

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

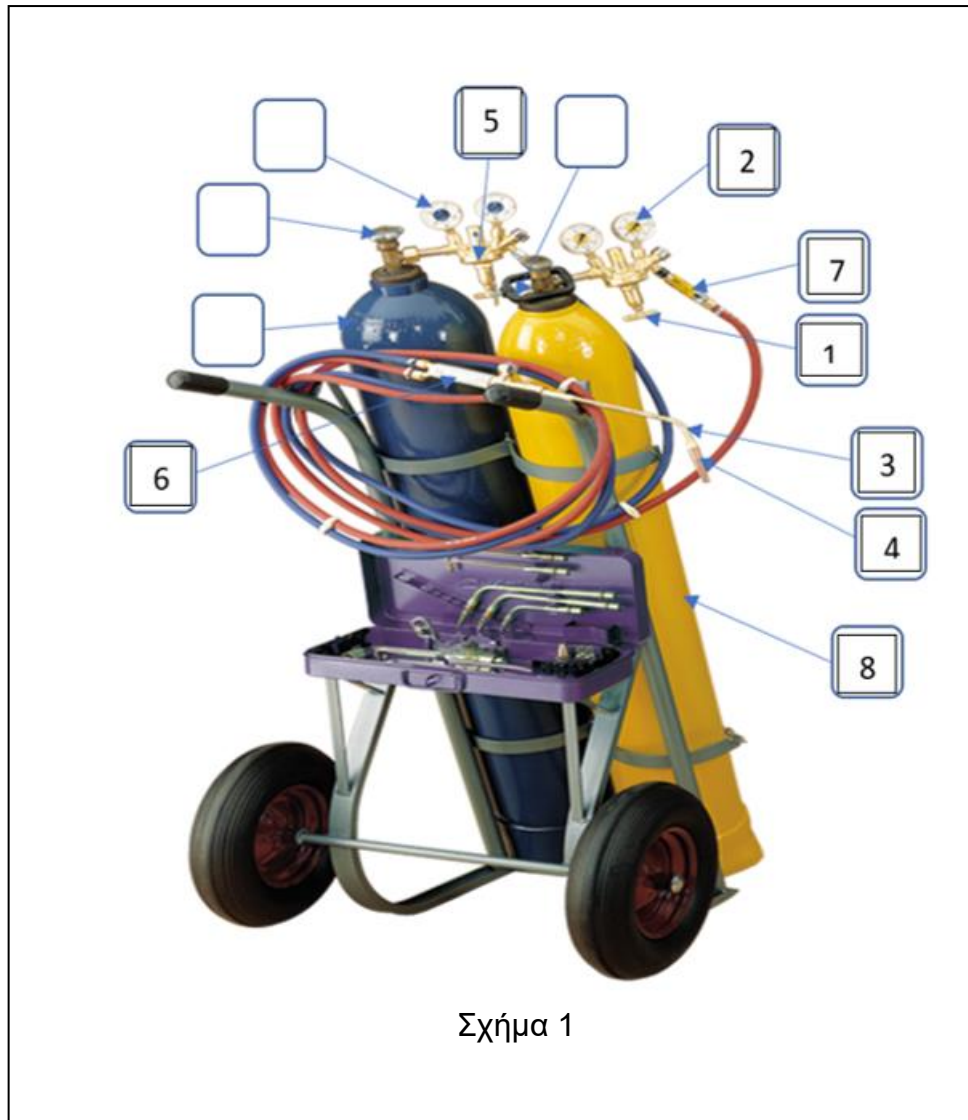
**ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023 ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ
ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ**

**Εξεταζόμενο αντικείμενο (Κωδικός): Μηχανολογία (Γενική) (621)
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 09 Νοεμβρίου 2023
15:30 – 18:30**

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις.
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

1. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται συσκευή συγκόλλησης Οξυγόνου – Ασετυλίνης. Στον Πίνακα 1 απαριθμούνται από το (1-8), ονομασίες βασικών μερών της συσκευής. Να αναγνωρίσετε τα οκτώ (8) μέρη και να συμπληρώσετε τον κατάλληλο αριθμό στα κουτάκια του Σχήματος 1.
Σημείωση: Τα κουτάκια στο Σχήμα 1 είναι περισσότερα από τα οκτώ (8) αριθμημένα μέρη του Πίνακα 1.



Σχήμα 1

Πίνακας 1

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΡΟΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
1	Ρυθμιστικός κοχλίας
2	Μανόμετρο χαμηλής πίεσης
3	Αυλός
4	Ακροφύσιο
5	Μανομετρικός εκτονωτής
6	Καυστήρας
7	Βαλβίδα αντεπιστροφής
8	Φιάλη ασετυλίνης

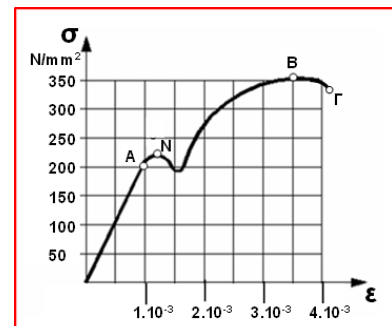
2. Ο Εκπαιδευτικός, στα πλαίσια της ενότητας Ασφάλειας και Υγείας στο Μηχανουργείο, ενημερώνει τους μαθητές του για τους κινδύνους που μπορεί να υπάρξουν κατά την εκπαίδευσή τους στο μηχανουργείο. Τους αναφέρει ότι το 80% περίπου των εργατικών ατυχημάτων οφείλονται σε σφάλματα και επικίνδυνες ή απερίσκεπτες ενέργειες των εργαζομένων. Να κατονομάσετε τέσσερα (4) ατομικά προστατευτικά μέτρα που πρέπει να εφαρμόζει κάθε εργαζόμενος για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Ενδεικτικά δίνονται οι πιο κάτω μερικές από τις ορθές απαντήσεις:

- α) Φόρμες εργασίας
 - β) Προστατευτικά γυαλιά, τα οποία προστατεύουν τα μάτια από εκτοξευόμενα γρέζια, από σπινθήρες κ.α
 - γ) Γάντια που προστατεύουν τα χέρια κατά τη μεταφορά ή επεξεργασία υλικών
 - δ) Υποδήματα ασφαλείας, που προφυλάσσουν τα πόδια από πτώσεις βαριών αντικειμένων .
3. Ο Εκπαιδευτής, στην ενότητα της Αντοχής Υλικών, παρουσίασε δύο παραδείγματα στους μαθητές για να κατανοήσουν τη σημασία που έχει το μέτρο ελαστικότητας του κάθε υλικού.

Στο Σχήμα 2, παρουσιάζεται το διάγραμμα εφελκυσμού για δοκίμιο μαλακού χάλυβα μήκους 100 mm και διαμέτρου 10 mm. Να υπολογίσετε:

- α) το μέτρο ελαστικότητας του υλικού του δοκιμίου, (μον. 1)
- β) την επιμήκυνση Δl του δοκιμίου, όταν αυτό βρίσκεται στο όριο ελαστικότητας του, (μον. 1)
- γ) το μέγιστο φορτίο που δέχεται το δοκίμιο με βάση το διάγραμμα. (μον. 2)



$$\alpha) \quad \sigma = \varepsilon \cdot E \Rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{200}{1 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta) \quad \varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell} \Rightarrow \Delta \ell = \varepsilon \cdot \ell = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \Rightarrow \Delta \ell = 0,1 \text{ mm}$$

$$\gamma) \quad \sigma = \frac{F}{A} \Rightarrow F = \sigma \cdot A = 350 \cdot 78,5 \Rightarrow F = 27,475 \text{ kN}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} \Rightarrow A = 78,5 \text{ mm}^2$$

4. Ο Εκπαιδευτής, κατά τη διδασκαλία του Θεμελιώδη Νόμου της Θερμιδομετρίας, δίνει κάποια παραδείγματα ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τη διαδικασία της ροής θερμότητας κατά τη θερμική επαφή μεταξύ δύο σωμάτων.

Ο Εκπαιδευτής δίνει ένα από τα πιο κάτω παραδείγματα:

α) δύο κομμάτια καθαρού χαλκού, ίδιας μάζας και διαφορετικής αρχικής θερμοκρασίας,

β) δύο κομμάτια καθαρού αλουμινίου, διαφορετικής μάζας και διαφορετικής αρχικής θερμοκρασίας,

γ) ένα κομμάτι καθαρού χαλκού και ένα κομμάτι καθαρού αλουμινίου, διαφορετικής μάζας και ίδιας αρχικής θερμοκρασίας,

δ) ένα κομμάτι καθαρού χαλκού και ένα κομμάτι καθαρού αλουμινίου, διαφορετικής μάζας και διαφορετικής αρχικής θερμοκρασίας.

i. Να γράψετε ποιο από τα παραδείγματα θα επιλέγατε, για να βοηθήσετε τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα όλες τις παραμέτρους που συνθέτουν τον Θεμελιώδη Νόμο της Θερμιδομετρίας και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(μον. 1)

Επιλέγω το (δ).

Με βάση το νόμο της θερμιδομετρίας, η ποσότητα της θερμότητας που απαιτείται για την ύψωση της θερμοκρασίας συγκεκριμένου σώματος εξαρτάται από τη μάζα του σώματος (m), την αύξηση της θερμοκρασίας ($\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$) και την ειδική θερμότητα (c), σταθερά που εξαρτάται από το είδος του υλικού.

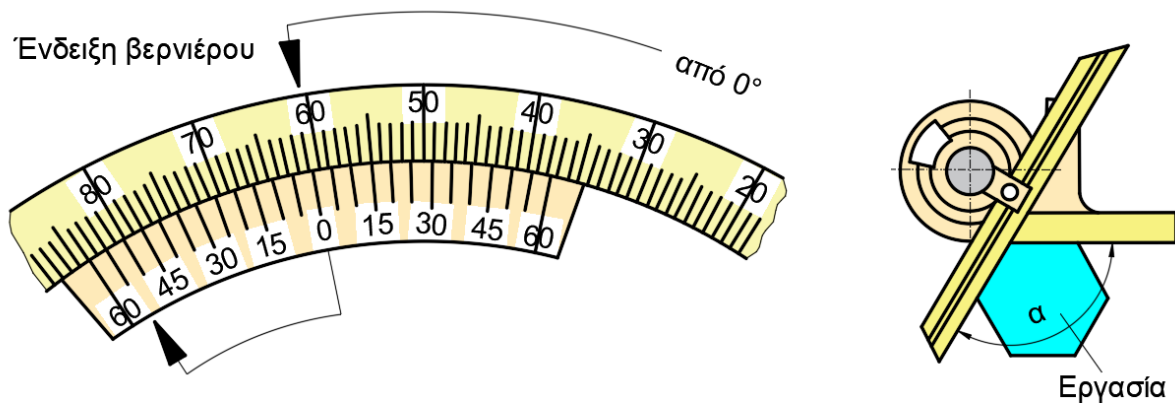
ii. Να δικαιολογήσετε γιατί τα άλλα παραδείγματα είναι λανθασμένα. (μον. 3)

Στο παράδειγμα (α): η μετάδοση θερμότητας γίνεται μεταξύ δύο σωμάτων με ίδιο υλικό και ίδια μάζα άρα δεν μπορεί ο μαθητής να αντιληφθεί την επίδραση που έχει η μάζα και το είδος του υλικού, ειδική θερμότητα (c), στην μετάδοση της θερμότητας.

Στο παράδειγμα (β): η μετάδοση θερμότητας γίνεται μεταξύ δύο σωμάτων με ίδιο υλικό άρα δεν μπορεί ο μαθητής να αντιληφθεί την επίδραση που έχει το είδος του υλικού, ειδική θερμότητα (c), στην μετάδοση της θερμότητας.

Στο παράδειγμα (γ): η μετάδοση θερμότητας γίνεται μεταξύ δύο σωμάτων με ίδια αρχική θερμοκρασία έτσι ο μαθητής δεν μπορεί να αντιληφθεί την επίδραση που έχει η διαφορά θερμοκρασίας κατά τη μετάδοση της θερμότητας

5. Ο Εκπαιδευτής, αφού δίδαξε την ενότητα της Μετρολογίας, αξιολόγησε αν οι μαθητές του κατανοούν την αρχή λειτουργίας του μοιρογνωμονίου με βερνιέρο. Τους έδωσε την ένδειξη της μέτρησης μιας **αμβλείας** γωνίας όπως φαίνεται στο Σχήμα 3 και τους ζήτησε να δώσουν την αριθμητική τιμή της μέτρησης.



Σχήμα 3

Μερικοί μαθητές έδωσαν τη λανθασμένη απάντηση $150^\circ 55'$.

α) Να εξηγήσετε την παρανόηση των μαθητών.

Οι μαθητές πρόσθεσαν την αριθμητική τιμή της μέτρησης $60^\circ 55'$ με τις 90. Δηλαδή $90^\circ + 60^\circ 55' = 150^\circ 55'$.

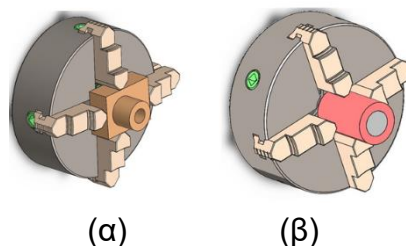
Το ορθό είναι η αριθμητική τιμή της μέτρησης να αφαιρεθεί από τις 180° . Δηλαδή $180^\circ - 60^\circ 55' = 119^\circ 45'$.

β) Να γράψετε τη σωστή απάντηση.

$180^\circ - 60^\circ 55' = 119^\circ 45'$.

6. Στην ενότητα των Ιδιοσυσκευών τόννευσης, ο Εκπαιδευτής, προβλέποντας τις δυσκολίες κατανόησης της διαφοράς μεταξύ της αυτόματης ιδιοσυσκευής σύσφιγξης με τέσσερις (4) σιαγόνες και μη αυτόματης (ανεξάρτητης) σύσφιγξης με τέσσερις (4) σιαγόνες, επιλέγει τις δύο εργασίες που φαίνονται στο Σχήμα 4, ως παραδείγματα εφαρμογής.

Υποθέτοντας ότι είστε ο Εκπαιδευτής, εξηγήστε στους μαθητές ποια ιδιοσυσκευή θα χρησιμοποιηθεί για το σχήμα 4α και ποια για το σχήμα 4β.



(α)

(β)

Σχήμα 4

Η ιδιοσυσκευή που θα χρησιμοποιηθεί είναι εκείνη της τórνευσης μη αυτόματης (ανεξάρτητης) σύσφιγξης με τέσσερις (4) σιαγόνες 4α. Ο ανεξάρτητος σφιγκτήρας χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις στις οποίες η εργασία έχει, τετραγωνικό, ορθογωνικό ή άλλο σχήμα, καθώς και για συγκράτηση εργασίας για έκκεντρη τórνευση.

Η ιδιοσυσκευή τórνευσης αυτόματης σύσφιγξης με τέσσερις (4) σιαγόνες 4β, χρησιμοποιείται για εργασίες με κυλινδρικό σχήμα. Γενικά χρησιμοποιείται για εργασίες με συμμετρικό σχήμα.

7. Για να αξιολογήσει τους μαθητές στο κεφάλαιο των Ανοχών – Συναρμογών, ο Εκπαιδευτής τους ζήτησε να επιλέξουν ποιο από τα πιο κάτω αντιπροσωπεύει την ελεύθερη συναρμογή:
- α) τριβείς κύλισης
 - β) πείροι ευθυγράμμισης
 - γ) τριβείς ολίσθησης**
 - δ) κοχλίες – περικόχλια.

Να κυκλώσετε την ορθή απάντηση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Διότι μεταξύ τριβέα ολίσθησης και στροφέα μιας ατράκτου υπάρχει μικρό διάκενο έτσι ώστε ο στροφέας να περιστρέφεται μέσα στο τριβέα.

8. Αφού ο Εκπαιδευτής δίδαξε μέρος της ενότητας των Κολυμβητικών Δεξαμενών, έδωσε στους μαθητές Φύλλο Εργασίας με τις πιο κάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, έτσι ώστε να διαπιστώσει το επίπεδο κατανόησής τους.

Να κυκλώσετε τις απαντήσεις που αναμένετε να δώσουν οι μαθητές για να είναι ορθές.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

A. Στις κολυμβητικές δεξαμενές (πισίνες) η διαδικασία της αντίστροφης ροής του νερού (Back Wash) πραγματοποιείται όταν τα φίλτρα άμμου:

- α) είναι καθαρά
- β) είναι ακάθαρτα**
- γ) χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά
- δ) έχουν συμπληρώσει τις ώρες λειτουργίας τους.

B. Ο όγκος του νερού μιας πισίνας δεν ανακυκλώνεται διαμέσου των:

- α) σημείων εισαγωγής (inlets)
- β) σημείων αυτόματης πλήρωσης**
- γ) των ξαφριστήρων (skimmers)
- δ) κύριων σημείων αναρρόφησης (drains).

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - Συνέχεια

- Γ. Η αντλία μιας κολυμβητικής δεξαμενής (πισίνας) επιλέγεται λαμβάνοντας υπόψη:
- α) τον όγκο του νερού της πισίνας
 - β) την επιφάνεια της πισίνας
 - γ) τον όγκο του νερού και τον αριθμό εναλλαγών του ανά ώρα**
 - δ) την επιφάνεια και τον αριθμό εναλλαγών του νερού ανά ώρα.
- Δ. Σκοπός της χρήσης της χλωρίνης στις κολυμβητικές δεξαμενές είναι να:
- α) μειώνει το pH του νερού
 - β) καθαρίζει το νερό από τα άλατα
 - γ) απολυμαίνει το νερό**
 - δ) αυξάνει το pH του νερού.

9. Από τη βρύση που φαίνεται στο Σχήμα 5, ρέει νερό με σταθερή, συνεχή και στρωτή ροή. Παρατηρείται ότι η κατακόρυφη στήλη νερού που δημιουργείται, στενεύει προς τα κάτω.



Σχήμα 5

- α) Να αναφέρετε τον νόμο που διέπει το φαινόμενο αυτό. (μον. 1)

Νόμος της συνέχειας που διέπει τα ιδανικά ρευστά.

- β) Με βάση την απάντησή σας στο ερώτημα (α), να εξηγήσετε το πιο πάνω φαινόμενο. (μον. 3)

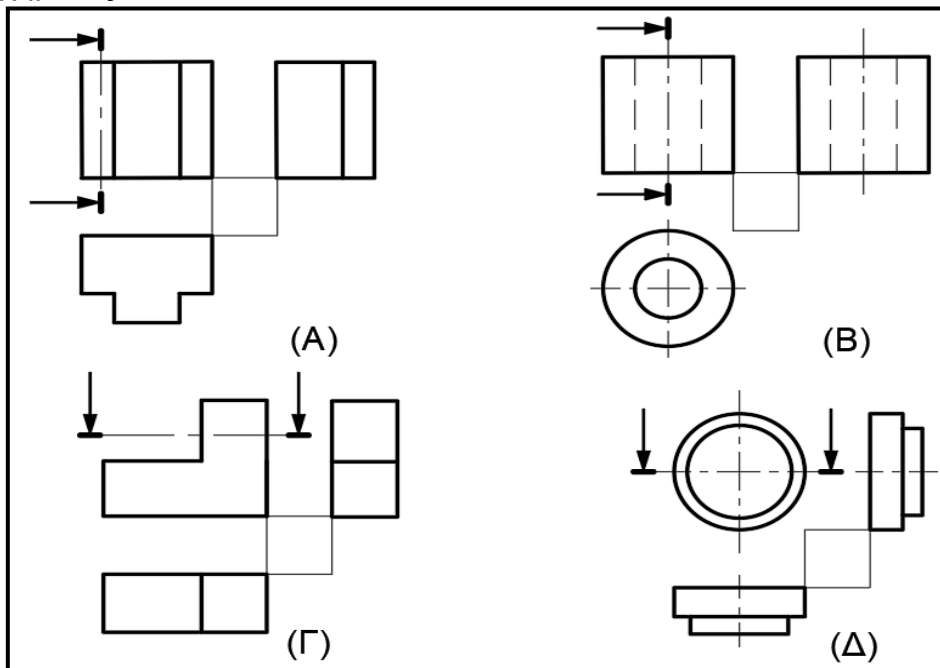
Κατά την πτώση το ιδανικό ρευστό επιταχύνεται λόγω βαρύτητας και έτσι παρατηρείται αύξηση στην ταχύτητα ροής του, κατά μήκος της στήλης. Έτσι σύμφωνα με το νόμο της συνέχειας, για να διατηρηθεί σταθερή η παροχή, κατά μήκος της στήλης, θα πρέπει να μειώνετε η διατομή της. $Q_1 = Q_2 \Rightarrow u_1 \cdot A_1 = u_2 \cdot A_2$

10. Ο Εκπαιδευτής, στο κεφάλαιο των Τομών, έθεσε ως μαθησιακό στόχο την αναγνώριση των τομών, που χρησιμοποιούνται στο Μηχανολογικό Σχέδιο. Έδωσε στους μαθητές Φύλλο Εργασίας που περιέχει μία σειρά από ορθογραφικές προβολές και μια σειρά από σχήματα τομών στερεού. Στο Σχήμα 6, φαίνονται οι ορθογραφικές προβολές Α, Β, Γ, και Δ και στο Σχήμα 7 φαίνονται οκτώ (8) τομές από τις οποίες μια τομή αντιστοιχεί σε μια όψη ορθογραφικής προβολής του Σχήματος 6.

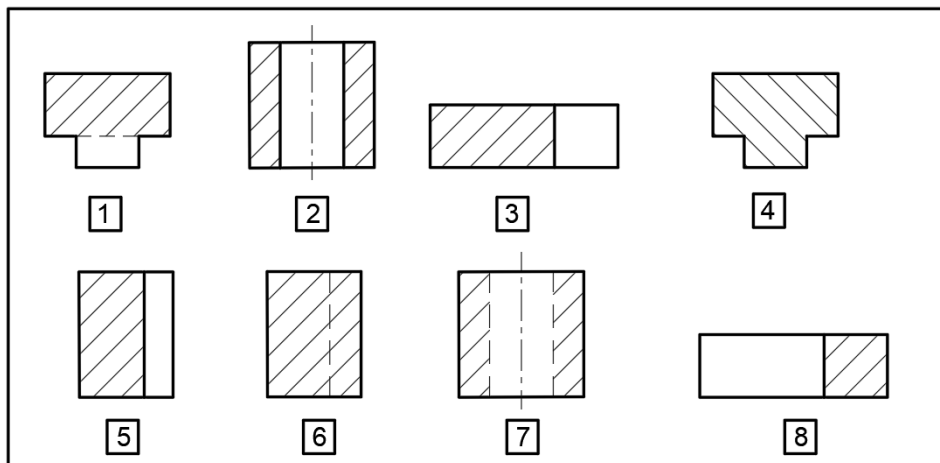
Να γράψετε στον Πίνακα 2 του Φύλλου Εργασίας την ορθή απάντηση που πρέπει να δώσουν οι μαθητές.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 2 την ορθή τομή που αντιστοιχεί σε κάθε όψη του Σχήματος 6.



Σχήμα 6



Σχήμα 7

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - συνέχεια

Πίνακας 2

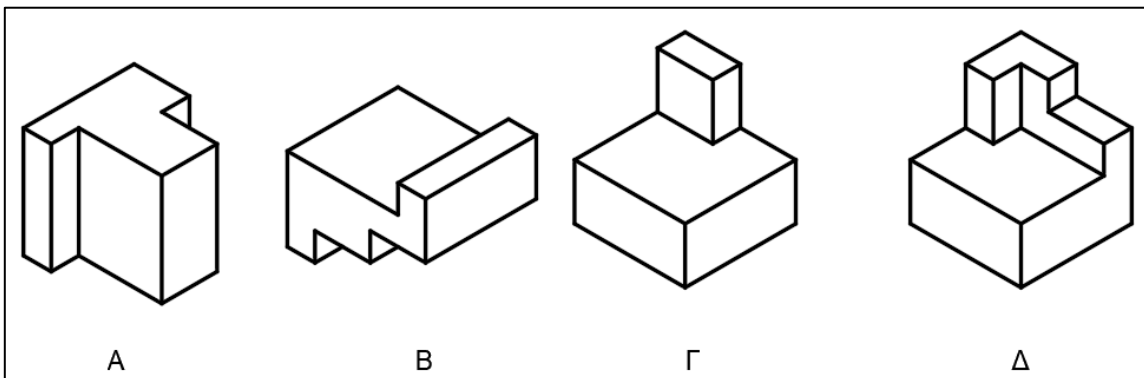
Ορθογραφική προβολή	A	B	Γ	Δ
Αριθμός της αντίστοιχης ορθής τομής	5	2	8	4

11. Η Εκπαιδεύτρια, στο κεφάλαιο Προβολές, έθεσε ως μαθησιακό στόχο την αναγνώριση των όψεων, που χρησιμοποιούνται στο Μηχανολογικό Σχέδιο. Έδωσε στους μαθητές Φύλλο Εργασίας που περιέχει μία σειρά από ισομετρικά Σχήματα A, B, Γ, και Δ, όπως φαίνονται στο Σχήμα 8 και μια σειρά από σχήματα ορθογραφικής προβολής στερεών 1,2,3,4 και 5, του Σχήματος 9.

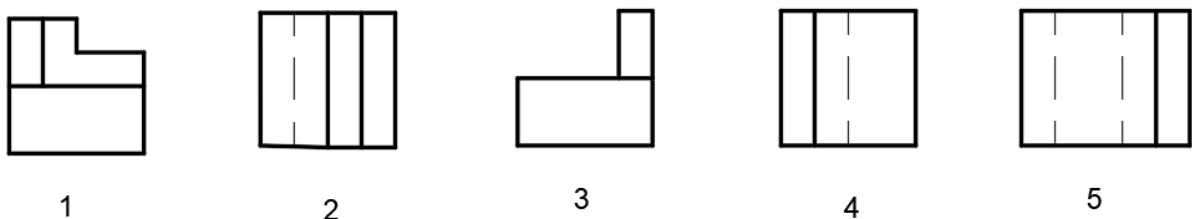
Να γράψετε στον Πίνακα 3 του Φύλλου Εργασίας την ορθή απάντηση που πρέπει να δώσουν οι μαθητές.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Να συμπληρώσετε στον Πίνακα 3 την ορθή όψη από το Σχήμα 9 που αντιστοιχεί στο κάθε ισομετρικό του Σχήματος 8



Σχήμα 8

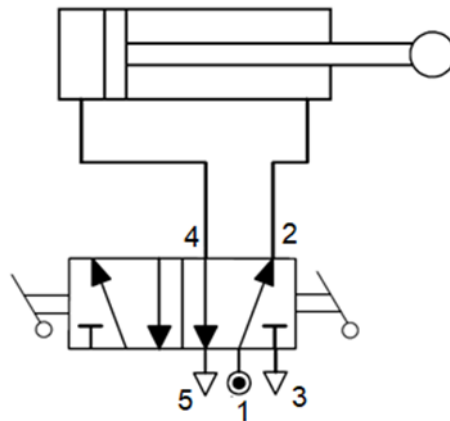


Σχήμα 9

Πίνακας 3

Ισομετρική προβολή	A	B	Γ	Δ
Αριθμός της αντίστοιχης ορθογραφικής προβολής	4	5	3	1

12. Η Εκπαιδεύτρια που διδάσκει την ενότητα Πνευματικά Συστήματα, έδωσε στους μαθητές το διάγραμμα πνευματικού κυκλώματος που φαίνεται στο Σχήμα 10.



Σχήμα 10

- α) Να ονομάσετε το είδος του πνευματικού κυλίνδρου. (μον. 1)

Πνευματικός κύλινδρος διπλής ενέργειας

- β) Να ονομάσετε το είδος της βαλβίδας. (μον. 1)

Πνευματική βαλβίδα διεύθυνσης ροής 5/2.

- γ) Να εξηγήσετε με απλά λόγια στους μαθητές τη λειτουργία του κυκλώματος αρχίζοντας από τη θέση του εμβόλου όπως φαίνεται στο Σχήμα 10. (μον. 2)

Σε αυτή τη θέση, η δεξιά σύνδεση εισόδου/εξόδου του κυλίνδρου διπλής ενέργειας συνδέεται με τη θύρα 1 και 2 της βαλβίδας 5/2, ενώ η αριστερή σύνδεση του κυλίνδρου διπλής ενέργειας συνδέεται με τη θύρα 4 και 5 της βαλβίδας 5/2. Πιεσμένος αέρας εισέρχεται από τη θύρα 1 και τη θύρα 2 και τροφοδοτείται στη δεξιά σύνδεση του κυλίνδρου διπλής ενέργειας, αναγκάζοντας το έμβολό του να κινηθεί προς την σύμπτυξη. Ο αέρας που βρίσκεται στην αριστερή σύνδεση του κυλίνδρου διαφεύγει στην ατμόσφαιρα μέσω των θυρών 4 και 5 της βαλβίδας 5/2.

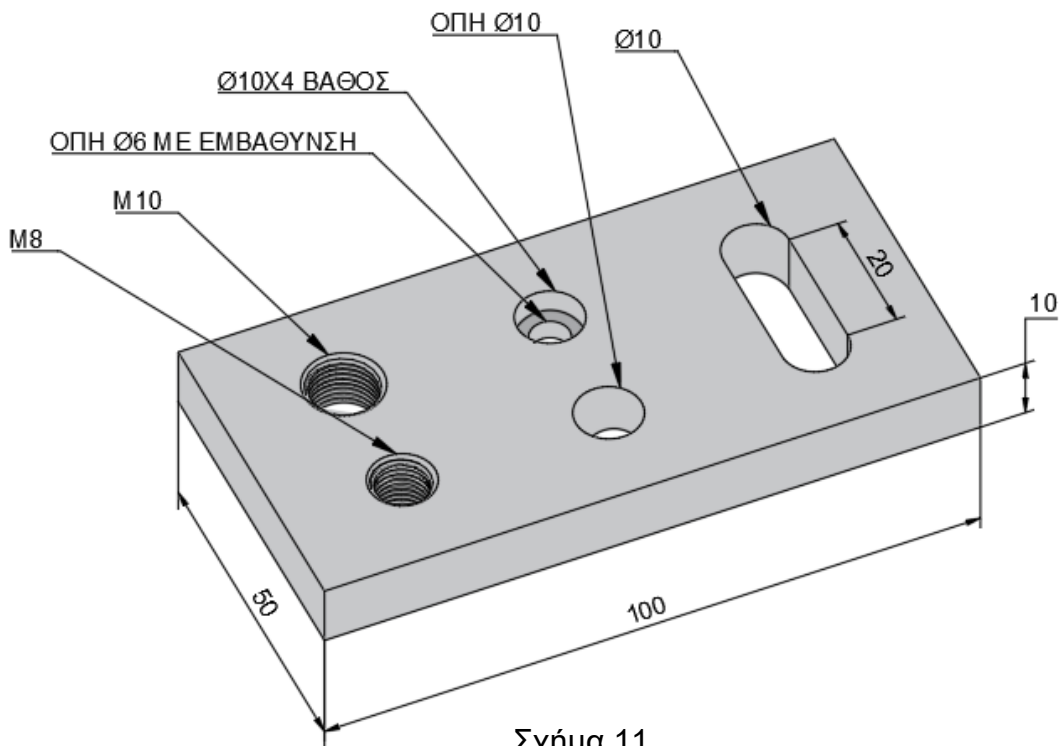
Ενεργοποιώντας τον μοχλό, τότε η βαλβίδα 5/2 αλλάζει θέση και συνδέεται η θύρα 1 με την 4, η θύρα 2 με την 3 και κλείνει η θύρα 5. Ακολούθως ο πιεσμένος αέρας από την τροφοδοσία μέσω των θυρών 1 και 4 ρέει προς τη αριστερή σύνδεση του κυλίνδρου διπλής ενέργειας αναγκάζοντας το έμβολό του να κινηθεί σε έκταση. Ο αέρας ο οποίος βρίσκεται στο δεξιό τμήμα του κυλίνδρου διπλής ενέργειας διαφεύγει στην ατμόσφαιρα μέσω των θυρών 2 και 3 της βαλβίδας 5/2.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις.
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με έξι (6) μονάδες.**

13. Στο μάθημα Εργαστήρια Μηχανουργείου και Εφαρμοσθηρίου, ο Εκπαιδευτής ζήτησε από τους μαθητές να εκτελέσουν την άσκηση που φαίνεται στο Σχήμα 11. Σύμφωνα με τους στόχους του μαθήματος, οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να:
- κόψουν, από λάμα 3000 x 50 x 5 mm, ένα μικρό λαμάκι 100 x 50 x 5 mm
 - το ορθογωνίσουν με ακρίβεια και
 - κατασκευάσουν με ακρίβεια την άσκηση βάση σχεδίου.

Οι μαθητές μπορούν να έχουν στη διάθεσή τους όλα τα εργαλεία χειρός, τα μηχανήματα και κοπτικά εργαλεία που βρίσκονται στο εργαστήριο. Δεν τους επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρικά εργαλεία χειρός.



Σχήμα 11

Δίδεται ο Πίνακας 4 ως βοηθητικός.

Πίνακας 4

Διάμετρος Τρυπανιών για κοπή σπειρωμάτων – Σπειρώματα ISO κανονικά (DIN 13) (Διαστάσεις σε mm)		
Ονομαστική Διάμετρος	Βήμα	Διάμετρος Τρυπανιού
M8	1,25	6,8
M10	1,5	8,5
M12	1,75	10,2
M14	2	12
M16	2	14

Ζητείται να:

α) καταγράψετε όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό που θα χρειαστούν οι μαθητές
(μον.2)

- Πριόνι χειρός ή σταθερό ηλεκτρικό πριόνι
- Μέγγενη
- Μεταλλική ρίγα
- Παχύμετρο
- Γωνία 90° μεταλλική
- Σημαδευτήρι (χαράκτης)
- Λίμα
- Κέντρο για να κτυπηθεί κέντρο για κάθε τρύπα πριν το τρύπημα
- Σετ από αρίδες Φ6 mm μέχρι Φ10 mm για τις τρύπες
- Από τον πίνακα 4, επιλέγουμε αρίδες Φ6,8 mm για σπείρωμα M8 x 1,25 και Φ8,5 mm για σπείρωμα M10x1,5
- Φρεζοαρίδα Φ6 mm για το άνω μέρος της τρύπας 6 mm
- Κοπτήρας φρέζας 6 mm (Για το κανάλι)
- Δράπανο στήλης (κολώνας)
- Φρέζα με κάθετο άξονα
- Σέτ κολαούζα M8x1,25, M10x1,5 για τα σπειρώματα M8 και M10.
- Ειδικό λάδι για κοπή σπειρωμάτων με κολαούζο.
- Σμυριδόπανο ((γυαλόχαρτο).

β) γράψετε τα στάδια (πορεία εργασίας) για υλοποίηση της άσκησης. (μον.4)

- Παίρνουμε το μεγάλο κομμάτι ελάσματος (λάμας) 3000x50x10 mm, το τοποθετούμε στη μέγγενη ή και στο σταθερό ηλεκτρικό πριόνι και αφού μετρήσουμε κατάλληλα κόβουμε κομμάτι ελαφρότερο μεγαλύτερο από αυτό που χρειαζόμαστε, δηλαδή το 100x50x10 mm
- Ορθογωνίζουμε το κομμάτι με τη λίμα σύμφωνα με τις ακριβείς διαστάσεις του σχεδίου
- Ελέγχουμε το ορθογώνισμα με την βοήθεια της γωνίας 90°
- Με την γωνία 90°, το παχύμετρο και το σημαδευτήρι (χαράκτη), χαράζουμε στο έλασμα (λαμάκι) εκεί ακριβώς που θέλουμε να ανοίξουμε τις οπές (τρύπες)
- Με το «κέντρο» χαράζουμε (κτυπάμε) το κέντρο της οπής (τρύπας) εκεί ακριβώς που θέλουμε να ανοίξουμε
- Με το δρόπανο και τις αρίδες ανοίγουμε στο έλασμα (λαμάκι) τις τέσσερις (4) οπές (τρύπες) για τις διαστάσεις Φ6 mm, Φ6,8 mm, Φ8,5 mm και Φ10 mm
- Χρησιμοποιώντας το σετ κολαούζων και με την βοήθεια του λαδιού κοπής ετοιμάζουμε τα σπειρώματα M8 και M10
- Τοποθετούμε φρεζοαρίδα Φ10 mm στο δρόπανο ή στην φρέζα με κάθετο άξονα και δημιουργούμε το βάθος 4 mm στην τρύπα των 6 mm

- Τοποθετούμε την φρεζοαρίδα $\Phi 10\text{mm}$ στην φρέζα και δημιουργούμε το κανάλι των $\Phi 10\text{ mm}$ και μήκος 20 mm .

14. Ο Εκπαιδευτής, κατά τη διδασκαλία της ενότητας της Τριβής σε Ιμάντες, έδωσε στους μαθητές την πιο κάτω Άσκηση.

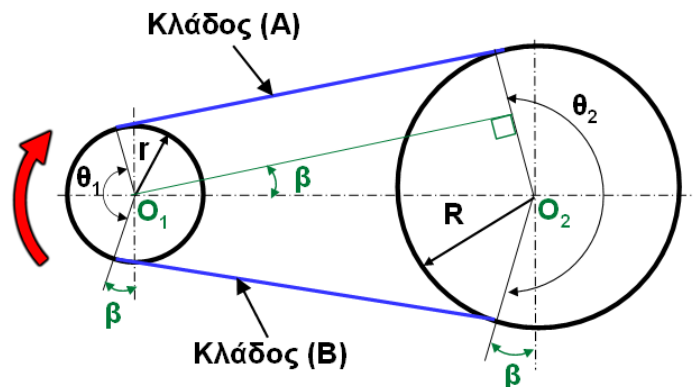
Κατά τη διαδικασία επίλυσης της άσκησης, ο Εκπαιδευτής, διαπίστωσε ότι οι μαθητές δεν ήταν σε θέση να αναγνωρίσουν τον έλκον και τον ελκόμενο κλάδο.

Για να εξηγήσει τον τρόπο αναγνώρισης των δύο κλάδων επιλέγει να παρουσιάσει βίντεο που φαίνεται σε λειτουργία σύστημα ιμαντοκίνησης ανοικτής διάταξης, με τα ίδια γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, όπως αυτά στο Σχήμα 12.

Άσκηση

Στο Σχήμα 12, δίδεται σύστημα ιμαντοκίνησης ανοικτής διάταξης, στον ελκόμενο κλάδο της οποίας εξασκείται δύναμη 250 N . Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των τροχαλιών και του ιμάντα είναι $0,25$, η απόσταση μεταξύ των κέντρων O_1-O_2 είναι 300 mm , η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας είναι 140 mm , η διάμετρος της κινούμενης τροχαλίας είναι 220 mm και το πάχος του ιμάντα είναι 12 mm .

Να υπολογίσετε την ισχύ που μεταφέρεται από τον ιμάντα όταν αυτός περιστρέφεται με 300 rpm .



Σχήμα 12

α) Λαμβάνοντας υπόψη τη φορά περιστροφής της κινητήριας τροχαλίας να: **(μον. 2)**

- υποδείξετε επιλέγοντας μεταξύ των κλάδων (A) και (B), που φαίνονται στο σχήμα, τον έλκον και τον ελκόμενο κλάδο

Με βάση την περιστροφή της κινητήριας τροχαλίας ο έλκον κλάδος είναι (B) και ο ελκόμενος ο (A)

- περιγράψετε πώς μπορούν να αναγνωριστούν οπτικά από το βίντεο, με βάση τη συμπεριφορά του ιμάντα, ο έλκον και ο ελκόμενος κλάδος.

Ο έλκον κλάδος θα είναι πιο τεντωμένος ενώ ο ελκόμενος πιο χαλαρός.

β) Να λύσετε την Άσκηση.

(μον. 4)

$$\sin \beta = \frac{R - r}{O_1 O_2} = \frac{110 - 70}{300} \Rightarrow \sin \beta = 0,133 \Rightarrow \beta = 7,7^\circ$$

$$\theta_1 = 180 - 2\beta = 180 - (2 \cdot 7,7) \Rightarrow \theta_1 = 164,6^\circ$$

$$\Sigma \varepsilon \text{ rad} : \theta_1 = \frac{2 \cdot \pi}{360} \cdot \theta_1^\circ = \frac{2 \cdot 3,14}{360} \cdot 164,6^\circ \Rightarrow \theta_1 = 2,871 \text{ rad}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu \theta} \Rightarrow F_1 = e^{\mu \theta} \cdot F_2 = 2,718^{(0,25 \cdot 2,871)} \cdot 250 \Rightarrow F_1 = 512,4 \text{ N}$$

$$F_{\text{fr}} = F_1 - F_2 = 512,4 - 250 \Rightarrow F_{\text{fr}} = 262,4 \text{ N}$$

$$u = \omega \cdot R' = 31,4 \cdot 0,076 \Rightarrow u = 2,39 \text{ m/s}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot \frac{n}{60} = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{300}{60} \Rightarrow \omega = 31,4 \text{ rad/s}$$

$$R' = r + \frac{h}{2} = 70 + \frac{12}{2} \Rightarrow R' = 76 \text{ mm} = 0,076$$

$$P = F_{\text{fr}} \cdot u = 262,4 \cdot 2,39 \Rightarrow P = 627,1 \text{ W}$$

15. Στο μάθημα των Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων Κτιρίων, ο Εκπαιδευτής δίδαξε στη λειτουργία του Ψυκτικού Κύκλου τις φάσεις της υπόψυξης και υπερθέρμανσης. Έδωσε στους μαθητές το πιο κάτω Φύλλο Εργασίας για αξιολόγηση. Να λύσετε τις ασκήσεις του Φύλλου Εργασίας. (μον. 3 – Άσκηση 1, μον. 3 – Άσκηση 2)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Να κυκλώσετε την ορθή απάντηση.

A. Υπόψυξη ονομάζεται η διαφορά:

- α) θερμοκρασίας από το σημείο εξάτμισης του ψυκτικού μέσα στον εξατμιστή μέχρι την έξοδο του εξατμιστή
- β) πίεσης από το σημείο εξάτμισης του ψυκτικού μέσα στον εξατμιστή μέχρι την έξοδο του εξατμιστή

γ) θερμοκρασίας από το σημείο υγροποίησης του ψυκτικού μέσα στο συμπυκνωτή μέχρι την έξοδο του συμπυκνωτή

- δ) πίεσης από το σημείο υγροποίησης του ψυκτικού μέσα στο συμπυκνωτή μέχρι την έξοδο του συμπυκνωτή.

B. Υπερθέρμανση ονομάζεται η διαφορά:

α) θερμοκρασίας από το σημείο εξάτμισης του ψυκτικού μέσα στον εξατμιστή μέχρι την έξοδο του εξατμιστή

- β) πίεσης από το σημείο εξάτμισης του ψυκτικού μέσα στον εξατμιστή μέχρι την έξοδο του εξατμιστή
- γ) θερμοκρασίας από το σημείο υγροποίησης του ψυκτικού μέσα στον συμπυκνωτή μέχρι την έξοδο του συμπυκνωτή
- δ) πίεσης από το σημείο υγροποίησης του ψυκτικού μέσα στον συμπυκνωτή μέχρι την έξοδο του συμπυκνωτή.

ΑΣΚΗΣΗ 2

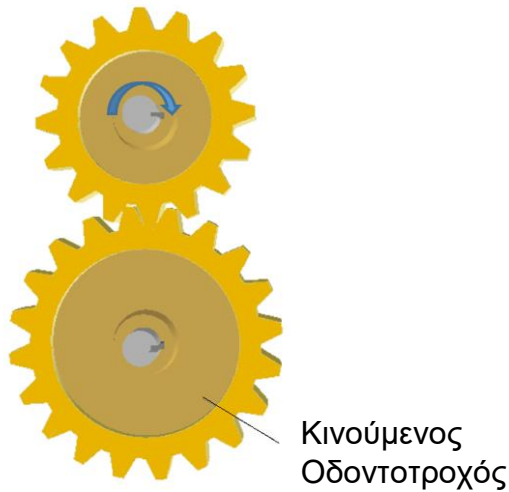
Να αντιστοιχίσετε τις φάσεις του ψυκτικού ρευστού της στήλης A με τον κατάλληλο ορισμό της στήλης B.

ΣΤΗΛΗ A	ΣΤΗΛΗ B	ΣΤΗΛΗ A	ΣΤΗΛΗ B
1.Υπόψυκτο υγρό	α. το ψυκτικό βρίσκεται σε υγρή κατάσταση σε πίεση και θερμοκρασία ατμοποίησης.	1	γ
2.Κορεσμένο υγρό	β. ο ατμός που βρίσκεται σε θερμοκρασία υψηλότερη από τη θερμοκρασία ατμοποίησης.	2	α
3.Κορεσμένος ατμός	γ. το ψυκτικό βρίσκεται σε υγρή κατάσταση σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τη θερμοκρασία ατμοποίησής του.	3	δ
4.Υπέρθερμος ατμός	δ. ο ατμός που βρίσκεται σε θερμοκρασία και πίεση ατμοποίησης	4	β

16. Στο Σχήμα 13 παρουσιάζεται σχέδιο ζεύγους οδοντωτών τροχών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε ανυψωτικό μηχάνημα. Η απόσταση μεταξύ των ατράκτων που φέρουν τους οδοντωτούς τροχούς είναι 270 mm. Στο μηχανουργείο του σχολείου θα κατασκευαστεί ο κινούμενος τροχός. Δίνονται ο αριθμός δοντιών $Z_1=46$ και η διάμετρος της περιφέρειας κεφαλής $d_{a1}=216$ mm.

Να υπολογίσετε τα πιο κάτω που απαιτούνται για την κατασκευή του κινούμενου τροχού:

- α) το modul m των δύο τροχών (μον. 1)
 β) ο αριθμός των δοντιών Z_2 του κινούμενου τροχού (μον. 1)
 γ) η διάμετρος d_{a2} της περιφέρειας κεφαλής του κινούμενου τροχού (μον. 1)
 δ) οι διάμετροι των αρχικών περιφερειών d_1 και d_2 (μον. 1)
 ε) το ύψος δοντιού h και των δύο οδοντοτροχών, όταν το διάκενο κεφαλής είναι $c = 0,167m$. (μον. 2)



Σχήμα 13

$$(\alpha) m = \frac{d_{a1}}{z_1 + 2} = \frac{216}{46 + 2} = \frac{216}{48} = 4,5 \text{ mm}$$

$$(\beta) a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} \Rightarrow 2 \cdot a = m \cdot z_1 + m \cdot z_2$$

$$\Rightarrow z_2 = \frac{2 \cdot a - m \cdot z_1}{m} = \frac{2 \cdot 270 - 4,5 \cdot 46}{4,5} = 74$$

$$(\gamma) m = \frac{d_{a2}}{z_2 + 2} \Rightarrow d_{a2} = m(z_2 + 2) = 4,5(74 + 2) = 342 \text{ mm}$$

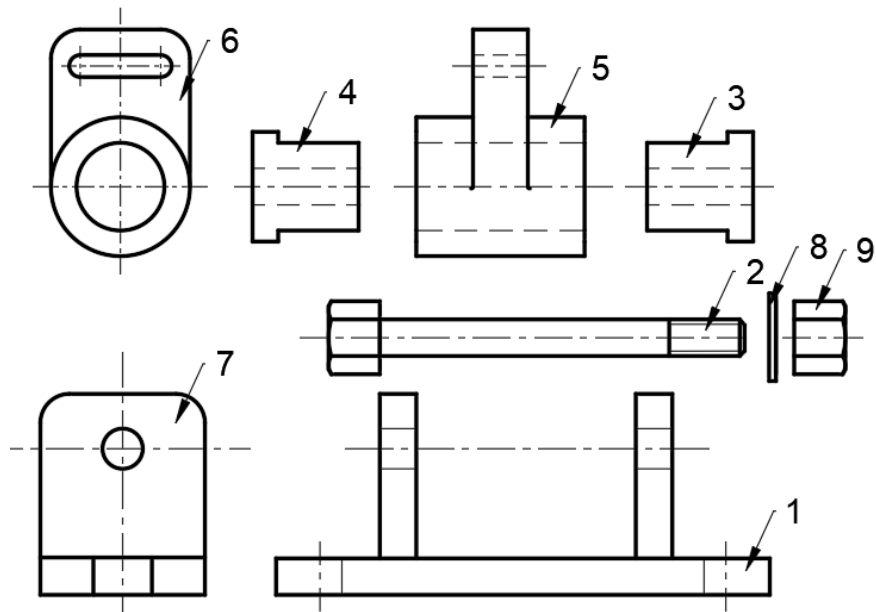
$$(\delta) d_1 = m \cdot z_1 = 4,5 \cdot 46 = 207 \text{ mm}$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 4,5 \cdot 74 = 333 \text{ mm}$$

$$(\epsilon) h = 2 \cdot m + c \text{ και } c = 0,167 \cdot m \Rightarrow h = 2 \cdot m + 0,167 \cdot m$$

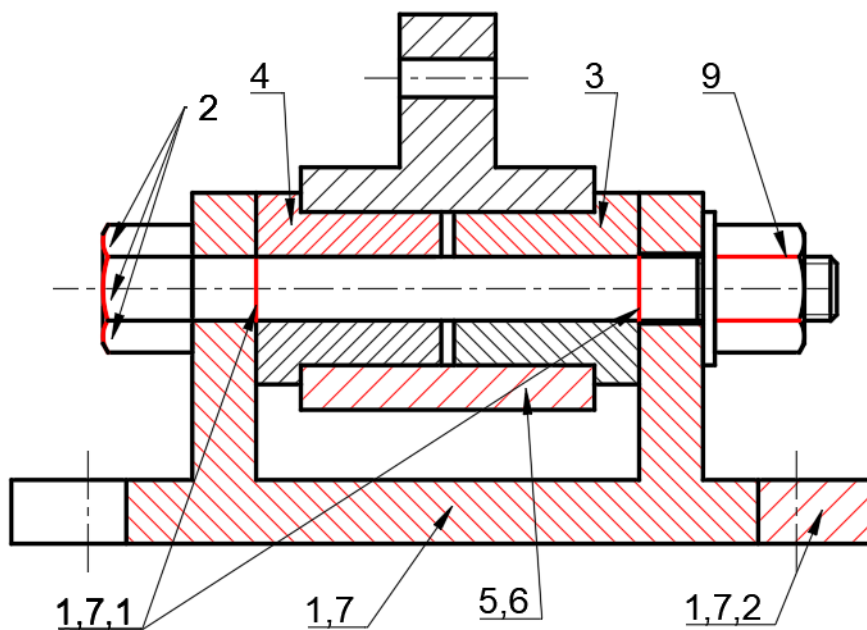
$$\Rightarrow h = 2,167 \cdot m = 2,167 \cdot 4,5 = 9,75 \text{ mm}$$

17. Στο Μηχανολογικό Σχέδιο, ο Εκπαιδευτής έδωσε τα στοιχεία που φαίνονται στο Σχήμα 14, για να σχεδιάσουν οι μαθητές μια συναρμολόγηση.



Σχήμα 14

Στο Σχήμα 15 παρουσιάζεται η απάντηση μιας μαθήτριας. Να αναγνωρίσετε και να καταγράψετε τα λάθη ή τις παραλήψεις που υπάρχουν στην απάντηση.



Σχήμα 15

1,7 – Όταν σε ένα εξάρτημα γίνει τομή η διαγράμμιση σχεδιάζεται ενιαία με την ίδια γωνιά (το στοιχείο 1 και 7 αποτελούν το ενιαίο σώμα της βάσης)

1,7,1 – Ένας κοχλίας σε κατά μήκος τομή ουδέποτε διαγραμμίζεται. Στην προκειμένη περίπτωση ο κοχλίας είναι τοποθετημένος σε οπή, δεν διαγραμμίζεται και δεν σχεδιάζουμε την γραμμή της οπής ούτε κύρια ούτε διακεκομμένη

1,7,2 – Όταν σχεδιάζουμε τομή εξαρτήματος και η τομή περνά σε κενό η επιφάνεια πίσω από την τομή δεν διαγραμμίζεται

2 – Δεν έχουν σχεδιαστεί τα τόξα της εξαγωνικής κεφαλής του κοχλία

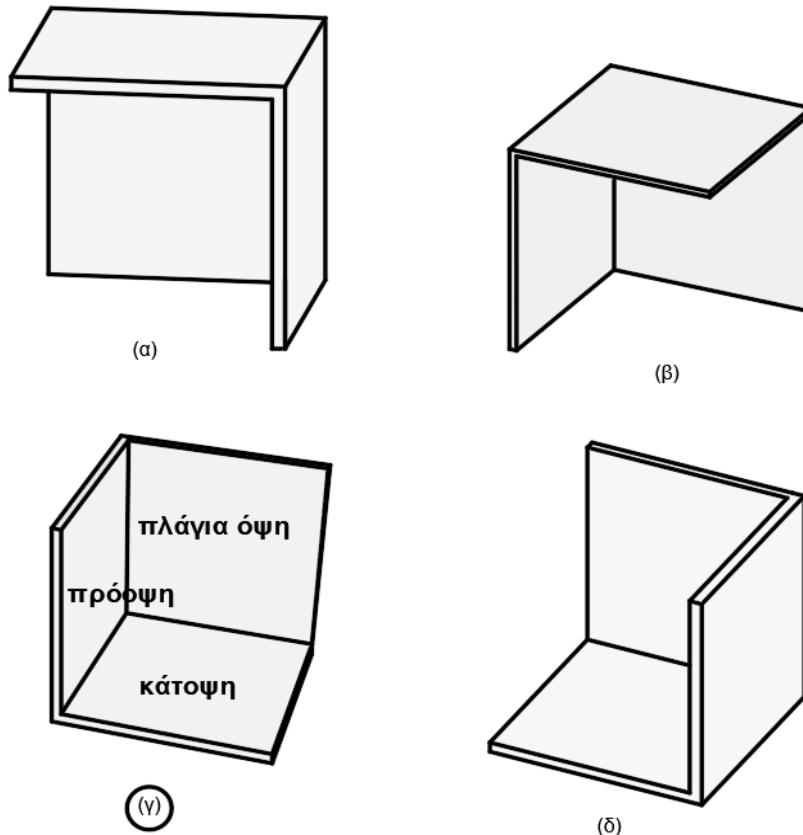
3 – Η φορά διαγράμμισης στον τριβέα ολίσθησης είναι η ίδια

4 – Η φορά διαγράμμισης στον τριβέα ολίσθησης είναι η ίδια

5,6 – Όταν σε ένα εξάρτημα γίνει τομή, η διαγράμμιση σχεδιάζεται ενιαία με την ίδια γωνιά (το πέντε και το έξι αποτελούν ενιαίο σώμα βάσης)

9 – Δεν έχουν σχεδιαστεί οι γραμμές ακμής του εξαγωνικού περικοχλίου.

18. Στο κεφάλαιο των Προβολών, ο Εκπαιδευτής έθεσε ως μαθησιακό στόχο την κατανόηση της διαφοράς του Ευρωπαϊκού από το Αμερικανικό σύστημα σχεδίασης. Χρησιμοποίησε το εποπτικό μέσο που φαίνεται στο Σχήμα 16, σε τέσσερις διαφορετικούς προσανατολισμούς στον χώρο: Α, Β, Γ και Δ.



Σχήμα 16

α) Στο Σχήμα 16 να κυκλώσετε τον προσανατολισμό που πρέπει να χρησιμοποιήσει ο Εκπαιδευτής για να διδάξει τη θεωρία προβολών σε 1^η δίδεδη γωνία. **(μον. 1.5)**

β) Πάνω στο σχήμα που κυκλώσατε, να υποδείξετε τα επίπεδα πρόσοψης, πλάγιας όψης και κάτοψης. **(μον. 3)**

γ) Στο Σχήμα 17 να κυκλώσετε το σύμβολο που χρησιμοποιείται για να δείξουμε ότι σχεδιάζουμε σε 1^η δίδεδη γωνία. **(μον. 1.5)**



Σχήμα 17

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β´
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ´

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

19. Να λύσετε την πιο κάτω άσκηση.

Στο Σχήμα 18 φαίνεται εξωτερικός τοίχος με δύο παράθυρα και μία πόρτα.

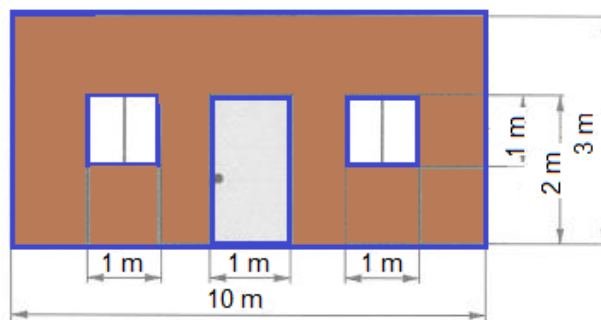
α) Να υπολογισθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητας του τοίχου. **(μον. 2)**

Ο τοίχος αποτελείται από:

- εξωτερικό μονωτικό επίχρισμα 10 mm και θερμικής αγωγιμότητας $K = 0,2 \text{ W / m } ^\circ\text{C}$,
 - εξηλασμένη πολυστερίνη 50 mm και θερμικής αγωγιμότητας $K = 0,03 \text{ W / m } ^\circ\text{C}$, τούβλο πλάτους 300 mm και θερμικής αγωγιμότητας $K = 0,8 \text{ W / m } ^\circ\text{C}$,
 - εσωτερικό επίχρισμα 20 mm και θερμικής αγωγιμότητας $K = 0,4 \text{ W / m } ^\circ\text{C}$,
- Δίνονται οι συντελεστές θερμοπερατότητας αέρα $\alpha_1 = 7$ και $\alpha_2 = 20$.

β) Οι συντελεστές θερμοπερατότητας U των παραθύρων και της πόρτας δίνονται από τους κατασκευαστές και έχουν τιμές $U_{\text{παρ.}} = 3,5 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ και $U_{\text{πορ.}} = 3,0 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ αντίστοιχα.

Να υπολογιστούν οι συνολικές θερμικές απώλειες αν η θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου είναι $24 \text{ } ^\circ\text{C}$ και του εξωτερικού περιβάλλοντος $-3 \text{ } ^\circ\text{C}$. **(μον. 6)**



Σχήμα 18

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\kappa} + \frac{1}{\alpha_2}} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\kappa_1} + \frac{\delta_2}{\kappa_2} + \frac{\delta_3}{\kappa_3} + \frac{\delta_4}{\kappa_4} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{7} + \frac{0,01}{0,2} + \frac{0,05}{0,03} + \frac{0,3}{0,8} + \frac{0,02}{0,4} + \frac{1}{20}}$$

$$U = \frac{1}{0,143 + 0,05 + 1,66 + 0,375 + 0,05 + 0,05} = \frac{1}{2,328}$$

$$U = 0,43 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = t_{\varepsilon\sigma} - t_{\varepsilon\xi} = 24 - (-3) = 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$A_{\text{παρ.}} = 2 \cdot (1 \cdot 1) = 2 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{παρ.}} = U_{\text{παρ.}} \cdot A_{\text{παρ.}} \cdot \Delta t = 3,5 \cdot 2 \cdot 27 = 189 \text{ W}$$

$$A_{\text{πορ.}} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{πορ.}} = U_{\text{πορ.}} \cdot A_{\text{πορ.}} \cdot \Delta t = 3,0 \cdot 2 \cdot 27 = 162 \text{ W}$$

$$A_{\text{εξ.τοιχ.}} = (10 \cdot 3) - A_{\text{πορ.}} - 2 \cdot A_{\text{παρ.}} = 30 - 4 = 26 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{εξ.τοιχ.}} = U_{\text{εξ.τοιχ.}} \cdot A_{\text{εξ.τοιχ.}} \cdot \Delta t = 0,43 \cdot 26 \cdot 27 = 301,86 \text{ W}$$

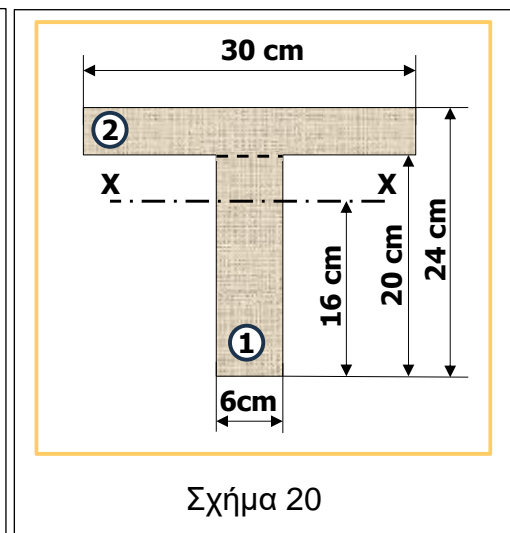
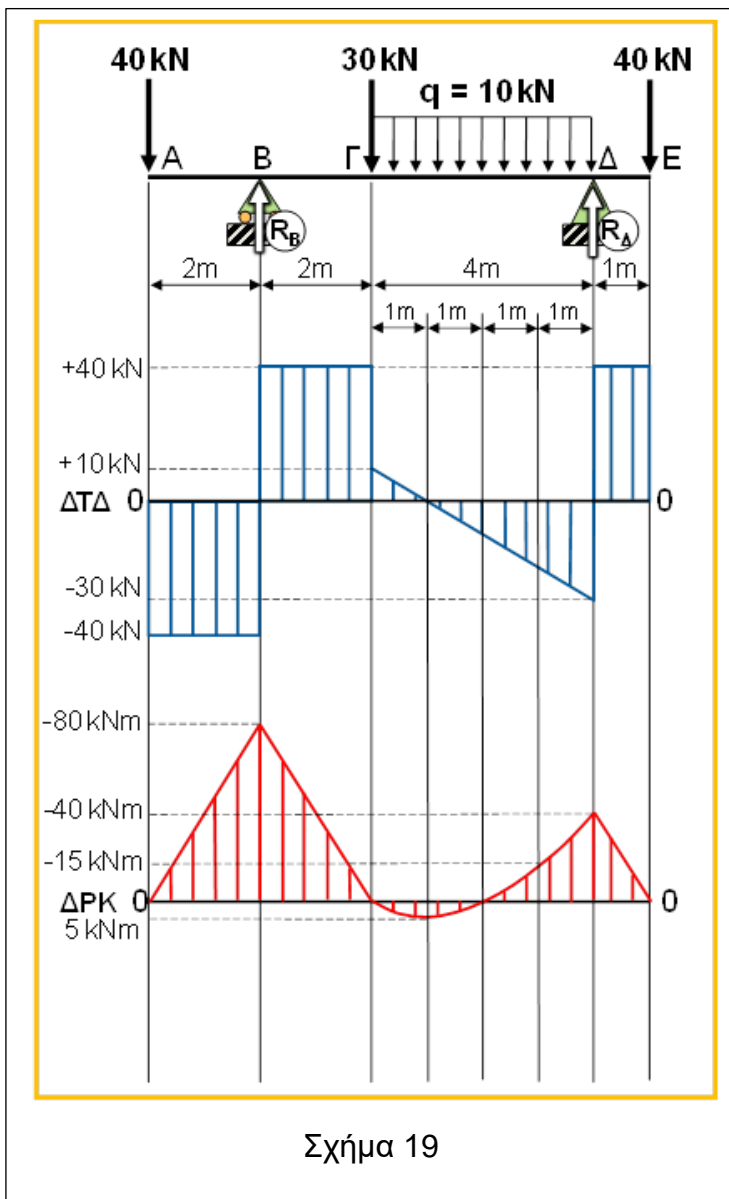
$$Q_{\text{ολ.}} = Q_{\text{παρ.}} + Q_{\text{πορ.}} + Q_{\text{εξ.τοιχ.}} = 189 + 162 + 301,86 = 652,86 \text{ W}$$

20. Να λύσετε την πιο κάτω Άσκηση.

Σε αμφιπροέχουσα δοκό, Σχήμα 19, ασκούνται τα συγκεντρωμένα φορτία $F_1 = 40 \text{ kN}$, $F_2 = 30 \text{ kN}$, $F_3 = 40 \text{ kN}$ και το ομοιόμορφα καταμεμημένο φορτίο $q = 10 \text{ kN/m}$. Στο Σχήμα 20, δίνεται η διατομή της δοκού με κεντροβαρικό άξονα X-X.

Να υπολογίσετε:

- α) τις αντιδράσεις, (μον. 1)
- β) τις τέμνουσες δυνάμεις και να σχεδιάσετε το διάγραμμά τους (Δ.Τ.Δ), (μον. 2)
- γ) τις ροπές κάμψης και να σχεδιάσετε το διάγραμμά τους (Δ.Ρ.Κ), (μον. 2)
- δ) τη μέγιστη τάση κάμψης που αναπτύσσεται στη δοκό. (μον. 3)



$$Q = q \cdot L = 10 \cdot 4 \Rightarrow Q = 40 \text{ kN}$$

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow -40 \cdot 2 + 30 \cdot 2 + 40 \cdot 4 - R_A \cdot 6 + 40 \cdot 7 = 0 \Rightarrow$$

$$R_A = \frac{-40 \cdot 2 + 30 \cdot 2 + 40 \cdot 4 + 40 \cdot 7}{6} \Rightarrow R_A = 70 \text{ kN}$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow -40 \cdot 8 + R_B \cdot 6 - 30 \cdot 4 - 40 \cdot 2 + 40 \cdot 1 = 0$$

$$R_B = \frac{40 \cdot 8 + 30 \cdot 4 + 40 \cdot 2 - 40 \cdot 1}{6} \Rightarrow R_B = 80 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 80 + 70 - 40 - 30 - 40 - 40 = 0$$

$$T_{\Delta-A-B} = -40 \text{ kN}$$

$$T_{\Delta-B-\Gamma} = -40 + 80 = 40 \text{ kN}$$

$$T_{\Delta-\Gamma-\Delta} = -40 + 80 - 30 - q \cdot X$$

$$X = 0 \Rightarrow -40 + 80 - 30 - 10 \cdot 0 = 10 \text{ kN}$$

$$X = 2 \Rightarrow -40 + 80 - 30 - 10 \cdot 2 = -10 \text{ kN}$$

$$X = 4 \Rightarrow -40 + 80 - 30 - 10 \cdot 4 = -30 \text{ kN}$$

$$T_{\Delta-\Gamma-\Delta} = -40 + 80 - 30 - q \cdot X = 0 \Rightarrow$$

$$X = \frac{-40 + 80 - 30}{10} \Rightarrow X = 1 \text{ m}$$

$$T_{\Delta-\Delta-E} = -40 + 80 - 30 - 40 + 70 = 40 \text{ kN}$$

$$M_{bA} = 0$$

$$M_{bB} = -40 \cdot 2 = -80 \text{ kNm}$$

$$M_{b\Gamma} = -40 \cdot 4 + 80 \cdot 2 = 0$$

$$M_{b(\Gamma-\Delta)} = -40 \cdot (4 + X) + 80 \cdot (2 + X) - 30 \cdot X - q \cdot \frac{X^2}{2}$$

$$X = 0 \Rightarrow -40 \cdot 4 + 80 \cdot 2 = 0$$

$$X = 1 \Rightarrow -40 \cdot 5 + 80 \cdot 3 - 30 \cdot 1 - 10 \cdot \frac{1^2}{2} = 5 \text{ kNm}$$

$$X = 2 \Rightarrow -40 \cdot 6 + 80 \cdot 4 - 30 \cdot 2 - 10 \cdot \frac{2^2}{2} = 0 \text{ kNm}$$

$$X = 3 \Rightarrow -40 \cdot 7 + 80 \cdot 5 - 30 \cdot 3 - 10 \cdot \frac{3^2}{2} = -15 \text{ kNm}$$

$$X = 4 \Rightarrow -40 \cdot 8 + 80 \cdot 6 - 30 \cdot 4 - 10 \cdot \frac{4^2}{2} = -40 \text{ kNm}$$

$$M_{b\Delta} = -40 \cdot 8 + 80 \cdot 6 - 30 \cdot 4 - 40 \cdot 2 = -40 \text{ kNm}$$

$$M_{bE} = -40 \cdot 9 + 80 \cdot 7 - 30 \cdot 5 - 40 \cdot 3 + 70 \cdot 1 = 0$$

$$M_{b\max} = M_{bB} = 80 \text{ kNm} \Rightarrow M_{b\max} = 80 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$I_{XX} = I_{X'X'1} + I_{X'X'2} = 83,2 \cdot 10^6 + 44,8 \cdot 10^6 \Rightarrow I_{XX} = 128 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{XX1} = I_{XX1} + A_1 \cdot d_1^2 = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12} + A_1 \cdot d_1^2 \Rightarrow$$

$$I_{XX1} = \frac{60 \cdot 200^3}{12} + (60 \cdot 200) \cdot 60^2 \Rightarrow I_{XX1} = 83,2 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{X'X'2} = I_{XX2} + A_2 \cdot d_2^2 = \frac{b_2 \cdot h_2^3}{12} + A_2 \cdot d_2^2 \Rightarrow$$

$$I_{X'X'2} = \frac{300 \cdot 40^3}{12} + (300 \cdot 40) \cdot 60^2 \Rightarrow I_{X'X'2} = 44,8 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\frac{M_{b\max}}{I_{XX}} = \frac{\sigma_{\max}}{y} = \frac{E}{R} \Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{M_{b\max} \cdot y}{I_{XX}} \Rightarrow$$

$$\sigma_{\max} = \frac{80 \cdot 10^6 \cdot 160}{128 \cdot 10^6} \Rightarrow \sigma_{\max} = 100 \text{ N/mm}^2$$

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----