

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 ποσό της θερμότητας που απομακρύνεται κατά την ψύξη μιας ποσότητας αέρα, χωρίς να λαμβάνει χώρα υγραποίηση υδρατμών, ονομάζεται αισθητή θερμότητα.

β. Ο λόγος $\Delta h_s / \Delta h_T$ ονομάζεται συντελεστής ολικής Θερμότητας.

γ. Σ' έναν κλιματιζόμενο χώρο η μάζα του αέρα παραμένει σταθερή σε οποιαδήποτε μεταβολή στον ψυχομετρικό χάρτη.

2.2. α. Να εξηγήσετε τι σημαίνει στην πράξη ο όρος σημείο δρόσου.

β. Να εξηγήσετε γιατί με τη ψυχομετρία δεν προδιαγράφουμε τα πάντα με τον όρο κλιματιζόμενος αέρας.

Θέμα 3°

3.1 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. Ο ατμοσφαιρικός αέρας αποτελείται κατά 31% από οξυγόνο, 68% από άζωτο και 1% από υδρατμούς.

β. Η θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου ή ξηρού βολβού (t_{db}) είναι η θερμοκρασία που δείχνει ένα κοινό θερμόμετρο, όταν εκτεθεί στον αέρα.

γ. Στον ψυχρομετρικό χάρτη, η καμπύλη με $\varphi=100\%$, έχει επιπλέον και την ονομασία σημείο κορεσμού.

3.2 Να εξηγήσετε για ποιον λόγο πάνω στον κάθε ψυχρομετρικό χάρτη αναγράφεται πάντοτε το υψόμετρο, για το οποίο έχει συνταχθεί ο χάρτης.

Θέμα 4^ο

4.1 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. Η σχετική υγρασία στο σημείο δρόσου κυμαίνεται από 70% έως 80%.

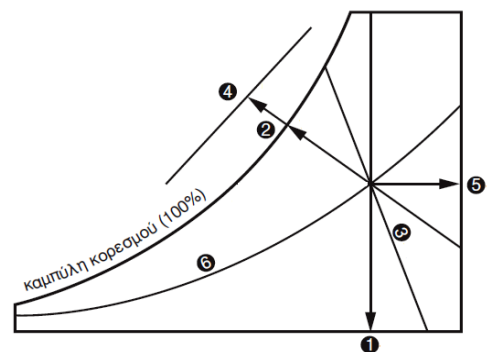
β. Με τη ψυχρομετρία προσδιορίζουμε μόνο τα Θερμοδυναμικά Χαρακτηριστικά του αέρα.

γ. Πάνω στον κάθε ψυχρομετρικό χάρτη πρέπει πάντοτε να αναγράφεται το υψόμετρο για το οποίο έχει συνταχθεί.

Δικαιολογήστε την απάντησή σας στο **γ**.

4.2 Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται ένας ψυχομετρικός χάρτης με τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά του αέρα. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6 από τη στήλη Α, και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της στήλης Β, όπου αναγράφονται τα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά του αέρα, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

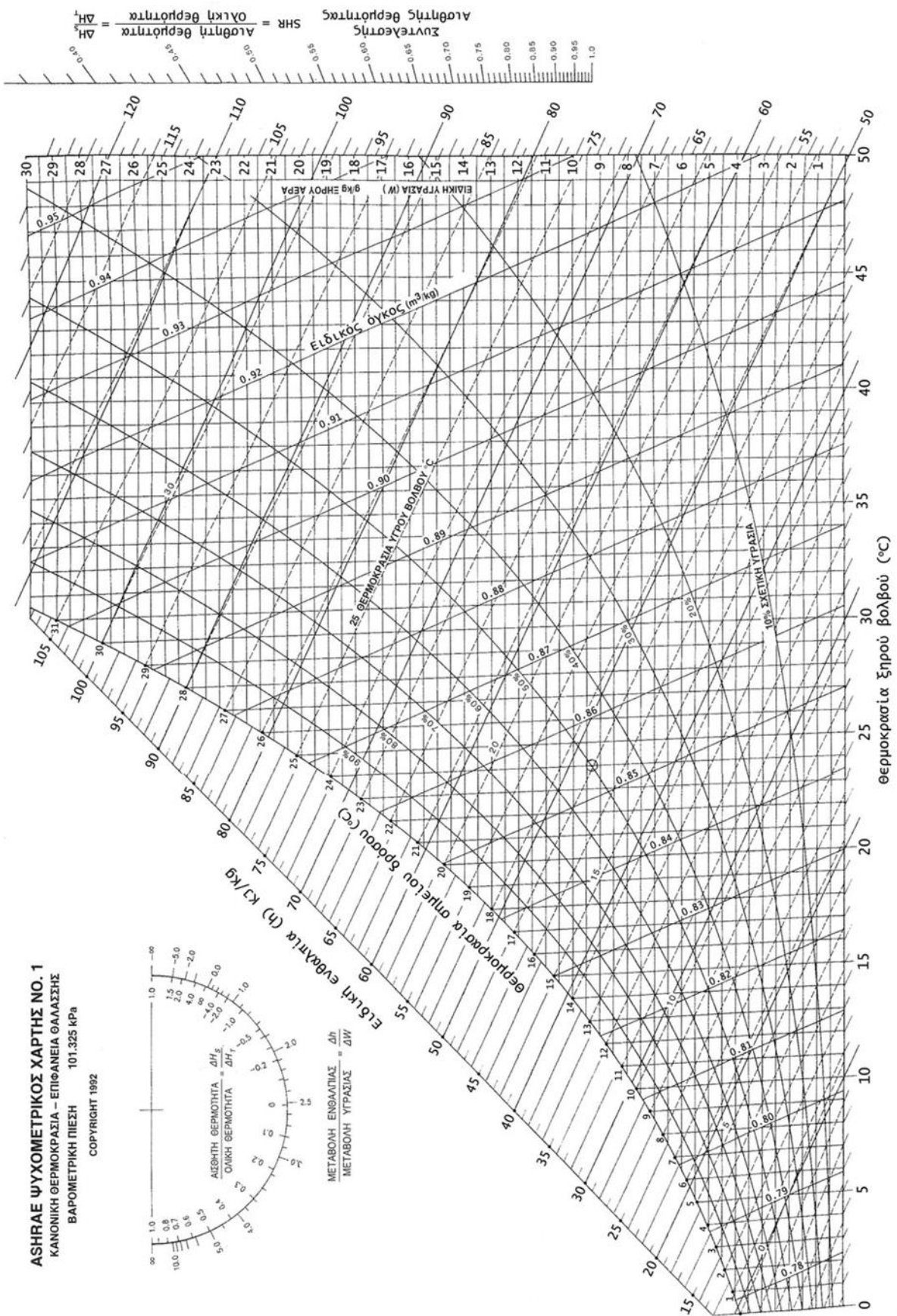
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1	α. Σχετική υγρασία
2	β. Ειδικός όγκος
3	γ. Θερμοκρασία ξηρού βολβού
4	δ. Ενθαλπία
5	ε. Θερμοκρασία υγρού βολβού
6	στ. Ειδική υγρασία



Θέμα 5°

Σε μια κλιματιστική μονάδα ο αέρας εισέρχεται με θερμοκρασία $t_{db1} = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία $\phi_1 = 60\%$ (σημείο 1) και εξέρχεται με ενθαλπία $h_2 = 45\text{ kJ/kg}$ και ειδική υγρασία $W_2 = 9,5\text{ g/kg}$. Η παροχή του αέρα της κλιματιστικής μονάδας είναι $Q = 305\text{ L/s}$. Με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη να υπολογίσετε:

- α) Την ενθαλπία h , τον ειδικό όγκο v και την ειδική υγρασία W στο σημείο 1.
- β) Την παροχή μάζας αέρα w .
- γ) Το ολικό ψυκτικό φορτίο της κλιματιστικής μονάδας q_t .
- δ) Την ποσότητα του νερού που συμπυκνώνεται ανά ώρα.



Θέμα 6°

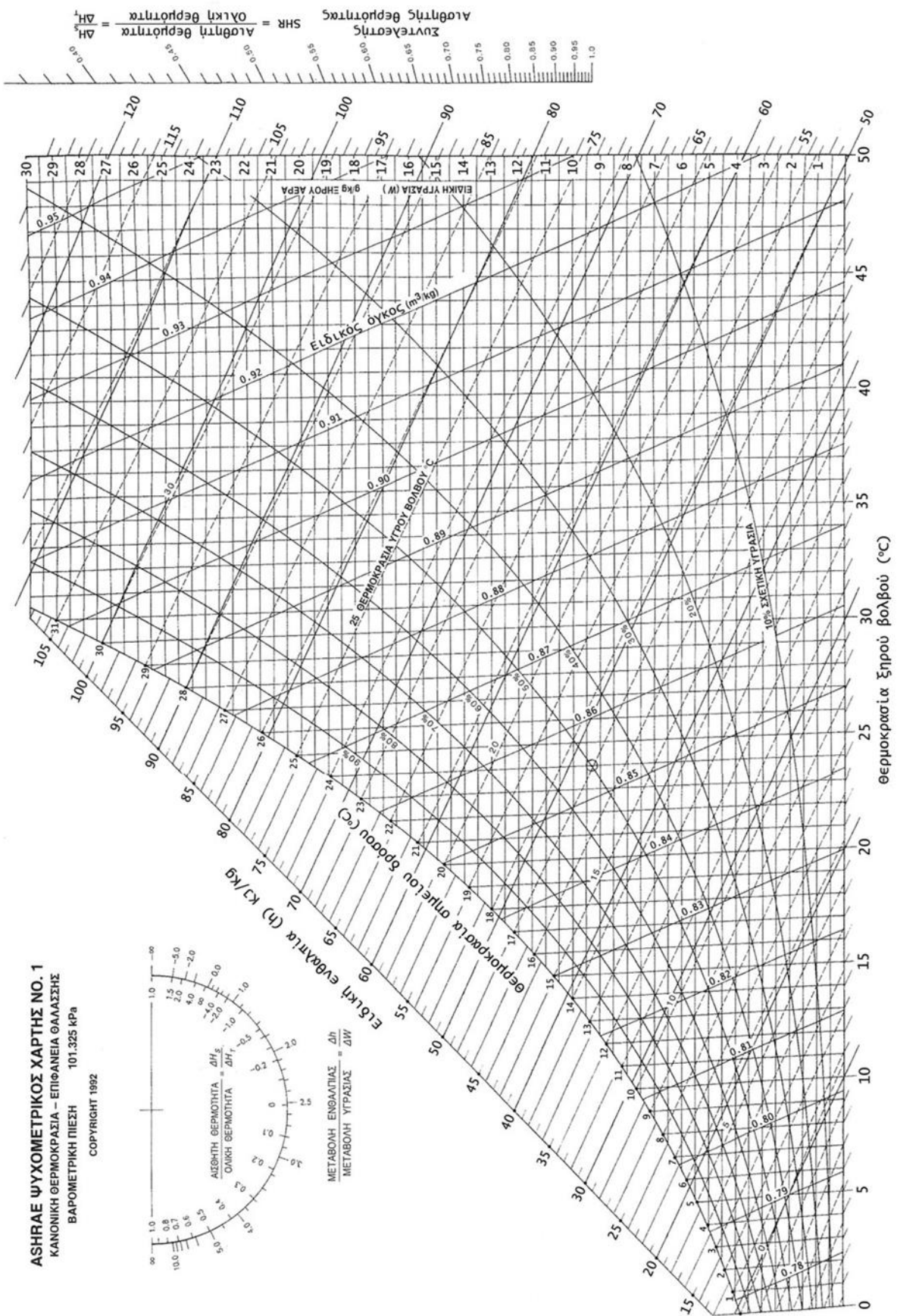
Σε μια κλιματιστική μονάδα ο αέρας εισέρχεται με θερμοκρασία $t_{db1} = 31\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία $\phi_1 = 80\%$ (σημείο 1) και εξέρχεται με θερμοκρασία $t_{db2} = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία $\phi_2 = 50\%$ (σημείο 2). Με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη να υπολογίσετε:

α) Τις ενθαλπίες h_1 και h_2 στα σημεία 1 και 2 αντίστοιχα. *(Μονάδες 6)*

β) Την ολική διαφορά ενθαλπίας Δh_T . *(Μονάδες 4)*

γ) Την αισθητή διαφορά ενθαλπίας Δh_s . *(Μονάδες 10)*

δ) Τον Συντελεστή Αισθητής Θερμότητας SHR. *(Μονάδες 5)*



Θέμα 7ο

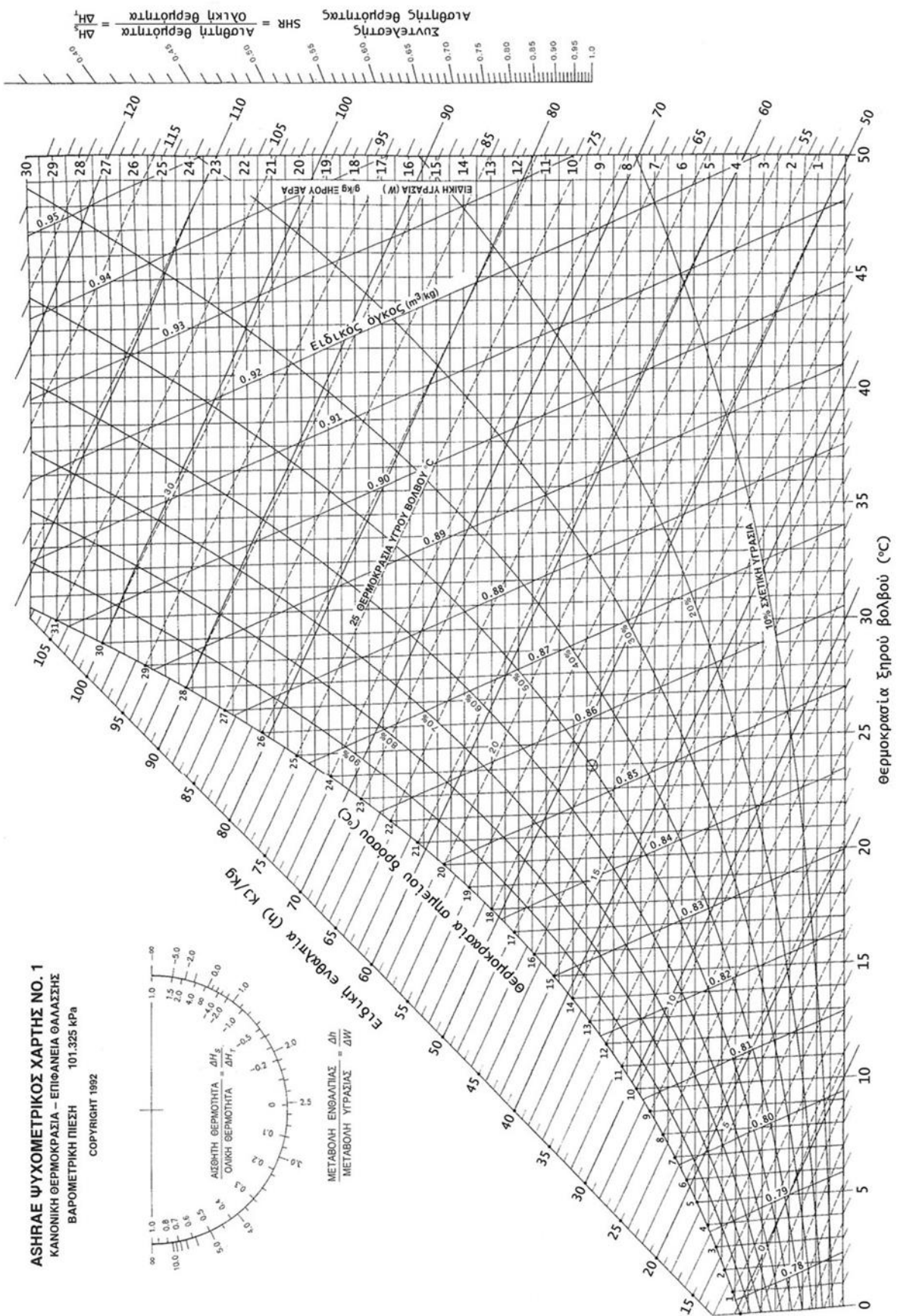
Σε έναν κλιματιζόμενο χώρο ο αέρας έχει θερμοκρασία ξηρού βολβού $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ και θερμοκρασία υγρού βολβού $28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη να βρείτε:

α) Τη σχετική υγρασία φ (%) του αέρα.

β) Την ειδική υγρασία W (g/kg) του αέρα.

γ) Την ειδική ενθαλπία h (kJ/kg) του αέρα.

δ) Το μέγιστο ποσό υγρασίας (g/kg) που μπορεί να διαλύσει ο αέρας σε αυτή τη θερμοκρασία.



Θέμα 8^ο

8.1 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. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του αέρα, αυξάνεται και η ικανότητα του να συγκρατεί περισσότερη υγρασία.

β. Η καμπύλη κορεσμού του ψυχομετρικού χάρτη συμπίπτει με την καμπύλη της μέγιστης σχετικής υγρασίας του αέρα.

γ. Όταν η θερμοκρασία του αέρα πέσει κάτω από το σημείο δρόσου, θα έχουμε υγροποίηση ενός μέρους των υδρατμών που περιέχονται σε αυτόν. **δ.**

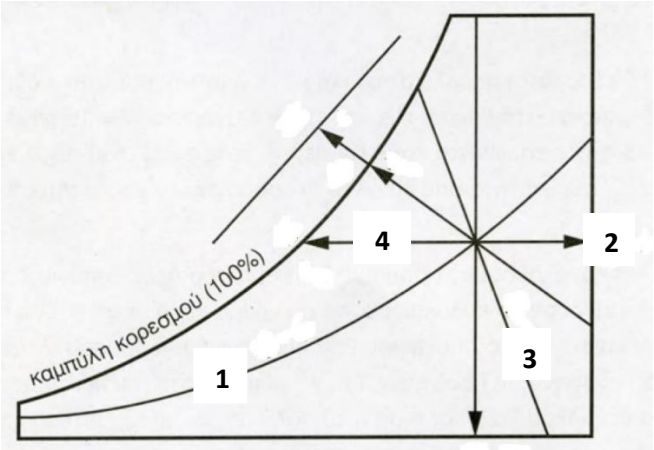
Ο ειδικός όγκος του αέρα μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

8.2 Με βάση τον ψυχομετρικό χάρτη, να αιτιολογήσετε την απάντηση που δώσατε στην πρόταση **δ.** του θέματος 2.1.

8.3 Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον ψυχομετρικό χάρτη της ASHRAE με αριθμό 1 σε περιοχή με υψόμετρο 2000 μέτρα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 9^ο

9.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη στήλη Α των γραμμών του ψυχομετρικού χάρτη και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση για το θερμοδυναμικό χαρακτηριστικό του αέρα. Σημειώνεται πως ένα από τα γράμματα της στήλης Β θα περισσέψει.

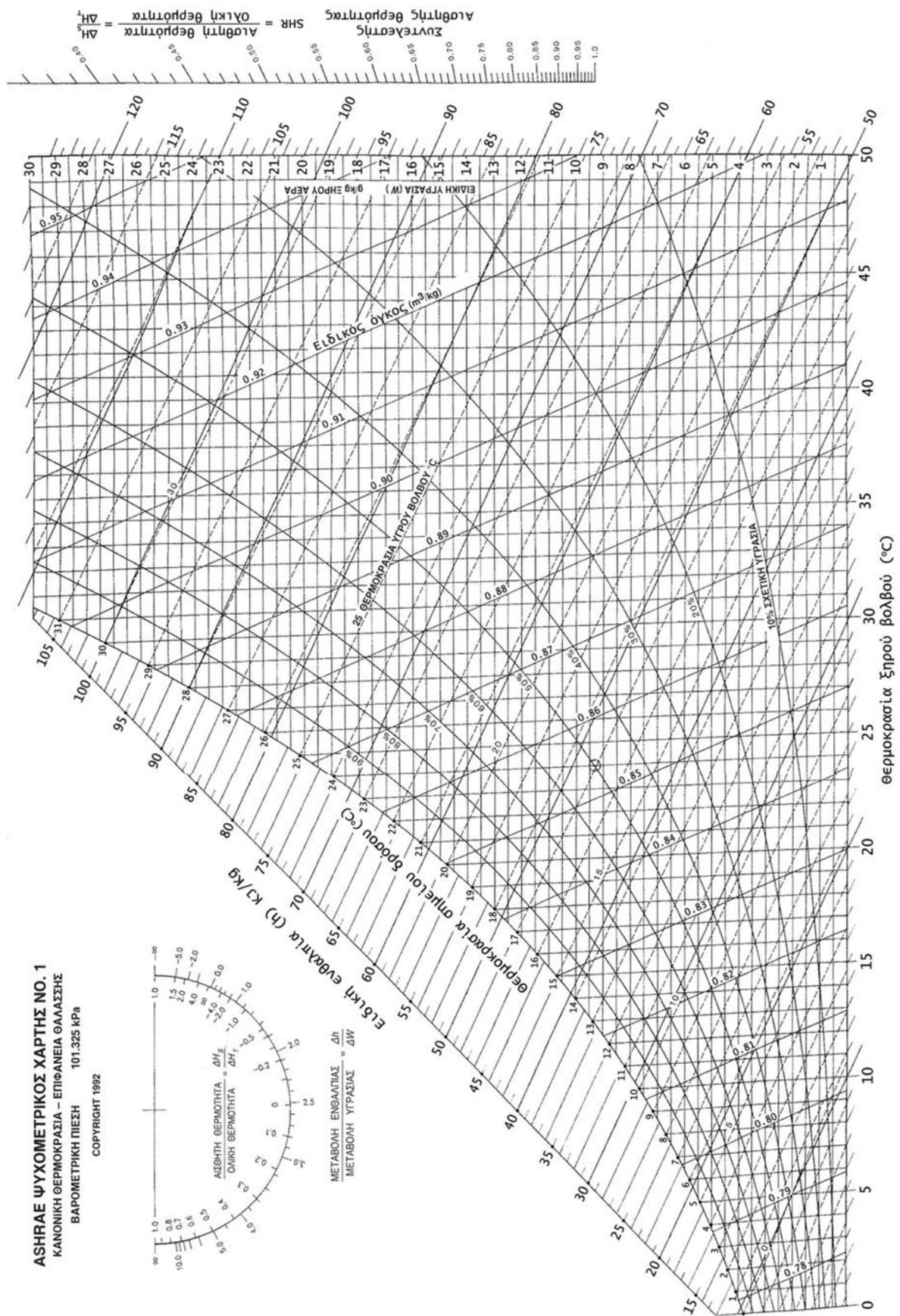
ΣΤΗΛΗ Α (Γραμμές ψυχομετρικού χάρτη)	ΣΤΗΛΗ Β (Θερμοδυναμικό χαρακτηριστικό αέρα)
	α. Θερμοκρασία σημείου δρόσου
	β. Ειδικός όγκος
	γ. Θερμοκρασία υγρού βολβού
	δ. Σχετική υγρασία
	ε. Ειδική υγρασία

9.2 Ο αέρας ενός χώρου έχει θερμοκρασία σημείου δρόσου $t_{dp} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στην επιφάνεια ενός κουτιού αναψυκτικού που βγήκε από το ψυγείο και έχει θερμοκρασία $8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Θέμα 10°

Σε μια κλιματιστική μονάδα ο αέρας εισέρχεται με θερμοκρασία $t_{db1} = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία $\phi_1 = 60\%$ (σημείο 1) και εξέρχεται με ενθαλπία $h_2 = 45\text{ kJ/kg}$ και ειδική υγρασία $W_2 = 9,5\text{ g/kg}$. Η παροχή του αέρα της κλιματιστικής μονάδας είναι $Q = 305\text{ L/s}$. Με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη να υπολογίσετε:

- α)** Την ενθαλπία h , τον ειδικό όγκο v και την ειδική υγρασία W στο σημείο 1.
- β)** Την παροχή μάζας αέρα w .
- γ)** Το ολικό ψυκτικό φορτίο της κλιματιστικής μονάδας q_T .
- δ)** Την ποσότητα του νερού που συμπυκνώνεται ανά ώρα.



Θέμα 11°

11.1. 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.

Στήλη Α (Ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του αέρα)	Στήλη Β (ορισμοί)
1. Ειδική υγρασία (w)	α. Εκφράζει το ποσοστό που ο αέρας είναι κορεσμένος με υδρατμούς
2. Θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου (t_{wb})	β. Είναι η θερμοκρασία που δείχνει ένα κοινό θερμόμετρο όταν εκτεθεί στον αέρα.
3. Σχετική υγρασία (φ)	γ. Είναι τα γραμμάρια νερού ανά Kg ξηρού αέρα.
4. Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου (t_{tb})	δ. Είναι η θερμοκρασία που θα δείξει ένα θερμόμετρο όταν ο βολβός του είναι εβαπτισμένος σε νερό που υποβάλλεται σε έντονη εξάτμιση.
	ε. Είναι το ποσό θερμότητας που περιέχεται σε 1Kg αέρα.

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

Λέξεις που δίνονται: **ολικό φορτίο, θερμοκρασία, λανθάνουσα θερμότητα, υγρασία, αισθητή θερμότητα, αισθητό φορτίο, πίεση.**

1. Το ποσό θερμότητας που απομακρύνεται κατά την υγροποίηση των υδρατμών, μιας ποσότητας αέρα, αλλά χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας του αέρα ονομάζεται ονομάζεται _____.
2. Τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του αέρα έχουν σχέση με τη _____ και την _____ του αέρα.
3. Η ολική θερμότητα που θα πρέπει να απομακρυνθεί ανά δευτερόλεπτο από έναν χώρο ονομάζεται _____.
- 4.

11.3. Να εξηγήσετε για ποιο λόγο ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται άμεσα την αλλαγή της αισθητής θερμότητας ενώ δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή η αλλαγή της λανθάνουσας θερμότητας

Θέμα 12°

Σε κλιματιζόμενο χώρο οι συνθήκες του αέρα μετρήθηκαν θερμοκρασία $t_{db} = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία $\varphi = 40\%$ (κατάσταση 1) .

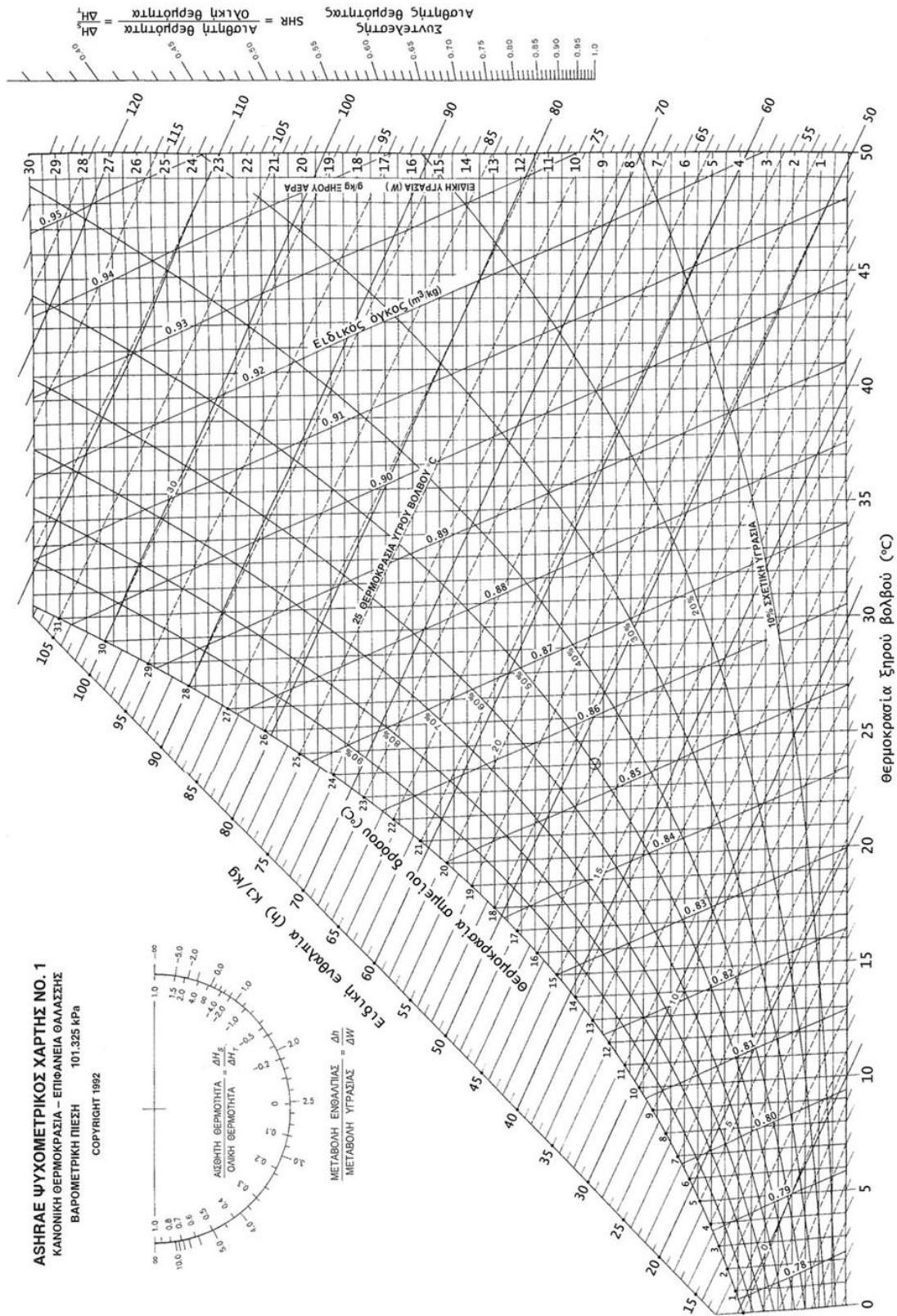
Με την βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη που σας δίνεται:

12.1 Εντοπίστε πάνω στο χάρτη και σημειώστε το σημείο που απεικονίζει την κατάσταση του αέρα.

12.2. Εάν αυξηθεί η σχετική υγρασία μέχρι την τιμή $\varphi = 60\%$ (κατάσταση 2), χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία t_{db} , εντοπίστε στον ψυχομετρικό χάρτη το νέο σημείο που απεικονίζει την κατάσταση του αέρα και σχεδιάστε την μεταβολή.

12.3 Υπολογίστε, βάσει του ψυχομετρικού χάρτη, τα υπόλοιπα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά των δύο καταστάσεων του αέρα και συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί.

	Θερμοκρασία υγρού βολβού t_{wb} ($^{\circ}\text{C}$)	Ειδική υγρασία W (g/Kg)	Ενθαλπία h (Kj/Kg)	Ειδικός όγκος v (m^3/Kg)	Θερμοκρασία σημείου δρόσου t_{dp} ($^{\circ}\text{C}$)
Κατάσταση 1					
Κατάσταση 2					



Θέμα 13°

Σε κλιματιζόμενο χώρο όγκου $V = 348 \text{ m}^3$, μετρήθηκαν η θερμοκρασία ξηρού βολβού $t_{db} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ και η θερμοκρασία υγρού βολβού $t_{wb} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$, του ατμοσφαιρικού αέρα.

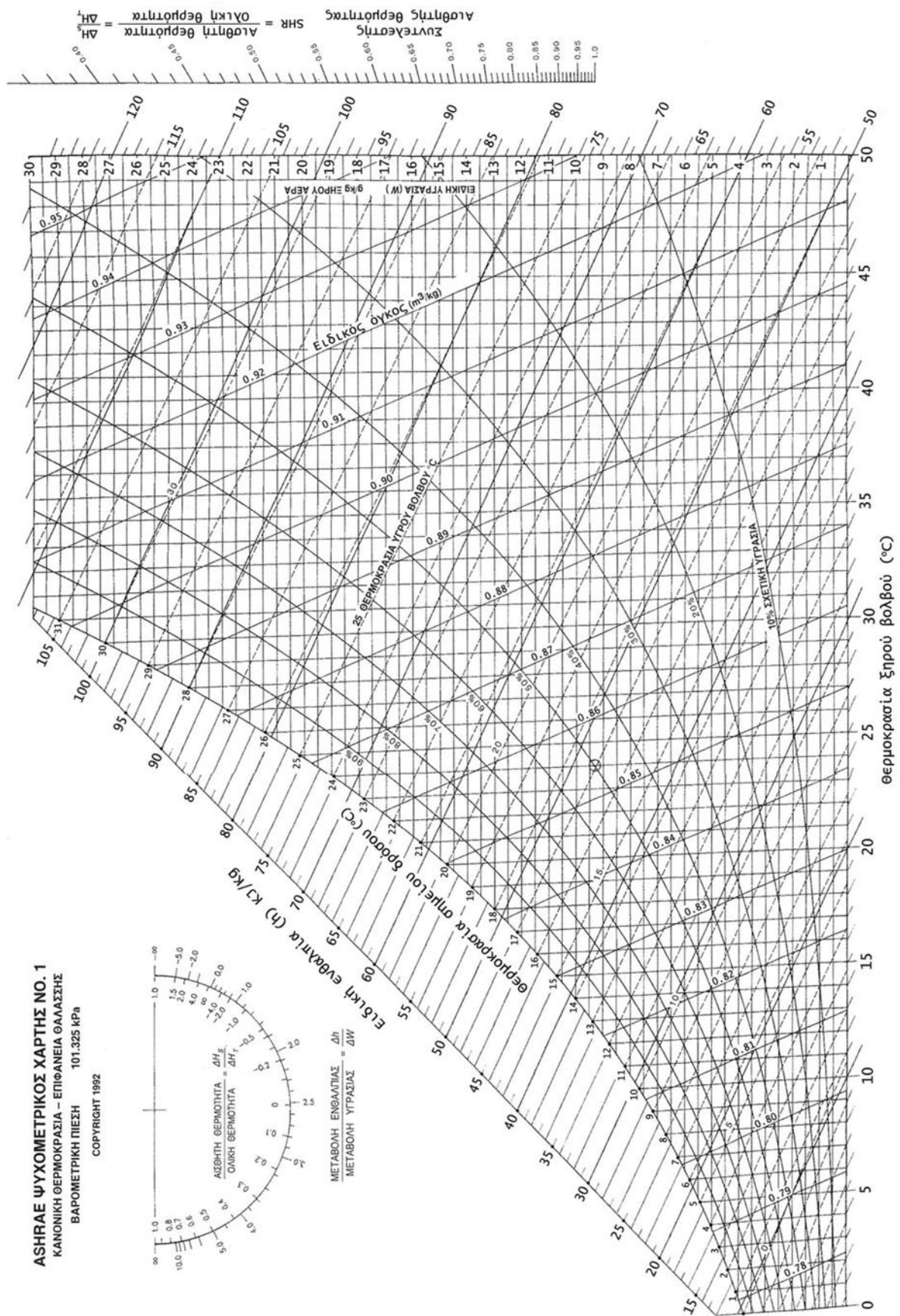
Με τη βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη που σας δίνεται:

13.1 Να εντοπίσετε πάνω στον χάρτη και να σημειώσετε το σημείο που απεικονίζει την κατάσταση του αέρα (κατάσταση 1).

13.2 Εάν μειωθεί η ειδική υγρασία μέχρι την τιμή $W = 8 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$ (κατάσταση 2), χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία t_{db} , να εντοπίσετε στον ψυχομετρικό χάρτη το νέο σημείο που απεικονίζει την κατάσταση του αέρα και να σχεδιάσετε τη μεταβολή.

13.3 Να υπολογίσετε τη λανθάνουσα διαφορά ενθαλπίας Δh_L .

13.4 Να υπολογίσετε τη λανθάνουσα θερμότητα Q_L .



Θέμα 14°

Σ' έναν κλιματιζόμενο χώρο ο κλιματιζόμενος αέρας έχει τα παρακάτω

ψυχομετρικά χαρακτηριστικά :

σχετική υγρασία $\varphi_1=50\%$

θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου $t_{db} = 30\text{ }^\circ\text{C}$

ειδική υγρασία $w_1 = 13,5\text{ gr/kg}$

ειδική ενθαλπία $h_1 = 65\text{ kJ/kg}$

Θέλουμε να κατεβάσουμε τη ειδική υγρασία του αέρα στα $w_2 = 5,5\text{ gr/kg}$

διατηρώντας τη θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου σταθερή ενώ ο αέρας στο χώρο να έχει ειδική ενθαλπία $h_2 = 43\text{ kJ/kg}$.

Δίνεται η μάζα του αέρα του χώρου $m = 500\text{ kg}$.

Ζητείται:

α. Να απεικονίσετε τα παραπάνω ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του κλιματιζόμενου αέρα στις αντίστοιχες γραμμές του ψυχομετρικού χάρτη δημιουργώντας ένα δικό σας σχήμα με τον ψυχομετρικό χάρτη.

β. Να υπολογίσετε τη λανθάνουσα θερμότητα Q_L .

Θέμα 15°

15.1 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. Ο συντελεστής αισθητής θερμότητας SHR μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.

β. Σε μια μεταβολή του αέρα η ολική θερμότητα Q_T που προσδόθηκε ή απομακρύνθηκε από αυτόν ισούται με την ολική διαφορά ενθαλπίας Δh_T .

γ. Το φορτίο q είναι η θερμότητα που απάγεται ή προσάγεται μέσα σε ένα χρονικό διάστημα.

δ. Σε μια μεταβολή του αέρα η ειδική υγρασία του παρέμεινε σταθερή. Η ποσότητα της θερμότητας που απομακρύνθηκε ή προσδόθηκε στον αέρα ονομάζεται λανθάνουσα.

15.2 Με βάση τον ψυχομετρικό χάρτη να αιτιολογήσετε την απάντηση που δώσατε στην πρόταση **δ.** του θέματος 2.1.

15.3 Σε τι χρησιμεύει ένας μικρός κύκλος που βρίσκεται στο κέντρο περίπου του ψυχομετρικού χάρτη;