

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 26 Μαΐου 2016**

**08:00 – 10:30**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) σε δεκατρείς (13) 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, μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 11, 12 και 13.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Δίνεται τυπολόγιο.

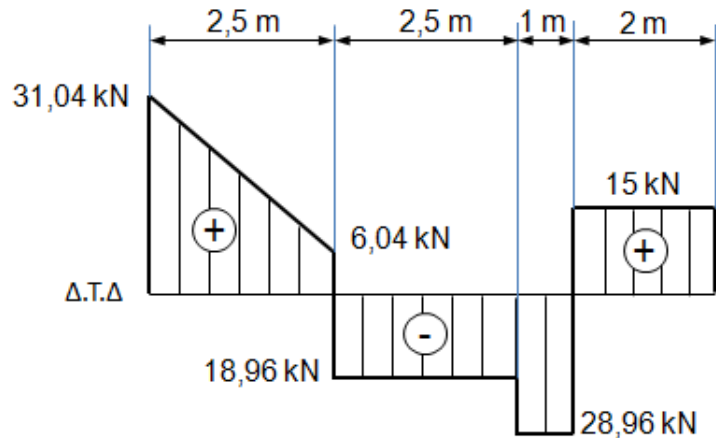
**ΜΕΡΟΣ Α: - Δώδεκα (12) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.**

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

1. Στο σχήμα 1 δίνεται το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων αμφιέριστης δοκού μήκους 8 m. Η μέγιστη ροπή κάμψης  $M_{bmax}$  είναι:

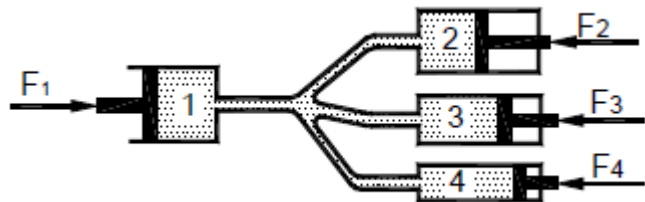
- (α)  $M_{bmax} = 30 \text{ kNm}$
- (β)  $M_{bmax} = 46,35 \text{ kNm}$
- (γ)  $M_{bmax} = 28,96 \text{ kNm}$
- (δ)  $M_{bmax} = 40 \text{ kNm}$



Σχήμα 1

2. Στο υδραυλικό σύστημα που φαίνεται στο σχήμα 2, τα έμβολα έχουν σταθεροποιηθεί στις θέσεις που δείχνει το σχήμα. Η σχέση μεταξύ των διαμέτρων των εμβόλων είναι  $D_1 > D_2 > D_3 > D_4$ . Η ορθή σχέση μεταξύ των πιέσεων που ασκούνται στα έμβολα 1, 2, 3 και 4 είναι:

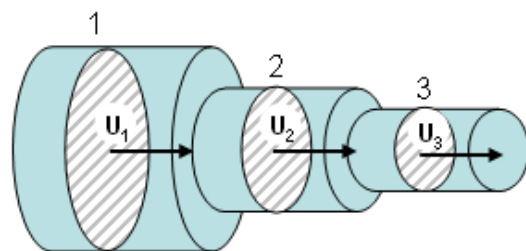
- (α)  $P_1 = P_2 = P_3 = P_4$
- (β)  $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
- (γ)  $P_1 = P_2 > P_3 = P_4$
- (δ)  $P_1 < P_2 < P_3 < P_4$



Σχήμα 2

3. Από τον αγωγό του σχήματος 3 ρέει νερό. Η ορθή σχέση μεταξύ των ταχυτήτων του νερού  $u_1$ ,  $u_2$  και  $u_3$  στις διατομές 1, 2 και 3 αντίστοιχα του αγωγού είναι:

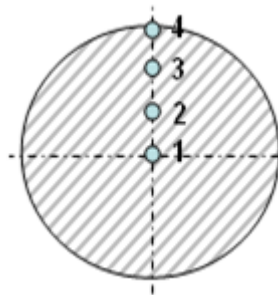
- (α)  $u_1 = u_2 = u_3$
- (β)  $u_1 > u_2 > u_3$
- (γ)  $u_2 < u_3 < u_1$
- (δ)  $u_3 > u_2 > u_1$



Σχήμα 3

4. Όταν ένας άξονας καταπονείται σε στρέψη, στην διατομή του αναπτύσσονται διατμητικές τάσεις. Η σωστή σχέση μεταξύ των διατμητικών τάσεων  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_3$  και  $\tau_4$  στα σημεία 1,2,3 και 4 αντίστοιχα στη διατομή (σχήμα 4) είναι:

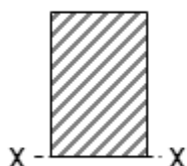
- (α)  $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4$
- (β)  $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3 > \tau_4$
- (γ)  $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3 < \tau_4$
- (δ)  $\tau_4 < \tau_3 < \tau_2 < \tau_1$



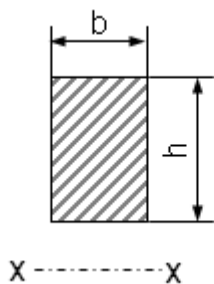
Σχήμα 4

5. Στο σχήμα 5 δίνεται η διατομή δοκού με πλάτος  $b$  και ύψος  $h$ . Σε ποιο από τα τέσσερα σχεδιαγράμματα η ροπή αδράνειας γύρω από τον άξονα X-X δίνεται από τη σχέση:

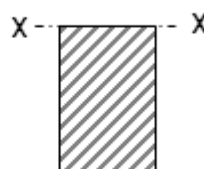
$$I_{xx} = \frac{b \cdot h^3}{12}$$



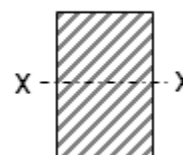
(α)



(β)



(γ)

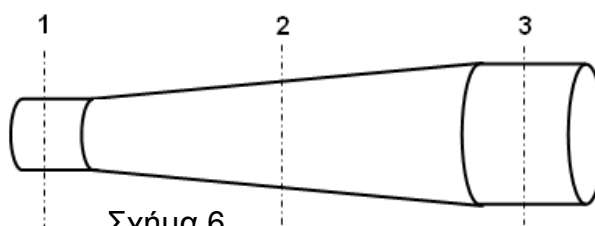


(δ)

Σχήμα 5

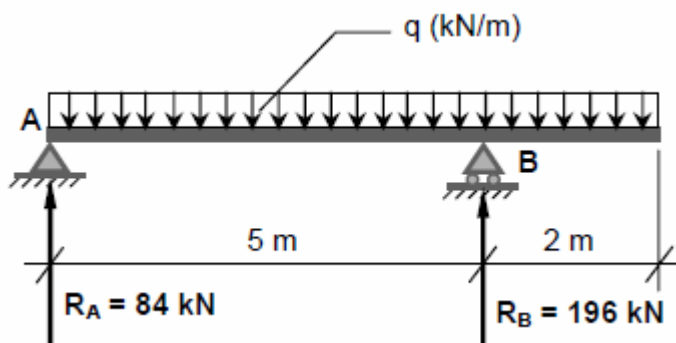
6. Στο σχήμα 6 φαίνεται ένας αγωγός μέσα από τον οποίο ρέει νερό. Η ορθή σχέση μεταξύ της παροχής  $Q_1$ ,  $Q_2$  και  $Q_3$ , στις διατομές 1, 2 και 3 του αγωγού είναι:

- (α)  $Q_2 > Q_1 > Q_3$
- (β)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$
- (γ)  $Q_1 = Q_2 = Q_3$
- (δ)  $Q_1 < Q_2 < Q_3$



Σχήμα 6

7. Να υπολογίσετε το μέγεθος του ομοιόμορφα καταμεμημένου φορτίου  $q$  (kN/m) που καταπονεί τη δοκό του σχήματος 7.



.....

.....

.....

.....

.....

Σχήμα 7

8. Ο ρότορας ηλεκτρικού μοτέρ έχει μάζα 200 kg και ακτίνα αδράνειας 150 mm. Αν η ροπή στρέψης τριβής είναι 70 Nm, να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης που χρειάζεται να εξασκηθεί στο ρότορα για να τον κάνει να περιστρέφεται με 1500 rpm σε χρόνο 6 s από τη στιγμή της εκκίνησής του.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Η ροπή στρέψης σε άτρακτο διαμέτρου  $D = 100$  mm και πολικής ροπής αδράνειας  $J = 9,8 \cdot 10^6$  mm<sup>4</sup> είναι  $M_t = 10$  kNm. Να υπολογίσετε τη διατμητική τάση  $\tau$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

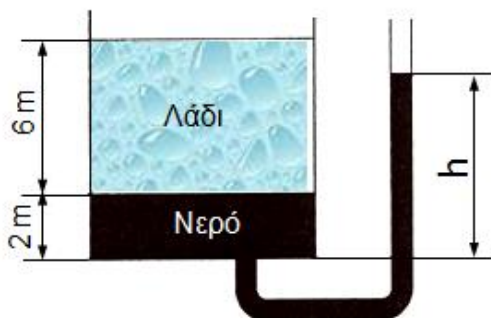
.....

.....

.....

.....

10. Σε ένα ανοικτό ντεπόζιτο νερού (σχήμα 8) υπάρχουν νερό και λάδι. Αν το ύψος του νερού είναι 2 m και του λαδιού 6 m, να υπολογίσετε το ύψος του νερού  $h$ , που βρίσκεται στον διάφανο δείκτη του ντεποζίτου, αν η πυκνότητα του λαδιού είναι  $\rho_\lambda = 800$  kg/m<sup>3</sup> και η πυκνότητα του νερού είναι  $\rho_\nu = 1000$  kg/m<sup>3</sup>.



.....

.....

.....

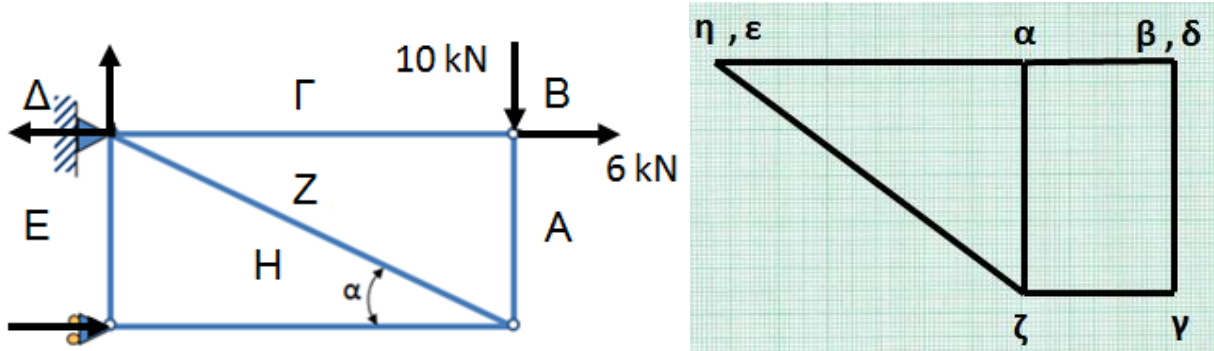
.....

.....

Σχήμα 8

.....  
 .....

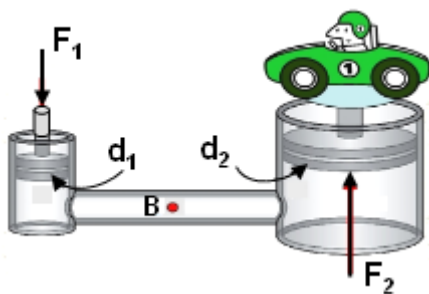
11. Στο επίπεδο δικτύωμα που φαίνεται στο σχήμα 9 δρουν δυο εξωτερικές δυνάμεις  $F_1=10 \text{ kN}$  και  $F_2=6 \text{ kN}$ . Από το δικτύωμα και το διάγραμμα Cremona να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησης για όλες τις ράβδους του δικτύωματος.



Σχήμα 9

.....  
 .....

12. Στο σχήμα 10 φαίνεται ένα υδραυλικό πιεστήριο. Αν η διάμετρος του μικρού εμβόλου είναι  $d_1 = 20 \text{ cm}$  και η διάμετρος του μεγάλου εμβόλου είναι  $d_2 = 50 \text{ cm}$ , να υπολογίσετε τη δύναμη  $F_1$  που χρειάζεται να εφαρμόσουμε στο μικρό έμβολο για να ανυψωθεί φορτίο  $10 \text{ kN}$



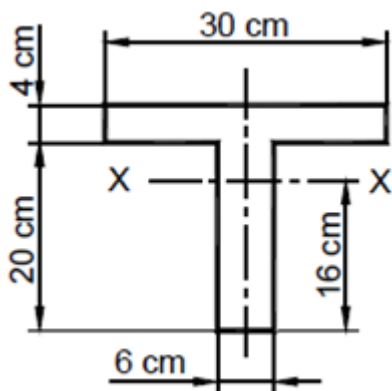
Σχήμα 10

.....  
 .....

**ΜΕΡΟΣ Β: - Τέσσερις (4) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.**

13. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας της πιο κάτω διατομής δοκού (σχήμα 11), ως προς τον κεντροβαρικό της άξονα  $X - X$ .



Σχήμα 11

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

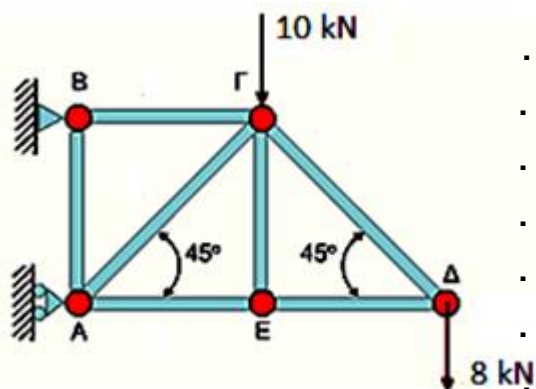
.....

.....

.....

14. Για το δικτύωμα του σχήματος 12:

- (α) Να σχεδιάσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα.
- (β) Να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στα στηρίγματα.



Σχήμα 12

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

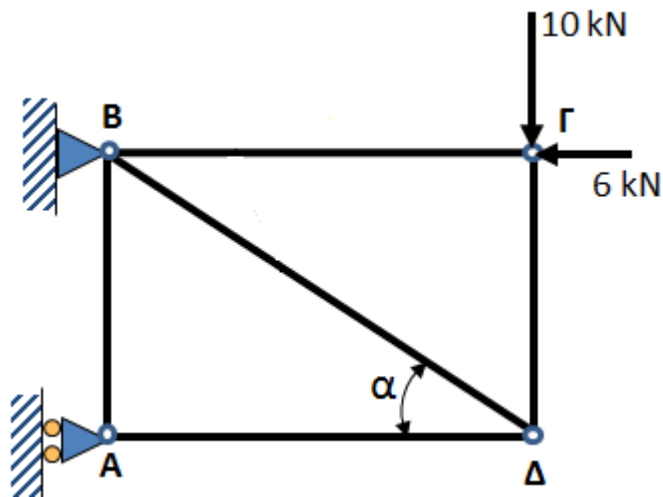
.....

.....

.....



16. Για το δικτύωμα (σχήμα 14), να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο των κόμβων, τις δυνάμεις που ασκούνται στα μέλη των κόμβων Δ και Γ του δικτυώματος, και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους. Δίδεται  $AD = 4\text{m}$  και  $ΔΓ = 3\text{m}$ .



Σχήμα 14

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

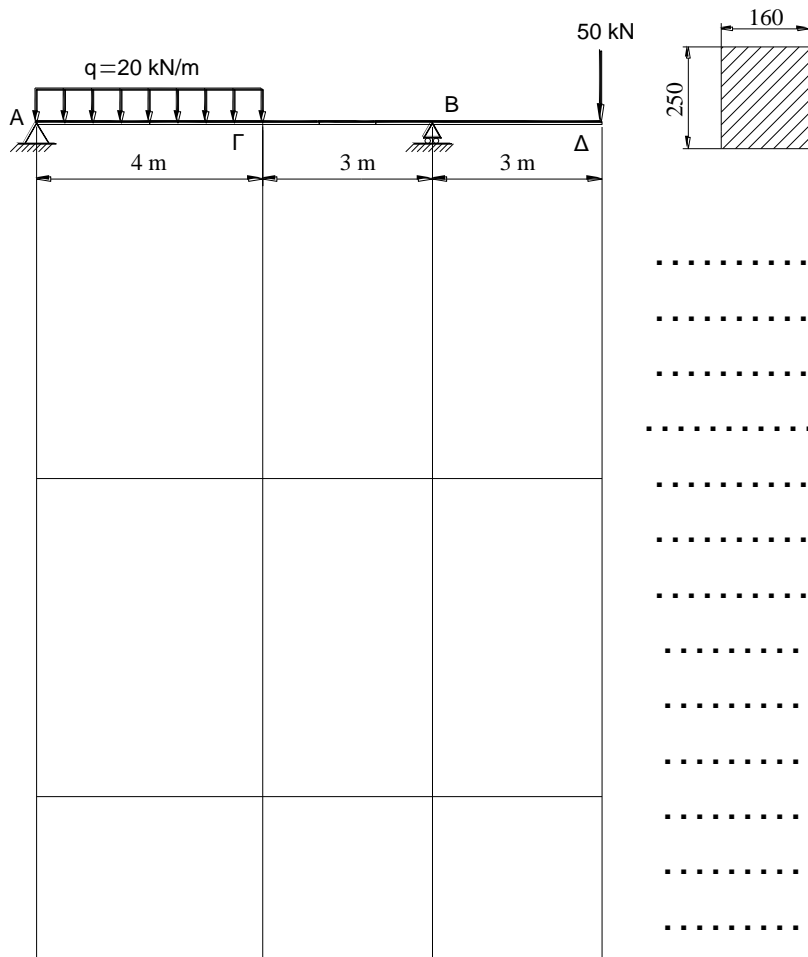


**ΜΕΡΟΣ Γ: - Δύο (2) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες**

17. Για τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 15 να υπολογίσετε:

- (α) Τις αντιδράσεις  $R_A$  και  $R_B$ .
- (β) Τις τέμνουσες δυνάμεις και να σχεδιάσετε το Δ.Τ.Δ
- (γ) Τις ροπές κάμψης και να σχεδιάσετε το Δ.Ρ.Κ
- (δ) Τη μέγιστη τάση κάμψης



Σχήμα 15

18. Σε σχετικά ελαφρό άξονα τοποθετείται τουρπίνα της οποίας ο ρότορας έχει μάζα 2000 kg και ακτίνα αδράνειας 600 mm. Αν για να εκκινήσει ο ρότορας και να φθάσει στις 3000 rpm σε 5 min χρειάζεται να εξασκηθεί σ' αυτό ροπή στρέψεως  $M_t = 1000$  Nm, να υπολογίσετε :

(α) Τη ροπή στρέψεως τριβής  $M_{tfr}$  και

(β) Το χρόνο  $t$  που χρειάζεται για να σταματήσει όταν διακοπεί η παροχή ατμού.

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







