ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: 250 Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Τρίτη, 30 Μαΐου 2017
08:00 – 10:30

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) σε εννέα (9) σελίδες.

ΟΔΗΓΙΕΣ: Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο. Σε περίπτωση που θα χρειαστεί περισσότερος χώρος για τις απαντήσεις να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 8 και 9.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο.

<u>ΜΕΡΟΣ Α:</u> Δώδεκα (12) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Δύο δυνάμεις F_1 = 12 N και F_2 = 16 N με κοινό σημείο εφαρμογής σχηματίζουν γωνία 90º. Το μέγεθος της συνισταμένης τους είναι:

   (α) R = 28 N
   (β) R = 20 N
   (γ) R = 4 N
   (δ) R = 14 N

2. Η μονάδα μέτρησης της δύναμης στο SI είναι:

   (α) kgm
   (β) Nm
   (γ) N
   (δ) N/m^2

3. Αν ο λόγος ταχύτητας απλής μηχανής ΛΤ = 4 και το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ = 2 η απόδοση της είναι:

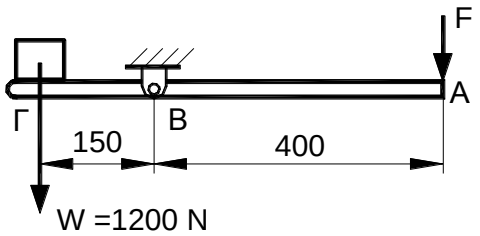
   (α) η = 50 %
   (β) η = 60 %
   (γ) η = 120 %
   (δ) η = 25 %

4. Σώμα βάρους W = 400 N, κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο.
   Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου μ = 0,2 τότε η δύναμη τριβής F_{fr} η οποία αναπτύσσεται είναι:

   (α) F_{fr} = 200 N
   (β) F_{fr} = 300 N
   (γ) F_{fr} = 80 N
   (δ) F_{fr} = 100 N

5. Φορτίο W = 1200 N ανυψώνεται με τη βοήθεια του μοχλού όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη η οποία απαιτείται να ασκηθεί στο σημείο Α για να ισορροπεί ο μοχλός είναι:

   (α) F = 650 N
   (β) F = 3200 N
   (γ) F = 300 N
   (δ) F = 450 N.



Σχήμα 1

6. Ο συντελεστής της τριβής είναι πάντοτε:

(α) μεγαλύτερος από την μονάδα
(β) ίσος με την μονάδα
(γ) μικρότερος από την μονάδα
(δ) ανάλογος με την ταχύτητα των τριβόμενων επιφανειών.

7. Να υπολογίσετε την ροπή αδράνειας I_{xx}, ορθογώνιας διατομής δοκού με πλάτος β = 4 cm και ύψος h = 12 cm.

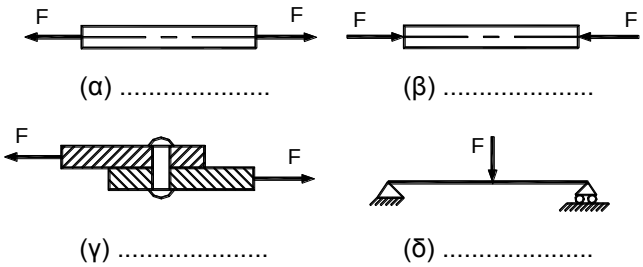
.....

.....

.....

.....

8. Να κατονομάσετε το είδος της καταπόνησης για τις φορτίσεις (α), (β), (γ) και (δ) που φαίνονται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

9. Να υπολογίσετε την ροπή δύναμης Μ που αναπτύσσεται κατά το σφίξιμο κοχλία τροχού αυτοκινήτου, όταν ασκείται κάθετη δύναμη F = 700 N στο άκρο ειδικού κλειδιού μήκους ℓ = 0,4 m.

.....

.....

.....

.....

10. Να υπολογίσετε το φορτίο W το οποίο ανυψώνεται σε απλή μηχανή με μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ = 4, όταν καταβάλλεται προσπάθεια F = 200 N.

.....

.....

.....

.....

11. Να μετατρέψετε τις πιο κάτω μονάδες μέτρησης με πρόθεμα σε μονάδες χωρίς πρόθεμα.

(α) 20 km .....
(β) 30 mA .....
(γ) 3 MW .....
(δ) 80 cm .....

12. Να υπολογίσετε την τάση διάτμησης τ σε πείρο με εμβαδό διατομής $A = 20\ mm^2$ όταν σ' αυτόν ασκείται δύναμη $F = 1600\ N$

.....

.....

.....

.....

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

<u>ΜΕΡΟΣ Β:</u> Τέσσερις (4) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Να υπολογίσετε την μέγιστη τάση κάμψης σ_{bmax} σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη ροπή, που ασκείται στην διατομή $M_{bmax} = 14{,}4\ kNm$ και η ορθογώνια διατομή έχει πλάτος $b = 60\ mm$ και ύψος $h = 120\ mm$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. Να προσδιορίσετε το κέντρο της επιφάνειας (κεντροειδές) της διατομής που φαίνεται στο σχήμα 3.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

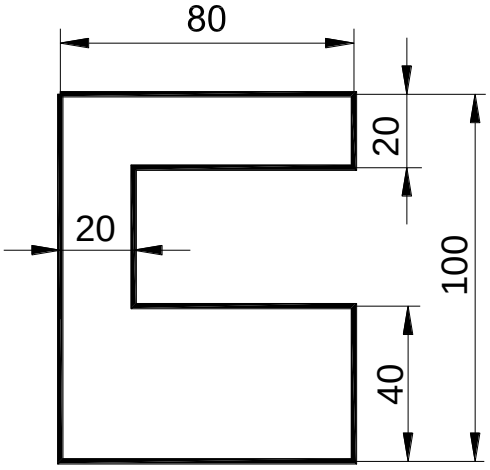
.....

.....

.....

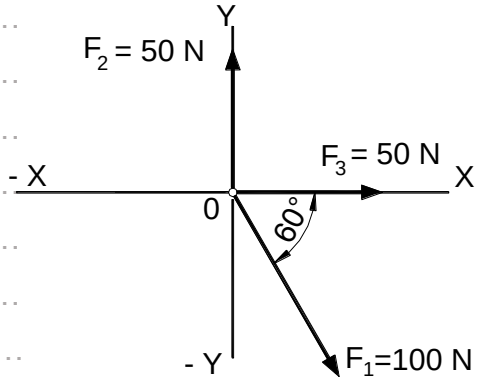
.....

.....



Σχήμα 3

15. Να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος και την διεύθυνση (την γωνία θ που σχηματίζει με τον άξονα X) της συνισταμένης R των δυνάμεων F_1, F_2 και F_3 που φαίνονται στο σχήμα 4.

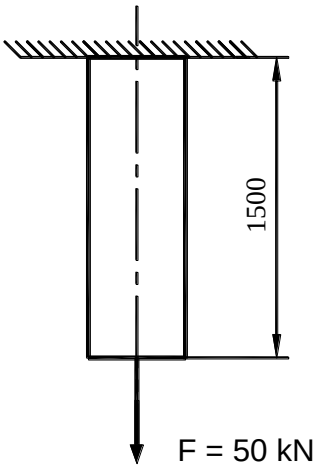


Σχήμα 4

16. Ο άξονας που φαίνεται στο σχήμα 5 έχει μήκος ℓ = 1500 mm, διάμετρο διατομής d = 20 mm και καταπονείται σε εφελκυσμό από δύναμη F = 50 kN.
Να υπολογίσετε:

α) την τάση εφελκυσμού σ

β) την επιμήκυνση $\Delta\ell$ αν το μέτρο ελαστικότητας E = $2x10^5$ N/mm^2



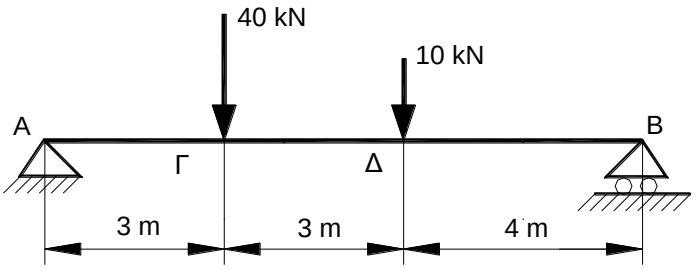
Σχήμα 5

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

<u>ΜΕΡΟΣ Γ:</u> Δύο (2) ερωτήσεις.
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Για την δοκό που φαίνεται στο σχήμα 6:

(α) να υπολογίσετε τις αντιδράσεις R_A και R_B
(β) να σχεδιάσετε το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων (ΔΤΔ)
(γ) να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροπών κάμψης (ΔΡΚ)



Σχήμα 6

18. Να προσδιορίσετε με την αναλυτική μέθοδο το μέγεθος των δυνάμεων F_3 και F_4 που φαίνονται στο σχήμα 7, έτσι ώστε το σύστημα να βρίσκεται σε ισορροπία.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

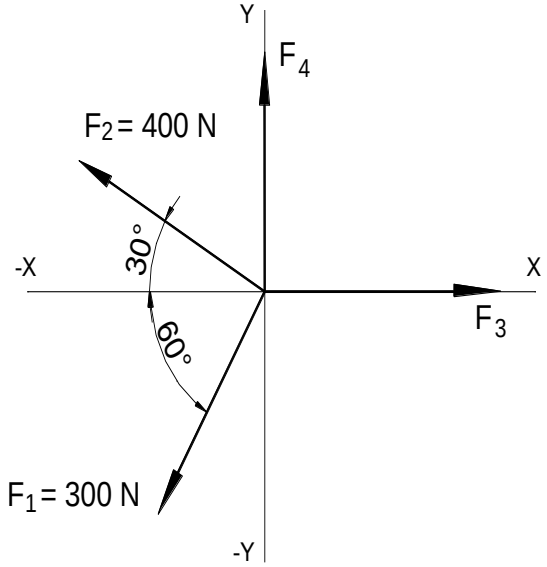
.....

.....

.....

.....

.....



Σχήμα 7

Τ Ε Λ Ο Σ Ε Ξ Ε Τ Α Σ Τ Ι Κ Ο Υ Δ Ο Κ Ι Μ Ι Ο Υ

ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Σύνθεση – ανάλυση δυνάμεων	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}$, $\varepsilon\varphi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\varphi}{F_2 + F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$, $F_\psi = F \cdot \eta\mu\varphi$, $R = \sqrt{(\Sigma F_X)^2 + (\Sigma F_\Psi)^2}$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot \ell$
Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0$, $\Sigma F_x = 0$, $\Sigma F_\psi = 0$ $\Sigma M = 0$
Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας	$X_0 = \frac{\sum A \cdot X}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm ...}{A_{ολ.}}$ $\Psi_0 = \frac{\sum A \cdot \psi}{\sum A} = \frac{A_1 \cdot \psi_1 \pm A_2 \cdot \psi_2 \pm ...}{A_{ολ.}}$
Τριβή	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
Αντοχή υλικών	$\sigma = \frac{F}{A}$, $\tau = \frac{F}{A}$ $\Delta\ell = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E}$, $\varepsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$
Απλές μηχανές	$W = F \cdot \ell$ $W_0 = F \cdot \ell - F_{fr} \cdot \ell$ $ΜΠ = \frac{Φορτίο}{Προσπάθεια}$, $ΛΤ = \frac{Απόσταση\ προσπάθειας}{Απόσταση\ φορτίου}$ $\eta = \frac{ΜΠ}{ΛΤ} \cdot 100\%$, $\eta = \frac{Ωφέλιμο\ έργο}{Παραχθέν\ έργο} \cdot 100\%$
Απλή κάμψη	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b\,max}}{\psi_{max}} = \frac{M_{b\,max}}{I} = \frac{E}{R}$