



# ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Τάξη Γ' ΕΠΑΛ

Ημερομηνία 17 / 05 / 2020

Μάθημα

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

## Απαντήσεις

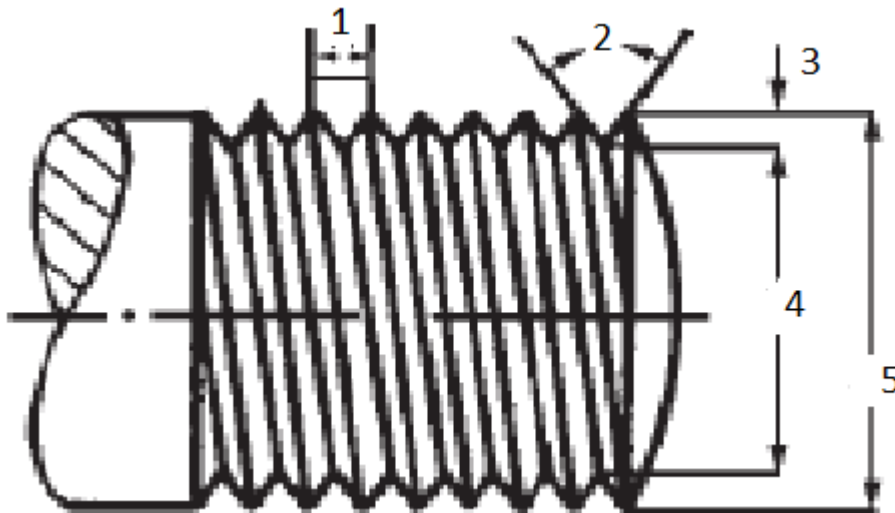
### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

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 σταθερές και στεγανές ηλώσεις ονομάζονται στερεοστεγανές. **Σ**
- β. Οι κοχλίες κατασκευάζονται από ανθρακούχο χάλυβα, χαλκό ή αλουμίνιο. **Λ**
- γ. Άξονας ονομάζεται κάθε ράβδος που περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή. **Λ**
- δ. Ανάλογα με το είδος της τριβής τα έδρανα διακρίνονται σε κουζινέτα και ρουλμάν. **Σ**
- ε. Οι αξονικοί σύνδεσμοι ή συμπλέκτες χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη διακοπής και στην συνέχεια επανασύνδεσης της ροπής. **Λ**

(Μονάδες 15)

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





|    |                               |         |
|----|-------------------------------|---------|
| 1. | α. εσωτερική διάμετρος πυρήνα | 1. → β. |
| 2. | β. βήμα σπειρώματος           | 2. → ε. |
| 3. | γ. εξωτερική διάμετρος        | 3. → δ. |
| 4. | δ. βάθος ή ύψος σπειρώματος   | 4. → α. |
| 5. | ε. γωνία κορυφής σπειρώματος  | 5. → γ. |

(Μονάδες 10)

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συγκολλήσεων;

### Πλεονεκτήματα

- α) Οι συγκολλητές κατασκευές είναι ελαφρότερες έως 20% από τις καρφωτές, τις κοχλιωτές και συνήθως φθηνότερες. Επίσης, από τις χυτές κατασκευές είναι ελαφρότερες έως και 50%.
- β) Δεν παρουσιάζεται εξασθένιση του υλικού, εξαιτίας των οπών που δημιουργούνται για τις καρφοσυνδέσεις.
- γ) Αποφεύγονται οι επικαλύψεις ελασμάτων, οπότε προκύπτουν επιφάνειες λείες, με μικρότερο κίνδυνο οξειδωσης, ευκολότερο καθαρισμό και καλύτερη εμφάνιση.
- δ) Σε μεμονωμένες κατασκευές, λόγω της απουσίας του μοντέλου στην τιμή και του χρόνου παράδοσης, είναι οικονομικότερες κατασκευές από τις χυτές. Σε παραγωγή σειράς όμως η κατασκευή χυτών κομματιών είναι συχνά φθηνότερη.

### Μειονεκτήματα

- 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 οπές.
- 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 16)

2. Τι γνωρίζετε για τα πολύσφηνα;

Τα πολύσφηνα φέρουν στην περιφέρειά τους πολλές σφήνες, που διαμορφώνονται πάνω στην άτρακτο. Έχουμε, δηλαδή, άξονα διαμορφωμένο σε πολύσφηνο. Αυτό γίνεται, όταν πρόκειται να μεταφερθεί μεγάλη ροπή στρέψης. Τα πολύσφηνα επιτρέπουν αξονικές



μετατοπίσεις της πλήμνης και χρησιμοποιούνται συνήθως σε κιβώτια ταχυτήτων, σε σύνδεση οδοντωτών τροχών με ατράκτους. Τα αυλάκια τους κατασκευάζονται συμμετρικά και οι διαστάσεις τους δίνονται από πίνακες του D.I.N., όπως και για τις άλλες σφήνες.

**(Μονάδες 9)**

### **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

1. Ποια είναι τα είδη στροφών (ονομαστικά);

- α) Ακράιος εγκάρσιος (μετωπικός)
- β) Ενδιάμεσος εγκάρσιος
- γ) Κωνικός κοχλιωτός
- δ) Σφαιρικός
- ε) Αξονικός

**(Μονάδες 10)**

2. Πότε λέμε ότι ένας συμπλέκτης ολισθαίνει και σε ποιες ενέργειες προβαίνουμε;

Η λειτουργία των λυόμενων συνδέσμων τριβής είναι ομαλή έως τη στιγμή, που οι τριβόμενες επιφάνειες δεν ολισθαίνουν μεταξύ τους ή η σχετική τους ολίσθηση είναι μικρή και πρακτικά μεταβιβάζεται όλη η ισχύς της κινητήριας ατράκτου στην κινούμενη. Όταν όμως η σχετική ολίσθηση των επιφανειών τριβής είναι σημαντική, χάνεται μεγάλο τμήμα της μεταφερόμενης ισχύος στο συμπλέκτη και τότε λέμε ότι αυτός «ολισθαίνει». Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η αντικατάσταση των επιφανειών τριβής. Γι' αυτό οι λυόμενοι σύνδεσμοι τριβής κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε ο δίσκος ή οι δίσκοι τριβής να αντικαθίστανται εύκολα.

**(Μονάδες 15)**

### **ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

1) Σε ήλωση με επικάλυψη δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- φορτίο  $Q = 3140 \text{ daN}$
- αριθμός σειρών  $\eta = 1$
- αριθμός ήλων  $z = 4$
- πάχος ελασμάτων  $s = 5 \text{ mm}$
- πλάτος ελασμάτων  $b = 144 \text{ mm}$
- υλικό ήλων με  $\tau_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN / cm}^2$
- υλικό ελασμάτων με  $\sigma_{\text{επ}} = 1200 \text{ daN / cm}^2$



Ζητούνται:

α) Η απαιτούμενη διάμετρος των ήλων  $d$ .

β) Η διάμετρος της οπής των ήλων  $d_1$ .

$$\tau = \frac{Q}{\eta * A * k * z} \leq \tau_{\text{επ}} \rightarrow \frac{Q}{\eta * \tau_{\text{επ}} * k * z} = A \rightarrow A = \frac{3140}{1000 * 1 * 4} \text{ cm}^2 \rightarrow A = \frac{3140}{4000} \text{ cm}^2 \rightarrow$$

$$A = 0,785 \text{ cm}^2$$

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

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

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

**(Μονάδες 4)**

2) Κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό με φορτίο  $F=6280 \text{ daN}$ . Υλικό κοχλία με  $\sigma_{\text{επ}}=500 \text{ daN/cm}^2$

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**

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \rightarrow A = \frac{F}{\sigma_{\text{επ}}} \rightarrow A = \frac{6280 \text{ daN}}{500 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}} \rightarrow A = \frac{628 \frac{\text{daN}}{1}}{50 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}} \rightarrow A = \frac{12,56 \text{ daN} * \text{cm}^2}{\text{daN}}$$

$$\rightarrow A = 12,56 \text{ cm}^2$$

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

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



### ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ

$$F = 0,6 * d_1^2 * \sigma_{\varepsilon\tau} \rightarrow F = 0,6 * 16\text{cm}^2 * 500 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \rightarrow F = 4800\text{daN}$$

(Μονάδες 8)

3) Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα με ισχύ  $P=400$  HP μεταφέρει κίνηση και στρέφεται με  $n=716,2$  RPM (στροφές ανά λεπτό). Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι  $\tau_{\varepsilon\pi}=200$  daN/cm<sup>2</sup>.

Ζητούνται:

- Η μεταφερόμενη ροπή στρέψης  $M_t$ .
- Η διάμετρος  $d$  της ατράκτου.

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

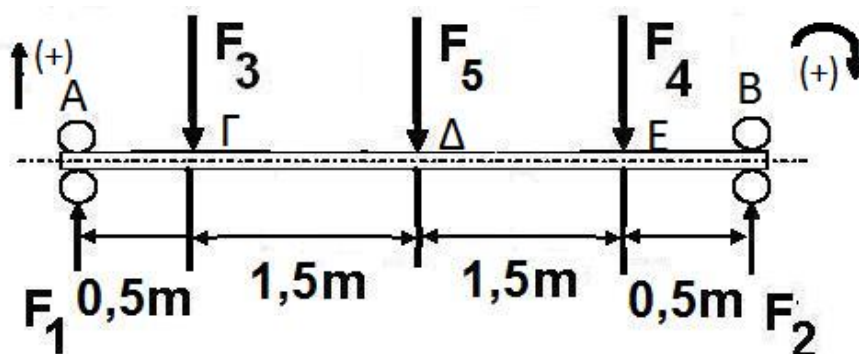
$$M_t = 0,2 * t_{\varepsilon\tau} * d^3 \rightarrow d = \left( \frac{M_t}{0,2 * t_{\varepsilon\tau}} \right)^{1/3} \rightarrow d = \left( \frac{40000}{0,2 * 200} \text{ cm}^3 \right)^{1/3} \rightarrow d = (1000 \text{ cm}^3)^{1/3} \rightarrow$$

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

(Μονάδες 5)

4) Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της Α, Β σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν). Δίνονται :

- Φορτία  $F_3=1000$  N,  $F_4=1000$  N και  $F_5=8000$  N
- Διάμετρος ατράκτου  $d=50$  mm.





Ζητούνται:

α) Οι αντιδράσεις στήριξης στα A και B,  $F_1$  και  $F_2$  αντίστοιχα.

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

| d (σε mm) | C (σε N) | Τύπος ρουλμάν |
|-----------|----------|---------------|
| 50        | 21600    | 6010          |
|           | 35100    | 6210          |
|           | 61800    | 6310          |
|           | 87100    | 6410          |
| 55        | 28100    | 6011          |
|           | 43600    | 6211          |
|           | 71500    | 6311          |
|           | 99500    | 6411          |

$$\begin{aligned}\Sigma M_A = 0 &\rightarrow M_A + M_\Gamma + M_\Delta + M_E + M_B = 0 \rightarrow 0 + 1000 * 0,5 + 8000 * 2 + 1000 * 3,5 - F_2 * 4 = 0 \\ &\rightarrow 500 + 16000 + 3500 - F_2 * 4 = 0 \rightarrow 20000 - F_2 * 4 = 0 \rightarrow 20000 = F_2 * 4 \rightarrow F_2 = 5000N\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\rightarrow F_1 - 1000 - 8000 - 1000 + F_2 = 0 \rightarrow F_1 - 10000 + F_2 = 0 \rightarrow F_1 - 10000 + 5000 = 0 \\ &\rightarrow F_1 - 5000 = 0 \rightarrow F_1 = 5000N\end{aligned}$$

$$\frac{C_A}{F_1} = 10 \rightarrow \frac{C_A}{5000} = 10 \rightarrow C_A = 5000 * 10 = 50000N \rightarrow A6310$$

$$\frac{C_B}{F_2} = 10 \rightarrow \frac{C_B}{5000} = 10 \rightarrow C_B = 5000 * 10 = 50000N \rightarrow B6310$$

(Μονάδες 8)