

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: 250 Βασικά Στοιχεία Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης : Πέμπτη, 24 Μαΐου 2018

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.

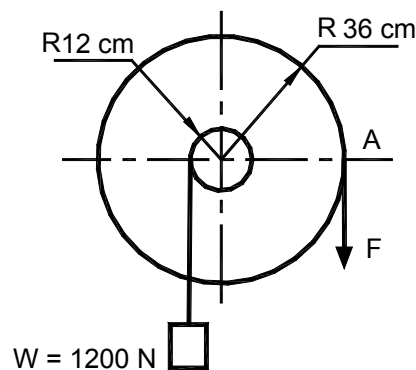
ΜΕΡΟΣ Α: Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

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

1. Τρεις δυνάμεις $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$ και $F_3 = 30 \text{ N}$ με κοινό σημείο εφαρμογής δρουν στην ίδια ευθεία. Το μέγεθος της συνισταμένης τους R είναι:
(α) $R = 30 \text{ N}$
(β) $R = 10 \text{ N}$
(γ) $R = 25 \text{ N}$
(δ) $R = 60 \text{ N}$.
2. Η μονάδα μέτρησης της τάσης στο SI είναι:
(α) kgm
(β) Nm
(γ) N
(δ) N/m^2 .
3. Με τη βοήθεια απλής μηχανής ανυψώνεται φορτίο 1200 N ενώ καταβάλλεται προσπάθεια 150 N . Το μηχανικό πλεονέκτημα (ΜΠ) είναι:
(α) $\text{ΜΠ} = 3$
(β) $\text{ΜΠ} = 8$
(γ) $\text{ΜΠ} = 15$
(δ) $\text{ΜΠ} = 6$.
4. Σε ειδικό κλειδί που χρησιμοποιείται για το σφίξιμο κοχλίας τροχού αυτοκινήτου, μήκους $0,3 \text{ m}$, ασκείται κάθετη δύναμη 250 N . Η ροπή M που αναπτύσσεται είναι:
(α) $M = 750 \text{ Nm}$
(β) $M = 150 \text{ Nm}$
(γ) $M = 75 \text{ Nm}$
(δ) $M = 30 \text{ Nm}$.
5. Φορτίο $W = 1200 \text{ N}$ ανυψώνεται με τη βοήθεια διπλής τροχαλίας όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Η δύναμη που χρειάζεται να καταβληθεί στο σημείο A για να ισορροπή η τροχαλία είναι:

- (α) $F = 120 \text{ N}$
(β) $F = 400 \text{ N}$
(γ) $F = 300 \text{ N}$
(δ) $F = 600 \text{ N}$.



Σχήμα 1

6. Αν πάνω σε ράβδο εξασκηθούν δυνάμεις που τείνουν να αυξήσουν το μήκος της, τότε η ράβδος καταπονείται σε:
- (α) Θλίψη
 - (β) Εφελκυσμό
 - (γ) Στρέψη
 - (δ) Διάτμηση
7. Να υπολογίσετε την ροπή αδράνειας I , ορθογώνιας διατομής δοκού με πλάτος $b = 12 \text{ cm}$ και ύψος $h = 20 \text{ cm}$.
-
-
-
-
8. Να υπολογίσετε την ελάχιστη δύναμη που χρειάζεται για τη μετακίνηση σώματος βάρους $W = 100 \text{ kN}$ που βρίσκεται σε ηρεμία πάνω σε οριζόντιο επίπεδο αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = 0,4$.
-
-
-
-
-
9. Να υπολογίσετε την τάση διάτμησης τ σε πείρο με εμβαδό διατομής $A = 30 \text{ mm}^2$, όταν σ' αυτόν ασκείται δύναμη $F = 2400 \text{ N}$.
-
-
-
-
-
10. Να γράψετε τα τέσσερα (4) χαρακτηριστικά που καθορίζουν με ακρίβεια μια δύναμη.
-
-
-
-
-
11. Να μετατρέψετε τις πιο κάτω μονάδες μέτρησης με πρόθεμα σε μονάδες χωρίς πρόθεμα.
- (α) 15 km
 - (β) 200 mA
 - (γ) 2 MN
 - (δ) 150 cm

12. Να υπολογίσετε την τάση εφελκυσμού σ σε συρματόσχοινο με εμβαδό διατομής $A = 50 \text{ mm}^2$ όταν εφελκύεται από δύναμη $F = 10 \text{ kN}$.

.....

.....

.....

.....

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΜΕΡΟΣ Β: Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Να υπολογίσετε τη μέγιστη ροπή κάμψης $M_{b\max}$ σε διατομή δοκού, όταν η μέγιστη τάση κάμψης, η οποία ασκείται στη διατομή $\sigma_{b\max} = 140 \text{ N/mm}^2$. Η διατομή έχει πλάτος $b = 40 \text{ mm}$ και ύψος $h = 120 \text{ mm}$ ($\psi_{\max} = 60 \text{ mm}$).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. Να προσδιορίσετε το κέντρο της επιφάνειας (κεντροειδές) της διατομής που φαίνεται στο σχήμα 2.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

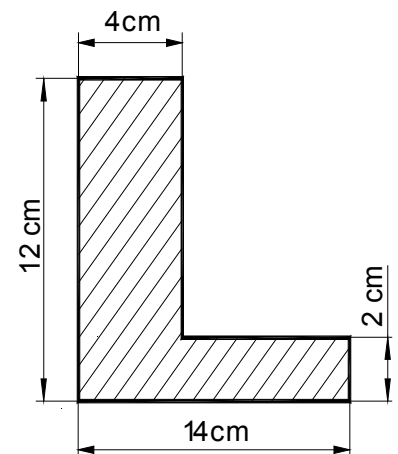
.....

.....

.....

.....

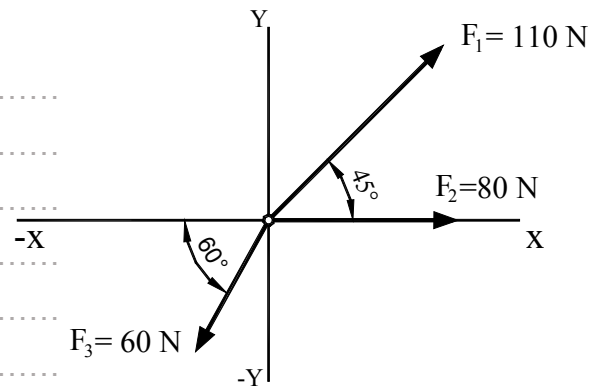
.....



Σχήμα 2

15. Να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο, το μέγεθος και τη διεύθυνση (τη γωνία θ που σχηματίζει με τον άξονα X) της συνισταμένης R των δυνάμεων F_1 , F_2 και F_3 που φαίνονται στο σχήμα 3.

($\text{συν}45^\circ = \eta\mu45^\circ = 0,707$, $\text{συν}60^\circ = 0,5$, $\eta\mu60^\circ = 0,866$)

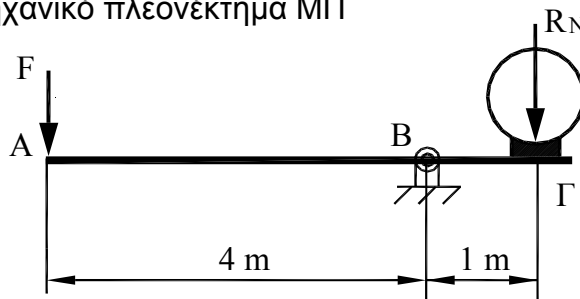


Σχήμα 3

16. Στο σημείο Γ του μοχλού που φαίνεται στο σχήμα 4 ασκείται δύναμη $R_N = 100 \text{ N}$ αρκετή για να σταματήσει τον τροχό.

Να υπολογίσετε:

- α) Τη δύναμη F που χρειάζεται να ασκηθεί στο άκρο Α του μοχλού
 β) Το μηχανικό πλεονέκτημα ΜΠ



Σχήμα 4

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

17. Για την δοκό που φαίνεται στο σχήμα 5:

- (α) να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα R_A και R_B
(β) να σχεδιάσετε το διάγραμμα τεμνουσών δυνάμεων ($\Delta T\Delta$)
(γ) να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροπών κάμψης ($\Delta P\kappa$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

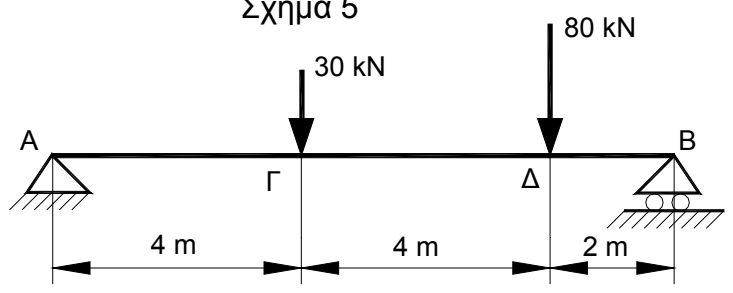
.....

.....

.....

.....

Σχήμα 5



18. Ο κλιμακωτός άξονας που φαίνεται στο σχήμα 6 καταπονείται σε θλίψη από κάθετη δύναμη $F = 60 \text{ kN}$.

Να υπολογίσετε:

(α) την τάση θλίψης σ_{θ} στη διατομή $\varnothing 20$

(β) την τάση θλίψης σ_{θ} στη διατομή $\varnothing 40$

(γ) την ολική επιβράχυνση $\Delta \ell$ του άξονα, αν το μέτρο ελαστικότητας είναι $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

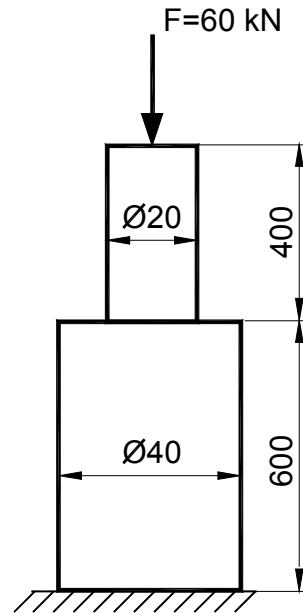
.....

.....

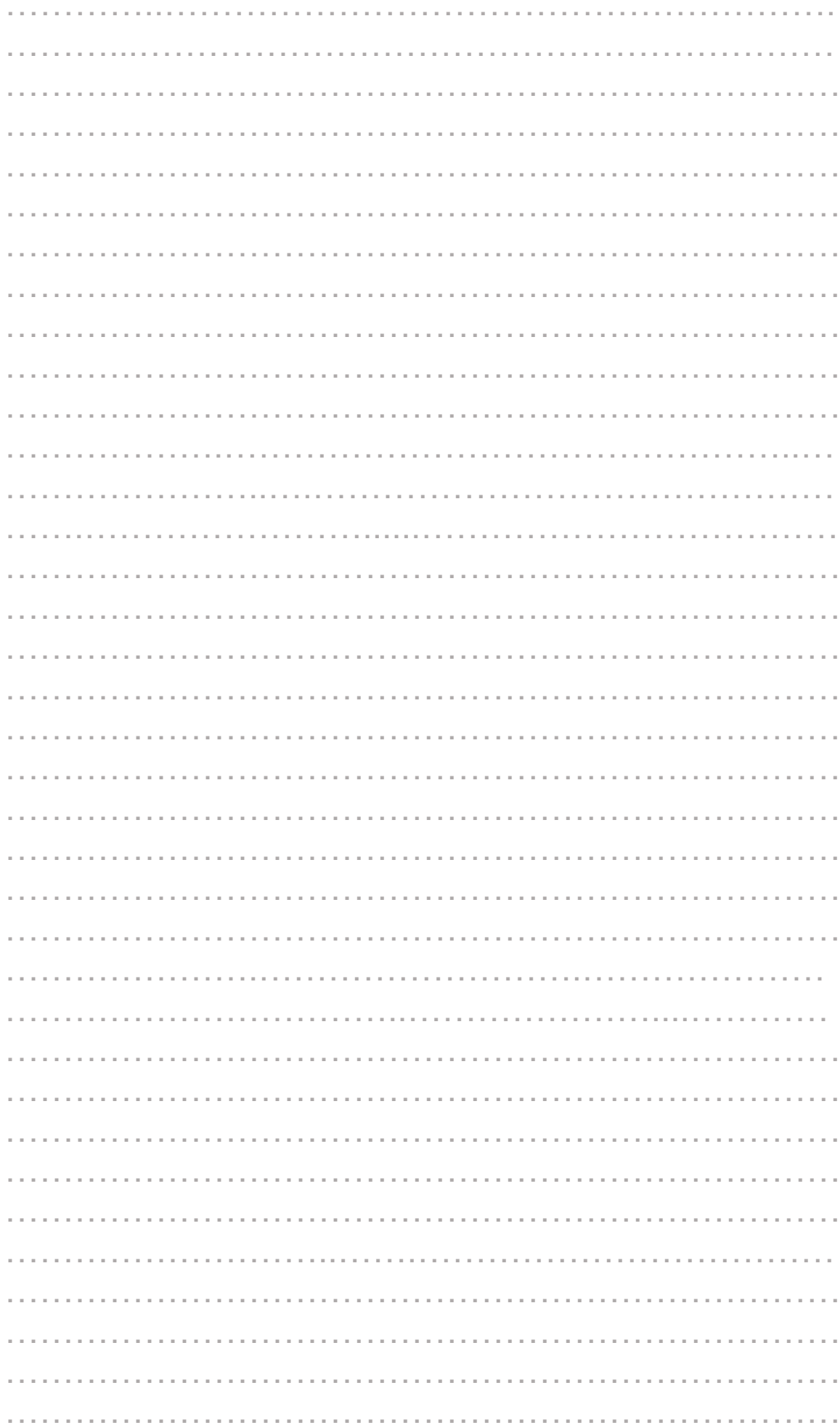
.....

.....

.....



Σχήμα 6



ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Σύνθεση – ανάλυση δυνάμεων	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\nu\phi} \quad , \quad \varepsilon\phi\theta = \frac{F_1 \cdot \eta\mu\phi}{F_2 + F_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\phi}$ $F_x = F \cdot \sigma\upsilon\nu\phi \quad , \quad F_\psi = F \cdot \eta\mu\phi \quad ,$ $R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_\psi)^2} \quad , \quad \varepsilon\phi\theta = \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}$
Ροπή δύναμης	$M = F \cdot \ell$
Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος	$\Sigma F = 0 \quad , \quad \Sigma F_x = 0 \quad , \quad \Sigma F_\psi = 0$ $\Sigma M = 0$
Συντεταγμένες κέντρου επιφάνειας	$X_0 = \frac{\Sigma A \cdot X}{\Sigma A} = \frac{A_1 \cdot X_1 \pm A_2 \cdot X_2 \pm \dots}{A_{\text{ολ.}}}$ $\Psi_0 = \frac{\Sigma A \cdot \Psi}{\Sigma A} = \frac{A_1 \cdot \Psi_1 \pm A_2 \cdot \Psi_2 \pm \dots}{A_{\text{ολ.}}}$
Τριβή	$F_{fr} = \mu \cdot R_N$
Αντοχή υλικών	$\sigma = \frac{F}{A} \quad , \quad \tau = \frac{F}{A}$ $\Delta\ell = \frac{F \cdot \ell}{A \cdot E} \quad , \quad \varepsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell}$ $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$
Απλές μηχανές	$W = F \cdot \ell$ $W_0 = F \cdot \ell - F_{fr} \cdot \ell$ $\text{ΜΠ} = \frac{\text{Φορτίο}}{\text{Προσπάθεια}} \quad , \quad \text{ΛΤ} = \frac{\text{Απόσταση προσπάθειας}}{\text{Απόσταση φορτίου}}$ $\eta = \frac{\text{ΜΠ}}{\text{ΛΤ}} \cdot 100\% \quad , \quad \eta = \frac{\text{Ωφέλιμο έργο}}{\text{Παραχθέν έργο}} \cdot 100\%$
Απλή κάμψη	$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{\pi \cdot D^4}{64}$ $\frac{\sigma_{b \max}}{\Psi_{\max}} = \frac{M_{b \max}}{I} = \frac{E}{R}$