



## Μάθημα / Τάξη

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Ημερομηνία  
**23/04/2020**

Επιμέλεια διαγωνίσματος

**ΚΑΡΑΓΚΙΑΟΥΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

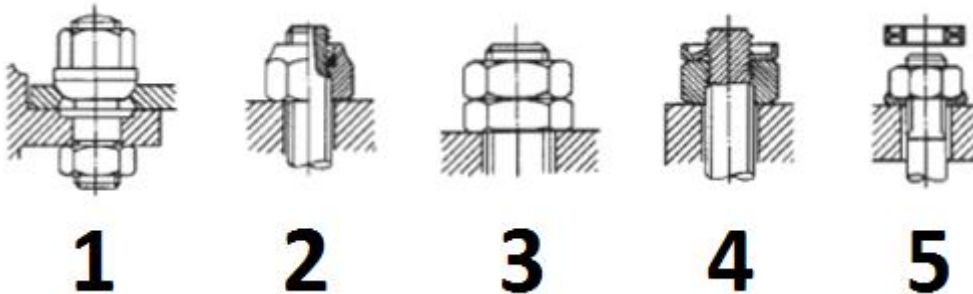
### ΘΕΜΑ 1°

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. Οι ήλοι κατασκευάζονται από ανθρακούχο χάλυβα, χαλκό ή αλουμίνιο. **Σ**
- β. Τα πολύσφηνα επιτρέπουν αξονικές μετατοπίσεις της πλήμνης. **Σ**
- γ. Άτρακτος ονομάζεται κάθε ράβδος που περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή. **Σ**
- δ. Ανάλογα με το είδος της τριβής τα έδρανα διακρίνονται σε αξονικά και εγκάρσια. **Λ**
- ε. Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι ή συμπλέκτες χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη διακοπής και στην συνέχεια επανασύνδεσης της ροπής. **Λ**

**Μονάδες 15**

2) Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.



1.	α. Dubo	1. → γ
2.	β. ασφαλιστικό περικόχλιο	2. → δ
3.	γ. κωνική επαφή	3. → ε
4.	δ. αυτοασφαλιζόμενο περικόχλιο	4. → β
5.	ε. αντιπερικόχλιο	5. → α

**Μονάδες 10**

### ΘΕΜΑ 2°

1. Ποια είναι τα είδη ηλώσεων ανάλογα με το σκοπό και τις απαιτήσεις που προορίζονται; (ονομαστικά)



- α) Σταθερές ηλώσεις
- β) Στεγανές ηλώσεις
- γ) Σταθερές και στεγανές ηλώσεις (στερεοστεγανές)
- δ) Ηλώσεις προσκολλήσεως

**Μονάδες 5**

2. Ποια είναι τα μειονεκτήματα των συγκολλήσεων

- α) Ελέγχεται πιο δύσκολα η ποιότητα της σύνδεσης και η κατασκευή απαιτεί ιδιαίτερη πείρα.
- β) Η συναρμολόγηση των δοκών στα δικτυώματα είναι δυσκολότερη στην περίπτωση της συγκόλλησης παρά στην ήλωση, όπου η θέση της δοκού είναι προκαθορισμένη από τις σπές.
- γ) Μειονέκτημα επίσης θεωρείται και το γεγονός ότι συγκολλούνται κατά κανόνα όμοια υλικά.
- δ) Υπάρχει κίνδυνος στρέβλωσης και επιβλαβούς μεταβολής του κρυσταλλικού ιστού των κομματιών, λόγω της μεγάλης τοπικής θερμοκρασίας και της ψύξης που ακολουθεί .

**Μονάδες 8**

3. Ποιους σκοπούς επιτελούν τα έδρανα;

- α) Επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου που στηρίζουν.
- β) Μεταβιβάζουν τις δυνάμεις (αξονικές και ακτινικές) από την άτρακτο προς τη βάση της μηχανής.
- γ) Επιτρέπουν (πιθανώς) αξονική μετατόπιση της ατράκτου, ώστε να παραλαμβάνονται οι μετατοπίσεις λόγω διαστολής τους.
- δ) Φέρουν (πιθανώς) αγωγούς-υποδοχές λίπανσης, ώστε να διατηρούν χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη συνεργασία τους με την άτρακτο.
- ε) Ορισμένοι τύποι επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου με μικρά σφάλματα ευθυγράμμισης.
- στ) Επιτρέπουν (πιθανώς) μικρές κλίσεις της ατράκτου ως προς τον αρχικό άξονα περιστροφής της.

**Μονάδες 12**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

1. Σε ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- φορτίο  $Q = 6280 \text{ daN}$
- αριθμός σειρών  $\eta = 1$
- αριθμός ήλων  $z = 4$
- πάχος ελασμάτων  $s = 4 \text{ mm}$



- πλάτος ελασμάτων  $b = 204 \text{ mm}$
- υλικό ήλων με  $\tau_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN} / \text{cm}^2$
- υλικό ελασμάτων με  $\sigma_{\text{επ}} = 1200 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Ζητούνται:

- α) Η απαιτούμενη διάμετρος των ήλων  $d$ .
- β) Η διάμετρος της οπής των ήλων  $d_1$ .
- γ) Να γίνει έλεγχος αντοχής των ελασμάτων σε εφελκυσμό.

$$\tau = \frac{Q}{\eta * A * k * z} \leq \tau_{\text{επ}} \rightarrow \frac{Q}{\eta * \tau_{\text{επ}} * k * z} = A \rightarrow A = \frac{6280}{1 * 1000 * 2 * 4} \text{ cm}^2 \rightarrow A = \frac{6280}{8000} \text{ cm}^2 \rightarrow A = 0,785 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{\pi * d^2}{4} \rightarrow d = \left( \frac{4 * A}{\pi} \right)^{1/2} \rightarrow d = \left( \frac{4 * 0,785 \text{ cm}^2}{3,14} \right)^{1/2} \rightarrow d = \left( \frac{3,14 \text{ cm}^2}{3,14} \right)^{1/2} \rightarrow d = (1 \text{ cm}^2)^{1/2} \rightarrow$$

$$d = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$d_1 = d + 1 \text{ mm} \rightarrow d_1 = 10 \text{ mm} + 1 \text{ mm} \rightarrow d_1 = 11 \text{ mm} = 1,1 \text{ cm}$$

$$A_1 = (b - z * d_1) * s \rightarrow A_1 = (20,4 - 4 * 1,1) * 0,4 \text{ cm}^2 \rightarrow A_1 = (20,4 - 4,4) * 0,4 \text{ cm}^2 \rightarrow A_1 = 16 * 0,4 \text{ cm}^2 \rightarrow A_1 = 6,4 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{Q}{A_1} \rightarrow \sigma = \frac{6280}{6,4} \text{ daN} / \text{cm}^2 \rightarrow \sigma = \frac{62800}{64} \text{ daN} / \text{cm}^2 \rightarrow \sigma = 981,25 \text{ daN} / \text{cm}^2 \leq 1200 \text{ daN} / \text{cm}^2 = \sigma_{\text{επ}}$$

### ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ

**Μονάδες 15**

2) Κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό με φορτίο  $F = 12560 \text{ daN}$ . Υλικό κοχλία με  $\sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Ζητούνται:

- α) Η διάμετρος πυρήνα  $d_1$ .
- β) Αν ο πιο πάνω κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), να βρεθεί η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση  $F$ .

### ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ



$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{\varepsilon\tau} \rightarrow A = \frac{F}{\sigma_{\varepsilon\tau}} \rightarrow A = \frac{12560 daN}{1000 \frac{daN}{cm^2}} \rightarrow A = \frac{1256 \frac{daN}{cm^2}}{100 \frac{daN}{cm^2}} \rightarrow A = \frac{12,56 daN * cm^2}{daN}$$

$$\rightarrow A = 12,56 cm^2$$

$$A = \frac{\pi * d_1^2}{4} \rightarrow d_1^2 = \frac{4 * A}{\pi} \rightarrow d_1^2 = \frac{4 * 12,56 cm^2}{3,14} \rightarrow d_1^2 = \frac{50,24 cm^2}{3,14} \rightarrow$$

$$d_1^2 = 16 cm^2 \rightarrow d_1 = 16^{1/2} (cm^2)^{1/2} \rightarrow d_1 = 4 cm$$

ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

$$F = 0,6 * d_1^2 * \sigma_{\varepsilon\tau} \rightarrow F = 0,6 * 16 cm^2 * 1000 \frac{daN}{cm^2} \rightarrow F = 9600 daN$$

Μονάδες 10

#### ΘΕΜΑ 4°

1. Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα με ισχύ P=400 PS μεταφέρει κίνηση και στρέφεται με n=716,2 RPM (στροφές ανά λεπτό). Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι  $t_{\varepsilon\tau} = 200 daN/cm^2$

Ζητούνται:

α) Η μεταφερόμενη ροπή στρέψης  $M_t$ .

β) Η διάμετρος d της ατράκτου.

$$M_t = 71620 * \frac{P}{n} \rightarrow M_t = 71620 * \frac{400}{716,2} daN * cm \rightarrow M_t = 100 * 400 daN * cm \rightarrow M_t = 40000 daN * cm$$

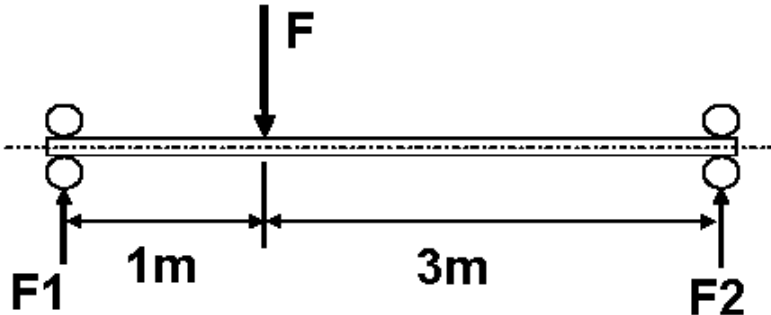
$$M_t = 0,2 * t_{\varepsilon\tau} * d^3 \rightarrow d = \left( \frac{M_t}{0,2 * t_{\varepsilon\tau}} \right)^{1/3} \rightarrow d = \left( \frac{40000}{0,2 * 200} cm^3 \right)^{1/3} \rightarrow d = (1000 cm^3)^{1/3} \rightarrow$$

$$d = 1000^{1/3} * (cm^3)^{1/3} \rightarrow d = 10 cm$$

Μονάδες 10



2. Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της Α, Β σε έδρανα κυλίσεως (ρουλεμάν). Δίνονται : φορτίο  $F=10000\text{N}$  και διάμετρος ατράκτου  $d=50\text{ mm}$ .



Ζητούνται:

α) Οι αντιδράσεις στήριξης στα Α και Β,  $F_1$  και  $F_2$  αντίστοιχα.

β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι  $C/P = 10$  (όπου ακινικό ισοδύναμο φορτίο  $P=F_1$  για τη θέση Α και  $P=F_2$  για τη θέση Β), να βρείτε τον τύπο των ρουλεμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης Α και Β.

d (σε mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλεμάν
50	21600	6010
	35100	6210
	61800	6310
	87100	6410

$$\Sigma M = 0 \rightarrow F \cdot 1\text{m} - F_2 \cdot 4\text{m} = 0 \rightarrow F_2 \cdot 4\text{m} = F \cdot 1\text{m} \rightarrow F_2 = \frac{F}{4} \rightarrow F_2 = \frac{10000\text{N}}{4} \rightarrow$$

$$F_2 = 2500\text{N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_1 + F_2 = F \rightarrow F_1 = F - F_2 \rightarrow F_1 = 10000\text{N} - 2500\text{N} \rightarrow F_1 = 7500\text{N}$$

**θέση Α**

$$\frac{C}{P} = 10 \rightarrow C = 10 \cdot P \rightarrow C = 10 \cdot F_1 \rightarrow C = 10 \cdot 7500\text{N} \rightarrow C = 75000\text{N}$$

Από τον πίνακα επιλέγω το ρουλεμάν με τύπο 6410 για  $d = 50\text{mm}$

**θέση Β**

$$\frac{C}{P} = 10 \rightarrow C = 10 \cdot P \rightarrow C = 10 \cdot F_2 \rightarrow C = 10 \cdot 2500\text{N} \rightarrow C = 25000\text{N}$$

Από τον πίνακα επιλέγω το ρουλεμάν με τύπο 6210 για  $d = 50\text{mm}$

**Μονάδες 15**