

**Μάθημα / Τάξη****ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ****Ημερομηνία**  
16/02/2020**Επιμέλεια διαγωνίσματος****ΚΑΡΑΓΚΙΑΟΥΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ****ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**1. Γιατί πρέπει να λειαίνονται οι στροφείς; **(Μονάδες 7)**

Τα σημεία στήριξης των αξόνων στους τριβείς κύλισης ή ολίσθησης (στροφείς) πρέπει να λειανθούν σε κατάλληλα λειαντικά μηχανήματα (ρεκτιφιέ). Στόχος της λείανσης των στροφέων είναι η μείωση της επιφανειακής τραχύτητας, ώστε να ελαττωθεί ο συντελεστής τριβής. Τούτο είναι σημαντικό για την καλή συνεργασία τους με τα έδρανα ολίσθησης (κουζινέτα), αλλά και για την επίτευξη ακρίβειας στην διάσταση. Η διάσταση της διαμέτρου της ατράκτου στο σημείο του στροφέα, δηλαδή, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια ανοχών που απαιτούνται για τη σωστή τοποθέτησή της στον εσωτερικό δακτύλιο των εδράνων κύλισης (ρουλεμάν).

2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 και 9 από τη στήλη Α και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε, στ, ζ, η, θ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

1. Μονόσφαιρα	α. κατά ζεύγη.	<b>1. θ</b>
2. Μονόσφαιρα πλαγιάς επαφής	β. ακτινικά και μεγάλα αξονικά φορτία	<b>2. ε</b>
3. Δίσφαιρα αυτορρυθμιζόμενα	γ. βαριές κατασκευές	<b>3. στ</b>
4. Μονοκύλινδρα	δ. τεράστια ακτινικά φορτία αλλά όχι αξονικά.	<b>4. ζ</b>
5. Κωνικά	ε. αξονική πίεση	<b>5. α</b>
6. Δίσφαιρα πλάγιας επαφής	στ. σημαντικά αξονικά φορτία.	<b>6. β</b>
7. Δικόλινδρα αυτορρυθμιζόμενα	ζ. μεγάλα ακτινικά φορτία.	<b>7. γ</b>
8. Βελονοειδή	η. τεράστια αξονικά φορτία αλλά όχι ακτινικά.	<b>8. δ</b>
9. Αξονικά	θ. ακτινικά και μικρά αξονικά φορτία .	<b>9. η</b>

**(Μονάδες 18)**



## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Τι γνωρίζετε για τα πολύσφηνα; **(Μονάδες 12)**

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.

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

**(Μονάδες 13)**

### 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.

## ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

1. Ποια είναι τα είδη στροφέων (ονομαστικά); **(Μονάδες 12)**

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



2. 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  $\tau_{\text{επ}}=200$  daN/cm<sup>2</sup>.

Ζητούνται:

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

(Μονάδες 13)

### ΛΥΣΗ

$$P = 400\text{HP}$$

$$n = 716,2 \text{ RPM}$$

$$\tau_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$$

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

$$M_t = 0,2 * t_{\text{επ}} * d^3 \rightarrow d = \left( \frac{M_t}{0,2 * t_{\text{επ}}} \right)^{1/3} \rightarrow d = \left( \frac{40000}{0,2 * 200} \text{ cm}^3 \right)^{1/3} \rightarrow d = (1000 \text{ cm}^3)^{1/3} \rightarrow$$
$$d = 1000^{1/3} * (\text{cm}^3)^{1/3} \rightarrow d = 10 \text{ cm}$$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

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

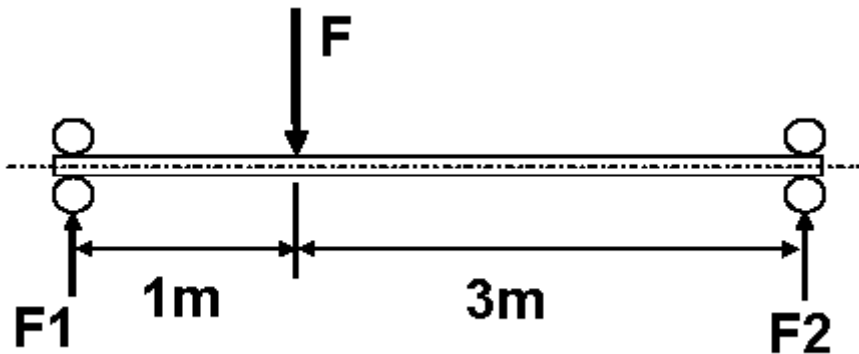
(Μονάδες 12)

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.



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

- Φορτίο  $F=10000\text{ N}$ .
- 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 ακτινικό ισοδύναμο φορτίο  $P=F_1$  για τη θέση Α και  $P=F_2$  για τη θέση Β), να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης Α και Β.

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

(Μονάδες 13)

**ΛΥΣΗ**

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

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

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



**θέση Α**

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

Από τον πίνακα επιλέγω το ρουλεμάν με τύπο 6410 για  $d = 50mm$

**θέση Β**

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

Από τον πίνακα επιλέγω το ρουλεμάν με τύπο 6210 για  $d = 50mm$

