

1^ο ΕΠΑ.Λ. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Τομέας: Μηχανολογικός

ΜΑΘΗΜΑ: Στοιχεία Μηχανών

Θέματα Τράπεζας Δ.Δ. Ι.Ε.Π.
Ενδεικτικές απαντήσεις

Γ. Αυδίκος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

Τυπολόγιο.....	...
Ήλος – ηλώσεις.....	...
Κοχλιωτές συνδέσεις.....	...
Συγκολλήσεις.....	...
Σφήνες.....	...
Άξονες – άτρακτοι – στροφείς.....	...
Έδρανα – είδη εδράνων.....	...
Σύνδεσμοι – είδη συνδέσμων.....	...
Οδοντώσεις.....	...
Ιμάντες – αλυσίδες.....	...
Μηχανισμός στροφάλου.....	...

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΗΛΟΣ - ΗΛΩΣΕΙΣ

ΔΙΠΛΗ ΑΡΜΟΚΑΛΥΠΤΡΑ – ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ

$$d_1 = d + 1\text{mm}$$

Η διάμετρος της καρφότρυπας d_1

$$\tau = \frac{Q}{A} \leq \tau_{\text{επ}}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$\tau = \frac{Q}{A \cdot z \cdot n \cdot \mu}$$

Αριθμός ήλων: z Αριθμός σειρών: n **σε διάτμηση**

$$\tau = \frac{Q}{A \cdot z \cdot n \cdot 2} \leq \tau_{\text{επ}}$$

για διπλή αρμοκαλύπτρα ($\mu = 2$)

$$\tau_{\text{επ}} = \frac{\tau_{\theta\rho}}{v}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{\text{επ}}$$

$$\sigma_{\text{επ}} = \frac{F}{(b - n \cdot z \cdot d_1) \cdot s}$$

δλδ $A = (b - n \cdot z \cdot d_1) \cdot s$

πάχος: s και πλάτος: b των ελασμάτων **σε εφελκυσμό**

$$\sigma_L = \frac{Q}{z \cdot d \cdot s}$$

$$d_1 = (\sqrt{5} \cdot s - 0,4) \text{ cm}$$

$$t = 3 \cdot d + 0,5 \text{ cm}$$

$$e = 1,5 \cdot d$$

ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{v_{\alpha\sigma\phi}}$$

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\rho = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \leq \rho_{\varepsilon\pi}$$

$$\tau = \frac{Q}{A} \leq \tau_{\varepsilon\pi}$$

$$F = \frac{P}{2}$$

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{F}{A}$$

σε σύνθετη καταπόνηση (εφελκυσμό,
θλίψη και στρέψη)

σε διάτμηση

(όταν έχουμε 2 κοχλίες)

σε εφελκυσμό

ΑΞΟΝΕΣ – ΑΤΡΑΚΤΟΙ

$$\text{Στρέψη } M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n}$$

σε daN·cm με P σε PS και n σε rpm

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\varepsilon\pi}}}$$

$$n = \frac{P_2}{P_1} \quad (\text{με κινητήρα})$$

$$M = F \cdot \frac{d}{2}$$

ΕΔΡΑΝΑ

$$\Sigma M_A = 0 \quad \Sigma F_{\psi} = 0 \quad C / P$$

ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ

κανονική οδόντωση, παράλληλους οδοντωτούς τροχούς

$$t = s + w \quad \alpha = \frac{d_{01} + d_{02}}{2} \quad m = \frac{t}{\pi}$$

$$\text{ύψος δοντιού } h = 2,17 \cdot m \quad \text{ύψος κεφαλής } h_k = m \quad \text{ύψος ποδιού } h_f = 1,17 \cdot m$$

($h = h_k + h_f$)

$$s = 0,5 \cdot t$$

$$s = \text{πάχος δοντιού} \quad t = \text{βήμα}$$

$$d_0 = m \cdot z \quad d_k = m \cdot (z + 2)$$

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_{01}}{d_{02}} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

$$M_1 = 716,2 \cdot \frac{P}{n_1}$$

$$\text{σε daN}\cdot\text{m} \quad \mu\epsilon \quad P \text{ σε PS} \quad \text{και} \quad n \text{ σε rpm}$$

$$n = \frac{P_2}{P_1}$$

$$t = 100 \cdot \sqrt[3]{\frac{450 \cdot P}{n \cdot z \cdot y \cdot c}}$$

$$i_{o\lambda} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$$

$$n_{o\lambda} = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \dots$$

ΙΜΑΝΤΕΣ

$$F = A \cdot \sigma_{\epsilon\pi\pi} \Rightarrow F = b \cdot s \cdot \sigma_{\epsilon\pi\pi}$$

γιατί $A = b \cdot s$

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_{01}}{d_{02}} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

$$F \cdot v = 75 \cdot P$$

$$v = \pi \cdot d \cdot n \text{ σε m/sec}$$

με n σε στρ/s και d σε m

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \text{ σε m/sec}$$

με n σε RPM και d σε m

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ σε m/sec}$$

με n σε RPM και d σε mm

$$b_1 = 1,1 \cdot b + 10\text{mm}$$

$$M = F \cdot \frac{d}{2}$$

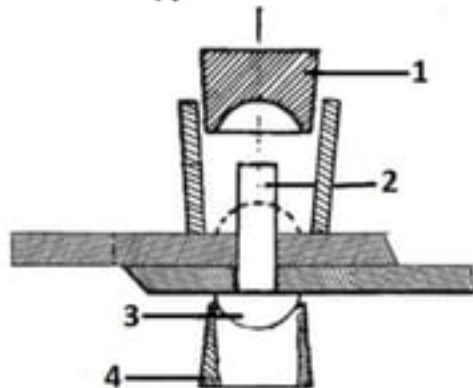
ΗΛΘΕ - ΗΛΘΕΙΣ

Θέμα 2°

2.1 Με βάση τη σχηματική παράσταση που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



ΣΤΗΛΗ Β

- α. Αρχική κεφαλή
- β. Αντιστήριγμα
- γ. Έλασμα
- δ. Κορμός
- ε. Κρουστική σφύρα

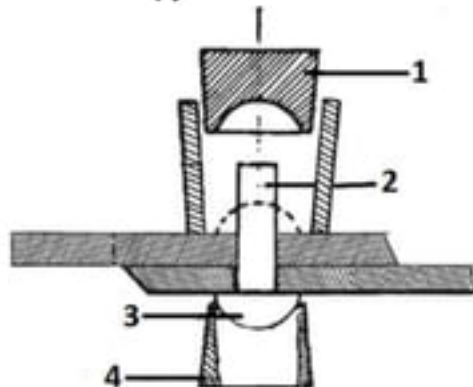
Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.1 Με βάση τη σχηματική παράσταση που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



ΣΤΗΛΗ Β

- α. Αρχική κεφαλή
- β. Αντιστήριγμα
- γ. Έλασμα
- δ. Κορμός
- ε. Κρουστική σφύρα

Μονάδες 16

Απ: 1 – ε 2 – δ 3 – α 4 – β

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **ελασμάτων, ράβδων, δοχείων, σιδηροκατασκευών, μόνιμες, λυόμενες, σταθερές, δυνάμεων, μετάλλων.**

«Ηλώσεις είναι οι _____ (1) συνδέσεις με ήλους. Εφαρμόζονται στις συνδέσεις _____ (2) και _____ (3) κανονικών διατομών για την κατασκευή _____ (4) και _____ (5).»

Μονάδες 10

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **ελασμάτων, ράβδων, δοχείων, σιδηροκατασκευών, μόνιμες, λυόμενες, σταθερές, δυνάμεων, μετάλλων.**

«Ηλώσεις είναι οι _____ (1) συνδέσεις με ήλους. Εφαρμόζονται στις συνδέσεις _____ (2) και _____ (3) κανονικών διατομών για την κατασκευή _____ (4) και _____ (5).»

Μονάδες 10

Απ: 1) μόνιμες 2) ελασμάτων 3) ράβδων 4) σιδηροκατασκευών
5) δοχείων

Θέμα 2^ο

2.2 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.** Επειδή οι ηλώσεις είναι κατασκευές βαριές, αρκετά δύσκολες στην εκτέλεσή τους και χρονοβόρες, προτιμώνται για μόνιμες συνδέσεις οι συγκολλήσεις.
- β.** Οι ηλώσεις είναι αναντικατάστατες, όταν η σύνδεση καταπονείται σε κρουστικά ή δυναμικά φορτία.
- γ.** Οι συγκολλητές συνδέσεις συνήθως είναι ακριβότερες από τις ηλώσεις.
- δ.** Σοβαρό πλεονέκτημα των ηλώσεων είναι το ότι δεν δημιουργούνται τάσεις στα συνδεόμενα κομμάτια.
- ε.** Δεν μπορεί να ελεγχθεί εύκολα η ποιότητα της σύνδεσης στις ηλώσεις.

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.2 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.** Επειδή οι ηλώσεις είναι κατασκευές βαριές, αρκετά δύσκολες στην εκτέλεσή τους και χρονοβόρες, προτιμώνται για μόνιμες συνδέσεις οι συγκολλήσεις.
- β.** Οι ηλώσεις είναι αναντικατάστατες, όταν η σύνδεση καταπονείται σε κρουστικά ή δυναμικά φορτία.
- γ.** Οι συγκολλητές συνδέσεις συνήθως είναι ακριβότερες από τις ηλώσεις.
- δ.** Σοβαρό πλεονέκτημα των ηλώσεων είναι το ότι δεν δημιουργούνται τάσεις στα συνδεόμενα κομμάτια.
- ε.** Δεν μπορεί να ελεγχθεί εύκολα η ποιότητα της σύνδεσης στις ηλώσεις.

Μονάδες 15

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος **δ)** Σωστό **ε)** Λάθος

Θέμα 2^ο

2.1 Στο παρακάτω σχήμα να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (βλέπε σχήμα)

1

2

3

4

5

ΣΤΗΛΗ Β

α. Απόσταση e

β. Απόσταση e_1

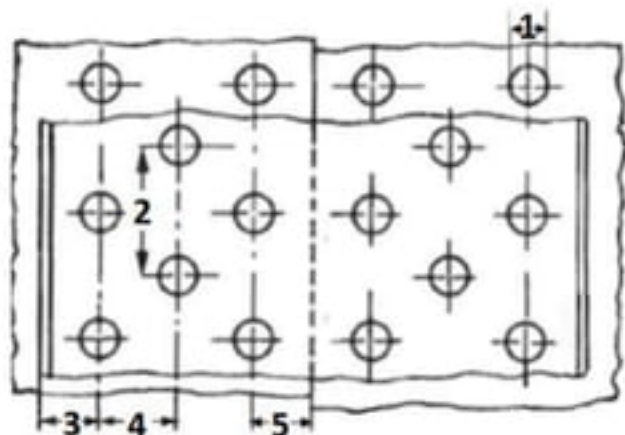
γ. Απόσταση e_2

δ. Βήμα ήλωσης t

ε. Διάμετρος ήλου d

στ. Διάμετρος οπής d_1

Μονάδες 15



Θέμα 2^ο

2.1 Στο παρακάτω σχήμα να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (βλέπε σχήμα)

1

2

3

4

5

ΣΤΗΛΗ Β

α. Απόσταση e

β. Απόσταση e_1

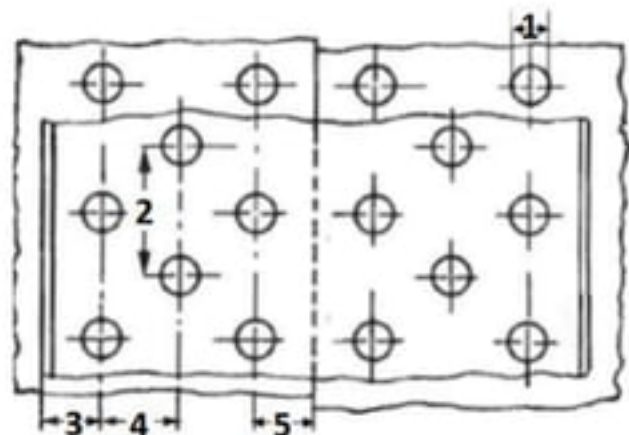
γ. Απόσταση e_2

δ. Βήμα ήλωσης t

ε. Διάμετρος ήλου d

στ. Διάμετρος οπής d_1

Μονάδες 15



Απ: 1) στ 2) δ 3) β

4) α 5) γ

Θέμα 2^ο

2.2 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 ηλώσεις χρησιμοποιούνται ως ενώσεις μεταφοράς δυνάμεων στις κατασκευές από χάλυβα και ελαφρά μέταλλα.
- β.** Η ήλωση με πιστολέτο ανήκει στην μηχανική μέθοδο.
- γ.** Το μήκος του κορμού του ήλου πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερο από το άθροισμα του πάχους των ελασμάτων που πρόκειται να συνδεθούν.
- δ.** Ανάλογα με τον αριθμό των διατομών των ήλων, οι ηλώσεις διακρίνονται σε ηλώσεις απλής τομής και ηλώσεις διπλής τομής.
- ε.** Οι οπές των ελασμάτων στις ηλώσεις, κατασκευάζονται με διάμετρο $d_1 = d + 2 \text{ mm}$.

Μονάδες 10

Θέμα 2^ο

2.2 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 ηλώσεις χρησιμοποιούνται ως ενώσεις μεταφοράς δυνάμεων στις κατασκευές από χάλυβα και ελαφρά μέταλλα.
- β.** Η ήλωση με πιστολέτο ανήκει στην μηχανική μέθοδο.
- γ.** Το μήκος του κορμού του ήλου πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερο από το άθροισμα του πάχους των ελασμάτων που πρόκειται να συνδεθούν.
- δ.** Ανάλογα με τον αριθμό των διατομών των ήλων, οι ηλώσεις διακρίνονται σε ηλώσεις απλής τομής και ηλώσεις διπλής τομής.
- ε.** Οι οπές των ελασμάτων στις ηλώσεις, κατασκευάζονται με διάμετρο $d_1 = d + 2 \text{ mm}$.

Μονάδες 10

Απ: α) Σωστό β) Λάθος γ) Σωστό δ) Σωστό ε) Λάθος

Θέμα 2^ο

2.1 Εκτός από τα στοιχεία του ήλου (d,l,k,a....), ποιες αποστάσεις είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε για τη σχεδίαση και την κατασκευή μιας ήλωσης;

Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

2.1 Εκτός από τα στοιχεία του ήλου (d,l,k,a....), ποιες αποστάσεις είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε για τη σχεδίαση και την κατασκευή μιας ήλωσης;

Μονάδες 16

- Απ:**
- α.** Την απόσταση μεταξύ δυο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς, που λέγεται βήμα ήλωσης (t).
 - β.** Την απόσταση μεταξύ δυο παράλληλων σειρών ήλων (e).
 - γ.** Την απόσταση της ακραίας σειράς ήλων από την άκρη του ελάσματος (l_1) e_1 .
 - δ.** Την απόσταση του άξονα των ήλων από τον αρμό (e_2), αν πρόκειται για ηλώσεις με αρμοκαλύπτρες.

2.2 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.** Στις ηλώσεις επικάλυψης, το ένα έλασμα τοποθετείται πάνω στο άλλο, κατά ένα τμήμα του.
- β.** Οι σταθερές ηλώσεις χρησιμοποιούνται για την επίτευξη στεγανότητας στην κατασκευή δοχείων.
- γ.** Η επιλογή του υλικού των ήλων εξαρτάται από τον σκοπό της σύνδεσης και από το υλικό των συνδεόμενων κομματιών.

Μονάδες 9

2.2 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.** Στις ηλώσεις επικάλυψης, το ένα έλασμα τοποθετείται πάνω στο άλλο, κατά ένα τμήμα του.
- β.** Οι σταθερές ηλώσεις χρησιμοποιούνται για την επίτευξη στεγανότητας στην κατασκευή δοχείων.
- γ.** Η επιλογή του υλικού των ήλων εξαρτάται από τον σκοπό της σύνδεσης και από το υλικό των συνδεόμενων κομματιών.

Μονάδες 9

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Σωστό

Θέμα 4^ο

Σε ήλωση με επικάλυψη, στην οποία οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Φορτίο **$Q = 6280 \text{ Kp}$**
- Αριθμός σειρών ήλων **$n = 1$**
- Αριθμός ήλων **$z = 4$**
- Διάμετρος ήλου **$d = 10 \text{ mm}$**
- Επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού του ήλου
 $\tau_{\text{επ}} = 1200 \text{ kp/mm}^2$

Να υπολογίσετε:

- α)** Τη διατομή **A** του ήλου. *(Μονάδες 8)*
- β)** Την αναπτυσσόμενη διατμητική τάση **τ** του ήλου. *(Μονάδες 12)*
- γ)** Να γίνει έλεγχος αντοχής των ήλων σε διάτμηση. *(Μονάδες 5)*

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε ήλωση με επικάλυψη, στην οποία οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Φορτίο **$Q = 6280 \text{ Kp}$**
- Αριθμός σειρών ήλων **$n = 1$**
- Αριθμός ήλων **$z = 4$**
- Διάμετρος ήλου **$d = 10 \text{ mm}$**
- Επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού του ήλου
 $\tau_{\text{επ}} = 1200 \text{ kp/mm}^2$

Να υπολογίσετε:

- α)** Τη διατομή **A** του ήλου. *(Μονάδες 8)*
- β)** Την αναπτυσσόμενη διατμητική τάση **τ** του ήλου. *(Μονάδες 12)*
- γ)** Να γίνει έλεγχος αντοχής των ήλων σε διάτμηση. *(Μονάδες 5)*

Απ: **α)** $d = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$ *Μονάδες 25*

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = A = \frac{3,14 \cdot 1^2 \text{ cm}^2}{4} = 0,785 \text{ cm}^2$$

Απ: β) Η διατμητική τάση υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{Q}{A \cdot z \cdot n} \Rightarrow \\ \Rightarrow \tau &= \frac{6280 \text{ Kp}}{0,785 \text{ cm}^2 \cdot 4 \cdot 1} \Rightarrow \\ \Rightarrow \tau &= \frac{6280 \text{ Kp}}{3,14 \text{ cm}^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow \tau &= 2000 \text{ Kp/cm}^2\end{aligned}$$

γ) Για τον έλεγχο αντοχής του ήλου, θα συγκρίνουμε την αναπτυσσόμενη διατμητική τάση τ με την επιτρεπόμενη $\tau_{\text{επ}}$:

$$\tau = 2000 \text{ Kp/cm}^2 > \tau_{\text{επ}} = 1200 \text{ Kp/cm}^2$$

οπότε, το υλικό του ήλου δεν αντέχει στην διάτμηση.

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ηλώσεων ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η σχεδίαση των ηλώσεων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

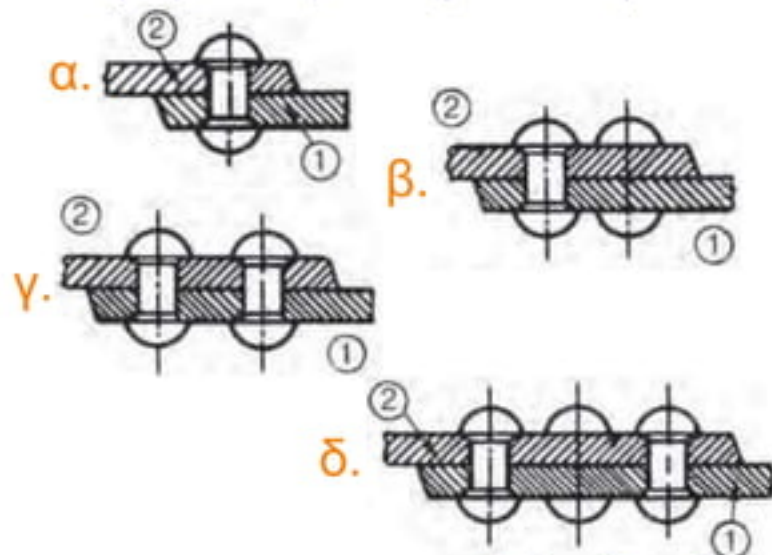
ΣΤΗΛΗ Α

(ονομασία των ηλώσεων)

1. Διπλής σειράς
2. Τριπλής σειράς ζικ ζακ
3. Διπλής σειράς ζικ ζακ
4. Απλής σειράς

ΣΤΗΛΗ Β

(σχεδίαση των ηλώσεων)



Μονάδες 9 26

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ηλώσεων ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η σχεδίαση των ηλώσεων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

(ονομασία των ηλώσεων)

1. Διπλής σειράς
2. Τριπλής σειράς ζικ ζακ
3. Διπλής σειράς ζικ ζακ
4. Απλής σειράς

Απ: 1) γ

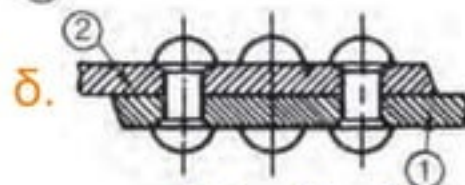
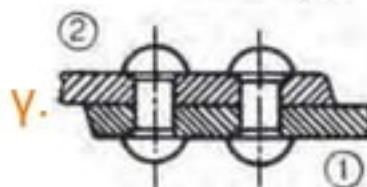
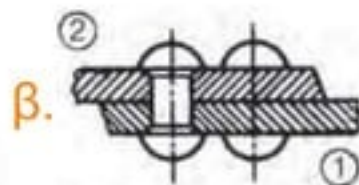
2) δ

3) β

4) α

ΣΤΗΛΗ Β

(σχεδίαση των ηλώσεων)



Μονάδες 9 27

Θέμα 2^ο

- 2.2 α)** Να αναφέρετε ονομαστικά, τις τέσσερεις (4) κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ηλώσεις ανάλογα με τον σκοπό και τις απαιτήσεις που προορίζονται. *(Μονάδες 4)*
- β)** Να περιγράψετε μια (1) από αυτές, όποια εσείς επιλέξετε. *(Μονάδες 5)*

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

- 2.2 α)** Να αναφέρετε ονομαστικά, τις τέσσερεις (4) κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ηλώσεις ανάλογα με τον σκοπό και τις απαιτήσεις που προορίζονται. *(Μονάδες 4)*
- β)** Να περιγράψετε μια (1) από αυτές, όποια εσείς επιλέξετε. *(Μονάδες 5)* *Μονάδες 9*

Απ: Ανάλογα με τον σκοπό και τις απαιτήσεις που προορίζονται οι ηλώσεις διακρίνονται σε:

- 1.** Σταθερές ηλώσεις. Χρησιμοποιούνται ως ενώσεις μεταφοράς δυνάμεων στις κατασκευές από χάλυβα και ελαφρά μέταλλα (κτίρια, γέφυρες, γερανούς). Χρησιμοποιούνται ακόμα στη γενική κατασκευή μηχανών.
- 2.** Στεγανές ηλώσεις. Χρησιμοποιούνται για την επίτευξη στεγανότητας στην κατασκευή δοχείων.
- 3.** Σταθερές και στεγανές ηλώσεις (στερεοστεγανές). Χρησιμοποιούνται σε ατμολέβητες και κλειστά δοχεία με μεγάλη εσωτερική πίεση, όπου επιθυμούμε στεγανότητα και μετα-

φορά δυνάμεων.

4. Ηλώσεις προσκολλησεως. Χρησιμοποιούνται ως ένωση για επενδύσεις μεταλλικών σκελετών με ελάσματα (λεωφορεία, αεροπλάνα κ.λπ.).

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ήλων ανάλογα με τη μορφή της κεφαλής τους) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται ο σχεδιασμός των ηλώσεων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

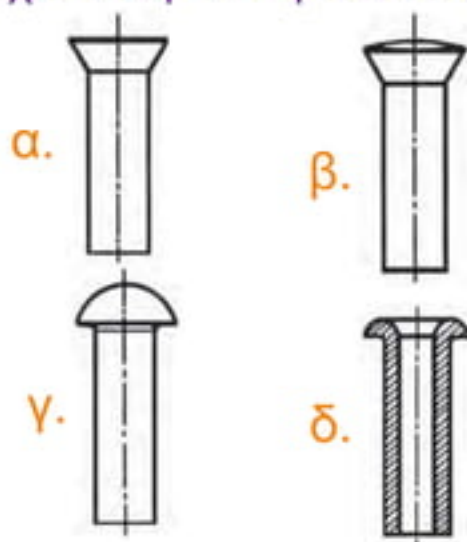
ΣΤΗΛΗ Α

(ονομασία των ηλώσεων)

1. Ημιβυθισμένος
2. Βυθισμένος
3. Ημιστρόγγυλος
4. Σωληνωτός

ΣΤΗΛΗ Β

(σχεδίαση των ηλώσεων)



Μονάδες 16 ₃₁

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ήλων ανάλογα με τη μορφή της κεφαλής τους) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται ο σχεδιασμός των ηλώσεων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

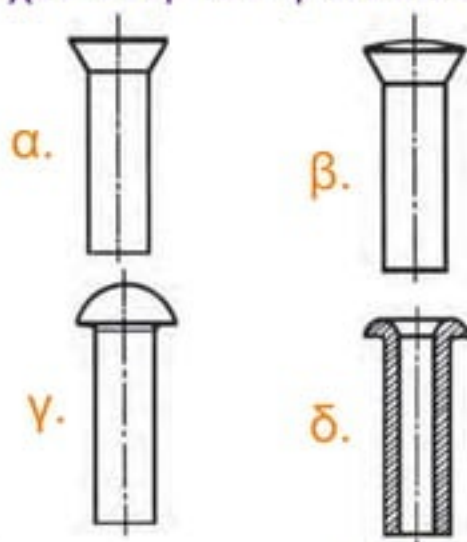
(ονομασία των ηλώσεων)

1. Ημιβυθισμένος
2. Βυθισμένος
3. Ημιστρόγγυλος
4. Σωληνωτός

Απ: 1) β 2) α 3) γ 4) δ

ΣΤΗΛΗ Β

(σχεδίαση των ηλώσεων)



Μονάδες 16 ₃₂

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ηλώσεων ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η σχεδίαση των ηλώσεων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

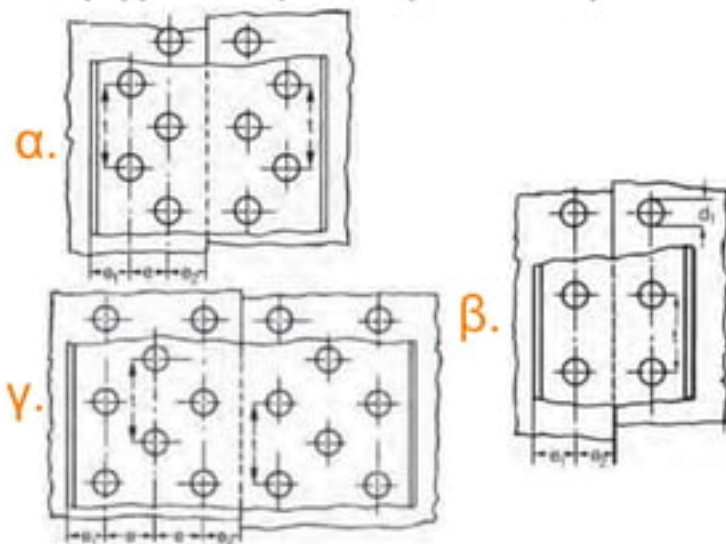
ΣΤΗΛΗ Α

(Ονομασίες των ηλώσεων)

1. Απλής σειράς
2. Τριπλής σειράς
3. Διπλής σειράς

ΣΤΗΛΗ Β

(Σχεδίαση των ηλώσεων)



Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ηλώσεων ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η σχεδίαση των ηλώσεων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

(Ονομασίες των ηλώσεων)

1. Απλής σειράς
2. Τριπλής σειράς
3. Διπλής σειράς

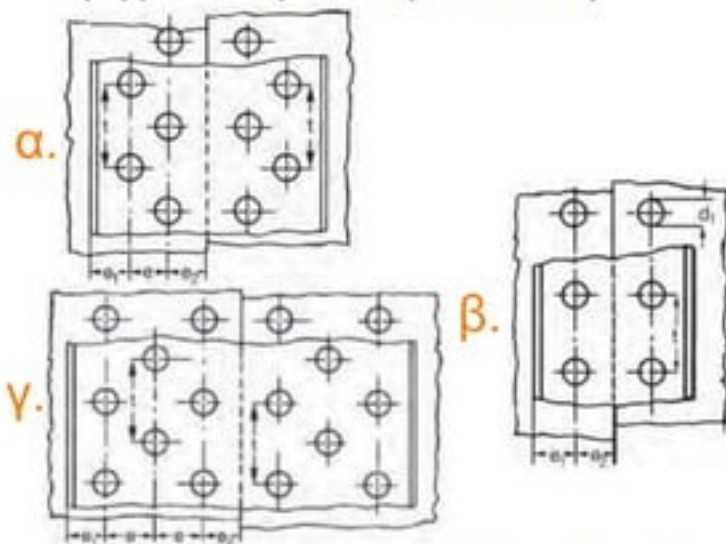
Απ: 1) β

2) γ

3) α

ΣΤΗΛΗ Β

(Σχεδίαση των ηλώσεων)



Μονάδες 9 34

2.2 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.** Λυόμενες συνδέσεις λέγονται αυτές που τα συνδεόμενα κομμάτια αποσυναρμολογούνται μόνο με καταστροφή του μέσου σύνδεσης.
- β.** Στην ήλωση με αρμοκαλύπτρες τα συνδεόμενα ελάσματα τοποθετούνται μετωπικά.
- γ.** Η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς ονομάζεται βήμα της ήλωσης.
- δ.** Όταν οι άξονες των ήλων συμπίπτουν, η ήλωση ονομάζεται ρομβοειδής ή διάταξη «ζικ ζακ».

Μονάδες 16

2.2 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.** Λυόμενες συνδέσεις λέγονται αυτές που τα συνδεόμενα κομμάτια αποσυναρμολογούνται μόνο με καταστροφή του μέσου σύνδεσης.
- β.** Στην ήλωση με αρμοκαλύπτρες τα συνδεόμενα ελάσματα τοποθετούνται μετωπικά.
- γ.** Η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς ονομάζεται βήμα της ήλωσης.
- δ.** Όταν οι άξονες των ήλων συμπίπτουν, η ήλωση ονομάζεται ρομβοειδής ή διάταξη «ζικ ζακ».

Μονάδες 16

Απ: **α)** Λάθος **β)** Σωστό **γ)** Σωστό **δ)** Λάθος

Θέμα 2^ο

2.2 Σε ποιες περιπτώσεις οι ηλώσεις, ως μέσο μόνιμης σύνδεσης κομματιών, είναι αναντικατάστατες;

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.2 Σε ποιες περιπτώσεις οι ηλώσεις, ως μέσο μόνιμης σύνδεσης κομματιών, είναι αναντικατάστατες;

Μονάδες 9

Απ: Οι περιπτώσεις που οι ηλώσεις, ως μέσο μόνιμης σύνδεσης κομματιών, είναι αναντικατάστατες είναι:

- α)** Συνδέσεις κομματιών που δεν επιδέχονται συγκόλληση.
- β)** Όταν η σύνδεση καταπονείται σε κρουστικά ή δυναμικά φορτία.
- γ)** Όταν υπάρχει κίνδυνος τα συνδεδεμένα κομμάτια να χάσουν την αντοχή τους, εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας που προκαλείται κατά τη συγκόλληση.

Θέμα 4^ο

Σε ήλωση με επικάλυψη, στην οποία οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Διάμετρος της οπής στα ελάσματα $d_1 = 21 \text{ mm}$
- Αριθμός Αριθμός σειρών ήλων $n = 1$
- Αριθμός ήλων $z = 4$
- Διάμετρος ήλου $d = 10 \text{ mm}$
- Επιτρεπόμενη Υλικό ήλων με $\tau_{\text{επ}} = 2000 \text{ kp/mm}^2$

Να υπολογιστούν:

- α) Η διάμετρος των ήλων d . (Μονάδες 3)
 - β) Η διατομή του ήλου A που καταπονείται σε διάτμηση. (Μονάδες 10)
 - γ) Το συνολικό φορτίο Q που μπορούν να παραλάβουν οι ήλοι. (Μονάδες 12)
- Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε ήλωση με επικάλυψη, στην οποία οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Διάμετρος της οπής στα ελάσματα $d_1 = 21 \text{ mm}$
- Αριθμός Αριθμός σειρών ήλων $n = 1$
- Αριθμός ήλων $z = 4$
- Διάμετρος ήλου $d = 10 \text{ mm}$
- Επιτρεπόμενη Υλικό ήλων με $\tau_{\text{επ}} = 2000 \text{ kp/mm}^2$

Να υπολογιστούν:

- α)** Η διάμετρος των ήλων d . (Μονάδες 3)
- β)** Η διατομή του ήλου A που καταπονείται σε διάτμηση. (Μονάδες 10)
- γ)** Το συνολικό φορτίο Q που μπορούν να παραλάβουν οι ήλοι. (Μονάδες 12)
- Μονάδες 25

Απ: α. $d_1 = d + 1 \text{ mm} \Rightarrow$
 $\Rightarrow 21 \text{ mm} = d + 1 \text{ mm} \Rightarrow$
 $\Rightarrow d = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$

β. $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 2^2 \text{ cm}^2}{4} = 3,14 \text{ cm}^2$

γ. $\tau = \frac{Q}{1 \cdot A \cdot z \cdot n} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \tau = \frac{Q}{1 \cdot 3,14 \text{ cm}^2 \cdot 4 \cdot 1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{Q}{12,56 \text{ cm}^2}$$

θέτω $\tau = \tau_{\text{επ}}$ οπότε

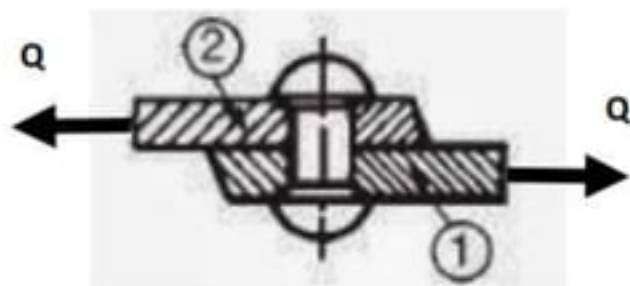
$$2000 \text{ daN/cm}^2 = \frac{Q}{12,56 \text{ cm}^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = 2000 \text{ daN/cm}^2 \cdot 12,56 \text{ cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q = 25120 \text{ daN}$$

Θέμα 4^ο

Δύο ελάσματα συνδέονται με έναν ήλο και φορτίζονται με δύναμη $Q = 3140 \text{ daN}$.



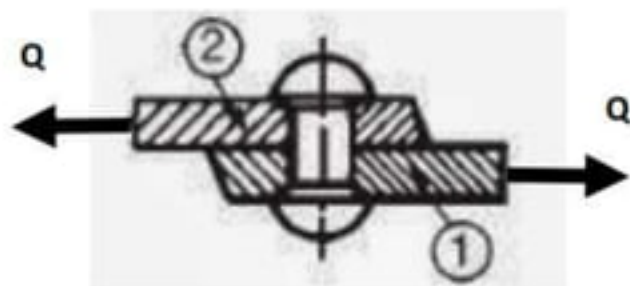
Ζητούνται:

- α) Να αναφέρετε το είδος της καταπόνησης που δέχεται ο ήλος καθώς και πόσο είναι το φορτίο που παραλαμβάνει. *(Μονάδες 5)*
- β) Να υπολογιστεί η διάμετρος του ήλου, όταν η επιτρεπόμενη τάση σε διάτμηση είναι $\tau_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$. *(Μονάδες 10)*
- γ) Να υπολογιστεί η πίεση σύνθλιψης, με δεδομένο ότι το πάχος του ελάσματος είναι $s = 5 \text{ mm}$. *(Μονάδες 10)*

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Δύο ελάσματα συνδέονται με έναν ήλο και φορτίζονται με δύναμη $Q = 3140 \text{ daN}$.



Ζητούνται:

- α) Να αναφέρετε το είδος της καταπόνησης που δέχεται ο ήλος καθώς και πόσο είναι το φορτίο που παραλαμβάνει. (Μονάδες 5)
- β) Να υπολογιστεί η διάμετρος του ήλου, όταν η επιτρεπόμενη τάση σε διάτμηση είναι $\tau_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$. (Μονάδες 10)
- γ) Να υπολογιστεί η πίεση σύνθλιψης, με δεδομένο ότι το πάχος του ελάσματος είναι $s = 5 \text{ mm}$. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25

Απ: α) Ο ήλος καταπονείται σε διάτμηση σε μία διατομή και παραλαμβάνει ολόκληρο το φορτίο, δηλαδή $Q = 3140 \text{ daN}$.

β) Υπολογισμός διαμέτρου ήλου:

$$\tau = \frac{Q}{A} \leq \tau_{\text{επ}}, \tau_{\text{επ}} = \frac{Q}{A} \Rightarrow A = \frac{Q}{\tau_{\text{επ}}} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow A = \frac{3140 \text{ daN}}{1000 \text{ daN/cm}^2} = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d^2 = 4 \cdot \frac{A}{\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{4 \cdot \frac{3,14 \text{ cm}^2}{\pi}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{4 \text{ cm}^2} = 2 \text{ cm}$$

γ) Υπολογισμός πίεσης σύνθλιψης:

$$\sigma_L = \frac{Q}{z \cdot d \cdot s} = \frac{3140 \text{ daN}}{1 \cdot 2 \text{ cm} \cdot 0,5 \text{ cm}} =$$
$$= 3140 \text{ daN/cm}^2$$

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο.

1. Η διατομή που εμφανίζει το μεγαλύτερο κίνδυνο θραύσης ή ανεπίτρεπτης μόνιμης παραμόρφωσης, εξαιτίας μεγάλων φορτίων ή άλλων ειδικών κατά περίπτωση λόγων, ονομάζεται _____ (κρίσιμη, απλή) διατομή.
2. Συνηθισμένες καταπονήσεις είναι ο εφελκυσμός, η θλίψη, η τμήση-διάτμηση, η κάμψη και η _____ (ροπή, στρέψη).
3. Οι επιτρεπόμενες τιμές της τάσης προκύπτουν από τις τάσεις θραύσης με τη χρήση του συντελεστή _____ (τριβής, ασφαλείας).
4. Στους υπολογισμούς που γίνονται για τις σταθερές ηλώσεις, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το _____ (μήκος, πάχος) των ελασμάτων.
5. Στις ηλώσεις απλής τομής (με επικάλυψη ή με μια αρμοκαλύπτρα), ο ήλος τέμνεται σε _____ (μία, δύο) διατομή/διατομές.

Μονάδες 10

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο.

1. Η διατομή που εμφανίζει το μεγαλύτερο κίνδυνο θραύσης ή ανεπίτρεπτης μόνιμης παραμόρφωσης, εξαιτίας μεγάλων φορτίων ή άλλων ειδικών κατά περίπτωση λόγων, ονομάζεται _____ (κρίσιμη, απλή) διατομή.
2. Συνηθισμένες καταπονήσεις είναι ο εφελκυσμός, η θλίψη, η τμήση-διάτμηση, η κάμψη και η _____ (ροπή, στρέψη).
3. Οι επιτρεπόμενες τιμές της τάσης προκύπτουν από τις τάσεις θραύσης με τη χρήση του συντελεστή _____ (τριβής, ασφαλείας).
4. Στους υπολογισμούς που γίνονται για τις σταθερές ηλώσεις, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το _____ (μήκος, πάχος) των ελασμάτων.
5. Στις ηλώσεις απλής τομής (με επικάλυψη ή με μια αρμοκαλύπτρα), ο ήλος τέμνεται σε _____ (μία, δύο) διατομή/διατομές.

Μονάδες 10

Απ: 1) κρίσιμη 2) στρέψη 3) ασφαλείας 4) πάχος 5) μία

Θέμα 2^ο

2.2 Να αναφέρετε τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσουμε για την σωστή εκτέλεση μίας ήλωσης.

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.2 Να αναφέρετε τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσουμε για την σωστή εκτέλεση μίας ήλωσης.

Μονάδες 15

Απ: Για μια επιτυχημένη ήλωση πρέπει:

- Να επιλέξουμε τα κατάλληλα εργαλεία και να τα χρησιμοποιήσουμε σωστά.
- Προσοχή στη διάμετρο της οπής σε σχέση με τη διάμετρο του ήλου.
- Προσοχή στη σύσφιγξη των ελασμάτων, πριν το τρύπημα.
- Η οπή πρέπει να ανοίγεται συγχρόνως και στα δύο ελάσματα.
- Προσοχή στο μήκος του κορμού του ήλου.

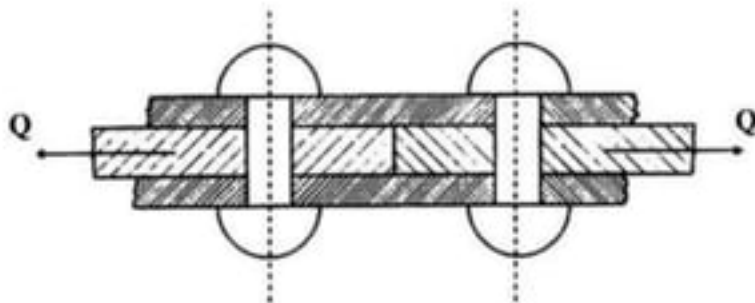
Θέμα 4ο

Στην ήλωση του παρακάτω σχήματος με διπλή αρμοκαλύπτρα, όπου οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Φορτίο $Q = 9420 \text{ daN}$
- Αριθμός σειρών ήλων $n = 2$
- Υλικό ήλων με $\tau_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$
- Διάμετρος οπής ελάσματος $d_1 = 11 \text{ mm}$

Να υπολογίσετε τον αριθμό των ήλων z .

Μονάδες 25



Απάντηση:

Πρώτα θα υπολογίσουμε τη διάμετρο των ήλων d:

$$\begin{aligned}d_1 &= d + 1 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow d &= d_1 - 1 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow d &= 11 \text{ mm} - 1 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow d &= 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}\end{aligned}$$

Ισχύει ότι:

$$\tau = \tau_{\text{επ}}, \tau = \frac{Q}{A}, A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Επειδή είναι διπλή αρμοκαλύπτρα, θέτουμε $x = 2$.

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{Q}{A \cdot z \cdot n \cdot x} \Rightarrow \tau = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot z \cdot n \cdot x} \Rightarrow \\ \Rightarrow z &= \frac{Q}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \tau \cdot n \cdot x} \Rightarrow \\ \Rightarrow z &= \frac{9240 \text{ daN}}{\frac{3,14 \cdot 1^2 \text{ cm}^2}{4} \cdot 1000 \text{ daN/cm}^2 \cdot 2 \cdot 2} \Rightarrow \\ \Rightarrow z &= \frac{9240}{3140} \Rightarrow \\ \Rightarrow z &= 3\end{aligned}$$

Θέμα 4^ο

Σε μια ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται:

- Φορτίο $Q = 6280 \text{ daN}$
- Αριθμός ήλων $z = 4$
- Αριθμός σειρών $n = 1$
- Υλικό ήλων με $\tau_{\text{επ}} = 250 \text{ daN/cm}^2$

Ζητούνται:

α) Να υπολογιστεί η διάμετρος d του ήλου. *(Μονάδες 20)*

β) Να υπολογιστεί η διάμετρος d_1 της οπής του ελάσματος. *(Μονάδες 5)*

Θέμα 4^ο

Σε μια ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται:

- Φορτίο **Q = 6280 daN**
- Αριθμός ήλων **z = 4**
- Αριθμός σειρών **n = 1**
- Υλικό ήλων με **$\tau_{\text{επ}} = 250 \text{ daN/cm}^2$**

Ισχύει ότι:

$$\tau = \tau_{\text{επ}}, \tau = \frac{Q}{A}, A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Ζητούνται:

α) Να υπολογιστεί η διάμετρος **d** του ήλου. *(Μονάδες 20)*

β) Να υπολογιστεί η διάμετρος **d₁** της οπής του ελάσματος. *(Μονάδες 5)*

Απ: α) Για τον υπολογισμό της διάμετρος **d** του ήλου

$$\tau = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot z \cdot n \cdot x} \Rightarrow d^2 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \tau \cdot n \cdot z \cdot x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d^2 = \frac{4 \cdot 6280 \text{ daN}}{3,14 \cdot 250 \text{ daN/cm}^2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2} \Rightarrow \sqrt{\frac{6280 \text{ daN}}{1570 \text{ daN/cm}^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{4 \text{ cm}^2} \Rightarrow d = 2 \text{ cm} \Rightarrow d = 20 \text{ mm}$$

β) Για τον υπολογισμό της διάμετρος **d₁** της οπής:

$$d_1 = d + 1 \text{ mm} \Rightarrow d_1 = 20 \text{ mm} + 1 \text{ mm} \Rightarrow d_1 = 21 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε μία απλή ήλωση με επικάλυψη, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- **$Q = 12000 \text{ kp}$**
- Αριθμός σειρών **$n = 1$**
- Αριθμός ήλων **$z = 4$**
- Πλάτος ελάσματος **$b = 100 \text{ mm}$**
- Πάχος ελάσματος **$s = 10 \text{ mm}$**
- Διάμετρος ήλου **$d = 9 \text{ mm}$**
- Η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού των ελασμάτων **$\sigma_{\text{επ}} = 1800 \text{ kp/cm}^2$** .

Ζητούνται:

- α) Να υπολογιστεί η διάμετρος της καρφότρυπας **d_1** . (Μονάδες 3)
 - β) Να υπολογιστεί η επιφάνεια **A** του ελάσματος που μένει μετά το τρύπημα σε **cm^2** . (Μονάδες 10)
 - γ) Να γίνει έλεγχος του ελάσματος σε εφελκυσμό. (Μονάδες 12)
- Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε μία απλή ήλωση με επικάλυψη, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- **$Q = 12000 \text{ kp}$**
- Αριθμός σειρών **$n = 1$**
- Αριθμός ήλων **$z = 4$**
- Πλάτος ελάσματος **$b = 100 \text{ mm}$**
- Πάχος ελάσματος **$s = 10 \text{ mm}$**
- Διάμετρος ήλου **$d = 9 \text{ mm}$**
- Η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού των ελασμάτων **$\sigma_{\text{επ}} = 1800 \text{ kp/cm}^2$** .

Ζητούνται:

- α)** Να υπολογιστεί η διάμετρος της καρφότρυπας **d_1** . *(Μονάδες 3)*
- β)** Να υπολογιστεί η επιφάνεια **A** του ελάσματος που μένει μετά το τρύπημα σε **cm^2** . *(Μονάδες 10)*
- γ)** Να γίνει έλεγχος του ελάσματος σε εφελκυσμό. *(Μονάδες 12)*
Μονάδες 25

Απ: α) Για τον υπολογισμό της διαμέτρου της καρφότρυπας **d_1** :

$$d_1 = d + 1 \text{ mm} \Rightarrow d = 9 \text{ mm} + 1 \text{ mm} \Rightarrow d_1 = 10 \text{ mm}$$

β) Για τον υπολογισμό της επιφάνειας A του ελάσματος μετά το τρύπημα:

$$\begin{aligned} A &= (b - 4 \cdot d_1) \cdot s \Rightarrow \\ \Rightarrow A &= (100 \text{ mm} - 4 \cdot 10 \text{ mm}) \cdot 10 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow A &= 600 \text{ mm}^2 = 6 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

γ) Ισχύει:

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \Rightarrow \sigma = \frac{12000 \text{ Kp}}{6 \text{ cm}^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow \sigma &= 2000 \text{ Kp/cm}^2 > \sigma_{\text{επ}} = 1800 \text{ Kp/cm}^2 \end{aligned}$$

Επομένως, η τάση που θα αναπτυχθεί κατά τον εφελκυσμό θα είναι μεγαλύτερη της επιτρεπόμενης και η ήλωση δεν θα αντέξει.

Θέμα 4^ο

Σε μία απλή ήλωση με επικάλυψη, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Φορτίο **$Q = 10000 \text{ kp}$**
- Αριθμός σειρών **$n = 1$**
- Αριθμός ήλων **$z = 2$**
- Πλάτος ελάσματος **$b = 120 \text{ mm}$**
- Διάμετρος ήλου **$d = 9 \text{ mm}$**
- Επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού των ελασμάτων **$\sigma_{\text{επ}} = 2000 \text{ kp/cm}^2$**

Να υπολογιστεί:

- α)** Η επιφάνεια **A** του ελάσματος που μένει μετά το τρύπημα σε **mm^2** . (Μονάδες 10)
- β)** Να υπολογιστεί το πάχος **s** του ελάσματος σε **mm** . (Μονάδες 15)

Μονάδες 25

Απ: α) Τα ελάσματα καταπονούνται σε εφελκυσμό. Για να υπολογίσουμε την επιφάνεια A που καταπονείται σε mm^2 :

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = \frac{F}{\sigma_{\text{επ}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = \frac{10000 \text{ Kp}}{2000 \text{ Kp/cm}^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = 5 \text{ cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = 500 \text{ mm}^2$$

β) Για να υπολογίσουμε το πάχος s του ελάσματος σε mm :

$$d_1 = d + 1 \text{ mm} \Rightarrow d = 9 \text{ mm} + 1 \text{ mm} \Rightarrow d_1 = 10 \text{ mm}$$

$$A = (b - 2 \cdot d_1) \cdot s \Rightarrow s = \frac{A}{b - 2 \cdot d_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{500 \text{ mm}^2}{120 \text{ mm} - 2 \cdot 10 \text{ mm}} \Rightarrow s = \frac{500 \text{ mm}^2}{120 \text{ mm} - 20 \text{ mm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{500 \text{ mm}^2}{100 \text{ mm}} \Rightarrow s = 5 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε μία στεγανή ήλωση επικάλυψης, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- ο αριθμός σειρών $n = 1$
- ο αριθμός των ήλων $z = 4$
- το πάχος του ελάσματος $s = 5 \text{ cm}$

Να υπολογίσετε:

- Τη διάμετρο d_1 της οπής. (Μονάδες 10)
 - Το βήμα t της ήλωσης, για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$. (Μονάδες 8)
 - Την απόσταση e μεταξύ των δύο παράλληλων σειρών των ήλων, για την ίδια διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$. (Μονάδες 7)
- Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε μία στεγανή ήλωση επικάλυψης, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- ο αριθμός σειρών $n = 1$
- ο αριθμός των ήλων $z = 4$
- το πάχος του ελάσματος $s = 5 \text{ cm}$

Να υπολογίσετε:

- α. Τη διάμετρο d_1 της οπής. (Μονάδες 10)
 - β. Το βήμα t της ήλωσης, για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$. (Μονάδες 8)
 - γ. Την απόσταση e μεταξύ των δύο παράλληλων σειρών των ήλων, για την ίδια διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$. (Μονάδες 7)
- Μονάδες 25

Απ: α. Ο υπολογισμός της διαμέτρου της οπής για στεγανή ήλωση:

$$\begin{aligned}d_1 &= \sqrt{5 \cdot s} - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow d_1 = \sqrt{5 \cdot 5} - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow \\&\Rightarrow d_1 = \sqrt{25} - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow d_1 = 5 - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow \\&\Rightarrow d_1 = 4,6 \text{ cm} = 46 \text{ mm}\end{aligned}$$

- β. Για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm} = 4,5 \text{ cm}$, ο υπολογισμός του βήματος της στεγανής ήλωσης θα γίνει ως εξής:

$$t = 3 \cdot d + 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 3 \cdot 4,5 \text{ cm} + 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 13,5 \text{ cm} + 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 14 \text{ cm} = 140 \text{ mm}$$

- γ. Ο υπολογισμός της απόστασης e μεταξύ δύο παράλληλων σειρών ήλων:

$$e = 1,5 \cdot d \Rightarrow$$

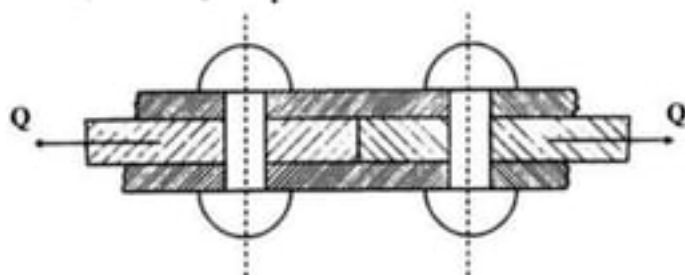
$$\Rightarrow e = 1,5 \cdot 4,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow e = 6,75 \text{ cm} = 67,5 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Στην ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα του σχήματος που ακολουθεί, όπου οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση, δίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Φορτίο $Q = 12560 \text{ Kp}$
- Αριθμός σειρών ήλων $n = 1$
- Συντελεστής ασφάλειας ήλων $\nu_{\text{ασφ}} = 2$
- Τάση θραύσης του υλικού των ήλων $\tau_{\theta\rho} = 1000 \text{ kp/cm}^2$
- Διάμετρος οπής ελάσματος $d_1 = 11 \text{ mm}$



Να υπολογίσετε:

- Τη διάμετρο d του ήλου. (Μονάδες 2)
- Την επιφάνεια A που αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις δύο διατομές στις οποίες καταπονείται ο ήλος σε διάτμηση. (Μονάδες 8)
- Την επιτρεπόμενη τάση $\tau_{\text{επ}}$ του υλικού του ήλου. (Μονάδες 3)
- Τον αριθμό z των ήλων. (Μονάδες 12)

Μονάδες 25

Γ. Αυδίκος 61

Απ: α) Η διάμετρος d του ήλου υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\begin{aligned}d_1 &= d + 1 \text{ mm} \Rightarrow 11 \text{ mm} = d + 1 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow d &= 11 \text{ mm} - 1 \text{ mm} \Rightarrow d = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}\end{aligned}$$

β) Η επιφάνεια A που αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις δύο διατομές στις οποίες καταπονείται ο ήλος σε διάτμηση υπολογίζεται από τον τύπο:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 1^2 \text{ cm}^2}{4} = 0,785 \text{ cm}^2$$

γ) Η επιτρεπόμενη τάση $\tau_{\text{επ}}$ του υλικού του ήλου υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\tau_{\text{επ}} = \frac{\tau_{\theta\rho}}{V_{\text{ασφ}}} = \frac{1000 \text{ Kp/cm}^2}{2} = 500 \text{ Kp/cm}^2$$

δ) Ο υπολογισμός του αριθμού των ήλων z θα γίνει από τον τύπο της αναπτυσσόμενης διατμητικής τάσης (για διπλή αρμοκαλύπτρα) ως εξής:

$$\tau_{\text{επ}} = \frac{Q}{A \cdot z \cdot n \cdot 2} \text{ θέτω } \tau = \tau_{\text{επ}} \text{ οπότε:}$$

δ) $\tau_{\text{επ}} = \frac{Q}{A \cdot z \cdot n \cdot 2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 500 \text{ Kp/cm}^2 = \frac{12560 \text{ Kp}}{0,785 \text{ cm}^2 \cdot z \cdot 1 \cdot 2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = \frac{12560 \text{ Kp}}{0,785 \text{ cm}^2 \cdot 500 \text{ Kp/cm}^2 \cdot 1 \cdot 2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = 16 \text{ ήλοι}$$

Θέμα 4^ο

Σε μια στεγανή ήλωση επικάλυψης, δίνονται τα εξής στοιχεία:

- ο αριθμός σειρών $n = 2$
- ο αριθμός των ήλων $z = 4$
- το πάχος του ελάσματος $s = 5 \text{ cm}$

Να υπολογίσετε:

- α) Τη διάμετρο της οπής d_1 . (Μονάδες 10)
- β) Το βήμα t της ήλωσης, για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$.
(Μονάδες 8)
- γ) Την απόσταση e μεταξύ των δύο παράλληλων σειρών των ήλων, για την ίδια διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$. (Μονάδες 7)

Θέμα 4°

Σε μια στεγανή ήλωση επικάλυψης, δίνονται τα εξής στοιχεία:

- ο αριθμός σειρών $n = 2$
- ο αριθμός των ήλων $z = 4$
- το πάχος του ελάσματος $s = 5 \text{ cm}$

Να υπολογίσετε:

α) Τη διάμετρο της οπής d_1 . (Μονάδες 10)

β) Το βήμα t της ήλωσης, για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$.
(Μονάδες 8)

γ) Την απόσταση e μεταξύ των δύο παράλληλων σειρών των ήλων, για την ίδια διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm}$. (Μονάδες 7)

Απ: α) Ο υπολογισμός της διαμέτρου της οπής για στεγανή ήλωση:

$$\begin{aligned}d_1 &= \sqrt{5 \cdot s} - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow \\&\Rightarrow d_1 = \sqrt{5 \cdot 5} - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow \\&\Rightarrow d_1 = \sqrt{25} - 0,4 \text{ cm} \Rightarrow \\&\Rightarrow d_1 = (5 - 0,4) \text{ cm} \Rightarrow \\&\Rightarrow d_1 = 4,6 \text{ cm} = 46 \text{ mm}\end{aligned}$$

β) Για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm} = 4,5 \text{ cm}$, ο υπολογισμός του βήματος της στεγανής ήλωσης θα γίνει ως εξής:

$$t = 3 \cdot d + 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 3 \cdot 4,5 \text{ cm} + 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 13,5 \text{ cm} + 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 14 \text{ cm} = 140 \text{ mm}$$

γ) Ο υπολογισμός της απόστασης e μεταξύ δύο παράλληλων σειρών ήλων για διάμετρο ήλου $d = 45 \text{ mm} = 4,5 \text{ cm}$:

$$e = 1,5 \cdot d \Rightarrow$$

$$\Rightarrow e = 1,5 \cdot 4,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow e = 6,75 \text{ cm} = 67,5 \text{ mm}$$

ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Θέμα 2°

2.1 Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι κυριότερες διαστάσεις ενός σπειρώματος κοχλία. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

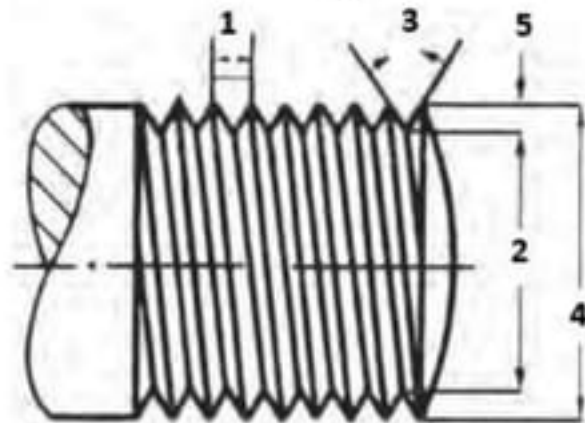
ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

ΣΤΗΛΗ Β (Διαστάσεις)

- α. ονομαστική διάμετρος ή εξωτερική
- β. γωνία κορυφής σπειρώματος
- γ. βάθος ή ύψος του σπειρώματος
- δ. εσωτερική διάμετρος του πυρήνα
- ε. βήμα του σπειρώματος
- στ. μέση διάμετρος σπειρώματος

Μονάδες 15



Θέμα 2°

2.1 Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι κυριότερες διαστάσεις ενός σπειρώματος κοχλία. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

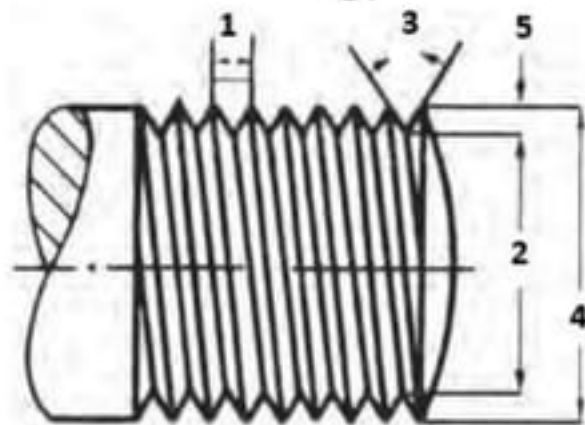
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

ΣΤΗΛΗ Β (Διαστάσεις)

- α. ονομαστική διάμετρος ή εξωτερική
- β. γωνία κορυφής σπειρώματος
- γ. βάθος ή ύψος του σπειρώματος
- δ. εσωτερική διάμετρος του πυρήνα
- ε. βήμα του σπειρώματος
- στ. μέση διάμετρος σπειρώματος

Μονάδες 15

Απ: 1 – ε 2 – δ 3 – β 4 – α 5 – γ



Θέμα 2^ο

- 2.2 α) Σε ποιες διαστάσεις του μετρικού σπειρώματος αναφέρονται οι αριθμοί της τυποποίησης σε έναν κοχλία M 12 x 1,75; (Μονάδες 4)
- β) Ποια είναι η παραδοχή που έγινε για την επίτευξη της εναλλαξιμότητας στους κοχλίες και στα περικόχλια; (Μονάδες 6)

Μονάδες 10

Θέμα 2^ο

2.2 α) Σε ποιες διαστάσεις του μετρικού σπειρώματος αναφέρονται οι αριθμοί της τυποποίησης σε έναν κοχλία M 12 x 1,75; *(Μονάδες 4)*

β) Ποια είναι η παραδοχή που έγινε για την επίτευξη της εναλλαξιμότητας στους κοχλίες και στα περικόχλια; *(Μονάδες 6)*

Μονάδες 10

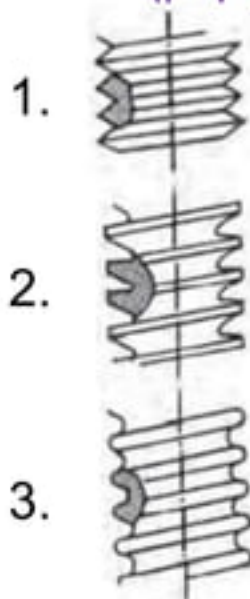
Απ: α) Ο αριθμός 12 αναφέρεται στην εξωτερική ή ονομαστική διάμετρο του σπειρώματος σε mm και ο αριθμός 1,75 αναφέρεται στο βήμα του σε mm.

β) Για την επίτευξη της εναλλαξιμότητας στους κοχλίες και τα περικόχλια έγινε μια παραδοχή: Ότι, δηλαδή, σε ορισμένη εξωτερική διάμετρο θα αντιστοιχεί το ίδιο πάντα βήμα.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (μορφή σπειρωμάτων) **ΣΤΗΛΗ Β** (ονομασία)



α. Πριονωτό

β. Στρογγυλό

γ. Ορθογωνικό

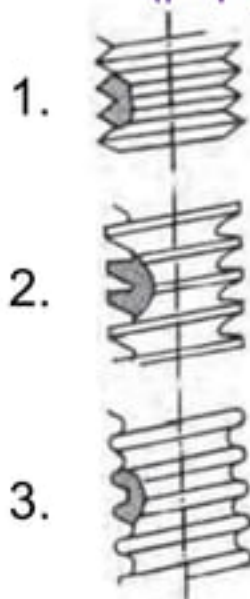
δ. Τριγωνικό

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (μορφή σπειρωμάτων) **ΣΤΗΛΗ Β** (ονομασία)



α. Πριονωτό

β. Στρογγυλό

γ. Ορθογωνικό

δ. Τριγωνικό

Απ: 1) δ

2) α

3) β

Μονάδες 9

2.2 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.** Κατά τη σύσφιγξη ενός κοχλίου, το περικόχλιο καταπονείται σε λυγισμό.
- β.** Το περικόχλιο (ή παξιμάδι) δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα σωλήνα, που φέρει σπείρωμα εξωτερικά του σωλήνα.
- γ.** Το μετρικό κατά ISO σπείρωμα κατασκευάζεται σε τρεις εκτελέσεις: λεπτό (f), μέσο (m) και χονδρό (g).
- δ.** Στις κοχλιώσεις υπάρχει κίνδυνος να ξεβιδωθεί το περικόχλιο εξαιτίας των ταλαντώσεων και των κραδασμών των διαφόρων κινούμενων εξαρτημάτων μιας μηχανής.

Μονάδες 16

2.2 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.** Κατά τη σύσφιγξη ενός κοχλίου, το περικόχλιο καταπονείται σε λυγισμό.
- β.** Το περικόχλιο (ή παξιμάδι) δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα σωλήνα, που φέρει σπείρωμα εξωτερικά του σωλήνα.
- γ.** Το μετρικό κατά ISO σπείρωμα κατασκευάζεται σε τρεις εκτελέσεις: λεπτό (f), μέσο (m) και χονδρό (g).
- δ.** Στις κοχλιώσεις υπάρχει κίνδυνος να ξεβιδωθεί το περικόχλιο εξαιτίας των ταλαντώσεων και των κραδασμών των διαφόρων κινούμενων εξαρτημάτων μιας μηχανής.

Μονάδες 16

Απ: **α)** Λάθος **β)** Λάθος **γ)** Σωστό **δ)** Σωστό

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Τύποι κοχλιών)

1. Κοχλίας σύνδεσης ή σύσφιξης
2. Ρυθμιστικός κοχλίας
3. Κοχλίας μέτρησης
4. Κοχλίας κίνησης

ΣΤΗΛΗ Β

(Χρήσεις)

- α. χρησιμοποιείται στο μικρόμετρο
- β. χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της περιστροφικής κίνησης σε γραμμική και αντίστροφα
- γ. χρησιμοποιείται ως μέσο λυόμενης σύνδεσης
- δ. χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση διακένου
- ε. χρησιμοποιείται για τη δημιουργία προέντασης

Μονάδες 12

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Τύποι κοχλιών)

1. Κοχλίας σύνδεσης ή σύσφιξης
2. Ρυθμιστικός κοχλίας
3. Κοχλίας μέτρησης
4. Κοχλίας κίνησης

ΣΤΗΛΗ Β

(Χρήσεις)

- α. χρησιμοποιείται στο μικρόμετρο
- β. χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της περιστροφικής κίνησης σε γραμμική και αντίστροφα
- γ. χρησιμοποιείται ως μέσο λυόμενης σύνδεσης
- δ. χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση διακένου
- ε. χρησιμοποιείται για τη δημιουργία προέντασης

Απ: 1 – γ 2 – δ 3 – α 4 – β

Μονάδες 12

Γ. Αυδίκος ⁷⁷

Θέμα 2^ο

2.2 α) Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τα σπειρώματα, ανάλογα με το αν προορίζονται για σπείρωμα κοχλία ή περικοχλίου, διακρίνονται σε:

α. εσωτερικά – **β.** λεπτά – **γ.** δεξιόστροφα –
εξωτερικά χονδροειδή αριστερόστροφα

2. Για τη στερέωση κομματιών σε τοίχους, δάπεδα, οροφές, χρησιμοποιούνται:

α. περαστοί **β.** φυτευτοί **γ.** κοχλίες
κοχλίες κοχλίες αγκυρώσεως

3. Στους κοχλίες κίνησης χρησιμοποιούνται μόνο σπειρώματα:

α. τριγωνικής **β.** τραπεζοει- **γ.** στρογγυλής
μορφής δούς μορφής μορφής

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.2 α) Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τα σπειρώματα, ανάλογα με το αν προορίζονται για σπείρωμα κοχλία ή περικοχλίου, διακρίνονται σε:

α. εσωτερικά – **β.** λεπτά – **γ.** δεξιόστροφα –
εξωτερικά χονδροειδή αριστερόστροφα

2. Για τη στερέωση κομματιών σε τοίχους, δάπεδα, οροφές, χρησιμοποιούνται:

α. περαστοί **β.** φυτευτοί **γ.** κοχλίες
κοχλίες κοχλίες αγκυρώσεως

3. Στους κοχλίες κίνησης χρησιμοποιούνται μόνο σπειρώματα:

α. τριγωνικής **β.** τραπεζοει- **γ.** στρογγυλής
μορφής δούς μορφής μορφής

Μονάδες 9

Απ: 1) α

2) γ

3) β

Θέμα 2^ο

2.2 β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην πρόταση 3 του ερωτήματος α).

Μονάδες 4

Θέμα 2^ο

2.2 β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην πρόταση 3 του ερωτήματος α).

Μονάδες 4

Απ: Στους κοχλίες κίνησης χρησιμοποιούνται σπειρώματα τραπεζοειδούς μορφής, διότι έχουν μεγάλη διατομή και η τριγωνική μορφή έχει μικρό βήμα.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Τύποι σπειρωμάτων)

1. Τριγωνικό σπείρωμα
2. Τραπεζοειδές σπείρωμα
3. Πριονοειδές σπείρωμα

ΣΤΗΛΗ Β

(Χρήσεις)

- α. χρησιμοποιείται σε λεπτά σπείρωμα-
τα, στους ηλεκτρικούς λαμπτήρες και
για κοχλίες που φθείρονται εύκολα
- β. χρησιμοποιείται για κοχλίες σύνδεσης
ή σύσφιγξης
- γ. χρησιμοποιείται στους κοχλίες κίνη-
σης, επειδή έχει μεγάλη διατομή και
είναι κατάλληλο για μεταφορά μεγά-
λων φορτίων
- δ. χρησιμοποιείται όταν ασκούνται μεγά-
λες αξονικές δυνάμεις σε μία μόνο
κατεύθυνση

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Τύποι σπειρωμάτων)

1. Τριγωνικό σπείρωμα
2. Τραπεζοειδές σπείρωμα
3. Πριονοειδές σπείρωμα

ΣΤΗΛΗ Β

(Χρήσεις)

- α. χρησιμοποιείται σε λεπτά σπείρωματα, στους ηλεκτρικούς λαμπτήρες και για κοχλίες που φθείρονται εύκολα
- β. χρησιμοποιείται για κοχλίες σύνδεσης ή σύσφιγξης
- γ. χρησιμοποιείται στους κοχλίες κίνησης, επειδή έχει μεγάλη διατομή και είναι κατάλληλο για μεταφορά μεγάλων φορτίων
- δ. χρησιμοποιείται όταν ασκούνται μεγάλες αξονικές δυνάμεις σε μία μόνο κατεύθυνση

Απ: 1 – β 2 – γ 3 – δ

Μονάδες 9

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν. Λέξεις που δίνονται: **θλίψη, εσωτερική, μετρικό, ρυθμιστικός, μέση, Whitworth, εφελκυσμό, διαφορικός.**

1. Η _____ διάμετρος είναι η διάμετρος που τέμνει τις σπείρες του σπειρώματος με τέτοιο τρόπο, ώστε το πλάτος της σπείρας να ισούται με το πλάτος του διακένου που υπάρχει μεταξύ τους.
2. Κατά τη σύσφιγξη ενός κοχλίου, αυτός καταπονείται σε _____ και τα κομμάτια σε θλίψη.
3. Από τα είδη τριγωνικών σπειρωμάτων, στο _____ όλες οι διαστάσεις του μετριοούνται σε χιλιοστά (mm).
4. Ο _____ κοχλίας χρησιμοποιείται για μικρές μετατοπίσεις με χονδροειδές σπείρωμα.

Μονάδες 16

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν. Λέξεις που δίνονται: **θλίψη, εσωτερική, μετρικό, ρυθμιστικός, μέση, Whitworth, εφελκυσμό, διαφορικός.**

1. Η _____ διάμετρος είναι η διάμετρος που τέμνει τις σπείρες του σπειρώματος με τέτοιο τρόπο, ώστε το πλάτος της σπείρας να ισούται με το πλάτος του διακένου που υπάρχει μεταξύ τους.
2. Κατά τη σύσφιγξη ενός κοχλίου, αυτός καταπονείται σε _____ και τα κομμάτια σε θλίψη.
3. Από τα είδη τριγωνικών σπειρωμάτων, στο _____ όλες οι διαστάσεις του μετριοούνται σε χιλιοστά (mm).
4. Ο _____ κοχλίας χρησιμοποιείται για μικρές μετατοπίσεις με χονδροειδές σπείρωμα.

Μονάδες 16

Απ: α) μέση β) εφελκυσμό γ) μετρικό δ) διαφορικός

Θέμα 4^ο

Κοχλίας πρέσας με ονομαστική διάμετρο $d = 30 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$, κατασκευασμένος από υλικό με επιτρεπόμενη πίεση $p_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$ υφίστανται σύνθετη καταπόνηση (αξονική και στρεπτική). Αν η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση είναι $F = 12560 \text{ daN}$, να βρεθεί ο ελάχιστος αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων z με το οδηγό περικόχλιο.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Κοχλίας πρέσας με ονομαστική διάμετρο $d = 30 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$, κατασκευασμένος από υλικό με επιτρεπόμενη πίεση $p_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$ υφίστανται σύνθετη καταπόνηση (αξονική και στρεπτική). Αν η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση είναι $F = 12560 \text{ daN}$, να βρεθεί ο ελάχιστος αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων z με το οδηγό περικόχλιο.

Μονάδες 25

Απ: Επειδή θα πρέπει να βρω το z , χρησιμοποιώ τον τύπο της επιφανειακής πίεσης.

$$\text{Τύπος: } p = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \leq p_{\text{επ}}$$

$$p_{\text{επ}} = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z}$$

$$\text{Δεδομένα: } F = 12560 \text{ daN}$$

$$d = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$$

$$d_1 = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$$

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

Αντικαθιστώ στον τύπο και έχω:

$$p_{\varepsilon\pi} = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 200 \text{ daN/cm}^2 = \frac{12560 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (3^2 \text{ cm}^2 - 2^2 \text{ cm}^2) \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 200 \text{ daN/cm}^2 = \frac{12560 \text{ daN}}{0,785 \cdot (9 - 4) \text{ cm}^2 \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 200 = \frac{12560}{(0,785 \cdot 5 \cdot z)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 200 = \frac{12560}{(3,925 \cdot z)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 200 \cdot 3,925 \cdot z = 12560 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 785 \cdot z = 12560 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = \frac{12560}{785} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = 16$$

Ο ελάχιστος αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων z με το οδηγό περικόχλιο είναι $z = 16$

Θέμα 4^ο

Κοχλίας πρέσας τετραγωνικού σπειρώματος με ονομαστική διάμετρο **$d = 40 \text{ mm}$** και διάμετρο πυρήνα **$d_1 = 30 \text{ mm}$** καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη – στρέψη) με φορτίο **$F = 12560 \text{ daN}$** . Αν ο αριθμός των συνεργαζόμενων σπειρωμάτων είναι **$z = 10$** και η επιτρεπόμενη πίεση επιφανείας **$p_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$** , να ελεγχθεί η επιφανειακή πίεση p των σπειρωμάτων.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Κοχλίας πρέσας τετραγωνικού σπειρώματος με ονομαστική διάμετρο $d = 40 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 30 \text{ mm}$ καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη – στρέψη) με φορτίο $F = 12560 \text{ daN}$. Αν ο αριθμός των συνεργαζόμενων σπειρωμάτων είναι $z = 10$ και η επιτρεπόμενη πίεση επιφανείας $p_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$, να ελεγχθεί η επιφανειακή πίεση p των σπειρωμάτων.

Μονάδες 25

Απ: Επειδή έχω να κάνω έλεγχο επιφανειακής πίεσης, θα πρέπει να βρω το p και να το συγκρίνω με το $p_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$.

Υπολογισμός επιφανειακής πίεσης p :

Τύπος:

$$p = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z}$$

Δεδομένα: $F = 12560 \text{ daN}$

$d = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$

$d_1 = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$

$z = 10$

Αντικαθιστώ στον τύπο και έχω:

$$p = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = \frac{12560 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (4^2 \text{ cm}^2 - 3^2 \text{ cm}^2) \cdot 10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = \frac{12560}{0,785 \cdot (16 - 9) \cdot 10} \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = \frac{12560}{0,785 \cdot 7 \cdot 10} \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = \frac{12560}{54,95} \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = 228,57 \text{ daN/cm}^2$$

Έλεγχος:

$$p = 228,57 \text{ daN/cm}^2 > p_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$$

Συνεπώς, η φόρτιση είναι προβληματική. Το υλικό δεν αντέχει.

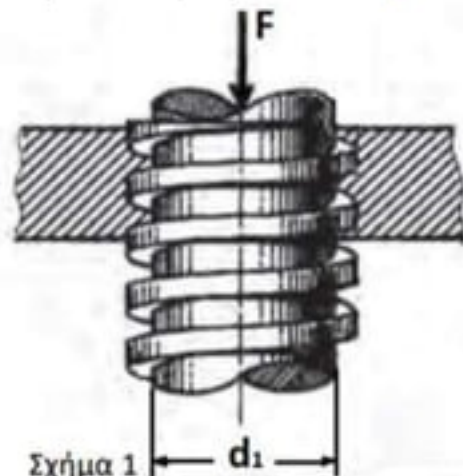
Θέμα 4^ο

Ο κοχλίας κίνησης τετραγωνικού σπειρώματος του Σχήματος 1, με διάμετρο πυρήνα ίση με $d_1 = 30 \text{ mm}$, υφίσταται αξονική και στρεπτική καταπόνηση και μπορεί να δεχτεί μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο F . Η ορθή τάση θραύσης $\sigma_{\theta\rho}$ του υλικού του κοχλία είναι ίση με $\sigma_{\theta\rho} = 2000 \text{ daN/cm}^2$ και το υλικό κατασκευής του κοχλία έχει συντελεστή ασφάλειας $v_{\text{ασφ}} = 2$.

Να υπολογιστεί:

- α) Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}}$ του υλικού του κοχλία. (Μονάδες 10)
β) Το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο F . (Μονάδες 15)

Μονάδες 25



Απ: α) Η ορθή τάση θραύσης $\sigma_{\text{επ}}$ του υλικού του κοχλίου υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{επ}} &= \frac{\sigma_{\theta\rho}}{V_{\text{ασφ}}} = \\ &= \frac{2000 \text{ daN/cm}^2}{2} = \\ &= 1000 \text{ daN/cm}^2\end{aligned}$$

β) Μετατροπή μονάδων: $d_1 = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$

Ο κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση για την οποία η σχέση υπολογισμού του μέγιστου επιτρεπόμενου φορτίου είναι:

$$\begin{aligned}F &= 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ}} = \\ &= 0,6 \cdot (3 \text{ cm})^2 \cdot 1000 \text{ daN/cm}^2 = \\ &= 0,6 \cdot 9 \text{ cm}^2 \cdot 1000 \text{ daN/cm}^2 = \\ &= 5400 \text{ daN}\end{aligned}$$

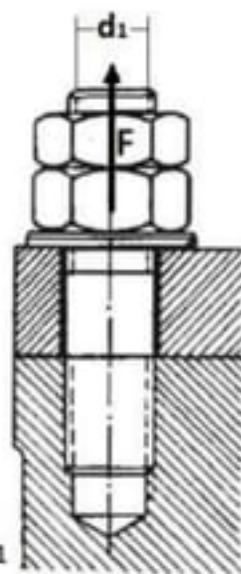
Θέμα 4^ο

Ο φυτευτός κοχλίας (μπουζόνι) του Σχήματος 1, με διάμετρο πυρήνα ίση με $d_1 = 20 \text{ mm}$, υφίσταται αξονική καταπόνηση εφελκυσμού. Το υλικό κατασκευής του κοχλία έχει επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$ και συντελεστή ασφάλειας $\nu_{\text{ασφ}} = 2,5$.

Να υπολογιστεί:

- α) Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F που μπορεί να δεχτεί ο κοχλίας κατά τη σύσφιξη. (Μονάδες 20)
- β) Η ορθή τάση θραύσης $\sigma_{\theta\rho}$ του υλικού του κοχλία. (Μονάδες 5)

Μονάδες 25



Σχήμα 1

Απ: α) Ο κοχλίας καταπονείται σε αξονική φόρτιση εφελκυσμού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F εφελκυσμού υπολογίζεται ως εξής:

Μετατροπή μονάδων: $d_1 = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$

Η διατομή A καταπόνησης του πυρήνα του κοχλίου δίνεται από τη σχέση:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (2 \text{ cm})^2}{4} =$$
$$= \frac{3,14 \cdot 4 \text{ cm}^2}{4} = 3,14 \text{ cm}^2$$

Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F υπολογίζεται:

$$\sigma_{\text{επ}} = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = \sigma_{\text{επ}} \cdot A =$$
$$= 1000 \text{ daN/cm}^2 \cdot 3,14 \text{ cm}^2 = 3140 \text{ daN}$$

β) Η ορθή τάση θραύσης του υλικού του κοχλίου υπολογίζεται από τη σχέση:

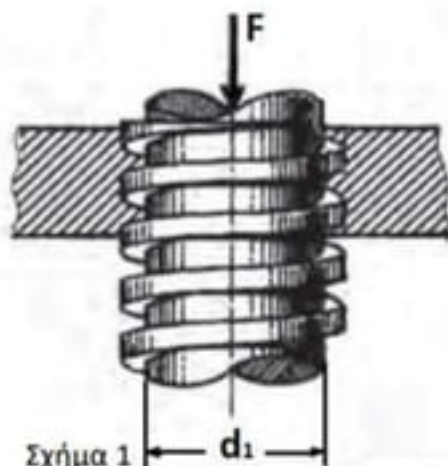
$$\sigma_{\text{επ}} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{v_{\text{ασφ}}} \Leftrightarrow \sigma_{\theta\rho} = \sigma_{\text{επ}} \cdot v_{\text{ασφ}} =$$
$$= 1000 \text{ daN/cm}^2 \cdot 2,5 =$$
$$= 2500 \text{ daN/cm}^2$$

Θέμα 4^ο

Ο κοχλίας κίνησης τετραγωνικού σπειρώματος του Σχήματος 1, με διάμετρο πυρήνα ίση με $d_1 = 10 \text{ mm}$, υφίσταται αξονική και στρεπτική καταπόνηση με μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση $F = 1800 \text{ kp}$. Το υλικό κατασκευής του κοχλία έχει συντελεστή ασφάλειας $v_{ασφ} = 1,5$.

Να υπολογιστεί:

- α) Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{επ}$ του υλικού του κοχλία σε kp/mm^2 .
(Μονάδες 15)
- β) Η τάση θραύσης $\sigma_{θρ}$ του υλικού του κοχλία σε kp/mm^2 . (Μονάδες 10)



Μονάδες 25

Απ: α) Ο κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση, για την οποία η σχέση υπολογισμού του φορτίου είναι:

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} \Leftrightarrow$$

$$\begin{aligned}\Leftrightarrow \sigma_{\varepsilon\pi} &= \frac{F}{(0,6 \cdot d_1^2)} = \\ &= \frac{1800 \text{ kp}}{(0,6 \cdot 10^2 \text{ mm}^2)} = \\ &= \frac{1800 \text{ kp}}{(0,6 \cdot 100 \text{ mm}^2)} = \\ &= \frac{1800 \text{ kp}}{60 \text{ mm}^2} = \\ &= 30 \text{ kp/mm}^2\end{aligned}$$

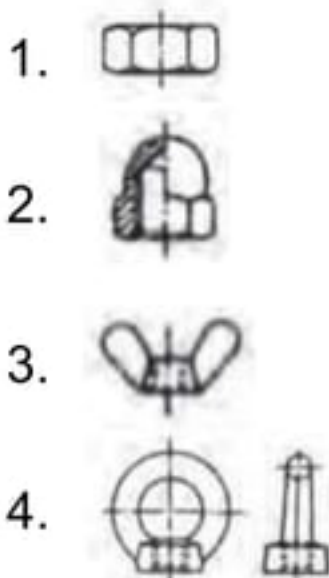
β) Η ορθή τάση θραύσης του υλικού του κοχλία υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\begin{aligned}\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{v_{\alpha\sigma\varphi}} \Leftrightarrow \sigma_{\theta\rho} &= \sigma_{\varepsilon\pi} \cdot v_{\alpha\sigma\varphi} = \\ &= 30 \text{ kp/mm}^2 \cdot 1,5 = \\ &= 45 \text{ kp/mm}^2\end{aligned}$$

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (τύποι περικοχλίων)



ΣΤΗΛΗ Β (ονομ.περικοχλίου)

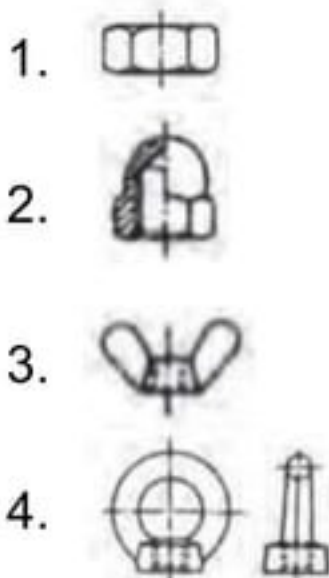
- α. πεταλούδα
- β. εξαγωνικό
- γ. με αυλάκια
- δ. κορώνα τυφλό
- ε. δακτυλίδι

Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (τύποι περικοχλίων)



ΣΤΗΛΗ Β (ονομ.περικοχλίου)

- α. πεταλούδα
- β. εξαγωνικό
- γ. με αυλάκια
- δ. κορώνα τυφλό
- ε. δακτυλίδι

Απ: 1) β

2) δ

3) α

4) ε

Μονάδες 16

2.1 Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σ' ένα περικόχλιο, η απόσταση μεταξύ των δύο απέναντι πλευρών του εξαγώνου συμβολίζεται με:

α. b **β.** e **γ.** S **δ.** h

2. Το ύψος του περικοχλίου συμβολίζεται με:

α. d **β.** m **γ.** h_k **δ.** d_2

3. Σ' ένα περικόχλιο, η απόσταση μεταξύ των δύο απέναντι κορυφών του εξαγώνου συμβολίζεται με:

α. e **β.** P **γ.** h **δ.** D

Μονάδες 9

2.1 Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σ' ένα περικόχλιο, η απόσταση μεταξύ των δύο απέναντι πλευρών του εξαγώνου συμβολίζεται με:

α. b **β.** e **γ.** S **δ.** h

2. Το ύψος του περικοχλίου συμβολίζεται με:

α. d **β.** m **γ.** h_k **δ.** d_2

3. Σ' ένα περικόχλιο, η απόσταση μεταξύ των δύο απέναντι κορυφών του εξαγώνου συμβολίζεται με:

α. e **β.** P **γ.** h **δ.** D

Μονάδες 9

Απ: **1)** γ **2)** β **3)** α

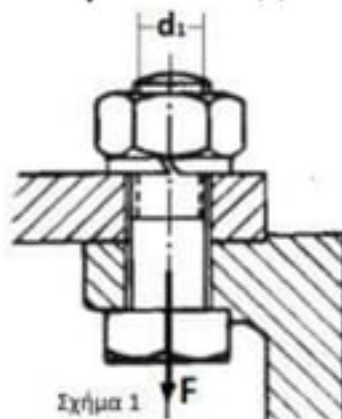
Θέμα 4^ο

Ο περαστός κοχλίας σύσφιξης του Σχήματος 1, με διάμετρο πυρήνα d_1 , υφίσταται αξονική καταπόνηση εφελκυσμού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F που μπορεί να δεχτεί ο κοχλίας κατά την σύσφιξη είναι $F = 3140 \text{ kp}$. Το υλικό κατασκευής του κοχλίας έχει ορθή τάση θραύσης $\sigma_{\theta\rho} = 80 \text{ kp/mm}^2$ και συντελεστή ασφάλειας $\nu_{\alpha\sigma\phi} = 2$.

Να υπολογιστεί:

- α) Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\epsilon\pi\tau}$ του υλικού του κοχλίας.
(Μονάδες 15)
- β) Η διάμετρος του πυρήνα d_1 του κοχλίας. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25



Απ: α) Η ορθή τάση θραύσης $\sigma_{\varepsilon\pi}$ του υλικού του κοχλίου υπολογίζεται από την σχέση:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{v_{\alpha\sigma\phi}} = \frac{80 \text{ kp/mm}^2}{2} = 40 \text{ kp/mm}^2$$

β) Ο κοχλίας καταπονείται σε αξονική φόρτιση εφελκυσμού. Επομένως, θα υπολογιστεί η διατομή καταπόνησης A του πυρήνα του κοχλίου από τον τύπο:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{F}{A} \Leftrightarrow A = \frac{3140 \text{ kp}}{40 \text{ kp/mm}^2} = 78,5 \text{ mm}^2$$

Η διάμετρος του πυρήνα d_1 του κοχλίου υπολογίζεται από την σχέση:

$$A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1^2 = 4 \cdot \frac{A}{\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = \sqrt{4 \cdot \frac{78,5 \text{ mm}^2}{3,14}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = \sqrt{\frac{314 \text{ mm}^2}{3,14}} \Rightarrow d_1 = \sqrt{100 \text{ mm}^2} = 10 \text{ mm}$$

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

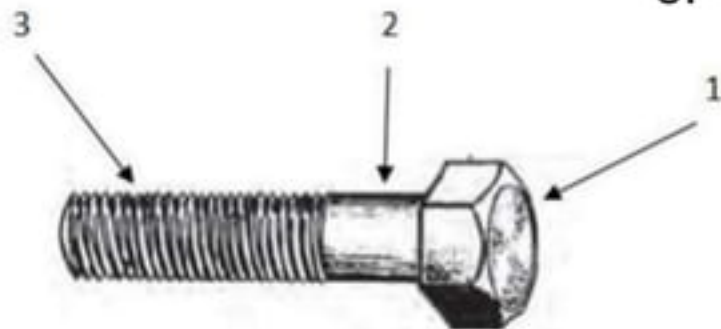
ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.

ΣΤΗΛΗ Β

- α. περικόχλιο
- β. σπείρωμα
- γ. κεφαλή
- δ. αυχένας

Μονάδες 9



Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

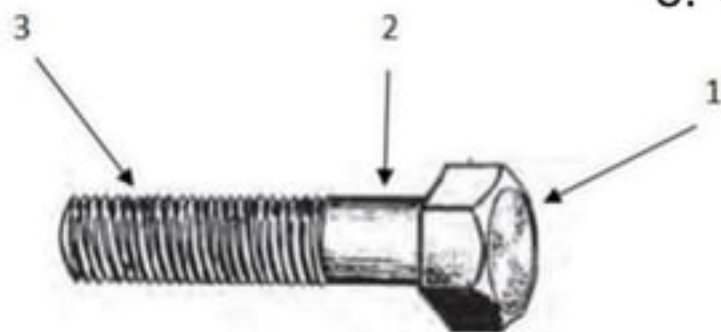
ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.

ΣΤΗΛΗ Β

- α. περικόχλιο
- β. σπείρωμα
- γ. κεφαλή
- δ. αυχένας

Μονάδες 9



Απ: 1 – γ 2 – δ 3 – β

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν. Λέξεις που δίνονται: **εξωτερική, τριγωνικό, εσωτερική, αξονικές, μέτρηση, διατμητικές, ρύθμιση, τραπεζοειδές.**

1. Ο ρυθμιστικός κοχλίας χρησιμοποιείται για τη _____ του διακένου.
2. Η _____ διάμετρος του κοχλία συμβολίζεται με το γράμμα d .
3. Το _____ σπείρωμα χρησιμοποιείται για κοχλίες σύνδεσης ή σύσφιγξης.
4. Το πριονοειδές σπείρωμα μπορεί να δεχθεί μεγάλες _____ δυνάμεις σε μία μόνο κατεύθυνση.

Μονάδες 16

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν. Λέξεις που δίνονται: **εξωτερική, τριγωνικό, εσωτερική, αξονικές, μέτρηση, διατμητικές, ρύθμιση, τραπεζοειδές.**

1. Ο ρυθμιστικός κοχλίας χρησιμοποιείται για τη _____ του διακένου.
2. Η _____ διάμετρος του κοχλία συμβολίζεται με το γράμμα d.
3. Το _____ σπείρωμα χρησιμοποιείται για κοχλίες σύνδεσης ή σύσφιγξης.
4. Το πριονοειδές σπείρωμα μπορεί να δεχθεί μεγάλες _____ δυνάμεις σε μία μόνο κατεύθυνση.

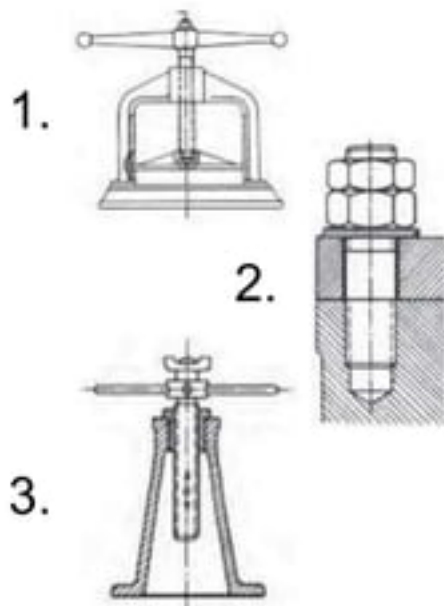
Μονάδες 16

Απ: 1) ρύθμιση 2) εξωτερική γ) τριγωνικό δ) αξονικές

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α



ΣΤΗΛΗ Β

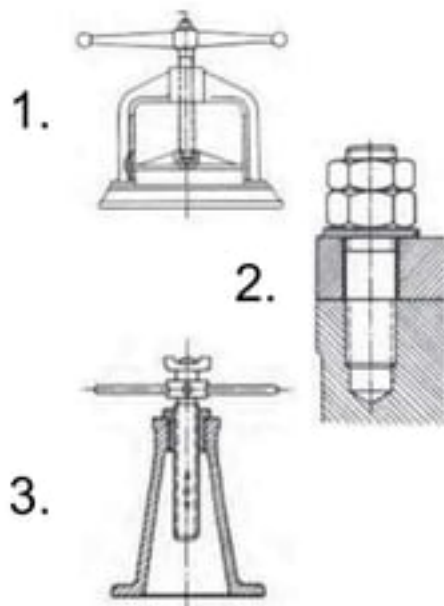
- α. μπουζόνι
- β. γρύλος
- γ. αγκυρώσεως
- δ. πρέσσα

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α



ΣΤΗΛΗ Β

α. μπουζόνι

β. γρύλος

γ. αγκυρώσεως

δ. πρέσσα

Απ: 1) δ

2) α

3) β

Μονάδες 9

2.2 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 φυτευτοί κοχλίες (μπουζόνια) περνούν ελεύθερα και στα δύο κομμάτια.
- β.** Οι κοχλίες κίνησης καταπονούνται από την αξονική δύναμη P και τη ροπή στρέψης M_t .
- γ.** Για ελαφρές κατασκευές χρησιμοποιούνται κοχλίες από κράματα αργιλίου.
- δ.** Στην κοχλίωση ανήκει ο κοχλίας, το περικόχλιο, οι ροδέλες και οι ασφαλίσεις.

Μονάδες 16

2.2 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 φυτευτοί κοχλίες (μπουζόνια) περνούν ελεύθερα και στα δύο κομμάτια.
- β.** Οι κοχλίες κίνησης καταπονούνται από την αξονική δύναμη P και τη ροπή στρέψης M_t .
- γ.** Για ελαφρές κατασκευές χρησιμοποιούνται κοχλίες από κράματα αργιλίου.
- δ.** Στην κοχλίωση ανήκει ο κοχλίας, το περικόχλιο, οι ροδέλες και οι ασφαλίσεις.

Μονάδες 16

Απ: **α)** Λάθος **β)** Σωστό **γ)** Σωστό **δ)** Σωστό

Θέμα 4^ο

Κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη). Αν:

- η επιτρεπόμενη πίεση επιφανείας είναι $p_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$
- η ονομαστική διάμετρος είναι $d = 30 \text{ mm}$
- η διάμετρος πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$ και
- ο αριθμός των συνεργαζόμενων σπειρωμάτων κοχλία-περικοχλίου $z = 10$

Να υπολογίσετε τη μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλία.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη). Αν:

- η επιτρεπόμενη πίεση επιφανείας είναι $p_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$
- η ονομαστική διάμετρος είναι $d = 30 \text{ mm}$
- η διάμετρος πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$ και
- ο αριθμός των συνεργαζόμενων σπειρωμάτων κοχλία-περικοχλίου $z = 10$

Να υπολογίσετε τη μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλία.

Απ: Ισχύει ότι: $p \leq p_{\text{επ}}$. Έστω ότι $p = p_{\text{επ}}$

Μονάδες 25

Επομένως:

$$p_{\text{επ}} = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{\text{επ}} = p_{\text{επ}} \cdot \left[\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2 \cdot \left[\frac{3,14}{4} \cdot (3^2 \text{ cm}^2 - 2^2 \text{ cm}^2) \cdot 10 \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2 \cdot \left[\frac{3,14}{4} \cdot (9 \text{ cm}^2 - 4 \text{ cm}^2) \cdot 10 \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{\varepsilon\pi} = 200 \text{ daN/cm}^2 \cdot \frac{3,14}{4} \cdot 5 \text{ cm}^2 \cdot 10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{\varepsilon\pi} = 7850 \text{ daN}$$

Θέμα 4^ο

Δίνεται κοχλίας ονομαστικής διαμέτρου $d = 40 \text{ mm}$, με διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$ και $\sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητείται:

- α. Αν ο κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό, να βρείτε τη μεγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλίου. (Μονάδες 10)
 - β. Αν ο κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), να βρείτε την επιφανειακή πίεση p . Δίνεται αριθμός συνεργαζομένων σπειρωμάτων $z = 10$. (Μονάδες 15)
- Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Δίνεται κοχλίας ονομαστικής διαμέτρου $d = 40 \text{ mm}$, με διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$ και $\sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητείται:

α. Αν ο κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό, να βρείτε τη μεγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλίου. (Μονάδες 10)

β. Αν ο κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), να βρείτε την επιφανειακή πίεση p . Δίνεται αριθμός συνεργαζομένων σπειρωμάτων $z = 10$. (Μονάδες 15)

Μονάδες 25

Απ: α. Ισχύει ότι: $\sigma \leq \sigma_{\text{επ}}$. Έστω λοιπόν, ότι $\sigma = \sigma_{\text{επ}}$

$$\text{Τότε: } \sigma_{\text{επ}} = \frac{F}{A} \Rightarrow F = \sigma_{\text{επ}} \cdot A \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \sigma_{\text{επ}} \cdot \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 1000 \text{ daN/cm}^2 \cdot \frac{3,14 \cdot 2^2 \text{ cm}^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 1000 \text{ daN/cm}^2 \cdot \frac{3,14 \cdot 4 \text{ cm}^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 3140 \text{ daN}$$

β. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση του κοχλίου, για σύνθετη καταπόνηση δίνεται από τον τύπο:

$$\begin{aligned} F &= 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ}} = \\ &= 0,6 \cdot 2^2 \text{ cm}^2 \cdot 1000 \text{ daN/cm}^2 = \\ &= 0,6 \cdot 4 \text{ cm}^2 \cdot 1000 \text{ daN/cm}^2 = \\ &= 2400 \text{ daN} \end{aligned}$$

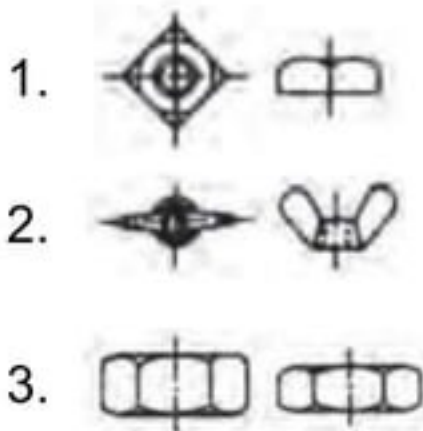
Για τον υπολογισμό της επιφανειακής πίεσης:

$$\begin{aligned} p_{\text{επ}} &= \frac{F_{\text{επ}}}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \Rightarrow \\ &= \frac{2400 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (4^2 \text{ cm}^2 - 2^2 \text{ cm}^2) \cdot 10} = \\ &= \frac{2400 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (16 \text{ cm}^2 - 4 \text{ cm}^2) \cdot 10} = \\ &= \frac{2400 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (12 \text{ cm}^2) \cdot 10} = \\ &= 25,47 \text{ daN/cm}^2 \end{aligned}$$

Θέμα 2^ο

2.1 α) Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι περικοχλίων)



ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία)

α. Με αυλάκια

β. Εξαγωνικό

γ. Πεταλούδα

δ. Τετραγωνικό

Μονάδες 9

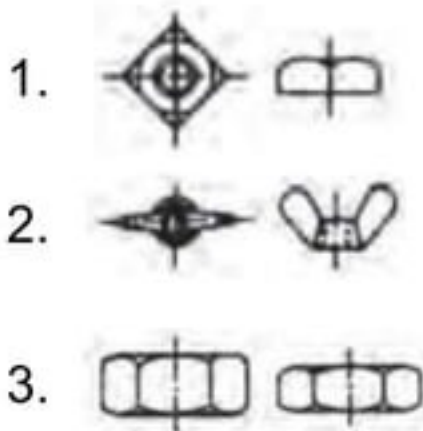
β) Για ποιον λόγο χρησιμοποιούνται οι ασφάλειες στις συνδέσεις με κοχλίες; (*Μονάδες 4*)

Μονάδες 13

Θέμα 2^ο

2.1 α) Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι περικοχλίων)



ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία)

α. Με αυλάκια

β. Εξαγωνικό

γ. Πεταλούδα

δ. Τετραγωνικό

Μονάδες 9

β) Για ποιον λόγο χρησιμοποιούνται οι ασφάλειες στις συνδέσεις με κοχλίες; (*Μονάδες 4*)

Μονάδες 13

Απ: 1) δ 2) γ 3) β

Απ: β) Στις συνδέσεις με κοχλίες υπάρχει ο κίνδυνος να λυθεί (ξεβιδωθεί) το περικόχλιο. Αυτό μπορεί να συμβεί εξαιτίας των ταλαντώσεων και των κραδασμών των διάφορων κινούμενων εξαρτημάτων της μηχανής.

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν. Λέξεις που δίνονται: **χάλυβες, πριονοειδή, αξονική, εξωτερική, ειδικά, χυτοσιδήρους, εσωτερική, εγκάρσια.**

1. Η _____ διάμετρος είναι αυτή που χαρακτηρίζει το σπείρωμα του μετρικού συστήματος.
2. Τα _____ σπειρώματα χρησιμοποιούνται σε λεπτά ελάσματα, στους ηλεκτρικούς λαμπτήρες και για κοχλίες που φθείρονται εύκολα.
3. Οι κοχλίες σύνδεσης κατασκευάζονται από _____ που σπάνε δύσκολά με διαφορετική αντοχή.
4. Οι κοχλίες κίνησης καταπονούνται από την _____ δύναμη P και τη ροπή στρέψης M_t .

Μονάδες 12

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν. Λέξεις που δίνονται: **χάλυβες, πριονοειδή, αξονική, εξωτερική, ειδικά, χυτοσιδήρους, εσωτερική, εγκάρσια.**

1. Η _____ διάμετρος είναι αυτή που χαρακτηρίζει το σπείρωμα του μετρικού συστήματος.
2. Τα _____ σπειρώματα χρησιμοποιούνται σε λεπτά ελάσματα, στους ηλεκτρικούς λαμπτήρες και για κοχλίες που φθείρονται εύκολα.
3. Οι κοχλίες σύνδεσης κατασκευάζονται από _____ που σπάνε δύσκολά με διαφορετική αντοχή.
4. Οι κοχλίες κίνησης καταπονούνται από την _____ δύναμη P και τη ροπή στρέψης M_t .

Μονάδες 12

Απ: 1) εξωτερική 2) ειδικά γ) χάλυβες δ) αξονική

Θέμα 4^ο

Για τη σύσφιξη δύο κομματιών χρησιμοποιούμε δύο ίδιους κοχλίες, οι οποίοι καταπονούνται ομοιόμορφα σε εφελκυσμό (αξονική φόρτιση). Το συνολικό φορτίο είναι **$P = 25120 \text{ daN}$** . Δίνεται ότι η επιτρεπόμενη ορθή τάση του υλικού των κοχλιών ισούται με **$\sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$** .

Να υπολογίσετε:

- α)** το φορτίο **F** που παραλαμβάνει κάθε κοχλία. *(Μονάδες 4)*
- β)** τη διατομή του πυρήνα **A** , κάθε κοχλία που υφίσταται σε εφελκυσμό. *(Μονάδες 9)*
- γ)** τη διάμετρο **d_1** του πυρήνα του κοχλία. *(Μονάδες 12)*

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Για τη σύσφιξη δύο κομματιών χρησιμοποιούμε δύο ίδιους κοχλίες, οι οποίοι καταπονούνται ομοιόμορφα σε εφελκυσμό (αξονική φόρτιση). Το συνολικό φορτίο είναι **$P = 25120 \text{ daN}$** . Δίνεται ότι η επιτρεπόμενη ορθή τάση του υλικού των κοχλιών ισούται με **$\sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$** .

Να υπολογίσετε:

- α)** το φορτίο **F** που παραλαμβάνει κάθε κοχλίας. *(Μονάδες 4)*
- β)** τη διατομή του πυρήνα **A** , κάθε κοχλία που υφίσταται σε εφελκυσμό. *(Μονάδες 9)*
- γ)** τη διάμετρο **d_1** του πυρήνα του κοχλίας. *(Μονάδες 12)*

Μονάδες 25

Απ: α) Για τον υπολογισμό του φορτίου **F** που παραλαμβάνει ο κάθε κοχλίας:

$$F = \frac{P}{2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow F = \frac{25120 \text{ daN}}{2} \Rightarrow F = 12560 \text{ daN}$$

Θέμα 4ο

Απ: β) Για τον υπολογισμό της διατομής του πυρήνα A θα θέσω, όπου $\sigma = \sigma_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$

$$\sigma = \frac{F}{A} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = \frac{F}{\sigma} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A = \frac{12560 \text{ daN}}{1000 \text{ daN/cm}^2} \Rightarrow$$

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

γ) Για τον υπολογισμό της διαμέτρου του πυρήνα d_1 :

$$A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1^2 = \frac{4 \cdot 12,56 \text{ cm}^2}{3,14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1^2 = 16 \text{ cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = \sqrt{16 \text{ cm}^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = 4 \text{ cm} = 40 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Κοχλίας καταπονείται σε διάτμηση. Το φορτίο που τον καταπονεί είναι $Q = 3140 \text{ daN}$. Αν το όριο θραύσης του υλικού σε διάτμηση είναι $\tau_{\theta\rho} = 3000 \text{ daN/cm}^2$ και ο συντελεστής ασφαλείας $\nu_{\text{ασφ}} = 3$, να υπολογιστεί η διάμετρος d_1 του πυρήνα του κοχλία σε mm.

Μονάδες 25

Θέμα 4°

Κοχλίας καταπονείται σε διάτμηση. Το φορτίο που τον καταπονεί είναι $Q = 3140 \text{ daN}$. Αν το όριο θραύσης του υλικού σε διάτμηση είναι $\tau_{\theta\rho} = 3000 \text{ daN/cm}^2$ και ο συντελεστής ασφαλείας $\nu_{\text{ασφ}} = 3$, να υπολογιστεί η διάμετρος d_1 του πυρήνα του κοχλίας σε mm.

Μονάδες 25

Απ: α) Γνωρίζουμε ότι για να αντέχει ένας κοχλίας σε διάτμηση θα πρέπει να ισχύει:

$$\tau \leq \tau_{\text{επ}}$$

Για να υπολογιστεί η διάμετρος του πυρήνα του θα εξετάσουμε την ακραία περίπτωση, που ισχύει: $\tau = \tau_{\text{επ}}$, δηλαδή:

$$\tau_{\text{επ}} = \frac{Q}{A} \Rightarrow \tau_{\text{επ}} = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot d_1^2}{4}} \Rightarrow \tau_{\text{επ}} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_1^2}$$

Στον παραπάνω τύπο γνωρίζουμε την τιμή του Q .

Αν βρούμε και την τιμή της διατμητικής τάσης $\tau_{\text{επ}}$ τότε θα μπορέσουμε να υπολογίσουμε και τη διάμετρο του πυρήνα, λύνοντας ως προς d_1 . Την τιμή της $\tau_{\text{επ}}$ μπορούμε να

την υπολογίσουμε από τον τύπο του συντελεστή ασφαλείας:

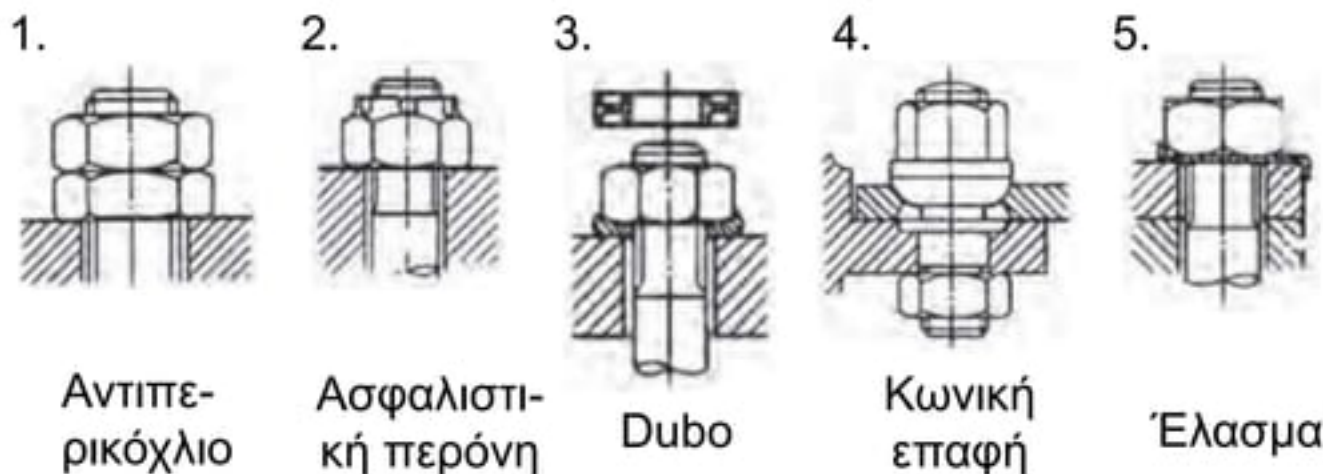
$$\begin{aligned}V_{ασφ} &= \frac{T_{\theta\rho}}{T_{επ}} \Rightarrow \\ \Rightarrow T_{επ} &= \frac{T_{\theta\rho}}{V_{ασφ}} \Rightarrow \\ \Rightarrow T_{επ} &= \frac{3000 \text{ daN/cm}^2}{3} \Rightarrow \\ \Rightarrow T_{επ} &= 1000 \text{ daN/cm}^2\end{aligned}$$

Έτσι αντικαθιστώντας στον τύπο που βγάλαμε για την $T_{επ}$ έχουμε:

$$\begin{aligned}T_{επ} &= \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_1^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_1^2 &= \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot T_{επ}} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_1^2 &= \frac{4 \cdot 3140 \text{ daN}}{3,14 \cdot 1000 \text{ daN/cm}^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_1^2 &= \frac{4 \cdot 3140 \text{ daN}}{3140 \text{ daN/cm}^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_1^2 &= 4 \text{ cm}^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_1 &= \sqrt{4 \text{ cm}^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_1 &= 2 \text{ cm} \Rightarrow d_1 = 20 \text{ mm}\end{aligned}$$

Θέμα 2°

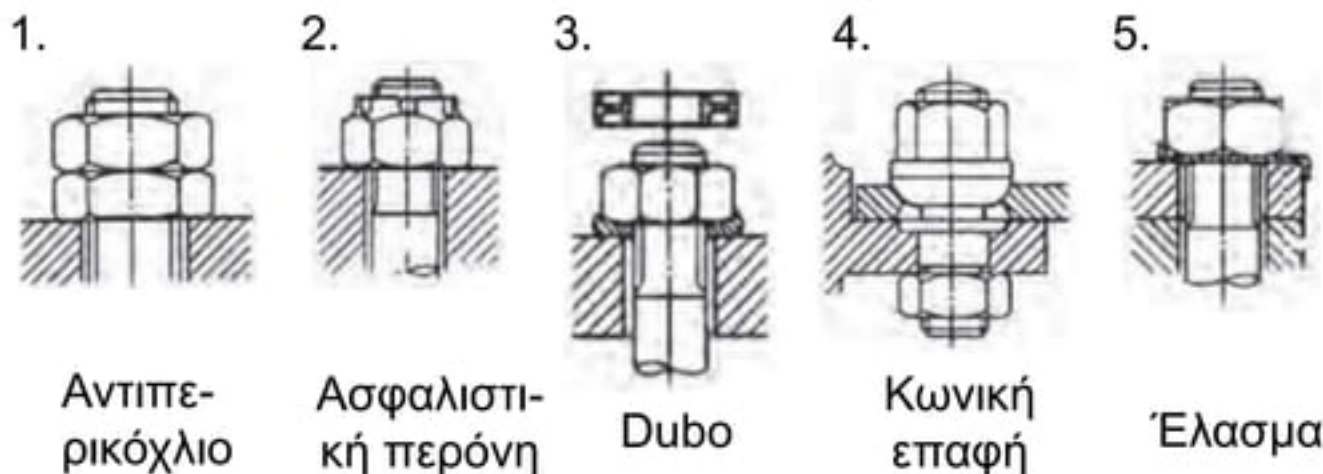
2.1 Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται διάφορες ασφάλειες κοχλιών (Εικόνες 1 έως 5).



- α)** Ποιοι από τους παραπάνω αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** αντιστοιχούν σε ασφάλειες που ασφαλίζουν λόγω μορφής; *(Μονάδες 4)*
- β)** Ποιοι από τους παραπάνω αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** αντιστοιχούν σε ασφάλειες που ασφαλίζουν λόγω δυνάμεων που δημιουργούν; *(Μονάδες 6)*
- Μονάδες 10*

Θέμα 2°

2.1 Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται διάφορες ασφάλειες κοχλιών (Εικόνες 1 έως 5).



- α)** Ποιοι από τους παραπάνω αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** αντιστοιχούν σε ασφάλειες που ασφαλίζουν λόγω μορφής; *(Μονάδες 4)*
- β)** Ποιοι από τους παραπάνω αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** αντιστοιχούν σε ασφάλειες που ασφαλίζουν λόγω δυνάμεων που δημιουργούν; *(Μονάδες 6)*
- Μονάδες 10*

Απ: α) Ασφάλειες που ασφαλίζουν λόγω μορφής: **2, 5**

β) Ασφάλειες που ασφαλίζουν λόγω δυνάμεων που δημιουργούν: **1, 3, 4**

Θέμα 2°

2.2 Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η απόσταση μεταξύ των δύο απέναντι πλευρών του εξαγώνου ενός περικοχλίου συμβολίζεται με:

α. m

β. e

γ. S

δ. h

2. Η εσωτερική διάμετρος του πυρήνα ενός περικοχλίου συμβολίζεται με:

α. d1

β. D

γ. D1

δ. d2

3. Το ύψος του περικοχλίου συμβολίζεται με :

α. e

β. m

γ. S

δ. h

4. Σε ένα μετρικό σπείρωμα M 8 x 1,75 το βήμα είναι:

α. 1,75 in

β. 8 mm

γ. 8 in

δ. 1,75 mm

5. Οι φυτευτοί κοχλίες (μπουζόνια):

α. φέρουν
σπείρωμα
στο κέντρο
τους

β. φέρουν
σπείρωμα
στα δύο
άκρα τους

γ. φέρουν
σπείρωμα
στο ένα
άκρο τους

δ. δεν φέρουν
σπείρωμα

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.** Η απόσταση μεταξύ των δύο απέναντι πλευρών του εξαγώνου ενός περικοχλίου συμβολίζεται με:

α. m β. e γ. S δ. h

- 2.** Η εσωτερική διάμετρος του πυρήνα ενός περικοχλίου συμβολίζεται με:

α. d1 β. D γ. D1 δ. d2

- 3.** Το ύψος του περικοχλίου συμβολίζεται με :

α. e β. m γ. S δ. h

- 4.** Σε ένα μετρικό σπείρωμα M 8 x 1,75 το βήμα είναι:

α. 1,75 in β. 8 mm γ. 8 in δ. 1,75 mm

- 5.** Οι φυτευτοί κοχλίες (μπουζόνια):

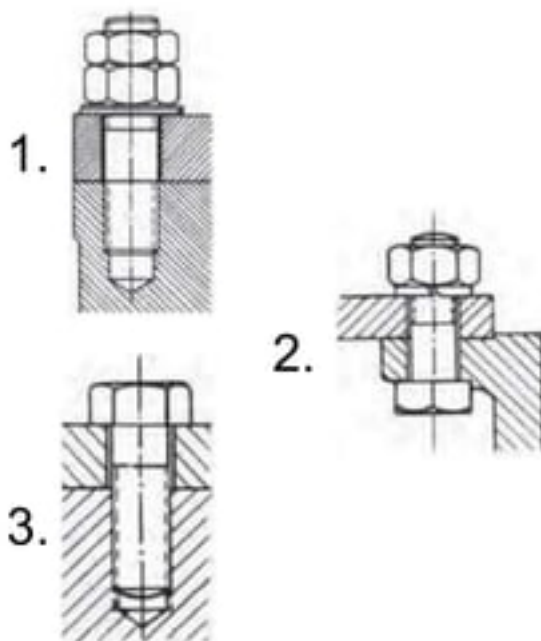
α. φέρουν σπείρωμα στο κέντρο τους	<u>β. φέρουν σπείρωμα στα δύο άκρα τους</u>	γ. φέρουν σπείρωμα στο ένα άκρο τους	δ. δεν φέρουν σπείρωμα
---	---	---	---------------------------

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (κοχλίες)



ΣΤΗΛΗ Β (ονομασία)

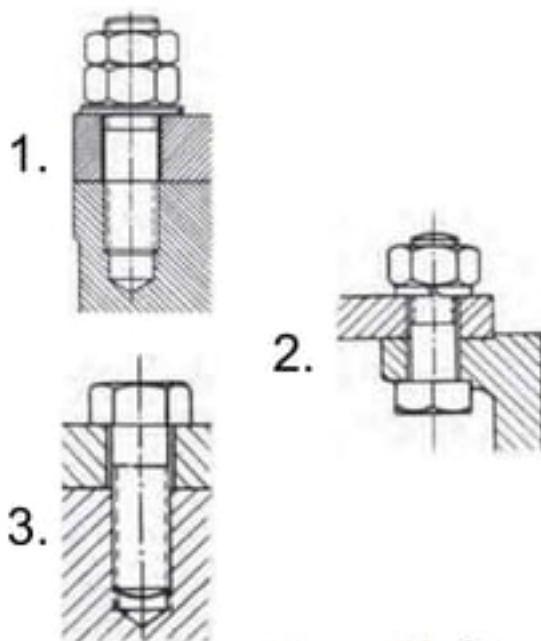
- α. Περαστός κοχλίας
- β. Φυτευτός κοχλίας
- γ. Κοχλίας αγκυρώσεως
- δ. Κοχλίας κεφαλής

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (κοχλίες)



ΣΤΗΛΗ Β (ονομασία)

- α. Περαστός κοχλίας
- β. Φυτευτός κοχλίας
- γ. Κοχλίας αγκυρώσεως
- δ. Κοχλίας κεφαλής

Μονάδες 9

Απ: 1) β 2) α 3) δ

2.2 α) 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.

- 1.** Στο μετρικό σπείρωμα η γωνία κορυφής είναι 55° . *(Μονάδες 3)*
- 2.** Το τριγωνικό σπείρωμα χρησιμοποιείται στους κοχλίες κίνησης. *(Μονάδες 3)*
- 3.** Στο σπείρωμα Whitworth όλες οι διαστάσεις του σπειρώματος μετριοούνται σε ίντσες. *(Μονάδες 3)*
- 4.** Το περικόχλιο κατασκευάζεται από υλικό μεγαλύτερης αντοχής απ' ό,τι ο κοχλίας. *(Μονάδες 3)*

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην πρόταση (4) του ερωτήματος α). *(Μονάδες 4)*

Μονάδες 16

2.2 α) 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.

- 1.** Στο μετρικό σπείρωμα η γωνία κορυφής είναι 55° . (Μονάδες 3)
- 2.** Το τριγωνικό σπείρωμα χρησιμοποιείται στους κοχλίες κίνησης. (Μονάδες 3)
- 3.** Στο σπείρωμα Whitworth όλες οι διαστάσεις του σπειρώματος μετριοούνται σε ίντσες. (Μονάδες 3)
- 4.** Το περικόχλιο κατασκευάζεται από υλικό μεγαλύτερης αντοχής απ' ό,τι ο κοχλίας. (Μονάδες 3)

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην πρόταση (4) του ερωτήματος α). (Μονάδες 4)

Μονάδες 16

Απ: α) **1)** Λάθος **2)** Λάθος **3)** Σωστό **4)** Λάθος

β) Οι δυνάμεις που καταπονούν τον κοχλία είναι θλιπτικές και εφελκυστικές. Έτσι το σπειρώμα καταπονείται σε κάμψη. Αυτό είναι πιο έντονο στα πρώτα σπειρώματα, όταν ο κοχλίας φορτιστεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε να δημιουργηθούν πλαστικές παραμορφώσεις των σπειρωμάτων του και προκαλείται καταστροφή του σπειρώματος, διότι η καταπονούμενη διατομή του σπειρώματος του περικοχλίου είναι μεγαλύτερη. Αυτός είναι ο λόγος που το περικόχλιο κατασκευάζεται από υλικό μικρότερης αντοχής απ' ό,τι ο κοχλίας, γιατί είναι πιο εύκολη η αντικατάσταση του περικοχλίου σε περίπτωση καταστροφής της σύνδεσης.

Θέμα 4^ο

Δίνεται κοχλίας πρέσσας, με ονομαστική διάμετρο $d = 30 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$, από υλικό με επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 3140 \text{ daN/cm}^2$, ο οποίος υφίσταται σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη).

Να υπολογιστούν:

- α. Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλία. (Μονάδες 10)
- β. Ο απαιτούμενος αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων z . Δίνεται η επιτρεπόμενη επιφανειακή πίεση των σπειρωμάτων $p_{\text{επ}} = 320 \text{ daN/cm}^2$. (Μονάδες 15)

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Δίνεται κοχλίας πρέσσας, με ονομαστική διάμετρο $d = 30 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 20 \text{ mm}$, από υλικό με επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 3140 \text{ daN/cm}^2$, ο οποίος υφίσταται σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη).

Να υπολογιστούν:

- α. Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλία. *(Μονάδες 10)*
 - β. Ο απαιτούμενος αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων z . Δίνεται η επιτρεπόμενη επιφανειακή πίεση των σπειρωμάτων $p_{\text{επ}} = 320 \text{ daN/cm}^2$. *(Μονάδες 15)*
- Μονάδες 25*

Απ: α. Επειδή ο κοχλίας πρέσσας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο F , με το οποίο καταπονείται, θα δίνεται από τη σχέση:

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} = 0,6 \cdot (2 \text{ cm})^2 \cdot 3140 \text{ daN/cm}^2 =$$

$$= 0,6 \cdot 4 \text{ cm}^2 \cdot 3140 \text{ daN/cm}^2 = 7536 \text{ daN}$$

β. Για να αντέχει ο κοχλίας στην ανηγμένη πίεση p μεταξύ των σπειρωμάτων αυτού και του περικοχλίου του, θα πρέπει να ισχύει:

$$p \leq p_{\varepsilon\pi}$$

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού συνεργαζόμενων σπειρωμάτων z θα γίνει για την ακραία περίπτωση που $p = p_{\varepsilon\pi}$, αφού πρώτα μετατρέψουμε την ονομαστική διάμετρο του κοχλίας σε cm, δηλαδή $d = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$ και τη διάμετρο πυρήνα του κοχλίας σε cm, δηλαδή $d_1 = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$:

$$p_{\varepsilon\pi} = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 320 \text{ daN/cm}^2 = \frac{7536 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (3^2 \text{ cm}^2 - 2^2 \text{ cm}^2) \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 320 \text{ daN/cm}^2 = \frac{7536 \text{ daN}}{0,785 \cdot (9 - 4) \text{ cm}^2 \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 320 = \frac{7536}{0,785 \cdot 5 \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 320 = \frac{7536}{3,925 \cdot z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 320 \cdot 3,925 \cdot z = 7536 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1256 \cdot z = 7536 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = \frac{7536}{1256} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = 6$$

Θέμα 4°

Κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό με φορτίο $F = 6280 \text{ daN}$. Υλικό κοχλία με επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 2000 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητείται να υπολογιστεί:

- α) Η διάμετρος πυρήνα d_1 . (Μονάδες 15)
- β) Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F , αν ο παραπάνω κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη). Θεωρούμε ότι η επιτρεπόμενη τάση παραμένει η ίδια και ίση με $\sigma_{\text{επ}} = 2000 \text{ daN/cm}^2$. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25

Θέμα 4°

Κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό με φορτίο $F = 6280 \text{ daN}$. Υλικό κοχλία με επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 2000 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητείται να υπολογιστεί:

α) Η διάμετρος πυρήνα d_1 . (Μονάδες 15)

β) Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F , αν ο παραπάνω κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη). Θεωρούμε ότι η επιτρεπόμενη τάση παραμένει η ίδια και ίση με $\sigma_{\text{επ}} = 2000 \text{ daN/cm}^2$. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25

Απ: α) Για να αντέχει ο κοχλίας σε εφελκυσμό, γνωρίζουμε ότι θα πρέπει να ισχύει:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{επ}}$$

Θα υπολογίσουμε τη διάμετρο πυρήνα d_1 για την ακραία περίπτωση που ισχύει:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \sigma_{\text{επ}}$$

όπου η επιφάνεια A υπολογίζεται από τον τύπο:

$$A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \quad \text{Έτσι έχουμε:}$$

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{F}{A} \Leftrightarrow A = \frac{6280 \text{ daN}}{2000 \text{ daN/cm}^2} = 3,14 \text{ cm}^2$$

Η διάμετρος του πυρήνα d_1 του κοχλίου υπολογίζεται από την σχέση:

$$A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1^2 = 4 \cdot \frac{A}{\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = \sqrt{4 \cdot \frac{3,14 \text{ cm}^2}{\pi}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = \sqrt{4 \text{ cm}^2} = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$$

β) Όταν ο κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), τότε το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο F , με το οποίο καταπονείται, δίνεται από τη σχέση:

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} =$$

$$= 0,6 \cdot 2^2 \text{ cm}^2 \cdot 2000 \text{ daN/cm}^2 =$$

$$= 0,6 \cdot 4 \text{ cm}^2 \cdot 2000 \text{ daN/cm}^2 = 4800 \text{ daN}$$

Θέμα 4^ο

Δίνεται μη τυποποιημένος κοχλίας, με ονομαστική διάμετρο $d = 20 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 10 \text{ mm}$, ο οποίος καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη) με φορτίο $F = 1884 \text{ daN}$.

Να υπολογιστούν:

- α) Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}}$ του υλικού του κοχλίας. (Μονάδες 10)
- β) Η επιφανειακή πίεση p των σπειρωμάτων. Δίνεται αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων $z = 4$ (Μονάδες 15)

Θέμα 4^ο

Δίνεται μη τυποποιημένος κοχλίας, με ονομαστική διάμετρο $d = 20 \text{ mm}$ και διάμετρο πυρήνα $d_1 = 10 \text{ mm}$, ο οποίος καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη) με φορτίο $F = 1884 \text{ daN}$.

Να υπολογιστούν:

- α) Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}}$ του υλικού του κοχλίας. *(Μονάδες 10)*
- β) Η επιφανειακή πίεση p των σπειρωμάτων. Δίνεται αριθμός συνεργαζόμενων σπειρωμάτων $z = 4$ *(Μονάδες 15)*

Απ: α) Όταν ένας κοχλίας καταπονείται σε σύνθετη καταπόνηση (θλίψη και στρέψη), τότε το φορτίο F , με το οποίο καταπονείται, δίνεται από τη σχέση:

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ}}, \text{ όπου}$$

η διάμετρος του πυρήνα του είναι $d_1 = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$

Στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε:

$$F = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ}} \Leftrightarrow \sigma_{\text{επ}} = \frac{F}{0,6 \cdot d_1^2}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{επ}} &= \frac{F}{0,6 \cdot d_1^2} = \\ &= \frac{1884 \text{ daN}}{0,6 \cdot 1^2 \text{ cm}^2} = \\ &= \frac{1884 \text{ daN}}{0,6 \text{ cm}^2} =\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \sigma_{\text{επ}} = 3140 \text{ daN/cm}^2$$

β) Αφού μετατρέψουμε την ονομαστική διάμετρο σε εκατοστά ($d = 20 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$), υπολογίζουμε την επιφανειακή πίεση p των σπειρωμάτων από τον εξής τύπο:

$$\begin{aligned}p_{\text{επ}} &= \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z} = \\ &= \frac{1884 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (4 \text{ cm}^2 - 1 \text{ cm}^2) \cdot 4} = \\ &= \frac{1884 \text{ daN}}{\frac{3,14}{4} \cdot (3 \text{ cm}^2) \cdot 4} = \\ &= \frac{1884 \text{ daN}}{3,14 \cdot 3 \text{ cm}^2} = 200 \text{ daN/cm}^2\end{aligned}$$

ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

4.2 Ένας τεχνίτης αποφασίζει να συνδέσει δύο μεταλλικά ελάσματα, τοποθετώντας το ένα πάνω στο άλλο (με επικάλυψη) και ανοίγοντας τρύπες και στα δύο, ώστε να χρησιμοποιήσει κοχλιωτή σύνδεση.

Μπορείτε να του παρουσιάσετε τέσσερις (4) λόγους για τους οποίους θα έπρεπε να επιλέξει τη συγκόλληση με μετωπική σύνδεση αντί της κοχλιοσύνδεσης με επικάλυψη;

Μονάδες 16

Θέμα 4^ο

4.2 Ένας τεχνίτης αποφασίζει να συνδέσει δύο μεταλλικά ελάσματα, τοποθετώντας το ένα πάνω στο άλλο (με επικάλυψη) και ανοίγοντας τρύπες και στα δύο, ώστε να χρησιμοποιήσει κοχλιωτή σύνδεση.

Μπορείτε να του παρουσιάσετε τέσσερις (4) λόγους για τους οποίους θα έπρεπε να επιλέξει τη συγκόλληση με μετωπική σύνδεση αντί της κοχλιοσύνδεσης με επικάλυψη;

Μονάδες 16

Απ: Οι λόγοι για τους οποίους είναι προτιμότερη η συγκόλληση με μετωπική σύνδεση από την κοχλιοσύνδεση είναι οι εξής: Οι συγκολλητές κατασκευές είναι ελαφρότερες μέχρι 20% από τις κοχλιωτές και συνήθως φθηνότερες. Αποφεύγονται επικαλύψεις ελασμάτων, οπότε προκύπτουν επιφάνειες λείες, με μικρότερο κίνδυνο οξειδωσης, ευκολότερο καθαρισμό και καλύτερη εμφάνιση.

Θέμα 4^ο

4.1 Σε ένα μηχανουργείο πρέπει να συγκολληθούν:

- α.** μια παρτίδα από ελάσματα πάχους 14mm
- β.** μια παρτίδα από λεπτά φύλλα ορείχαλκου πάχους 0,4 mm
- γ.** μια παρτίδα από χάλκινα ελάσματα πάχους 2mm.

Ποια μερικώς ή εξολοκλήρου αυτοματοποιημένη μέθοδος συγκόλλησης είναι κατάλληλη για καθεμιά από τις τρεις παραπάνω περιπτώσεις και γιατί;

Μονάδες 9

Θέμα 4^ο

4.1 Σε ένα μηχανουργείο πρέπει να συγκολληθούν:

- α.** μια παρτίδα από ελάσματα πάχους 14mm
- β.** μια παρτίδα από λεπτά φύλλα ορείχαλκου πάχους 0,4 mm
- γ.** μια παρτίδα από χάλκινα ελάσματα πάχους 2mm.

Ποια μερικώς ή εξολοκλήρου αυτοματοποιημένη μέθοδος συγκόλλησης είναι κατάλληλη για καθεμιά από τις τρεις παραπάνω περιπτώσεις και γιατί;

Μονάδες 9

- Απ:**
- α.** Η συγκόλληση UP, γιατί χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων μεγαλύτερα από 10mm.
 - β.** Η συγκόλληση πλάσματος, γιατί χρησιμοποιείται για λεπτά φύλλα (μέχρι 1mm) για κραματούχους και μη χάλυβες, χαλκό, ορείχαλκο και ειδικά μέταλλα.
 - γ.** Η συγκόλληση WIG, γιατί χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων από 0,6mm έως 3mm, για όλα τα μη σιδηρούχα μέταλλα.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

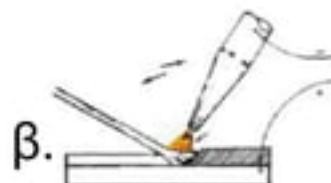
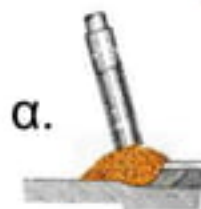
ΣΤΗΛΗ Α (είδος ηλεκτροδίου)

ΣΤΗΛΗ Β (εικόνα)

1. Γυμνό ηλεκτρόδιο

2. Επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο

3. Ηλεκτρόδιο άνθρακα



Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

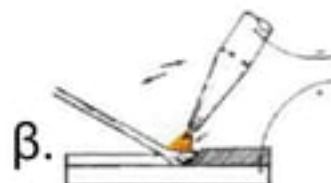
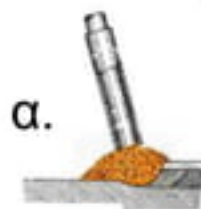
ΣΤΗΛΗ Α (είδος ηλεκτροδίου)

ΣΤΗΛΗ Β (εικόνα)

1. Γυμνό ηλεκτρόδιο

2. Επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο

3. Ηλεκτρόδιο άνθρακα



Απ: 1) δ

2) α

3) β

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.2 Κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε μηχανουργείο, εκπαιδευόμενος διατυπώνει την άποψη ότι «στα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια, η επένδυση είναι περιττή». Μπορείτε να του αναφέρετε τέσσερις (4) λόγους για τους οποίους διαφωνείτε με την άποψή του;

Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

2.2 Κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε μηχανουργείο, εκπαιδευόμενος διατυπώνει την άποψη ότι «στα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια, η επένδυση είναι περιττή». Μπορείτε να του αναφέρετε τέσσερις (4) λόγους για τους οποίους διαφωνείτε με την άποψή του;

Μονάδες 16

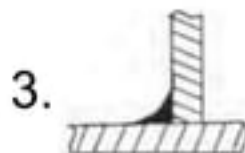
Απ: Τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια φέρουν επένδυση που τήκεται εύκολα με σκοπό:

- 1) Τη δημιουργία στρώσης προστασίας από τη σκουριά.
- 2) Τη διάλυση των ακαθαρσιών.
- 3) Τη δημιουργία προστατευτικού μανδύα από αέρια.
- 4) Τον ιονισμό ανάμεσα στο ηλεκτρόδιο και την ατμόσφαιρα, ώστε να διευκολύνεται το άναμμα και να συντηρείται σταθερό ηλεκτρικό τόξο.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α



ΣΤΗΛΗ Β

α. Επίπεδη γωνιακή ραφή

β. Κυρτή μετωπική ραφή

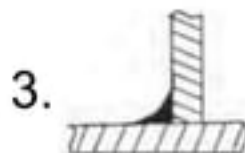
γ. Κοίλη γωνιακή ραφή

δ. Κυρτή γωνιακή ραφή

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α



ΣΤΗΛΗ Β

α. Επίπεδη γωνιακή ραφή

β. Κυρτή μετωπική ραφή

γ. Κοίλη γωνιακή ραφή

δ. Κυρτή γωνιακή ραφή

Απ: 1) α

2) δ

3) γ

Μονάδες 9₁₅₈

2.2 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.** Η μετωπική ραφή συγκόλλησης μπορεί να δεχθεί περισσότερα φορτία, στατικά και δυναμικά, από την εξωραφή.
- β.** Η γωνιακή ραφή συγκόλλησης συνήθως εκτελείται με μονή εξωραφή και είναι λιγότερο ευαίσθητη από τη μετωπική.
- γ.** Οι δυο γενικές μορφές ραφών συγκόλλησης (εσωραφές και εξωραφές) εκτελούνται με δύο ή περισσότερες στρώσεις, κορδόνια, ανάλογα με το πάχος των κομματιών που θα συγκολληθούν.
- δ.** Η γωνιακή ραφή ενώνει τα κομμάτια που σχηματίζουν «Τ», μία γωνία ή επικαλύπτονται.

Μονάδες 16

2.2 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.** Η μετωπική ραφή συγκόλλησης μπορεί να δεχθεί περισσότερα φορτία, στατικά και δυναμικά, από την εξωραφή.
- β.** Η γωνιακή ραφή συγκόλλησης συνήθως εκτελείται με μονή εξωραφή και είναι λιγότερο ευαίσθητη από τη μετωπική.
- γ.** Οι δυο γενικές μορφές ραφών συγκόλλησης (εσωραφές και εξωραφές) εκτελούνται με δύο ή περισσότερες στρώσεις, κορδόνια, ανάλογα με το πάχος των κομματιών που θα συγκολληθούν.
- δ.** Η γωνιακή ραφή ενώνει τα κομμάτια που σχηματίζουν «Τ», μία γωνία ή επικαλύπτονται.

Μονάδες 16

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Σωστό **δ)** Σωστό

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **λυόμενης, φλογοκοπής, μόνιμης, θερμότητας, κάμψης, πίεσης, ετερογενής, αυτογενής.**

«Συγκόλληση γενικά λέγεται η με οποιαδήποτε μέθοδο ένωση δύο μετάλλων. Η ένωση αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια της _____ **(1)** ή της _____ **(2)** ή και των δύο, με ή χωρίς προσθήκη υλικού παρόμοιας σύνθεσης.

Οι συγκολλήσεις αποτελούν ένα μέσο _____ **(3)** σύνδεσης, ευρύτατα διαδεδομένο τόσο στην κατασκευή μηχανών όσο και στις οποιεσδήποτε μεταλλικές κατασκευές.

Στις συγκολλήσεις τήξης, αν το υλικό της κόλλησης διαφέρει από το υλικό των προς συγκόλληση κομματιών, η συγκόλληση λέγεται _____ **(4).**»

Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **λυόμενης, φλογοκοπής, μόνιμης, θερμότητας, κάμψης, πίεσης, ετερογενής, αυτογενής.**

«Συγκόλληση γενικά λέγεται η με οποιαδήποτε μέθοδο ένωση δύο μετάλλων. Η ένωση αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια της _____ **(1)** ή της _____ **(2)** ή και των δύο, με ή χωρίς προσθήκη υλικού παρόμοιας σύνθεσης.

Οι συγκολλήσεις αποτελούν ένα μέσο _____ **(3)** σύνδεσης, ευρύτατα διαδεδομένο τόσο στην κατασκευή μηχανών όσο και στις οποιεσδήποτε μεταλλικές κατασκευές.

Στις συγκολλήσεις τήξης, αν το υλικό της κόλλησης διαφέρει από το υλικό των προς συγκόλληση κομματιών, η συγκόλληση λέγεται _____ **(4).**»

Μονάδες 16

Απ: **1)** θερμότητας **2)** πίεσης **3)** μόνιμης **4)** ετερογενής

2.2 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.** Στην οξυγονοσυγκόλληση ως καύσιμο αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ασετυλίνη.
- β.** Στην ηλεκτροσυγκόλληση η τήξη γίνεται με τη βοήθεια φωτεινού ηλεκτρικού τόξου.
- γ.** Οι αυτογενείς συγκολλήσεις διακρίνονται σε μαλακές και σκληρές.

Μονάδες 9

2.2 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.** Στην οξυγονοσυγκόλληση ως καύσιμο αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ασετυλίνη.
- β.** Στην ηλεκτροσυγκόλληση η τήξη γίνεται με τη βοήθεια φωτεινού ηλεκτρικού τόξου.
- γ.** Οι αυτογενείς συγκολλήσεις διακρίνονται σε μαλακές και σκληρές.

Μονάδες 9

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο.

1. Στις συγκολλήσεις με πίεση θερμαίνονται τα κομμάτια που θα συνδεθούν στη θέση συγκόλλησης, σε θερμοκρασία μικρότερη από το σημείο τήξης του μετάλλου τους και πιέζονται δυνατά οι επιφάνειες συγκόλλησης, _____ (με, χωρίς) την προσθήκη κόλλησης.
2. Η γωνιακή σύνδεση δέχεται _____ (μικρότερο, μεγαλύτερο) φορτίο από τη σύνδεση T.
3. Στη μετωπική σύνδεση, η συγκόλληση μπορεί να γίνει με ή χωρίς προετοιμασία των άκρων, ανάλογα με το _____ (πλάτος, πάχος) των κομματιών που θα συνδεθούν.
4. Η σύνδεση με επικάλυψη δέχεται τη _____ (μικρότερη, μεγαλύτερη) φόρτιση από όλες τις μορφές σύνδεσης.

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο.

1. Στις συγκολλήσεις με πίεση θερμαίνονται τα κομμάτια που θα συνδεθούν στη θέση συγκόλλησης, σε θερμοκρασία μικρότερη από το σημείο τήξης του μετάλλου τους και πιέζονται δυνατά οι επιφάνειες συγκόλλησης, _____ (με, χωρίς) την προσθήκη κόλλησης.
2. Η γωνιακή σύνδεση δέχεται _____ (μικρότερο, μεγαλύτερο) φορτίο από τη σύνδεση T.
3. Στη μετωπική σύνδεση, η συγκόλληση μπορεί να γίνει με ή χωρίς προετοιμασία των άκρων, ανάλογα με το _____ (πλάτος, πάχος) των κομματιών που θα συνδεθούν.
4. Η σύνδεση με επικάλυψη δέχεται τη _____ (μικρότερη, μεγαλύτερη) φόρτιση από όλες τις μορφές σύνδεσης.

Απ: 1) χωρίς 2) μικρότερο 3) πάχος 4) μικρότερη

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(πού χρησιμοποιείται η μέθοδος συγκόλλησης)

1. Χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων μεγαλύτερα από 10mm.
2. Χρησιμοποιείται για λεπτά φύλλα (μέχρι 1mm).
3. Χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων από 0,6mm έως 3mm.

ΣΤΗΛΗ Β

(μέθοδος συγκόλλησης)

- α. Συγκόλληση πλάσματος
- β. Συγκόλληση WIG
- γ. Συγκολλήσεις MIG/MAG
- δ. Συγκόλληση UP

Μονάδες 9

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(πού χρησιμοποιείται η μέθοδος συγκόλλησης)

1. Χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων μεγαλύτερα από 10mm.
2. Χρησιμοποιείται για λεπτά φύλλα (μέχρι 1mm).
3. Χρησιμοποιείται για πάχη ελασμάτων από 0,6mm έως 3mm.

Απ: 1 – δ 2 – α 3 – β

ΣΤΗΛΗ Β

(μέθοδος συγκόλλησης)

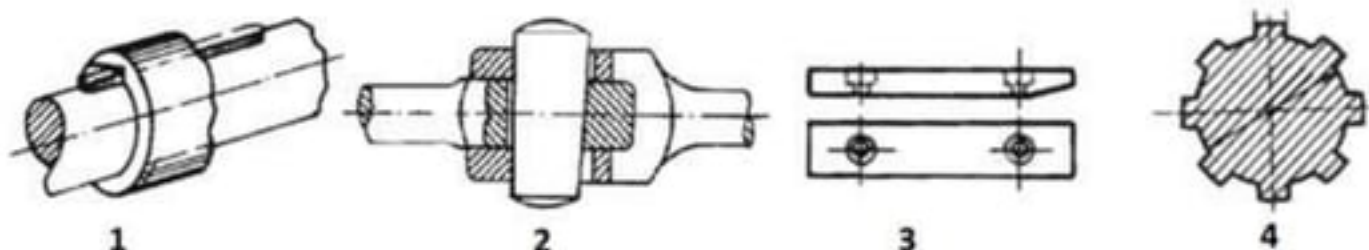
- α. Συγκόλληση πλάσματος
- β. Συγκόλληση WIG
- γ. Συγκολλήσεις MIG/MAG
- δ. Συγκόλληση UP

Μονάδες 9

ΣΦΗΝΕΣ

Θέμα 2^ο

2.1 Με βάση τη σχηματική παράσταση που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

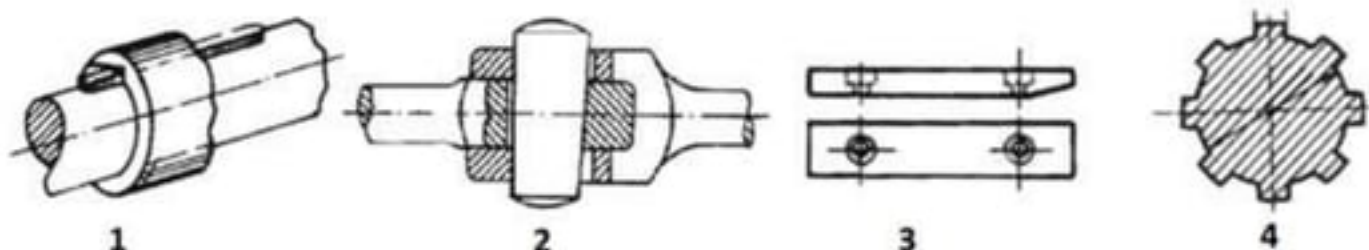
ΣΤΗΛΗ Β

- α. Εγκάρσια σφήνα
- β. Ομφαλός
- γ. Διαμήκης σφήνα
- δ. Σφήνα οδηγός
- ε. Πολύσφηνο

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.1 Με βάση τη σχηματική παράσταση που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

ΣΤΗΛΗ Β

- α. Εγκάρσια σφήνα
- β. Ομφαλός
- γ. Διαμήκης σφήνα
- δ. Σφήνα οδηγός
- ε. Πολύσφηνο

Μονάδες 16

Απ: 1 – γ 2 – α 3 – δ 4 – ε

2.2 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.** Ο χάλυβας είναι συνήθως το υλικό κατασκευής των σφηνών.
- β.** Με την τοποθέτηση των σφηνών οδηγών επιτυγχάνεται σύσφιξη των συνδεόμενων κομματιών.
- γ.** Οι εγκάρσιες σφήνες χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση δύο στοιχείων που έχουν μορφή ράβδου ή μιας ράβδου και ενός άλλου στοιχείου.

Μονάδες 9

2.2 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.** Ο χάλυβας είναι συνήθως το υλικό κατασκευής των σφηνών.
- β.** Με την τοποθέτηση των σφηνών οδηγών επιτυγχάνεται σύσφιξη των συνδεόμενων κομματιών.
- γ.** Οι εγκάρσιες σφήνες χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση δύο στοιχείων που έχουν μορφή ράβδου ή μιας ράβδου και ενός άλλου στοιχείου.

Μονάδες 9

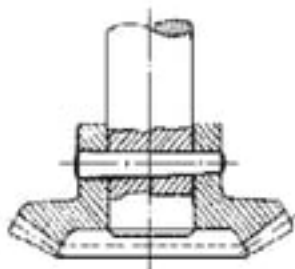
Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Σωστό

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

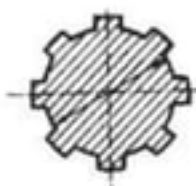
1.



2.



3.



ΣΤΗΛΗ Β

α. Τυπική (διαμήκης) σφήνα

β. Σφήνα οδηγός

γ. Εγκάρσια σφήνα

δ. Πολύσφηνο

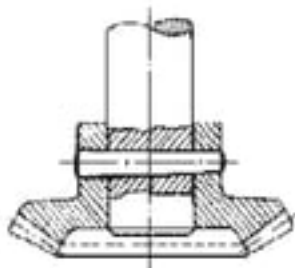
Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

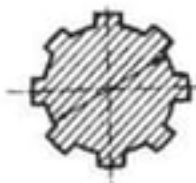
1.



2.



3.



ΣΤΗΛΗ Β

α. Τυπική (διαμήκης) σφήνα

β. Σφήνα οδηγός

γ. Εγκάρσια σφήνα

δ. Πολύσφηνο

Απ: 1) γ

2) α

3) δ

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **εγκοπές, κάμψης, στρέψης, διάτμησης, σφήνες, άτρακτο, άξονα, ομφαλό.**

«Τα πολύσφηνα φέρουν στην περιφέρειά τους πολλές _____ (1), που διαμορφώνονται πάνω στην _____ (2). Έχουμε δηλαδή _____ (3) διαμορφωμένο σε πολύσφηνο. Αυτό γίνεται όταν πρόκειται να μεταφερθεί μεγάλη ροπή _____ (4).»

Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **εγκοπές, κάμψης, στρέψης, διάτμησης, σφήνες, άτρακτο, άξονα, ομφαλό.**

«Τα πολύσφηνα φέρουν στην περιφέρειά τους πολλές _____ (1), που διαμορφώνονται πάνω στην _____ (2). Έχουμε δηλαδή _____ (3) διαμορφωμένο σε πολύσφηνο. Αυτό γίνεται όταν πρόκειται να μεταφερθεί μεγάλη ροπή _____ (4).»

Μονάδες 16

Απ: 1) σφήνες 2) άτρακτο 3) άξονα 4) στρέψης

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

1

2

3

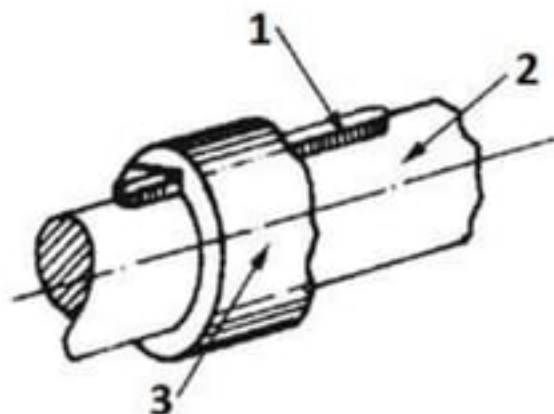
ΣΤΗΛΗ Β

α. Εγκάρσια σφήνα

β. Ομφαλός

γ. Διαμήκης σφήνα

δ. Άξονας



Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

1

2

3

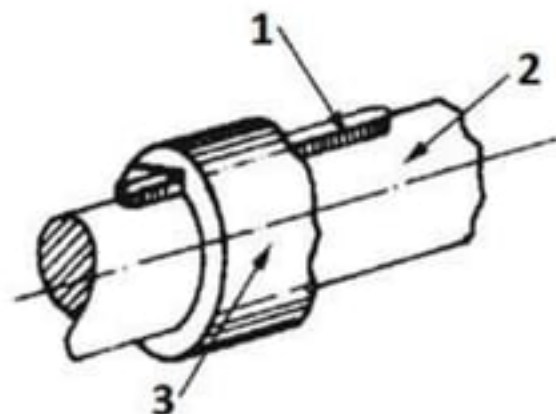
ΣΤΗΛΗ Β

α. Εγκάρσια σφήνα

β. Ομφαλός

γ. Διαμήκης σφήνα

δ. Άξονας



Μονάδες 9

Απ: 1 – γ

2 – δ

3 – β

Θέμα 2°

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **εγκάρσιες, διαμήκεις, μέγεθος, σχήμα, κλίση, γωνία, καμπυλότητα, ευθεία.**

«Οι σφήνες οδηγοί είναι _____ (1) σφήνες αλλά διαφέρουν από αυτές ως προς το _____ (2) τους. Δεν δίνεται η _____ (3) 1:100 στη μία πλευρά ούτε _____ (4) στο κάτω μέρος.»

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **εγκάρσιες, διαμήκεις, μέγεθος, σχήμα, κλίση, γωνία, καμπυλότητα, ευθεία.**

«Οι σφήνες οδηγοί είναι _____ (1) σφήνες αλλά διαφέρουν από αυτές ως προς το _____ (2) τους. Δεν δίνεται η _____ (3) 1:100 στη μία πλευρά ούτε _____ (4) στο κάτω μέρος.»

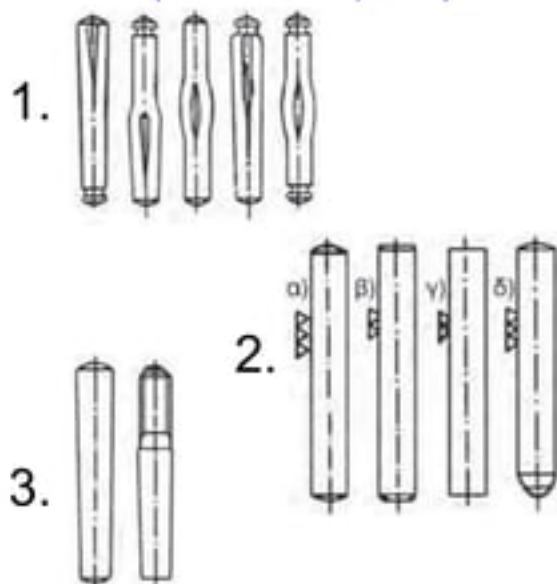
Μονάδες 16

Απ: 1) διαμήκεις 2) σχήμα 3) κλίση 4) καμπυλότητα

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (τύποι πείρων)



ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία πείρων)

α. Κωνικοί

β. Πολύσφηνα

γ. Κυλινδρικοί

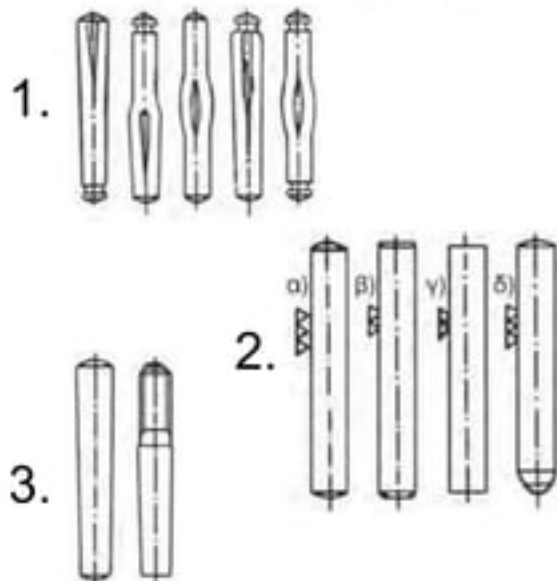
δ. Με εγκοπές

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (τύποι πείρων)



ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία πείρων)

- α. Κωνικοί
- β. Πολύσφηνα
- γ. Κυλινδρικοί
- δ. Με εγκοπές

Απ: 1) δ

2) γ

3) α

Μονάδες 9

2.2 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.** Τα πολύσφηνα φέρουν στην περιφέρειά τους πολλές σφήνες, που διαμορφώνονται πάνω στην άτρακτο.
- β.** Η διαμόρφωση του άξονα σε πολύσφηνο γίνεται, όταν πρόκειται να μεταφερθεί μεγάλη ροπή στρέψης.
- γ.** Τα πολύσφηνα επιτρέπουν αξονικές μετατοπίσεις της πλήμνης και χρησιμοποιούνται συνήθως σε κιβώτια ταχυτήτων, σε σύνδεση οδοντωτών τροχών με ατράκτους.
- δ.** Στο πολύσφηνο τα αυλάκια των σφηνών κατασκευάζονται χωρίς να είναι συμμετρικά.

Μονάδες 16

2.2 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.** Τα πολύσφηνα φέρουν στην περιφέρειά τους πολλές σφήνες, που διαμορφώνονται πάνω στην άτρακτο.
- β.** Η διαμόρφωση του άξονα σε πολύσφηνο γίνεται, όταν πρόκειται να μεταφερθεί μεγάλη ροπή στρέψης.
- γ.** Τα πολύσφηνα επιτρέπουν αξονικές μετατοπίσεις της πλήμνης και χρησιμοποιούνται συνήθως σε κιβώτια ταχυτήτων, σε σύνδεση οδοντωτών τροχών με ατράκτους.
- δ.** Στο πολύσφηνο τα αυλάκια των σφηνών κατασκευάζονται χωρίς να είναι συμμετρικά.

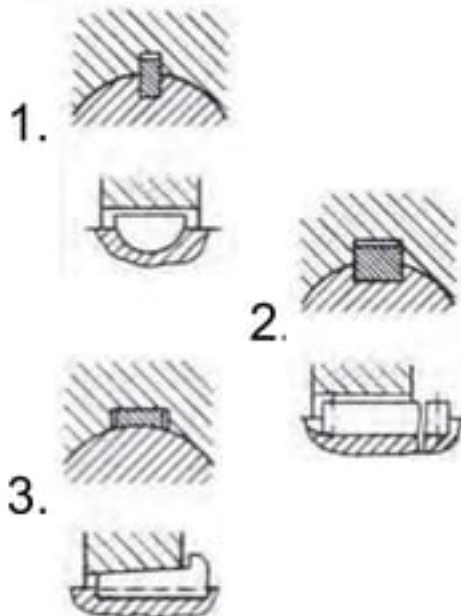
Μονάδες 16

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Σωστό **δ)** Λάθος

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α



ΣΤΗΛΗ Β

α. Κοίλη

β. Δισκοειδής

γ. Επίπεδη με νύχι

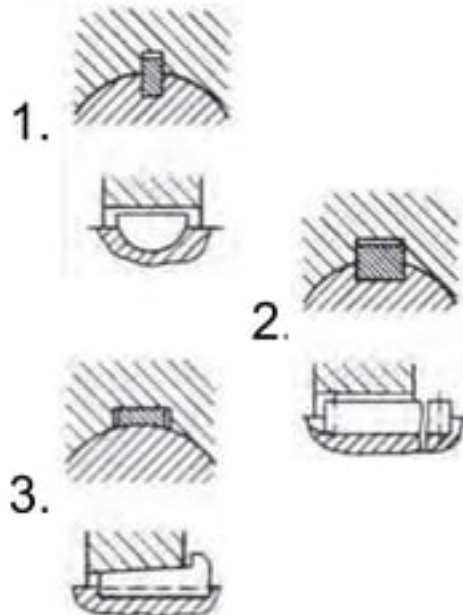
δ. Οδηγός

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α



ΣΤΗΛΗ Β

α. Κοίλη

β. Δισκοειδής

γ. Επίπεδη με νύχι

δ. Οδηγός

Απ: 1) β

2) δ

3) α

Μονάδες 9

2.2 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 σφήνες αποτελούν έναν πολύ εύκολο και συνηθισμένο τρόπο μη λυόμενης σύνδεσης.
- β.** Ανάλογα με τη διάταξη και το είδος χρησιμοποιήσεώς τους, οι σφήνες διακρίνονται γενικά σε δύο κατηγορίες στις διαμήκεις και στις εγκάρσιες σφήνες.
- γ.** Η τυπική διαμήκης σφήνα είναι ένα χαλύβδινο κομμάτι ορθογωνικής διατομής, με κλίση προς τη μία πλευρά 1:100.
- δ.** Για την τοποθέτηση της σφήνας στα συνδεόμενα κομμάτια κατασκευάζονται πάνω σ' αυτά αυλάκια, οι λεγόμενοι σφηνόδρομοι, μέσα στα οποία ωθείται η διαμήκης σφήνα.

Μονάδες 16

2.2 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 σφήνες αποτελούν έναν πολύ εύκολο και συνηθισμένο τρόπο μη λυόμενης σύνδεσης.
- β.** Ανάλογα με τη διάταξη και το είδος χρησιμοποιήσεώς τους, οι σφήνες διακρίνονται γενικά σε δύο κατηγορίες στις διαμήκεις και στις εγκάρσιες σφήνες.
- γ.** Η τυπική διαμήκης σφήνα είναι ένα χαλύβδινο κομμάτι ορθογωνικής διατομής, με κλίση προς τη μία πλευρά 1:100.
- δ.** Για την τοποθέτηση της σφήνας στα συνδεόμενα κομμάτια κατασκευάζονται πάνω σ' αυτά αυλάκια, οι λεγόμενοι σφηνόδρομοι, μέσα στα οποία ωθείται η διαμήκης σφήνα.

Μονάδες 16

Απ: **α)** Λάθος **β)** Σωστό **γ)** Σωστό **δ)** Σωστό

ΑΞΟΝΕΣ - ΑΤΡΑΚΤΟΙ
ΣΤΡΟΦΕΙΣ

Θέμα 4^ο

Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα με διάμετρο $d = 30 \text{ mm}$, περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητούνται:

α) Η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t . (Μονάδες 15)

β) Η ισχύς P του ηλεκτροκινητήρα, αν υποθέσουμε ότι δεν υπάρχουν απώλειες ισχύος. (Μονάδες 10)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα με διάμετρο $d = 30 \text{ mm}$, περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητούνται:

α) Η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t . (Μονάδες 15)

β) Η ισχύς P του ηλεκτροκινητήρα, αν υποθέσουμε ότι δεν υπάρχουν απώλειες ισχύος. (Μονάδες 10)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Απ: α) Για να υπολογίσουμε τη μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο που μας δίνει τη διάμετρο d της ατράκτου του ηλεκτροκινητήρα, χρησιμοποιώντας την τιμή $d = 3 \text{ cm}$ για τη διάμετρο:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}}} \Rightarrow d^3 = \frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = d^3 \cdot 0,2 \cdot \tau_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 3^3 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 200 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 27 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 200 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 1080 \text{ daN}\cdot\text{cm}$$

Απ: β) Σύμφωνα με τον τύπο 8.2δ του βιβλίου, η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t δίνεται από τον τύπο:

$$M_t = 716,2 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{m)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 100 \cdot 716,2 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{cm)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{cm)} \Rightarrow$$

Από τον τύπο αυτό, λύνοντας ως προς P , μπορούμε να υπολογίσουμε την ισχύ στην άτρακτο του ηλεκτροκινητήρα και κατ' επέκταση – αφού δεν υπάρχουν απώλειες – την ισχύ του ίδιου του ηλεκτροκινητήρα:

$$\Rightarrow M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{cm)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = M_t \cdot \frac{n}{71620} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 1080 \text{ daN}\cdot\text{cm} \cdot \frac{716,2 \text{ rpm}}{71620} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 10,8 \text{ PS}$$

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των στροφών) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της **Στήλης Β** (όπου φαίνεται η σχεδίαση των στροφών), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

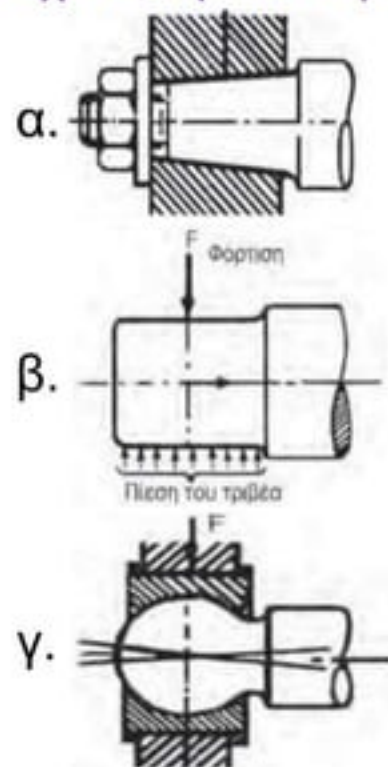
ΣΤΗΛΗ Α

Ονομασία των στροφών

1. Κωνικός κοχλιωτός
2. Σφαιρικός
3. Ακραίος εγκάρσιος (μετωπικός)

ΣΤΗΛΗ Β

Σχεδίαση των στροφών



Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των στροφών) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της **Στήλης Β** (όπου φαίνεται η σχεδίαση των στροφών), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

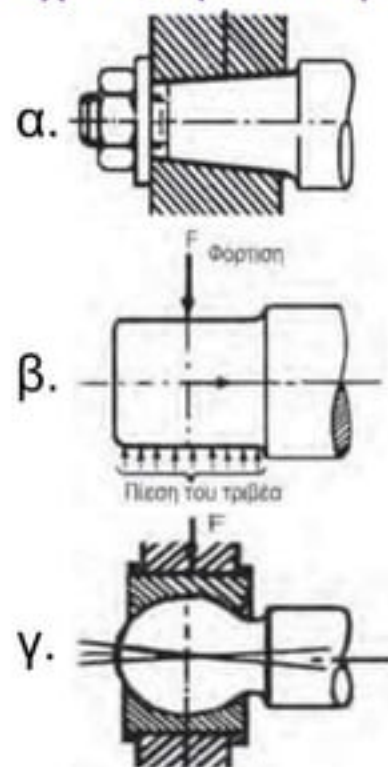
Ονομασία των στροφών

1. Κωνικός κοχλιωτός
2. Σφαιρικός
3. Ακραίος εγκάρσιος (μετωπικός)

Απ: 1) α 2) γ 3) β

ΣΤΗΛΗ Β

Σχεδίαση των στροφών



Μονάδες 9

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (3) τρεις από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **βέλος κάμψης, Άτρακτος, εφελκυστικά, Άξονας, στρεπτικά, κόπωση, καμπτικά.**

1. _____ ονομάζεται κάθε ράβδος που περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή.
2. _____ λέγεται κάθε ράβδος γύρω από την οποία περιστρέφονται άλλα εξαρτήματα ή κάθε ράβδος που περιστρέφεται, χωρίς να μεταφέρει ροπή.
3. Ο άξονας υπόκειται μόνο σε _____ φορτία.
4. Η επαναλαμβανόμενη φόρτιση των ινών της ατράκτου σε εφελκυσμό και θλίψη ονομάζεται _____.

Μονάδες 16

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (3) τρεις από τις λέξεις θα περυσσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **βέλος κάμψης, Άτρακτος, εφελκυστικά, Άξονας, στρεπτικά, κόπωση, καμπτικά.**

1. _____ ονομάζεται κάθε ράβδος που περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή.
2. _____ λέγεται κάθε ράβδος γύρω από την οποία περιστρέφονται άλλα εξαρτήματα ή κάθε ράβδος που περιστρέφεται, χωρίς να μεταφέρει ροπή.
3. Ο άξονας υπόκειται μόνο σε _____ φορτία.
4. Η επαναλαμβανόμενη φόρτιση των ινών της ατράκτου σε εφελκυσμό και θλίψη ονομάζεται _____.

Μονάδες 16

Απ: 1) Άτρακτος 2) Άξονας 3) καμπτικά 4) κόπωση

Θέμα 2°

2.1 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.** Μηχανή είναι μια διάταξη (κατασκευή) που μετατρέπει ενέργεια από κάποια μορφή σε κάποια άλλη.
- β.** Το αίτιο περιστροφής οποιασδήποτε ατράκτου (και οποιουδήποτε τροχού που συνδέεται με αυτήν) είναι η ροπή.
- γ.** Σε μία μετάδοση κίνησης, ο «βαθμός απόδοσης» ορίζεται ως το γινόμενο των ισχύων των αξόνων (ισχύς κινητήριου επί ισχύ κινούμενου).

Μονάδες 9

Θέμα 2°

2.1 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.** Μηχανή είναι μια διάταξη (κατασκευή) που μετατρέπει ενέργεια από κάποια μορφή σε κάποια άλλη.
- β.** Το αίτιο περιστροφής οποιασδήποτε ατράκτου (και οποιουδήποτε τροχού που συνδέεται με αυτήν) είναι η ροπή.
- γ.** Σε μία μετάδοση κίνησης, ο «βαθμός απόδοσης» ορίζεται ως το γινόμενο των ισχύων των αξόνων (ισχύς κινητήριου επί ισχύ κινούμενου).

Μονάδες 9

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Λάθος

2.2 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή ενός άξονα - ατράκτου;

Μονάδες 16

2.2 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή ενός άξονα - ατράκτου;

Μονάδες 16

Απ: Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν είναι: Αντοχή σε εφελκυσμό-θλίψη, αντοχή στην τριβή, επιφανειακή, σκληρότητα, δυσθραυστότητα, κατεργασιμότητα, ικανότητα λείανσης, ικανότητα θερμικής κατεργασίας.

Θέμα 4^ο

Η άτρακτος ενός ηλεκτροκινητήρα μεταφέρει ροπή $M_t = 2560 \text{ Kp}\cdot\text{cm}$. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα είναι $P = 25,6 \text{ PS}$ και το υλικό της ατράκτου είναι χάλυβας **St 60**, του οποίου τα χαρακτηριστικά απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Υλικό	$\sigma_{\text{επ}}$ (kp/cm ²)	$T_{\text{επ}}$ (kp/cm ²)
St37	370	130
St42	420	150
St50	500	180
St60	600	200
Υψηλότερης αντοχής	>600	250

Χαρακτηριστικά υλικών

Να υπολογίσετε:

- α)** Την επιτρεπόμενη διατμητική τάση $\tau_{\text{επ}}$ για το υλικό της ατράκτου. (Μονάδες 5)
- β)** Τις στροφές n του ηλεκτροκινητήρα. (Μονάδες 10)
- γ)** Τη διάμετρο d της ατράκτου. (Μονάδες 10) Μονάδες 25
- Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Απ: α) Από τον πίνακα για υλικό χάλυβα St 60 προκύπτει ότι:

$$\tau_{\varepsilon\pi} = 200 \text{ kp/cm}^2$$

β) Για τον υπολογισμό του αριθμού στροφών n :

$$M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2560 \text{ kp}\cdot\text{cm} = 71620 \cdot \frac{25,6 \text{ PS}}{n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = 71620 \cdot \frac{25,6 \text{ PS}}{2560 \text{ kp}\cdot\text{cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = 71620 \cdot \frac{1 \text{ PS}}{100 \text{ kp}\cdot\text{cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = 716,2 \text{ r.p.m.}$$

γ) Για τον υπολογισμό της διαμέτρου d της ατράκτου:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\varepsilon\pi}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{2560 \text{ daN}\cdot\text{cm}}{0,2 \cdot 200 \text{ daN/cm}^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{2560 \text{ daN}\cdot\text{cm}}{40 \text{ daN}/\text{cm}^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{64 \text{ cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = 4 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = 40 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Ένα γεωργικό σκαπτικό μηχάνημα κινείται από έναν τετράχρονο βενζινοκινητήρα, στην έξοδο του οποίου ο στροφαλοφόρος άξονας (Άτρακτος I), μέσω συστήματος ιμαντοκίνησης, μεταφέρει την κίνηση στην άτρακτο του κιβωτίου ταχυτήτων (Άτρακτος II). Η ισχύς στην Άτρακτο I είναι $P = 6,4 \text{ HP}$ και η διάμετρος της είναι $d = 20 \text{ mm}$.

- α) Πόση είναι η ροπή στρέψεως M_t στην Άτρακτο I; (Μονάδες 10)
- β) Πόσες είναι οι στροφές n του βενζινοκινητήρα (Άτρακτος I); (Μονάδες 8)
- γ) Αν ο βαθμός απόδοσης στο σύστημα της ιμαντοκίνησης είναι $\eta = 0,9$ (90%), πόση είναι η ισχύς της Ατράκτου II; (Μονάδες 7)

Δίνεται ότι η επιτρεπόμενη διατμητική τάση για το υλικό των ατράκτων (I και II) είναι $\tau_{\text{επ}} = 400 \text{ daN/cm}^2$.

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Ένα γεωργικό σκαπτικό μηχάνημα κινείται από έναν τετράχρονο βενζινοκινητήρα, στην έξοδο του οποίου ο στροφαλοφόρος άξονας (Άτρακτος I), μέσω συστήματος ιμαντοκίνησης, μεταφέρει την κίνηση στην άτρακτο του κιβωτίου ταχυτήτων (Άτρακτος II). Η ισχύς στην Άτρακτο I είναι $P = 6,4 \text{ HP}$ και η διάμετρος της είναι $d = 20 \text{ mm}$.

- α) Πόση είναι η ροπή στρέψεως M_t στην Άτρακτο I; (Μονάδες 10)
- β) Πόσες είναι οι στροφές n του βενζινοκινητήρα (Άτρακτος I); (Μονάδες 8)
- γ) Αν ο βαθμός απόδοσης στο σύστημα της ιμαντοκίνησης είναι $\eta = 0,9$ (90%), πόση είναι η ισχύς της Ατράκτου II; (Μονάδες 7)

Δίνεται ότι η επιτρεπόμενη διατμητική τάση για το υλικό των ατράκτων (I και II) είναι $\tau_{\text{επ}} = 400 \text{ daN/cm}^2$.

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

- Απ: α)** Για τον υπολογισμό της ροπής στρέψεως M_t στην Άτρακτο I απαιτείται πρώτα η μετατροπή των μονάδων μέτρησης για τη διάμετρό της d .

Οπότε: $d = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$

Έπειτα υπολογίζεται η ροπή στρέψης M_t από τη σχέση:

Σύμφωνα με τον τύπο 8.2δ του βιβλίου, η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t δίνεται από τον τύπο:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\varepsilon\pi}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d^3 = \frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\varepsilon\pi}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = d^3 \cdot 0,2 \cdot \tau_{\varepsilon\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 2^3 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 400 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 8 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 400 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 640 \text{ daN}\cdot\text{cm}$$

β) Οι στροφές n του βενζινοκινητήρα υπολογίζονται από τη σχέση:

$$M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 640 \text{ daN}\cdot\text{cm} = 71620 \cdot \frac{6,4 \text{ HP}}{n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = 716,2 \text{ r.p.m.}$$

γ) Η ισχύς P_2 της Ατράκτου II υπολογίζεται από τη σχέση του βαθμού απόδοσης. Οπότε:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_2 = \eta \cdot P_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_2 = 0,9 \cdot 6,4 \text{ HP} \Rightarrow P_2 = 5,76 \text{ HP}$$

Θέμα 4^ο

Κινητήρια μηχανή περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$ και μεταφέρει μέσω μιας ατράκτου, ισχύ $P = 19,2 \text{ HP}$. Δίνεται η επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού της ατράκτου $\tau_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

- α) Τη μεταφερόμενη στρεπτική ροπή M_t σε $\text{daN}\cdot\text{cm}$. (Μονάδες 10)
- β) Τη διάμετρο d της ατράκτου σε mm . (Μονάδες 15)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Κινητήρια μηχανή περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$ και μεταφέρει μέσω μιας ατράκτου, ισχύ $P = 19,2 \text{ HP}$. Δίνεται η επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού της ατράκτου $\tau_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

α) Τη μεταφερόμενη στρεπτική ροπή M_t σε $\text{daN}\cdot\text{cm}$. (Μονάδες 10)

β) Τη διάμετρο d της ατράκτου σε mm . (Μονάδες 15)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Απ: α) Για τον υπολογισμό της στρεπτικής ροπής M_t θα χρησιμοποιήσουμε τον ακόλουθο τύπο:

$$\Rightarrow M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 71620 \cdot \frac{19,2 \text{ HP}}{716,2 \text{ rpm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 1920 \text{ daN}\cdot\text{cm}$$

Απ: β) Για τον υπολογισμό της διαμέτρου d της ατράκτου:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}}} \Rightarrow \sqrt[3]{64 \text{ cm}}$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{1920 \text{ daN}\cdot\text{cm}}{0,2 \cdot 150 \text{ daN/cm}^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{1920 \text{ daN}\cdot\text{cm}}{30 \text{ daN/cm}^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{64 \text{ cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = 4 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = 40 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα διαμέτρου $d = 30 \text{ mm}$, μεταφέρει κίνηση και περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Δίνεται η επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού της άτρακτου $\tau_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

α) Τη μεταφερόμενη στρεπτική ροπή M_t σε $\text{daN}\cdot\text{cm}$. (Μονάδες 15)

β) Την ισχύ P που μεταφέρει η άτρακτος. (Μονάδες 10)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Θέμα 4ο

Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα διαμέτρου $d = 30 \text{ mm}$, μεταφέρει κίνηση και περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Δίνεται η επιτρεπόμενη διατμητική τάση του υλικού της άτρακτου $\tau_{\text{επ}} = 200 \text{ daN/cm}^2$. Η άτρακτος καταπονείται μόνο σε στρέψη και η μεταφορά της κίνησης γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

α) Τη μεταφερόμενη στρεπτική ροπή M_t σε $\text{daN}\cdot\text{cm}$. (Μονάδες 15)

β) Την ισχύ P που μεταφέρει η άτρακτος. (Μονάδες 10)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Απ: α) Για τον υπολογισμό της στρεπτικής ροπής M_t : Μονάδες 25

$$\begin{aligned}d &= \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}}} \Rightarrow d^3 = \frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}} \Rightarrow \\ \Rightarrow M_t &= d^3 \cdot 0,2 \cdot \tau_{\text{επ}} \Rightarrow \\ \Rightarrow M_t &= 3^3 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 200 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow M_t &= 27 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 400 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow M_t &= 1080 \text{ daN}\cdot\text{cm}\end{aligned}$$

Απ: β) Για τον υπολογισμό της μεταφερόμενης ισχύος P:

$$M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = M_t \cdot \frac{n}{71620} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 1080 \text{ daN}\cdot\text{cm} \cdot \frac{716,2 \text{ rpm}}{71620} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 10,8 \text{ PS}$$

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Κάθε ράβδος γύρω από την οποία περιστρέφονται άλλα εξαρτήματα ή κάθε ράβδος που περιστρέφεται, χωρίς να μεταφέρει ροπή.	α. Άτρακτος
2. Κάθε ράβδος που περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή.	β. Άξονας
3. Τα σημεία της ατράκτου ή του άξονα όπου δημιουργείται συνεργασία (επαφή και περιστροφή) με άλλα στοιχεία.	γ. Στροφέας
4. Είναι κατασκευασμένος από διάφορα υλικά, όπως χυτοσίδηρο, μπρούντζο, ορείχαλκο, ψευδάργυρο, λευκό μέταλλο.	δ. Τριβέας ε. Έδρανο

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Κάθε ράβδος γύρω από την οποία περιστρέφονται άλλα εξαρτήματα ή κάθε ράβδος που περιστρέφεται, χωρίς να μεταφέρει ροπή.	α. Άτρακτος
2. Κάθε ράβδος που περιστρέφεται μεταφέροντας ροπή.	β. Άξονας
3. Τα σημεία της ατράκτου ή του άξονα όπου δημιουργείται συνεργασία (επαφή και περιστροφή) με άλλα στοιχεία.	γ. Στροφέας
4. Είναι κατασκευασμένος από διάφορα υλικά, όπως χυτοσίδηρο, μπρούντζο, ορείχαλκο, ψευδάργυρο, λευκό μέταλλο.	δ. Τριβέας ε. Έδρανο

Απ: 1 – β 2 – α 3 – γ 4 – δ

Μονάδες 25

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (3) τρεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **μεγαλύτερη, ατράκτων, διαμήκεις, μικρότερη, εγκάρσιες, αξόνων.**

«Σημαντικό χαρακτηριστικό της λειτουργίας των _____
_____ **(1)** είναι το βέλος κάμψης που αποκτούν από τις _____
_____ **(2)** δυνάμεις που δέχονται κατά τη συνεργασία
τους με στοιχεία άλλων ατράκτων. Εντονότερα εμφανίζεται
αυτό το φαινόμενο όσο _____ **(3)** είναι η διάμετρος
και όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της ατράκτου.»

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (3) τρεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **μεγαλύτερη, ατράκτων, διαμήκεις, μικρότερη, εγκάρσιες, αξόνων.**

«Σημαντικό χαρακτηριστικό της λειτουργίας των _____
_____ **(1)** είναι το βέλος κάμψης που αποκτούν από τις _____
_____ **(2)** δυνάμεις που δέχονται κατά τη συνεργασία
τους με στοιχεία άλλων ατράκτων. Εντονότερα εμφανίζεται
αυτό το φαινόμενο όσο _____ **(3)** είναι η διάμετρος
και όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της ατράκτου.»

Μονάδες 9

Απ: **1)** ατράκτων **2)** εγκάρσιες **3)** μικρότερη

Θέμα 2^ο

2.1 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.

- 1.** Βασικός σκοπός των ατράκτων είναι να μεταφέρουν τη ροπή από κάποιο σημείο τους σε κάποιο άλλο.
- 2.** Οι άξονες μεταφέρουν στρεπτικά και καμπτικά φορτία, όπως και οι άτρακτοι.
- 3.** Σε μία μετάδοση κίνησης, ο «βαθμός απόδοσης» ορίζεται ως το γινόμενο των ισχύων των αξόνων (ισχύς κινητήριου επί ισχύ κινούμενου).
- 4.** Τα σημεία στήριξης των αξόνων στους τριβείς κύλισης ή ολίσθησης (στροφείς) πρέπει να λειανθούν σε κατάλληλα λειαντικά μηχανήματα (ρεκτιφιέ).

Μονάδες 12

2.2 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή ενός άξονα-ατράκτου;

Μονάδες 13

Θέμα 2°

2.1 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.

- 1.** Βασικός σκοπός των ατράκτων είναι να μεταφέρουν τη ροπή από κάποιο σημείο τους σε κάποιο άλλο.
- 2.** Οι άξονες μεταφέρουν στρεπτικά και καμπτικά φορτία, όπως και οι άτρακτοι.
- 3.** Σε μία μετάδοση κίνησης, ο «βαθμός απόδοσης» ορίζεται ως το γινόμενο των ισχύων των αξόνων (ισχύς κινητήριου επί ισχύ κινούμενου).
- 4.** Τα σημεία στήριξης των αξόνων στους τριβείς κύλισης ή ολίσθησης (στροφείς) πρέπει να λειανθούν σε κατάλληλα λειαντικά μηχανήματα (ρεκτιφιέ).

Μονάδες 12

2.2 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή ενός άξονα-ατράκτου;

Μονάδες 13

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Λάθος **δ)** Σωστό

Απ: Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκτιμηθούν για την επιλογή ενός χάλυβα με σκοπό την κατασκευή ενός άξονα-ατράκτου είναι: αντοχή σε εφελκυσμό-θλίψη, αντοχή στην τριβή, επιφανειακή σκληρότητα, δυσθραυστότητα, κατεργασιμότητα, ικανότητα λείανσης, ικανότητα θερμικής κατεργασίας.

Θέμα 4^ο

Άτρακτος ηλεκτροκινητήρα με διάμετρο $d = 20 \text{ mm}$, περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητούνται:

α) Η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t . (Μονάδες 15)

β) Η ισχύς P του ηλεκτροκινητήρα, αν υποθέσουμε ότι δεν υπάρχουν απώλειες ισχύος. (Μονάδες 10)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Ατράκτος ηλεκτροκινητήρα με διάμετρο $d = 20 \text{ mm}$, περιστρέφεται με $n = 716,2 \text{ rpm}$. Η επιτρεπόμενη τάση του υλικού της ατράκτου είναι $\tau_{\text{επ}} = 150 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητούνται:

α) Η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t . (Μονάδες 15)

β) Η ισχύς P του ηλεκτροκινητήρα, αν υποθέσουμε ότι δεν υπάρχουν απώλειες ισχύος. (Μονάδες 10)

Θεωρήστε ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

Μονάδες 25

Απ: α) Για να υπολογίσουμε τη μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο που μας δίνει τη διάμετρο d της ατράκτου του ηλεκτροκινητήρα, χρησιμοποιώντας την τιμή $d = 2 \text{ cm}$ για τη διάμετρο:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}}} \Rightarrow d^3 = \frac{M_t}{0,2 \cdot \tau_{\text{επ}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = d^3 \cdot 0,2 \cdot \tau_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = (2 \text{ cm})^3 \cdot 0,2 \cdot 150 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 8 \text{ cm}^3 \cdot 0,2 \cdot 150 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 240 \text{ daN}\cdot\text{cm}$$

Απ: β) Σύμφωνα με τον τύπο 8.2δ του βιβλίου, η μεταφερόμενη ροπή στρέψης M_t δίνεται από τον τύπο:

$$M_t = 716,2 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{m)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 100 \cdot 716,2 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{cm)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{cm)} \Rightarrow$$

Από τον τύπο αυτό, λύνοντας ως προς P , μπορούμε να υπολογίσουμε την ισχύ στην άτρακτο του ηλεκτροκινητήρα και κατ' επέκταση – αφού δεν υπάρχουν απώλειες – την ισχύ του ίδιου του ηλεκτροκινητήρα:

$$\Rightarrow M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \text{ (daN}\cdot\text{cm)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = M_t \cdot \frac{n}{71620} \Rightarrow$$

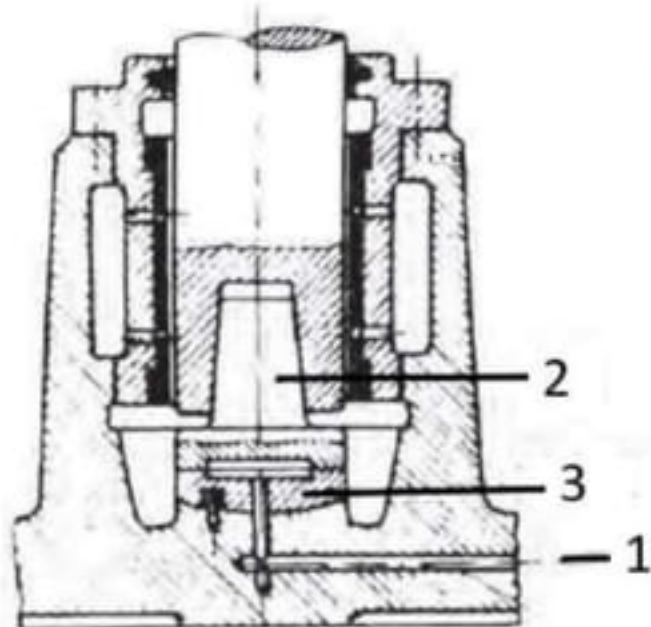
$$\Rightarrow P = 240 \text{ daN}\cdot\text{cm} \cdot \frac{716,2 \text{ rpm}}{71620} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 2,4 \text{ PS}$$

ΕΔΡΑΝΑ
ΕΙΔΗ ΕΔΡΑΝΩΝ

Θέμα 2^ο

2.1 Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα αξονικό έδρανο. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.

ΣΤΗΛΗ Β

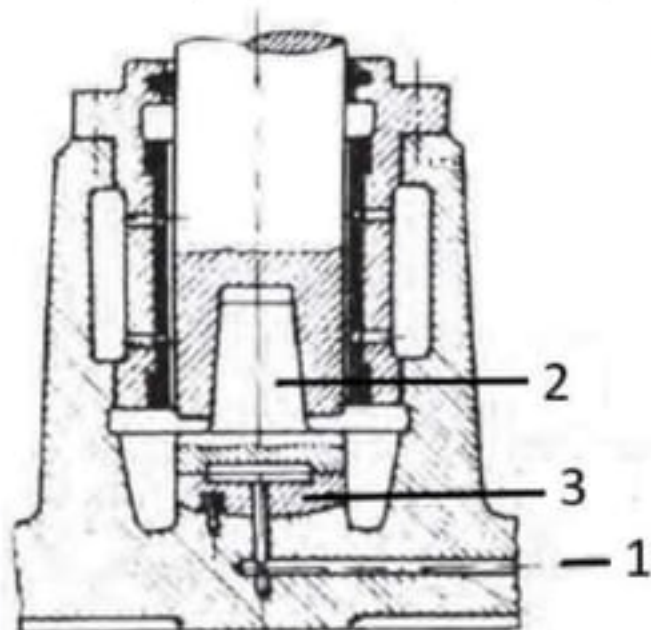
(ονομασία)

- α. Άξονας
- β. Στροφέας
- γ. Είσοδος λιπαντικού
- δ. Τριβέας

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα αξονικό έδρανο. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.

ΣΤΗΛΗ Β

(ονομασία)

- α. Άξονας
- β. Στροφέας
- γ. Είσοδος λιπαντικού
- δ. Τριβέας

Μονάδες 9

Απ: 1 – γ

2 – δ

3 – β

2.2 α) 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.** Ο τριβέας είναι το εξάρτημα που έρχεται σε άμεση επαφή με τη στρεφόμενη άτρακτο. *(Μονάδες 2)*
- β.** Τα «σταθερά» έδρανα «παρακολουθούν» αυτόματα την παραμόρφωση του στροφέα που προκαλείται από τη φόρτιση της ατράκτου. *(Μονάδες 2)*
- γ.** Τα έδρανα επιτρέπουν (πιθανώς) μικρές κλίσεις της ατράκτου ως προς τον αρχικό άξονα περιστροφής της. *(Μονάδες 2)*
- δ.** Έδρανα ολίσθησης υπάρχουν στον άξονα στήριξης των τροχών του αυτοκινήτου. *(Μονάδες 2)*
- β)** Να αναφέρετε τέσσερα (4) ενδεικτικά στάδια συναρμολόγησης ενός εδράνου κύλισης σε άξονα. *(Μονάδες 8)*

Μονάδες 16

2.2 α) 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.** Ο τριβέας είναι το εξάρτημα που έρχεται σε άμεση επαφή με τη στρεφόμενη άτρακτο. *(Μονάδες 2)*
 - β.** Τα «σταθερά» έδρανα «παρακολουθούν» αυτόματα την παραμόρφωση του στροφέα που προκαλείται από τη φόρτιση της ατράκτου. *(Μονάδες 2)*
 - γ.** Τα έδρανα επιτρέπουν (πιθανώς) μικρές κλίσεις της ατράκτου ως προς τον αρχικό άξονα περιστροφής της. *(Μονάδες 2)*
 - δ.** Έδρανα ολίσθησης υπάρχουν στον άξονα στήριξης των τροχών του αυτοκινήτου. *(Μονάδες 2)*
- β)** Να αναφέρετε τέσσερα (4) ενδεικτικά στάδια συναρμολόγησης ενός εδράνου κύλισης σε άξονα. *(Μονάδες 8)*

Μονάδες 16

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Σωστό **δ)** Λάθος

β) Να αναφέρετε τέσσερα (4) ενδεικτικά στάδια συναρμολόγησης ενός εδράνου κύλισης σε άξονα. (Μονάδες 8)

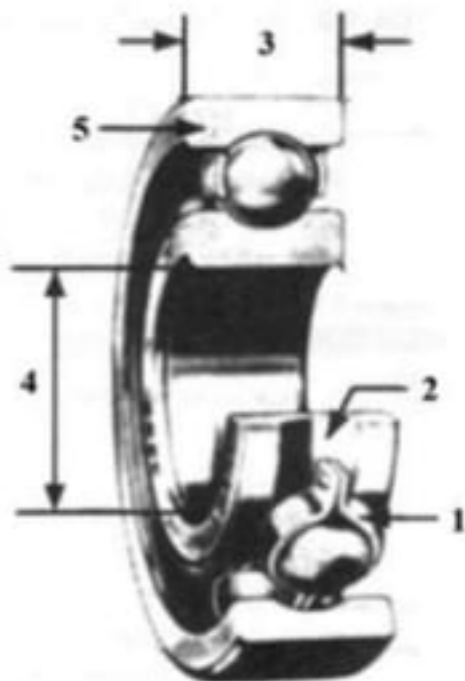
β) Να αναφέρετε τέσσερα (4) ενδεικτικά στάδια συναρμολόγησης ενός εδράνου κύλισης σε άξονα. *(Μονάδες 8)*

Απ: β) Ενδεικτικά στάδια συναρμολόγησης ενός εδράνου κύλισης σε άξονα είναι:

- 1) Τοποθετούμε σωλήνα στον εσωτερικό δακτύλιο και τότε χτυπάμε με σφυρί.
- 2) Συναρμολόγηση με τη βοήθεια ροδέλας – σφικτήρα.
- 3) Συναρμολόγηση με πρέσα.
- 4) Θέρμανση σε λάδι προς διαστολή και συναρμολόγηση με το χέρι χωρίς πίεση.
- 5) Έλεγχος του διακένου με filler.
- 6) Λίπανση με γράσο και ορυκτέλαιο.

Θέμα 2^ο

2.1 Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ένα έδρανο κύλισης. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

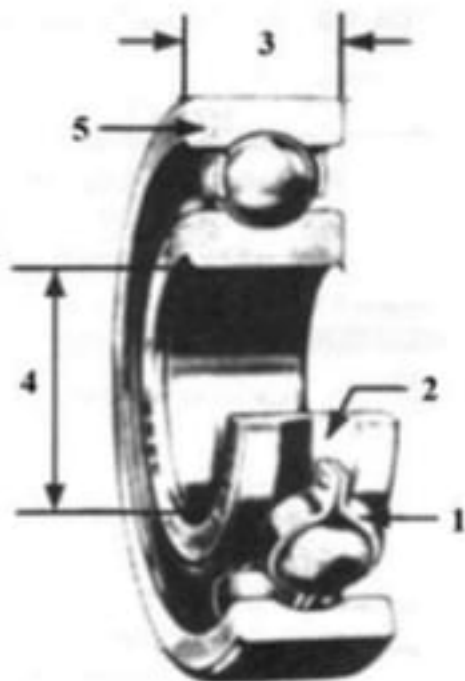
ΣΤΗΛΗ Β

- α. Εσωτερικός δακτύλιος
- β. Εσωτερική διάμετρος
- γ. Εξωτερική διάμετρος
- δ. Εξωτερικός δακτύλιος
- ε. Σφαιροθήκη
- στ. Πλάτος

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.1 Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ένα έδρανο κύλισης. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

ΣΤΗΛΗ Β

- α. Εσωτερικός δακτύλιος
- β. Εσωτερική διάμετρος
- γ. Εξωτερική διάμετρος
- δ. Εξωτερικός δακτύλιος
- ε. Σφαιροθήκη
- στ. Πλάτος

Μονάδες 15

Απ: 1 – ε 2 – α 3 – στ 4 – β 5 – δ

2.2 Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η διάρκεια ζωής ενός εδράνου κύλισης συμβολίζεται με:

α. L_h **β.** C_0 **γ.** C **δ.** P_0

2. Το έδρανο κύλισης με κωδικό αριθμό 63008 έχει εσωτερική διάμετρο:

α. 8mm **β.** 80mm **γ.** 40mm **δ.** 16mm

3. Τα στοιχεία κύλισης των εδράνων κύλισης υπόκεινται σε επιφανειακή θερμική κατεργασία, ώστε να αποκτήσουν σημαντική:

α. τραχύτητα **β.** συγκολλησιμότητα **γ.** κατεργασιμότητα **δ.** Επιφανειακή σκληρότητα

4. Το δυναμικό φορτίο εδράνου κύλισης συμβολίζεται με:

α. C **β.** L_h **γ.** P_0 **δ.** C_0

3. Ο έλεγχος του διακένου σε ένα ρουλεμάν μετά τη συναρμολόγησή του σε άξονα γίνεται με:

α. παχύμετρο **β.** το μάτι **γ.** filler **δ.** σπειρόμετρο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η διάρκεια ζωής ενός εδράνου κύλισης συμβολίζεται με:

α. L_h **β.** C_0 **γ.** C **δ.** P_0

2. Το έδρανο κύλισης με κωδικό αριθμό 63008 έχει εσωτερική διάμετρο:

α. 8mm **β.** 80mm **γ.** 40mm **δ.** 16mm

3. Τα στοιχεία κύλισης των εδράνων κύλισης υπόκεινται σε επιφανειακή θερμική κατεργασία, ώστε να αποκτήσουν σημαντική:

α. τραχύτητα **β.** συγκολλησιμότητα **γ.** κατεργασιμότητα **δ.** Επιφανειακή σκληρότητα

4. Το δυναμικό φορτίο εδράνου κύλισης συμβολίζεται με:

α. C **β.** L_h **γ.** P_0 **δ.** C_0

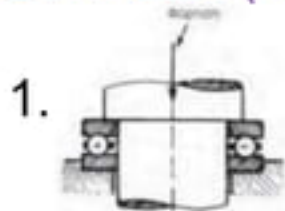
3. Ο έλεγχος του διακένου σε ένα ρουλεμάν μετά τη συναρμολόγησή του σε άξονα γίνεται με:

α. παχύμετρο **β.** το μάτι **γ.** filler **δ.** σπειρόμετρο

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι εδράνων) **ΣΤΗΛΗ Β** (Ονομασία)



α. Μονόσφαιρο έδρανο κύλισης

β. Αξονικό έδρανο κύλισης

γ. Αυτορύθμιστο έδρανο κύλιση

δ. Κυλινδρικό έδρανο κύλισης

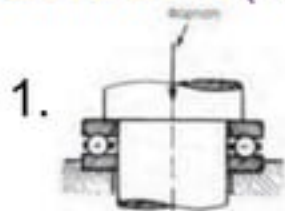
ε. Έδρανο ολισθήσεως

Μονάδες 12

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι εδράνων) **ΣΤΗΛΗ Β** (Ονομασία)



α. Μονόσφαιρο έδρανο κύλισης

β. Αξονικό έδρανο κύλισης

γ. Αυτορύθμιστο έδρανο κύλιση

δ. Κυλινδρικό έδρανο κύλισης

ε. Έδρανο ολισθήσεως

Απ: 1) β

2) γ

3) δ

4) α

Μονάδες 12

237

Θέμα 2^ο

α) Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τα έδρανα, ανάλογα με τις δυνάμεις που παραλαμβάνουν, διακρίνονται σε:

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| α. κυλίσεως –
ολίσθησεως. | β. αξονικά –
εγκάρσια. | γ. σταθερά –
αυτορύθμιστα. |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|

2. Τα έδρανα κύλισης, σε σχέση με τα έδρανα ολίσθησης:

- | | | |
|---|----------------------------|---|
| α. μπορούν να τοποθετηθούν παντού. | β. είναι πιο φθηνά. | γ. έχουν καλύτερο συντελεστή απόδοσης. |
|---|----------------------------|---|

3. Σημαντικό πρόβλημα κατά την τοποθέτηση τόσο των εδράνων ολίσθησης όσο και των εδράνων κυλίσεως, ώστε να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία τους, μετά την συναρμολόγηση τους, είναι:

- | |
|---|
| α. η διατήρηση ομοιόμορφου και κατάλληλου μεγέθους διάκενου λειτουργίας. |
| β. η χαλαρή συναρμογή στα σημεία τοποθέτησης των εδράνων. |
| γ. η υπερβολική λίπανση στα σημεία τοποθέτησης των εδράνων. |

Θέμα 2°

α) Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τα έδρανα, ανάλογα με τις δυνάμεις που παραλαμβάνουν, διακρίνονται σε:

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| α. κυλίσεως – ολισθήσεως. | β. αξονικά – εγκάρσια. | γ. σταθερά – αυτορύθμιστα. |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|

2. Τα έδρανα κύλισης, σε σχέση με τα έδρανα ολίσθησης:

- | | | |
|---|----------------------------|---|
| α. μπορούν να τοποθετηθούν παντού. | β. είναι πιο φθηνά. | γ. έχουν καλύτερο συντελεστή απόδοσης. |
|---|----------------------------|---|

3. Σημαντικό πρόβλημα κατά την τοποθέτηση τόσο των εδράνων ολίσθησης όσο και των εδράνων κυλίσεως, ώστε να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία τους, μετά την συναρμολόγηση τους, είναι:

- | |
|---|
| α. η διατήρηση ομοιόμορφου και κατάλληλου μεγέθους διάκενου λειτουργίας. |
| β. η χαλαρή συναρμογή στα σημεία τοποθέτησης των εδράνων. |
| γ. η υπερβολική λίπανση στα σημεία τοποθέτησης των εδράνων. |

Απ: 1) β 2) γ 3) α

Γ. Αυδίκος (Μονάδες 9)

Θέμα 2^ο

β) Να δικαιολογήστε την απάντησή σας στην πρόταση (3) του ερωτήματος α). (Μονάδες 4)

Θέμα 2^ο

β) Να δικαιολογήστε την απάντησή σας στην πρόταση (3) του ερωτήματος α). *(Μονάδες 4)*

Απ: β) Σημαντικό πρόβλημα της σωστής τοποθέτησης τόσο των εδράνων κύλισης όσο και των εδράνων ολίσθησης είναι η διατήρηση ομοιόμορφου και κατάλληλου μεγέθους “διακέ-νου λειτουργίας” μετά τη συναρμολόγηση του εδράνου. Το “διάκενο” επιτρέπει την ελεύθερη σχετική κίνηση στροφέ-α-εδράνου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις/φράσεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις/φράσεις δίνονται στην παρένθεση, δίπλα στο κενό.

1. Τα βελονοειδή ρουλεμάν φέρουν τεράστια _____ (ακτινικά/αξονικά) φορτία. (Μονάδες 2)
2. Τα δίκυλινδρα αυτορυθμιζόμενα ρουλεμάν χρησιμοποιούνται σε βαριές κατασκευές, όπου παρουσιάζονται _____ (σταθερά/μεταβαλλόμενα) και μεγάλου μεγέθους ακτινικά και αξονικά φορτία. (Μονάδες 2)
3. Στα μονόσφαιρα ρουλεμάν πλάγιας επαφής πρέπει να υπάρχει πάντα _____ (ακτινική/αξονική) πίεση, για να λειτουργήσουν. (Μονάδες 2)
4. Τα κωνικά ρουλεμάν τοποθετούνται _____ (μόνα τους /κατά ζεύγη). (Μονάδες 2)
5. Τα μονόσφαιρα ρουλεμάν έχουν πολλές χρήσεις, φέρουν ακτινικά και _____ (μεγάλα/μικρά) αξονικά φορτία. (Μονάδες 1)

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις/φράσεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις/φράσεις δίνονται στην παρένθεση, δίπλα στο κενό.

1. Τα βελονοειδή ρουλεμάν φέρουν τεράστια _____ (ακτινικά/αξονικά) φορτία. (Μονάδες 2)
2. Τα δίκυλινδρα αυτορυθμιζόμενα ρουλεμάν χρησιμοποιούνται σε βαριές κατασκευές, όπου παρουσιάζονται _____ (σταθερά/μεταβαλλόμενα) και μεγάλου μεγέθους ακτινικά και αξονικά φορτία. (Μονάδες 2)
3. Στα μονόσφαιρα ρουλεμάν πλάγιας επαφής πρέπει να υπάρχει πάντα _____ (ακτινική/αξονική) πίεση, για να λειτουργήσουν. (Μονάδες 2)
4. Τα κωνικά ρουλεμάν τοποθετούνται _____ (μόνα τους /κατά ζεύγη). (Μονάδες 2)
5. Τα μονόσφαιρα ρουλεμάν έχουν πολλές χρήσεις, φέρουν ακτινικά και _____ (μεγάλα/μικρά) αξονικά φορτία. (Μονάδες 1)

Μονάδες 9

Απ: 1) ακτινικά 2) μεταβαλλόμενα 3) αξονικά 4) κατά ζεύγη 5) μικρά

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ και ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ισοδύναμο δυναμικό φορτίο P	α. Είναι ο αριθμός των στροφών (ή ωρών εργασίας) του εδράνου κύλισης, μέχρι να πάψει να λειτουργεί ομαλά (κόπωση δακτυλίων ή στοιχείων κύλισης).
2. Διάρκεια ζωής L_h	β. Είναι το πιθανό (υποθετικό) φορτίο που προκαλεί στα στοιχεία κύλισης και στους δακτυλίους του εδράνου την ίδια παραμόρφωση με αυτή που προκαλείται από το πραγματικό φορτίο.
3. Ισοδύναμο φορτίο P_0	γ. Είναι το σταθερό φορτίο κάτω από την επίδραση του οποίου το ρουλεμάν μπορεί να επιτύχει διάρκεια ζωής 10^6 στροφών.
4. Στατικό φορτίο C_0	δ. Είναι το πιθανό (υποθετικό) φορτίο που, εάν επιδρούσε στο ρουλεμάν, θα είχε διάρκεια ζωής ίση με αυτή που επιτυγχάνεται με το πραγματικό του φορτίο.
	ε. Είναι το σταθερό φορτίο που προκαλεί στο ακίνητο έδρανο παραμόρφωση, ίση με το 0,01% της διαμέτρου του στοιχείου κύλισης του εν λόγω εδράνου

Μονάδες 16

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ισοδύναμο δυναμικό φορτίο P	α. Είναι ο αριθμός των στροφών (ή ωρών εργασίας) του εδράνου κύλισης, μέχρι να πάψει να λειτουργεί ομαλά (κόπωση δακτυλίων ή στοιχείων κύλισης).
2. Διάρκεια ζωής L_h	β. Είναι το πιθανό (υποθετικό) φορτίο που προκαλεί στα στοιχεία κύλισης και στους δακτυλίους του εδράνου την ίδια παραμόρφωση με αυτή που προκαλείται από το πραγματικό φορτίο.
3. Ισοδύναμο φορτίο P_0	γ. Είναι το σταθερό φορτίο κάτω από την επίδραση του οποίου το ρουλεμάν μπορεί να επιτύχει διάρκεια ζωής 10^6 στροφών.
4. Στατικό φορτίο C_0	δ. Είναι το πιθανό (υποθετικό) φορτίο που, εάν επιδρούσε στο ρουλεμάν, θα είχε διάρκεια ζωής ίση με αυτή που επιτυγχάνεται με το πραγματικό του φορτίο.
	ε. Είναι το σταθερό φορτίο που προκαλεί στο ακίνητο έδρανο παραμόρφωση, ίση με το 0,01% της διαμέτρου του στοιχείου κύλισης του εν λόγω εδράνου

Μονάδες 16

Απ: 1 – δ 2 – α 3 – β 4 – ε

Θέμα 2^ο

2.1 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.** Τα αυτορύθμιστα έδρανα κύλισης παρακολουθούν αυτόματα την παραμόρφωση του στροφέα που προκαλείται από τη φόρτιση της ατράκτου.
- β.** Η αποσυναρμολόγηση ενός ρουλεμάν από άξονα γίνεται με εξολκέα συγκρατώντας τον εσωτερικό δακτύλιο.
- γ.** Ορισμένοι τύποι εδράνων επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου με μικρά σφάλματα ευθυγράμμισης.

Μονάδες 9

Θέμα 2°

2.1 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.** Τα αυτορύθμιστα έδρανα κύλισης παρακολουθούν αυτόματα την παραμόρφωση του στροφέα που προκαλείται από τη φόρτιση της ατράκτου.
- β.** Η αποσυναρμολόγηση ενός ρουλεμάν από άξονα γίνεται με εξολκέα συγκρατώντας τον εσωτερικό δακτύλιο.
- γ.** Ορισμένοι τύποι εδράνων επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου με μικρά σφάλματα ευθυγράμμισης.

Μονάδες 9

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Σωστό

- 2.2 α)** Η λίπανση των εδράνων ολίσθησης γίνεται συνήθως με ορυκτέλαιο συγκεκριμένων προδιαγραφών. Για να επιτευχθεί η λίπανση ποιες δυνατότητες πρέπει να έχει το ορυκτέλαιο; (Μονάδες 8)
- β)** Με βάση την απάντησή σας στο προηγούμενο ερώτημα, να αναφέρετε με τι σχετίζονται τα χαρακτηριστικά των λιπαντικών. (Μονάδες 8)

2.2 α) Η λίπανση των εδράνων ολίσθησης γίνεται συνήθως με ορυκτέλαιο συγκεκριμένων προδιαγραφών. Για να επιτευχθεί η λίπανση ποιες δυνατότητες πρέπει να έχει το ορυκτέλαιο; (*Μονάδες 8*)

β) Με βάση την απάντησή σας στο προηγούμενο ερώτημα, να αναφέρετε με τι σχετίζονται τα χαρακτηριστικά των λιπαντικών. (*Μονάδες 8*)

Απ:α) Για την επίτευξη της λίπανσης των εδράνων ολίσθησης πρέπει το ορυκτέλαιο να έχει αφενός τη δυνατότητα να εισχωρήσει στο διάκενο μεταξύ στροφέα-εδράνου, αφετέρου να μην καταστρέφεται (λόγω της υψηλής θερμοκρασίας που αναπτύσσεται στο σημείο επαφής) το film του λιπαντικού που δημιουργείται μεταξύ των δυο σχετικά κινούμενων επιφανειών (στροφέα-εδράνου).

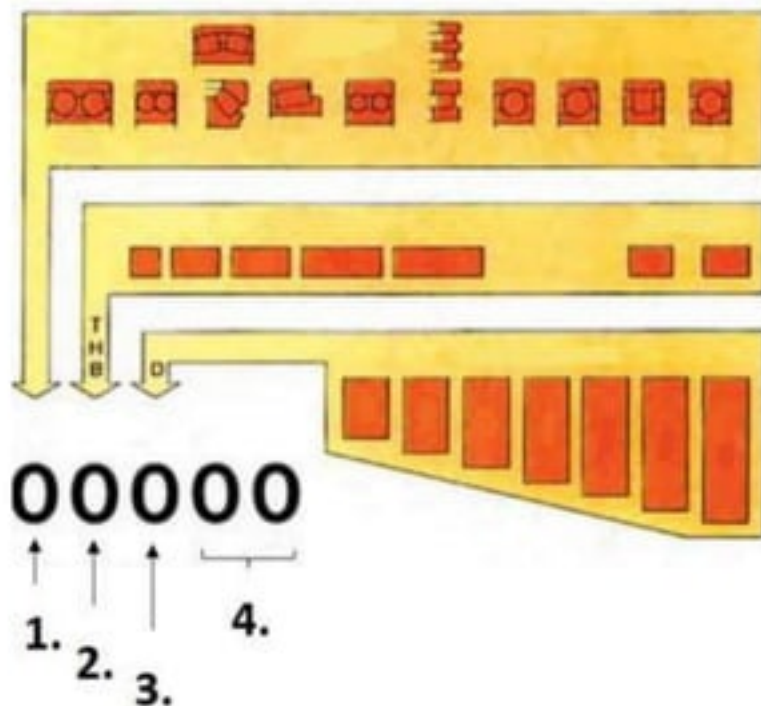
β) Τα χαρακτηριστικά των λιπαντικών σχετίζονται αφενός με το πόσο λεπτόρρευστα είναι, αφετέρου δε με τη θερμοκρασία, στην οποία χάνουν την ικανότητα λίπανσης, δηλαδή το ιξώδες τους μειώνεται τόσο που το film του λιπαντικού δεν είναι δυνατόν να διατηρηθεί και καταστρέφεται εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Κωδικός αριθμός ρουλεμάν)



ΣΤΗΛΗ Β

(Σημασία)

- α. Σειρά/Ομάδα Πλάτους
- β. Διάμετρος εσωτερικού δακτυλίου εάν
πολλαπλασιαστεί ο αριθμός
αυτός με το 5 (εφόσον τα
ψηφία αυτά είναι ≥ 04)
- γ. Είδος ρουλεμάν
- δ. Σειρά εξωτερικής διαμέτρου
- ε. Σειρά φορτίων που
παραλαμβάνουν

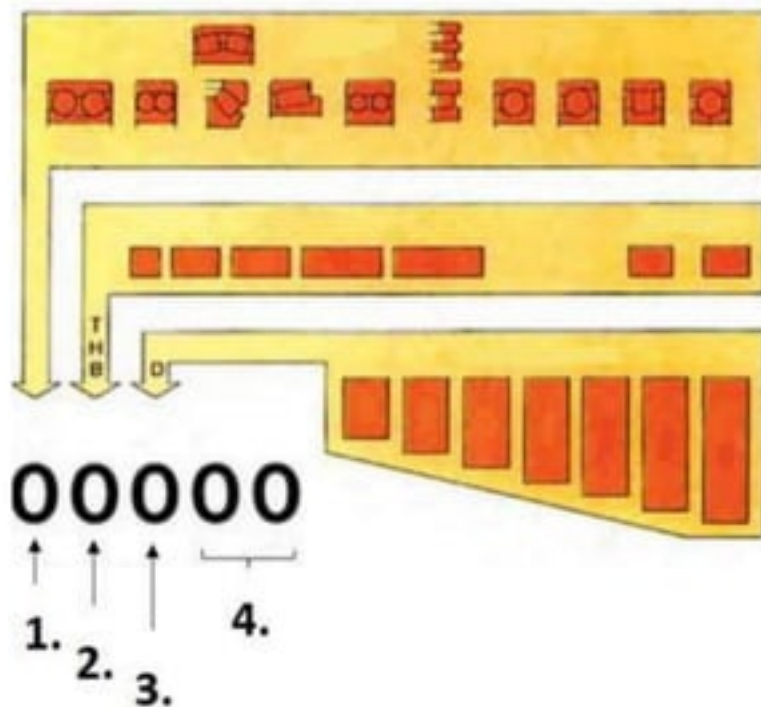
Μονάδες 12

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Κωδικός αριθμός ρουλεμάν)



Απ: 1 – γ 2 – α 3 – δ 4 – β

ΣΤΗΛΗ Β

(Σημασία)

- α. Σειρά/Ομάδα Πλάτους
- β. Διάμετρος εσωτερικού δακτυλίου εάν πολλαπλασιαστεί ο αριθμός αυτός με το 5 (εφόσον τα ψηφία αυτά είναι ≥ 04)
- γ. Είδος ρουλεμάν
- δ. Σειρά εξωτερικής διαμέτρου
- ε. Σειρά φορτίων που παραλαμβάνουν

Μονάδες 12

2.2 α) 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.

1. Τα έδρανα επιτρέπουν (πιθανώς) αξονική μετατόπιση της ατράκτου, ώστε να παραλαμβάνονται οι μετατοπίσεις λόγω διαστολής της. *(Μονάδες 2)*
 2. Υπάρχουν τριβείς ολίσθησης οι οποίοι είναι αυτολίπαινόμενοι ή αυτολίπαντοι και η λίπανση τους επιτυγχάνεται με γραφίτη. *(Μονάδες 2)*
 3. Στα ρουλεμάν αναπτύσσεται τριβή ολίσθησης μεταξύ στροφέα (ατράκτου) και εδράνου, ενώ στα κουζινέτα αναπτύσσεται τριβή κύλισης. *(Μονάδες 2)*
 4. Τα έδρανα κύλισης μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε περίπτωση, δηλαδή παντού. *(Μονάδες 2)*
- β)** Να δώσετε ένα παράδειγμα χρήσης εδράνου ολίσθησης σε μια τετράχρονη Μηχανή Εσωτερικής Καύσης. *(Μονάδες 5)*

2.2 α) 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.

1. Τα έδρανα επιτρέπουν (πιθανώς) αξονική μετατόπιση της ατράκτου, ώστε να παραλαμβάνονται οι μετατοπίσεις λόγω διαστολής της. *(Μονάδες 2)*
 2. Υπάρχουν τριβείς ολίσθησης οι οποίοι είναι αυτολίπαινόμενοι ή αυτολίπαντοι και η λίπανση τους επιτυγχάνεται με γραφίτη. *(Μονάδες 2)*
 3. Στα ρουλεμάν αναπτύσσεται τριβή ολίσθησης μεταξύ στροφέα (ατράκτου) και εδράνου, ενώ στα κουζινέτα αναπτύσσεται τριβή κύλισης. *(Μονάδες 2)*
 4. Τα έδρανα κύλισης μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε περίπτωση, δηλαδή παντού. *(Μονάδες 2)*
- β)** Να δώσετε ένα παράδειγμα χρήσης εδράνου ολίσθησης σε μια τετράχρονη Μηχανή Εσωτερικής Καύσης. *(Μονάδες 5)*

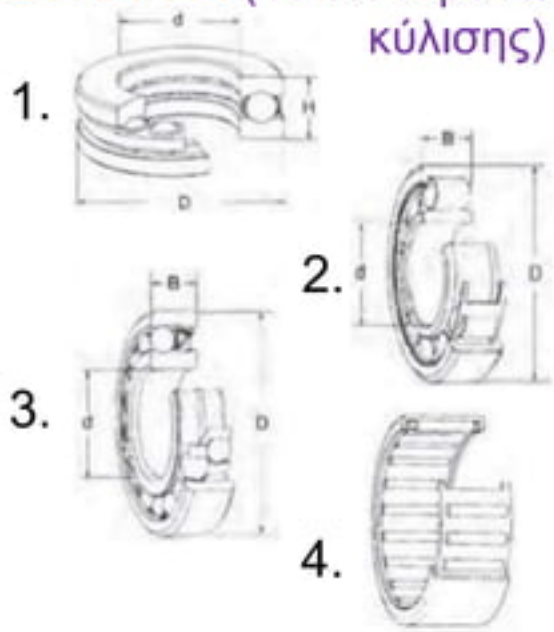
Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος **δ)** Λάθος

β) Παράδειγμα χρήσης εδράνου ολίσθησης σε μια τετράχρονη Μηχανή Εσωτερικής Καύσης είναι στους στροφείς του στροφαλοφόρου και εκκεντροφόρου άξονα που πρέπει να τοποθετηθούν έδρανα ολίσθησης και μάλιστα διαχωριζόμενα.

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι εδράνων κύλισης)



ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία)

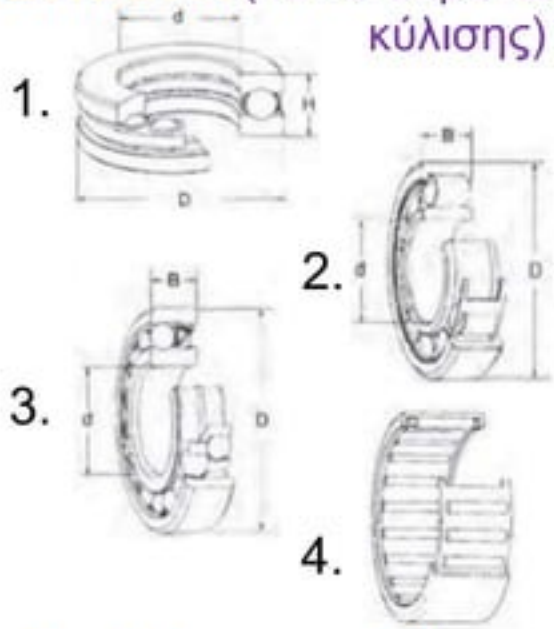
- α. Μονοκύλινδρο έδρανο κύλισης
- β. Αξονικό έδρανο κύλισης
- γ. Βελονοειδές έδρανο κύλισης
- δ. Δίσφαιρο έδρανο κύλισης
- ε. Μονόσφαιρο έδρανο κύλισης

Μονάδες 12

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι εδράνων κύλισης)



ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία)

- α. Μονοκύλινδρο έδρανο κύλισης
- β. Αξονικό έδρανο κύλισης
- γ. Βελονοειδές έδρανο κύλισης
- δ. Δίσφαιρο έδρανο κύλισης
- ε. Μονόσφαιρο έδρανο κύλισης

Απ: 1) β

2) α

3) δ

4) γ

Μονάδες 12

257

2.2 α) Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις δίνονται στην παρένθεση, δίπλα στο κενό.

1. Τα έδρανα είναι τα στοιχεία που στηρίζουν τις ατράκτους στο «σώμα»-βάση της μηχανής, ώστε να επιτυγχάνεται η _____ (περιστροφή/κάμψη) τους. (Μονάδες 2)
 2. Τα έδρανα φέρουν (πιθανώς) αγωγούς - υποδοχές λίπανσης, ώστε να διατηρούν χαμηλές _____ (πιέσεις/θερμοκρασίες) κατά τη συνεργασία τους με την άτρακτο. (Μονάδες 2)
 3. Το εξάρτημα που στο εσωτερικό του φέρει τον τριβέα και αρκετές φορές αποτελεί ταυτόχρονα και βάση στήριξης όλης της έδρασης ονομάζεται _____ (δακτύλιος/σώμα) του τριβέα. (Μονάδες 2)
 4. Τα βελονοειδή ρουλεμάν έχουν πλεονέκτημα χρήσης σε μικρού μεγέθους κατασκευές ή όπου περιορίζεται η _____ (εσωτερική/εξωτερική) διάσταση του εδράνου. (Μονάδες 2)
 5. Τα έδρανα κύλισης έχουν _____ (υψηλότερο/χαμηλότερο) συντελεστή απόδοσης από τα έδρανα ολίσθησης. (Μονάδες 2)
- β)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην πρόταση (5) του ερωτήματος α). (Μονάδες 3)

2.2 α) Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις δίνονται στην παρένθεση, δίπλα στο κενό.

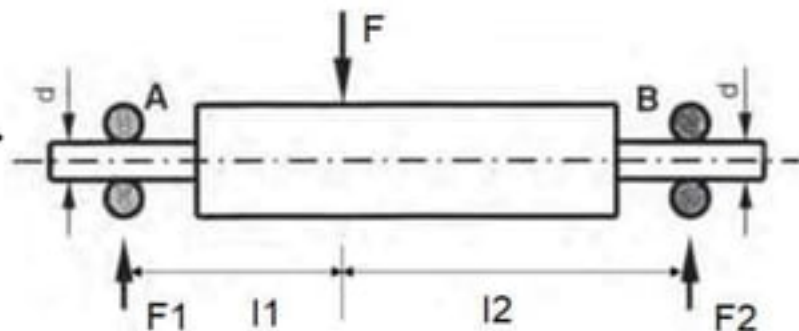
1. Τα έδρανα είναι τα στοιχεία που στηρίζουν τις ατράκτους στο «σώμα»-βάση της μηχανής, ώστε να επιτυγχάνεται η _____ (περιστροφή/κάμψη) τους. (Μονάδες 2)
 2. Τα έδρανα φέρουν (πιθανώς) αγωγούς - υποδοχές λίπανσης, ώστε να διατηρούν χαμηλές _____ (πιέσεις/θερμοκρασίες) κατά τη συνεργασία τους με την άτρακτο. (Μονάδες 2)
 3. Το εξάρτημα που στο εσωτερικό του φέρει τον τριβέα και αρκετές φορές αποτελεί ταυτόχρονα και βάση στήριξης όλης της έδρασης ονομάζεται _____ (δακτύλιος/σώμα) του τριβέα. (Μονάδες 2)
 4. Τα βελονοειδή ρουλεμάν έχουν πλεονέκτημα χρήσης σε μικρού μεγέθους κατασκευές ή όπου περιορίζεται η _____ (εσωτερική/εξωτερική) διάσταση του εδράνου. (Μονάδες 2)
 5. Τα έδρανα κύλισης έχουν _____ (υψηλότερο/χαμηλότερο) συντελεστή απόδοσης από τα έδρανα ολίσθησης. (Μονάδες 2)
- β)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στην πρόταση (5) του ερωτήματος α). (Μονάδες 3)

β) Τα έδρανα κύλισης (ρουλεμάν) έχουν καλύτερο (υψηλότερο) συντελεστή απόδοσης από τα έδρανα ολίσθησης λόγω του ότι έχουν μικρότερη απώλεια ενέργειας.

Θέμα 4^ο

Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα σημεία **A** και **B** σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν). Δίνονται:

- Φορτίο **F = 1500 kP**.
- Διάμετρος ατράκτου **d = 55 mm**.
- Αποστάσεις: **$l_1 = 100$ mm** και **$l_2 = 200$ mm**.



Ζητούνται:

α) Οι αντιδράσεις στήριξης **F_1** και **F_2** στα σημεία **A** και **B**, αντίστοιχα. (Μονάδες 10)

β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι **$\frac{C}{P} = 5,75$** όπου το ακτινικό ισοδύναμο φορτίο για τη θέση A είναι **$P = F_1$** και για τη θέση B είναι **$P = F_2$** , να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης A και B, με τη χρήση του παρακάτω πίνακα. (Μονάδες 15)

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
50	6240	61810
	16300	18010
	21600	6010
	35100	6210
	61800	6310
	87100	6410
55	8320	61811
	19500	16011
	28100	6011
	43600	6211
	71500	6311
	99500	6411

Απ: α) Οι αντιδράσεις F_1 και F_2 προκύπτουν από τις εξισώσεις ισορροπίας της ατράκτου:

Για $\uparrow +$

$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\Rightarrow F_1 - F + F_2 = 0 \Rightarrow F_1 = F - F_2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_1 = 1500 \text{ kP} - F_2 \text{ (Σχέση 1)}\end{aligned}$$

Για $\curvearrowright +$ και ροπές ως προς το σημείο A:

$$\begin{aligned}\Sigma M_A = 0 &\Rightarrow -F_2 \cdot (l_1 + l_2) + F \cdot l_1 = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_2 \cdot (l_1 + l_2) = F \cdot l_1 \Rightarrow F_2 = \frac{F \cdot l_1}{l_1 + l_2} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_2 = \frac{1500 \text{ kP} \cdot 100 \text{ mm}}{100 \text{ mm} + 200 \text{ mm}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_2 = \frac{1500 \text{ kP} \cdot 100 \text{ mm}}{300 \text{ mm}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_2 = 500 \text{ kP}\end{aligned}$$

Από τη Σχέση 1:

$$\begin{aligned}F_1 &= 1500 \text{ kP} - F_2 \Rightarrow F_1 = 1500 \text{ kP} - 500 \text{ kP} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_1 = 1000 \text{ kP}\end{aligned}$$

Απ: β) Ο υπολογισμός θα πρέπει να γίνει για τα ρουλεμάν στις θέσεις A, B με $P = F_1$ για τη θέση A και $P = F_2$ για τη θέση B.

Θέση A:

Για $P = F_1$ και $\frac{C}{P} = 5,75$ όπου $P = 1000 \text{ kP}$ έχουμε:

$$C = 5,75 \cdot 1000 \text{ kP} = 5750 \text{ kP} \text{ ή } C = 57500 \text{ N}$$

Για διάμετρο $d = 55 \text{ mm}$ εκλέγεται από πίνακα το 6311 που έχει $C = 71500 \text{ N}$.

Θέση B:

Για $P = F_2$ και $\frac{C}{P} = 5,75$ όπου $P = 500 \text{ kP}$ έχουμε:

$$C = 5,75 \cdot 500 \text{ kP} = 2875 \text{ kP} \text{ ή } C = 28750 \text{ N}$$

Για διάμετρο $d = 55 \text{ mm}$ εκλέγεται από πίνακα το 6211 που έχει $C = 43600 \text{ N}$

Θέμα 4^ο

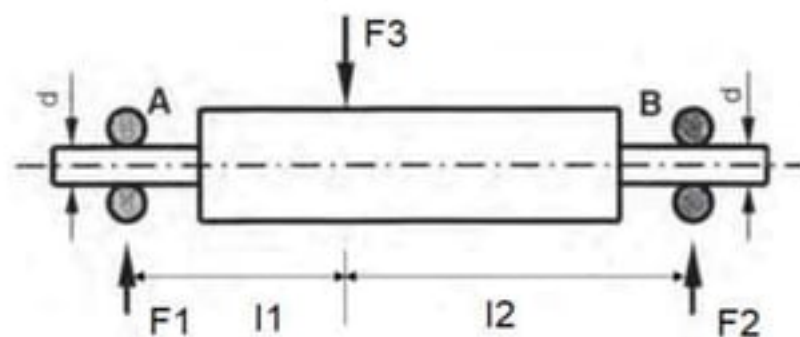
Η διάμετρος της ατράκτου του σχήματος είναι $d = 50 \text{ mm}$ και η δύναμη $F_3 = 2000 \text{ kP}$.

Ζητούνται:

- α) Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στήριξης στα σημεία A και B (F_1 και F_2 αντίστοιχα). (Μονάδες 10)
- β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι $\frac{C}{P} = 20$ (όπου το ακτινικό ισοδύναμο φορτίο για τη θέση A είναι $P = F_1$ και για τη θέση B είναι $P = F_2$), να επιλέξετε τα κατάλληλα ρουλεμάν στα σημεία A και B σύμφωνα με τον Πίνακα 1. (Μονάδες 15)

Μονάδες 25

Δίνονται: $l_1 = 1 \text{ m}$ και $l_2 = 3 \text{ m}$.



$d \text{ (mm)}$	Δυναμικό φορτίο C (Kp)	Τύπος Ρουλεμάν
50	16000	16010
	20800	6010
	36500	6210
	62000	6310
	81500	6410

Πίνακας 1

Απ: α) Υπολογισμός αντιδράσεων:

Για $\uparrow +$

$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\Rightarrow F_1 + F_2 - F_3 = 0 \Rightarrow F_1 + F_2 = F_3 \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_1 + F_2 = 2000 \text{ kP} \text{ (Σχέση 1)}\end{aligned}$$

Για $\curvearrowright +$ και ροπές ως προς το σημείο A:

$$\begin{aligned}\Sigma M_A = 0 &\Rightarrow F_3 \cdot l_1 - F_2 \cdot (l_1 + l_2) = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_3 \cdot l_1 = F_2 \cdot (l_1 + l_2) \Rightarrow F_2 = \frac{F_3 \cdot l_1}{l_1 + l_2} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_2 = 2000 \text{ kP} \cdot \frac{1 \text{ m}}{4 \text{ m}} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_2 = 500 \text{ kP}\end{aligned}$$

Από τη Σχέση 1:

$$\begin{aligned}F_1 + F_2 = 2000 \text{ kP} &\Rightarrow F_1 = 2000 \text{ kP} - 500 \text{ kP} \Rightarrow \\ &\Rightarrow F_1 = 1500 \text{ kP}\end{aligned}$$

Απ: β) Επιλογή Ρουλεμάν:

Θέση A:

$$\frac{C}{P} = 20 \Rightarrow C = 20 \cdot P \Rightarrow C = 20 \cdot F_1 \Rightarrow \\ \Rightarrow C = 20 \cdot 1000 \text{ kP} \Rightarrow C = 30000 \text{ kP}$$

Για τη θέση B:

$$\frac{C}{P} = 20 \Rightarrow C = 20 \cdot P \Rightarrow C = 20 \cdot F_2 \Rightarrow \\ \Rightarrow C = 20 \cdot 500 \text{ kP} \Rightarrow C = 1000 \text{ kP}$$

Επομένως από τον Πίνακα 1 επιλέγουμε τα εξής ρουλεμάν:

Για τη θέση A: 6210

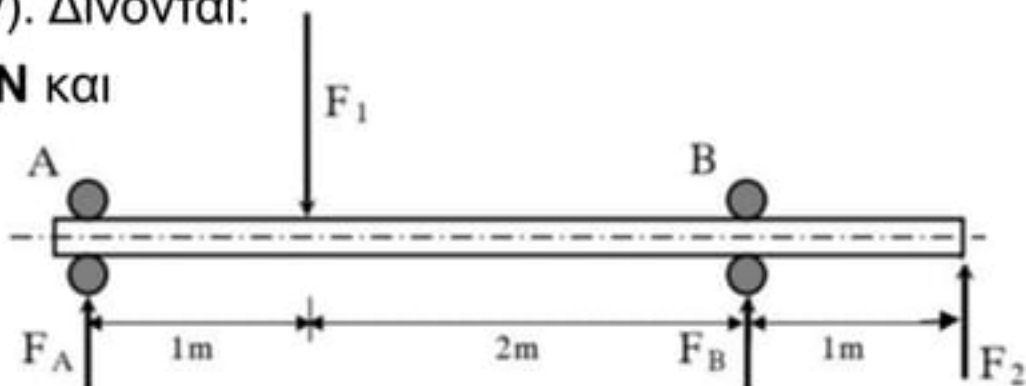
Για τη θέση B: 16010

Θέμα 4^ο

Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της **A**, **B** σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν). Δίνονται:

- Τα φορτία $F_1 = 900 \text{ daN}$ και $F_2 = 150 \text{ daN}$
- Η διάμετρος ατράκτου $d = 55 \text{ mm}$

Ζητούνται:



α) Οι αντιδράσεις στήριξης στα **A** και **B**, F_A και F_B αντίστοιχα. (Μονάδες 15)

β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι $\frac{C}{P} = 10$ (όπου το ακτινικό ισοδύναμο φορτίο για τη θέση A είναι $P = F_A$ και για τη θέση B είναι $P = F_B$), να βρείτε τον τύπο των ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης A και B, με τη βοήθεια του Πίνακα 1. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25

Πίνακας 1

d (mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
55	19500	16011
	28100	6011
	43600	6211
	71500	6311

Απ: α) Υπολογισμός αντιδράσεων:

Για $\uparrow +$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_A - F_1 + F_B + F_2 = 0 \Rightarrow F_A + F_B = F_1 - F_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_A + F_B = 900 \text{ daN} - 150 \text{ daN} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_A + F_B = 750 \text{ daN} \text{ (Σχέση 1)}$$

Για $\curvearrowright +$ και ροπές ως προς το σημείο A:

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_1 \cdot 1 \text{ m} - F_B \cdot (2 \text{ m} + 1 \text{ m}) - F_2 \cdot (1 \text{ m} + 2 \text{ m} + 1 \text{ m}) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_B \cdot 3 \text{ m} = F_1 \cdot 1 \text{ m} - F_2 \cdot 4 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_B = \frac{F_1 \cdot 1 \text{ m} - F_2 \cdot 4 \text{ m}}{3 \text{ m}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_B = \frac{900 \text{ daN} \cdot \text{m} - 600 \text{ daN} \cdot \text{m}}{3 \text{ m}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_B = \frac{300 \text{ daN} \cdot \text{m}}{3 \text{ m}} \Rightarrow F_B = 100 \text{ daN}$$

Από τη Σχέση 1:

$$F_A + F_B = 750 \text{ daN} \Rightarrow F_A = 750 \text{ daN} - F_B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_A = 750 \text{ daN} - 100 \text{ daN} \Rightarrow F_A = 650 \text{ daN}$$

Απ: β) Επιλογή Ρουλεμάν:

Για τη θέση A:

$$\begin{aligned}\frac{C}{P} &= 10 \Rightarrow C = 10 \cdot P \Rightarrow C = 10 \cdot F_A \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= 10 \cdot 650 \text{ daN} \Rightarrow C = 6500 \text{ daN} \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= 65000 \text{ N}\end{aligned}$$

Για τη θέση B:

$$\begin{aligned}\frac{C}{P} &= 10 \Rightarrow C = 10 \cdot P \Rightarrow C = 10 \cdot F_B \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= 10 \cdot 100 \text{ daN} \Rightarrow C = 1000 \text{ daN} \Rightarrow \\ \Rightarrow C &= 10000 \text{ N}\end{aligned}$$

Επομένως από τον Πίνακα 1 επιλέγουμε τα εξής ρουλεμάν:

Για τη θέση A: 6311

Για τη θέση B: 16011

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

ΕΙΔΗ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (μορφή σπειρωμάτων) **ΣΤΗΛΗ Β** (ονομασία)

1.



2.



3.



α. «Αξονικά» κινητοί σύνδεσμοι

β. Σταθεροί ή άκαμπτοι σύνδεσμοι

γ. Εύκαμπτοι-ελαστικοί σύνδεσμοι ή κόπλερ

δ. «Γωνιακά» κινητοί σύνδεσμοι «αρθρωτοί»

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (μορφή σπειρωμάτων) **ΣΤΗΛΗ Β** (ονομασία)

1.



2.



3.



α. «Αξονικά» κινητοί σύνδεσμοι

β. Σταθεροί ή άκαμπτοι σύνδεσμοι

γ. Εύκαμπτοι-ελαστικοί σύνδεσμοι ή κόπλερ

δ. «Γωνιακά» κινητοί σύνδεσμοι «αρθρωτοί»

Απ: 1) γ

2) δ

3) α

Μονάδες 9 ²⁷²

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **απόσβεση, έλλειψη, κάθετη, αξονική, εκτόπιση, απόσταση, κλίση, ροπή.**

«Οι κινητοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι μεταφέρουν τη _____
_____ **(1)** από τη μία άτρακτο στην άλλη, αλλά παράλληλα επιτρέπουν την _____ **(2)** μετατόπιση των δύο ατράκτων ή τη μικρή _____ **(3)** της μίας προς την άλλη ή ακόμα και την _____ **(4)** στρεπτικών κραδασμών κατά τη μεταφορά της ροπής από τη μία άτρακτο στην άλλη (όταν ο ρυθμός μεταφοράς της ροπής δεν είναι σταθερός).»

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (4) τέσσερεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **απόσβεση, έλλειψη, κάθετη, αξονική, εκτόπιση, απόσταση, κλίση, ροπή.**

«Οι κινητοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι μεταφέρουν τη _____
_____ **(1)** από τη μία άτρακτο στην άλλη, αλλά παράλληλα επιτρέπουν την _____ **(2)** μετατόπιση των δύο ατράκτων ή τη μικρή _____ **(3)** της μίας προς την άλλη ή ακόμα και την _____ **(4)** στρεπτικών κραδασμών κατά τη μεταφορά της ροπής από τη μία άτρακτο στην άλλη (όταν ο ρυθμός μεταφοράς της ροπής δεν είναι σταθερός).»

Μονάδες 16

Απ: **1)** ροπή **2)** αξονική **3)** κλίση **4)** απόσβεση

- 2.2** 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.
- 1.** Ο σύνδεσμος τύπου Σέλλερς μπορεί να συνδέσει άξονες χωρίς διαμόρφωση σφηναυλάκων στα άκρα τους, ή και άτρακτο με πλήμνη. Έτσι η κατανομή της μάζας γύρω από τον άξονα περιστροφής είναι απόλυτα συμμετρική, χαρακτηριστικό που του προσφέρει πολύ καλή ζυγοστάθμιση.
 - 2.** Οι αρθρωτοί σύνδεσμοι τοποθετούνται σε ατράκτους που είναι δυνατό κατά την λειτουργία τους να σχηματίσουν μικρή γωνία (5° έως 8°).
 - 3.** Οι αρθρωτοί σύνδεσμοι χρησιμοποιούνται συνήθως στις απευθείας μεταδόσεις κινήσεων, όπως στις συνδέσεις ηλεκτροκινητήρων με ατράκτους παραγωγής έργου π.χ. Αντλίες, μειωτήρες κ.λπ.
 - 4.** Ο σύνδεσμος Birfield παρέχει το πλεονέκτημα σταθερής ταχύτητας περιστροφής της μίας ατράκτου σε σχέση με την άλλη, σε αντίθεση με το σύνδεσμο Cardan όπου η σχέση στρωφών της μίας και της άλλης ατράκτου εξαρτάται από τη γωνία των δύο ατράκτων.

2.2 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.

- 1.** Ο σύνδεσμος τύπου Σέλλερς μπορεί να συνδέσει άξονες χωρίς διαμόρφωση σφηναυλάκων στα άκρα τους, ή και άτρακτο με πλήμνη. Έτσι η κατανομή της μάζας γύρω από τον άξονα περιστροφής είναι απόλυτα συμμετρική, χαρακτηριστικό που του προσφέρει πολύ καλή ζυγοστάθμιση.
 - 2.** Οι αρθρωτοί σύνδεσμοι τοποθετούνται σε ατράκτους που είναι δυνατό κατά την λειτουργία τους να σχηματίσουν μικρή γωνία (5° έως 8°).
 - 3.** Οι αρθρωτοί σύνδεσμοι χρησιμοποιούνται συνήθως στις απευθείας μεταδόσεις κινήσεων, όπως στις συνδέσεις ηλεκτροκινητήρων με ατράκτους παραγωγής έργου π.χ. Αντλίες, μειωτήρες κ.λπ.
 - 4.** Ο σύνδεσμος Birfield παρέχει το πλεονέκτημα σταθερής ταχύτητας περιστροφής της μίας ατράκτου σε σχέση με την άλλη, σε αντίθεση με το σύνδεσμο Cardan όπου η σχέση στρωφών της μίας και της άλλης ατράκτου εξαρτάται από τη γωνία των δύο ατράκτων.
- Απ:** **1.** Σωστό **2.** Σωστό **3.** Λάθος **4.** Σωστό

Θέμα 2^ο

2.1 Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ονομαστικά στη **Στήλη Α** τα βασικά είδη συνδέσμων, ενώ στη **Στήλη Β** απεικονίζονται σύνδεσμοι που ανήκουν στα είδη της Στήλης Α. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

(Βασικά είδη συνδέσμων)

1. Σταθεροί ή άκαμπτοι σύνδεσμοι
2. Κινητοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι
3. Λυόμενοι σύνδεσμοι

ΣΤΗΛΗ Β

(Απεικονιζόμενοι σύνδεσμοι)

- α. Σύνδεσμος
Birfield



- β. Σύνδεσμος
τύπου Σέλλερς



- γ. Υδραυλικός
συμπλέκτης



Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ονομαστικά στη **Στήλη Α** τα βασικά είδη συνδέσμων, ενώ στη **Στήλη Β** απεικονίζονται σύνδεσμοι που ανήκουν στα είδη της Στήλης Α. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

(Βασικά είδη συνδέσμων)

1. Σταθεροί ή άκαμπτοι σύνδεσμοι
2. Κινητοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι
3. Λυόμενοι σύνδεσμοι

ΣΤΗΛΗ Β

(Απεικονιζόμενοι σύνδεσμοι)

- α. Σύνδεσμος Birfield



- β. Σύνδεσμος τύπου Σέλλερς



- γ. Υδραυλικός συμπλέκτης



Μονάδες 9

Απ: **1) β** **2) α** **3) γ**

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **θερμοκρασιακή, κόπωση, κλίση, εγκάρσια, μηχανική.**

Στους «αξονικά» κινητούς συνδέσμους:

«Η αξονική μετατόπιση που αναμένεται μπορεί να οφείλεται είτε σε _____ (1) μεταβολή που προκαλεί συστολή ή διαστολή των δύο ατράκτων, είτε σε _____ (2) μετατόπιση η οποία συνήθως συνδυάζεται και με _____ (3) των ατράκτων (π.χ. σύνδεση κεντρικού άξονα με διαφορικό σε βαριά οχήματα και παλαιού τύπου αυτοκίνητα με κίνηση στους πίσω τροχούς και αιωρούμενο διαφορικό).»

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **θερμοκρασιακή, κόπωση, κλίση, εγκάρσια, μηχανική.**

Στους «αξονικά» κινητούς συνδέσμους:

«Η αξονική μετατόπιση που αναμένεται μπορεί να οφείλεται είτε σε _____ (1) μεταβολή που προκαλεί συστολή ή διαστολή των δύο ατράκτων, είτε σε _____ (2) μετατόπιση η οποία συνήθως συνδυάζεται και με _____ (3) των ατράκτων (π.χ. σύνδεση κεντρικού άξονα με διαφορεικό σε βαριά οχήματα και παλαιού τύπου αυτοκίνητα με κίνηση στους πίσω τροχούς και αιωρούμενο διαφορικό).»

Απ: 1) θερμοκρασιακή 2) μηχανική 3) κλίση

Μονάδες 9

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Οι «αξονικά» κινητοί σύνδεσμοι:

- α)** τοποθετούνται σε ατράκτους που είναι δυνατό κατά τη λειτουργία τους να σχηματίσουν μικρή γωνία (5° έως 8°)
- β)** τοποθετούνται στις περιπτώσεις που υπάρχουν μεγάλα ανοίγματα ατράκτων
- γ)** κυρίως εξομαλύνουν τις απότομες ενδεχόμενες μεταβολές της ροπής που δέχονται από τη μία άτρακτο, ώστε να μεταφερθεί αυτή αρμονικά προς την άλλη.

2. Για να επιτευχθεί η ομαλή μεταβίβαση της ροπής από τη μία άτρακτο στην άλλη, οι σύνδεσμοι αυτοί κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε, μεταξύ δύο τμημάτων που τους αποτελούν, να παρεμβάλλονται σώματα που παραμορφώνονται ελαστικά. Σε ποιο είδος συνδέσμων συμβαίνει αυτό;

- α)** Στους σταθερούς ή άκαμπτους συνδέσμους.
- β)** Στους λυόμενους συνδέσμους ή συμπλέκτες.
- γ)** Στους εύκαμπτους – ελαστικούς συνδέσμους ή κόπλερ.

3. Όταν η σχετική ολίσθηση των επιφανειών τριβής σε έναν λυόμενο σύνδεσμο (συμπλέκτη) είναι σημαντική, τότε:
- α) χάνεται πολύ μεγάλο τμήμα της μεταφερόμενης ισχύος στο συμπλέκτη και λέμε τότε ότι αυτός «ολισθαίνει»
 - β) εξασφαλίζεται η μεταφορά της ροπής από τη μία άτρακτο στην άλλη, ακόμα και αν υπάρχει μικρή κλίση μεταξύ τους
 - γ) η κατανομή της μάζας γύρω από τον άξονα περιστροφής είναι απόλυτα συμμετρική, χαρακτηριστικό που του προσφέρει πολύ καλή ζυγοστάθμιση και άρα εργασία χωρίς προβλήματα ταλαντώσεων.
4. Στους υδραυλικούς συμπλέκτες πρέπει να γίνεται έλεγχος:
- α) επάρκειας του λαδιού λειτουργίας τους
 - β) των παρεμβυσμάτων-δακτυλίων στεγανοποίησής τους
 - γ) και τα δύο παραπάνω.

Μονάδες 16

3. Όταν η σχετική ολίσθηση των επιφανειών τριβής σε έναν λυόμενο σύνδεσμο (συμπλέκτη) είναι σημαντική, τότε:
- α) χάνεται πολύ μεγάλο τμήμα της μεταφερόμενης ισχύος στο συμπλέκτη και λέμε τότε ότι αυτός «ολισθαίνει»
 - β) εξασφαλίζεται η μεταφορά της ροπής από τη μία άτρακτο στην άλλη, ακόμα και αν υπάρχει μικρή κλίση μεταξύ τους
 - γ) η κατανομή της μάζας γύρω από τον άξονα περιστροφής είναι απόλυτα συμμετρική, χαρακτηριστικό που του προσφέρει πολύ καλή ζυγοστάθμιση και άρα εργασία χωρίς προβλήματα ταλαντώσεων.
4. Στους υδραυλικούς συμπλέκτες πρέπει να γίνεται έλεγχος:
- α) επάρκειας του λαδιού λειτουργίας τους
 - β) των παρεμβυσμάτων-δακτυλίων στεγανοποίησής τους
 - γ) και τα δύο παραπάνω.

Μονάδες 16

Απ: 1) β 2) γ 3) α 4) γ

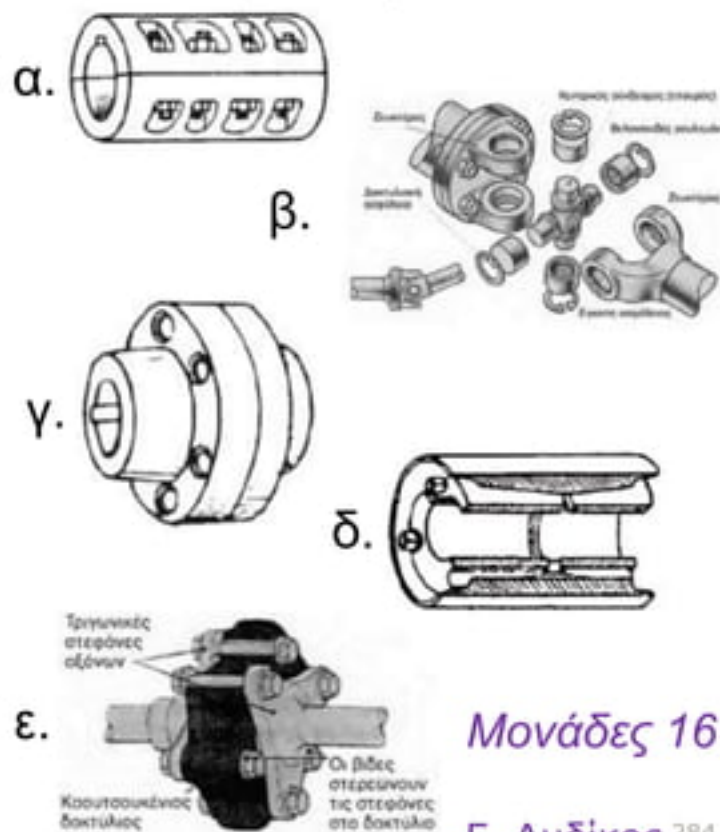
Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (είδος ηλεκτροδίου)

1. Σύνδεσμος Cardan
2. Σύνδεσμος τύπου Σέλλερς
3. Εύκαμπτος ελαστικός σύνδεσμος ή κόπλερ
4. Κελυφωτός σύνδεσμος

ΣΤΗΛΗ Β (εικόνα)



Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

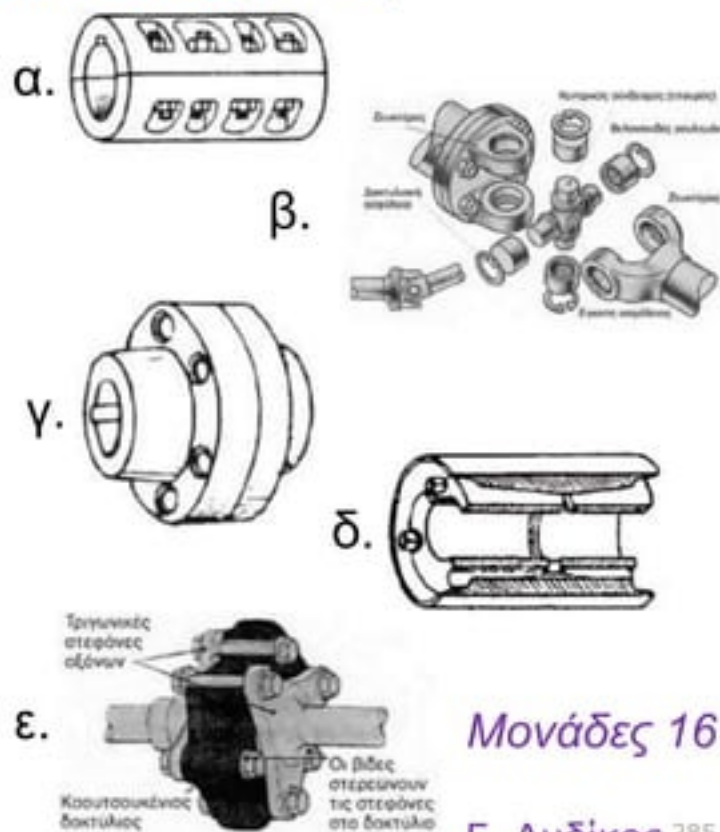
2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (είδος ηλεκτροδίου)

1. Σύνδεσμος Cardan
2. Σύνδεσμος τύπου Σέλλερς
3. Εύκαμπτος ελαστικός σύνδεσμος ή κόπλερ
4. Κελυφωτός σύνδεσμος

Απ: 1) β 2) δ 3) ε 4) α

ΣΤΗΛΗ Β (εικόνα)



Μονάδες 16

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα τη λέξη που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι τρεις (3) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **θλίψης, πατούρες, τρύπες, ροπής, έδρανα, ασφάλειες.**

«Ο δισκοειδής σύνδεσμος αποτελείται από δύο χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους δίσκους που φέρουν περιφερειακά _____ (1) για τοποθέτηση κοχλιών, ενώ στο εσωτερικό τους υπάρχουν σφηναύλακες για την τοποθέτηση σφηνών για τη μεταφορά της _____ (2). Για το κεντράρισμα των δύο δίσκων διαμορφώνονται στο μέτωπό τους _____ (3) («αρσενική» στο ένα και «θηλυκή» στο άλλο).»

Μονάδες 9

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα τη λέξη που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι τρεις (3) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **θλίψης, πατούρες, τρύπες, ροπής, έδρανα, ασφάλειες.**

«Ο δισκοειδής σύνδεσμος αποτελείται από δύο χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους δίσκους που φέρουν περιφερειακά _____ (1) για τοποθέτηση κοχλιών, ενώ στο εσωτερικό τους υπάρχουν σφηναύλακες για την τοποθέτηση σφηνών για τη μεταφορά της _____ (2). Για το κεντράρισμα των δύο δίσκων διαμορφώνονται στο μέτωπό τους _____ (3) («αρσενική» στο ένα και «θηλυκή» στο άλλο).»

Μονάδες 9

Απ: 1) τρύπες 2) ροπής 3) πατούρες

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** που αναφέρεται στα βήματα για τη συναρμολόγηση των δισκοειδών συνδέσμων και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (βήματα για τη συναρμολόγηση των δισκοειδών συνδέσμων)	ΣΤΗΛΗ Β (τι πραγματοποιείται σε κάθε βήμα)
1. 1 ^ο βήμα	α. Τα ζεύγη των ατράκτων – δίσκων έρχονται σε επαφή συγκεντρικά (με τη βοήθεια των πατούρων στο μέτωπό τους).
2. 2 ^ο βήμα	β. Τοποθετούνται οι σφήνες στους σφηνάυλακες των δύο ατράκτων.
3. 3 ^ο βήμα	γ. Τοποθετούνται οι κοχλίες στις περιφερειακές τρύπες και σφίγγονται προοδευτικά και αντιδιαμετρικά.
4. 4 ^ο βήμα	δ. Τοποθετούνται τα δίχαλα για να ασφαλιστούν οι πείροι.
	ε. Συναρμολογείται κάθε δίσκος του συνδέσμου με την άτρακτό του.

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** που αναφέρεται στα βήματα για τη συναρμολόγηση των δισκοειδών συνδέσμων και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (βήματα για τη συναρμολόγηση των δισκοειδών συνδέσμων)	ΣΤΗΛΗ Β (τι πραγματοποιείται σε κάθε βήμα)
1. 1 ^ο βήμα	α. Τα ζεύγη των ατράκτων – δίσκων έρχονται σε επαφή συγκεντρικά (με τη βοήθεια των πατούρων στο μέτωπό τους).
2. 2 ^ο βήμα	β. Τοποθετούνται οι σφήνες στους σφηνάυλακες των δύο ατράκτων.
3. 3 ^ο βήμα	γ. Τοποθετούνται οι κοχλίες στις περιφερειακές τρύπες και σφίγγονται προοδευτικά και αντιδιαμετρικά.
4. 4 ^ο βήμα	δ. Τοποθετούνται τα δίχαλα για να ασφαλιστούν οι πείροι.
	ε. Συναρμολογείται κάθε δίσκος του συνδέσμου με την άτρακτό του.

Απ: 1) β

2) ε

3) α

4) γ

Μονάδες 16

Γ. Αυδίκος²⁸⁹

2.2 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 λυόμενοι σύνδεσμοι ή συμπλέκτες χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη διακοπής και στη συνέχεια επανασύνδεσης της ροπής που μεταφέρουν οι συνδεδεμένοι άτρακτοι, χωρίς το σταμάτημα της περιστροφής της κινητήριας ατράκτου.
- β.** Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι παρέχουν τη δυνατότητα μικρών μετατοπίσεων των ατράκτων που συνδέουν, κυρίως όμως εξομαλύνουν τις απότομες ενδεχόμενες μεταβολές της ροπής που δέχονται από τη μία άτρακτο, ώστε να μεταφερθεί αυτή αρμονικά προς την άλλη.
- γ.** Οι σταθεροί σύνδεσμοι επιτρέπουν την αξονική και ακτινική μετατόπιση της μίας ατράκτου προς την άλλη.

Μονάδες 9

2.2 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 λυόμενοι σύνδεσμοι ή συμπλέκτες χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη διακοπής και στη συνέχεια επανασύνδεσης της ροπής που μεταφέρουν οι συνδεδεμένοι άτρακτοι, χωρίς το σταμάτημα της περιστροφής της κινητήριας ατράκτου.
- β.** Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι παρέχουν τη δυνατότητα μικρών μετατοπίσεων των ατράκτων που συνδέουν, κυρίως όμως εξομαλύνουν τις απότομες ενδεχόμενες μεταβολές της ροπής που δέχονται από τη μία άτρακτο, ώστε να μεταφερθεί αυτή αρμονικά προς την άλλη.
- γ.** Οι σταθεροί σύνδεσμοι επιτρέπουν την αξονική και ακτινική μετατόπιση της μίας ατράκτου προς την άλλη.

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος

Μονάδες 9

ΟΔΟΝΤΩΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

Σε οδοντοκίνηση με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς κανονικής οδόντωσης δίνονται:

- Σχέση μετάδοσης $i = 1/4$.
- Ο αριθμός των δοντιών του κινούμενου οδοντωτού τροχού $z_2 = 100$.
- Η διάμετρος κεφαλής του κινούμενου οδοντωτού τροχού $d_{k2} = 204 \text{ mm}$.

Ζητούνται:

- α. Το διαμετρικό βήμα (modul) m . (Μονάδες 10)
- β. Ο αριθμός των δοντιών του κινητήριου οδοντωτού τροχού z_1 . (Μονάδες 5)
- γ. Η απόσταση a των κέντρων των οδοντωτών τροχών. (Μονάδες 10)

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε οδοντοκίνηση με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς κανονικής οδόντωσης δίνονται:

- Σχέση μετάδοσης $i = 1/4$.
- Ο αριθμός των δοντιών του κινούμενου οδοντωτού τροχού $z_2 = 100$.
- Η διάμετρος κεφαλής του κινούμενου οδοντωτού τροχού $d_{k2} = 204 \text{ mm}$.

Ζητούνται:

- α. Το διαμετρικό βήμα (modul) m . *(Μονάδες 10)*
 - β. Ο αριθμός των δοντιών του κινητήριου οδοντωτού τροχού z_1 . *(Μονάδες 5)*
 - γ. Η απόσταση a των κέντρων των οδοντωτών τροχών. *(Μονάδες 10)*
- Μονάδες 25*

Απ: α. Για τον υπολογισμό του modul m :

$$\begin{aligned}d_{k2} &= m \cdot (z_2 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow 204 \text{ mm} &= m \cdot (100 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow 204 \text{ mm} &= m \cdot 102 \Rightarrow\end{aligned}$$

$$\Rightarrow m = \frac{204 \text{ mm}}{102} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ mm}$$

Απ: β. Για τον υπολογισμό της σχέσης μετάδοσης i:

$$i = \frac{z_1}{z_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{z_1}{100} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z_1 = 100 \cdot \frac{1}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z_1 = 25 \text{ δόντια}$$

γ. Για τον υπολογισμό της απόστασης α των κέντρων των οδοντωτών τροχών:

$$\alpha = \frac{d_{01} + d_{02}}{2}$$

Υπολογίζω πρώτα τα d_{01} και d_{02} :

$$d_{01} = m \cdot z_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{01} = 2 \text{ mm} \cdot 25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{01} = 50 \text{ mm}$$

$$d_{02} = m \cdot z_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{02} = 2 \text{ mm} \cdot 100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{02} = 200 \text{ mm}$$

Οπότε:

$$\alpha = \frac{d_{01} + d_{02}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{50 \text{ mm} + 200 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{250 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = 125 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Κατά τη συντήρηση του κιβωτίου ταχυτήτων του εκπαιδευτικού τórνου στο εργαστήριο του μαθήματος της Μηχανουργικής Τεχνολογίας, σε δύο οδοντωτούς τροχούς του κιβωτίου, με κανονική οδόντωση, μετρήθηκαν τα εξής μεγέθη:

- Ο αριθμός των δοντιών του κινητήριου οδοντωτού τροχού $z_1 = 13$.
- Ο αριθμός των δοντιών του κινούμενου οδοντωτού τροχού $z_2 = 26$.
- Η διάμετρος κεφαλής του κινητήριου οδοντωτού τροχού $d_{k1} = 30 \text{ mm}$.

Ζητούνται:

- α. Το διαμετρικό βήμα (modul) m . (Μονάδες 15)
- β. Η σχέση μετάδοσης i . (Μονάδες 5)
- γ. Το βήμα t της οδόντωσης των τροχών. (Μονάδες 5)

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Κατά τη συντήρηση του κιβωτίου ταχυτήτων του εκπαιδευτικού τórνου στο εργαστήριο του μαθήματος της Μηχανουργικής Τεχνολογίας, σε δύο οδοντωτούς τροχούς του κιβωτίου, με κανονική οδόντωση, μετρήθηκαν τα εξής μεγέθη:

- Ο αριθμός των δοντιών του κινητήριου οδοντωτού τροχού $z_1 = 13$.
- Ο αριθμός των δοντιών του κινούμενου οδοντωτού τροχού $z_2 = 26$.
- Η διάμετρος κεφαλής του κινητήριου οδοντωτού τροχού $d_{k1} = 30 \text{ mm}$.

Ζητούνται:

- α.** Το διαμετρικό βήμα (modul) **m**. (Μονάδες 15)
- β.** Η σχέση μετάδοσης **i**. (Μονάδες 5)
- γ.** Το βήμα **t** της οδόντωσης των τροχών. (Μονάδες 5)

Μονάδες 25

Απ: α. Για τον υπολογισμό του modul m:

$$\begin{aligned}d_{k1} &= m \cdot (z_1 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow 30 \text{ mm} &= m \cdot (13 + 2) \Rightarrow\end{aligned}$$

$$\Rightarrow 30 \text{ mm} = m \cdot 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{30 \text{ mm}}{15} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ mm}$$

β. Για τον υπολογισμό της σχέσης μετάδοσης i :

$$i = \frac{z_1}{z_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow i = \frac{13}{26} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow i = \frac{1}{2}$$

γ. Για τον υπολογισμό του βήματος t :

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \text{ mm} = \frac{t}{3,14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 2 \text{ mm} \cdot 3,14 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 6,28 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε μετάδοση κίνησης με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς δίνονται:

- Διαμετρικό βήμα (modul) $m = 4 \text{ mm}$
- Σχέση μετάδοσης κίνησης $i = 1/2$
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1 = 30$

Να υπολογιστούν:

α) Το ύψος της κεφαλής του δοντιού h_k . (Μονάδες 8)

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f . (Μονάδες 8)

γ) Η απόσταση a μεταξύ των αξόνων των οδοντωτών τροχών.
(Μονάδες 9)

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε μετάδοση κίνησης με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς δίνονται:

- Διαμετρικό βήμα (modul) $m = 4 \text{ mm}$
- Σχέση μετάδοσης κίνησης $i = 1/2$
- Αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1 = 30$

Να υπολογιστούν:

α) Το ύψος της κεφαλής του δοντιού h_k . (Μονάδες 8)

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f . (Μονάδες 8)

γ) Η απόσταση a μεταξύ των αξόνων των οδοντωτών τροχών.
(Μονάδες 9)

Μονάδες 25

Απ: α) Το ύψος της κεφαλής του δοντιού h_k υπολογίζεται από τον τύπο: $h_k = m \Rightarrow h_k = 4 \text{ mm}$

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f υπολογίζεται από τον τύπο: $h_f = 1,17 \cdot m \Rightarrow h_f = 1,17 \cdot 4 \text{ mm} \Rightarrow h_f = 4,68 \text{ mm}$

γ) Η απόσταση a μεταξύ των αξόνων των οδοντωτών τροχών υπολογίζεται από τον τύπο:

$$a = \frac{d_{01} + d_{02}}{2}$$

Συνεπώς, χρειάζεται να υπολογίσουμε πρώτα το d_{01} και το d_{02} .

$$d_{01} = m \cdot z_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{01} = 4 \text{ mm} \cdot 30 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{01} = 120 \text{ mm}$$

Από τη σχέση μετάδοσης:

$$i = \frac{d_{01}}{d_{02}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{02} = \frac{d_{01}}{i} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{02} = \frac{120 \text{ mm}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{02} = 240 \text{ mm}$$

Άρα:

$$\alpha = \frac{d_{01} + d_{02}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{120 \text{ mm} + 240 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{360 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = 180 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε οδοντοκίνηση με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς δίνονται:

- το διαμετρικό βήμα (modul) $m = 2 \text{ mm}$,
- ο αριθμός δοντιών κινητήριου τροχού $z_1 = 20$
- ο αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2 = 40$

Να υπολογιστούν:

- α) Οι αρχικές διάμετροι των οδοντωτών τροχών d_{01} , d_{02} .
(Μονάδες 5)
- β) Η απόσταση a μεταξύ των αξόνων των οδοντωτών τροχών.
(Μονάδες 5)
- γ) Οι διάμετροι των κεφαλών των οδοντωτών τροχών d_{k1} , d_{k2} .
(Μονάδες 5)
- δ) Αν η περιφερειακή ταχύτητα των γραναζιών είναι $3,14 \text{ m/s}$, να υπολογιστεί ο αριθμός στροφών του κινητήριου τροχού n_1 .
(Μονάδες 10)

Μονάδες 25

Απ: α) Οι αρχικές διάμετροι των οδοντωτών τροχών d_{01} , d_{02} υπολογίζονται από τους τύπους:

$$d_{01} = m \cdot z_1 \Rightarrow d_{01} = 2 \text{ mm} \cdot 20 \Rightarrow d_{01} = 40 \text{ mm}$$

$$d_{02} = m \cdot z_2 \Rightarrow d_{02} = 2 \text{ mm} \cdot 40 \Rightarrow d_{02} = 80 \text{ mm}$$

β) Η απόσταση α μεταξύ των αξόνων των οδοντωτών τροχών υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\alpha = \frac{d_{01} + d_{02}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{40 \text{ mm} + 80 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{120 \text{ mm}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = 60 \text{ mm}$$

γ) Οι διάμετροι των κεφαλών των οδοντωτών τροχών d_{k1} , d_{k2} υπολογίζονται από τους τύπους:

$$\begin{aligned} d_{k1} &= m \cdot (z_1 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k1} &= 2 \text{ mm} \cdot (20 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k1} &= 2 \text{ mm} \cdot 22 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k1} &= 44 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{k2} &= m \cdot (z_2 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k2} &= 2 \text{ mm} \cdot (40 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k2} &= 2 \text{ mm} \cdot 42 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k2} &= 84 \text{ mm} \end{aligned}$$

δ) Η περιφερειακή ταχύτητα του κινητήριου γραναζιού υπολογίζεται από τον τύπο: $v = \pi \cdot d_{01} \cdot n_1$

Σε αυτόν τον τύπο, αν η περιφερειακή ταχύτητα δίνεται σε m/s, τότε το d_{01} θα δίνεται σε m και το n_1 σε στροφές ανά δευτερόλεπτο. Συνεπώς, κάνουμε τη μετατροπή μονάδων για το d_{01} .

$$d_{01} = 40 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{01} = \frac{40}{1000} \text{ m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{01} = 0,04 \text{ m}$$

Αντικαθιστώντας στον τύπο:

$$v = \pi \cdot d_{01} \cdot n_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{v}{\pi \cdot d_{01}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{3,14 \text{ m/s}}{3,14 \cdot 0,04 \text{ m}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 = 25 \text{ στροφές ανά δευτερόλεπτο (rpm)}$$

Οι 25 στροφές ανά δευτερόλεπτο αντιστοιχούν σε $25 \cdot 60$ στροφές ανά λεπτό = 1500 rpm

$$n_1 = 25 \text{ rpm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 = 25 \cdot 60 \text{ rpm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 = 1500 \text{ rpm}$$

Θέμα 4^ο

4.1 Δύο συνεργαζόμενα γρανάζια έχουν σχέση μετάδοσης $i = 0,6$. Το κινούμενο γρανάζι έχει αρχική διάμετρο $d_{02} = 100 \text{ mm}$.

Να υπολογίσετε:

- α)** Την αρχική διάμετρο d_{01} του κινητήριου γραναζιού. (Μονάδες 5)
- β)** Την απόσταση a μεταξύ των αξόνων των δύο γραναζιών. (Μονάδες 6)

Θέμα 4^ο

4.1 Δύο συνεργαζόμενα γρανάζια έχουν σχέση μετάδοσης $i = 0,6$. Το κινούμενο γρανάζι έχει αρχική διάμετρο $d_{02} = 100 \text{ mm}$.

Να υπολογίσετε:

- α)** Την αρχική διάμετρο d_{01} του κινητήριου γραναζιού. (Μονάδες 5)
β) Την απόσταση a μεταξύ των αξόνων των δύο γραναζιών. (Μονάδες 6)

Απ: α) Η αρχική διάμετρος του κινητήριου γραναζιού d_{01} θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$\begin{aligned} i &= \frac{d_{01}}{d_{02}} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{01} &= i \cdot d_{02} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{01} &= 0,6 \cdot 100 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{01} &= 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

β) Η απόσταση a μεταξύ των αξόνων κινητήριου και κινούμενου γραναζιού θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$\begin{aligned} a &= \frac{d_{01} + d_{02}}{2} \Rightarrow a = \frac{60 \text{ mm} + 100 \text{ mm}}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow a &= \frac{160 \text{ mm}}{2} \Rightarrow a = 80 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.2 Ο άξονας ενός κινητήρα έχει ισχύ $P_1 = 100 \text{ HP}$ και περιστρέφεται με $n_1 = 1000 \text{ rpm}$. Η ισχύς μεταφέρεται σε έναν άλλον άξονα, μέσω δύο γραναζιών με σχέση μετάδοσης $i = 0,5$. Η μετάδοση ισχύος γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

- α)** Τη στρεπτική ροπή M_1 του κινητήριου άξονα. (Μονάδες 7)
- β)** Τη στρεπτική ροπή M_2 του κινούμενου άξονα. (Μονάδες 7)

4.2 Ο άξονας ενός κινητήρα έχει ισχύ $P_1 = 100 \text{ HP}$ και περιστρέφεται με $n_1 = 1000 \text{ rpm}$. Η ισχύς μεταφέρεται σε έναν άλλον άξονα, μέσω δύο γραναζιών με σχέση μετάδοσης $i = 0,5$. Η μετάδοση ισχύος γίνεται χωρίς απώλειες.

Να υπολογίσετε:

α) Τη στρεπτική ροπή M_1 του κινητήριου άξονα. (Μονάδες 7)

β) Τη στρεπτική ροπή M_2 του κινούμενου άξονα. (Μονάδες 7)

Απ: α) Η στρεπτική ροπή M_1 του κινητήριου άξονα θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$\begin{aligned} M_1 &= 716,2 \cdot \frac{P_1}{n_1} \Rightarrow \\ \Rightarrow M_1 &= 716,2 \cdot \frac{100 \text{ HP}}{1000 \text{ rpm}} \Rightarrow \\ \Rightarrow M_1 &= 71,62 \text{ daN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

β) Εφόσον δεν υπάρχουν απώλειες ($P_1 = P_2$), η στρεπτική ροπή M_2 του κινούμενου άξονα θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$i = \frac{M_1}{M_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,5 = \frac{M_1}{M_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{M_1}{0,5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{71,62 \text{ daN}\cdot\text{m}}{0,5} \Rightarrow M_2 = 143,24 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

β) Ή με διαφορετικό τρόπο:

$$i = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_2 = i \cdot n_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_2 = 0,5 \cdot 1000 \text{ rpm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_2 = 500 \text{ rpm}$$

Με δεδομένη τη μη ύπαρξη απωλειών ($P_1 = P_2$), η στρεπτική ροπή M_2 του κινούμενου άξονα θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$M_2 = 716,2 \cdot \frac{P_2}{n_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_2 = 716,2 \cdot \frac{100 \text{ HP}}{500 \text{ rpm}} \Rightarrow M_2 = 143,24 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

Θέμα 4^ο

4.1 Σε οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση δίνονται:

- πάχος δοντιού $s = 6,28 \text{ mm}$
- διάμετρος κεφαλής $d_k = 100 \text{ mm}$

Να υπολογίσετε:

- α)** Το βήμα της οδόντωσης t . *(Μονάδες 9)*
- β)** Τον αριθμό των δοντιών z του τροχού. *(Μονάδες 8)*
- γ)** Το διάκενο w . *(Μονάδες 8)*

Θέμα 4^ο

4.1 Σε οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση δίνονται:

- πάχος δοντιού $s = 6,28 \text{ mm}$
- διάμετρος κεφαλής $d_k = 100 \text{ mm}$

Να υπολογίσετε:

α) Το βήμα της οδόντωσης t . (Μονάδες 9)

β) Τον αριθμό των δοντιών z του τροχού. (Μονάδες 8)

γ) Το διάκενο w . (Μονάδες 8)

Απ: **α)** Το βήμα της οδόντωσης t υπολογίζεται από τον τύπο:

$$s = 0,5 \cdot t \Rightarrow t = \frac{6,28 \text{ mm}}{0,5} \Rightarrow t = 12,56 \text{ mm}$$

β) Ο αριθμός των δοντιών z υπολογίζεται από τον τύπο του d_k :

$$d_k = m \cdot (z + 2)$$

Για να χρησιμοποιήσουμε τον παραπάνω τύπο, πρέπει να υπολογίσουμε το modul (m):

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow m = \frac{12,56 \text{ mm}}{3,14} \Rightarrow m = 4 \text{ mm}$$

Συνεπώς:

$$d_k = m \cdot (z + 2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z + 2 = \frac{d_k}{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z + 2 = \frac{100 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z + 2 = 25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z = 25 - 2 \Rightarrow z = 23 \text{ δόντια}$$

γ) Το διάκενο w δίνεται από τον τύπο:

$$t = s + w \Rightarrow$$

$$\Rightarrow w = t - s \Rightarrow$$

$$\Rightarrow w = 12,56 \text{ mm} - 6,28 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow w = 6,28 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε μετάδοση κίνησης με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς δίνονται:

- Διαμετρικό βήμα (modul) $m = 5 \text{ mm}$
- Αρχική διάμετρος κινητήριου τροχού $d_{01} = 100 \text{ mm}$
- Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2 = 80$

Να υπολογιστούν:

- α) Το ύψος κεφαλής του δοντιού h_k . (Μονάδες 4)
- β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f . (Μονάδες 5)
- γ) Η αρχική διάμετρος d_{02} του κινούμενου τροχού. (Μονάδες 6)
- δ) Η διάμετρος κεφαλής d_{k2} του κινούμενου τροχού. (Μονάδες 8)
- ε) Η σχέση μετάδοσης i . (Μονάδες 2) Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε μετάδοση κίνησης με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς δίνονται:

- Διαμετρικό βήμα (modul) $m = 5 \text{ mm}$
- Αρχική διάμετρος κινητήριου τροχού $d_{01} = 100 \text{ mm}$
- Αριθμός δοντιών κινούμενου τροχού $z_2 = 80$

Να υπολογιστούν:

α) Το ύψος κεφαλής του δοντιού h_k . (Μονάδες 4)

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f . (Μονάδες 5)

γ) Η αρχική διάμετρος d_{02} του κινούμενου τροχού. (Μονάδες 6)

δ) Η διάμετρος κεφαλής d_{k2} του κινούμενου τροχού. (Μονάδες 8)

ε) Η σχέση μετάδοσης i . (Μονάδες 2) Μονάδες 25

Απ: α) Το ύψος της κεφαλής του δοντιού h_k υπολογίζεται από τον τύπο:

$$h_k = m \Rightarrow h_k = 5 \text{ mm}$$

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\begin{aligned} h_f &= 1,17 \cdot m \Rightarrow \\ \Rightarrow h_f &= 1,17 \cdot 5 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow h_f &= 5,85 \text{ mm} \end{aligned}$$

γ) Η αρχική διάμετρος του κινούμενου τροχού υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\begin{aligned}d_{02} &= m \cdot z_2 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{02} &= 5 \text{ mm} \cdot 80 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{02} &= 400 \text{ mm}\end{aligned}$$

δ) Η διάμετρος κεφαλής d_{k2} του κινούμενου τροχού υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\begin{aligned}d_{k2} &= m \cdot (z_2 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k2} &= 5 \text{ mm} \cdot (80 + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k2} &= 5 \text{ mm} \cdot 82 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_{k2} &= 410 \text{ mm}\end{aligned}$$

ε) Η σχέση μετάδοσης i υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\begin{aligned}i &= \frac{d_{01}}{d_{02}} \Rightarrow \\ \Rightarrow i &= \frac{100 \text{ mm}}{400 \text{ mm}} \Rightarrow \\ \Rightarrow i &= \frac{1}{4}\end{aligned}$$

Θέμα 4^ο

4.1 Για έναν οδοντωτό τροχό δίνονται τα εξής στοιχεία:

- Ύψος δοντιού $h = 6,51 \text{ mm}$

Να υπολογίσετε:

α) Το ύψος κεφαλής του δοντιού h_k . (Μονάδες 8)

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f . (Μονάδες 6)

γ) Το βήμα της οδόντωσης t . (Μονάδες 6)

δ) Το πάχος των δοντιών s . (Μονάδες 5)

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

4.1 Για έναν οδοντωτό τροχό δίνονται τα εξής στοιχεία:

- Ύψος δοντιού **$h = 6,51 \text{ mm}$**

Να υπολογίσετε:

α) Το ύψος κεφαλής του δοντιού **h_k** . *(Μονάδες 8)*

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού **h_f** . *(Μονάδες 6)*

γ) Το βήμα της οδόντωσης **t** . *(Μονάδες 6)*

δ) Το πάχος των δοντιών **s** . *(Μονάδες 5)* *Μονάδες 25*

Απ: α) Το ύψος της κεφαλής του δοντιού h_k υπολογίζεται από τον τύπο:

$$h_k = m$$

Για να υπολογίσουμε το modul (m) θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο που δίνει το συνολικό ύψος του δοντιού:

$$h = 2,17 \cdot m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{h}{2,17} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{6,51 \text{ mm}}{2,17} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = 3 \text{ mm}$$

Συνεπώς:

$$h_k = m \Rightarrow h_k = 3 \text{ mm}$$

β) Το ύψος ποδιού του δοντιού h_f υπολογίζεται από τον τύπο:

$$h_f = 1,17 \cdot m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_f = 1,17 \cdot 3 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_f = 3,51 \text{ mm}$$

γ) Το βήμα της οδόντωσης t δίνεται από τον τύπο:

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3 \text{ mm} = \frac{t}{3,14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 3 \text{ mm} \cdot 3,14 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 9,42 \text{ mm}$$

δ) Το πάχος του δοντιού s δίνεται από τον τύπο:

$$s = 0,5 \cdot t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = 0,5 \cdot 9,42 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = 4,71 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε οδοντωτό τροχό με κανονική οδόντωση μετρήθηκαν ο αριθμός των δοντιών $z = 18$ και η διάμετρος κεφαλής $d_k = 60 \text{ mm}$.

Να υπολογίσετε:

α) Το modul m του οδοντωτού τροχού. *(Μονάδες 10)*

β) Το βήμα t της οδόντωσης. *(Μονάδες 8)*

γ) Το πάχος s του δοντιού. *(Μονάδες 7)*

Μονάδες 25

Απ: α) Για τον υπολογισμό του modul m :

$$\begin{aligned}d_k &= m \cdot (z + 2) \Rightarrow \\ \Rightarrow m &= \frac{d_k}{z + 2} \Rightarrow \frac{60 \text{ mm}}{(18 + 2)} \Rightarrow \\ \Rightarrow m &= \frac{60 \text{ mm}}{20} \Rightarrow m = 3 \text{ mm}\end{aligned}$$

β) Ο υπολογισμός του βήματος της οδόντωσης t θα γίνει ως εξής:

$$\begin{aligned}m &= \frac{t}{\pi} \Rightarrow \\ \Rightarrow t &= m \cdot \pi \Rightarrow \\ \Rightarrow t &= 3 \cdot 3,14 \Rightarrow t = 9,42 \text{ mm}\end{aligned}$$

γ) Για το πάχος s του δοντιού ισχύει:

$$s = 0,5 \cdot t \Rightarrow s = 0,5 \cdot 9,42 \text{ mm} \Rightarrow s = 4,71 \text{ mm}$$

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των οδοντώσεων των αξόνων που ανήκουν) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η σχεδίαση των αξόνων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

Γεωμετρικοί άξονες των ατράκτων

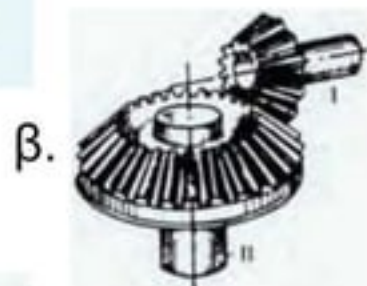
1. Παράλληλοι

2. Τεμνόμενοι

3. Ασύμβατοι

ΣΤΗΛΗ Β

Σχεδίαση οδοντώσεων



Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των οδοντώσεων των αξόνων που ανήκουν) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η σχεδίαση των αξόνων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

Γεωμετρικοί άξονες των ατράκτων

1. Παράλληλοι

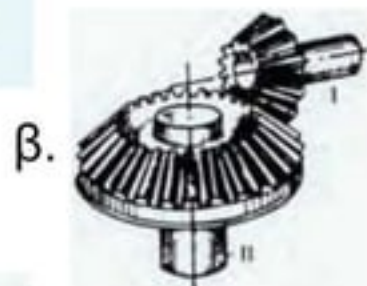
2. Τεμνόμενοι

3. Ασύμβατοι

Απ: 1) γ 2) β 3) α

ΣΤΗΛΗ Β

Σχεδίαση οδοντώσεων



Μονάδες 9

Θέμα 4^ο

Μια κινητήρια μηχανή αποδίδει στον άξονα της ισχύ $P_1 = 200$ **PS** και περιστρέφει, μέσω οδοντωτών τροχών, κινούμενο άξονα με $n_2 = 1800$ **RPM**. Αν ο βαθμός απόδοσης είναι $\eta = 0,9$ να υπολογίσετε:

α) Την ισχύ P_2 του κινούμενου άξονα. *(Μονάδες 12)*

β) Τη ροπή M_2 του κινούμενου άξονα σε daN·m. *(Μονάδες 13)*

Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Μια κινητήρια μηχανή αποδίδει στον άξονα της ισχύ $P_1 = 200$ PS και περιστρέφει, μέσω οδοντωτών τροχών, κινούμενο άξονα με $n_2 = 1800$ RPM. Αν ο βαθμός απόδοσης είναι $\eta = 0,9$ να υπολογίσετε:

α) Την ισχύ P_2 του κινούμενου άξονα. (Μονάδες 12)

β) Τη ροπή M_2 του κινούμενου άξονα σε daN·m. (Μονάδες 13)

Μονάδες 25

Απ: α) Από τη σχέση που ορίζει το βαθμό απόδοσης γνωρίζουμε ότι:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,9 = \frac{P_2}{200 \text{ PS}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_2 = 180 \text{ PS}$$

β) Από τη σχέση που ορίζει τη ροπή:

$$\begin{aligned} M_2 &= 716,2 \cdot \frac{P_2}{n_2} = 716,2 \cdot \frac{180 \text{ PS}}{1800 \text{ RPM}} = \\ &= 71,62 \text{ daN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

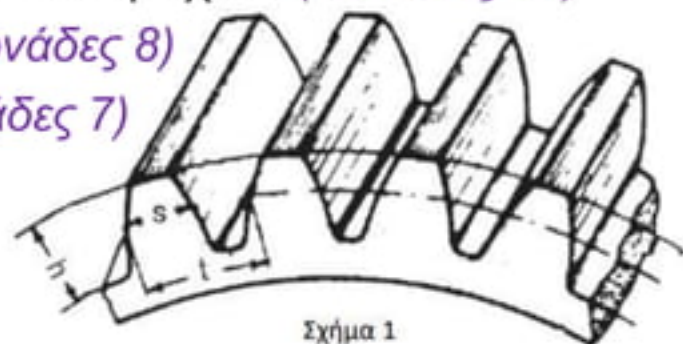
Θέμα 4^ο

Ο τυποποιημένος οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση, του Σχήματος 1, έχει ύψος δοντιού h ίσο με $h = 6,51 \text{ mm}$.

Να υπολογιστεί:

- α) Το διαμετρικό βήμα (modul) m του τροχού. (Μονάδες 10)
- β) Το βήμα της οδόντωσης t . (Μονάδες 8)
- γ) Το πάχος του δοντιού s . (Μονάδες 7)

Μονάδες 25

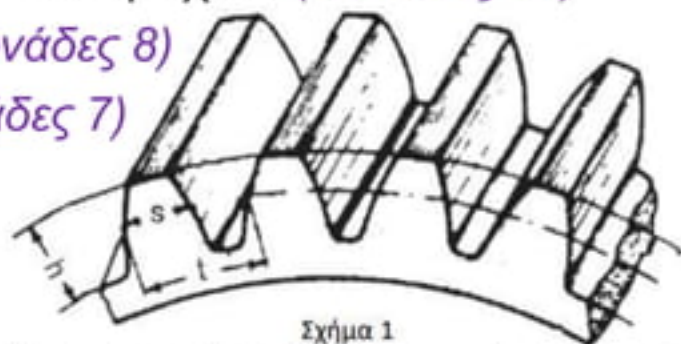


Θέμα 4^ο

Ο τυποποιημένος οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση, του Σχήματος 1, έχει ύψος δοντιού h ίσο με $h = 6,51 \text{ mm}$.

Να υπολογιστεί:

- α) Το διαμετρικό βήμα (modul) m του τροχού. (Μονάδες 10)
- β) Το βήμα της οδόντωσης t . (Μονάδες 8)
- γ) Το πάχος του δοντιού s . (Μονάδες 7)



Μονάδες 25

Απ: α) Το διαμετρικό βήμα (modul) m υπολογίζεται από τη σχέση:

$$h = 2,17 \cdot m \Rightarrow m = \frac{h}{2,17} \Rightarrow m = \frac{6,51 \text{ mm}}{2,17} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = 3 \text{ mm}$$

β) Από τον ορισμό του διαμετρικού βήματος (modul) ισχύει η σχέση:

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow t = m \cdot \pi \Rightarrow t = 3 \text{ mm} \cdot 3,14 \Rightarrow t = 9,42 \text{ mm}$$

γ) Το πάχος του δοντιού s δίνεται από τη σχέση:

$$s = 0,5 \cdot t \Rightarrow s = 0,5 \cdot 9,42 \text{ mm} \Rightarrow s = 4,71 \text{ mm} \quad \text{Γ. Αυδίκος 327}$$

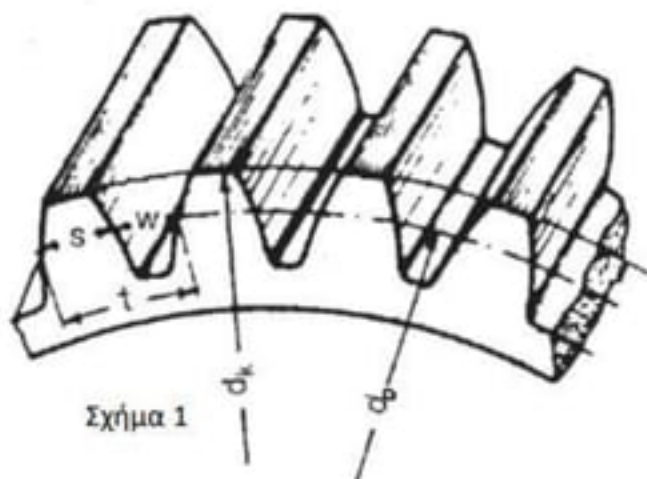
Θέμα 4^ο

Το τυποποιημένο γρανάζι με κανονική οδόντωση του Σχήματος 1 έχει αρχική διάμετρο d_o ίση με $d_o = 20 \text{ mm}$ και διάμετρο κεφαλής d_k ίση με $d_k = 28 \text{ mm}$.

Να υπολογιστεί:

- α) Το διαμετρικό βήμα (modul) m του γραναζιού. (Μονάδες 10)
- β) Το βήμα της οδόντωσης t . (Μονάδες 5)
- γ) Το πάχος του δοντιού s . (Μονάδες 5)
- δ) Το διάκενο μεταξύ των δοντιών w . (Μονάδες 5)

Μονάδες 25



Απ: α) Από τη γεωμετρία του γραναζιού ισχύει η σχέση:

$$\begin{aligned}d_k &= d_o + 2 \cdot m \Rightarrow \\ \Rightarrow 2 \cdot m &= d_k - d_o \Rightarrow \\ \Rightarrow m &= \frac{d_k - d_o}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow m &= \frac{28 \text{ mm} - 20 \text{ mm}}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow m &= \frac{8 \text{ mm}}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow m &= 4 \text{ mm}\end{aligned}$$

β) Από τον ορισμό του διαμετρικού βήματος (modul) ισχύει η σχέση:

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow t = m \cdot \pi \Rightarrow t = 4 \text{ mm} \cdot 3,14 \Rightarrow t = 12,56 \text{ mm}$$

γ) Το πάχος του δοντιού s δίνεται από τη σχέση:

$$s = 0,5 \cdot t \Rightarrow s = 0,5 \cdot 12,56 \text{ mm} \Rightarrow s = 6,28 \text{ mm}$$

δ) Το διάκενο w μεταξύ των δοντιών δίνεται από τη σχέση:

$$\begin{aligned}t &= w + s \Rightarrow \\ \Rightarrow w &= t - s \Rightarrow \\ \Rightarrow w &= 12,56 \text{ mm} - 6,28 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow w &= 6,28 \text{ mm}\end{aligned}$$

Θέμα 4^ο

Οδοντωτός τροχός με αριθμό δοντιών $z = 20$, τοποθετημένος με σφήνα στον άξονα ηλεκτροκινητήρα ισχύος $P = 30 \text{ PS}$, περιστρέφεται με $n = 625 \text{ rpm}$. Το υλικό των δοντιών του οδοντωτού τροχού είναι από κοινό χυτοχάλυβα με συντελεστή φόρτισης $c = 45$ και συντελεστή μορφής για κατεργασμένα κοινά δόντια $y = 3$. Ζητείται:

- α) Να υπολογίσετε το βήμα t της οδόντωσης. (Μονάδες 10)
- β) Με τη βοήθεια του Πίνακα 1, να επιλέξετε το κατάλληλο τυποποιημένο modul m . (Μονάδες 10)
- γ) Να υπολογίσετε το εκ νέου βήμα t_1 της οδόντωσης με βάση το modul m που επιλέξατε από τον Πίνακα 1 (Μονάδες 5)

Μονάδες 25

Τυποποιημένα modul									
0,1	0,12	0,16	0,20	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0,8	0,9	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5
6	8	10	12	16	20	25	32	40	50

Πίνακας 1

Απ: α) Ο υπολογισμός του βήματος t:

$$t = 100 \cdot \sqrt[3]{\frac{450 \cdot P}{n \cdot z \cdot y \cdot c}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 100 \cdot \sqrt[3]{\frac{450 \cdot 30 \text{ PS}}{625 \text{ r.p.m.} \cdot 20 \cdot 3 \cdot 45}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 100 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{125}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 100 \cdot \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{125}} \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 100 \cdot \frac{1}{5} \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 20 \text{ mm}$$

β) Θα υπολογίσω αρχικά το modul από τη σχέση:

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow m = \frac{20 \text{ mm}}{3,14} \Rightarrow m \approx 6,37 \text{ mm}$$

Από τον Πίνακα 1, επιλέγω $m = 8 \text{ mm}$

γ) Για modul $m = 8 \text{ mm}$, θα υπολογίσω το νέο βήμα t_1 από τη σχέση:

$$m = \frac{t_1}{\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = m \cdot \pi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = 8 \text{ mm} \cdot 3,14 \Rightarrow$$

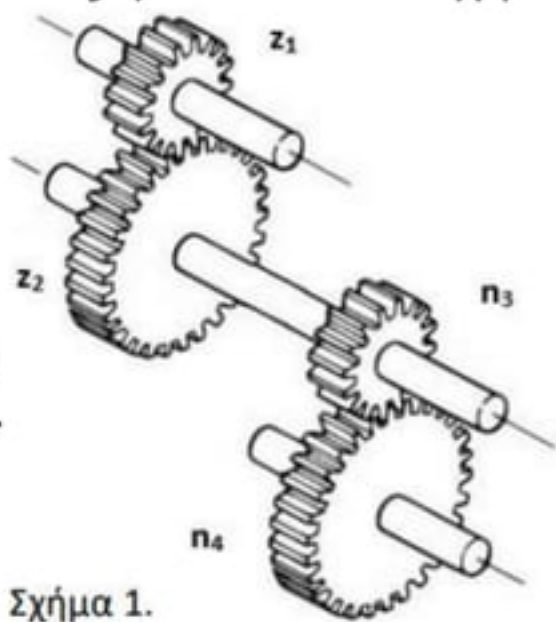
$$\Rightarrow t_1 = 25,12 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε μια οδοντοκίνηση με τρεις παράλληλους άξονες και δύο ζευγάρια οδοντωτών τροχών με κανονική οδόντωση, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, μετρήθηκαν:

- για τον κινητήριο τροχό 1, $z_1 = 15$ δόντια
- για τον τροχό 2, $z_2 = 45$ δόντια
- για τον τροχό 3, στροφές $n_3 = 360 \text{ rpm}$ και μεταφερόμενη ισχύς $P_3 = 5 \text{ PS}$
- για τον τροχό 4, στροφές $n_4 = 180 \text{ rpm}$ και μεταφερόμενη ισχύς $P_4 = 4,5 \text{ PS}$. Σχήμα 1.

Δίνεται επίσης ότι ο βαθμός απόδοσης του πρώτου ζεύγους γραναζιών $\eta_{1,2} = 0,96$.
Να υπολογίσετε:



Σχήμα 1.

- α) Τις επιμέρους σχέσεις μετάδοσης i_1 και i_2 των δύο ζευγών γραναζιών καθώς και τη συνολική σχέση μετάδοσης $i_{o\lambda}$ της οδοντοκίνησης. (Μονάδες 11)
- β) Το βαθμό απόδοσης του δεύτερου ζευγαριού γραναζιών $\eta_{3,4}$. (Μονάδες 10)
- γ) Τον συνολικό βαθμό απόδοσης $\eta_{o\lambda}$ της οδοντοκίνησης. (Μονάδες 5)

Απ: α) Ο υπολογισμός της σχέσης μετάδοσης του πρώτου ζεύγους γραναζιών:

$$i_1 = \frac{z_1}{z_2} \Rightarrow i_1 = \frac{15}{45} \Rightarrow i_1 = \frac{1}{3}$$

Ο υπολογισμός της σχέσης μετάδοσης του δεύτερου ζεύγους γραναζιών:

$$i_2 = \frac{n_4}{n_3} \Rightarrow i_2 = \frac{180 \text{ rpm}}{360 \text{ rpm}} \Rightarrow i_2 = \frac{1}{2}$$

Ο υπολογισμός της συνολικής σχέσης μετάδοσης της οδοντοκίνησης:

$$i_{o\lambda} = i_1 \cdot i_2 \Rightarrow i_{o\lambda} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow i_{o\lambda} = \frac{1}{6}$$

β) Ο βαθμός απόδοσης του δεύτερου ζεύγους γραναζιών θα υπολογιστεί από τη σχέση:

$$n_{3,4} = \frac{P_4}{P_3} \Rightarrow n_{3,4} = \frac{4,5 \text{ PS}}{5 \text{ PS}} \Rightarrow n_{3,4} = 0,9$$

γ) Ο συνολικός βαθμός απόδοσης $n_{o\lambda}$ της οδοντοκίνησης ισούται:

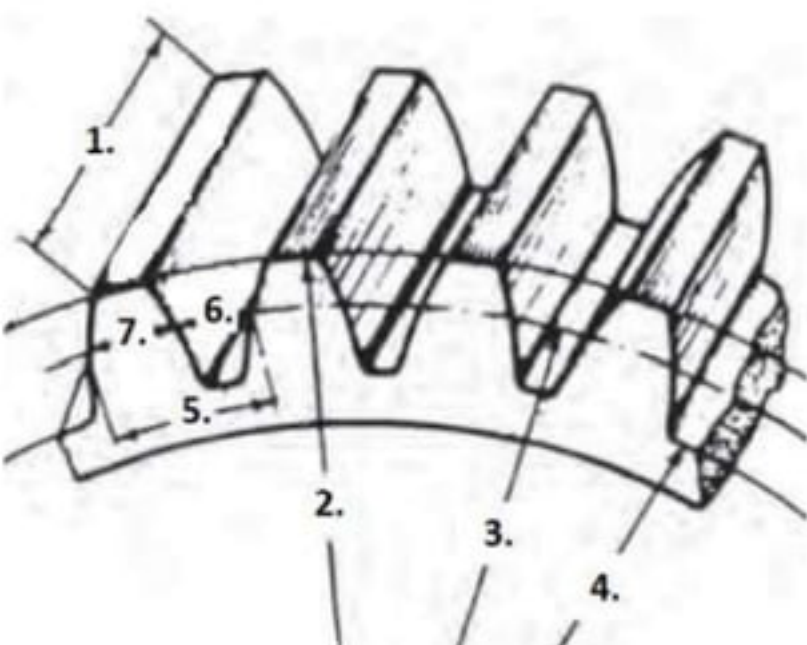
$$n = n_{1,2} \cdot n_{3,4} \Rightarrow n_{o\lambda} = 0,96 \cdot 0,9 \Rightarrow n = 0,864$$

Θέμα 2°

2.1 Με βάση το παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται τα χαρακτηριστικά στοιχεία των οδοντώσεων, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ, ζ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

ΣΤΗΛΗ Β



- | | |
|---|--|
| 1 | α. Διάμετρος κεφαλών ή κορυφών (d_k) |
| 2 | β. Αρχική διάμετρος (d_0) |
| 3 | γ. Μήκος δοντιού (b) |
| 4 | δ. Πάχος δοντιού (s) |
| 5 | ε. Διαμετρικό βήμα (m) |
| 6 | στ. Διάκενο (w) |
| 7 | ζ. Διάμετρος ποδιών (d_f) |

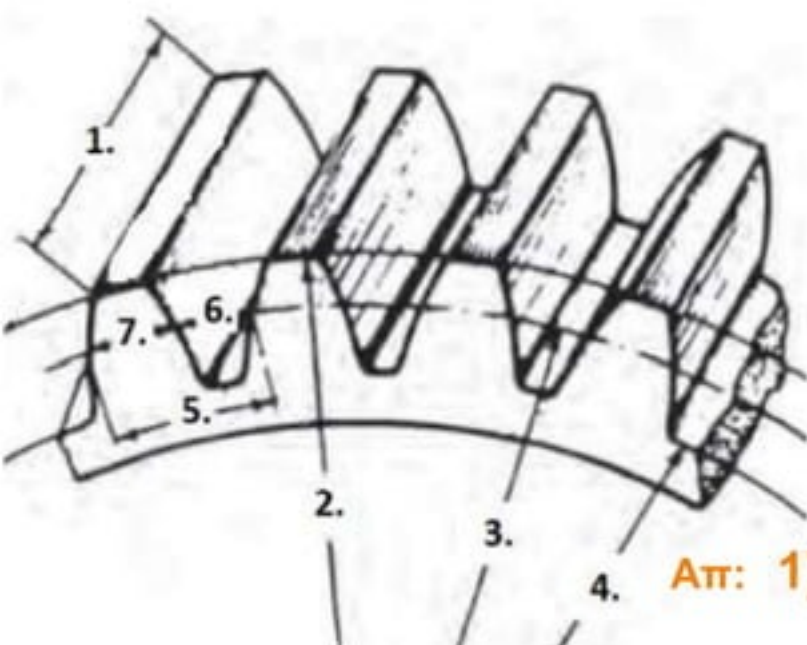
Μονάδες 21

Θέμα 2^ο

2.1 Με βάση το παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται τα χαρακτηριστικά στοιχεία των οδοντώσεων, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ, ζ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

ΣΤΗΛΗ Β



- | | |
|---|--|
| 1 | α. Διάμετρος κεφαλών ή κορυφών (d_k) |
| 2 | β. Αρχική διάμετρος (d_0) |
| 3 | γ. Μήκος δοντιού (b) |
| 4 | δ. Πάχος δοντιού (s) |
| 5 | ε. Διαμετρικό βήμα (m) |
| 6 | στ. Διάκενο (w) |
| 7 | ζ. Διάμετρος ποδιών (d_f) |

Μονάδες 21

Απ: 1) γ 2) α 3) β 4) ζ 5) ε 6) στ 7) δ

Θέμα 2^ο

2.2 Η σχέση μετάδοσης σε περίπτωση ατέρμονα-κορώνας δίνεται από τον τύπο:

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

- α)** Σε τι αντιστοιχεί το z_1 ;
- β)** Σε τι αντιστοιχεί το z_2 ;

Μονάδες 4

Θέμα 2^ο

2.2 Η σχέση μετάδοσης σε περίπτωση ατέρμονα-κορώνας δίνεται από τον τύπο:

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

- α)** Σε τι αντιστοιχεί το z_1 ;
- β)** Σε τι αντιστοιχεί το z_2 ;

Μονάδες 4

Απ: Στην περίπτωση μετάδοσης κίνησης με ατέρμονα-κορώνα, η σχέση μετάδοσης υπολογίζεται από την σχέση:

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

Όπου:

- α)** z_1 είναι οι αρχές του ατέρμονα κοχλίου, και
- β)** z_2 τα δόντια που έχει η κορώνα

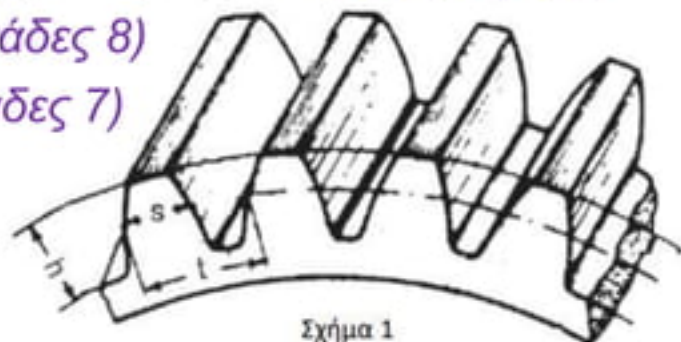
Θέμα 4^ο

Ο τυποποιημένος οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση, του Σχήματος 1, έχει βήμα οδόντωσης t ίσο με $t = 15,7 \text{ mm}$.

Να υπολογιστεί:

- α) Το διαμετρικό βήμα (modul) m του τροχού. (Μονάδες 10)
- β) Το πάχος του δοντιού s . (Μονάδες 8)
- γ) Το ύψος του δοντιού h . (Μονάδες 7)

Μονάδες 25



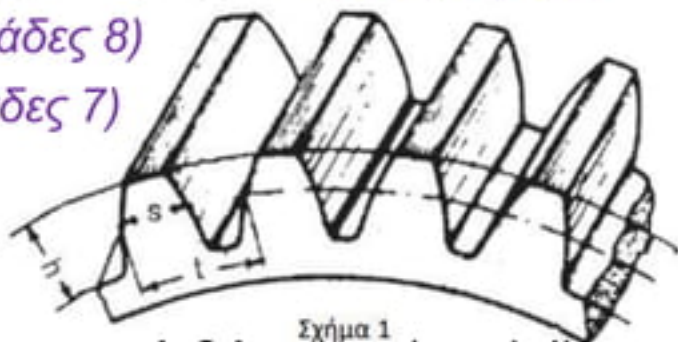
Θέμα 4^ο

Ο τυποποιημένος οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση, του Σχήματος 1, έχει βήμα οδόντωσης t ίσο με $t = 15,7 \text{ mm}$.

Να υπολογιστεί:

- α) Το διαμετρικό βήμα (modul) m του τροχού. (Μονάδες 10)
- β) Το πάχος του δοντιού s . (Μονάδες 8)
- γ) Το ύψος του δοντιού h . (Μονάδες 7)

Μονάδες 25



Απ: α) Από τον ορισμό του διαμετρικού βήματος (modul) ισχύει η σχέση:

$$m = \frac{t}{\pi} \Rightarrow m = \frac{15,7 \text{ mm}}{3,14} \Rightarrow m = 5 \text{ mm}$$

β) Το πάχος του δοντιού s δίνεται από τη σχέση:

$$s = 0,5 \cdot t \Rightarrow s = 0,5 \cdot 15,7 \text{ mm} \Rightarrow s = 7,85 \text{ mm}$$

γ) Το ύψος του δοντιού h υπολογίζεται από τη σχέση:

$$h = 2,17 \cdot m \Rightarrow h = 2,17 \cdot 5 \text{ mm} \Rightarrow h = 10,85 \text{ mm}$$

Θέμα 2^ο

2.1 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.** Η σχέση μετάδοσης με ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δεν μπορεί να ξεπεράσει το $1/8$.
- β.** Οι παράλληλοι τροχοί με ίσια δόντια έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικάλυψης από τους παράλληλους τροχούς με ελικοειδή δόντια.
- γ.** Για περιφερειακές ταχύτητες μεγαλύτερες από 10m/s , για τη λίπανση των γραναζιών είναι πιο αποτελεσματική η χρήση του γράσου.
- δ.** Ο ελάχιστος αριθμός δοντιών ενός γραναζιού, δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 18 περίπου, με ειδικές δε χαράξεις μπορεί να είναι 14 ή τουλάχιστον 12.
- ε.** Το ζεύγος ατέρμονα – κορώνας είναι πιο κατάλληλο σε περιπτώσεις μεγάλων σχέσεων μετάδοσης, έχει όμως μεγάλες απώλειες λόγω τριβών.

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.1 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.** Η σχέση μετάδοσης με ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δεν μπορεί να ξεπεράσει το $1/8$.
- β.** Οι παράλληλοι τροχοί με ίσια δόντια έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικάλυψης από τους παράλληλους τροχούς με ελικοειδή δόντια.
- γ.** Για περιφερειακές ταχύτητες μεγαλύτερες από 10m/s , για τη λίπανση των γραναζιών είναι πιο αποτελεσματική η χρήση του γράσου.
- δ.** Ο ελάχιστος αριθμός δοντιών ενός γραναζιού, δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 18 περίπου, με ειδικές δε χαράξεις μπορεί να είναι 14 ή τουλάχιστον 12.
- ε.** Το ζεύγος ατέρμονα – κορώνας είναι πιο κατάλληλο σε περιπτώσεις μεγάλων σχέσεων μετάδοσης, έχει όμως μεγάλες απώλειες λόγω τριβών.

Μονάδες 15

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Λάθος **δ)** Σωστό **ε)** Σωστό

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Δίνονται οι λέξεις: **περιφερειακή, κάθετη, αξονικές, ακτινικές.**

Στους ελικοειδείς τροχούς:

«Λόγω της μορφής τους, η _____ (1) δύναμη που ασκεί το κάθε δόντι στο αντίστοιχό του δεν είναι (ασύμβατα) κάθετη στον άξονα του τροχού αλλά πλάγια, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται κατά τη μετάδοση _____ (2) δυνάμεις, που αν είναι σημαντικές, απαιτούν για την παραλαβή τους αντίστοιχα έδρανα.»

Μονάδες 10

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Δίνονται οι λέξεις: **περιφερειακή, κάθετη, αξονικές, ακτινικές.**

Στους ελικοειδείς τροχούς:

«Λόγω της μορφής τους, η _____ (1) δύναμη που ασκεί το κάθε δόντι στο αντίστοιχό του δεν είναι (ασύμβατα) κάθετη στον άξονα του τροχού αλλά πλάγια, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται κατά τη μετάδοση _____ (2) δυνάμεις, που αν είναι σημαντικές, απαιτούν για την παραλαβή τους αντίστοιχα έδρανα.»

Μονάδες 10

Απ: 1) περιφερειακή 2) αξονικές

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι τρεις (3) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **χαλκός, αλουμινίου, ορείχαλκοι, σίδηροι, χάλυβας, κεραμικά, νικελίου, χυτοσίδηρος.**

Υλικά κατασκευής των οδοντώσεων:

1. Ο _____ είναι πιο κατάλληλος για μεγάλες ταχύτητες και ακριβείς διαστάσεις, αλλά σε περιβάλλοντα με ρύπους και υγρασία χρειάζεται προστασία και λίπανση.
2. Χρησιμοποιούνται επίσης κοινοί ή φωσφορούχοι _____.
3. Όταν οι τροχοί εργάζονται σε διαβρωτικό και οξειδωτικό περιβάλλον, χρησιμοποιούνται ως υλικά κατασκευής _____, συνθετικές ρητίνες και πλαστικά.
4. Ο _____ δεν είναι κατάλληλος για μεγάλες ταχύτητες και μεγάλες απαιτήσεις κατασκευαστικής ακρίβειας.
5. Όταν το βάρος της διάταξης επιβάλλεται να είναι όσο το δυνατό μικρότερο, χρησιμοποιούνται κράματα _____.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι τρεις (3) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **χαλκός, αλουμινίου, ορείχαλκοι, σίδηροι, χάλυβας, κεραμικά, νικελίου, χυτοσίδηρος.**

Υλικά κατασκευής των οδοντώσεων:

1. Ο χάλυβας είναι πιο κατάλληλος για μεγάλες ταχύτητες και ακριβείς διαστάσεις, αλλά σε περιβάλλοντα με ρύπους και υγρασία χρειάζεται προστασία και λίπανση.
2. Χρησιμοποιούνται επίσης κοινοί ή φωσφορούχοι ορείχαλκοι.
3. Όταν οι τροχοί εργάζονται σε διαβρωτικό και οξειδωτικό περιβάλλον, χρησιμοποιούνται ως υλικά κατασκευής κεραμικά, συνθετικές ρητίνες και πλαστικά.
4. Ο χυτοσίδηρος δεν είναι κατάλληλος για μεγάλες ταχύτητες και μεγάλες απαιτήσεις κατασκευαστικής ακρίβειας.
5. Όταν το βάρος της διάταξης επιβάλλεται να είναι όσο το δυνατό μικρότερο, χρησιμοποιούνται κράματα αλουμινίου.

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Διαστάσεις κανονικών
δοντιών – Σύμβολα)

1. m (modul)

2. d_k

3. s

4. d_0

5. h

ΣΤΗΛΗ Β

(Διαστάσεις κανονικών
δοντιών – Τύποι)

α. $0,5 \cdot t$ περίπου

β. $m \cdot z$

γ. $2,17 \cdot m$

δ. $1,17 \cdot m$

ε. $\frac{t}{\pi}$

στ. $m \cdot (z + 2)$

Μονάδες 10

Θέμα 2^ο

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι (1) ένα γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

(Διαστάσεις κανονικών
δοντιών – Σύμβολα)

1. m (modul)

2. d_k

3. s

4. d_0

5. h

ΣΤΗΛΗ Β

(Διαστάσεις κανονικών
δοντιών – Τύποι)

α. $0,5 \cdot t$ περίπου

β. $m \cdot z$

γ. $2,17 \cdot m$

δ. $1,17 \cdot m$

ε. $\frac{t}{\pi}$

στ. $m \cdot (z + 2)$

Απ: 1 – ε 2 – στ 3 – α 4 – β 5 – γ

Μονάδες 10

ΙΜΑΝΤΕΣ - ΑΛΥΣΙΔΕΣ

2.2 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.** Ο διωστήρας κατασκευάζεται από ειδικά κραματωμένο χυτοχάλυβα υψηλής αντοχής σε κρουστικά φορτία.
- β.** Τα εξαρτήματα των στοιχείων των αλυσίδων κατασκευάζονται από ειδικούς χάλυβες καλής ποιότητας.
- γ.** Η μικρή περιφερειακή ταχύτητα στους ιμάντες πρέπει να αποφεύγεται, γιατί έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη φυγόκεντρη δύναμη και κακή πρόσφυση.

Μονάδες 9

2.2 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.** Ο διωστήρας κατασκευάζεται από ειδικά κραματωμένο χυτοχάλυβα υψηλής αντοχής σε κρουστικά φορτία.
- β.** Τα εξαρτήματα των στοιχείων των αλυσίδων κατασκευάζονται από ειδικούς χάλυβες καλής ποιότητας.
- γ.** Η μικρή περιφερειακή ταχύτητα στους ιμάντες πρέπει να αποφεύγεται, γιατί έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη φυγόκεντρη δύναμη και κακή πρόσφυση.

Μονάδες 9

Απ: **α)** Λάθος **β)** Σωστό **γ)** Λάθος

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις / φράσεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις / φράσεις θα περισσέψουν.

Λέξεις / φράσεις που δίνονται: **οριζόντιων, τριβής ολισθήσεως, κάθετων, δερμάτινοι, περιφέρεια, τριβής κύλισης, διάμετρο, πλαστικοί.**

1. Η τάνυση έχει σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη _____ δυνάμεων (πίεσης) μεταξύ ιμάντα-τροχαλίας στην περιοχή του τόξου επαφής.
2. Όταν η κινητήρια τροχαλία αρχίσει να περιστρέφεται, εξαιτίας των κάθετων δυνάμεων F_K , εμφανίζεται δύναμη _____ με περιφερειακή διεύθυνση και έτσι αναγκάζεται να ακολουθήσει την περιστροφή και ο ιμάντας.
3. Οι τροχαλίες των τραπεζοειδών ιμάντων χαρακτηρίζονται από τη _____ τους και τις διαστάσεις του αυλακιού ή των αυλακιών τους.
4. Οι επίπεδοι ιμάντες είναι συνήθως _____ ή υφαντοί.

2.2 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα, μία από τις λέξεις / φράσεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι (4) τέσσερις από τις λέξεις / φράσεις θα περισσέψουν.

Λέξεις / φράσεις που δίνονται: **οριζόντιων, τριβής ολισθήσεως, κάθετων, δερμάτινοι, περιφέρεια, τριβής κύλισης, διάμετρο, πλαστικοί.**

1. Η τάνυση έχει σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη _____ δυνάμεων (πίεσης) μεταξύ ιμάντα-τροχαλίας στην περιοχή του τόξου επαφής.
2. Όταν η κινητήρια τροχαλία αρχίσει να περιστρέφεται, εξαιτίας των κάθετων δυνάμεων FK, εμφανίζεται δύναμη _____ με περιφερειακή διεύθυνση και έτσι αναγκάζεται να ακολουθήσει την περιστροφή και ο ιμάντας.
3. Οι τροχαλίες των τραπεζοειδών ιμάντων χαρακτηρίζονται από τη _____ τους και τις διαστάσεις του αυλακιού ή των αυλακιών τους.
4. Οι επίπεδοι ιμάντες είναι συνήθως _____ ή υφαντοί.

Απ: 1) κάθετων 2) τριβής ολισθήσεως
3) διάμετρο 4) δερμάτινοι

Θέμα 2^ο

2.2 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 τροχαλίες των ιμάντων κατασκευάζονται συνήθως από χυτοσίδηρο ή για μεγάλες περιφερειακές ταχύτητες, από χυτοχάλυβα.
- β.** Οι επίπεδοι ιμάντες χαρακτηρίζονται από το πλάτος b και το πάχος τους s .
- γ.** Οι τραπεζοειδείς ιμάντες διακρίνονται σε κανονικούς και στους στενούς.
- δ.** Οι ιμάντες, λόγω της ευκαμψίας τους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε περιπτώσεις που οι άξονες των ατράκτων είναι ασύμβατοι, έως και ασύμβατα κάθετοι μεταξύ τους.
- ε.** Με τους ιμάντες γίνεται μετάδοση της περιστροφικής κίνησης από την κινούμενη στην κινητήρια άτρακτο, με δυνατότητα διατήρησης ή διαφοροποίησης των στροφών.
- στ.** Ο τανυστήρας είναι ένας τροχός που γυρίζει ελεύθερα στον άξονά του και τοποθετείται έτσι, ώστε να πιέζει τον έλκοντα κλάδο.

Θέμα 2^ο

2.2 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 τροχαλίες των ιμάντων κατασκευάζονται συνήθως από χυτοσίδηρο ή για μεγάλες περιφερειακές ταχύτητες, από χυτοχάλυβα. **Σωστό**
- β.** Οι επίπεδοι ιμάντες χαρακτηρίζονται από το πλάτος b και το πάχος τους s . **Σωστό**
- γ.** Οι τραπεζοειδείς ιμάντες διακρίνονται σε κανονικούς και στους στενούς. **Σωστό**
- δ.** Οι ιμάντες, λόγω της ευκαμψίας τους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε περιπτώσεις που οι άξονες των ατράκτων είναι ασύμβατοι, έως και ασύμβατα κάθετοι μεταξύ τους. **Σωστό**
- ε.** Με τους ιμάντες γίνεται μετάδοση της περιστροφικής κίνησης από την κινούμενη στην κινητήρια άτρακτο, με δυνατότητα διατήρησης ή διαφοροποίησης των στροφών. **Λάθος**
- στ.** Ο τανυστήρας είναι ένας τροχός που γυρίζει ελεύθερα στον άξονά του και τοποθετείται έτσι, ώστε να πιέζει τον έλκοντα κλάδο. **Σωστό**

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ιμάντων) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η μορφή των ιμάντων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

Ονομασία ιμάντων

1. Επίπεδος

2. Τραπεζοειδής κοινός

3. Χρονισμού με οδόντωση

4. Τραπεζοειδής ενισχυμένος

ΣΤΗΛΗ Β

Μορφή ιμάντων

α.



β.



γ.



δ.



Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη Στήλη Α (όπου αναγράφονται οι ονομασίες των ιμάντων) και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β (όπου φαίνεται η μορφή των ιμάντων), που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α

Ονομασία ιμάντων

1. Επίπεδος

2. Τραπεζοειδής κοινός

3. Χρονισμού με οδόντωση

4. Τραπεζοειδής ενισχυμένος

ΣΤΗΛΗ Β

Μορφή ιμάντων

α.



β.



γ.



δ.



Απ: 1) δ 2) β 3) γ 3) α

Θέμα 2^ο

2.1 Με βάση το παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται μία αλυσίδα με ράουλα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, ζ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

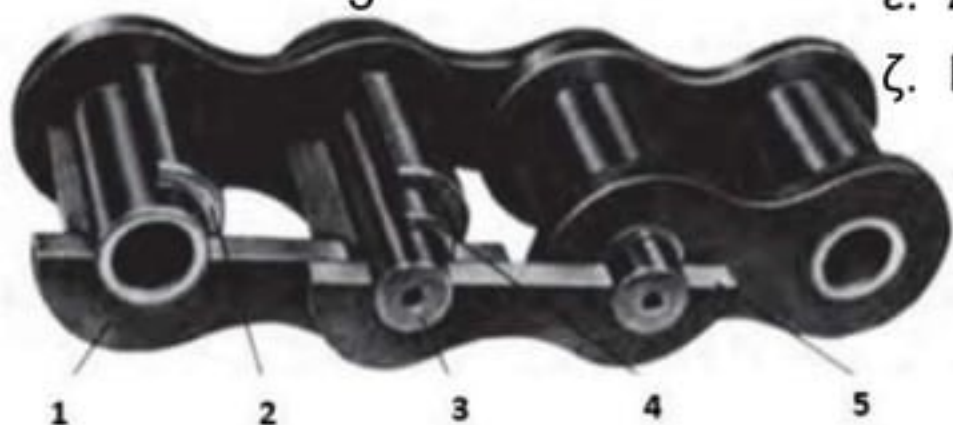
ΣΤΗΛΗ Α

1
2
3
4
5

ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία)

α. Ράουλο (κύλιστρο)
β. Πείρος (στροφέας)
γ. Δόντι αλυσίδας
δ. Εσωτερικό έλασμα
ε. Δαχτυλίδι (τριβέας)
ζ. Εξωτερικό έλασμα

Μονάδες 10



Θέμα 2^ο

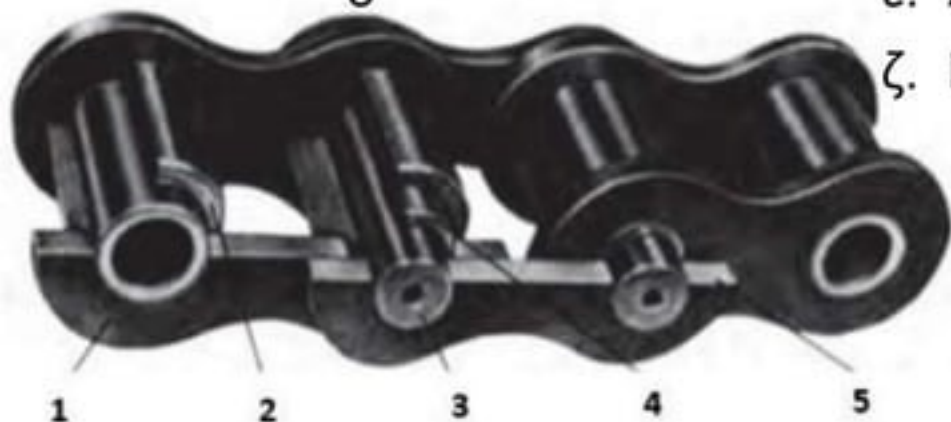
2.1 Με βάση το παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται μία αλυσίδα με ράουλα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, ζ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α

1
2
3
4
5

ΣΤΗΛΗ Β (Ονομασία)

α. Ράουλο (κύλιστρο)
β. Πείρος (στροφέας)
γ. Δόντι αλυσίδας
δ. Εσωτερικό έλασμα
ε. Δαχτυλίδι (τριβέας)
ζ. Εξωτερικό έλασμα



Μονάδες 10

Απ: 1 – δ 4 – ε
2 – α 5 – ζ
3 – β

2.2 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.

- 1.** Οι αλυσίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια για περιφερειακές ταχύτητες μέχρι 20 m/s.
- 2.** Όσο πιο μεγάλο είναι το βήμα της αλυσίδας, τόσο το μέγιστο όριο στροφών του μικρού αλυσοτροχού αυξάνεται.
- 3.** Όταν η περιφερειακή ταχύτητα της αλυσίδας είναι έως 0,5 m/s, η λίπανσή της γίνεται περιοδικά με το χέρι, είτε με βούρτσα ή πινέλο, είτε με ειδικά spray λεπτόρρευστου λιπαντικού.
- 4.** Όταν η περιφερειακή ταχύτητα της αλυσίδας είναι έως 1,5 m/s, η λίπανσή της γίνεται με σταγόνες στα κατάλληλα σημεία.
- 5.** Για τις μεγάλες περιφερειακές ταχύτητες της αλυσίδας, η λίπανσή της γίνεται με εκτοξευόμενο λιπαντικό υπό πίεση με ειδικά μπεκ.

Μονάδες 15

2.2 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.

1. Οι αλυσίδες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια για περιφερειακές ταχύτητες μέχρι 20 m/s.
2. Όσο πιο μεγάλο είναι το βήμα της αλυσίδας, τόσο το μέγιστο όριο στροφών του μικρού αλυσοτροχού αυξάνεται.
3. Όταν η περιφερειακή ταχύτητα της αλυσίδας είναι έως 0,5 m/s, η λίπανσή της γίνεται περιοδικά με το χέρι, είτε με βούρτσα ή πινέλο, είτε με ειδικά spray λεπτόρρευστου λιπαντικού.
4. Όταν η περιφερειακή ταχύτητα της αλυσίδας είναι έως 1,5 m/s, η λίπανσή της γίνεται με σταγόνες στα κατάλληλα σημεία.
5. Για τις μεγάλες περιφερειακές ταχύτητες της αλυσίδας, η λίπανσή της γίνεται με εκτοξευόμενο λιπαντικό υπό πίεση με ειδικά μπεκ.

Μονάδες 15

Απ: 1) Σωστό 2) Λάθος 3) Σωστό 4) Σωστό 5) Σωστό

Θέμα 2^ο

2.1 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.

- 1.** Οι αλυσίδες είναι κατάλληλες, όπως και οι ιμάντες, για περιπτώσεις ατράκτων που απέχουν πολύ μεταξύ τους, οπότε δε χρησιμοποιούνται γρανάζια λόγω των μεγάλων διαμέτρων που θα έπρεπε να είχαν.
- 2.** Επειδή το υλικό κατασκευής των αλυσίδων είναι ειδικοί χάλυβες μεγάλης αντοχής, είναι καταλληλότερες από τους ιμάντες σε περιπτώσεις μεγάλων ισχύων και δυνάμεων, όπου θα χρειαζόντουσαν ιμάντες μεγάλου όγκου.
- 3.** Όσο μεγαλώνει η διάμετρος του μεγάλου αλυσοτροχού, τόσο μεγαλώνει και το τόξο επαφής αλυσίδας – μικρού αλυσοτροχού.
- 4.** Οι αλυσίδες με πείρους και δαχτυλίδια είναι πιο βελτιωμένες από άποψη θορύβου και απωλειών τριβών σε σχέση με τις αλυσίδες με ράουλα.

Μονάδες 16

Θέμα 2^ο

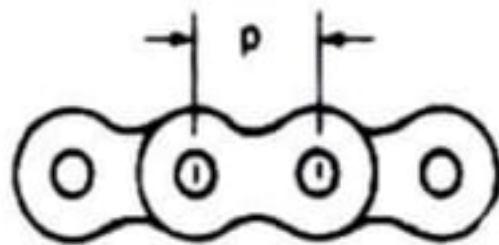
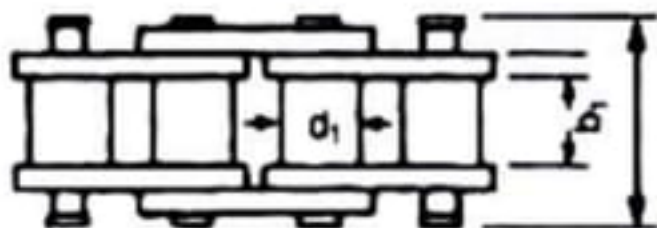
2.1 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- 1.** Οι αλυσίδες είναι κατάλληλες, όπως και οι ιμάντες, για περιπτώσεις ατράκτων που απέχουν πολύ μεταξύ τους, οπότε δε χρησιμοποιούνται γρανάζια λόγω των μεγάλων διαμέτρων που θα έπρεπε να είχαν.
- 2.** Επειδή το υλικό κατασκευής των αλυσίδων είναι ειδικοί χάλυβες μεγάλης αντοχής, είναι καταλληλότερες από τους ιμάντες σε περιπτώσεις μεγάλων ισχύων και δυνάμεων, όπου θα χρειαζόντουσαν ιμάντες μεγάλου όγκου.
- 3.** Όσο μεγαλώνει η διάμετρος του μεγάλου αλυσοτροχού, τόσο μεγαλώνει και το τόξο επαφής αλυσίδας – μικρού αλυσοτροχού.
- 4.** Οι αλυσίδες με πείρους και δαχτυλίδια είναι πιο βελτιωμένες από άποψη θορύβου και απωλειών τριβών σε σχέση με τις αλυσίδες με ράουλα.

Μονάδες 16

Απ: α) Σωστό β) Σωστό γ) Λάθος δ) Λάθος Γ. Αυδίκος 363

2.2 Με βάση το παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται μία αλυσίδα με ράουλα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



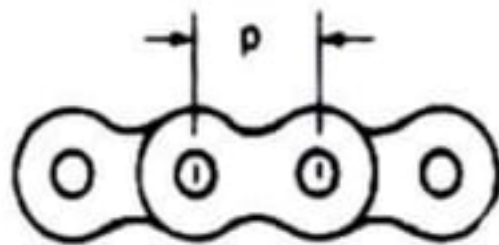
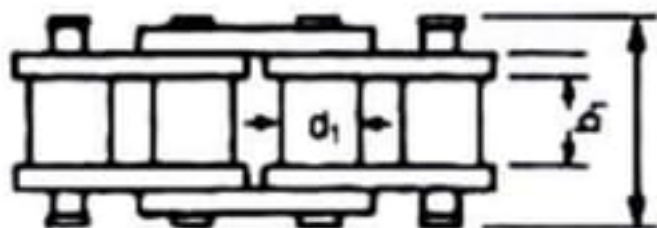
ΣΤΗΛΗ Α (Συμβολισμοί)

1. d_1
2. b_1
3. t ή p

ΣΤΗΛΗ Β

- α. Η απόσταση των ελασμάτων των εσωτερικών στοιχείων
- β. Το πλάτος της αλυσίδας
- γ. Το βήμα της αλυσίδας (η απόσταση των αξόνων των πείρων)
- δ. Η εξωτερική διάμετρος των δαχτυλιδιών ή των ράουλων

2.2 Με βάση το παρακάτω σχήμα, όπου απεικονίζεται μία αλυσίδα με ράουλα, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α (Συμβολισμοί)

1. d_1
2. b_1
3. t ή p

ΣΤΗΛΗ Β

- α. Η απόσταση των ελασμάτων των εσωτερικών στοιχείων
- β. Το πλάτος της αλυσίδας
- γ. Το βήμα της αλυσίδας (η απόσταση των αξόνων των πείρων)
- δ. Η εξωτερική διάμετρος των δαχτυλιδιών ή των ράουλων

Απ: 1) δ 2) α 3) γ

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (3) τρεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται: **δυνάμεως, κοχλίες, τριβέα, κινήσεως, κοπίλιες, πείρου.**

«Οι αλυσίδες _____ (1) αποτελούνται από έναν (ανάλογο με το μήκος τους) μεγάλο αριθμό στοιχείων, που στην απλούστερη μορφή τους είναι κατασκευασμένα με τον εξής τρόπο: στις δύο άκρες ενός _____ (2), όπου είναι διαμορφωμένες με κατάλληλες πατούρες, προσαρμόζονται πλευρικά ελάσματα (λαμάκια). Τα ελάσματα αυτά ασφαλίζονται με κεφάλωμα ή _____ (3) στους πείρους, με τρόπο που επιτρέπει τη στροφή τους γύρω από αυτούς. Έτσι διαμορφώνονται τα διαδοχικά στοιχεία και τελικά η κλειστή αλυσίδα.»

Μονάδες 9

366

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι (3) τρεις από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Λέξεις που δίνονται: **δυνάμεως, κοχλίες, τριβέα, κινήσεως, κοπίλιες, πείρου.**

«Οι αλυσίδες _____ (1) αποτελούνται από έναν (ανάλογο με το μήκος τους) μεγάλο αριθμό στοιχείων, που στην απλούστερη μορφή τους είναι κατασκευασμένα με τον εξής τρόπο: στις δύο άκρες ενός _____ (2), όπου είναι διαμορφωμένες με κατάλληλες πατούρες, προσαρμόζονται πλευρικά ελάσματα (λαμάκια). Τα ελάσματα αυτά ασφαλίζονται με κεφάλωμα ή _____ (3) στους πείρους, με τρόπο που επιτρέπει τη στροφή τους γύρω από αυτούς. Έτσι διαμορφώνονται τα διαδοχικά στοιχεία και τελικά η κλειστή αλυσίδα.»

Απ: 1) κινήσεως 2) πείρου 3) κοπίλιες

Μονάδες 9

367

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι αλυσίδων)	ΣΤΗΛΗ Β (Εφαρμογές του τύπου)
1. Αλυσίδες με πείρους	α. Λόγου μεγάλου όγκου των στοιχείων του, αυτός ο τύπος δεν είναι εξυπηρετικός στα πολύ μεγάλα φορτία.
2. Αλυσίδες με πείρους και δαχτυλίδια	β. Δεν είναι κατάλληλος τύπος για μεγάλες ταχύτητες (πάνω από 0,5 m/s) και λόγω πολλών τριβών έχει μειωμένο βαθμό απόδοσης σε σχέση με τους άλλους τύπους.
3. Αλυσίδες με ράουλα	γ. Ο τύπος αυτός προτιμάται ως προς τον απλό, γιατί λειτουργεί με μικρότερο θόρυβο, μικρότερες τριβές και καλύτερο βαθμό απόδοσης.
4. Οδοντωτές αλυσίδες	δ. Κατασκευάζονται με κάμψη χαλύβδινης βέργας, είναι κατάλληλες για την έλξη ή ανύψωση φορτίων.
	ε. Έχει το πλεονέκτημα του πολύ χαμηλού θορύβου. Με κατάλληλη λίπανση μπορεί να εργαστεί και σε μεγαλύτερες ταχύτητες από τους άλλους τύπους.

2.2 Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α (Τύποι αλυσίδων)	ΣΤΗΛΗ Β (Εφαρμογές του τύπου)
1. Αλυσίδες με πείρους	α. Λόγου μεγάλου όγκου των στοιχείων του, αυτός ο τύπος δεν είναι εξυπηρετικός στα πολύ μεγάλα φορτία.
2. Αλυσίδες με πείρους και δαχτυλίδια	β. Δεν είναι κατάλληλος τύπος για μεγάλες ταχύτητες (πάνω από 0,5 m/s) και λόγω πολλών τριβών έχει μειωμένο βαθμό απόδοσης σε σχέση με τους άλλους τύπους.
3. Αλυσίδες με ράουλα	γ. Ο τύπος αυτός προτιμάται ως προς τον απλό, γιατί λειτουργεί με μικρότερο θόρυβο, μικρότερες τριβές και καλύτερο βαθμό απόδοσης.
4. Οδοντωτές αλυσίδες	δ. Κατασκευάζονται με κάμψη χαλύβδινης βέργας, είναι κατάλληλες για την έλξη ή ανύψωση φορτίων.
	ε. Έχει το πλεονέκτημα του πολύ χαμηλού θορύβου. Με κατάλληλη λίπανση μπορεί να εργαστεί και σε μεγαλύτερες ταχύτητες από τους άλλους τύπους.

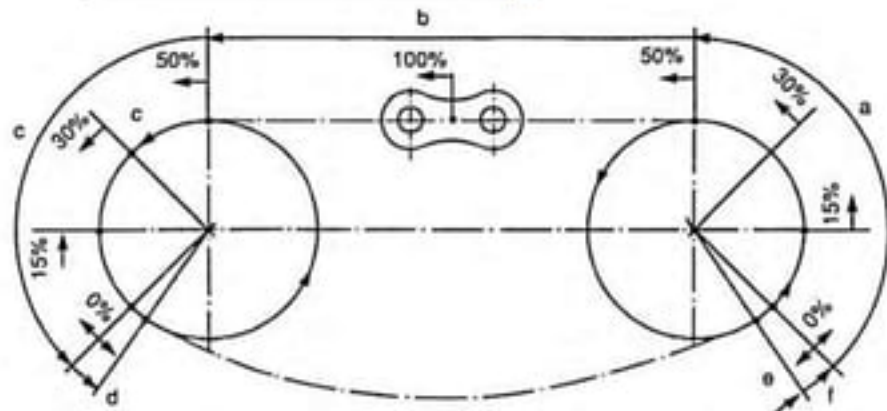
Απ: 1) β 2) γ 3) α 4) ε

Μονάδες 16 Γ. Αυδίκος 369

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις, που περιγράφουν τη διαβάθμιση της περιφερειακής δύναμης σε μια αλυσοκίνηση σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα, και δίπλα τη λέξη/φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις/φράσεις δίνονται στην παρένθεση δίπλα στο κενό.

1. Στις αλυσίδες, η περιφερειακή δύναμη αναπτύσσεται με την απευθείας επαφή στοιχείου - δοντιού. Η δύναμη αυτή _____ (είναι/δεν είναι) ίδια για όλα τα στοιχεία που κάποια χρονική στιγμή είναι ταυτόχρονα σε εμπλοκή.
2. Παρατηρούμε ότι τα στοιχεία που βρίσκονται κατά μήκος του _____ (έλκοντα/ελκόμενου) κλάδου δέχονται το σύνολο της δύναμης.
3. Για τα αντίστοιχα στοιχεία του _____ (έλκοντα/ ελκόμενου) κλάδου το φορτίο είναι πρακτικά μηδενικό.
4. Στα τόξα επαφής υπάρχει μια βαθμιαία _____ (αύξηση/μείωση) του φορτίου.

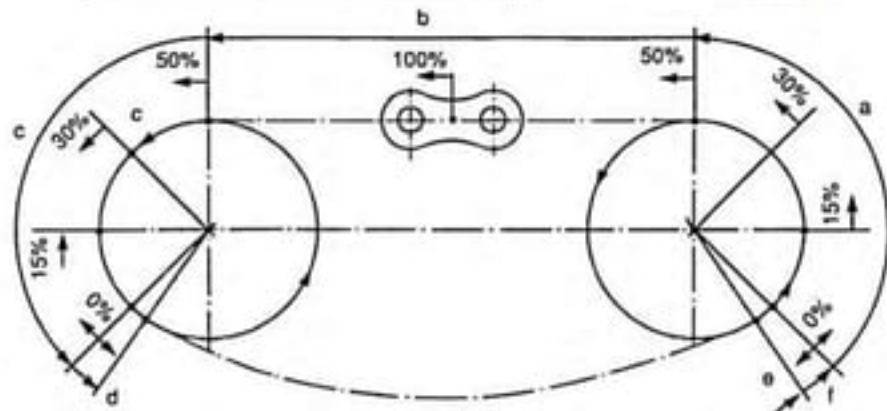
Μονάδες 16



2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις, που περιγράφουν τη διαβάθμιση της περιφερειακής δύναμης σε μια αλυσοκίνηση σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα, και δίπλα τη λέξη/φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις/φράσεις δίνονται στην παρένθεση δίπλα στο κενό.

1. Στις αλυσίδες, η περιφερειακή δύναμη αναπτύσσεται με την απευθείας επαφή στοιχείου - δοντιού. Η δύναμη αυτή _____ (είναι/δεν είναι) ίδια για όλα τα στοιχεία που κάποια χρονική στιγμή είναι ταυτόχρονα σε εμπλοκή.
2. Παρατηρούμε ότι τα στοιχεία που βρίσκονται κατά μήκος του _____ (έλκοντα/ελκόμενου) κλάδου δέχονται το σύνολο της δύναμης.
3. Για τα αντίστοιχα στοιχεία του _____ (έλκοντα/ελκόμενου) κλάδου το φορτίο είναι πρακτικά μηδενικό.
4. Στα τόξα επαφής υπάρχει μια βαθμιαία _____ (αύξηση/μείωση) του φορτίου.

Μονάδες 16



2.2 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.

Κατασκευαστικοί περιορισμοί στις αλυσίδες:

- α.** Για λόγους ασφαλούς και ομαλής (χωρίς κραδασμούς) λειτουργίας, δεν επιτρέπεται ο αριθμός των δοντιών που είναι σε εμπλοκή να είναι πολύ μεγάλος.
- β.** Το βήμα στις αλυσίδες δεν μπορεί να γίνει πολύ μικρό, γιατί από αυτό εξαρτώνται οι διαστάσεις του δοντιού και κατά συνέπεια η αντοχή του.
- γ.** Η σχέση μετάδοσης στις αλυσίδες δεν υπερβαίνει το $1/6$.

Μονάδες 9

2.2 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.

Κατασκευαστικοί περιορισμοί στις αλυσίδες:

- α.** Για λόγους ασφαλούς και ομαλής (χωρίς κραδασμούς) λειτουργίας, δεν επιτρέπεται ο αριθμός των δοντιών που είναι σε εμπλοκή να είναι πολύ μεγάλος.
- β.** Το βήμα στις αλυσίδες δεν μπορεί να γίνει πολύ μικρό, γιατί από αυτό εξαρτώνται οι διαστάσεις του δοντιού και κατά συνέπεια η αντοχή του.
- γ.** Η σχέση μετάδοσης στις αλυσίδες δεν υπερβαίνει το $1/6$.

Μονάδες 9

Απ: **α)** Λάθος **β)** Σωστό **γ)** Σωστό

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα τη λέξη που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις δίνονται στην παρένθεση δίπλα στο κενό.

Στην ιμαντοκίνηση:

«Ο τανυστήρας είναι ένας τροχός που γυρίζει ελεύθερα στον άξονα του και τοποθετείται έτσι, ώστε να πιέζει τον _____
_____ **(1) (έλκοντα/ελκόμενο)** κλάδο. Έτσι αυξάνεται η τά-
νυση, _____ **(2) (μεγαλώνει/μικραίνει)** το τόξο
επαφής και έχουμε καλύτερη λειτουργία και μικρότερη κα-
ταπόνηση ατράκτων και εδράνων. Ας σημειωθεί ότι με τη
βοήθεια του τανυστήρα, αφού μεγαλώνει το τόξο επαφής,
μπορούμε να έχουμε και _____ **(3) (μικρότε-
ρες/μεγαλύτερες)** σχέσεις μετάδοσης από $1/6$, καθώς και
_____ **(4) (μικρότερες/μεγαλύτερες)** σχετικά α-
ποστάσεις αξόνων.»

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε μία από τις προτάσεις και δίπλα τη λέξη που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Οι λέξεις δίνονται στην παρένθεση δίπλα στο κενό.

Στην ιμαντοκίνηση:

«Ο τανυστήρας είναι ένας τροχός που γυρίζει ελεύθερα στον άξονα του και τοποθετείται έτσι, ώστε να πιέζει τον _____
_____ **(1) (έλκοντα/ελκόμενο)** κλάδο. Έτσι αυξάνεται η τά-
νυση, _____ **(2) (μεγαλώνει/μικραίνει)** το τόξο
επαφής και έχουμε καλύτερη λειτουργία και μικρότερη κα-
ταπόνηση ατράκτων και εδράνων. Ας σημειωθεί ότι με τη
βοήθεια του τανυστήρα, αφού μεγαλώνει το τόξο επαφής,
μπορούμε να έχουμε και _____ **(3) (μικρότε-
ρες/μεγαλύτερες)** σχέσεις μετάδοσης από $1/6$, καθώς και
_____ **(4) (μικρότερες/μεγαλύτερες)** σχετικά α-
ποστάσεις αξόνων.»

Μονάδες 16

Απ: **1)** ελκόμενο **2)** μεγαλώνει **3)** μεγαλύτερες **4)** μικρότερες

2.2 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 υφαντοί ιμάντες κατασκευάζονται από διάφορα φυτικά ή συνθετικά νήματα (βαμβάκι, αμίαντο, υαλοβάμβακα, ναύλον κ.λπ.).
- β.** Κατά τη λειτουργία της ιμαντοκίνησης, λόγω της ανομοιόμορφης κατανομής των κάθετων δυνάμεων, η τάση του έλκοντα κλάδου T_1 είναι μεγαλύτερη από του ελκόμενου T_2 .
- γ.** Δεν είναι σωστό να σχεδιάζονται διατάξεις με πολύ μεγάλες αποστάσεις αξόνων, γιατί τότε μειώνεται το τόξο επαφής στη μικρή (συνήθως κινητήρια) τροχαλία.

Μονάδες 9

2.2 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 υφαντοί ιμάντες κατασκευάζονται από διάφορα φυτικά ή συνθετικά νήματα (βαμβάκι, αμίαντο, υαλοβάμβακα, ναύλον κ.λπ.).
- β.** Κατά τη λειτουργία της ιμαντοκίνησης, λόγω της ανομοιόμορφης κατανομής των κάθετων δυνάμεων, η τάση του έλκοντα κλάδου T_1 είναι μεγαλύτερη από του ελκόμενου T_2 .
- γ.** Δεν είναι σωστό να σχεδιάζονται διατάξεις με πολύ μεγάλες αποστάσεις αξόνων, γιατί τότε μειώνεται το τόξο επαφής στη μικρή (συνήθως κινητήρια) τροχαλία.

Μονάδες 9

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι τρεις (3) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Δίνονται οι λέξεις: **γρανάζια, 180, σύνδεσης, 360, επαφής, τροχαλίες.**

«Στην ιμαντοκίνηση η διάταξη αποτελείται στην απλούστερη μορφή της από δυο _____ (1) προσαρμοσμένες στην κινητήρια και την κινούμενη άτρακτο και τον κλειστό (ατέρμονα) ιμάντα που τις συνδέει, καλύπτοντας ένα μέρος της εξωτερικής τους περιφέρειας (τόξο _____ (2)). Το άθροισμα των δύο τόξων είναι προφανώς _____^ο (3).»

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι τρεις (3) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Δίνονται οι λέξεις: **γρανάζια, 180, σύνδεσης, 360, επαφής, τροχαλίες.**

«Στην ιμαντοκίνηση η διάταξη αποτελείται στην απλούστερη μορφή της από δυο _____ (1) προσαρμοσμένες στην κινητήρια και την κινούμενη άτρακτο και τον κλειστό (ατέρμονα) ιμάντα που τις συνδέει, καλύπτοντας ένα μέρος της εξωτερικής τους περιφέρειας (τόξο _____ (2)). Το άθροισμα των δύο τόξων είναι προφανώς _____^ο (3).»

Απ: 1) τροχαλίες 2) επαφής 3) 360

Μονάδες 9

2.2 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 διάμετροι των τροχαλιών δεν πρέπει να επιλέγονται πολύ μικρές, γιατί έτσι καταπονείται πολύ ο ιμάντας σε κάμψη, όταν τυλίγεται στο τόξο επαφής.
- β.** Το φαινόμενο της ολίσθησης πρέπει να αποφεύγεται όσο είναι δυνατό, γιατί έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των πραγματικών στροφών της κινούμενης τροχαλίας και της ικανότητας της διάταξης.
- γ.** Η σχέση μετάδοσης στην πράξη δεν πρέπει να είναι μικρότερη από $1/6$, γιατί μειώνεται πολύ το τόξο επαφής στη μεγαλύτερη τροχαλία.
- δ.** Καθοριστικό ρόλο για τη συνολικά καλή λειτουργία της ιμαντοκίνησης παίζει η αρχική τάνυση (τέντωμα) του ιμάντα.

Μονάδες 16

2.2 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 διάμετροι των τροχαλιών δεν πρέπει να επιλέγονται πολύ μικρές, γιατί έτσι καταπονείται πολύ ο ιμάντας σε κάμψη, όταν τυλίγεται στο τόξο επαφής.
- β.** Το φαινόμενο της ολίσθησης πρέπει να αποφεύγεται όσο είναι δυνατό, γιατί έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των πραγματικών στροφών της κινούμενης τροχαλίας και της ικανότητας της διάταξης.
- γ.** Η σχέση μετάδοσης στην πράξη δεν πρέπει να είναι μικρότερη από $1/6$, γιατί μειώνεται πολύ το τόξο επαφής στη μεγαλύτερη τροχαλία.
- δ.** Καθοριστικό ρόλο για τη συνολικά καλή λειτουργία της ιμαντοκίνησης παίζει η αρχική τάνυση (τέντωμα) του ιμάντα.

Μονάδες 16

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος **δ)** Σωστό

Θέμα 2^ο

2.1 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.** Η σχέση μετάδοσης με ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δεν μπορεί να ξεπεράσει το $1/8$.
- β.** Οι παράλληλοι τροχοί με ίσια δόντια έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικάλυψης από τους παράλληλους τροχούς με ελικοειδή δόντια.
- γ.** Για περιφερειακές ταχύτητες μεγαλύτερες από 10m/s , για τη λίπανση των γραναζιών είναι πιο αποτελεσματική η χρήση του γράσου.
- δ.** Ο ελάχιστος αριθμός δοντιών ενός γραναζιού, δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 18 περίπου, με ειδικές δε χαράξεις μπορεί να είναι 14 ή τουλάχιστον 12.
- ε.** Το ζεύγος ατέρμονα – κορώνας είναι πιο κατάλληλο σε περιπτώσεις μεγάλων σχέσεων μετάδοσης, έχει όμως μεγάλες απώλειες λόγω τριβών.

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.1 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.** Η σχέση μετάδοσης με ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δεν μπορεί να ξεπεράσει το $1/8$.
- β.** Οι παράλληλοι τροχοί με ίσια δόντια έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικάλυψης από τους παράλληλους τροχούς με ελικοειδή δόντια.
- γ.** Για περιφερειακές ταχύτητες μεγαλύτερες από 10m/s , για τη λίπανση των γραναζιών είναι πιο αποτελεσματική η χρήση του γράσου.
- δ.** Ο ελάχιστος αριθμός δοντιών ενός γραναζιού, δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 18 περίπου, με ειδικές δε χαράξεις μπορεί να είναι 14 ή τουλάχιστον 12.
- ε.** Το ζεύγος ατέρμονα – κορώνας είναι πιο κατάλληλο σε περιπτώσεις μεγάλων σχέσεων μετάδοσης, έχει όμως μεγάλες απώλειες λόγω τριβών.

Μονάδες 15

Απ: **α)** Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Λάθος **δ)** Σωστό **ε)** Σωστό

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Δίνονται οι λέξεις: **περιφερειακή, κάθετη, αξονικές, ακτινικές.**

Στους ελικοειδείς τροχούς:

«Λόγω της μορφής τους, η _____ (1) δύναμη που ασκεί το κάθε δόντι στο αντίστοιχό του δεν είναι (ασύμβατα) κάθετη στον άξονα του τροχού αλλά πλάγια, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται κατά τη μετάδοση _____ (2) δυνάμεις, που αν είναι σημαντικές, απαιτούν για την παραλαβή τους αντίστοιχα έδρανα.»

Μονάδες 10

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Δίνονται οι λέξεις: **περιφερειακή, κάθετη, αξονικές, ακτινικές.**

Στους ελικοειδείς τροχούς:

«Λόγω της μορφής τους, η _____ (1) δύναμη που ασκεί το κάθε δόντι στο αντίστοιχό του δεν είναι (ασύμβατα) κάθετη στον άξονα του τροχού αλλά πλάγια, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται κατά τη μετάδοση _____ (2) δυνάμεις, που αν είναι σημαντικές, απαιτούν για την παραλαβή τους αντίστοιχα έδρανα.»

Μονάδες 10

Απ: 1) περιφερειακή 2) αξονικές

Θέμα 4^ο

Στην εταιρεία που εργάζεστε σας ζητούν να επιλέξετε επίπεδο ιμάντα, ο οποίος συνεργάζεται με τροχαλία πλάτους $b_1 = 12 \text{ cm}$. Η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα είναι $v = 15,7 \text{ m/sec}$, η μεταφερόμενη ισχύς από τον ιμάντα είναι $P = 15,7 \text{ PS}$ και η επιτρεπόμενη εφελκυστική τάση του υλικού είναι $\sigma_{\text{επ}} = 15 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητείται:

- α) Το πλάτος b του ιμάντα που επιλέξατε σε mm. (Μονάδες 12)
- β) Το πάχος s του ιμάντα που επιλέξατε σε mm. (Μονάδες 13)

Θέμα 4°

Στην εταιρεία που εργάζεστε σας ζητούν να επιλέξετε επίπεδο ιμάντα, ο οποίος συνεργάζεται με τροχαλία πλάτους $b_1 = 12 \text{ cm}$. Η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα είναι $v = 15,7 \text{ m/sec}$, η μεταφερόμενη ισχύς από τον ιμάντα είναι $P = 15,7 \text{ PS}$ και η επιτρεπόμενη εφελκυστική τάση του υλικού είναι $\sigma_{\text{επ}} = 15 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητείται:

α) Το πλάτος b του ιμάντα που επιλέξατε σε mm. *(Μονάδες 12)*

β) Το πάχος s του ιμάντα που επιλέξατε σε mm. *(Μονάδες 13)*

Απ: α) Το πλάτος του ιμάντα b θα βρεθεί από τον τύπο:

$$b_1 = 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm}$$

Όπου b_1 σε mm. Συνεπώς: $b_1 = 12 \text{ cm} = 120 \text{ mm}$

$$b_1 = 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 120 \text{ mm} = 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 120 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 1,1 \cdot b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 110 \text{ mm} = 1,1 \cdot b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = \frac{110 \text{ mm}}{1,1} \Rightarrow b = 100 \text{ mm}$$

β) Αρχικά θα βρεθεί η περιφερειακή δύναμη F του ιμάντα από τον τύπο που συνδέει την περιφερειακή δύναμη F με την περιφερειακή ταχύτητα v και την ισχύ P :

$$F \cdot v = 75 \cdot P$$

$$F \cdot v = 75 \cdot P \Rightarrow F = 75 \cdot \frac{P}{v} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 75 \cdot \frac{15,7 \text{ PS}}{15,7 \text{ m/sec}} \Rightarrow F = 75 \text{ daN}$$

Το πάχος του ιμάντα s θα βρεθεί από τον τύπο:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

Όπου s και b σε cm. Συνεπώς: $b = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow F = b \cdot s \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{F}{b \cdot \sigma_{\text{επ}}} \Rightarrow s = \frac{75 \text{ daN}}{10 \text{ cm} \cdot 15 \text{ daN/cm}^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{75 \text{ daN}}{150 \text{ daN/cm}} \Rightarrow s = \frac{75}{150} \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = 0,5 \text{ cm} \Rightarrow s = 5 \text{ mm}$$

Συνεπώς επιλέγουμε ιμάντα με: $b = 100 \text{ mm}$ και $s = 5 \text{ mm}$

Θέμα 4^ο

Επίπεδος ιμάντας έχει πλάτος $b = 130 \text{ mm}$, είναι κατασκευασμένος από υλικό με επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 20 \text{ daN/cm}^2$. Η επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη της ιμαντοκίνησης είναι $F = 130 \text{ daN}$.

Ζητούνται:

- α) Το απαιτούμενο πλάτος της τροχαλίας του ιμάντα b_1 σε mm. (Μονάδες 10)
 - β) Το απαιτούμενο πάχος του ιμάντα s σε mm. (Μονάδες 15)
- Μονάδες 25

Θέμα 4°

Επίπεδος ιμάντας έχει πλάτος $b = 130 \text{ mm}$, είναι κατασκευασμένος από υλικό με επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 20 \text{ daN/cm}^2$. Η επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη της ιμαντοκίνησης είναι $F = 130 \text{ daN}$.

Ζητούνται:

α) Το απαιτούμενο πλάτος της τροχαλίας του ιμάντα b_1 σε mm.
(Μονάδες 10)

β) Το απαιτούμενο πάχος του ιμάντα s σε mm. (Μονάδες 15)
Μονάδες 25

Απ: α) Το πλάτος της τροχαλίας του ιμάντα b_1 θα βρεθεί από τον τύπο:

$$\begin{aligned} b_1 &= 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow b_1 &= 1,1 \cdot 130 \text{ mm} + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow b_1 &= 143 \text{ mm} + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\ \Rightarrow b_1 &= 153 \text{ mm} \end{aligned}$$

β) Το πάχος του ιμάντα s θα βρεθεί από τον τύπο:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

Όπου b σε cm. Συνεπώς: $b = 130 \text{ mm} = 13 \text{ cm}$

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = b \cdot s \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{F}{b \cdot \sigma_{\text{επ}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{130 \text{ daN}}{13 \text{ cm} \cdot 20 \text{ daN/cm}^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{130 \text{ daN}}{260 \text{ daN/cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = \frac{130}{260} \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = 0,5 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s = 5 \text{ mm}$$

Θέμα 4°

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο δερμάτινο ιμάντα πάχους $s = 5 \text{ mm}$, η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο $d_1 = 600 \text{ mm}$ και περιστρέφεται με $n_1 = 1000 \text{ rpm}$. Το πλάτος της τροχαλίας είναι $b_1 = 12 \text{ cm}$ και η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 30 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητούνται:

- α) Το πλάτος του επίπεδου δερμάτινου ιμάντα **b**. (Μονάδες 5)
- β) Η επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη του ιμάντα **F**. (Μονάδες 8)
- γ) Η ισχύς **P** που μπορεί να μεταφέρει ο ιμάντας σε PS. (Μονάδες 12)
Μονάδες 25

Θέμα 4°

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο δερμάτινο ιμάντα πάχους $s = 5 \text{ mm}$, η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο $d_1 = 600 \text{ mm}$ και περιστρέφεται με $n_1 = 1000 \text{ rpm}$. Το πλάτος της τροχαλίας είναι $b_1 = 12 \text{ cm}$ και η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}} = 30 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητούνται:

- α) Το πλάτος του επίπεδου δερμάτινου ιμάντα **b**. (Μονάδες 5)
- β) Η επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη του ιμάντα **F**. (Μονάδες 8)
- γ) Η ισχύς **P** που μπορεί να μεταφέρει ο ιμάντας σε PS. (Μονάδες 12)
Μονάδες 25

Απ: α) Το πλάτος του ιμάντα b θα βρεθεί από τον τύπο:

$$b_1 = 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm}$$

Όπου b_1 σε mm. Συνεπώς: $b_1 = 12 \text{ cm} = 120 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} b_1 &= 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm} \Rightarrow 120 \text{ mm} = 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\ &\Rightarrow 120 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 1,1 \cdot b \Rightarrow 110 \text{ mm} = 1,1 \cdot b \Rightarrow \end{aligned}$$

$$\Rightarrow b = \frac{110 \text{ mm}}{1,1} \Rightarrow b = 100 \text{ mm}$$

β) Η περιφερειακή δύναμη F θα βρεθεί από τον τύπο:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

Όπου b και s σε cm

Συνεπώς: $b = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$ και $s = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = (10 \text{ cm} \cdot 0,5 \text{ cm}) \cdot 30 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 5 \text{ cm}^2 \cdot 30 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow F = 150 \text{ daN}$$

γ) Για να βρούμε τη μεταφερόμενη ισχύ P θα πρέπει αρχικά να βρούμε την περιφερειακή ταχύτητα v από τον τύπο:

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{1000 \cdot 60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \frac{3,14 \cdot 600 \text{ mm} \cdot 1000 \text{ rpm}}{1000 \cdot 60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \frac{3,14 \cdot 600}{60} \text{ m/sec} \Rightarrow v = 3,14 \cdot 10 \text{ m/sec} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = 31,4 \text{ m/sec}$$

Η μεταφερόμενη ισχύς P θα βρεθεί από τον τύπο που συνδέει την περιφερειακή δύναμη F με την περιφερειακή ταχύτητα v και τη μεταφερόμενη ισχύ P :

$$F \cdot v = 75 \cdot P \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{F \cdot v}{75} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{150 \text{ daN} \cdot 31,4 \text{ m/sec}}{75} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 62,8 \text{ PS}$$

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Στην οδοντοκίνηση:

- 1.** Στην περίπτωση που οι γεωμετρικοί άξονες των ατράκτων είναι παράλληλοι χρησιμοποιούνται:
 - α.** κυλινδρικοί τροχοί με ευθύγραμμα (ίσια) ή ελικοειδή (λοξά) δόντια
 - β.** κωνικοί τροχοί με ευθύγραμμα (ίσια) ή ελικοειδή (λοξά) δόντια
 - γ.** ζεύγος οδοντωτού τροχού – οδοντωτού κανόνα.
- 2.** Για τη μετατροπή της κίνησης από περιστροφική σε ευθύγραμμη και αντίστροφα χρησιμοποιούνται:
 - α.** ζεύγος ατέρμονα κοχλία – οδοντωτού τροχού
 - β.** κωνικοί τροχοί με ελικοειδή δόντια
 - γ.** ζεύγος οδοντωτού τροχού – οδοντωτού κανόνα.

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό κάθε μίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Στην οδοντοκίνηση:

- 1.** Στην περίπτωση που οι γεωμετρικοί άξονες των ατράκτων είναι παράλληλοι χρησιμοποιούνται:
 - α.** κυλινδρικοί τροχοί με ευθύγραμμα (ίσια) ή ελικοειδή (λοξά) δόντια
 - β.** κωνικοί τροχοί με ευθύγραμμα (ίσια) ή ελικοειδή (λοξά) δόντια
 - γ.** ζεύγος οδοντωτού τροχού – οδοντωτού κανόνα.
- 2.** Για τη μετατροπή της κίνησης από περιστροφική σε ευθύγραμμη και αντίστροφα χρησιμοποιούνται:
 - α.** ζεύγος ατέρμονα κοχλία – οδοντωτού τροχού
 - β.** κωνικοί τροχοί με ελικοειδή δόντια
 - γ.** ζεύγος οδοντωτού τροχού – οδοντωτού κανόνα.

Θέμα 2^ο

2.1 Στην οδοντοκίνηση:

3. Ένα από τα πιο συνηθισμένα υλικά κατασκευής οδοντώσεων είναι:
 - α. καουτσούκ
 - β. χάλυβας
 - γ. χαλκός.
4. Τα χυτά δόντια δεν είναι κατάλληλα για περιφερειακή ταχύτητα:
 - α. μεγαλύτερη από 4m/sec
 - β. μεγαλύτερη από 5m/sec
 - γ. μεγαλύτερη από 2m/sec.
5. Το διάκενο w είναι:
 - α. λίγο μεγαλύτερο από το πάχος του δοντιού s
 - β. ίσο με το βήμα της οδόντωσης t
 - γ. λίγο μικρότερο από το πάχος του δοντιού s .

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.1 Στην οδοντοκίνηση:

3. Ένα από τα πιο συνηθισμένα υλικά κατασκευής οδοντώσεων είναι:

α. καουτσούκ

☒ β. χάλυβας

γ. χαλκός.

4. Τα χυτά δόντια δεν είναι κατάλληλα για περιφερειακή ταχύτητα:

α. μεγαλύτερη από 4m/sec

β. μεγαλύτερη από 5m/sec

☒ γ. μεγαλύτερη από 2m/sec.

5. Το διάκενο w είναι:

☒ α. λίγο μεγαλύτερο από το πάχος του δοντιού s

β. ίσο με το βήμα της οδόντωσης t

γ. λίγο μικρότερο από το πάχος του δοντιού s .

Μονάδες 15

Θέμα 2^ο

2.1 Να αναφέρετε δύο (2) λόγους στους οποίους οφείλονται τα πλεονεκτήματα των παράλληλων οδοντωτών τροχών με ελικοειδή δόντια.

Μονάδες 10

Θέμα 2°

2.1 Να αναφέρετε δύο (2) λόγους στους οποίους οφείλονται τα πλεονεκτήματα των παράλληλων οδοντωτών τροχών με ελικοειδή δόντια.

Μονάδες 10

Απ: Τα πλεονεκτήματα των ελικοειδών τροχών οφείλονται:

- α)** στο γεγονός ότι η εμπλοκή κάθε δοντιού είναι σταδιακή όχι μόνο κατά την έννοια του ύψος αλλά και κατά την έννοια του μήκος του, αφού το ίχνος του δεν είναι παράλληλο με το γεωμετρικό άξονα του τροχού
- β)** στο ότι έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικάλυψης από τους τροχούς με ίσια δόντια.

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας $d_1 = 300 \text{ mm}$
- Πάχος ιμάντα $s = 5 \text{ mm}$
- Επιτρεπόμενη τάση του υλικού του ιμάντα $\sigma_{\text{επ}} = 15 \text{ daN/cm}^2$
- Περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα $v = 7,85 \text{ m/s}$
- Επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη F του ιμάντα $F = 150 \text{ daN}$

Ζητούνται:

- α) Η ταχύτητα περιστροφής της κινητήριας τροχαλίας n_1 σε rpm.
(Μονάδες 13)
- β) Το απαιτούμενο πλάτος του ιμάντα b σε mm. (Μονάδες 12)
Μονάδες 25

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας $d_1 = 300 \text{ mm}$
- Πάχος ιμάντα $s = 5 \text{ mm}$
- Επιτρεπόμενη τάση του υλικού του ιμάντα $\sigma_{\text{επ}} = 15 \text{ daN/cm}^2$
- Περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα $v = 7,85 \text{ m/s}$
- Επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη F του ιμάντα $F = 150 \text{ daN}$

Ζητούνται:

α) Η ταχύτητα περιστροφής της κινητήριας τροχαλίας n_1 σε rpm.
(Μονάδες 13)

β) Το απαιτούμενο πλάτος του ιμάντα b σε mm. (Μονάδες 12)

Μονάδες 25

Απ: α) Η ταχύτητα περιστροφής της κινητήριας τροχαλίας n_1 θα βρε-

θεί από τον τύπο:
$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{1000 \cdot 60}$$

Όπου η διάμετρος της τροχαλίας d_1 είναι σε mm, η ταχύτητα v σε m/s, οπότε και η ταχύτητα περιστροφής n_1 θα υπολογιστεί

σε rpm:
$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{1000 \cdot 60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7,85 \text{ m/sec} = \frac{3,14 \cdot 300 \text{ mm} \cdot n_1}{60000} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7,85 = \frac{3,14 \cdot n_1}{200} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7,85 \cdot 200 = 3,14 \cdot n_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{7,85 \cdot 200}{3,14} \text{ rpm} = \frac{1570}{3,14} \text{ rpm} = 500 \text{ rpm}$$

β) Το απαιτούμενο πλάτος του ιμάντα b θα βρεθεί από τον τύπο:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

Όπου s σε cm. Συνεπώς: $s = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 150 \text{ daN} = (b \cdot 0,5 \text{ cm}) \cdot 15 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 150 \text{ daN} = b \cdot 0,5 \text{ cm} \cdot 15 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 150 \text{ daN} = b \cdot 7,5 \text{ daN/cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = \frac{150 \text{ daN}}{7,5 \text{ daN/cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = 20 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = 200 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη του ιμάντα **$F = 100 \text{ daN}$**
- Πάχος ιμάντα **$s = 5 \text{ mm}$**
- Πλάτος ιμάντα **$b = 80 \text{ mm}$**
- Αριθμός στροφών ανά λεπτό της κινητήριας τροχαλίας **$n_1 = 1000 \text{ rpm}$**
- Περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα **$v = 6,28 \text{ m/s}$**

Ζητούνται:

- α)** Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}}$ σε εφελκυσμό του ιμάντα (σε daN/cm^2). *(Μονάδες 10)*
- β)** Το απαιτούμενο πλάτος της τροχαλίας b_1 (σε mm). *(Μονάδες 5)*
- γ)** Η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας d_1 (σε mm). *(Μονάδες 10)*

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Επιτρεπόμενη περιφερειακή δύναμη του ιμάντα **$F = 100 \text{ daN}$**
- Πάχος ιμάντα **$s = 5 \text{ mm}$**
- Πλάτος ιμάντα **$b = 80 \text{ mm}$**
- Αριθμός στροφών ανά λεπτό της κινητήριας τροχαλίας **$n_1 = 1000 \text{ rpm}$**
- Περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα **$v = 6,28 \text{ m/s}$**

Ζητούνται:

- α)** Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}}$ σε εφελκυσμό του ιμάντα (σε daN/cm^2). *(Μονάδες 10)*
- β)** Το απαιτούμενο πλάτος της τροχαλίας b_1 (σε mm). *(Μονάδες 5)*
- γ)** Η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας d_1 (σε mm). *(Μονάδες 10)*

Απ: α) Η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\text{επ}}$ σε εφελκυσμό του ιμάντα θα βρεθεί από τον τύπο:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}}$$

Όπου b και s σε cm. Συνεπώς:

$$b = 80 \text{ mm} = 8 \text{ cm και}$$

$$s = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 F &= (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow \\
 \Rightarrow 100 \text{ daN} &= (8 \text{ cm} \cdot 0,5 \text{ cm}) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow \\
 \Rightarrow 100 \text{ daN} &= 4 \text{ cm}^2 \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow \\
 \Rightarrow \sigma_{\text{επ}} &= \frac{100 \text{ daN}}{4 \text{ cm}^2} \Rightarrow \\
 \Rightarrow \sigma_{\text{επ}} &= 25 \text{ daN/cm}^2
 \end{aligned}$$

β) Το απαιτούμενο πλάτος της τροχαλίας του ιμάντα b_1 θα βρεθεί από τον τύπο:

$$\begin{aligned}
 b_1 &= 1,1 \cdot b + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\
 \Rightarrow b_1 &= 1,1 \cdot 80 \text{ mm} + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\
 \Rightarrow b_1 &= 88 \text{ mm} + 10 \text{ mm} \Rightarrow \\
 \Rightarrow b_1 &= 98 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

γ) Η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας d_1 θα βρεθεί από τον τύπο:

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{1000 \cdot 60}$$

Όπου ο αριθμός στροφών n_1 είναι σε rpm, η ταχύτητα v σε m/s, οπότε και η διάμετρος d_1 θα υπολογιστεί σε mm.

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{1000 \cdot 60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6,28 \text{ m/sec} = \frac{3,14 \cdot d_1 \cdot 1000 \text{ rpm}}{60000} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6,28 = \frac{3,14 \cdot d_1}{60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6,28 = \frac{3,14 \cdot d_1}{60} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{6,28 \cdot 60}{3,14 \text{ mm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = 2 \cdot 60 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_1 = 120 \text{ mm}$$

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Περιφερειακή δύναμη **$F = 750 \text{ daN}$**
- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας **$d_1 = 50 \text{ cm}$**
- Στροφές κινητήριας τροχαλίας **$n_1 = 120 \text{ rpm}$**

Να υπολογίσετε:

- α)** Την περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα **v** (σε m/s). *(Μονάδες 13)*
- β)** Τη μεταφερόμενη ισχύ **P** (σε PS). *(Μονάδες 12)*

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Περιφερειακή δύναμη **$F = 750 \text{ daN}$**
- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας **$d_1 = 50 \text{ cm}$**
- Στροφές κινητήριας τροχαλίας **$n_1 = 120 \text{ rpm}$**

Να υπολογίσετε:

α) Την περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα **v** (σε m/s). *(Μονάδες 13)*

β) Τη μεταφερόμενη ισχύ **P** (σε PS). *(Μονάδες 12)*

Απ: α) Η περιφερειακή ταχύτητα (v) του ιμάντα υπολογίζεται μέσω του τύπου:

$$v = \pi \cdot d \cdot n \text{ σε m/s}$$

Όπου:

d : η διάμετρος της τροχαλίας (σε m)

n : οι στροφές της τροχαλίας (σε r.p.s)

Θεωρώντας ότι δεν υφίσταται ολίσθηση μεταξύ ιμάντα –τροχαλιών, σε κάθε σημείο του ιμάντα θα επικρατεί η ίδια ταχύτητα, η οποία θα είναι ίση με την περιφερειακή ταχύτητα της κάθε τροχαλίας ($v = v_1 = v_2$).

Θα χρειαστεί να μετατρέψουμε τη διάμετρο της τροχαλίας σε m. Είναι: $d_1 = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$

Θα χρειαστεί να μετατρέψουμε τη διάμετρο της τροχαλίας σε m.
Είναι: $d_1 = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$

Επίσης, θα χρειαστεί να μετατρέψουμε τις στροφές της τροχαλίας από στροφές ανά λεπτό (r.p.m ή σ.α.λ.) σε στροφές ανά δευτερόλεπτο (r.p.s). Είναι:

$$n_1 = 120 \text{ rpm} \Rightarrow n_1 = \frac{120 \text{ rpm}}{60} \Rightarrow n_1 = 2 \text{ rps}$$

Επομένως, θα ισχύει:

$$v = \pi \cdot d_1 \cdot n_1 \Rightarrow v = 3,14 \cdot 0,5 \text{ m} \cdot 2 \text{ rps} \Rightarrow v = 3,14 \text{ m/s}$$

β) Για τον υπολογισμό της μεταφερόμενης ισχύος (P), θα χρησιμοποιήσουμε τον παρακάτω τύπο:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \text{ PS} \quad \text{Όπου:}$$

F: η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα (σε daN)

v: η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα (σε m/s)

Εφόσον μας δίνεται από την εκφώνηση ότι $F = 750 \text{ daN}$, και έχουμε υπολογίσει ότι $v = 3,14 \text{ m/s}$, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μεταφερόμενη ισχύ P. Είναι:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \Rightarrow P = \frac{750 \text{ daN} \cdot 3,14 \text{ m/s}}{75} \Rightarrow \\ \Rightarrow P = (10 \cdot 3,14) \text{ PS} \Rightarrow P = 31,4 \text{ PS}$$

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα, η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο $d_1 = 40 \text{ cm}$ και μεταφέρει ισχύ $P = 29 \text{ HP}$, με περιφερειακή ταχύτητα $v = 7,5 \text{ m/s}$. Να υπολογίσετε τη στρεπτική ροπή M_1 (σε $\text{daN}\cdot\text{m}$).

Δίνεται ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

(Μονάδες 25)

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα, η κινητήρια τροχαλία έχει διάμετρο $d_1 = 40 \text{ cm}$ και μεταφέρει ισχύ $P = 29 \text{ HP}$, με περιφερειακή ταχύτητα $v = 7,5 \text{ m/s}$. Να υπολογίσετε τη στρεπτική ροπή M_1 (σε $\text{daN}\cdot\text{m}$).

Δίνεται ότι $1 \text{ HP} = 1 \text{ PS}$.

(Μονάδες 25)

Απ: Η στρεπτική ροπή M υπολογίζεται με τη βοήθεια του παρακάτω τύπου: $M = F \cdot \frac{d}{2} (\text{daN}\cdot\text{m})$

Όπου: F : η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα (σε daN)
 d : η διάμετρος της τροχαλίας (σε m)

Η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα (F) υπολογίζεται με τη βοήθεια του παρακάτω τύπου:

$$F = 75 \cdot \frac{P}{v} (\text{daN})$$

Όπου: P : η μεταφερόμενη ισχύς (σε HP)
 v : η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα (σε m/s)

Εφόσον γνωρίζουμε τη μεταφερόμενη ισχύ P και την περιφερειακή ταχύτητα v του ιμάντα, μπορούμε να υπολογίσουμε

την περιφερειακή δύναμη.

$$F = 75 \cdot \frac{P}{v} \Rightarrow F = 75 \cdot \frac{29 \text{ HP}}{7,5 \text{ m/s}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = 10 \cdot 29 \text{ daN} \Rightarrow F = 290 \text{ daN}$$

Έχοντας την τιμή της περιφερειακής δύναμης, και γνωρίζοντας τη διάμετρο της κινητήριας τροχαλίας ($d_1 = 40 \text{ cm} = 0,40 \text{ m}$), μπορούμε να υπολογίσουμε τη στρεπτική ροπή.

Είναι:

$$M_1 = F \cdot \frac{d}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_1 = 290 \text{ daN} \cdot \frac{0,40 \text{ m}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_1 = 58 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Πλάτος ιμάντα **b = 60 mm**
- Πάχος ιμάντα **s = 5 mm**
- Επιτρεπόμενη ορθή τάση **$\sigma_{\text{επ}} = 50 \text{ daN/cm}^2$**
- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας **$d_1 = 25 \text{ cm}$**
- Στροφές κινητήριας τροχαλίας **$n_1 = 480 \text{ rpm}$**

Ζητούνται:

- α)** Την περιφερειακή δύναμη του ιμάντα **F** (σε daN). *(Μονάδες 8)*
- β)** Την περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα **v** (σε m/s). *(Μονάδες 9)*
- γ)** Τη μεταφερόμενη ισχύ **P** (σε PS). *(Μονάδες 8)*

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Πλάτος ιμάντα **b = 60 mm**
- Πάχος ιμάντα **s = 5 mm**
- Επιτρεπόμενη ορθή τάση **$\sigma_{\text{επ}} = 50 \text{ daN/cm}^2$**
- Διάμετρος κινητήριας τροχαλίας **$d_1 = 25 \text{ cm}$**
- Στροφές κινητήριας τροχαλίας **$n_1 = 480 \text{ rpm}$**

Ζητούνται:

- α)** Την περιφερειακή δύναμη του ιμάντα **F** (σε daN). *(Μονάδες 8)*
- β)** Την περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα **v** (σε m/s). *(Μονάδες 9)*
- γ)** Τη μεταφερόμενη ισχύ **P** (σε PS). *(Μονάδες 8)*

Απ: α) Η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα F δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \text{ (daN)}$$

Όπου:

s: το πάχος του ιμάντα (σε cm)

b: το πλάτος του ιμάντα (σε cm)

$\sigma_{\text{επ}}$: η επιτρεπόμενη ορθή τάση (σε daN/cm²)

Από την εκφώνηση της άσκησης μας δίνεται το πλάτος του ιμάντα:

$$b = 60 \text{ mm} = 6 \text{ cm}$$

και το πάχος του ιμάντα:

$$s = 5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$$

Μας δίνεται, επίσης, ότι η επιτρεπόμενη ορθή τάση είναι $\sigma_{\text{επ}} = 50 \text{ daN/cm}^2$, οπότε μπορούμε να υπολογίσουμε την περιφερειακή δύναμη του ιμάντα ως εξής:

$$F = (b \cdot s) \cdot \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow F = 6 \text{ cm} \cdot 0,5 \text{ cm} \cdot 50 \text{ daN/cm}^2 \Rightarrow F = 150 \text{ daN}$$

β) Η περιφερειακή ταχύτητα v του ιμάντα υπολογίζεται μέσω της παρακάτω σχέσης:

$$v = \pi \cdot d \cdot n \text{ (m/s)}$$

Όπου: d : η διάμετρος της τροχαλίας (σε m)

n : οι στροφές της τροχαλίας (σε r.p.s)

Θεωρώντας ότι δεν υφίσταται ολίσθηση μεταξύ ιμάντα – τροχαλιών, σε κάθε σημείο του ιμάντα θα επικρατεί η ίδια ταχύτητα, η οποία θα είναι ίση με την περιφερειακή ταχύτητα της κάθε τροχαλίας ($v = v_1 = v_2$).

Η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας δίνεται από την εκφώνηση ότι είναι: $d_1 = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$

Επίσης από την εκφώνηση, δίνεται ότι οι στροφές της κινητήριας τροχαλίας είναι: $n_1 = 480 \text{ rpm} = \frac{480}{60} \text{ r.p.s} = 8 \text{ r.p.s}$

Επομένως, περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα θα είναι:

$$v = \pi \cdot d_1 \cdot n_1 \Rightarrow v = 3,14 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 8 \text{ rps} \Rightarrow v = 6,28 \text{ m/s}$$

γ) Για τον υπολογισμό της μεταφερόμενης ισχύος P , θα χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω σχέση:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \text{ (PS)}$$

Όπου: F : η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα (σε daN)

v : η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα (σε m/s)

Έχοντας υπολογίσει τις τιμές της περιφερειακής δύναμης και της περιφερειακής ταχύτητας του ιμάντα στα προηγούμενα ερωτήματα (α και β), η μεταφερόμενη ισχύς P θα είναι:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{150 \text{ daN} \cdot 6,28 \text{ m/s}}{75} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 12,56 \text{ PS}$$

Θέμα 4^ο

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Διάμετρος κινούμενης τροχαλίας $d_2 = 400 \text{ mm}$
- Μεταφερόμενη ισχύς $P = 62,8 \text{ PS}$
- Σχέση μετάδοσης $i = 1/3$
- Περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα $v = 3,14 \text{ m/s}$

Να υπολογίσετε:

- α) Την περιφερειακή δύναμη του ιμάντα F (σε daN). (Μονάδες 9)
- β) Τη ροπή του κινούμενου άξονα M_2 (σε daN·m). (Μονάδες 8)
- γ) Τη ροπή του κινητήριου άξονα M_1 (σε daN·m). (Μονάδες 8)

Θέμα 4°

Σε ιμαντοκίνηση με επίπεδο ιμάντα δίνονται:

- Διάμετρος κινούμενης τροχαλίας $d_2 = 400 \text{ mm}$
- Μεταφερόμενη ισχύς $P = 62,8 \text{ PS}$
- Σχέση μετάδοσης $i = 1/3$
- Περιφερειακή ταχύτητα ιμάντα $v = 3,14 \text{ m/s}$

Να υπολογίσετε:

- α) Την περιφερειακή δύναμη του ιμάντα F (σε daN). (Μονάδες 9)
- β) Τη ροπή του κινούμενου άξονα M_2 (σε daN·m). (Μονάδες 8)
- γ) Τη ροπή του κινητήριου άξονα M_1 (σε daN·m). (Μονάδες 8)

Απ: α) Η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα F υπολογίζεται με την βοήθεια της παρακάτω σχέσης:

$$P = \frac{F \cdot v}{75} \text{ (PS)}$$

Όπου: P : η μεταφερόμενη ισχύς (σε PS)

v : η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα (σε m/s)

Η μεταφερόμενη ισχύς μας δίνεται ότι είναι $P = 62,8 \text{ PS}$ και ότι η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα $v = 3,14 \text{ m/s}$.

Επομένως, η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα θα είναι:

$$F = \frac{F \cdot v}{75} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \frac{75 \cdot 62,8 \text{ PS}}{3,14 \text{ m/s}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 1500 \text{ daN}$$

β) Η ροπή του κινούμενου άξονα M_2 υπολογίζεται με βάση την παρακάτω σχέση:

$$M_2 = F \cdot \frac{d_2}{2} \text{ (daN} \cdot \text{m)}$$

Όπου:

F : η περιφερειακή δύναμη του ιμάντα (σε daN)

d_2 : η διάμετρος της κινούμενης τροχαλίας (σε m)

Η διάμετρος της κινούμενης τροχαλίας είναι $d_2 = 400 \text{ mm} = 0,4 \text{ m}$.

Επομένως, η ροπή του κινούμενου άξονα (M_2) θα είναι:

$$M_2 = F \cdot \frac{d_2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_2 = 1500 \text{ daN} \cdot \frac{0,4 \text{ m}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_1 = 300 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

γ) Η σχέση μετάδοσης μεταξύ του κινητήριου και του κινούμενου άξονα είναι:

$$i = \frac{M_1}{M_2}$$

Όπου:

M_1 : η ροπή του κινητήριου άξονα

M_2 : η ροπή του κινούμενου άξονα

Για σχέση μετάδοσης $i = 1/3$ είναι:

$$i = \frac{M_1}{M_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_1 = i \cdot M_2 \Rightarrow$$

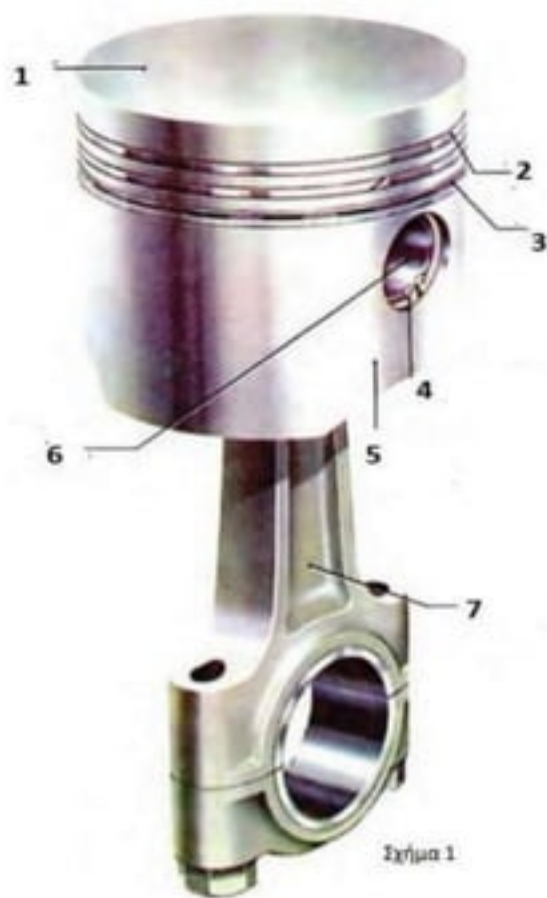
$$\Rightarrow M_1 = \frac{1}{3} \cdot 300 \text{ daN}\cdot\text{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_1 = 100 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΡΟΦΑΛΟΥ

Θέμα 2°

2.1 Με βάση το Σχήμα 1 που απεικονίζει ένα έμβολο, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ, η της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.



Σχήμα 1

ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

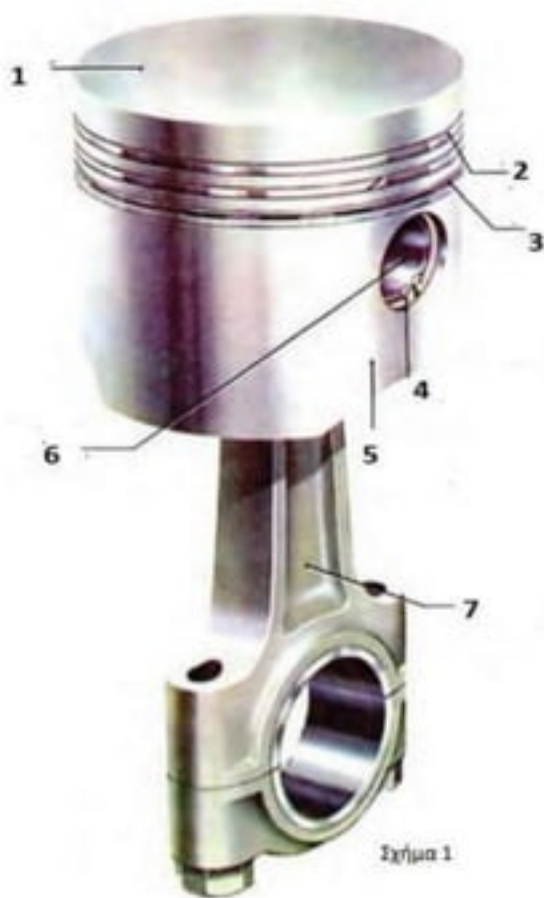
ΣΤΗΛΗ Β

- α. Ελατήριο λαδιού
- β. Μέτωπο εμβόλου
- γ. Ασφάλεια πείρου
- δ. Ελατήρια πίεσεως
- ε. Διωστήρας
- στ. Πείρος εμβόλου
- η. Ποδιά εμβόλου

Μονάδες 7

Θέμα 2^ο

2.1 Με βάση το Σχήμα 1 που απεικονίζει ένα έμβολο, να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 από τη **Στήλη Α** και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ, η της **Στήλης Β** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.



Σχήμα 1

ΣΤΗΛΗ Α

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

ΣΤΗΛΗ Β

- α. Ελατήριο λαδιού
- β. Μέτωπο εμβόλου
- γ. Ασφάλεια πείρου
- δ. Ελατήρια πίεσεως
- ε. Διωστήρας
- στ. Πείρος εμβόλου
- η. Ποδιά εμβόλου

Μονάδες 7

Απ: 1 – β 2 – δ 3 – α 4 – γ
5 – η 6 – στ 7 – ε

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **διωστήρα, δύναμη, αντίδραση, κύλινδρο, καπάκι.**

«Η έκρηξη των καυσαερίων γίνεται σε κάθε _____
_ **(1)** περίπου 100 φορές το δευτερόλεπτο και άρα η _____
_____ **(2)** που μεταβιβάζεται από το έμβολο στο
_____ **(3)** και στη συνέχεια στο στρόφαλο δεν
είναι σταθερή, αλλά επαναλαμβανόμενη ή αλλιώς κρουστική.»

Μονάδες 9

Θέμα 2^ο

2.1 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. (Σημειώνεται ότι δύο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν).

Δίνονται οι λέξεις: **διωστήρα, δύναμη, αντίδραση, κύλινδρο, καπάκι.**

«Η έκρηξη των καυσαερίων γίνεται σε κάθε _____
_ **(1)** περίπου 100 φορές το δευτερόλεπτο και άρα η _____
_____ **(2)** που μεταβιβάζεται από το έμβολο στο
_____ **(3)** και στη συνέχεια στο στρόφαλο δεν
είναι σταθερή, αλλά επαναλαμβανόμενη ή αλλιώς κρουστική.»

Μονάδες 9

Απ: **1)** κύλινδρο **2)** δύναμη **3)** διωστήρα

2.2 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.** Η πίεση των θερμών αερίων της καύσεως καταπονεί θερμικά αλλά και μηχανικά τα έμβολα, τα οποία λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (από καυσαέρια και τριβή με το εσωτερικό των κυλίνδρων) θερμαίνονται και διαστέλλονται.
- β.** Σημαντικό ρόλο στην ομαλή λειτουργία του μηχανισμού εμβόλου-διωστήρα-στρόφαλου παίζει η επαρκής λίπανση των επιφανειών τριβής (έμβολο-κύλινδρος και κομβία) αλλά και η ψύξη του/των κυλίνδρου/ων.
- γ.** Τα έμβολα κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο, για να είναι βαριά αλλά και να αντέχουν σε μεγάλη επιφανειακή πίεση σε υψηλή θερμοκρασία.
- δ.** Στο πάνω “μέτωπο” των εμβόλων γίνεται η έκρηξη του μίγματος αέρα- καυσίμου και τα αέρια που δημιουργούνται πιέζουν το έμβολο προς κάτω, για να δημιουργηθεί η περιστροφική κίνηση στο στρόφαλο.

2.2 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.

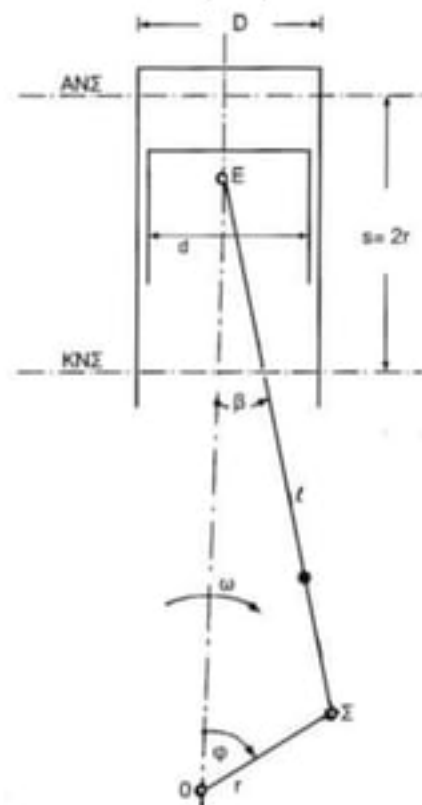
- α.** Η πίεση των θερμών αερίων της καύσεως καταπονεί θερμικά αλλά και μηχανικά τα έμβολα, τα οποία λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (από καυσαέρια και τριβή με το εσωτερικό των κυλίνδρων) θερμαίνονται και διαστέλλονται.
- β.** Σημαντικό ρόλο στην ομαλή λειτουργία του μηχανισμού εμβόλου-διωστήρα-στρόφαλου παίζει η επαρκής λίπανση των επιφανειών τριβής (έμβολο-κύλινδρος και κομβία) αλλά και η ψύξη του/των κυλίνδρου/ων.
- γ.** Τα έμβολα κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο, για να είναι βαριά αλλά και να αντέχουν σε μεγάλη επιφανειακή πίεση σε υψηλή θερμοκρασία.
- δ.** Στο πάνω “μέτωπο” των εμβόλων γίνεται η έκρηξη του μίγματος αέρα- καυσίμου και τα αέρια που δημιουργούνται πιέζουν το έμβολο προς κάτω, για να δημιουργηθεί η περιστροφική κίνηση στο στρόφαλο.

Μονάδες 16

Απ: **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος **δ)** Σωστό Γ. Αυδίκος 429

Θέμα 2°

2.1 Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τα βασικά γεωμετρικά μεγέθη του μηχανισμού εμβόλου-διωστήρα-στροφάλου. Να γράψετε της αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

Συμβολισμός

1. D
2. d
3. s
4. l

ΣΤΗΛΗ Β

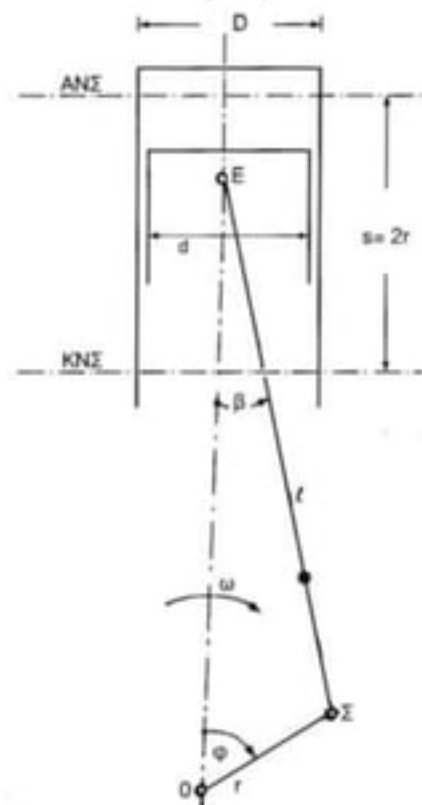
Ονομασία

- α. Διαδρομή εμβόλου
- β. Διάμετρος κυλίνδρου
- γ. Μήκος διωστήρα
- δ. Διάμετρος εμβόλου
- ε. Ακτίνα κυλίνδρου

Μονάδες 16

Θέμα 2°

2.1 Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τα βασικά γεωμετρικά μεγέθη του μηχανισμού εμβόλου-διωστήρα-στροφάλου. Να γράψετε της αριθμούς 1, 2, 3, 4 από τη **Στήλη Α** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε της **Στήλης Β**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα (1) γράμμα από τη Στήλη Β θα περισσέψει.



ΣΤΗΛΗ Α

Συμβολισμός

1. D

2. d

3. s

4. l

ΣΤΗΛΗ Β

Ονομασία

α. Διαδρομή εμβόλου

β. Διάμετρος κυλίνδρου

γ. Μήκος διωστήρα

δ. Διάμετρος εμβόλου

ε. Ακτίνα κυλίνδρου

Μονάδες 16

Απ: 1 – β 2 – δ 3 – α 4 – γ

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι δυο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **έμβολο, στρόφαλο, έκκεντρο, κύλινδρος, διωστήρας.**

«Το _____(1) ολισθαίνει μέσα στον κύλινδρο, παλινδρομώντας από το άνω νεκρό σημείο (ΑΝΣ) έως το κάτω νεκρό σημείο (ΚΝΣ). Το έμβολο αρθρώνεται με το πάνω άκρο του διωστήρα (μπιέλα) μέσω του "πείρου του εμβόλου" και ο _____(2) αρθρώνεται στο κάτω άκρο του με το _____(3) (strofaloforo áxona).»

Μονάδες 9

2.2 Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα παρακάτω κενά, και, δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Σημειώνεται ότι δυο (2) από τις λέξεις θα περισσέψουν.

Λέξεις που δίνονται: **έμβολο, στρόφαλο, έκκεντρο, κύλινδρος, διωστήρας.**

«Το _____(1) ολισθαίνει μέσα στον κύλινδρο, παλινδρομώντας από το άνω νεκρό σημείο (ΑΝΣ) έως το κάτω νεκρό σημείο (ΚΝΣ). Το έμβολο αρθρώνεται με το πάνω άκρο του διωστήρα (μπιέλα) μέσω του "πείρου του εμβόλου" και ο _____(2) αρθρώνεται στο κάτω άκρο του με το _____(3) (stroφαλοφόρο άξονα).»

Μονάδες 9

Απ: 1) έμβολο 2) διωστήρας 3) στρόφαλο