

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ
ΜΕΓΕΘΩΝ**

Υπόδειγμα Αναφορά Εργασίας

Βασικά στοιχεία

Σε αυτά περιλαμβάνονται διάφορες πληροφορίες όπως* Τίτλος Ιδρύματος, Σχολή, Τμήμα, Εργαστήριο, Ονοματεπώνυμο συντονιστή & συνεργατών, Ημερομηνία διεξαγωγής της άσκησης και Ημερομηνία παράδοσης

Τίτλος της άσκησης

Αναφέρεται ο συγκεκριμένος τίτλος της εργαστηριακής άσκησης.

Σκοπός – Περίληψη

Αναφέρεται ο σκοπός για τον οποίο πραγματοποιήθηκε η άσκηση. Επίσης, δίνεται σύντομη περίληψη της πειραματικής διαδικασίας και των αποτελεσμάτων της εργασίας. Το τμήμα αυτό θα πρέπει να είναι μικρό.

Ανάπτυξη της θεωρίας

Δίνεται σύντομη περίληψη της σχετικής με την άσκηση θεωρίας, η οποία προέρχεται από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Στο τμήμα αυτό αναφέρονται και οι απαιτούμενες για τους υπολογισμούς σχέσεις.

Όργανα – συσκευές – πειραματική μεθοδολογία

Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των οργάνων και συσκευών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκτέλεση της άσκησης ή και των συναφών προς αυτά από την βιβλιογραφία. Στο τμήμα αυτό παρουσιάζονται τα αντίστοιχα σχεδιαγράμματα ή διαγράμματα ροής, των αναφερόμενων συσκευών. Ακόμη, περιγράφεται η πειραματική διαδικασία που ακολουθείται και αναφέρονται οι συγκεκριμένες συνθήκες που επικρατούν κατά την διεξαγωγή της άσκησης.

Μετρήσεις – αποτελέσματα

Στο τμήμα αυτό, αναφέρονται οι πίνακες των πειραματικών μετρήσεων και

* Ακολουθεί σχετικό υπόδειγμα

επισυνάπτεται το υπογεγραμμένο από τον διδάσκοντα πρόχειρο φύλλο μετρήσεων. Επίσης εκτελούνται οι απαραίτητοι υπολογισμοί με τη χρήση των σχέσεων που έχουν προαναφερθεί στη θεωρία και παρατίθενται τυχόν απαιτούμενα διαγράμματα και γραφικές παραστάσεις.

Συζήτηση – κριτική των αποτελεσμάτων

Συζητούνται τα αποτελέσματα ως προς τη συμφωνία τους με τη θεωρία, η καταλληλότητα της ακολουθούμενης πειραματικής μεθοδολογίας, καθώς και οι παράγοντες σφάλματος που μπορούν να υπεισέλθουν κατά τη διεξαγωγή της άσκησης, την εκτέλεση των υπολογισμών, ή την κατασκευή των διαγραμμάτων.

Συμπεράσματα

Αναφέρονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν, από τη συζήτηση των αποτελεσμάτων, από τη συνολική διαδικασία εκτέλεσης της άσκησης, καθώς και από τη χρησιμότητα ή το βαθμό επιτυχίας της. Σε περίπτωση αποτυχίας, αναφέρονται οι πιθανές αιτίες. Ακόμη, μπορούν να αναφερθούν συμπεράσματα από παρεμφερείς εργασίες της βιβλιογραφίας και να συγκριθούν με αυτά της παρούσας εργασίας.

Συμβολισμοί

Αναφέρονται όλα τα σύμβολα, λατινικά και ελληνικά, που έχουν χρησιμοποιηθεί στις απαιτούμενες για τους υπολογισμούς σχέσεις. Δίνονται, το όνομα του μεγέθους που αντιστοιχεί στο σύμβολο καθώς και οι μονάδες του διεθνούς συστήματος, ή εφ' όσον έχουν χρησιμοποιηθεί, μονάδες άλλων συστημάτων

Βιβλιογραφία

Αναφέρεται κάθε είδους βοήθημα που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή και παρουσίαση της άσκησης. Αναγράφονται, ο συγγραφέας, ο τίτλος, η χρονολογία έκδοσης, ο εκδοτικός οίκος, και οι σχετικές σελίδες του χρησιμοποιηθέντος βοηθήματος.

Σκοπός

Η κατανόηση της χρήσης του ψυχομετρικού χάρτη, η μέτρηση των ψυχομετρικών μεγεθών του ατμοσφαιρικού αέρα με τη βοήθεια διαφόρων τύπων ψυχομέτρων και η εξοικείωση με τις αντίστοιχες έννοιες της ψυχομετρίας. Επίσης είναι η μέτρηση της Ψυκτικής Ισχύος ενός ψυκτικού στοιχείου και η καταγραφή και μέτρηση των ψυχομετρικών μεγεθών του αέρα στην είσοδο και στην έξοδο του στοιχείου.

Σχετική θεωρία

Ο αέρας αποτελείται από διάφορα αέρια όπως, N_2 , O_2 , CO_2 , κ.ά. Η μελέτη του μίγματος αέρα – υγρασίας έχει αρκετό ενδιαφέρον, διότι δεν υπάρχει στη φύση ατμοσφαιρικός αέρας που να μην περιέχει νερό σε κατάσταση ατμών. Ο ατμοσφαιρικός αέρας ποικίλει ως προς το ποσοστό υγρασίας που περιέχει, σε σχέση με τις κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής, και φυσικά σε σχέση με τη θερμοκρασία του. Ο ατμοσφαιρικός αέρας στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι υπέρθερμος, ενώ ππό σπάνια συναντούμε ξηρούς κορεσμένους ατμούς. Ένα ατμοσφαιρικό μίγμα μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από δύο κύρια συστατικά: τον "ξηρό αέρα", που είναι μίγμα N_2 , O_2 , CO_2 , κ.ά., και την υγρασία σε μορφή υπερθέρμων ή ξηρών κορεσμένων ατμών νερού. Τα ψυχομετρικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν ένα ατμοσφαιρικό μίγμα, είναι:

- ο ειδικός όγκος (v),
- η ειδική ενθαλπία (h),
- Η θερμοκρασία ξηρού βολβού ($t_{ξ.β.}$), που είναι η θερμοκρασία του αέρα που μπορούμε να μετρήσουμε με ένα κοινό θερμόμετρο.
- Η "υγρασία" HR_w του ατμοσφαιρικού αέρα ορίζεται με το κλάσμα: της μάζας των υδρατμών (σε kg υδρατμών) προς την μάζα ξηρού αέρα (σε kg ξηρού αέρα), δηλ:

$$HR_w = \frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{P_1 V (MB)_1}{RT}}{\frac{P_2 V (MB)_2}{RT}} = \frac{(MB)_1}{(MB)_2} \frac{P_1}{P_2} = \frac{P_1}{P - P_1} \frac{MB_1}{MB_2} \quad (1)$$

όπου έχουμε αντικαταστήσει την συνολική μάζα του αερα με την σχέση $m = m_1 + m_2$ και κατόπιν αυτές απο τον νομο των τελειων αεριων:

Υγρασία HR_w (humidity) θεωρήται ένα μίγμα αερίου και ατμών που ορίζεται ως ο λόγος της μάζας του ατμού ανά χιλιόγραμμο ξηρού αερίου (kg A/kg ξ.α.). Δηλαδή, αν MB_i συμβολίζει το μοριακό βάρος του συστατικού i , τότε

$$HR_w = \frac{y_A MB_A}{(1 - y_A) MB_B} \quad (2)$$

Στην περίπτωση που η ολική πίεση είναι ίση με την ατμοσφαιρική τότε χρησιμοποιώντας το νόμο του Dalton, η ανωτέρω εξίσωση γίνεται (πρώτη έκφραση), ή επιλύοντας ως προς το γραμμομοριακό κλάσμα του ατμού (δεύτερη έκφραση) θα έχουμε την σχέση:

$$HR_w = \frac{P_A MB_A}{(1 - P_A) MB_B} \rightarrow y_A = \frac{HR_w / MB_A}{\frac{1}{MB_B} + \frac{H}{MB_A}} \quad (3)$$

Στην περίπτωση που $(HR / MB_A) < (1 / MB_B)$ τότε το μοριακό κλάσμα του ατμού, y_A , είναι ανάλογο της υγρασίας, HR_w .

Υγρασία κορεσμού H_s είναι το ποσό των ατμών που υπάρχουν σε ένα αέριο καθορίζει την υγρασία του μίγματος. Όταν σε συγκεκριμένη θερμοκρασία, το ποσό των ατμών αυξηθεί, ερχόμενο σε επαφή με μια υγρή φάση, τόσο, ώστε να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ των ατμών και του υγρού τότε το αέριο καλείται κορεσμένο αέριο. Κατά το νόμο του Dalton, σ' ένα μίγμα, κορεσμένο ως προς το συστατικό A (ατμός), η μερική πίεση του συστατικού A ισούται με την τάση ατμών του υγρού, P_A^0 , στη θερμοκρασία του αερίου. Η υγρασία κορεσμού H_s επομένως, δίνεται από τη σχέση

$$H_s = \frac{P_{OA} M_A}{(1 - P_{OA}) M_B} \quad (4)$$

Σχετική υγρασία HR (relative humidity) καλείται ο λόγος της μερικής πίεσης του ατμού προς την τάση ατμών του υγρού, στη θερμοκρασία του αερίου, εκφρασμένη ως εκατοστιαία αναλογία ($HR=100\%$ κορεσμένο αέριο, $HR=0\%$ ξηρό αέριο). Διαφορετικά, σχετική υγρασία είναι ο λόγος της μερικής πίεσης του ατμού προς τη μερική του πίεση, όταν είναι κορεσμένος στην ίδια θερμοκρασία, σύμφωνα με την σχέση:

$$HR = 100 \frac{P_A}{P_{OA}} \quad (5)$$

Η "σχετική υγρασία" του ατμοσφαιρικού αέρα είναι ο λόγος της μάζας των υδρατμών που περιέχει ο αέρας, προς τη μέγιστη μάζα των υδρατμών που μπορεί να συγκρατήσει στην ίδια θερμοκρασία και δίνεται από την σχέση:

$$HR = \frac{m_u}{m_k} = \frac{\frac{m_u}{V}}{\frac{m_k}{V}} = \frac{1/u_u}{1/u_k} = \frac{u_u}{u_k} \quad (6)$$

οπου: m_u η μάζα των υδρατμών

m_k η μάζα των υδρατμών του κορεσμένου μίγματος στην ίδια θερμοκρασία

u_k ο ειδικός όγκος υδρατμών του κορεσμένου μίγματος

u_u ο ειδικός όγκος υδρατμών του μίγματος

Είναι φανερό ότι η σχετική υγρασία είναι αδιάστατο μέγεθος και μικρότερο ή ίσο της μονάδας. Για τη σχετική υγρασία, μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής οριακές περιπτώσεις:

α) $HR = 0 \Rightarrow$ το μίγμα είναι μόνο ξηρός αέρας

β) $HR = 1 \Rightarrow$ το μίγμα είναι κορεσμένος αέρας

Σημείο δρόσου T_D (dew point) είναι η θερμοκρασία στην οποία ένα μίγμα αερίου-ατμού, συγκεκριμένης υγρασίας, πρέπει να ψυχθεί υπό σταθερή πίεση, για να γίνει κορεσμένο. Δηλ, είναι η θερμοκρασία εκείνη στην οποία όταν ψυχθεί ο αέρας υπο σταθερή πίεση, καθίσταται κορεσμένος, δηλ ισχύει $RH=100\%$ και $P_1=P_1^0$

Υγρή θερμότητα C_S (humid heat) είναι η ειδική θερμότητα ($J/kg_{\xi.a.}K$) μίγματος αερίου-ατμού, εκφρασμένη ανά χιλιόγραμμο ξηρού αερίου. Εάν C_{PB} και C_{PA} είναι οι ειδικές θερμότητες του αερίου και του ατμού αντίστοιχα, τότε

$$C_S = C_{PB} + C_{PA}H \quad (7)$$

Ολική ενθαλπία H_Y (total enthalpy) καλείται η συνολική ενθαλπία ($J \cdot kg_{\xi.a.}^{-1}$) μίγματος αερίου-ατμού, εκφρασμένη ανά χιλιόγραμμο ξηρού αερίου. Εάν T_o είναι η θερμοκρασία αναφοράς για το αέριο και τον ατμό και T_a η θερμοκρασία του αερίου, τότε

$$H_Y = C_{PB}(T - T_o) + H[\lambda_o/M_A + C_{PA}(T - T_o)] \rightarrow H_Y = C_S(T - T_o) + H(\lambda_o/M_A) \quad (8)$$

Ο υγρός όγκος V_h (humid volume), είναι ο όγκος 1kgf $\xi.a.$ και των περιεχόμενων ατμών, δηλ:

$$V_h = \frac{22.4}{273} T \left(\frac{1}{MB_2} + \frac{w}{MB_2} \right) \quad (9)$$

Η θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου T_w είναι η θερμοκρασία αερίου. Καθότι η μάζα του υγρού είναι πολύ μικρή σε σχέση με την αέρια φάση, γίνονται μόνο αμελητέες μεταβολές στις ιδιότητες του αερίου και τα φαινόμενα περιορίζονται στο υγρό. Η αρχή του υγρού θερμομέτρου ή κάποιο αντίστοιχο όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας, καλύπτεται από ένα ύφασμα εμποτισμένο σε καθαρό νερό και τοποθετείται σε ρεύμα αέρα, θερμοκρασίας T και υγρασίας HR_w .

Αρχικά, η θερμοκρασία του υγρού είναι περίπου ίση μ' αυτή του αερίου. Επειδή όμως το αέριο δεν είναι κορεσμένο, αρχίζει και εξατμίζεται μια ποσότητα υγρού και, καθώς το φαινόμενο είναι αδιαβατικό, η απαιτούμενη λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης παρέχεται αρχικά με την ψύξη του υγρού. Καθώς όμως η θερμοκρασία του υγρού μειώνεται κάτω από τη θερμοκρασία του αερίου, αισθητή θερμότητα μεταφέρεται από το αέριο στο υγρό και επέρχεται μια κατάσταση σταθερών συνθηκών, όπου η αναγκαία θερμότητα εξάτμισης του υγρού και θέρμανσης του ατμού στη θερμοκρασία του αερίου, εξισορροπείται από την αισθητή θερμότητα που ρέει από το αέριο προς το υγρό. Η θερμοκρασία στην οποία επέρχεται αυτή η ισορροπία, καλείται θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου (wet bulb temperature), T_w , και είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας T_a και της υγρασίας HR του αερίου.

Η θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου μοιάζει φαινομενικά με τη θερμοκρασία κορεσμού. Για τα μίγματα αέρα-νερού οι δύο θερμοκρασίες είναι σχεδόν ίσες. Αυτό όμως, είναι εντελώς τυχαίο. Η θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου αναφέρεται σε μια δυναμική κατάσταση σταθερών συνθηκών, ενώ η θερμοκρασία κορεσμού αναφέρεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας.

Η μεταβολή των στοιχείων του αέρα, επιτυγχάνεται με την βοήθεια συσκευών που λέγονται ψυκτικές συσκευές. Η ψυκτική ισχύς ενός ψυκτικού στοιχείου που ψύχει τον αέρα, εκφράζεται από το ποσό της θερμότητας που αποβάλλεται από τον αέρα ανα μονάδα χρόνου. Η ισχύς αυτή μπορεί να υπολογιστεί από την σχέση:

$$Q_{\psi} = m_{\xi\alpha} (h_{\epsilon\iota\sigma} - h_{\epsilon\xi}) - m_v h_{f,v} \quad (10)$$

Όπου, Q το ψυκτικό φορτίο

$m_{\xi\alpha}$ η μαζική παροχή του ξηρού αέρα όπου $m_{\xi\alpha} = \frac{V}{u}$

V η ογκομετρική παροχή του αέρα

u ο ειδικός όγκος του αέρα.

$h_{\epsilon\iota\sigma}$ η ειδική ενθαλπία του αέρα στην είσοδο του στοιχείου

$h_{\epsilon\xi}$ η ειδική ενθαλπία του αέρα στην έξοδο του στοιχείου

m_v η μαζική παροχή του νερού που αποβάλλεται
 $h_{f,v}$ η ενθαλπία του κορεσμένου υγρού στην θερμοκρασία στην οποία γίνεται η αποβολή του νερού.

Όργανα – Συσκευές:

α) Ψυχρόμετρο τύπου σφενδόνας (ή ροκάνα). Αυτό αποτελείται από μια περιστρεφόμενη βάση και δυο υδραργυρικά θερμόμετρα προσαρτημένα κατάλληλα στη βάση αυτή. Το πρώτο έχει καλυμμένο το βολβό του με μία γάζα, η οποία είναι εμβαπτισμένη στη δεξαμενή απεσταγμένου νερού και ονομάζεται “υγρού βολβού”. Το δεύτερο είναι ακάλυπτο θερμόμετρο και ονομάζεται “ξηρού βολβού”.

β) Ηλεκτρονικό ψυχρόμετρο. Αυτό μπορεί να μετρά τη θερμοκρασία ξηρού βολβού και τη σχετική υγρασία του αέρα, επιλέγοντας την ανάλογη θέση του διακόπτη.

γ) Ψυχρόμετρο τύπου τριχός. Αυτό μπορεί να μετρήσει τη σχετική υγρασία του αέρα στηρίζόμενο στη μεταβολή της ελαστικότητας μίας τρίχας (φυσικής ή τεχνητής) με τη μεταβολή της σχετικής υγρασίας του αέρα.

δ) Ψυχρόμετρο θερμοκρασίας δρόσου. Αυτό μετράει τη θερμοκρασία δρόσου του αέρα.

Στην περίπτωση όπου έχουμε έναν ψυκτικό θάλαμο, τότε αυτός αποτελείται κυρίως από τα εξής:

α) **Εξατμιστής**, ο οποίος προκαλεί την αποβολή θερμότητας από την λεγόμενη “ψυχρή” δεξαμενή δηλ τον αέρα του ψυκτικού θαλάμου

β) **Ανεμόμετρα** που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της ταχύτητας του αέρα ή και άλλων αερίων.

2. **Ανεμόμετρα Πτερυγίου** που η λειτουργία του στηρίζεται στη μεταβολή της ταχύτητας περιστροφής ενός ευαίσθητου πτερυγίου με τη μεταβολή της ταχύτητας του αέρα.

3. **Ανεμόμετρο θερμαινόμενου Σύρματος** που η αρχή της λειτουργίας του οργάνου αυτού στηρίζεται στη μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης ενός αγωγού με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

4. Ανεμόμετρα Σωλήνα Pitot ή άλλου τύπου, για την μέτρηση των σημειακών τιμών ταχύτητας.

Πειραματική Μεθοδολογία.

- Βρέχουμε με νερό το ψυχρόμετρο τύπου σφενδόνας και μετράμε τις θερμοκρασίες ξηρού και υγρού βολβού του αέρα σε διάφορα σημεία του εργαστηρίου μας, όπως στις άκρες και στο κέντρο.
- Με την βοήθεια του ηλεκτρονικού ψυχρόμετρου επαναλαμβάνουμε τις μετρήσεις στα ίδια σημεία του εργαστηρίου μας.
- Οι τιμές εισάγονται στον πίνακα που υπάρχει στο τέλος του βιβλίου μας, και υπολογίζονται οι μέσοι όροι για κάθε όργανο.
- Υπολογίζουμε τα υπόλοιπα ψυχομετρικά μεγέθη του αέρα με την βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη.
- Συγκρίνονται οι τιμές του ηλεκτρονικού ψυχομέτρου με τις αντίστοιχες του ψυχομέτρου τύπου σφενδόνας και υπολογίζεται η σχετική απόκλιση των.
- Για τις μετρήσεις μας στο ψυκτικό στοιχείο θα χρησιμοποιήσουμε :
 - ένα ανεμόμετρο τύπου Orifice για τη μέτρηση της ταχύτητας του αέρα, σε 12 διαφορετικά σημεία της διατομής εξόδου του εξατμιστή (χωρίζεται το ορθογώνιο σε τρεις οριζόντιες και τέσσερις κατακόρυφες λωρίδες) και υπολογίζεται ο μέσος όρος.
 - ένα μέτρο για τη μέτρηση των διαστάσεων της διατομής εξόδου του εξατμιστή
 - δύο ψυχρόμετρα τύπου σφενδόνας για τη μέτρηση των ψυχομετρικών μεγεθών του αέρα στην είσοδο και στην έξοδο του στοιχείου. Οι θερμοκρασίες αυτές είναι του υγρού και ξηρού βολβού στην είσοδο και στην έξοδο του εξατμιστή.
 - Υπολογίζουμε την ογκομετρική παροχή του αέρα και στη συνέχεια την μαζική παροχή του ξηρού αέρα (ο ειδικός όγκος του αέρα αναφέρεται στην έξοδο).
 - Τέλος υπολογίζεται η ψυκτική ισχύς του εξατμιστή σε kW.
 - Η ανωτέρω διαδικασία επαναλαμβάνεται τρεις φορές και υπολογίζεται η μέση τιμή της ψυκτικής ισχύος.

Επεξεργασία πειραματικών αποτελεσμάτων:

1. Με την βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη βρίσκουμε τα σημεία από τους μέσους όρους των μετρούμενων ψυχομετρικών μεγεθών για την είσοδο και την έξοδο του εξατμιστή. Υπολογίζω τα επόμενα μεγέθη είτε από τον ψυχομετρικό χάρτη είτε από τις εξισώσεις:
2. Η μαζική παροχή του ξηρού αέρα στην έξοδο του εξατμιστή
3. Η ψυκτική ισχύς του εξατμιστή
4. Ειδική ενθαλπία στην είσοδο του εξατμιστή.
5. Η διατομή εξόδου του εξατμιστή
6. Ειδική ενθαλπία και ειδικός όγκος στην έξοδο του εξατμιστή.
7. Η ογκομετρική παροχή του αέρα στην έξοδο του εξατμιστή
8. Τόσο οι μετρούμενες όσο και οι υπολογιζόμενες τιμές καταγράφονται στο φύλλο μετρήσεων που παρουσιάζεται στο τέλος.

Ερωτήσεις

1. Τι συμπεραίνεται από την σύγκριση των μετρούμενων μεγεθών που βρήκατε με το ψυχρόμετρο τύπου σφεντόνας και με το ηλεκτρονικό ψυχρόμετρο.
2. Προσδιορίστε, εάν υπάρχει, το σημείο δρόσου για το τελευταίο μετρούμενο σημείο, με την βοήθεια του ψυχομετρικού χάρτη.
3. Δείξτε την μεταβολή των μετρήσεων σας στον ψυχομετρικό χάρτη και υπολογίστε όλα τα υπόλοιπα μεγέθη για τα σημεία.
4. Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα στην απόλυτη υγρασία, στην σχετική υγρασία και στην υγρασία κορεσμού.

11α

Εργαστηριακή άσκηση 8^η :				
Χρήση ψυχομετρικού χάρτη				
Φύλλο μετρήσεων και υπολογισμών				
Ημερομηνία διεξαγωγής της άσκησης:				
Πειραματικές μετρήσεις				
	Ψυχρόμετρο τύπου σφενδόνας		Ηλεκτρονικό ψυχρόμετρο	
α/α	Θερμ. Ξηρού βολβού	Θερμ. Υγρού βολβού	Θερμ. Ξηρού βολβού	Σχετική υγρασία %
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

MB

Μετρούμενα μεγέθη απο τον ψυχομετρικό χάρτη

α/α	Θερμ. Ξηρού βολβού	Θερμ. Υγρού βολβού	Ειδική Ενθαλπία	Σχετική υγρασία %	Ειδική υγρασία	Ειδικός ογκος	Θερμοκ. δρόσου
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

118

Εργαστηριακή άσκηση 9 ^η :										
Υπολογισμός της ψυκτικής ισχύος										
Φύλλο μετρήσεων και υπολογισμών										
Ημερομηνία διεξαγωγής της άσκησης:										
Πειραματικές μετρήσεις										
α/α	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Θερμοκ Ξηρού βολβού εισοδ.										
Θερμοκ υγρού βολβού εισοδ.										
Θερμοκ Ξηρού βολβού εξοδ.										
Θερμοκυγρού βολβού εξοδ.										
Μεση ταχύτητα										
Διατομή										
Ειδική ενθαλπία εισόδου										
Ειδική ενθαλπία εξόδου										
Ειδικός όγκος εξόδου										
Ογκομετ παροχή										
Μαζική παροχή										

115

Ψυκτική ισχύς										
Ειδική υγρασία εισόδου										
Ειδική υγρασία εξόδου										