



# ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Τάξη Β'-Γ' ΕΠΑΛ

Ημερομηνία 23 / 04 / 2023

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 συγκολλητές κατασκευές είναι ελαφρότερες έως 20% από τις καρφωτές, τις κοχλιωτές και συνήθως φθηνότερες. **Σ**

β. Η λειτουργία των λυόμενων συνδέσμων τριβής είναι ομαλή έως τη στιγμή που οι τριβόμενες επιφάνειες ολισθαίνουν μεταξύ τους. **Λ**

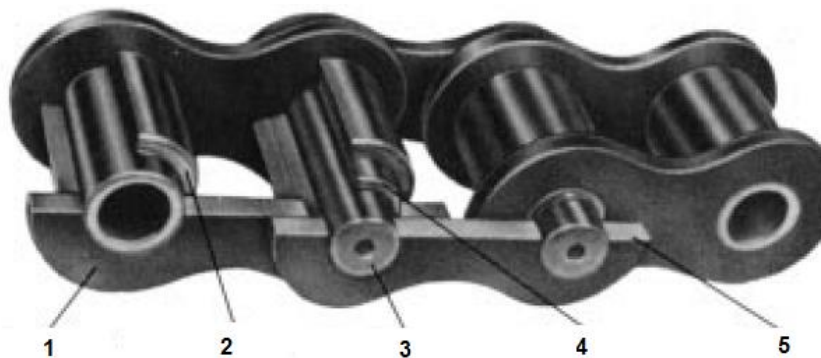
γ. Τα πλεονεκτήματα των οδοντωτών τροχών με ελικοειδή δόντια είναι η ομαλή και ασφαλής λειτουργία και τα χαμηλά επίπεδα θορύβου. **Σ**

δ. Ο τανυστήρας είναι ένας τροχός που γυρίζει ελεύθερα στον άξονα του και τοποθετείται έτσι, ώστε να πιέζει τον έλκοντα κλάδο. **Λ**

ε. Τα έμβολα κατασκευάζονται από ειδικά κράματα αλουμινίου, για να είναι ελαφριά και να αντέχουν σε μεγάλη επιφανειακή πίεση και θερμοκρασία. **Σ**

**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 και στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.





Στήλη Α	Στήλη Β	
1.	α. εξωτερικό έλασμα	1. →γ.
2.	β. δακτυλίδι (τριβέας)	2. →δ.
3.	γ. εσωτερικό έλασμα	3. →ε.
4.	δ. ράουλο (κύλιστρο)	4. →β.
5.	ε. πείρος (στροφέας)	5. →α.

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

1) 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 6**

2) Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή αξόνων – ατράκτων;

- α) αντοχή σε εφελκυσμό-θλίψη
- β) αντοχή στην τριβή
- γ) επιφανειακή σκληρότητα
- δ) δυσθραυστότητα
- ε) κατεργασιμότητα
- στ) ικανότητα λείανσης
- ζ) ικανότητα θερμικής κατεργασίας

**Μονάδες 7**

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 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  $\tau_{\varepsilon\pi} = 1000 \text{ daN / cm}^2$
- υλικό ελασμάτων με  $\sigma_{\varepsilon\pi} = 1200 \text{ daN / cm}^2$

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.

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

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

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

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

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

$$A_1 = (b - z * d_1) * s \rightarrow A_1 = (14,4 - 4 * 1,1) * 0,5 \text{ cm}^2 \rightarrow A_1 = (14,4 - 4,4) * 0,5 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

$$A_1 = 10 * 0,5 \text{ cm}^2 \rightarrow A_1 = 5 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{Q}{A_1} \rightarrow \sigma = \frac{3140}{5} \text{ daN / cm}^2 \rightarrow \sigma = \frac{3140}{5} \text{ daN / cm}^2 \rightarrow$$

$$\sigma = 628 \text{ daN / cm}^2 \leq 1200 \text{ daN / cm}^2 = \sigma_{\varepsilon\pi} \text{ **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ**}$$

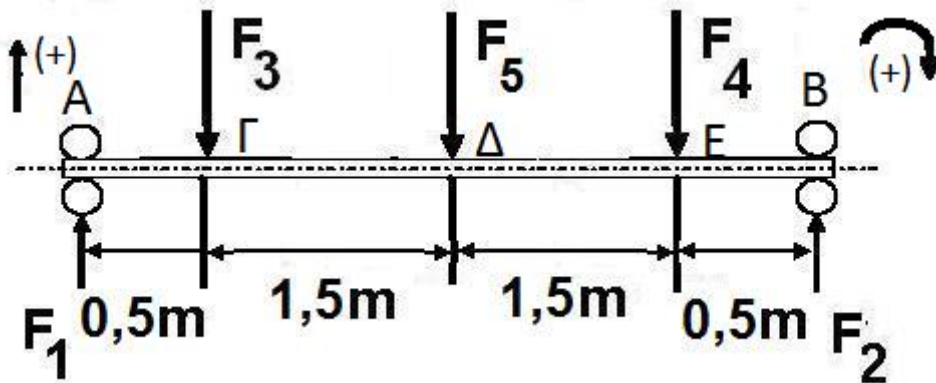
**Μονάδες 10**

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

- Φορτία  $F_3=1000 \text{ N}$ ,  $F_4=1000 \text{ N}$  και  $F_5=8000 \text{ N}$



- Διάμετρος ατράκτου  $d=50 \text{ mm}$ .



Ζητούνται:

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

$$\Sigma M_A = 0 \rightarrow M_A + M_\Gamma + M_\Delta + M_E + M_B = 0 \rightarrow 0 + 1000 * 0,5 + 8000 * 2 + 1000 * 3,5 - F_2 * 4 = 0$$

$$\rightarrow 500 + 16000 + 3500 - F_2 * 4 = 0 \rightarrow 20000 - F_2 * 4 = 0 \rightarrow 20000 = F_2 * 4 \rightarrow F_2 = 5000 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_1 - 1000 - 8000 - 1000 + F_2 = 0 \rightarrow F_1 - 10000 + F_2 = 0 \rightarrow F_1 - 10000 + 5000 = 0$$

$$\rightarrow F_1 - 5000 = 0 \rightarrow F_1 = 5000 \text{ N}$$

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

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

Μονάδες 15



#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

1. Σε ζεύγος παράλληλων οδοντωτών τροχών δίνονται:

- Διάμετρος κεφαλών κινητήριου τροχού  $d_{k1} = 48 \text{ mm}$ .
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού  $z_1 = 22$ .
- Σχέση μετάδοσης  $i = 1/4$

Ζητούνται :

- α) Το modul  $m$  της οδόντωσης.
- β) Ο αριθμός δοντιών  $z_2$  του κινούμενου τροχού.
- γ) Οι αρχικές διαμέτροι  $d_{01}$  και  $d_{02}$  των οδοντωτών τροχών.
- δ) Η απόσταση  $a$  των αξόνων τους.

$$d_{k1} = m * (z_1 + 2) \rightarrow m = \frac{d_{k1}}{z_1 + 2} \rightarrow m = \frac{48 \text{ mm}}{22 + 2} \rightarrow m = \frac{48 \text{ mm}}{24} \rightarrow m = 2 \text{ mm}$$

$$i = \frac{z_1}{z_2} \rightarrow z_2 = \frac{z_1}{i} \rightarrow z_2 = \frac{22}{0,25} \rightarrow z_2 = 88$$

$$d_{01} = m * z_1 \rightarrow d_{01} = 2 \text{ mm} * 22 \rightarrow d_{01} = 44 \text{ mm}$$

$$d_{02} = m * z_2 \rightarrow d_{02} = 2 \text{ mm} * 88 \rightarrow d_{02} = 176 \text{ mm}$$

$$a = \frac{d_{01} + d_{02}}{2} \rightarrow a = \frac{44 \text{ mm} + 176 \text{ mm}}{2} \rightarrow a = \frac{220 \text{ mm}}{2} \rightarrow a = 110 \text{ mm}$$

**Μονάδες 15**

2. Σε μαντοκίνηση με επίπεδο μάντα δίνονται:

- μεταφερόμενη ισχύς  $P = 6,28 \text{ PS}$
- περιφερειακή ταχύτητα μάντα  $v = 6,28 \text{ m/sec}$
- διάμετρος κινητήριας τροχαλίας  $d_1 = 200 \text{ mm}$
- διάμετρος κινουσας τροχαλίας  $d_2 = 800 \text{ mm}$

Ζητούνται:

- α) Η ταχύτητα περιστροφής της κινητήριας τροχαλίας  $n_1$  σε RPM.
- β) Η περιφερειακή δύναμη του μάντα  $F$ .
- γ) Η στρεπτική ροπή  $M_{t1}$
- δ) Η σχέση μετάδοσης  $i$



$$v = \pi * d_1 * n_1 \rightarrow n_1 = \frac{v}{\pi * d_1} \rightarrow n_1 = \frac{v}{\pi * d_1} \rightarrow n_1 = \frac{6,28 \frac{m}{sec}}{3,14 * 0,2m} \rightarrow n_1 = \frac{6,28 \frac{m}{sec}}{3,14 * 0,2m}$$

$$\rightarrow n_1 = \frac{2}{0,2sec} \rightarrow n_1 = \frac{10}{sec} \rightarrow n_1 = 10 * 60RPM \rightarrow n_1 = 600RPM$$

$$F * v = 75 * P \rightarrow F = \frac{P * 75}{v} \rightarrow F = \frac{6,28PS * 75}{6,28 \frac{m}{sec}} \rightarrow F = 75daN$$

$$M_{t1} = F * \frac{d_1}{2} = 75 * \frac{200}{2} = 75 * 100 = 7500daNm$$

$$i = \frac{d_1}{d_2} = \frac{200}{800} = \frac{1}{4}$$

**Μονάδες 10**