ατμών.
53. Σε ποιες περιοχές φάσης χωρίζει η γραμμή <<καμπάνας>> το διάγραμμα πίεσης - ειδικής ενθαλπίας; Που βρίσκεται το <<κρίσιμο σημείο >> και τι πληροφορίες μας δίνει;
54. Σε ένα διάγραμμα P-h να χαράξετε τις γραμμές σταθερής πίεσης, σταθερής θερμοκρασίας, σταθερής ενθαλπίας, σταθερού όγκου και σταθερής εντροπίας.
55. Τι ονομάζεται υπερθέρμανση του ψυκτικού κύκλου; Είναι επιθυμητό μεγάλο ποσό υπερθέρμανσης στον ψυκτικό κύκλο και γιατί; Είναι ίση με την υπερθέρμανση του ψυκτικού μέσου στον ατμοποιητή – βραστήρα;
56. Ποιες διαφορές έχουν οι διατάξεις ψύξης με απορρόφηση σε σχέση με αυτές της μηχανικής συμπίεσης ατμών; Η ψυκτική διάταξη βρωμιούχου λιθίου – νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογή βαθιάς ψύξης;
57. Πώς ορίζεται ο συντελεστής συμπεριφοράς; Ποιες τιμές μπορεί να λάβει και από ποιους παράγοντες εξαρτάται η τιμή του;
58. Σε μια ψυκτική διάταξη με μηχανική συμπίεση ατμών ο συντελεστής συμπεριφοράς δίνεται 3 και η ψυκτική ισχύς 15 RT .Να υπολογίσετε την ισχύ του κινητήρα σε PS και την απορριπτόμενη θερμική ισχύ σε kW.
59. Σε μια ψυκτική διάταξη με μηχανική συμπίεση ατμών η αποβαλλόμενη θερμική ισχύς από το συμπυκνωτή είναι 1,4 kW και η ισχύς του συμπιεστή είναι 560 W . Να βρεθεί η θερμότητα σε kJ που απορροφά ο ατμοποιητής της διάταξης σε 5 λεπτά λειτουργίας . Δίνεται ροή μάζας ψυκτικού ρευστού στη διάταξη $\dot{m} = 0,1 \text{ kg/s}$.
60. Σε μια ψυκτική διάταξη με μηχανική συμπίεση ατμών που λειτουργεί με το θεωρητικό ψυκτικό κύκλο (χωρίς υπερθέρμανση και υπόψυξη) οι πιέσεις που έδωσε ένα σειτ μανομέτρων ήταν για τη χαμηλή πλευρά 0,1 MPa και την υψηλή 0,7 MPa .Το ψυκτικό έχει στην είσοδο του συμπιεστή ειδική ενθαλπία 300 kJ /kg, στην έξοδο από αυτόν 340 kJ /kg και στην έξοδο από το συμπυκνωτή 180 kJ /kg . Να χαραχθεί το διάγραμμα P-h , να βρεθεί ο λόγος συμπίεσης της μηχανής, η ψυκτική ισχύς ,ο συντελεστής συμπεριφοράς της και η ειδική ενθαλπία του ψυκτικού μετά την αφυπερθέρμανσή του στο συμπυκνωτή Δίνονται $\dot{m} = 0,1 \text{ kg/s}$ και λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης ψυκτικού στην υψηλή πίεση 130 kJ /kg.
61. Σε μια ψυκτική διάταξη με μηχανική συμπίεση ατμών που λειτουργεί με υπερθέρμανση και υπόψυξη δίνονται τα εξής :ειδική θερμότητα συμπίεσης 30 kJ /kg, υπερθέρμανση 10 kJ /kg, υπόψυξη 10 kJ /kg , ολική ειδική θερμότητα που αποβάλλει ο συμπυκνωτής 120 kJ /kg ,λανθάνουσα θερμότητα συμπύκνωσης 80 kJ /kg , ειδική ενθαλπία στην είσοδο του ατμοποιητή 100 kJ /kg .Να παρασταθεί η διάταξη σε διάγραμμα P-h και να βρεθεί η ειδική ενθαλπία σε όλα τα χαρακτηριστικά σημεία του διαγράμματος.
62. Οικιακό ψυγείο βρίσκεται σε δωμάτιο θερμικώς μονωμένο. Αφήνουμε ανοιχτή την πόρτα του ψυγείου και εμείς φεύγουμε και κλείνουμε το δωμάτιο. Όταν επιστρέψουμε μετά από αρκετές ώρες, η θερμοκρασία του δωματίου θα είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με τη θερμοκρασία που είχε το δωμάτιο πριν φύγουμε ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

63. Ποιος είναι ο σκοπός του συμπυκνωτή στον κύκλο ψύξης με συμπίεση; Σε ένα πρόχειρο διάγραμμα P-h να δειχθεί η φάση της συμπύκνωσης σε κύκλο ψύξης.
64. Να γραφούν επιγραμματικά τα είδη των συμπυκνωτών, ως προς τον τρόπο που αυτοί ψύχονται.
65. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ συμπυκνωτή και συμπυκνωτικής μονάδας;
66. Τι είναι οι αερόψυκτοι συμπυκνωτές; Ποια είναι τα είδη των αερόψυκτων συμπυκνωτών (ονομαστικά); Να γραφεί από ένα και μόνο παράδειγμα εφαρμογής.
67. Τι είναι οι υδρόψυκτοι συμπυκνωτές; Ποια είναι τα είδη των υδρόψυκτων συμπυκνωτών (ονομαστικά);
68. Τι είναι οι εξατμιστικοί συμπυκνωτές; Σε ποια περίπτωση χρησιμοποιούνται αντί των υδρόψυκτων συμπυκνωτών;
69. Να γραφούν επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των αερόψυκτων συμπυκνωτών φυσικής κυκλοφορίας αέρα έναντι των αερόψυκτων συμπυκνωτών εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα.
70. Να γραφούν επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των υδρόψυκτων συμπυκνωτών έναντι των αερόψυκτων συμπυκνωτών.
71. Ποια είναι η αιτία μείωσης της ικανότητας ενός υδρόψυκτου συμπυκνωτή; Ποιες είναι οι δύο μέθοδοι συντήρησης για αποφυγή του παραπάνω προβλήματος; (όχι αναλυτικά)
72. Τι περιλαμβάνει η περιοδική συντήρηση ενός αερόψυκτου συμπυκνωτή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα;
73. Στον ακόλουθο πίνακα βλέπουμε τις προδιαγραφές αερόψυκτων συμπυκνωτών εξαναγκασμένης κυκλοφορίας (για R404A) γνωστής εταιρείας. Να επιλέξετε τον κατάλληλο τύπο συμπυκνωτή, αν γνωρίζουμε τα ακόλουθα στοιχεία:
 (α) Ικανότητα (ισχύς) συμπυκνωτή: $Q_C = 5,5 \text{ kW}$
 (β) Διαφορά θερμοκρασίας συμπύκνωσης και αέρα περιβάλλοντος: $\Delta\theta = 10 \text{ K}$
 Ποια είναι τα υπόλοιπα στοιχεία του συμπυκνωτή;

ΤΥΠΟΣ	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ (σε kW)						ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ (m^3/h)		ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΓΟΥ (dBA)		ΜΟΤΕΡ ΑΝΕΜΕΤΗΡΑ (ph / kW / A)	
	$\Delta\theta=19\text{K}$		$\Delta\theta=10\text{K}$		$\Delta\theta=1\text{K}$							
GCA - 005 - 1A	2.20		1.47		0.15		775		55		1 / 0.07 / 0.32	
GCA - 008 - 1C	3.40		2.27		0.23		950		58		1 / 0.11 / 0.50	
GCA - 010 - 1H	4.50		3.00		0.30		2200		64		1 / 0.13 / 0.58	
GCA - 012 - 1H	6.10		4.07		0.41		2000		64		1 / 0.13 / 0.58	
GCA - 015 - 1H	7.20		4.80		0.48		2250		64		1 / 0.13 / 0.58	
GCA - 020 - 1H	9.60		6.40		0.64		2700		64		1 / 0.13 / 0.58	
GCA - 030 - 1L	12.30		8.20		0.82		4100		73		1 / 0.25 / 1.10	
GCA - 040 - 1L	16.90		11.27		1.13		4900		73		1 / 0.25 / 1.10	
GCA - 050 - 1X	21.30	18.60	14.20	12.40	1.42	1.24	7200	5750	76	69	3 / 0.86 / 1.45	3 / 0.50 / 0.86
GCA - 060 - 1X	26.10	21.90	17.40	14.60	1.74	1.46	6800	5200	76	69	3 / 0.82 / 1.50	3 / 0.50 / 0.88
GCA - 075 - 2L	30.30		20.20		2.02		9500		74		1 / 0.49 / 2.20	
GCA - 100 - 2X	45.60	37.20	30.40	24.80	3.04	2.48	12800	9000	76	67	3 / 1.64 / 3.00	3 / 1.00 / 1.76
GCA - 120 - 2X	50.20	40.40	33.47	26.93	3.35	2.69	11900	8850	76	66	3 / 1.64 / 3.00	3 / 1.00 / 1.76

74. Στον ακόλουθο πίνακα βλέπουμε τις προδιαγραφές υδρόψυκτων συμπυκνωτών κελύφους – σωλήνων (για R134a) γνωστής εταιρείας. Να επιλέξετε τον κατάλληλο τύπο συμπυκνωτή αν γνωρίζουμε τα ακόλουθα στοιχεία:
 (α) Ικανότητα (ισχύς) συμπιεστή: $Q_S = 35.000W$
 (β) Ικανότητα (ισχύς) εξατμιστή: $Q_E = 85.000W$
 (γ) Διαφορά θερμοκρασίας συμπύκνωσης και νερού στην είσοδο του συμπυκνωτή: $\Delta t = 15K$
 Ποια είναι τα υπόλοιπα στοιχεία του συμπυκνωτή;

ΤΥΠΟΣ	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΤΗ (σε W)	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΤΗ (σε W)	ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ		ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΝΕΡΟΥ
	Για $\Delta t = 15K$	Για $\Delta t = 10K$	l/s	m ³ /h	bar
K033N	8000	5330	0,38	1,37	0,11
K073H	15300	10200	0,76	2,74	0,11
K123H	21400	14270	0,76	2,74	0,15
K203H	36100	24100	1,78	6,41	0,33
K283H	51100	34100	2,38	8,56	0,33
K373H	77700	51800	2,98	10,71	0,40
K573H	124800	83200	5,09	18,32	0,30
K813H	157100	104700	6,48	23,32	0,30
K1053H	204600	136400	6,48	23,32	0,38
K1353T	262200	174800	8,33	30,00	0,38
K1973T	377400	251600	12,03	43,32	0,38
K2923T	540800	360500	17,56	63,22	0,38
K3803T	713400	475600	23,17	83,40	0,38
K4803T	913200	608800	29,64	106,70	0,39

75. Να υπολογίσετε την ικανότητα(ισχύ) ενός συμπυκνωτή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα σε W(Watt), όταν γνωρίζουμε ότι:

α) Παροχή αέρα στο συμπυκνωτή: $\dot{V} = 2.600 \frac{m^3}{h}$

β) Θερμοκρασία περιβάλλοντος (εισόδου στο συμπυκνωτή): $T_{εισ} = 30^\circ C$

γ) Θερμοκρασία αέρα εξόδου από το συμπυκνωτή: $T_{εξ} = 35^\circ C$

76. Ένας υδρόψυκτος συμπυκνωτής έχει ικανότητα(ισχύ) $150.000 \frac{kcal}{h}$. Η διαφορά θερμοκρασίας εξόδου νερού και εισόδου νερού είναι $5^\circ C$. Να υπολογίσετε την απαιτούμενη παροχή νερού στο συμπυκνωτή. Δίνεται η θερμοχωρητικότητα του νερού $C_{NEPOY} = 1 \frac{kcal}{kg \cdot ^\circ C}$.

77. Ποιος είναι ο σκοπός του εξατμιστή στον κύκλο ψύξης με συμπίεση; Σε ένα πρόχειρο διάγραμμα P-h να δειχθεί η φάση της εξάτμισης σε κύκλο ψύξης.

78. Να γραφούν επιγραμματικά τα είδη των εξατμιστών ως προς τα ρευστά που αυτοί ψύχουν.

79. Ποια είναι τα είδη των εξατμιστών ψύξης αέρα (ονομαστικά); Να δοθεί από μία και μόνο εφαρμογή.
80. Ποιες είναι οι δύο ονομασίες (βιβλιογραφίας και εμπορική) των εξατμιστών που χρησιμοποιούνται στους ψύκτες πόσιμου νερού; Να γίνει σχήμα με τη βοήθεια του οποίου να περιγράψετε τη λειτουργία τους.
81. Πώς επηρεάζεται η ψυκτική ικανότητα των εξατμιστών εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα από την ταχύτητα αέρα στην επιφάνειά τους;
82. Γιατί είναι αναγκαία η αποπάγωση των εξατμιστών; Να αναφέρετε τους τρεις βασικότερους τρόπους αποπάγωσης (απόψυξης) εξατμιστών.
83. (α) Από ποια σχέση (τύπο) υπολογίζεται η ψυκτική ικανότητα ενός εξατμιστή φυσικής κυκλοφορίας αέρα; Να επεξηγήσετε τα μεγέθη του τύπου και να γραφούν οι μονάδες μέτρησής τους.
(β) Από ποια σχέση (τύπο) υπολογίζεται η ψυκτική ικανότητα ενός εξατμιστή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα; Να επεξηγήσετε τα μεγέθη του τύπου και να γραφούν οι μονάδες μέτρησής τους.
84. Να βρεθεί η ψυκτική ισχύς(ικανότητα) ενός εξατμιστή εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα, όταν γνωρίζουμε ότι:
- α) Παροχή αέρα στον εξατμιστή: $\dot{V} = 7.500 \frac{m^3}{h}$
- β) Διαφορά θερμοκρασίας αέρα εισόδου και εξόδου στον εξατμιστή: $\Delta T = 10^\circ C$
- γ) Συντελεστής αισθητής θερμότητας: SHF=0,8
85. Τι σημαίνει ο όρος ΔT σ' έναν εξατμιστή; Πώς επηρεάζει την ψυκτική του ικανότητα;
86. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά εξατμιστών εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα γνωστής εταιρείας:

ΜΟΝΤΕΛΟ	Q για $\Delta T=10K$ (σε kW)	Q για $\Delta T=15K$ (σε kW)	Q για $\Delta T=18K$ (σε kW)	Παροχή (σε $\frac{m^3}{s}$)	Ταχύτητα Ανεμιστήρα	Ένταση Ρεύματος Λειτουργίας	Ψυκτικό Μέσο
09LE 104-3	172	257	308	21,2	5,8 r.p.s.	1,4 A (σε πλήρες φορτίο)	R404A
09LE 116-3	187	278	333	20,3			
09LE 136-4	228	340	408	28,3			
09LE 152-4	248	370	444	27,1			
09LE 174-5	285	426	511	35,3			
09LE 196-5	311	465	558	33,8			
09LE 208-6	344	514	617	42,4			
09LE 234-6	372	556	668	40,6			

Αν έχουμε επιλέξει το μοντέλο 09LE 152-4 για $\Delta T=18K$, να γράψετε τα υπόλοιπα στοιχεία του εξατμιστή όπως αυτά προκύπτουν από τον παραπάνω πίνακα

87. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά εξατμιστών εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα γνωστής εταιρείας (μοντέλο MRE):

ΜΟΝΤΕΛΟ	MRE	75	110	135	210	270	
ΕΚΥΣ ΓΙΑ ΔΤ=7Κ	W	530	820	1070	1660	2230	
ΕΚΥΣ ΓΙΑ ΔΤ=6Κ	W	420	640	840	1320	1780	
ΔΙΑΤΟΜΗ	m ²	3,35	3,66	6,10	10,05	13,40	
ΟΦΚΟΣ	dm ³	0,58	0,63	1,05	1,73	2,30	
ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ	m ³ /h	290	650	580	870	1160	
ΒΕΛΗΝΕΚΕΣ	(2)	m	3	3,7	3,5	4	4,5
	∅ 200 mm	No	1	2	2	3	4

Επιλέξτε τον κατάλληλο τύπο από τους πέντε(75,110,135,210,270) του πίνακα, αν γνωρίζουμε ότι:

(α) Απαιτούμενη ψυκτική ικανότητα εξατμιστή: $Q=920W$

(β) Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ αέρα εισόδου στον εξατμιστή και εξάτμισης: $\Delta T=6K$.

Πόση είναι η παροχή αέρα στον εξατμιστή αυτόν;

88. Πόσα κιλά (kg) γάλακτος την ώρα μπορεί να ψύχει εξατμιστής γυμνών σωλήνων, όταν γνωρίζουμε ότι:

α) ψυκτική ικανότητα εξατμιστή: $Q_E=78.000W$

β) διαφορά θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου γάλακτος: $\Delta\theta=20^\circ C$

γ) θερμοχωρητικότητα γάλακτος: $c=3.900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$.

89. Τι ονομάζουμε αμιγή, αζεοτροπικά και ζεοτροπικά ψυκτικά ρευστά; Να δώσετε από δύο παραδείγματα για κάθε κατηγορία.

90. Να αναφέρετε τους πέντε τρόπους ανίχνευσης διαρροών ψυκτικού μέσου σε μία ψυκτική διάταξη.

91. Να αντιστοιχίσετε τα ψυκτικά μέσα της στήλης Α με τους κωδικούς χρωματισμούς τους της στήλης Β (η απάντηση να είναι της μορφής αριθμός → γράμμα):

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. R134a	α. Σοκολατί
2. R22	β. Ασημί
3. R407C	γ. Κίτρινο
4. R717(αμμωνία)	δ. Γαλάζιο
5. R401B	ε. Πορτοκαλί
6. R404A	στ. Πράσινο

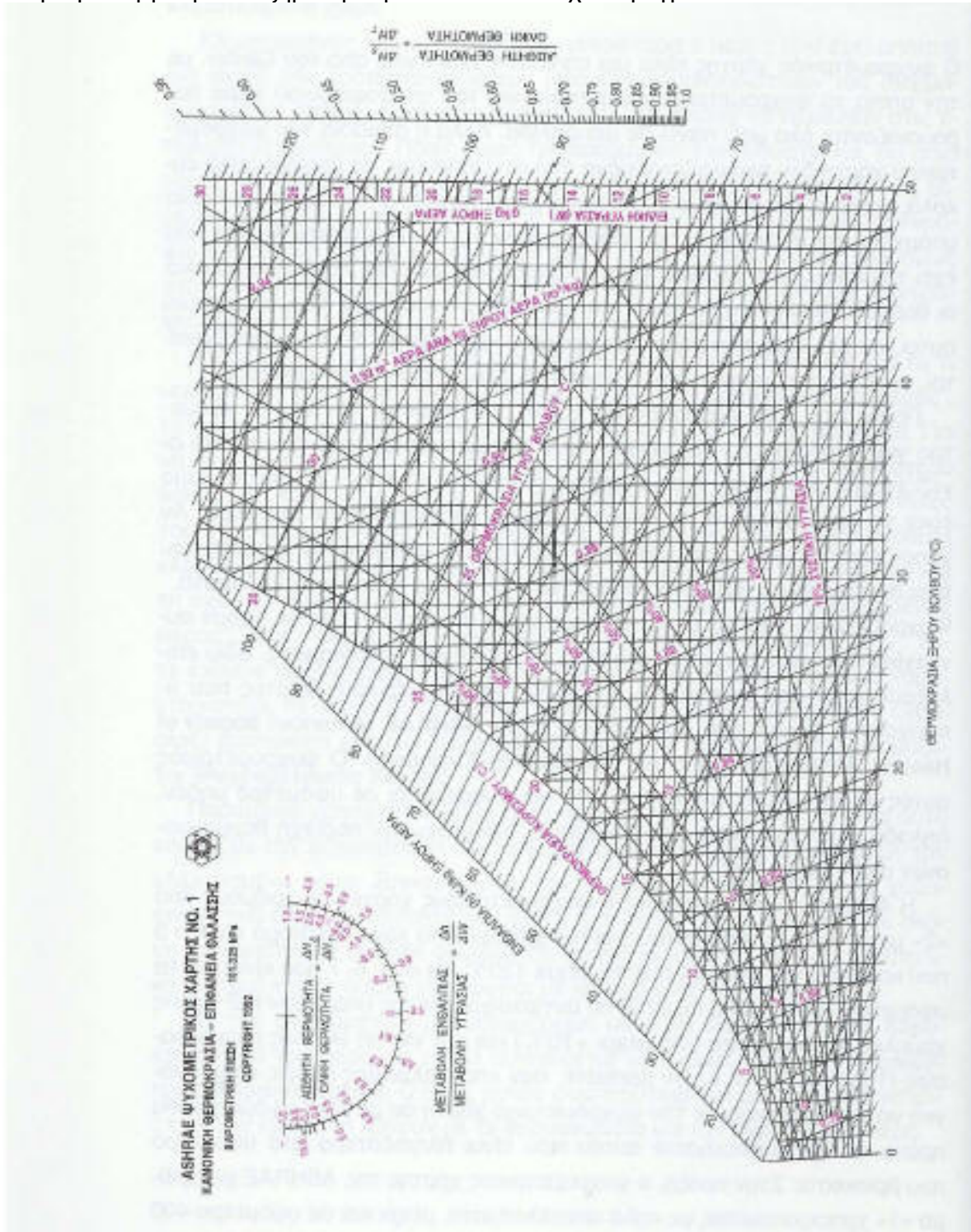
92. Ποια είναι η επίπτωση στο όζον από τη χρήση χλωροφθορανθράκων (CFC); Πώς έχει αντιμετωπιστεί μέχρι σήμερα το αρνητικό αυτό φαινόμενο;

93. Στην προσπάθεια κατάργησης των παλαιών ψυκτικών (χλωροφθορανθράκων) αναπτύχθηκαν οι όροι: Ενδιάμεσο ψυκτικό και ψυκτικό αντικαταστάτης.
Α.Τι ακριβώς σημαίνει ο κάθε όρος;
Β.Να γράψετε από ένα ενδιάμεσο ψυκτικό και από έναν αντικαταστάτη για τα ψυκτικά: R12, R502, R22.
94. Περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία αντικατάστασης του R12 ψυκτικής διάταξης με ενδιάμεσο ψυκτικό (π.χ. R401A).
95. Περιγράψτε τη διαδικασία αντικατάστασης του R12 ψυκτικής διάταξης με R134a.
96. Να γράψετε από μία εφαρμογή για κάθε ένα από τα ακόλουθα ψυκτικά ρευστά: R134a, R22, R404A, R123, R124, R407C, R717 (αμμωνία).
97. Τι είναι ολίσθηση ή φάσμα βρασμού στα ζεοτροπικά ψυκτικά ρευστά;
98. Τι πρέπει να προσέχουμε κατά τη φόρτιση ενός ψυκτικού ή κλιματιστικού μηχανήματος με ζεοτροπικό μίγμα (σειρά 400);
99. Τι βλάβες προκαλεί στον άνθρωπο ενδεχόμενη διαρροή αμμωνίας από ψυκτικό κύκλωμα και πως συνήθως ανιχνεύουμε μια τέτοια διαρροή;
100. Ποιος είναι ο ρόλος των εκτονωτικών βαλβίδων σε μία ψυκτική εγκατάσταση;
101. Περιγράψτε τη λειτουργία μιας εκτονωτικής βαλβίδας με πλωτήρα στη χαμηλή πίεση και δώστε με απλό σκίτσο την εσωτερική της μορφή.
102. Ποιο πρόβλημα παρουσιάζεται στις εγκαταστάσεις με εκτονωτική βαλβίδα στην υψηλή πίεση και πώς μπορεί να αντιμετωπισθεί;
103. Γιατί η πρεσοστατική εκτονωτική βαλβίδα ονομάζεται και βαλβίδα σταθερής πίεσης;
104. Σχεδιάστε, με σκαρίφημα, το εσωτερικό μιας πρεσοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας και δείξτε τις δυνάμεις που παίρνουν μέρος στη λειτουργία της.
105. Περιγράψτε τη λειτουργία της πρεσοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας.
106. Σε ποιες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί η πρεσοστατική εκτονωτική βαλβίδα και σε ποιες δεν πρέπει να χρησιμοποιείται;
107. Ποιο είναι το κυριότερο πλεονέκτημα και ποιο το κυριότερο μειονέκτημα κατά τη χρήση της πρεσοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας σε σχέση με άλλες εκτονωτικές διατάξεις;
108. Από ποια μέρη αποτελείται μία θερμοεκτονωτική βαλβίδα;
109. Πού πρέπει να τοποθετείται στο ψυκτικό κύκλωμα η θερμοεκτονωτική βαλβίδα και πού ο θερμοστατικός βολβός της;
110. Δώστε τον ορισμό της υπερθέρμανσης στη θερμοεκτονωτική βαλβίδα.
111. Πώς γίνεται η ρύθμιση της υπερθέρμανσης μιας θερμοεκτονωτικής βαλβίδας;
112. Σχεδιάστε, με σκαρίφημα, το εσωτερικό τυπικής θερμοεκτονωτικής βαλβίδας και δείξτε τις δυνάμεις που παίρνουν μέρος στη λειτουργία της.
113. Περιγράψτε τη λειτουργία της θερμοεκτονωτικής βαλβίδας.
114. Σ' ένα ψυκτικό κύκλωμα, τότε εμφανίζεται ατμοποίηση του υγρού ψυκτικού (flash gas) στη γραμμή υγρού και πώς την αντιμετωπίζουμε;
115. Αναπτύξτε σε ποιες περιπτώσεις γεμίζουμε το θερμοστατικό βολβό μιας θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας:
(α) με υγρό ψυκτικό, ίδιο με αυτό του εξατμιστή
(β) με αέριο ψυκτικό, ομογενές προς αυτό του εξατμιστή, και
(γ) με ψυκτικό διαφορετικό από αυτό της ψυκτικής εγκατάστασης;
116. Σε ποιες περιπτώσεις ο θερμοστατικός βολβός μιας θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας εγκαθίσταται σε εμβαπτισμένη φωλεά;

117. Πότε χρησιμοποιείται εξωτερικός εξισωτής σε θερμοεκτονωτική βαλβίδα και τι πετυχαίνουμε μ' αυτόν;
118. Εξηγήστε τον τρόπο λειτουργίας του τριχοειδούς σωλήνα.
119. Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του τριχοειδούς σωλήνα, σε σχέση με άλλες εκτονωτικές διατάξεις.
120. Κατά τη διαδικασία αντικατάστασης ενός τριχοειδούς σωλήνα, αν μεταβάλουμε τη διάμετρο ή το μήκος του, ποιες επιπτώσεις θα έχουμε στη θερμοκρασία εξατμίσσης και στην πίεση του εξατμιστή; Αναφερθείτε αναλυτικά στις περιπτώσεις αύξησης και μείωσης.
121. Κατά τη διάρκεια αντικατάστασης ενός τριχοειδούς σωλήνα, αν αυξήσουμε τη διάμετρό του τι πρέπει να κάνουμε ταυτόχρονα για να έχουμε το ίδιο ψυκτικό αποτέλεσμα;
122. Στις εγκαταστάσεις με τριχοειδή σωλήνα, ποια επίπτωση έχουν στον εξατμιστή τα μεγάλα ψυκτικά φορτία, πού οφείλεται αυτή και τι πρέπει να κάνουμε για να την αντιμετωπίσουμε;
123. Ποια είναι τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται η ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα;
124. Περιγράψτε τη λειτουργία της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας
125. Περιγράψτε τη λειτουργία της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας με μικροϋπολογιστή
126. Τι είναι ο σιγαστήρας θερμού ψυκτικού αερίου, σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται και πού τοποθετείται στο ψυκτικό κύκλωμα;
127. Τι πετυχαίνουμε με τη χρήση των ελαιοδιαχωριστών;
128. Τι πετυχαίνουμε με τις παγίδες σταγόνων ψυκτικού ρευστού και τι θα γινόταν αν αυτές δεν υπήρχαν ή αν αστοχούσαν στη λειτουργία τους;
129. Σε ποια σημεία του ψυκτικού κυκλώματος βρίσκονται, μόνιμα εγκατεστημένα, μανόμετρα και γιατί πρέπει αυτά να συνδέονται με στραγγαλιστικές βαλβίδες;
130. Τι είναι οι βαλβίδες αντεπιστροφής, σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και πού τοποθετούνται στο ψυκτικό κύκλωμα;
131. Τι προβλήματα μπορούν να δημιουργηθούν από την παρουσία υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα μιας κλιματιστικής μονάδας;
132. Ποιος είναι ο σκοπός του φίλτρου – ξηραντή και σε ποιο σημείο του ψυκτικού κυκλώματος τοποθετείται συνήθως;
133. Τι είναι οι δείκτες ροής και σε ποιο σημείο της εγκατάστασης τοποθετούνται;
134. Τι είναι ο ρυθμιστής πίεσης εξατμιστή, σε ποια περίπτωση χρησιμοποιείται και ποια η λειτουργία του;
135. Τι είναι ο ρυθμιστής πίεσης αναρρόφησης (ή ρυθμιστής πίεσης στροφαλοθαλάμου), για ποιο σκοπό χρησιμοποιείται και πώς λειτουργεί;
136. Σε ποια μέρη χωρίζεται το δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού σε μια ψυκτική εγκατάσταση;
137. Τι ονομάζουμε ισοδύναμο μήκος εξαρτήματος;
138. Τι ονομάζουμε ισοδύναμο μήκος σωλήνωσης;
139. Ποια είναι η ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στη γραμμή αναρρόφησης: (α) για τα οριζόντια τμήματα και (β) για τα κατακόρυφα τμήματα με ροή προς τα πάνω; Τι θα συμβεί αν η ταχύτητα πέσει κάτω από αυτά τα όρια;
140. Ποια είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στη γραμμή αναρρόφησης και τι θα συμβεί αν η ταχύτητα υπερβεί αυτό το όριο;
141. Αν ο εξατμιστής βρίσκεται 18 μέτρα χαμηλότερα από συμπιεστή σταθερής παροχής, απαιτούνται παγίδες ψυκτελαίου; Αν ναι, πόσες και πόσα μέτρα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους;
142. Ποια είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στη γραμμή υγρού υψηλής πίεσης; Τι θα συμβεί αν αυτή η ταχύτητα υπερβεί το όριο αυτό;

143. Αν ο εξατμιστής βρίσκεται χαμηλότερα από συμπιεστή που έχει βαθμίδες μείωσης του φορτίου του, συνδέονται με διπλή κατακόρυφη σωλήνωση, που αποτελείται από το σωλήνα μερικού φορτίου και τον κύριο σωλήνα κατακόρυφης αναρρόφησης.
(α) Για ολική ισχύ συμπιεστή 80 KW και δυνατότητα αποφόρτισης σε 4 βήματα, για ποια ισχύ θα διαστασιολογηθούν ο κύριος και ο δευτερεύων (μερικού φορτίου) σωλήνας;
(β) Αν ο συμπιεστής αρχίσει να δουλεύει με το ελάχιστο φορτίο του και, σταδιακά, το αυξάνει μέχρι το μέγιστο, πώς μεταβάλλεται τότε η ροή στους 2 σωλήνες; Στο κάτω μέρος του σωλήνα υπάρχει παγίδα ψυκτελαίου.
144. Πώς γίνεται ο έλεγχος στεγανότητας των σωληνώσεων του ψυκτικού κυκλώματος μετά την εγκατάσταση;
145. Να αναφέρετε μερικά από τα σφάλματα εφαρμογής κατά την κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων μιας ψυκτικής εγκατάστασης που προκαλούν υδροδυναμικές αστοχίες του.
146. Τι εννοούμε με τον όρο << κλιματισμός >>;
147. Ποιες είναι οι επιδιώξεις του κλιματισμού άνεσης;
148. Να αναφέρετε τις παραμέτρους (φυσικές, εξωτερικές, βιολογικές) που καθορίζουν τις συνθήκες άνεσης ενός ατόμου σε εσωτερικό χώρο. Με ποια εξίσωση εκφράζεται η θερμική ισορροπία ανάμεσα στο ανθρώπινο σώμα και το περιβάλλον του;
149. Πώς καθορίζονται στον κλιματισμό άνεσης οι συνθήκες για καλοκαίρι και χειμώνα ως προς : τη θερμοκρασία, την υγρασία, την ταχύτητα του αέρα, τη θερμοκρασία εσωτερικών επιφανειών και την κατακόρυφη διαφορά θερμοκρασίας του αέρα;
150. Πώς κατατάσσονται οι μονάδες κλιματισμού ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν και την εποχή που λειτουργούν;
151. Πώς κατατάσσονται οι μονάδες κλιματισμού ανάλογα με την έκταση των χώρων που εξυπηρετούν;
152. Να δώσετε συνοπτικά το τυπικό κλιματιστικό μοντέλο με αέρα. Σχηματική παράσταση απαιτείται.
153. Να περιγράψετε τη λειτουργία της τετράοδης βαλβίδας σε μία αντλία θερμότητας.
154. Να αναπτύξετε συνοπτικά τα συστήματα κλιματισμού μόνο με αέρα (all air systems).
155. Να αναπτύξετε συνοπτικά τα συστήματα κλιματισμού μόνο με νερό (all water systems).
156. Να αναπτύξετε συνοπτικά τα συστήματα κλιματισμού αέρα- νερού . (air water systems).
157. Να αναπτύξετε συνοπτικά τα συστήματα κλιματισμού με ψυκτικό ρευστό στις τερματικές μονάδες.
158. Τι είναι τα συστήματα μεταβλητής παροχής του ψυκτικού μέσου (VRV) και ποια τα πλεονεκτήματά τους;
159. Τι είναι τα συστήματα μεταβλητής παροχής αέρα (VAV) και ποια προβλήματα παρουσιάστηκαν κατά την εφαρμογή τους;
160. Ο αέρας στον κλιματισμό είναι μείγμα ξηρού αέρα και υδρατμών . Τι ισχύει γι' αυτό το μείγμα ως προς την πίεση, τον όγκο, τη θερμοκρασία και το περιεχόμενο ύλης των συστατικών του; Ποιος είναι ο πρότυπος αέρας (standard air);
161. Να δώσετε τους ψυχομετρικούς όρους της θερμοκρασίας.
162. Με ποιο όργανο και πώς μετράμε τη θερμοκρασία ξηρού και υγρού βολβού; Ποια είναι η σχέση μεταξύ τους και ποιες πληροφορίες μας δίνει η διαφορά τους; (wet bulb depression).
163. Να δώσετε τους ψυχομετρικούς όρους της υγρασίας. Με ποια όργανα μετρούνται αυτοί;
164. Τι ονομάζουμε αισθητή και τι λανθάνουσα θερμότητα του αέρα; Ποια είναι η τιμή της ειδικής θερμότητας του αέρα υπό σταθερή πίεση;
165. Τι είναι ο ειδικός όγκος και η πυκνότητα του αέρα και ποια η σχέση μεταξύ τους;

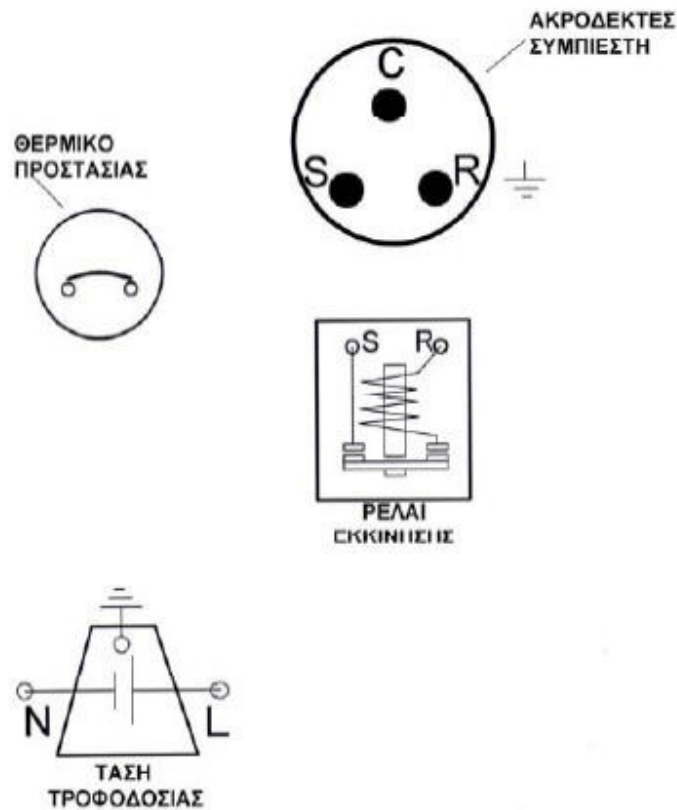
166. Χρησιμοποιώντας τον ψυχομετρικό χάρτη 1 της ASHRAE να βρείτε τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα με θερμοκρασία ξηρού βολβού 31° C και σχετική υγρασία 50%.



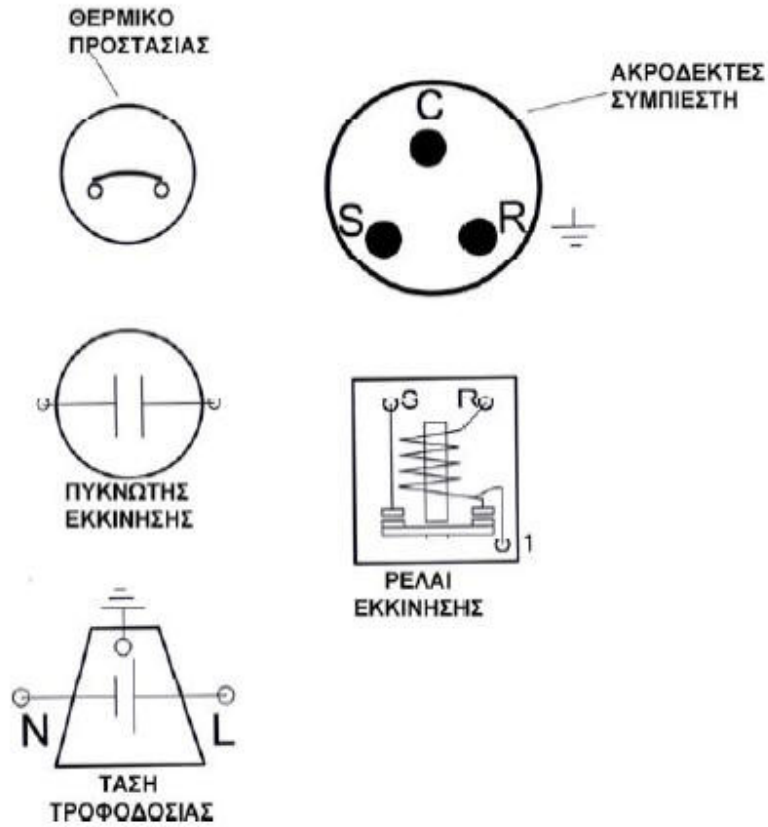
167. Να περιγράψετε διάταξη θέρμανσης του αέρα με σταθερή την υγρασία (αισθητή θέρμανση). Να δώσετε σχηματική παράσταση σε ψυχομετρικό χάρτη της μεταβολής και να αναφέρετε πώς μεταβάλλονται τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα (από αρχική σε τελική κατάσταση).
168. Να περιγράψετε διάταξη θέρμανσης του αέρα με ύγρανση. Να δώσετε σχηματική παράσταση σε ψυχομετρικό χάρτη της μεταβολής και να αναφέρετε πώς μεταβάλλονται τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα (από αρχική σε τελική κατάσταση).
169. Να περιγράψετε διάταξη ψύξης του αέρα με σταθερή την υγρασία (αισθητή ψύξη – ξηρά λειτουργία). Να δώσετε πρόχειρη σχηματική παράσταση (σκαρίφημα) σε ψυχομετρικό χάρτη της μεταβολής και να αναφέρετε πώς μεταβάλλονται τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα (από αρχική σε τελική κατάσταση).
170. Να περιγράψετε διάταξη ψύξης του αέρα με σταθερή την ειδική ενθαλπία (αδιαβατική ψύξη). Να δώσετε σχηματική παράσταση σε ψυχομετρικό χάρτη της μεταβολής και να αναφέρετε πώς μεταβάλλονται τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα (από αρχική σε τελική κατάσταση).
171. Να περιγράψετε διάταξη ψύξης του αέρα με αφύγρανση. Να δώσετε σχηματική παράσταση σε ψυχομετρικό χάρτη της μεταβολής και να αναφέρετε πώς μεταβάλλονται τα ψυχομετρικά στοιχεία του αέρα (από αρχική σε τελική κατάσταση). Πώς παριστάνεται στην πραγματικότητα η μεταβολή στον ψυχομετρικό χάρτη;
172. Πώς ορίζεται ο συντελεστής αισθητού φορτίου και πώς χρησιμοποιείται στον ψυχομετρικό χάρτη; Ποια είναι η σχέση του με το λόγο $\Delta h/\Delta w$ σε μια μεταβολή;
173. Τι ονομάζεται θερμοκρασία ενεργού επιφανείας κλιματιστικής μονάδας και ποια είναι η μέγιστη τιμή που μπορεί να λάβει;
174. Αν η ευθεία του συντελεστή αισθητού φορτίου, όπως προκύπτει από τα φορτία του χώρου δεν τέμνει την καμπύλη κορεσμού, η κλιματιστική μονάδα μπορεί να κατασκευαστεί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
175. Πώς ορίζεται ο συντελεστής παράκαμψης και πώς ο συντελεστής επαφής μιας κλιματιστικής μονάδας; Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η τιμή τους;
176. Νωπός αέρας εισέρχεται από τετραγωνική διατομή ακμής $a = 50 \text{ cm}$ με ταχύτητα 8 m/s έχοντας $t_{db} = 31^\circ \text{ C}$ σε κιβώτιο ανάμειξης. Ο επιστρέφων αέρας έχει παροχή $3600 \text{ m}^3/\text{h}$ και $t_{db} = 25^\circ \text{ C}$. Να βρεθεί η θερμοκρασία του αέρα μείξης.
177. Αέρας με παροχή $100 \text{ m}^3/\text{h}$ και θερμοκρασία $t_{db} = 32^\circ \text{ C}$ περνά από ψυκτικό στοιχείο με θερμοκρασία ενεργού επιφανείας $t_s = 5^\circ \text{ C}$. Ο συντελεστής παράκαμψης δίνεται $BF = 0,2$. Να βρεθεί η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής.
178. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ποσότητα του κλιματισμένου αέρα για τον κλιματισμό ενός χώρου; Ποια είναι η μαθηματική σχέση εύρεσής του;
179. Σε κλιματιζόμενο χώρο, το ολικό φορτίο είναι 20 kW και ο συντελεστής αισθητού φορτίου είναι $0,7$. Να υπολογίσετε τον απαιτούμενο αέρα προσαγωγής σε m^3/h , όταν η διαφορά θερμοκρασίας ξηρού βολβού μεταξύ κλιματιζόμενου χώρου και αέρα προσαγωγής είναι 10° C .

181. Ποια ονομάζονται θερμικά και ποια ψυκτικά φορτία στον κλιματισμό;
182. Το φορτίο ενός χώρου είναι για το αισθητό 7000W και για το λανθάνον 3000W . Ο χώρος κλιματίζεται από μονάδα χωρίς την εισαγωγή νωπού αέρα. Αν οι συνθήκες στο χώρο είναι $t_{db} = 27^\circ C$ και $\phi = 50\%$, να βρεθεί η θερμοκρασία ενεργού επιφανείας της κλιματιστικής μονάδος . Να χρησιμοποιηθεί ο ψυχομετρικός χάρτης της ASHRAE No 1
183. Ποιες είναι οι πηγές θερμικών κερδών σε ένα χώρο; Ποιες από αυτές προσδίδουν αισθητό και ποιες λανθάνον θερμικό κέρδος;
184. Ποια είναι τα υλικά κατασκευής των αεραγωγών και πώς διακρίνονται ανάλογα με τη διατομή τους;
185. Τι ονομάζεται στατική και τι δυναμική πίεση του αέρα κατά τη ροή του σε αεραγωγούς; Πώς μεταβάλλονται σε μία στένωση ή διεύρυνση της διατομής;
186. Πώς υπολογίζεται η πτώση πίεσης σε έναν αεραγωγό τόσο ως προς το μήκος του αγωγού όσο και ως και προς τις τοπικές αντιστάσεις ; Να αναφέρετε ονομαστικά τις μεθόδους υπολογισμού.
187. Σε εγκατάσταση κλιματισμού με αεραγωγούς το ολικό αισθητό ψυκτικό φορτίο του κλιματιζόμενου χώρου είναι 15 kW. Αν η θερμοκρασία ξηρού βολβού του αέρα προσαγωγής είναι $15^\circ C$ και η θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου είναι $25^\circ C$, να βρεθεί η διατομή του κύριου αεραγωγού . Δίνεται επιτρεπόμενη ταχύτητα σε αυτόν 5 m/s.
188. Ποια είδη στομιών αέρα γνωρίζετε ; Ποια είναι τα υλικά κατασκευής τους;
189. Τι ονομάζεται βεληνεκές και τι πτώση σε ένα στόμιο αέρα επίτοιχο ; Τι είναι η μέγιστη ακτίνα διάχυσης σε ένα στόμιο αέρα οροφής;
190. Πώς διακρίνονται τα φίλτρα αέρα ανάλογα με την κατασκευή τους;
191. Πώς ταξινομούνται τα φίλτρα αέρα ανάλογα με την απορρυπαντική τους δράση;
192. Σε μία διαιρούμενη κλιματιστική μονάδα δωματίου στα τεχνικά χαρακτηριστικά της διαβάζουμε : απόδοση σε ψύξη 9.200 Btu / h και απόδοση σε θέρμανση 10.500 Btu / h. Να δικαιολογήσετε τη διαφορά στις αποδόσεις.
193. Να περιγράψετε τη λειτουργία και τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται μία τοπική μονάδα ανεμιστήρα-στοιχείο (FCU).
194. Να περιγράψετε τη λειτουργία και τα μέρη από τα οποία αποτελείται μια τοπική τερματική μονάδα αέρα – νερού επαγωγής.
195. Να αναφέρετε συνοπτικά τα μέρη από τα οποία αποτελείται μία κεντρική μονάδα επεξεργασίας αέρα.
196. Τι εννοούμε με τους όρους <<αερισμό>>, <<εξαερισμό>> και με ποιους μηχανισμούς επιτυγχάνονται ; Ποια είναι τα βασικά τμήματα ενός συστήματος αερισμού;
197. Ποια είδη ανεμιστήρων διακρίνονται στον κλιματισμό και ποια είναι τα τεχνικά χαρακτηριστικά βάσει των οποίων επιλέγονται;
198. Πότε χρησιμοποιείται και ποιος ο ρόλος του πύργου ψύξης σε μία κλιματιστική εγκατάσταση;
199. Τι ονομάζεται <<περιοχή ψύξης >> και τι <<προσέγγιση >> σε έναν πύργο ψύξης;
200. Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά των πύργων ψύξης εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα και ποια τα είδη τους;
201. Ποιους παράγοντες λαμβάνουμε υπόψη για τη σύνταξη συνολικού πίνακα αναγκών συντήρησης;
202. Να γράψετε (ονομαστικά) τους τέσσερεις συνηθέστερους τρόπους ηλεκτρικής συνδεσμολογίας οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την εκκίνηση μονοφασικών συμπιεστών ψύξης και κλιματισμού. Ποια είναι ονομαστικά τα εξαρτήματα της κάθε περίπτωσης;
203. Ποια είναι η χρησιμότητα του ρελαί εκκίνησης στη συνδεσμολογία ενός μονοφασικού συμπιεστή;
204. Ποια είναι η χρησιμότητα του θερμικού προστασίας σε ένα συμπιεστή;

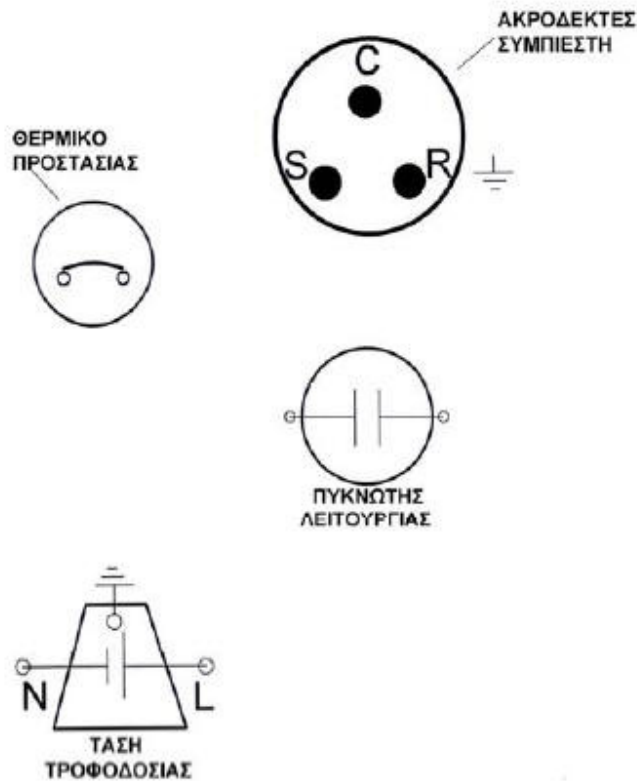
205. Ποια είναι τα είδη των πυκνωτών που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρική συνδεσμολογία των μονοφασικών συμπιεστών; Ποιος είναι ο ρόλος τους;
206. Να συνδεθούν τα ακόλουθα τέσσερα ηλεκτρολογικά ώστε να εκκινεί ο συμπιεστής (περίπτωση RSIR):



207. Να συνδεθούν τα ακόλουθα πέντε ηλεκτρολογικά εξαρτήματα-μηχανήματα-συσκευές (κατάλληλα), ώστε να εκκινεί ο συμπιεστής (περίπτωση CSIR):



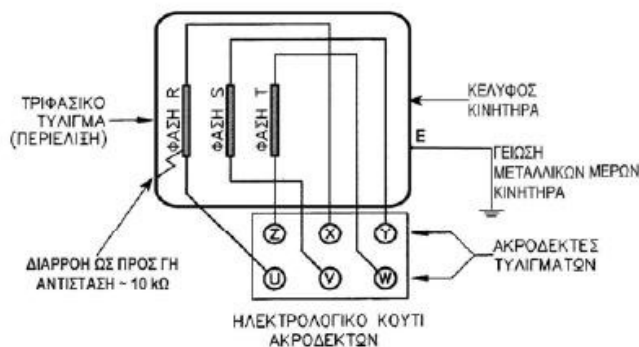
208. Να συνδεθούν τα ακόλουθα τέσσερα ηλεκτρολογικά, (μηχανήματα – εξαρτήματα – συσκευές) ώστε να εκκινεί ο συμπιεστής (περίπτωση PSC):



209. Πότε λέμε ότι ο ηλεκτροκινητήρας ενός μονοφασικού συμπιεστή είναι βραχυκυκλωμένος;
 210. Πότε λέμε ότι ο ηλεκτροκινητήρας ενός μονοφασικού συμπιεστή έχει διαρροή;
 211. Ποια είναι τα τυλίγματα (περιελίξεις) ενός μονοφασικού συμπιεστή; Πώς συμβολίζονται; Ποιο έχει μεγαλύτερη ωμική αντίσταση και γιατί;
 212. Παρακάτω φαίνεται το ειδικό ταμπελάκι που είναι τοποθετημένο στο κέλυφος ενός συμπιεστή. Ζητείται:
- Η ένταση του ρεύματος εκκίνησης.
 - Η ένταση του ρεύματος λειτουργίας.
 - Ο συμπιεστής είναι μονοφασικός ή τριφασικός; Αιτιολογήστε.
 - Ποιο από τα παραπάνω είναι χρήσιμο δεδομένο για να ελέγξουμε τη σωστή ή μη φόρτιση με ψυκτικό μέσω της ψυκτικής μονάδας που λειτουργεί με αυτό το συμπιεστή;

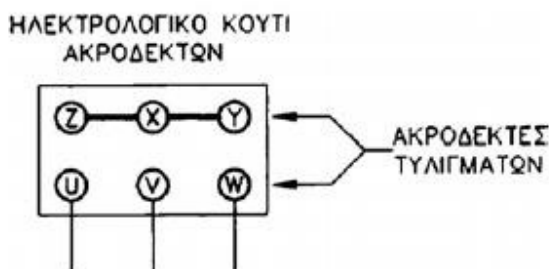


213. (α) Να αναφέρετε ονομαστικά τις δύο κυριότερες συνδεσμολογίες τριφασικού κινητήρα συμπιεστή.
 (β) Πώς συμβολίζεται η κάθε μία συνδεσμολογία;
 (γ) Με πόση πολική τάση λειτουργεί η κάθε μία περίπτωση;
214. Να κάνετε από ένα απλό σχήμα συνδεσμολογίας ενός τριφασικού ηλεκτροκινητήρα κατά: (α) αστέρα και (β) τρίγωνο. Δείξτε στα σχήματα αυτά την τάση που επικρατεί σε κάθε τύλιγμα.
215. Στο σχήμα φαίνεται η ηλεκτρική συνδεσμολογία των τυλιγμάτων (περιελίξεων) ενός τριφασικού κινητήρα συμπιεστή.



Ζητούνται:

- A. Αν N είναι ο ουδέτερος, ποιες από τις R-N, R-S και T-N δίνουν πολικές και ποιες φασικές τάσεις;
 B. Αν βραχυκυκλώσουμε όπως παρακάτω το ηλεκτρολογικό κουτί, τι συνδεσμολογία φτιάχνουμε;
 Να αιτιολογήσετε.



216. (α) Ποιος είναι ο σκοπός του πιεζοστάτη (πρεσοστάτη) υψηλής πίεσης;
 (β) Ποιος είναι ο σκοπός του πιεζοστάτη (πρεσοστάτη) χαμηλής πίεσης;
217. (α) Ποιος είναι ο σκοπός του πιεζοστάτη πρεσοστάτη λαδιού;
 (β) Ποιος είναι ο σκοπός του πιεζοστάτη (πρεσοστάτη) υψηλής-χαμηλής πίεσης;
218. (α) Να αναφέρετε ονομαστικά τα είδη πιεζοστάτη (πρεσοστάτη) που χρησιμοποιούνται στην ψύξη και τον κλιματισμό.
 (β) Να αναφέρετε ονομαστικά τρία είδη θερμοστάτη που χρησιμοποιούνται στην ψύξη και τον κλιματισμό.
219. Ποιες από τις ακόλουθες βαλβίδες που χρησιμοποιούνται στην ψύξη και τον κλιματισμό συνδέονται ηλεκτρολογικά:
 Τσεκ-βαλβ (check valve), τετράοδη βαλβίδα, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα, βαλβίδα service, βαλβίδα (ρυθμιστής) πίεσης αναρρόφησης.
220. Τι είναι οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες; Με ποια εξαρτήματα συνδέονται συνήθως ηλεκτρολογικά στην ψύξη;

221. Τι είναι τα PLC; Να αναφέρετε ποια σημεία ελέγχονται από PLC σε μία Κεντρική Μονάδα Κλιματισμού.

4. Πρακτικό Μέρος: Κατάλογος Στοχοθεσίας Πρακτικών Ικανοτήτων και Δεξιοτήτων (Στοχοθεσία Εξεταστέας Ύλης Πρακτικού Μέρους)

Για την πιστοποίηση της επαγγελματικής ικανότητας, κατά το Πρακτικό Μέρος, οι υποψήφιοι της ειδικότητας **Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού**, εξετάζονται σε γενικά θέματα επαγγελματικών γνώσεων και ικανοτήτων και επίσης σε ειδικές επαγγελματικές γνώσεις και ικανότητες, που περιλαμβάνονται αποκλειστικά στη στοχοθεσία του πρακτικού μέρους της ειδικότητας.

Κέντρα βάρους του πρακτικού μέρους της εξέτασης είναι :

B.1 Εργασίες και κατασκευές με χαλκοσωλήνες.

B.1.1 Εκτόνωση χαλκοσωλήνων.

B.1.2 Εκχείλωση χαλκοσωλήνων.

B.1.3 Κάμψη χαλκοσωλήνων με κουρμπαδόρο.

B.1.4 Κάμψη χαλκοσωλήνων με ελατήρια.

B.1.5 Μαλακή συγκόλληση

B.1.6 Σκληρή συγκόλληση (Ασημοκόλληση, κόλληση φωσφόρου, αλουμινοκόλληση).

B.2.1 Συναρμολόγηση ψυκτικού κυκλώματος.

B.3.1 Σωστή χρήση της κάσας (set) Μανομέτρων.

B.3.2 Λειτουργία και χειρισμός των βαλβίδων service του συμπιεστή.

B.3.3 Σύνδεση - Αποσύνδεση Μανομέτρων.

B.3.4 Δημιουργία κενού σε ψυκτική μηχανή.

B.3.5 Φόρτιση ψυκτικής μηχανής από τη πλευρά της αναρρόφησης.

B.3.6 Φόρτιση ψυκτικής μηχανής από την πλευρά της κατάθλιψης.

B.3.7 Ανίχνευση διαρροών.

B.3.8 Φόρτιση μονάδας κλειστού τύπου.

B.3.9 Προσδιορισμός ικανοποιητικής φόρτισης.

B.3.10 Αφαίρεση ψυκτικού από τη μονάδα.

B.4.1 Αναγνώριση των άκρων ρελαί (έντασης - τάσης κ.λ.π.)

B.4.2 Αναγνώριση των άκρων συμπιεστή.

B.4.3 Συνδεσμολογία του ρελαί έντασης ή τάσης με τον ηλεκτροκινητήρα.

B.4.4 Ηλεκτρική συνδεσμολογία μονοφασικού και τριφασικού συμπιεστή.

B.4.5 Συνδεσμολογία θερμοστάτη, πρεσσοστάτη κ.λ.π. εξαρτημάτων αυτοματισμού.

B.5.1 Αντικατάσταση θερμοστάτη, στεγανωτικού λάστιχου πόρτας, συμπιεστή, εξατμιστή, τριχοειδούς σωλήνα, κλπ. οικιακού ψυγείου.

B.5.2 Επισκευή συστήματος απόψυξης αποχέτευσης οικιακού ψυγείου.

- B.5.3** Ρύθμιση και έλεγχος θερμοκρασίας σε κλειστό θάλαμο (2) δύο θερμοκρασιών (Συντήρηση - Κατάψυξη).
- B.6.1** Ανίχνευση βλαβών σε όλους τους τύπους ψυγείων
- B.7.1** Έλεγχος στάθμης λαδιού.
- B.7.2** Προσθήκη ψυκτελαίου στο συμπιεστή.
- B.7.3** Διαδικασία αντικατάστασης παλαιών ψυκτικών ρευστών (C.F.C.'S) με ψυκτικά οικολογικά.
- B.7.4** Διαδικασία αντικατάστασης παλαιού συμπιεστή με συμπιεστή νέων ψυκτικών ρευστών (R134a).
- B.8.1** Αντικατάσταση εξαρτημάτων υψηλής πίεσης (κατάθλιψης).
- B.8.2** Αντικατάσταση εξαρτημάτων χαμηλής πίεσης (αναρρόφησης)
- B.8.3** Συλλογή ψυκτικού ρευστού στο συμπυκνωτή - συλλέκτη.
- B.8.4** Ρύθμιση πιεζοστατικής βαλβίδας πάνω στη μονάδα και έξω απ' αυτή.
- B.8.5** Ρύθμιση θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας (Θ.Ε.Β.) πάνω στη μονάδα και έξω απ' αυτή.
- B.8.6** Ρύθμιση πιεζοστάτη χαμηλής.
- B.8.7** Ρύθμιση πιεζοστάτη υψηλής.
- B.8.8** Ρύθμιση διαφορικού πιεζοστάτη λαδιού.
- Γ.1.1** Εγκατάσταση κλιματιστικής μονάδας (Μονομπλόκ) σε τοίχο ή παράθυρο.
- Γ.1.2** Εγκατάσταση διαιρούμενης μονάδας (SPLIT)
- Γ.2** Ρύθμιση Σ.Α.Ε. και προστασία κλιματιστικών μονάδων
- Γ.3.1** Προσθήκη ψυκτέλαιου σε συμπιεστή.
- Γ.3.2** Καθαρισμός αερόψυκτου συμπυκνωτή.
- Γ.3.3** Καθαρισμός υδρόψυκτου συμπυκνωτή.
- Γ.3.4** Καθαρισμός πύργου ψύξης.