

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α΄

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 20 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Στοιχεία Μηχανών

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : memimompms301

ΛΥΣΕΙΣ

Μέρος Α΄: Αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 – 4 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Μια από τις πιο γνωστές μόνιμες συνδέσεις είναι οι:

α) κοχλιωτές συνδέσεις

β) σφηνωτές συνδέσεις

γ) συγκολλητές συνδέσεις.

δ) ελαστικές συνδέσεις (με ελατήρια)

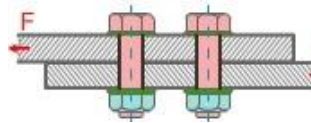
2. Στο σχήμα 1 φαίνεται μια σύνδεση δύο ελασμάτων με κοχλίες. Το είδος καταπόνησης των κοχλιών είναι:

α) εφελκυσμός

β) διάτμηση

γ) λυγισμός

δ) θλίψη.



Σχήμα 1

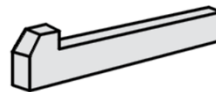
3. Στο σχήμα 2 φαίνεται μια σφήνα. Το είδος της σφήνας είναι:

α) εφαρμοστή

β) δισκοειδής

γ) σφήνα οδηγός.

δ) ολισθαίνουσα με νύχι.



Σχήμα 2

4. Μία άτρακτος κατά την περιστροφή της καταπονείται κυρίως σε:

α) κρούση

β) πίεση

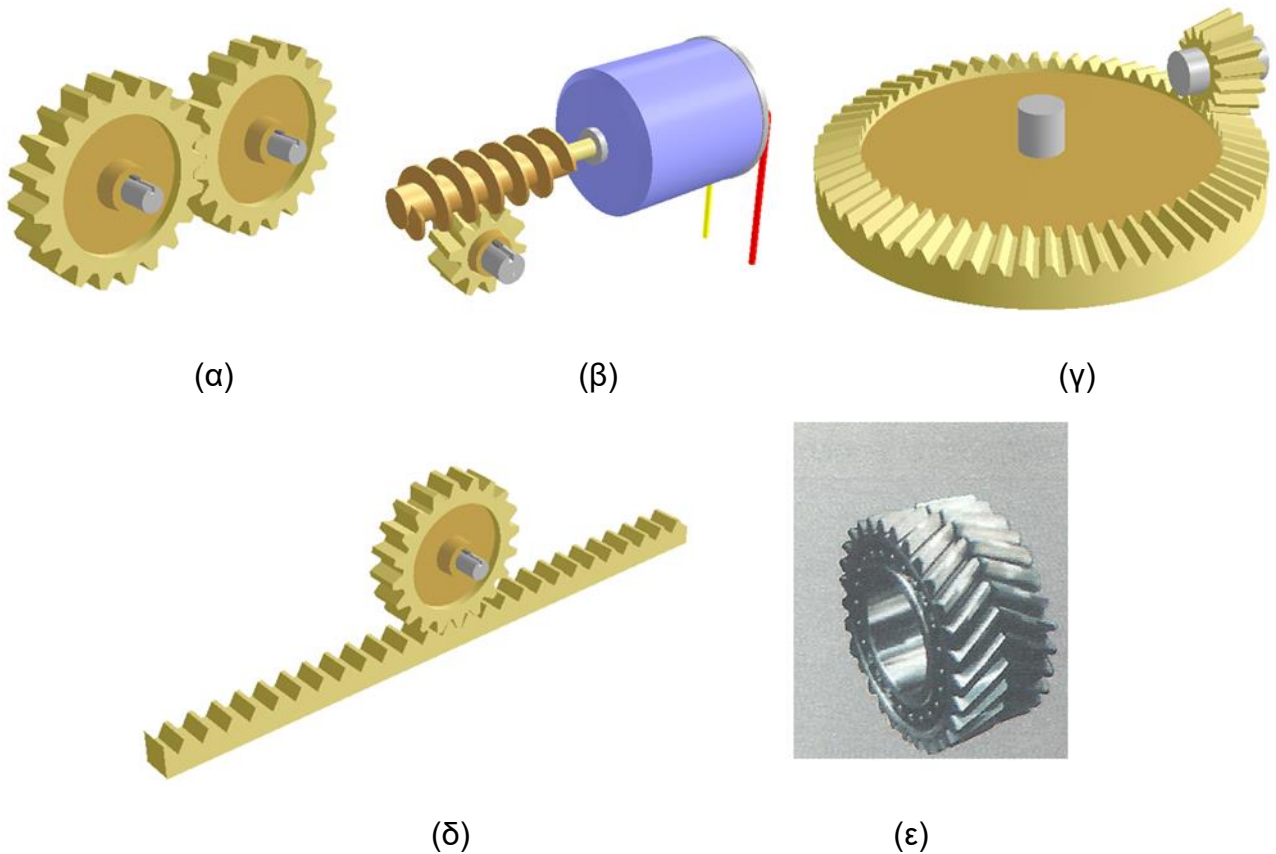
γ) στρέψη

δ) διάτμηση.

5. Η σχέση μετάδοσης κίνησης σε ένα σύστημα δύο οδοντοτροχών είναι $i=2,5$. Ο κινητήριος τροχός περιστρέφεται με $n_1=250$ rpm (στροφές ανά λεπτό). Να υπολογίσετε με πόσες στροφές περιστρέφεται ο κινούμενος τροχός n_2 .

$$i = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{250}{2,5} = 100 \text{ rpm}$$

6. Στο σχήμα 3 φαίνονται πέντε (5) είδη οδοντοκίνησης. Να κατονομάσετε τα είδη των οδοντοτροχών που αποτελούν τις οδοντοκινήσεις.



Σχήμα 3

(α) Οδοντοτροχοί με παράλληλη οδόντωση

(β) Ατέρμονας κοχλίας οδοντοτροχός

(γ) Κωνικοί οδοντοτροχοί

(δ) Οδοντοτροχός – Οδοντωτός κάνοντας

(ε) Οδοντοτροχός με διπλή οδόντωση (οδοντοτροχός τύπου ψαροκόκαλο).

7. Στο σχήμα 4 φαίνονται δύο (2) είδη ιμαντοκινήσεων. Να κατονομάσετε τα είδη της ιμαντοκίνησης.



Σχήμα 4

(α) Ανοικτή ιμαντοκίνηση

(β) Σταυρωτή ιμαντοκίνηση ή διασταυρούμενη ιμαντοκίνηση.

8. Στο σχήμα 5 φαίνονται δύο (2) είδη σταθερών συνδέσμων. Να κατονομάσετε τα είδη των συνδέσμων.



(α)



(β)

Σχήμα 5

(α) Δισκοειδής σταθερός σύνδεσμος

(β) Κελυφοειδής σταθερός σύνδεσμος

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

Μέρος Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

9. Σε μια μόνιμη σύνδεση χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα σύνδεσης.

- α) Να δώσετε τον ορισμό της μόνιμης σύνδεσης (μον.4)
- β) να κατονομάσετε δύο (2) μέσα σύνδεσης που χρησιμοποιούνται στις μόνιμες συνδέσεις (μον.2)
- γ) για το κάθε ένα από τα μέσα σύνδεσης που κατονομάσατε, να αναφέρετε δύο (2) παραδείγματα εφαρμογής. (μον.4)

α) Μόνιμες συνδέσεις λέγονται εκείνες οι συνδέσεις που τα συνδεόμενα μέρη τους συνδέονται κατά μόνιμο τρόπο, δηλαδή ο διαχωρισμός τους μπορεί να γίνει μόνο με καταστροφή των μέσων σύνδεσής τους.

β) ήλοι, συγκολλήσεις,

γ) Οι ήλοι

Αεροσκάφη, ελικόπτερα, μεταλλικές κατασκευές από λαμαρίνες, αλουμινοκατασκευές, μεταλλικά καθίσματα.

Οι συγκολλήσεις

Πλοία, λέβητες, αμαξώματα οχημάτων, σωλήνες ραφής, κάγκελα, δεξαμενές.

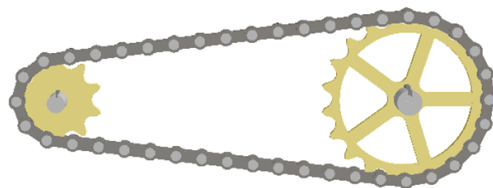
10. Για να αποφύγουμε τη χαλάρωση μιας σύνδεσης με κοχλίες (βίδες) χρησιμοποιούμε ορισμένους τρόπους ασφάλισης.

Να γράψετε πέντε (5) τρόπους ασφάλισης της κοχλιοσύνδεσης.

- α) Με διπλό περικόχλιο**
- β) Με ελατηριωτό δακτύλιο (spring washer)**
- γ) Με έλασμα ασφαλείας**
- δ) Με ασφαλιστική περόνη**
- ε) Με σύρμα ασφαλείας**
- στ) Περικόχλιο ασφαλείας με πλαστικό δακτύλιο**
- η) Με οδοντωτό περικόχλιο.**

11. Στην αλυσοκίνηση του σχήματος 6, ο μικρός τροχός που είναι και ο κινητήριος, έχει 17 δόντια και ο μεγάλος τροχός 30.

- α) Να υπολογίσετε τη σχέση μετάδοσης κίνησης από τον μικρό στον μεγάλο τροχό. (μον.7)
- β) Να ερευνήσετε κατά πόσο θα έχουμε μείωση ή αύξηση των στροφών. (μον.3)



Σχήμα 6

$$Z_1 = 17 \quad (\alpha) \quad i = ;$$

$$Z_2 = 30 \quad (\beta) \quad \text{Να διερευνηθεί αν υπάρχει αύξηση, η μείωση.}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \Rightarrow i = \frac{30}{17} = 1,76$$

(β) αυτό σημαίνει ότι θα έχουμε μείωση στροφών
διότι $i > 1$.

12. Κινητήριος οδοντοτροχός με διάμετρο $d_1 = 80 \text{ mm}$ περιστρέφεται με ταχύτητα $n_1 = 1500 \text{ rpm}$ (στροφές ανά λεπτό) και μεταδίδει κίνηση σε οδοντωτό τροχό διαμέτρου $d_2 = 320 \text{ mm}$. Να υπολογίσετε:

α) την ταχύτητα περιστροφής του κινούμενου οδοντωτού τροχού n_2 (μον.7)

β) τη σχέση μετάδοσης κίνησης i . (μον.3)

$$\alpha) \quad n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} = \frac{1500 \cdot 80}{320} = 375 \text{ rpm}$$

$$\beta) \quad i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1500}{375} = 4 \quad \text{ή} \quad i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{320}{80} = 4$$

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

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

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

13. Σε ένα ζευγάρι παράλληλων οδοντωτών τροχών, που πρόκειται να αντικατασταθεί, μετρήθηκαν τα πιο κάτω στοιχεία:

α) διάμετρος κεφαλής μικρού τροχού $d_{a1} = 30,1 \text{ mm}$

β) διάμετρος κεφαλής μεγάλου τροχού $d_{a2} = 57,2 \text{ mm}$

γ) αριθμός δοντιών μικρού τροχού $Z_1 = 18$

δ) αριθμός δοντιών μεγάλου τροχού $Z_2 = 36$.

Να υπολογίσετε:

α) το μοντούλ της οδόντωσης m (μον.3)

β) το ύψος δοντιού h (μον.2)

γ) τις αρχικές διαμέτρους d_1 και d_2 (μον.4)

δ) την απόσταση των κέντρων a . (μον.1)

Τύποι υπολογισμού των στοιχείων παράλληλων οδοντοτροχών συστήματος μοντούλ.

A/A	Ζητούμενο στοιχείο	Τύπος υπολογισμού
1	Μοντούλ	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} = \frac{d_a}{z+2}$
2	Περιφερειακό βήμα	$p = m\pi = \frac{\pi d}{z} = \frac{\pi d_a}{z+2}$
3	Αριθμός δοντιών	$z = \frac{d}{m} = \frac{\pi d}{p} = \frac{d_a - 2m}{m}$
4	Αρχική διάμετρος	$d = mz = \frac{pz}{\pi} = d_a - 2m$
5	Διάμετρος κεφαλών	$d_a = d + 2m = m(z + 2)$
6	Διάμετρος ποδιών	$d_f = d - 2(m + c) = d - 2,5m$
7	Ακτινική ελευθερία	$c = 0,25m$
8	Ύψος δοντιού	$h = 2m + c = 2,25m$
9	Ύψος κεφαλής	$h_a = m$
10	Ύψος ποδιού	$h_f = m + c = 1,25m$
11	Πάχος δοντιού	$s = \frac{p}{2} = \frac{m\pi}{2} = 1,5708m$
12	Απόσταση κέντρων	$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$

$$\alpha) m = \frac{d_{a_1}}{z_1 + 2} = \frac{30,1}{18 + 2} = 1,5 \text{ mm}$$

$$(\beta) h = 2,25 \cdot m = 2,25 \cdot 1,5 = 3,375 \text{ mm}$$

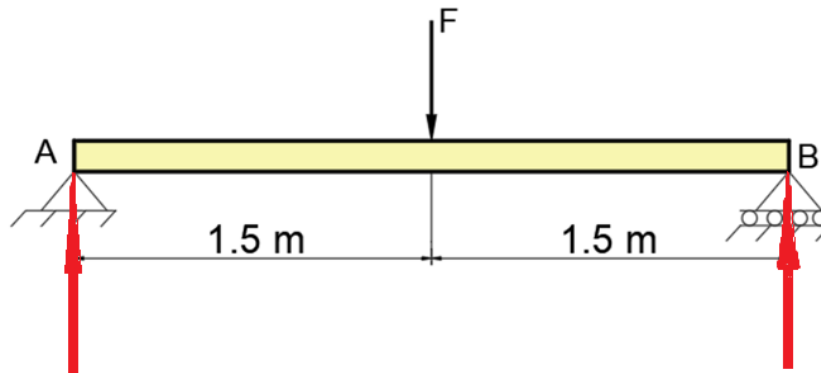
$$(\gamma) d_1 = m \cdot z_1 = 1,5 \cdot 18 = 27 \text{ mm}$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 1,5 \cdot 36 = 54 \text{ mm}$$

$$(\delta) a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{27 + 54}{2} = 40,5 \text{ mm}$$

14. Στο σχήμα 7 φαίνεται ένας άξονας διαμέτρου $d = 40 \text{ mm}$ στη μέση του οποίου ασκείται δύναμη $F = 3000 \text{ N}$.

- I. Να τοποθετήσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα A και B (μον.0,5)
- II. Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στήριξης στα σημεία A και B (R_A και R_B αντίστοιχα). (μον.6,5)
- III. Με τη βοήθεια του πίνακα 1 να επιλέξετε τα ρουλεμάν στα σημεία A και B, αν ο λόγος φόρτισης είναι $C/P = 10$. (μον.3)



Σχήμα 7

Πίνακας 1

d (mm)	Δυναμικό φορτίο C (N)	Τύπος ρουλεμάν
40	13200	16008
	16600	6008
	29000	6208
	42500	6308
	62000	6408

(i) Υπολογισμός των αντιδράσεων στα σημεία στήριξης του άξονα:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$F \cdot 1,5 - R_B \cdot 3 = 0 \Rightarrow R_B = \frac{F \cdot 1,5}{3} = \frac{3000 \cdot 1,5}{3} = 1500 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + R_B - F = 0 \Rightarrow R_A = F - R_B = 3000 - 1500 = 1500 \text{ N}$$

(ii) Επιλογή του τύπου ρουλεμάν με βάση τον πίνακα 2.

Για τη θέση Α

$$\frac{C}{P} = 10 \Rightarrow C = P \cdot 10 = R_A \cdot 10 = 1500 \cdot 10 = 15000 \text{ N}$$

$$P = R_A$$

Από τον πίνακα επιλέγουμε ρουλεμάν **6008**

Για τη θέση Β

$$\frac{C}{P} = 10 \Rightarrow C = P \cdot 10 = R_B \cdot 10 = 1500 \cdot 10 = 15000 \text{ N}$$

$$P = R_B$$

Από τον πίνακα επιλέγουμε ρουλεμάν **6008**

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ