

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2026

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Στοιχεία Μηχανών Τ.Σ. (Π.Κ.) (513)

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 19 Ιουνίου 2026

8:00 – 10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α΄, Β΄ και Γ΄) και δεκαεννέα (15) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

1. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις, να χρησιμοποιηθεί ο συμπληρωματικός χώρος απαντήσεων στις σελίδες 17 - 19.
2. Επιτρέπεται η χρήση πέννας (στυλό) χρώματος μπλε μόνο.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου διορθωτικού υλικού.
5. Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο.

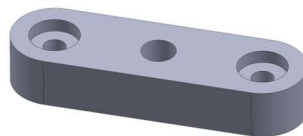
ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Στις περιπτώσεις που δεν απαιτείται αποσύνδεση των μερών, χρησιμοποιούνται:
(α) ήλοι
(β) κοχλίες
(γ) πείροι
(δ) σφήνες.
2. Στο αγγλοσαξονικό σύστημα σπειρωμάτων «Withworth», η γωνιά σπειρώματος είναι:
(α) 30°
(β) 45°
(γ) 55°
(δ) 60°.
3. Η σφήνα του Σχήματος 1 είναι:
(α) εφαρμοστή
(β) οδηγός
(γ) δισκοειδής
(δ) ολισθαίνουσα.



Σχήμα 1

4. Σε μια αλυσοκίνηση, ο κινητήριος αλυσοτροχός έχει 12 δόντια και περιστρέφεται με 3600 rpm. Πόσα δόντια πρέπει να έχει ο κινούμενος αλυσοτροχός, για να περιστρέφεται με 1200 rpm.
(α) 12
(β) 24
(γ) 36
(δ) 48.

5. Για την μετατροπή της περιστροφικής κίνησης σε ευθύγραμμη χρησιμοποιείται σύστημα:
- (α) κώνικων οδοντοτροχών
 - (β) παράλληλων οδοντοτροχών
 - (γ) οδοντοτροχού με ατέρμονα κοχλία
 - (δ) οδοντοτροχού με οδοντωτό κανόνα.**
6. Με τον μηχανισμό στροφάλου στις μηχανές εσωτερικής καύσης (Μ.Ε.Κ.) επιτυγχάνεται η μετατροπή της:
- (α) ευθύγραμμης παλινδρομικής κίνησης σε περιστροφική κίνηση**
 - (β) περιστροφικής κίνησης σε ευθύγραμμη παλινδρομική κίνηση
 - (γ) περιστροφικής κίνησης σε ελλειψοειδή κίνηση
 - (δ) ευθύγραμμης παλινδρομικής κίνησης σε ελλειψοειδή κίνηση.
7. Για κάθε μία από τις πιο κάτω τέσσερις (4) προτάσεις, να βάλετε σε κύκλο το **Ορθό** αν η πρόταση είναι ορθή ή το **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

Οι εγκάρσιοι στροφείς καταπονούνται κυρίως από ακτινικά φορτία.

Ορθό

Λάθος

Ένας άξονας καταπονείται σε κάμψη και στρέψη.

Ορθό

Λάθος

Οι στροφείς των αξόνων - ατράκτων χρειάζονται κατεργασία λείανσης.

Ορθό

Λάθος

Ο στροφαλοφόρος άξονας μιας μηχανής εσωτερικής καύσης (Μ.Ε.Κ.) είναι άτρακτος.

Ορθό

Λάθος

8. Στο Σχήμα 2, φαίνονται επτά (7) σχήματα/ εικόνες. Αφού διαβάσετε τις τέσσερις (4) προτάσεις της Στήλης Α του Πίνακα 1, να συμπληρώσετε στη Στήλη Β τα γράμματα που αντιστοιχούν στις τέσσερις (4) προτάσεις της Στήλης Α.



Σχήμα 2

Πίνακας 1

Στήλη Α	Στήλη Β
Σπείρωμα κίνησης.	δ
Περικόχλιο ασφάλισης.	β
Δεξιόστροφα και αριστερόστροφα σπειρώματα.	γ
Σπείρωμα δύο (2) αρχών.	ζ

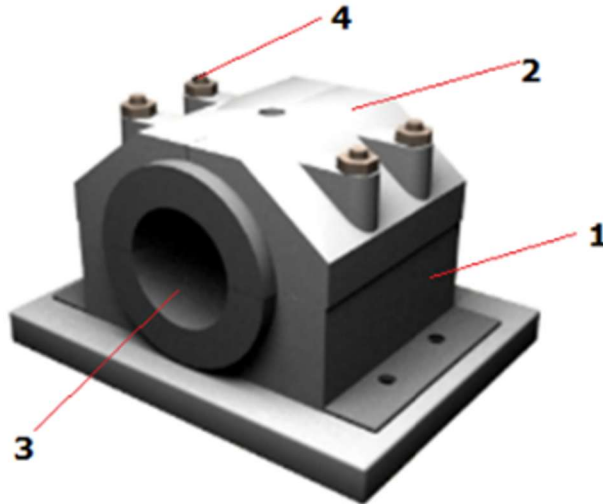
9. Στο Σχήμα 3 απεικονίζονται τέσσερις (4) διαφορετικοί τύποι ιμάντων. Να συμπληρώσετε την πιο κάτω πρόταση επιλέγοντας τον κατάλληλο τύπο ιμάντα για την κάθε περίπτωση.



Σχήμα 3

Για τη μεταφορά μεγάλης ισχύος σε εργαλειομηχανές χρησιμοποιούνται **τραπεζοειδείς** ιμάντες, ενώ σε μικρές οικιακές συσκευές που δεν απαιτούν μεταφορά μεγάλης ισχύος χρησιμοποιούνται **στρογγυλοί** ιμάντες.

10. Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του εδράνου του Σχήματος 4.



Σχήμα 4

- 1 - Σώμα (Βάση εδράνου).
- 2 - Κάλυμμα.
- 3 - Τριβέας.
- 4 - Κοχλίας σύνδεσης.

11. Να εξηγήσετε το λόγο που σε κάποιες ατράκτους, κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση κώνικων ρουλεμάν, όπως αυτό της Εικόνας 1.



Εικόνα 1

Κωνικά ρουλεμάν χρησιμοποιούνται στις ατράκτους, όπου υπάρχουν ταυτόχρονα ακτινικά και αξονικά φορτία.

12. Στην Εικόνα 2, φαίνονται τρία (3) είδη συνδέσμων. Να επιλέξετε και να γράψετε τον κατάλληλο τύπο συνδέσμου για τις θέσεις Σ1, Σ2, Σ3 και Σ4 που φαίνονται στη διάταξη των ατράκτων του Σχήματος 5.



Σύνδεσμος διαστολής

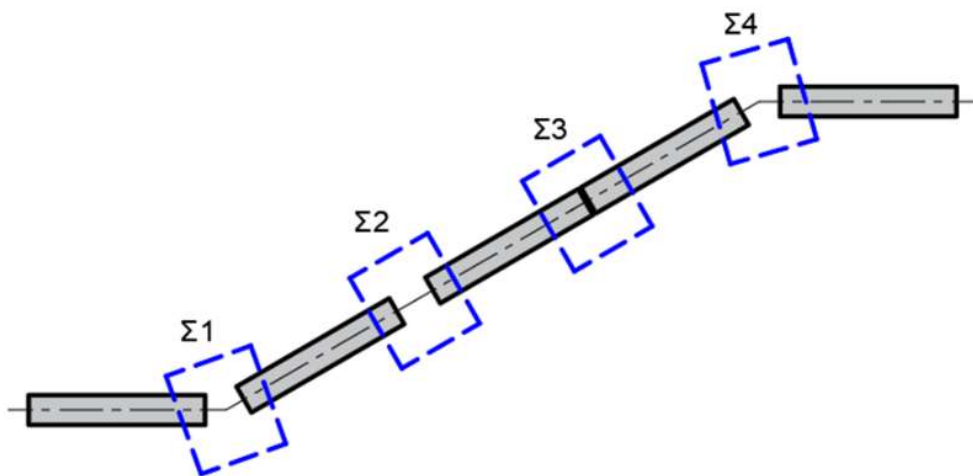


Σύνδεσμος καρτάν



Κελυφοειδής σύνδεσμος

Εικόνα 2



Σχήμα 5

- Σ1: Σύνδεσμος καρτάν.
Σ2: Σύνδεσμος διαστολής.
Σ3: Κελυφοειδής σύνδεσμος.
Σ4: Σύνδεσμος καρτάν.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. (α) Να γράψετε δύο (2) τρόπους με τους οποίους μπορεί να γίνει το τάνυσμα (τέντωμα) μιας αλυσίδας κινήσεως.

Μονάδες (2)

1. **Με μετακίνηση της μιας ατράκτου, όπως στις ιμαντοκινήσεις.**
2. **Με αφαίρεση ενός κρίκου, ώστε η αλυσίδα να γίνει κοντύτερη.**
3. **Με αφαίρεση ενός κρίκου και προσθήκη ενός μισού κρίκου.**
4. **Με τοποθέτηση ενός ή δύο τανυστήρων στον ελκόμενο κλάδο.**

(β) Στην αλυσοκίνηση της Εικόνας 3, ο μικρός αλυσοτροχός έχει $Z_1 = 17$ δόντια, ο μεγάλος έχει $Z_2 = 38$ δόντια και η αλυσίδα έχει βήμα οδόντωσης $P = 8$ mm. Να υπολογίσετε τις αρχικές διαμέτρους d_1 και d_2 .

Μονάδες (6)



Εικόνα 3

$$d_1 = \frac{P}{\sin\left(\frac{180}{Z_1}\right)} = \frac{8}{\sin\left(\frac{180}{17}\right)} = \frac{8}{\sin 10,59^\circ} = \frac{8}{0,184} = 43,4 \text{ mm}$$
$$d_2 = \frac{P}{\sin\left(\frac{180}{Z_2}\right)} = \frac{8}{\sin\left(\frac{180}{38}\right)} = \frac{8}{\sin 4,74^\circ} = \frac{8}{0,083} = 96,4 \text{ mm}$$

14. (α) Να επεξηγήσετε τον συμβολισμό των σπειρωμάτων:

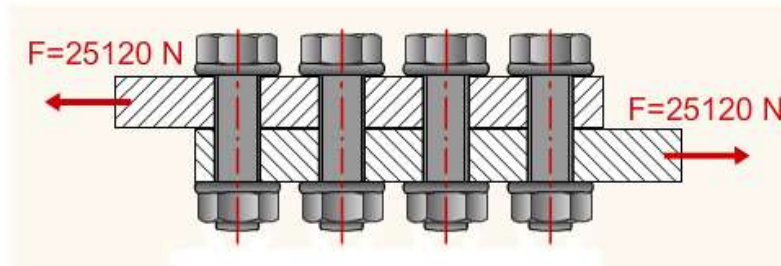
Μονάδες (2)

M20x1: Μετρικό λεπτό τριγωνικό σπείρωμα με ονομαστική διάμετρο 20 mm και βήμα σπειρώματος 1 mm.

Tr 24 x 6: Τραπεζοειδές σπείρωμα με ονομαστική διάμετρο 24 mm και βήμα σπειρώματος 6 mm.

(β) Στο Σχήμα 6, φαίνεται κοχλιοσύνδεση με δύο (2) μεταλλικά ελάσματα και τέσσερις (4) κοχλίες. Να υπολογίσετε τη διάμετρο d του πυρήνα του κοχλίου, αν η επιτρεπόμενη διατμητική τάση είναι $\tau_{\text{επ}} = 80 \text{ N/mm}^2$.

Μονάδες (6)



Σχήμα 6

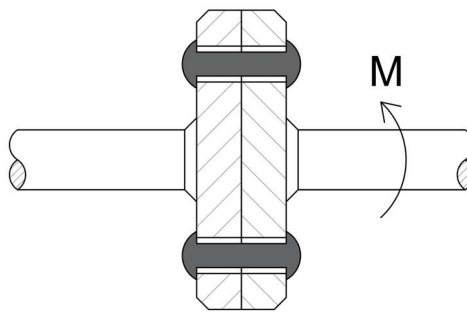
$$\tau = \frac{F}{4 \cdot A} \Rightarrow A = \frac{F}{4 \cdot \tau} = \frac{25120}{4 \cdot 80} = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot d_3^2}{4} \Rightarrow d_3^2 = \frac{4 \cdot A}{\pi} \Rightarrow d_3^2 = \frac{4 \cdot 78,5}{3,14} \Rightarrow$$

$$d_3^2 = 100 \Rightarrow d_3 = \sqrt{100} \Rightarrow d_3 = 10 \text{ mm}$$

15. (α) Στην τομή του Σχήματος 7, φαίνονται δύο άτρακτοι που συνδέονται μεταξύ τους με δύο φλάντζες, οι οποίες συνδέονται με ήλους. Να γράψετε το είδος της καταπόνησης στους ήλους.

Μονάδες (2)

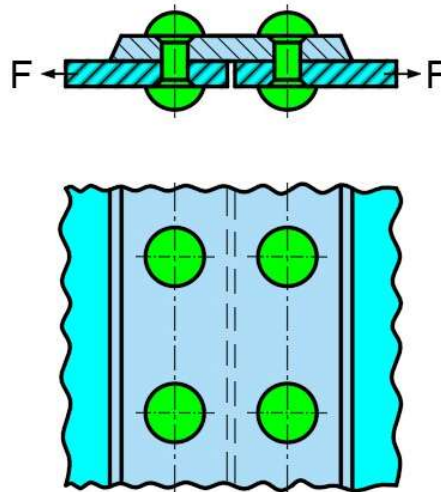


Σχήμα 7

Οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση.

(β) Στο Σχήμα 8, φαίνεται σύνδεση δύο (2) ελασμάτων με μια αρμοκαλύπτρα και τέσσερις (4) ήλους. Η δύναμη έλξης που ασκείται στο κάθε έλασμα είναι $F = 6000 \text{ N}$. Εάν το εμβαδόν της διατομής του κάθε ήλου είναι $A = 100 \text{ mm}^2$, να υπολογίσετε την τάση τ που ασκείται στον κάθε ήλο.

Μονάδες (6)



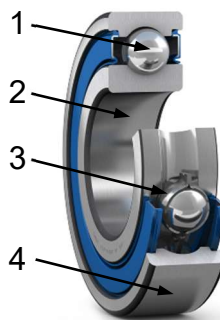
Σχήμα 8

$$F_1 = \frac{F}{2} = \frac{6000}{2} = 3000 \text{ N}$$

$$\tau = \frac{F}{A} \Rightarrow \tau = \frac{3000}{100} = 300 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

16. (α) Στην Εικόνα 4, φαίνεται ένας τριβέας κύλισης. Να κατονομάσετε τα αριθμημένα μέρη του.

Μονάδες (2)

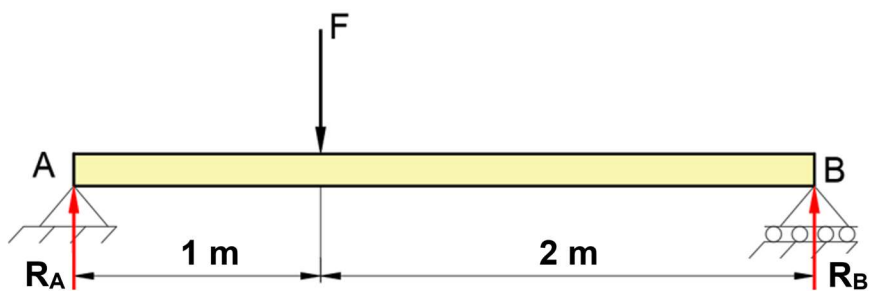


Εικόνα 4

- 1 - Κυλιόμενο στοιχείο (μπίλια).
- 2 - Εσωτερικό δακτυλίδι.
- 3 - Σφαιροθήκη (κλωβός).
- 4 - Εξωτερικό δακτυλίδι.

(β) Στο Σχήμα 9, φαίνεται άτρακτος διαμέτρου $d = 60 \text{ mm}$ στην οποία ασκείται δύναμη $F = 7500 \text{ N}$ και η αντίδραση στο σημείο έδρασης B είναι $R_B = 2500 \text{ N}$. Με τη χρήση του Πίνακα 2 και αφού κάνετε τους απαραίτητους υπολογισμούς, να επιλέξετε τον τύπο του ρουλεμάν για τα σημεία έδρασης A και B, αν ο λόγος φόρτισης είναι $C/P = 20$.

Μονάδες (6)



Σχήμα 9

Πίνακας 2

Στοιχεία κύλισης (Ρουλεμάν)		
d (mm)	Δυναμικό φορτίο C (N)	Τύπος ρουλεμάν
60	20000	16012
	29000	6012
	52000	6212
	81500	6312
	104000	6412

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + R_B - F = 0 \Rightarrow R_A = F - R_B = 7500 - 2500 = 5000 \text{ N}$$

Στο σημείο έδρασης A

$$P = R_A = 5000 \text{ N}$$

$$\frac{C}{P} = 20 \Rightarrow C = P \cdot 20 = R_A \cdot 20 = 5000 \cdot 20 = 100000 \text{ N}$$

Από τον Πίνακα 2, επιλέγουμε το ρουλεμάν 6412 που έχει $C > 100000 \text{ N}$.

Στο σημείο έδρασης B

$$P = R_B = 2500 \text{ N}$$

$$\frac{C}{P} = 20 \Rightarrow C = P \cdot 20 = R_B \cdot 20 = 2500 \cdot 20 = 50000 \text{ N}$$

Από τον Πίνακα 2, επιλέγουμε το ρουλεμάν 6212 που έχει $C > 50000 \text{ N}$.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

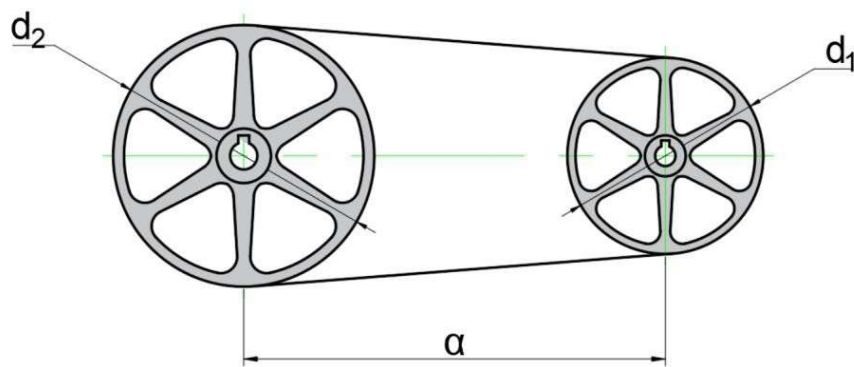
17. (α) Να γράψετε και να αιτιολογήσετε το λόγο που χρησιμοποιούνται οι επίπεδοι και οδοντωτοί ιμάντες.

Μονάδες (2)

- i. Οι επίπεδοι ιμάντες χρησιμοποιούνται όταν: **η απόσταση μεταξύ των κέντρων των ατράκτων είναι πολύ μεγάλη.**
- ii. Οι οδοντωτοί ιμάντες χρησιμοποιούνται όταν: **χρειάζεται θετικότητα στη μετάδοση της κίνησης (δηλαδή να μην έχουμε απώλεια ισχύος και στροφών).**

- (β) Να υπολογίσετε μήκος του ιμάντα L της ανοικτής ιμαντοκίνησης του Σχήματος 10, όταν η απόσταση μεταξύ των κέντρων των τροχαλιών είναι $\alpha = 500 \text{ mm}$, η διάμετρος της κινητήριας τροχαλίας είναι $d_1 = 180 \text{ mm}$ και όταν οι τροχαλίες περιστρέφονται με στροφές $n_1 = 960 \text{ rpm}$ και $n_2 = 480 \text{ rpm}$.

Μονάδες (3)



Σχήμα 10

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2 \Rightarrow$$

$$d_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{n_2} = \frac{180 \cdot 960}{480} \Rightarrow$$

$$d_2 = 360 \text{ mm}$$

$$L = 2 \cdot \alpha + 1,57 \cdot (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot \alpha} \Rightarrow$$

$$L = 2 \cdot 500 + 1,57 \cdot (180 + 360) + \frac{(360 - 180)^2}{4 \cdot 500} \Rightarrow$$

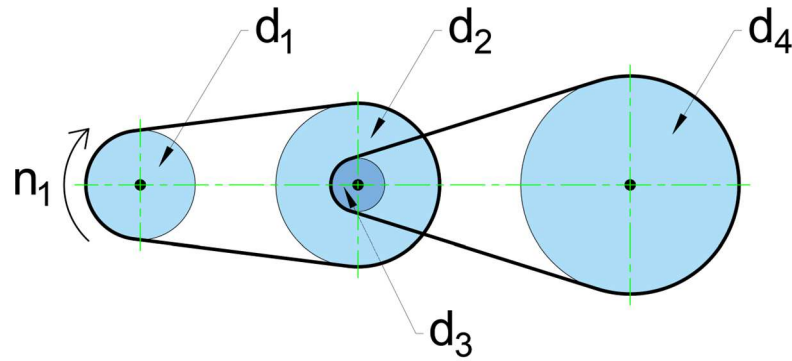
$$L = 1000 + 847,8 + 16,2 \Rightarrow$$

$$L = 1864 \text{ mm}$$

(γ) Στο Σχήμα 11, φαίνεται μια ιμαντοκίνηση όπου η κινητήρια τροχαλία 1 περιστρέφεται με $n_1 = 900 \text{ rpm}$. Να υπολογίσετε:

- i. Τις στροφές n_2 της τροχαλίας 2.
- ii. Τις στροφές n_4 της τροχαλίας 4.
- iii. Την περιφερειακή ταχύτητα U της τροχαλίας 3.

Μονάδες (5)



Σχήμα 11

i. Στροφές n_2 της τροχαλίας 2.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} \Rightarrow n_2 = \frac{900 \cdot 100}{150} = 600 \text{ rpm}$$

ii. Στροφές n_4 της τροχαλίας 4.

$$n_3 = n_2 = 600 \text{ rpm}$$

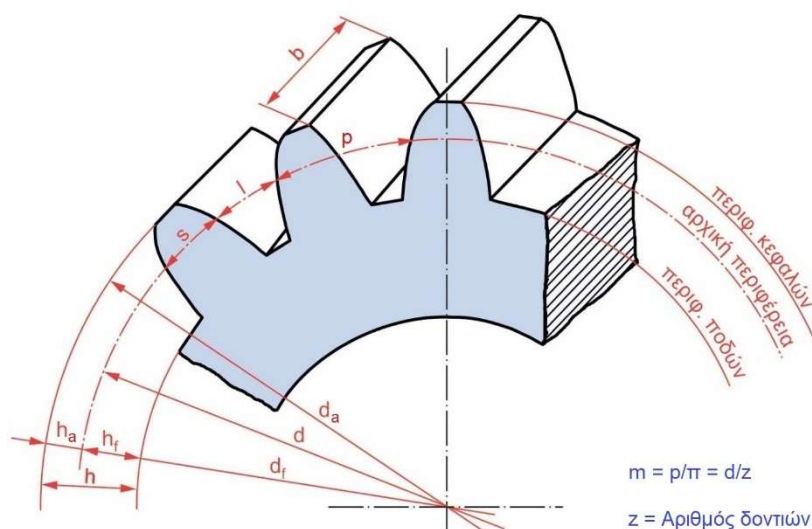
$$\frac{n_3}{n_4} = \frac{d_4}{d_3} \Rightarrow n_4 = \frac{n_3 \cdot d_3}{d_4} \Rightarrow n_4 = \frac{600 \cdot 50}{200} = 150 \text{ rpm}$$

iii. Περιφερειακή ταχύτητα U της τροχαλίας 3.

$$U_3 = \frac{\pi \cdot d_3 \cdot n_3}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,05 \cdot 600}{60} = 1,57 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

18. (α) Με τη βοήθεια του Σχήματος 12, να γράψετε τις ονομασίες των τεσσάρων (4) γεωμετρικών στοιχείων ενός παράλληλου οδοντοτροχού, που ζητούνται πιο κάτω:

Μονάδες (2)



Σχήμα 12

- h_a - Ύψος κεφαλής.
 b - Μήκος δοντιού.
 d - Αρχική διάμετρος.
 h_f - Ύψος ποδιού.

(β) Από κατεστραμμένο παράλληλο οδοντοτροχό με τρία (3) σπασμένα δόντια, μετρήθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία:

Αριθμός δοντιών $Z = 36$ και
 Διάμετρος κεφαλών $d_a = 38 \text{ mm}$

Με τη χρήση του Πίνακα 3, να υπολογίσετε:

- i. Το βήμα οδόντωσης p .
- ii. Το μέτρο οδόντωσης m .
- iii. Το ύψος δοντιού h .
- iv. Το πάχος δοντιού s .

Μονάδες (4)

Πίνακας 3

Γεωμετρικά στοιχεία οδοντοτροχών		
A/A	Ζητούμενο στοιχείο	Τύπος υπολογισμού
1	Μέτρο οδόντωσης (Μοντούλ)	$m = \frac{p}{\pi}$
2	Περιφερειακό βήμα	$p = \frac{\pi \cdot d_a}{z + 2}$
3	Αριθμός δοντιών	$z = \frac{d}{m} = \frac{\pi \cdot d}{p} = \frac{d_a - 2 \cdot m}{m}$
4	Διάμετρος κεφαλών	$d_a = d + 2 \cdot m = m \cdot (z + 2)$
5	Διάμετρος ποδιών	$d_f = d - 2 \cdot (m + c) = d - 2,5 \cdot m$
6	Ακτινική ελευθερία	$c = 0,25 \cdot m$
7	Ύψος δοντιού	$h = 2 \cdot m + c = 2,25 \cdot m$
8	Πάχος δοντιού	$s = \frac{p}{2} = \frac{m \cdot \pi}{2} = 1,5708 \cdot m$

$$p = \frac{\pi \cdot d_a}{z + 2} = \frac{3,14 \cdot 38}{36 + 2} = 3,14 \text{ mm}$$

$$m = \frac{p}{\pi} = \frac{3,14}{3,14} = 1 \text{ mm}$$

$$h = 2 \cdot m + c, \quad c = 0,25 \cdot m = 0,25 \cdot 1 = 0,25 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$h = 2 \cdot 1 + 0,25 = 2,25 \text{ mm}$$

ή

$$h = 2,25 \cdot m = 2,25 \cdot 1 = 2,25 \text{ mm}$$

$$s = \frac{p}{2} = \frac{3,14}{2} = 1,57 \text{ mm}$$

ή

$$s = \frac{m \cdot \pi}{2} = 1,5708 \cdot m = 1,5708 \cdot 1 = 1,57 \text{ mm}$$

(γ) Στο ζεύγος των παράλληλων οδοντοτροχών της Εικόνας 5, ο κινητήριος οδοντοτροχός Z_1 περιστρέφεται με στροφές $n_1 = 400 \text{ rpm}$. Αν η αρχική διάμετρος του οδοντοτροχού Z_2 είναι $d = 150 \text{ mm}$, να υπολογίσετε την περιφερειακή του ταχύτητα U .

Μονάδες (4)



Εικόνα 5

$$U = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{60} \quad (1)$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \cdot Z_1}{Z_2} = \frac{400 \cdot 18}{36} = 200 \text{ rpm} \quad (2)$$

$$(1) \& (2) \Rightarrow U = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,150 \cdot 200}{60} = 1,57 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ή

$$(1) \& (2) \Rightarrow U = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 200}{60 \cdot 1000} = 1,57 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ