

Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.

Συστάδα 9: Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί

Εκπαιδευτικό Σενάριο

Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος

Έκδοση 1η

Φεβρουάριος 2019

Πράξη:

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)

Φορείς Υλοποίησης:

Δικαιούχος φορέας:



Συμπράττων φορέας:



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ



**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση**

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα

A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ	3
1.1 Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα	3
1.2 Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται	3
1.3 Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου	3
B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	3
1.4 Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα	3
1.5 Ενορχήστρωση της τάξης	4
1.6 Τεκμηρίωση του σεναρίου	4
Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	5
1.7 Πορεία διδασκαλίας	5
Δ. Φύλλα Εργασίας	7
1.8 Φύλλο Εργασίας #1	7
1.9 Φύλλο Εργασίας #2	11

Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος

Το εκπαιδευτικό σενάριο αποσκοπεί στη μελέτη ενός βρόγχου κυκλώματος μονοσωλήνιου συστήματος κεντρικής θέρμανσης που καλύπτει τις θερμικές ανάγκες τεσσάρων χώρων. Οι μαθητές κατασκευάζουν με τη βοήθεια του μαθησιακού αντικειμένου που βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10678>, μια σειρά βρόγχων κυκλωμάτων μονοσωλήνιου συστήματος με διαφορετικά χαρακτηριστικά, όσον αφορά στις θερμικές απαιτήσεις των χώρων και στην προρρύθμιση ζεστού νερού προσαγωγής, με σκοπό την επιλογή των κατάλληλων, ανά περίπτωση θερμαντικών σωμάτων. Μέσα από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του σεναρίου οι μαθητές καλούνται να εμπλακούν σε διαδικασίες μελέτης τεχνικών χαρακτηριστικών, συνθηκών λειτουργίας, αξιολόγησης τεχνικών προδιαγραφών και επιλογής στοιχείων κεντρικής θέρμανσης.

A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Δημιουργός: Γεώργιος Βουνάτσος

1.1 Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα

Το εκπαιδευτικό σενάριο συνδέεται με την ύλη του μαθήματος: «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων» της Γ΄ τάξης ΕΠΑ.Λ, των ειδικοτήτων: «Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών» και «Τεχνικός Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου».

1.2 Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται

Το εκπαιδευτικό σενάριο απευθύνεται σε μαθητές της Γ΄ Λυκείου ΕΠΑΛ και συνδέεται με το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων». Η ενότητα της επιλογής θερμαντικών σωμάτων παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων» (κεφάλαιο 9^ο, σελ. 139-143).

1.3 Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου

Η διάρκεια εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου καλύπτει δύο (2) διδακτικές ώρες.

B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1.4 Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου οι μαθητές αναμένεται να είναι ικανοί:

- Να περιγράφουν τον τρόπο επιλογής θερμαντικών σωμάτων, με βάση τα τυποποιημένα χαρακτηριστικά τους.
- Να εφαρμόζουν τη διαδικασία επιλογής θερμαντικών σωμάτων σε ένα απλό κύκλωμα μονοσωλήνιου συστήματος.
- Να εξηγούν την επίδραση των ρυθμίσεων επιμέρους λειτουργικών χαρακτηριστικών του μονοσωλήνιου συστήματος, στην επιλογή των θερμαντικών σωμάτων.

1.5 Ενορχήστρωση της τάξης

Για την υλοποίηση του σεναρίου αυτού είναι απαραίτητη η χρήση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ανά ολιγομελή ομάδα μαθητών (2-3 μαθητές). Ο εκπαιδευτικός θα έχει το ρόλο του συντονιστή και συμβούλου και θα παρέχει βοήθεια όταν χρειαστεί να υποστηρίξει και να προσανατολίσει την προσπάθεια των μαθητών, όταν αυτοί έχουν παρεκκλίνει, είτε ως προς τον μαθησιακό στόχο ή/και ως προς την αποτελεσματική συνεργασία, κινητοποιώντας τους για συμμετοχή και αλληλεπίδραση. Οι μαθητές όταν ολοκληρώσουν την εργασία τους συζητούν τα αποτελέσματα στην ολομέλεια στο τέλος κάθε χρονικής ενότητας.

1.6 Τεκμηρίωση του σεναρίου

Το μαθησιακό αντικείμενο «Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος Θέρμανσης» <http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10678> αποτελεί προσομοίωση της διαδικασίας υπολογισμού ενός βρόγχου μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης σε διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας. Γενικότερα οι προσομοιώσεις μπορούν να λειτουργήσουν ενισχύοντας τη διαδικασία της οικοδόμησης της γνώσης και της εννοιολογικής αλλαγής αν οι μαθητές ενθαρρύνονται στη διατύπωση υποθέσεων, συλλογής δεδομένων και επεξεργασίας αυτών (Βοσνιάδου, et al 2008).

Στόχος του μαθησιακού αντικειμένου είναι να έρθει σε επαφή ο χρήστης με τις διαδικασίες της επιλογής θερμαντικών σωμάτων, βάσει των θερμικών αναγκών των χώρων που καλύπτουν, και της απαραίτητης διόρθωσης της απόδοσής τους.

Το μαθησιακό αντικείμενο δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές:

- πειραματισμού, χωρίς τεχνικούς περιορισμούς
- πληθώρας ρυθμίσεων χαρακτηριστικών μεγεθών και παραμέτρων
- δοκιμών και επαναλήψεων
- χρήσης εργαλείων για τον υπολογισμό χαρακτηριστικών μεγεθών

Η μελέτη συστημάτων κεντρικής θέρμανσης αποτελεί ένα από τα βασικά τεχνικά ζητήματα της εκπαίδευσης των μαθητών που φοιτούν στις ειδικότητες «Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών» και «Τεχνικός Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου» των Επαγγελματικών Λυκείων.

Οι μαθητές κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού σεναρίου μπορούν να δοκιμάσουν τις ιδέες τους και να πραγματοποιήσουν πειράματα, τα οποία επιτρέπουν την εξαγωγή ποιοτικών συμπερασμάτων για τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός βρόγχου μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης, τη διαδικασία επιλογής των θερμαντικών σωμάτων.

1.6.1 Προαπαιτούμενες γνώσεις

Οι μαθητές έχουν διδαχθεί τις απαραίτητες έννοιες της θεωρίας συστημάτων κεντρικής θέρμανσης και έχουν αποκτήσει ευχέρεια στην αναγνώριση των βασικών στοιχείων και του λειτουργικού σκοπού των επιμέρους διατάξεων. Επιπλέον γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των δικτύων διανομής ζεστού νερού και των βασικών εννοιών και μονάδων μέτρησης που σχετίζονται με τη μεταφορά θερμότητας.

1.6.2 Δομή του σεναρίου

Η διδακτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται στο σενάριο αυτό αξιοποιεί το μοντέλο της οικοδόμησης της γνώσης στο πλαίσιο της **διερευνητικής μάθησης με πειραματισμό**. Τα βασικά στάδια σύμφωνα με το μοντέλο της διερευνητικής μάθησης μέσω πειραματισμού είναι:

Προσανατολισμός: Στο στάδιο αυτό γίνεται εισαγωγή στο θέμα και η εμπλοκή των μαθητών. Αυτό μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μίας παρατήρησης από την καθημερινή εμπειρία ή με τη διατύπωση ενός προβλήματος.

Εννοιολόγηση: Περιλαμβάνει έρευνα πάνω στις φυσικές έννοιες, τα μεγέθη και τις μεταβλητές, οδηγεί στην ανάκληση των πρότερων γνώσεων των μαθητών και ολοκληρώνεται με την διατύπωση της υπόθεσης.

Πειραματισμός: Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τον σχεδιασμό πειραμάτων, τη διατύπωση προβλέψεων, την πραγματοποίηση πειράματος-συλλογή δεδομένων, και τέλος την επεξεργασία και ερμηνεία αποτελεσμάτων.

Συμπεράσματα: Περιλαμβάνει τον έλεγχο της αρχικής υπόθεσης με βάση τα αποτελέσματα του πειράματος.

Αναστοχασμός: Περιλαμβάνει κοινοποίηση και συζήτηση των αποτελεσμάτων καθώς και την επισκόπηση της συνολικής διαδικασίας.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο εκπαιδευτικός θέτει ένα ερώτημα και ο μαθητής καλείται να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις του για να διατυπώσει μία υπόθεση-πρόβλεψη. Ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο του εποικοδομισμού έχει η αιτιολόγηση της απόψης του μαθητή γιατί οδηγεί στην ανάκληση των πρότερων γνώσεων. Ιδιαίτερη εκπαιδευτική αξία έχει επίσης στην παρούσα φάση η καθοδήγηση των μαθητών στην παρατήρηση των κατάλληλων στοιχείων της προσομοίωσης. Η ερμηνεία των παρατηρήσεων του πειραματισμού οδηγεί σε συμπεράσματα, στην εισαγωγή νέων ιδεών και τελικά στην εννοιολογική αλλαγή.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο συγκεκριμένο πλαίσιο είναι υποστηρικτικός, προτείνει τις διδακτικές και πειραματικές δράσεις, διαμορφώνει το εκπαιδευτικό περιβάλλον, παρέχει υποστήριξη για την υλοποίηση των δράσεων αυτών, οργανώνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων, συνοψίζει και ανατροφοδοτεί.

1.6.3 Υλικοτεχνική υποδομή

Το εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί είτε σε σχολικό εργαστήριο με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών ή με χρήση φορητών υπολογιστών / tablets κατανεμημένους σε ομάδες. Κάθε υπολογιστική μονάδα θα πρέπει να έχει πρόσβαση στο μαθησιακό αντικείμενο «Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος Θέρμανσης» το οποίο βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10678>, και δύναται να μεταφορτωθεί τοπικά για χρήση εκτός σύνδεσης.

Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

1.7 Πορεία διδασκαλίας

Το εκπαιδευτικό σενάριο διαρκεί δυο (2) διδακτικές ώρες και οι μαθητές εργάζονται με τη βοήθεια του φύλλου εργασίας ανά ομάδες στους υπολογιστές / ταμπλέτες.

Αρχικά προτείνεται να γίνει μία επίδειξη των βασικών λειτουργιών του μαθησιακού αντικειμένου με τη βοήθεια βιντεοπροβολέα / κεντρικής οθόνης από τον εκπαιδευτικό ώστε να επιταχυνθεί η εξοικείωση των μαθητών με την εφαρμογή και να διευκολυνθεί η εκπαιδευτική διαδικασία. Στη συνέχεια οι μαθητές μελετούν την έννοια του βρόγχου μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης και δίνονται απλά παραδείγματα.

Οι μαθητές στην **1^η διδακτική ώρα**, με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας #1 (Βρόγχος 1: προρρυθμισμό 50%) καθοδηγούνται στην κατασκευή ενός βρόγχου μονοσωλήνιου συστήματος.

Στο στάδιο αυτό καλλιεργούνται δεξιότητες χειρισμού του μαθησιακού αντικειμένου (στάδιο προσανατολισμού), παρατήρησης και καταγραφής των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια οι μαθητές καθοδηγούνται στην κατασκευή ενός ακόμη βρόγχου μονοσωλήνιου συστήματος (Βρόγχος 2: προρρυθμισμό 100%) με διαφοροποιημένες ρυθμίσεις ενός λειτουργικού χαρακτηριστικού (προρρυθμισμό ζεστού νερού προσαγωγής) των θερμαντικών σωμάτων, και τους ζητείται να επαναλάβουν τις διαδικασίες παρατήρησης και καταγραφής των αποτελεσμάτων.

Στο τέλος του Φύλλου Εργασίας #1 ζητείται από τους μαθητές να προχωρήσουν στην επιλογή των θερμαντικών σωμάτων για τις περιπτώσεις των δύο βρόγχων που κατασκεύασαν και να συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά τους. Ακολουθούν ερωτήσεις προβληματισμού και εμβάθυνσης.

Στη **2^η διδακτική ώρα** οι μαθητές με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας #2 καλούνται να πειραματιστούν με το μαθησιακό αντικείμενο (στάδιο πειραματισμού) και στη συνέχεια να διατυπώσουν μια απάντηση-πρόβλεψη σε μία ερώτηση-πρόβλημα που τους τίθεται, με βάση τις παρατηρήσεις τους.

Τέλος προτείνονται δραστηριότητες ελέγχου των προβλέψεων των μαθητών και ακολουθεί συζήτηση και ανατροφοδότηση πάνω στα αποτελέσματα που προκύπτουν (στάδιο αναστοχασμού).

Δ. Φύλλα Εργασίας

1.8 Φύλλο Εργασίας #1

Επιλογή θερμαντικών σωμάτων

Εισαγωγή στο Μαθησιακό Αντικείμενο

Εισαγωγή

Στο σημερινό μάθημα θα μελετήσετε ένα μαθησιακό αντικείμενο προσομοίωσης βρόγχου μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης και θα κληθείτε να κάνετε την επιλογή των κατάλληλων θερμαντικών σωμάτων.

Η πρόσβαση στο μαθησιακό αντικείμενο «Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος Θέρμανσης» είναι δυνατή μέσω της παρακάτω ηλεκτρονικής διεύθυνσης:

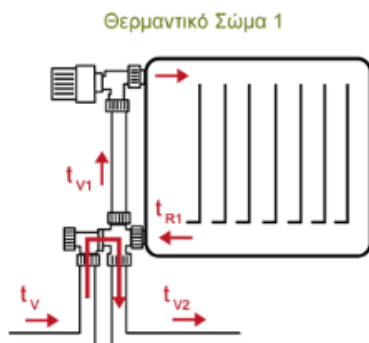
<http://photodentro.edu.gr/lor/handle/8521/10678>.

1.1 Βρόγχος 1: προρρυθμισμό 50%

1.1α. Κατασκευάστε τον βρόγχο που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Η προρρυθμισμό των θερμαντικών σωμάτων επιλέγεται 50%.



1.1β. Παρατηρείστε και καταγράψτε τη μεταβολή των θερμοκρασιών εισόδου και εξόδου, καθώς και την ενεργό θερμοκρασιακή διαφορά κάθε σώματος.



	Θερμοκρασία Εισόδου (t_v)	Θερμοκρασία Εξόδου (t_R)	Ενεργός Θερμοκρασιακή Διαφορά (t_{ev})
Θερμαντικό Σώμα 1	$t_{v1} = 90.0^{\circ}\text{C}$	$t_{R1} = 82.9^{\circ}\text{C}$	$t_{ev1} = 66.4^{\circ}\text{C}$
Θερμαντικό Σώμα 2	$t_{v2} = 86.4^{\circ}\text{C}$	$t_{R2} = 77.6^{\circ}\text{C}$	$t_{ev2} = 62.0^{\circ}\text{C}$
Θερμαντικό Σώμα 3	$t_{v3} = 82.0^{\circ}\text{C}$	$t_{R3} = 71.3^{\circ}\text{C}$	$t_{ev3} = 56.7^{\circ}\text{C}$
Θερμαντικό Σώμα 4	$t_{v4} = 76.7^{\circ}\text{C}$	$t_{R4} = 63.3^{\circ}\text{C}$	$t_{ev4} = 50.0^{\circ}\text{C}$

1.1γ. Παρατηρείστε και καταγράψτε την ονομαστική ισχύ κάθε θερμαντικού σώματος.

	Συντελεστής Διόρθωσης (σ_e)	Ονομαστική Ισχύς Θερμ. Σωμάτων (Q^{60})
Θερμαντικό Σώμα 1	$\sigma_{e1} = 1.15$	$Q_1^{60} = 696 \text{ Kcal/h}$
Θερμαντικό Σώμα 2	$\sigma_{e2} = 1.04$	$Q_2^{60} = 962 \text{ Kcal/h}$
Θερμαντικό Σώμα 3	$\sigma_{e3} = 0.93$	$Q_3^{60} = 1290 \text{ Kcal/h}$
Θερμαντικό Σώμα 4	$\sigma_{e4} = 0.78$	$Q_4^{60} = 1923 \text{ Kcal/h}$

1.2 Βρόγχος 2: προρρυθμισμό 100%

1.2α Κατασκευάστε τον βρόγχο που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Η προρρυθμισμό των θερμαντικών σωμάτων επιλέγεται 100%.

Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος Θέρμανσης
? i

Προρρύθμιση (π%)

< 100% >

Θερμικές Απώλειες (Q)

< 1500 Kcal/h >

Επιλέξτε την προρρύθμιση (π%) και τις θερμικές απώλειες (Q) που επιθυμείτε να καλύπτει το θερμαντικό σώμα και πατήστε το κουμπί "Εισαγωγή" για να το προσθέσετε στο βρόγχο.

Προδιαγραφές Χαλύβδινων Θερμαντικών Σωμάτων

Στοιχεία Θεωρίας

Εφαρμογή

Διερεύνηση

Βρόγχος

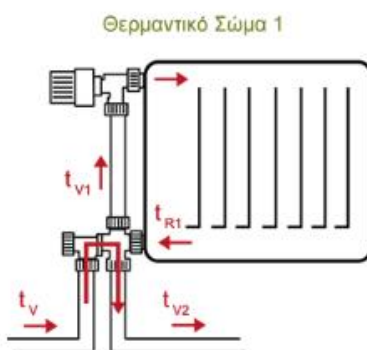
Θερμοκρασίες

Ισχύς

Χώρος #1
Χώρος #2
Χώρος #3
Χώρος #4

$Q=4500 \text{ Kcal/h}$ $V=225 \text{ l/h}$ $\Delta t = t_v - t_R = 20^\circ\text{C}$

1.2β Παρατηρήστε και καταγράψτε τη μεταβολή των θερμοκρασιών εισόδου και εξόδου, καθώς και την ενεργό θερμοκρασιακή διαφορά κάθε σώματος.



	Θερμοκρασία Εισόδου (t_v)	Θερμοκρασία Εξόδου (t_R)	Ενεργός Θερμοκρασιακή Διαφορά (t_{cv})
Θερμαντικό Σώμα 1	$t_{v1} = 90.0^\circ\text{C}$	$t_{R1} = 86.4^\circ\text{C}$	$t_{cv1} = 68.2^\circ\text{C}$
Θερμαντικό Σώμα 2	$t_{v2} = 86.4^\circ\text{C}$	$t_{R2} = 82.0^\circ\text{C}$	$t_{cv2} = 64.2^\circ\text{C}$
Θερμαντικό Σώμα 3	$t_{v3} = 82.0^\circ\text{C}$	$t_{R3} = 76.7^\circ\text{C}$	$t_{cv3} = 59.3^\circ\text{C}$
Θερμαντικό Σώμα 4	$t_{v4} = 76.7^\circ\text{C}$	$t_{R4} = 70.0^\circ\text{C}$	$t_{cv4} = 53.3^\circ\text{C}$

1.2γ. Παρατηρείστε και καταγράψτε την ονομαστική ισχύ κάθε θερμαντικού σώματος.

	Συντελεστής Διόρθωσης (σ_θ)	Ονομαστική Ισχύς Θερμ. Σωμάτων (Q^{60})
Θερμαντικό Σώμα 1	$\sigma_{\theta 1} = 1.19$	$Q_1^{60} = 672 \text{ Kcal/h}$
Θερμαντικό Σώμα 2	$\sigma_{\theta 2} = 1.09$	$Q_2^{60} = 917 \text{ Kcal/h}$
Θερμαντικό Σώμα 3	$\sigma_{\theta 3} = 0.99$	$Q_3^{60} = 1212 \text{ Kcal/h}$
Θερμαντικό Σώμα 4	$\sigma_{\theta 4} = 0.86$	$Q_4^{60} = 1744 \text{ Kcal/h}$

1.3 Με βάση τα παραπάνω και τη βοήθεια του πίνακα προδιαγραφών χαλύβδινων θερμαντικών σωμάτων επιλέξτε τα κατάλληλα ανά περίπτωση σώματα.

Προδιαγραφές Χαλύβδινων Θερμαντικών Σωμάτων														
Προδιαγραφές Χαλύβδινων Θερμαντικών Σωμάτων														
Αριθμός στοιχείων	Μήκος σωμάτων		ΔΙΣΤΗΛΑ				ΤΡΙΣΤΗΛΑ				ΤΕΤΡΑΣΤΗΛΑ			
			905	655	505	355	905	655	505	355	905	655	505	355
1	40 mm	Kcal	90	70	55	45	130	100	80	65	170	135	110	85
2	80 mm	Kcal	180	140	110	90	260	200	160	130	340	270	220	170
4	160 mm	Kcal	360	280	220	180	520	400	320	260	680	540	440	340
6	240 mm	Kcal	540	420	330	270	780	600	480	390	1020	810	660	510
8	320 mm	Kcal	720	560	440	360	1040	800	640	520	1360	1080	880	680
10	400 mm	Kcal	900	700	550	450	1300	1000	800	650	1700	1350	1100	850
12	480 mm	Kcal	1080	840	660	540	1560	1200	960	780	2040	1620	1320	1020
14	560 mm	Kcal	1260	980	770	630	1820	1400	1120	910	2380	1890	1540	1190
16	640 mm	Kcal	1440	1120	880	720	2080	1600	1280	1040	2720	2160	1760	1360
18	720 mm	Kcal	1620	1260	990	810	2340	1800	1440	1170	3060	2430	1980	1530
20	800 mm	Kcal	1800	1400	1100	900	2600	2000	1600	1300	3400	2700	2200	1700
22	880 mm	Kcal	1980	1540	1210	990	2860	2200	1760	1430	3740	2970	2420	1870
24	960 mm	Kcal	2160	1680	1320	1080	3120	2400	1920	1560	4080	3240	2640	2040
26	1040 mm	Kcal	2340	1820	1430	1170	3380	2600	2080	1690	4420	3510	2860	2210
28	1120 mm	Kcal	2520	1960	1540	1260	3640	2800	2240	1820	4760	3780	3080	2380
30	1200 mm	Kcal	2700	2100	1650	1350	3900	3000	2400	1950	5100	4050	3300	2550

1.4 Τι διαφορές παρατηρείτε στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των δύο βρόγχων που κατασκευάσατε; Σε ποια περίπτωση και για ποιους χώρους επιλέξατε μεγαλύτερα θερμαντικά σώματα; Ποια χαρακτηριστικά μεγέθη πιστεύετε πως επηρεάζουν το μέγεθος των θερμαντικών σωμάτων;

1.9 Φύλλο Εργασίας #2

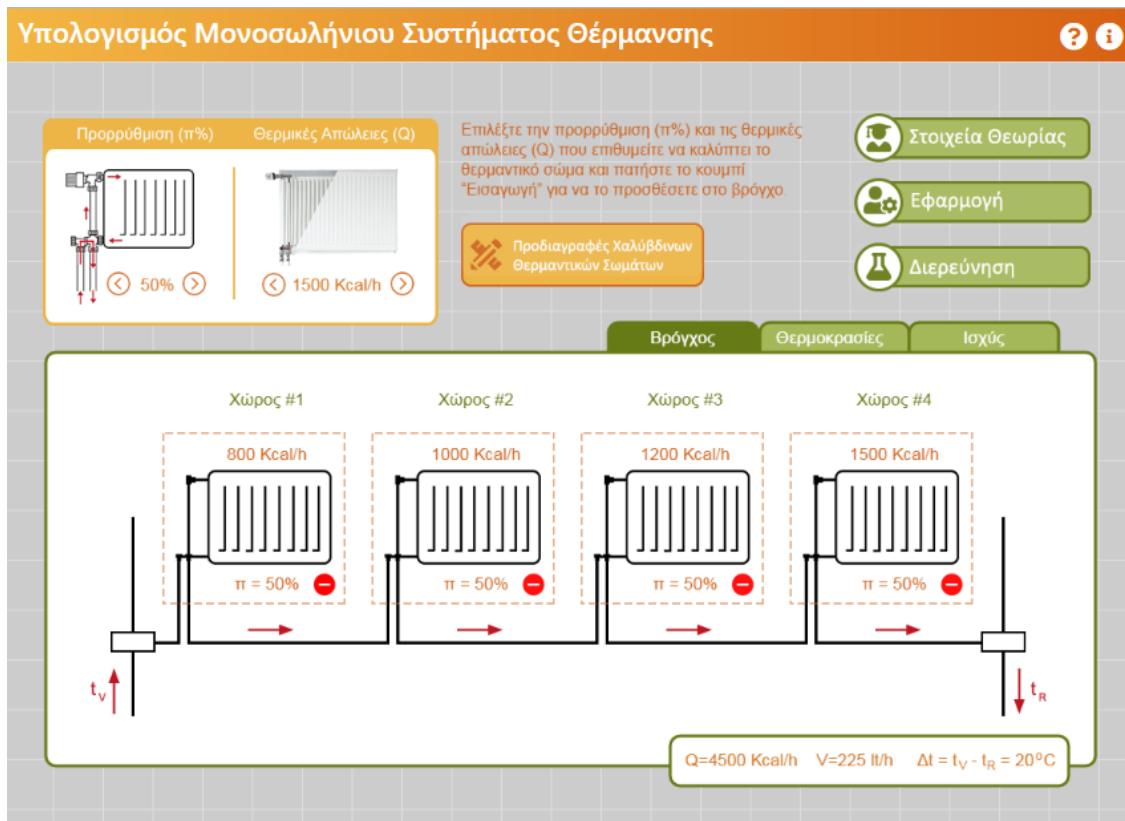
Επιλογή Θερμαντικών σωμάτων**Πειραματισμός****Εισαγωγή**

Στο μάθημα αυτό θα ερευνήσετε εναλλακτικές προτάσεις κατασκευής σε βρόγχο μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσης.

2.1 Βρόγχος 3: προρρύθμιση 50%

2.1α Κατασκευάστε τον βρόγχο που ακολουθεί. Περιλαμβάνει τέσσερα (4) θερμαντικά σώματα με προρρύθμιση 50% που καλύπτουν διαφορετικές θερμικές ανάγκες αντίστοιχων χώρων: 800Kcal/h, 1000Kcal/h, 1200Kcal/h και 1500Kcal/h.

Καταγράψτε τα αποτελέσματα των καρτελών «Θερμοκρασίες» και «Ισχύς» του μαθησιακού αντικειμένου.



2.1β *Πρόβλεψη*: Αν κρατώντας σταθερές τις συνολικές θερμικές ανάγκες, αλλάξουμε τη σειρά των επιμέρους χώρων στον βρόγχο, πιστεύετε πως θα αλλάξει η απόδοση των θερμαντικών σωμάτων ή όχι; Εξηγήστε την απάντησή σας.

2.1γ Κατασκευάστε τον βρόγχο του μονοσωλήνιου συστήματος αντιστρέφοντας τη σειρά των θερμικών αναγκών: 1500Kcal/h, 1200Kcal/h, 1000Kcal/h, και 800Kcal/h. Ελέγξτε την υπόθεσή σας και συζητήστε τα αποτελέσματα των καινούργιων ρυθμίσεων.

Υπολογισμός Μονοσωλήνιου Συστήματος Θέρμανσης
?
i

Προρρύθμιση (π%)

50%

Θερμικές Απώλειες (Q)

800 Kcal/h

Επιλέξτε την προρρύθμιση (π%) και τις θερμικές απώλειες (Q) που επιθυμείτε να καλύπτει το θερμαντικό σώμα και πατήστε το κουμπί "Εισαγωγή" για να το προσθέσετε στο βρόγχο.

Προδιαγραφές Χαλύβδινων Θερμαντικών Σωμάτων

Στοιχεία Θεωρίας

Εφαρμογή

Διερεύνηση

Βρόγχος

Θερμοκρασίες

Ισχύς

Χώρος #1

1500 Kcal/h
π = 50%

Χώρος #2

1200 Kcal/h
π = 50%

Χώρος #3

1000 Kcal/h
π = 50%

Χώρος #4

800 Kcal/h
π = 50%

t_v

t_R

$Q=4500 \text{ Kcal/h}$ $V=225 \text{ lt/h}$ $\Delta t = t_v - t_R = 20^\circ\text{C}$

2.2 Βρόγχος 3: μικτή προρρύθμιση

2.2α Κατασκευάστε βρόγχο μονοσωλήνιου συστήματος που περιλαμβάνει συνολικά τέσσερα (4) θερμαντικά σώματα που καλύπτουν διαφορετικές θερμικές ανάγκες αντίστοιχων χώρων: 1500Kcal/h, 1000Kcal/h, 1500Kcal/h, 1000Kcal/h. Επιλέξτε προρρύθμιση των σωμάτων 75%.

2.2β *Πρόβλεψη*: Με ποιο τρόπο πιστεύετε πως η αυξημένη τιμή της προρρύθμισης των θερμαντικών σωμάτων στους χώρους με μεγαλύτερες θερμικές ανάγκες, επηρεάζει το μέγεθος των επιλεγμένων σωμάτων; Εξηγήστε την απάντησή σας.

2.2γ. Κατασκευάστε βρόγχο μονοσωλήνιου συστήματος που περιλαμβάνει συνολικά τέσσερα (4) θερμαντικά σώματα που καλύπτουν διαφορετικές θερμικές ανάγκες αντίστοιχων χώρων: 1500Kcal/h, 1000Kcal/h, 1500Kcal/h, 1000Kcal/h. Επιλέξτε προρρύθμιση 100% για τα σώματα που καλύπτουν τους χώρους με θερμικές ανάγκες 1500Kcal/h, και 50% για τα σώματα που καλύπτουν τους χώρους με θερμικές ανάγκες 1000Kcal/h. Ελέγξτε την υπόθεσή σας και συζητήστε τα αποτελέσματα των καινούργιων ρυθμίσεων.

Το παρόν σενάριο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Διδακτική Πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.)», <http://e-pimorfosi.cti.gr>, του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού – Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση» (ΕΣΠΑ 2014-2020) με τελικό δικαιούχο το Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος».

Περιλαμβάνεται στο πρόσθετο επιμορφωτικό υλικό της Συστάδας «Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί», το οποίο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του υποέργου «Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.» που υλοποιήθηκε από εννέα ελληνικά ΑΕΙ (Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης / ΠΑ.Κ.Ε.) με συντονιστή φορέα το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Συγκεκριμένα, πρόκειται για επιμορφωτικό υλικό το οποίο συντάχθηκε από συγγραφική ομάδα με επικεφαλής την επιστημονική υπεύθυνη για την παραπάνω συστάδα εκ μέρους των ΠΑ.Κ.Ε., Μαρία Μουντρίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ) και συμμετέχοντες τους Γεώργιο Βουνάτσο, Εκπαιδευτικό στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Κωνσταντίνο Θωμά, Διδάκτορα, Παναγιώτη Καρκαζή, Επίκουρο Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Μαρία Μανουρά, Εκπαιδευτικό στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Παύλο Χατζηγηργορίου, Διδάκτορα. Αφορά σε πρόσθετο – συμπληρωματικό επιμορφωτικό υλικό του αντίστοιχου υλικού που αναπτύχθηκε και διατέθηκε για την εκπαίδευση των επιμορφωτών από τους φορείς υλοποίησης της Πράξης, Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος» και Ι.Ε.Π.

Το παρόν πρόσθετο επιμορφωτικό υλικό έχει περιέλθει στην ιδιοκτησία του Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος» ως Αναθέτουσας Αρχής του έργου Εκπαίδευσης Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. και του Υ.ΠΑΙ.Θ., οι οποίοι έχουν το δικαίωμα να το χρησιμοποιήσουν στο μέλλον για άλλες παρόμοιες δράσεις εκπαίδευσης επιμορφωτών. Ωστόσο, οι ανάδοχοι φορείς υλοποίησης του έργου διατηρούν το δικαίωμα της ερευνητικής και διδακτικής αξιοποίησης του υλικού αυτού, το οποίο καλύπτεται από την ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

