

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

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 20 22 - 20 23

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 23 Ιανουαρίου 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΙΙ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thmgmo201

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90' λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΤΕΚΑ (11) ΣΕΛΙΔΕΣ.

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΤΡΙΑ (Α', Β' ΚΑΙ Γ').

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

- 1. Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.**
- 2. Το δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α', Β' και Γ').**
- 3. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.**
- 4. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.**
- 5. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.**
- 6. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.**
- 7. Το δοκίμιο συνοδεύεται από τυπολόγιο στη σελίδα 11.**

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για την επιτροπή εξετάσεων τετραμήνων)

- 1. Το εξεταστικό δοκίμιο να εκτυπωθεί και στις δύο όψεις.**

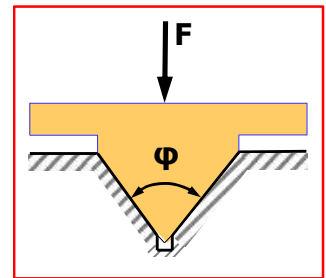
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΝΑ ΕΚΤΥΠΩΘΕΙ: **ΜΑΥΡΟΑΣΠΡΟ**

ΜΕΡΟΣ 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. Στο Σχήμα 1, σε συμμετρικό πρισματικό οδηγό εργαλειομηχανής αναπτύσσεται τριβή ολίσθησης $\Sigma F_{fr} = 10 \text{ kN}$, όταν πάνω του ασκείται φορτίο $F = 10 \text{ kN}$. Αν ο συντελεστή τριβής μεταξύ των τριβόμενων επιφανειών $\mu = 0,5$ τότε η γωνία φ του συμμετρικού πρισματικού οδηγού είναι:

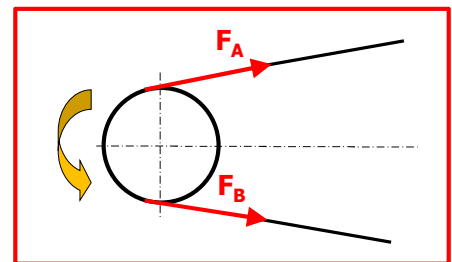
- (α) $\varphi = 15^\circ$
- (β) $\varphi = 30^\circ$
- (γ) $\varphi = 45^\circ$
- (δ) $\varphi = 60^\circ$



Σχήμα 1

2. Κινητήρια τροχαλία σε σύστημα ιμαντοκίνησης ανοικτής διάταξης περιστρέφεται αριστερόστροφα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Η σχέση μεταξύ των δυνάμεων F_A και F_B που αναπτύσσονται στους δύο κλάδους του ιμάντα είναι:

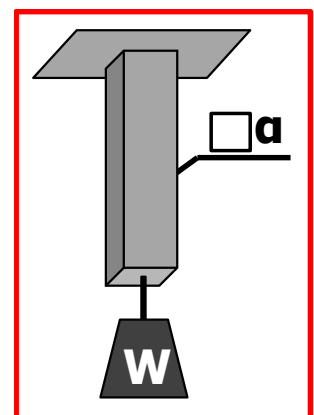
- (α) $F_A = F_B = 0$
- (β) $F_A = F_B \neq 0$
- (γ) $F_A > F_B$
- (δ) $F_A < F_B$



Σχήμα 2

3. Στο Σχήμα 3, σε μεταλλική ράβδο τετραγωνικής διατομής με πλευρά (α) πρόκειται να αναρτηθεί φορτίο βάρους $W = 20 \text{ kN}$. Αν η επιτρεπόμενη τάση στον εφελκυσμό για συγκεκριμένη ράβδο είναι $\sigma = 50 \text{ N/mm}^2$ τότε η ελάχιστη πλευρά (α) που πρέπει να έχει η ράβδος για να αντέξει τη φόρτιση με ασφάλεια είναι:

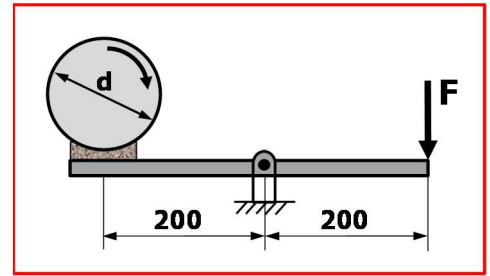
- (α) $\alpha = 2 \text{ cm}$
- (β) $\alpha = 4 \text{ cm}$
- (γ) $\alpha = 20 \text{ cm}$
- (δ) $\alpha = 40 \text{ cm}$



Σχήμα 3

4. Στο Σχήμα 4, φαίνεται σύστημα φρένου μοχλού και περιστρεφόμενου τυμπάνου όπου ο συντελεστής τριβής μεταξύ φρένου και τυμπάνου είναι μικρότερος της μονάδας $\mu < 1$. Για να φρενάρι το τύμπανο ασκείται στο μοχλό δύναμη F ίση με:

- (α) την κάθετη αντίδραση στο φρένο
 (β) τη δύναμη τριβής στο φρένο
 (γ) το συντελεστή τριβής μεταξύ φρένου και τυμπάνου
 (δ) τη δύναμη τριβής στο τύμπανο.



Σχήμα 4

5. Στο Σχήμα 5, φαίνεται κοχλίας με εμβαδό διατομής $A = 314 \text{ mm}^2$. Αν η τάση θραύσης του υλικού του κοχλίας είναι $\sigma_{\theta\rho} = 480 \text{ N/mm}^2$ και ο συντελεστής ασφάλειας για τη συγκεκριμένη κατασκευή είναι ίσος με $\nu = 4$ να προσδιορίσετε την εφελκυστική ικανότητα φόρτισης, δηλαδή το μέγιστο φορτίο W που μπορεί να κρεμαστεί στον κοχλίας με ασφάλεια.

.....



Σχήμα 5

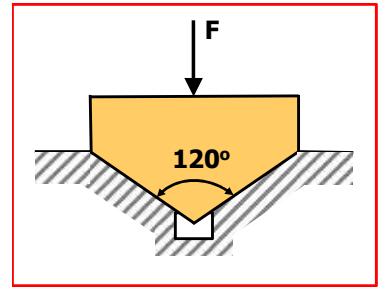
6. Οι εξωτερικές δυνάμεις που δρουν πάνω σε οριζόντιο έδρανο ολίσθησης προκαλούν ροπή στρέψης της τριβής ίση με $M_{\text{tr}} = 60 \text{ Nm}$. Αν ο άξονας περιστρέφεται με $n = 3300 \text{ rpm}$, να υπολογίσετε την απώλεια ισχύος λόγω τριβής P_{fr} .

.....

.....
.....
.....
.....

7. Στο Σχήμα 6, σε συμμετρικό πρισματικό οδηγό ασκείται κάθετη δύναμη F η οποία προκαλεί τριβή ολίσθησης $F_{fr} = 1,6 \text{ kN}$. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ των τριβόμενων επιφανειών είναι $\mu = 0,25$, να υπολογίσετε την κάθετη δύναμη F .

.....
.....
.....
.....
.....
.....

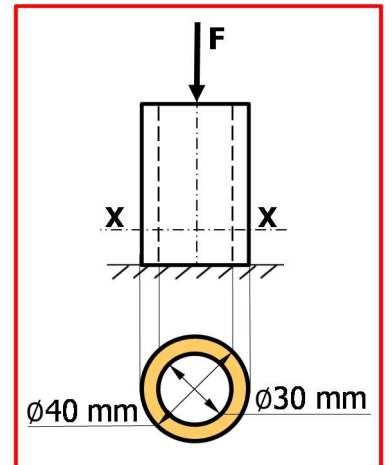


Σχήμα 6

.....
.....
.....
.....
.....

8. Στο Σχήμα 7, διάτρητη δοκός κυκλικής διατομής καταπονείται σε θλίψη από φορτίο $F = 10 \text{ kN}$, να υπολογίσετε τη θλιπτική τάση που αναπτύσσεται στη δοκό.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Σχήμα 7

.....
.....
.....
.....

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄.
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄.

ΜΕΡΟΣ Β: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

9. Στο Σχήμα 8, σε αξονικό (ορθό) έδρανο δρουν εξωτερικές δυνάμεις $W = 2 \text{ kN}$. Οι εξωτερικές δυνάμεις ασκούνται σε μία δακτυλιοειδή επιφάνεια ολίσθησης με εξωτερική διάμετρο $d_1 = 80 \text{ mm}$ και εσωτερική διάμετρο $d_2 = 20 \text{ mm}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του τροφέα και της επιφάνειας ολίσθησης είναι $\mu = 0,2$. Να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης της τριβής (M_{trf}).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

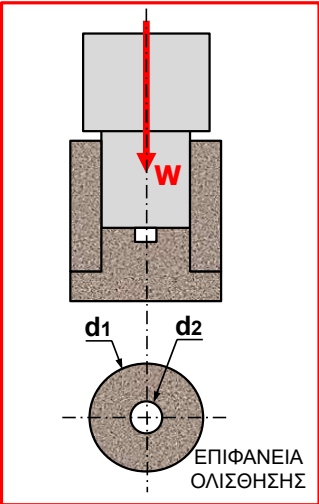
.....

.....

.....

.....

.....



Σχήμα 8

10. Στο Σχήμα 9, σε ανυψωτικό μηχανισμό αποτελούμενο από σύστημα τεσσάρων (4) αλυσίδων, κρέμεται φορτίο W . Οι αλυσίδες είναι κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό, έχουν το ίδιο μήκος και αποτελούνται από κρίκους με την ίδια διάμετρο $d = 10 \text{ mm}$. Αν η τάση θραύσης του υλικού της αλυσίδας είναι $\sigma_{\theta\rho} = 400 \text{ N/mm}^2$ και ο συντελεστής ασφάλειας της κατασκευής είναι $\nu = 4$, να υπολογίσετε το μέγιστο φορτίο W που μπορεί να κρεμαστεί στον ανυψωτικό μηχανισμό με ασφάλεια.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

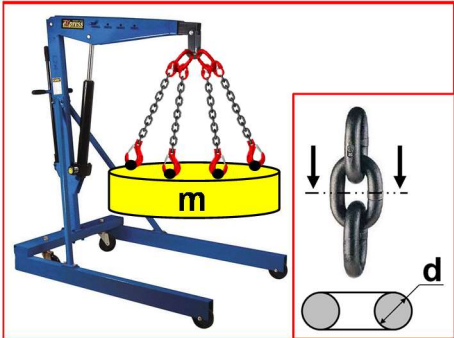
.....

.....

.....

.....

.....



Σχήμα 9

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

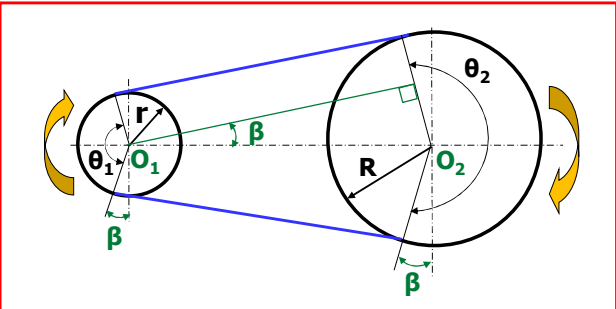
.....

.....

.....

.....

11. Στο Σχήμα 10, σε σύστημα ιμαντοκίνησης ανοικτής διάταξης ασκείται στον έλκοντα κλάδο δύναμη 800 N. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των τροχαλιών και του ιμάντα είναι $\mu = 0,2$ και η γωνία επαφής του ιμάντα στην κινητήρια τροχαλία είναι $\theta_1 = 120^\circ$. Αν η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα είναι $u = 3 \text{ m/s}$, να υπολογίσετε την ισχύ P που μεταφέρεται από τον ιμάντα.



Σχήμα 10

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Στο Σχήμα 11, σε γερανογέφυρα χρησιμοποιείται συρματόσχοινο με μέτρο ελαστικότητας $E = 2 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$. Το συρματόσχοινο αποτελείται από συρματίδια διαμέτρου 1 mm και αρχικού μήκους $L = 6 \text{ m}$, το κάθε ένα. Κατά την ανύψωση φορτίου W , το συρματόσχοινο καταπονείται σε εφελκυσμό, εντός της ελαστικής περιοχής του υλικού του, και αναπτύσσεται σε αυτό ειδική επιμήκυνση $\epsilon = 5 \cdot 10^{-4}$. Ζητούνται:

- α) η επιμήκυνση ΔL που θα παρουσιάζει το συρματόσχοινο κατά την ανύψωση του φορτίου, (μονάδες 3)
- β) το φορτίο W που ανυψώθηκε, αν το συρματόσχοινο αποτελείται από 6 δέσμες και η κάθε μία από αυτές έχει 7 συρματίδια. (μονάδες 7)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

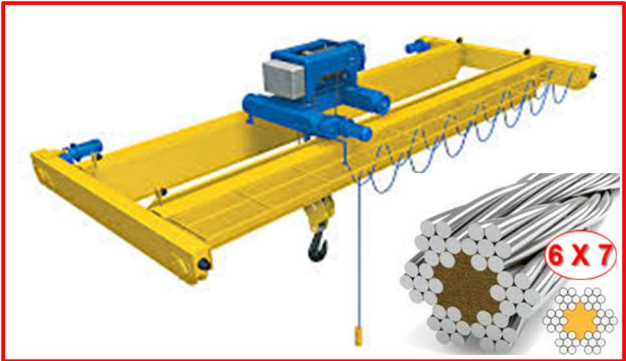
.....

.....

.....

.....

.....



Σχήμα 11

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

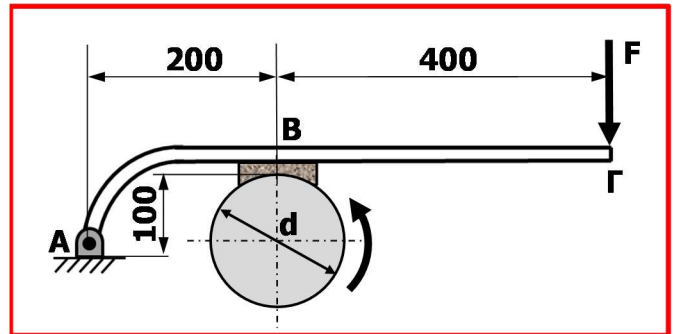
ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄.
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄.

14. Στο Σχήμα 13, σε σύστημα φρένου μοχλού και περιστρεφόμενου τυμπάνου για να φρενάρει το τύμπανο, απαιτείται ροπή φρεναρίσματος $M_{fr} = 5 \text{ Nm}$. Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ φρένου και τυμπάνου είναι $\mu = 0,4$ και η διάμετρος του τυμπάνου είναι $d = 100 \text{ mm}$, να υπολογίσετε τη:

α) τριβής F_{fr} που αναπτύσσεται μεταξύ φρένου και τυμπάνου, (μονάδες 3)

β) F που ασκείται στο μοχλό για να φρενάρει το τύμπανο (μονάδες 7).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Σχήμα 13

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΙΙ, Β' ΕΤΟΣ

Οδηγοί	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$, $F_{fr} = F \cdot \frac{\mu}{\eta\mu\alpha}$
Έδρανα	$F_{fr} = \mu \cdot W$, $M_{tfr} = F_{fr} \cdot \frac{D}{2}$, $P = M_{tfr} \cdot \omega$ $\omega = \frac{2\pi}{60} \cdot n$, $r_m = \frac{r_1 + r_2}{2}$
Ιμαντοκίνηση	$\eta\mu\beta = \frac{R-r}{O_1O_2}$, $\eta\mu\beta = \frac{R+r}{O_1O_2}$ $\theta_1 = 180^\circ - 2\beta$, $\theta_2 = 180^\circ + 2\beta$, $\theta_1 = \theta_2 = 180^\circ + 2\beta$ $L = \theta_1 \cdot r + \theta_2 \cdot R + 2 \cdot O_1O_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\beta$, $\theta_{rad} = \frac{2\pi}{360^\circ} \cdot \theta^\circ$ $F_{fr} = F_1 - F_2$, $F_1 = F_2 \cdot e^{\mu\theta}$, $e = 2,718$ $P = F_{fr} \cdot U$, $U = \omega \cdot R'$, $\omega = \frac{2\pi}{60} \cdot n$, $R' = r + \frac{h}{2}$
Φρένα	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$, $M_{fr} = F_{fr} \cdot \frac{D}{2}$
Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma M = 0$, $\Sigma F_x = 0$, $\Sigma F_y = 0$
Αντοχή υλικών	$\sigma = \frac{F}{A}$, $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$, $\sigma = \varepsilon \cdot E$, $\Delta l = \frac{F \cdot l}{A \cdot E}$ $\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{\nu}$, $\tau = \frac{F}{A}$, $\tau_{\varepsilon\pi} = 0,85 \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}$, $\tau = \gamma \cdot G$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ