

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα: Εφαρμοσμένη Μηχανική Επιστήμη

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 04 Ιουνίου 2018

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, να χρησιμοποιηθούν οι σελίδες 12 και 13.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Δίνεται τυπολόγιο σε ξεχωριστό φύλλο

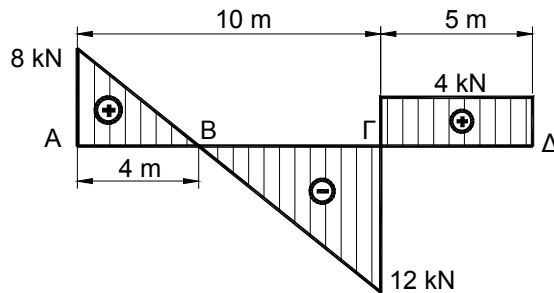
ΜΕΡΟΣ Α: - Δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1 - 6 να βάλετε σε κύκλο την ορθή απάντηση.

1. Στο σχήμα 1 δίνεται το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων δοκού μήκους 15 m. Η μέγιστη ροπή κάμψης M_{bmax} είναι:

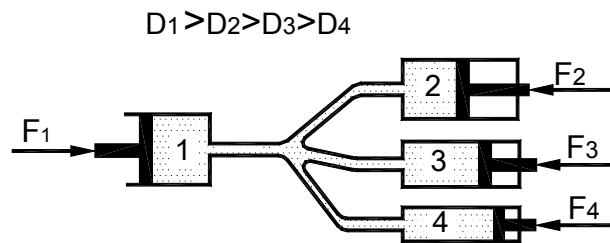
- (α) $M_{bmax} = 24 \text{ kNm}$
- (β) $M_{bmax} = 20 \text{ kNm}$
- (γ) $M_{bmax} = 36 \text{ kNm}$
- (δ) $M_{bmax} = 80 \text{ kNm}$



Σχήμα 1

2. Τα έμβολα υδραυλικού συστήματος έχουν σταθεροποιηθεί όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Η ορθή σχέση μεταξύ των πιέσεων που ασκούνται στα έμβολα 1, 2, 3 και 4 είναι:

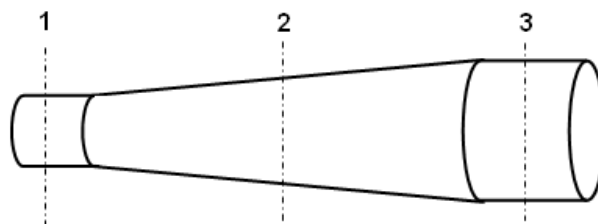
- (α) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
- (β) $P_4 > P_3 > P_2 > P_1$
- (γ) $P_1 = P_2 > P_3 = P_4$
- (δ) $P_1 = P_2 = P_3 = P_4$



Σχήμα 2

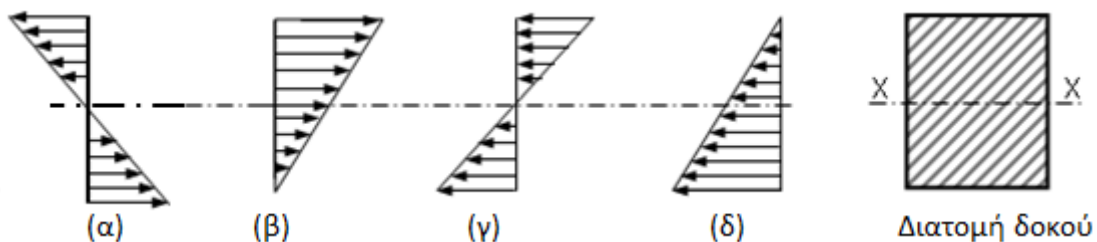
3. Στο σχήμα 3 φαίνεται ένας αγωγός μέσα από τον οποίο ρέει νερό. Η σωστή σχέση μεταξύ της ταχύτητας v_1 , v_2 και v_3 στις διατομές 1, 2 και 3 του αγωγού αντίστοιχα, είναι:

- (α) $v_1 > v_2 > v_3$
- (β) $v_1 < v_2 < v_3$
- (γ) $v_1 = v_2 = v_3$
- (δ) $v_2 > v_1 > v_3$



Σχήμα 3

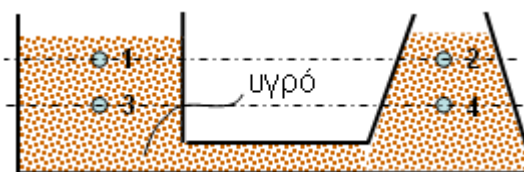
4. Όταν μία δοκός καταπονείται σε κάμψη, στην διατομή της δοκού αναπτύσσονται καμπτικές τάσεις. Η σωστή κατανομή των τάσεων αυτών σε δοκό με ορθογωνική διατομή, φαίνεται στο σχήμα:



5. Στο δοχείο που φαίνεται στο σχήμα 4, το υγρό πυκνότητας ρ ισορροπεί.

Η ορθή σχέση μεταξύ των πιέσεων P_1, P_2, P_3 και P_4 , στα σημεία 1, 2, 3 και 4 αντίστοιχα, είναι:

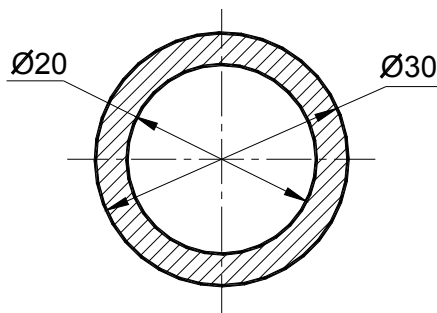
- (α) $P_1 = P_2 = P_3 = P_4$
- (β) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
- (γ) $P_1 = P_2 > P_3 < P_4$
- (δ) $P_1 = P_2 < P_3 = P_4$



Σχήμα 4

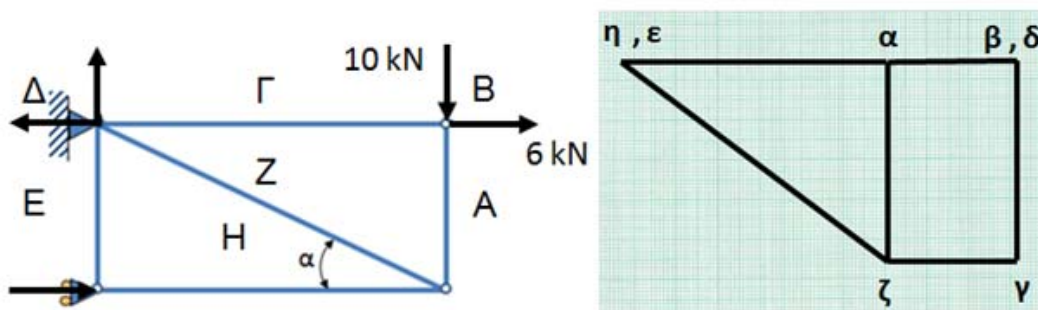
6. Η πολική ροπή αδράνειας της διατομής κοίλου άξονα, που φαίνεται στο σχήμα 5 είναι: ($\pi = 3,14$)

- (α) $J = 32000,25 \text{ mm}^2$
- (β) $J = 36781,75 \text{ mm}^4$
- (γ) $J = 63781,25 \text{ mm}^4$
- (δ) $J = 56325,75 \text{ mm}^3$



Σχήμα 5

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



Σχήμα 6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Να υπολογίσετε την ροπή αδράνειας I κοίλου δίσκου, μάζας $m = 10 \text{ kg}$, εσωτερικής διαμέτρου $d = 200 \text{ mm}$ και εξωτερικής διαμέτρου $D = 400 \text{ mm}$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

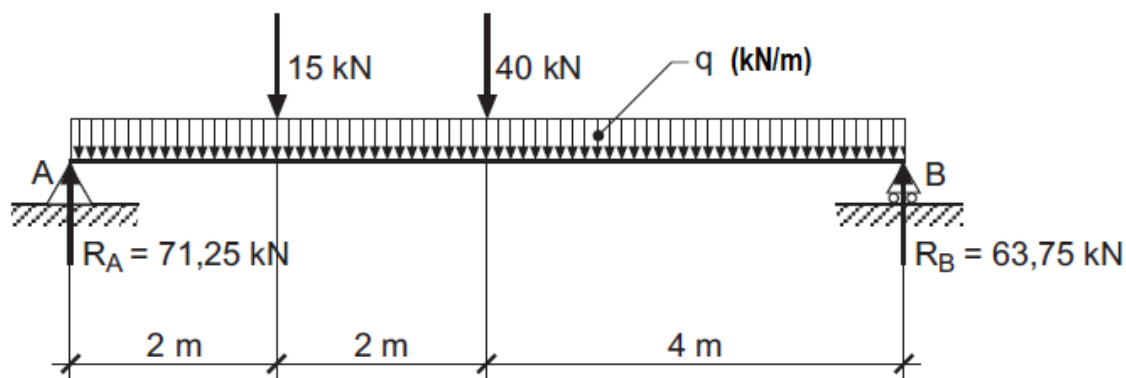
.....

.....

.....

.....

9. Να υπολογίσετε το μέγεθος του ομοιόμορφου κατανεμημένου φορτίου q (kN/m), που καταπονεί τη δοκό που φαίνεται στο σχήμα 7.



Σχήμα 7

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Σιδερένιο τεμάχιο μάζας $m = 10 \text{ kg}$, ειδικής θερμότητας $c = 450 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ και αρχικής θερμοκρασίας $20 \text{ }^\circ\text{C}$, θερμαίνεται μέσα σε κλίβανο μέχρι τη θερμοκρασία $600 \text{ }^\circ\text{C}$. Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας Q , το οποίο απορροφά το σιδερένιο τεμάχιο, κατά τη διάρκεια της θέρμανσης του.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τάση κάμψης, $\sigma_{b_{max}}$, σε δοκό διατομής πλάτους $b = 50 \text{ mm}$ και ύψους $h = 120 \text{ mm}$, όταν η ροπή που ασκείται στη διατομή είναι $M_b = 12 \text{ kNm}$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

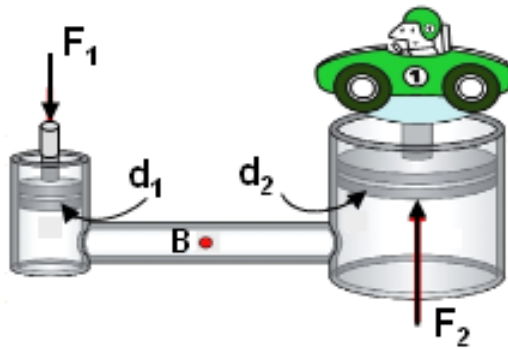
.....

.....

.....

.....

12. Στο σχήμα 8 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:
(α) τη δύναμη F_1 που χρειάζεται να εφαρμόσουμε στο μικρό έμβολο για να ανυψωθεί φορτίο 10 kN
(β) την πίεση στο σημείο B του υδραυλικού πιεστηρίου.



Σχήμα 8

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β: - Τέσσερις (4) ερωτήσεις.

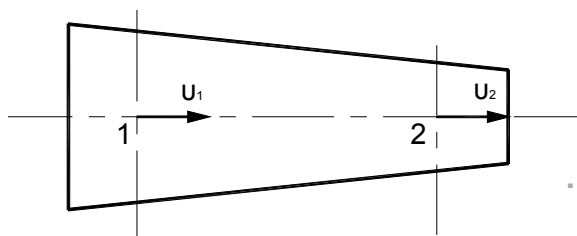
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Το ακροφύσιο που φαίνεται στο σχήμα 9, έχει διάμετρο $d_1 = 15 \text{ mm}$ στο σημείο 1 και διάμετρο $d_2 = 9 \text{ mm}$ στο σημείο 2.

Αν η ταχύτητα του νερού στο σημείο 1 είναι $u_1 = 2 \text{ m/s}$, να υπολογίσετε:

(α) την παροχή Q και

(β) την ταχύτητα του νερού u_2 στο σημείο 2 του σωλήνα.



Σχήμα 9

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

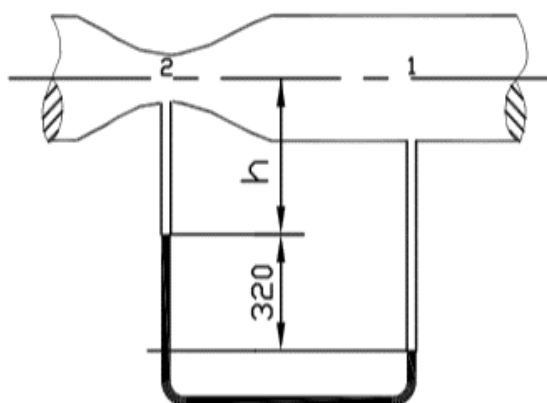
.....

.....

.....

14. Σε αγωγό μέσα στον οποίο κινείται νερό τοποθετείται U μανόμετρο υδραργύρου, όπως φαίνεται στο σχήμα 10. Αν η διαφορά ύψους της στήλης υδραργύρου είναι 320 mm , να υπολογίσετε τη διαφορά της πίεσης μεταξύ των σημείων 1 και 2 του αγωγού.

($\rho_{\text{υδραργ.}} = 13600 \text{ kg/m}^3$ και $\rho_{\text{νερ.}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)



Σχήμα 10

.....

.....

.....

.....

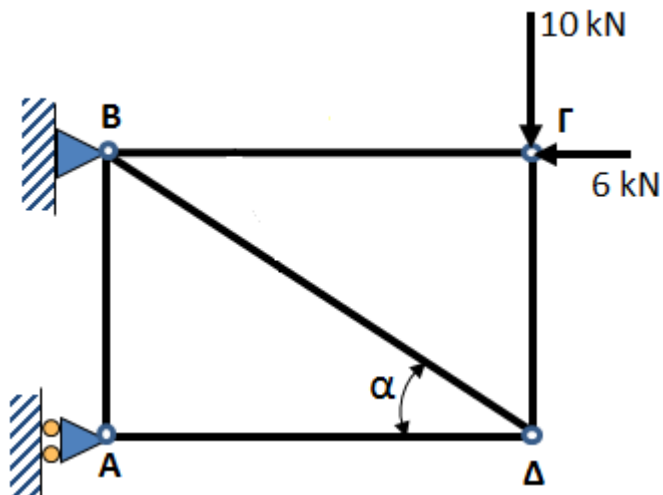
.....

.....

.....

.....

16. Για το δικτύωμα που φαίνεται στο σχήμα 12, να υπολογίσετε με την αναλυτική μέθοδο των κόμβων, τις δυνάμεις που ασκούνται στα μέλη των κόμβων Γ και Δ του δικτυώματος, και να προσδιορίσετε το είδος της καταπόνησής τους. Δίδεται $AΔ = 4 \text{ m}$ και $ΔΓ = 3 \text{ m}$.



Σχήμα 12

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

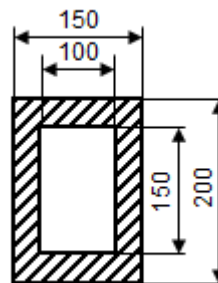
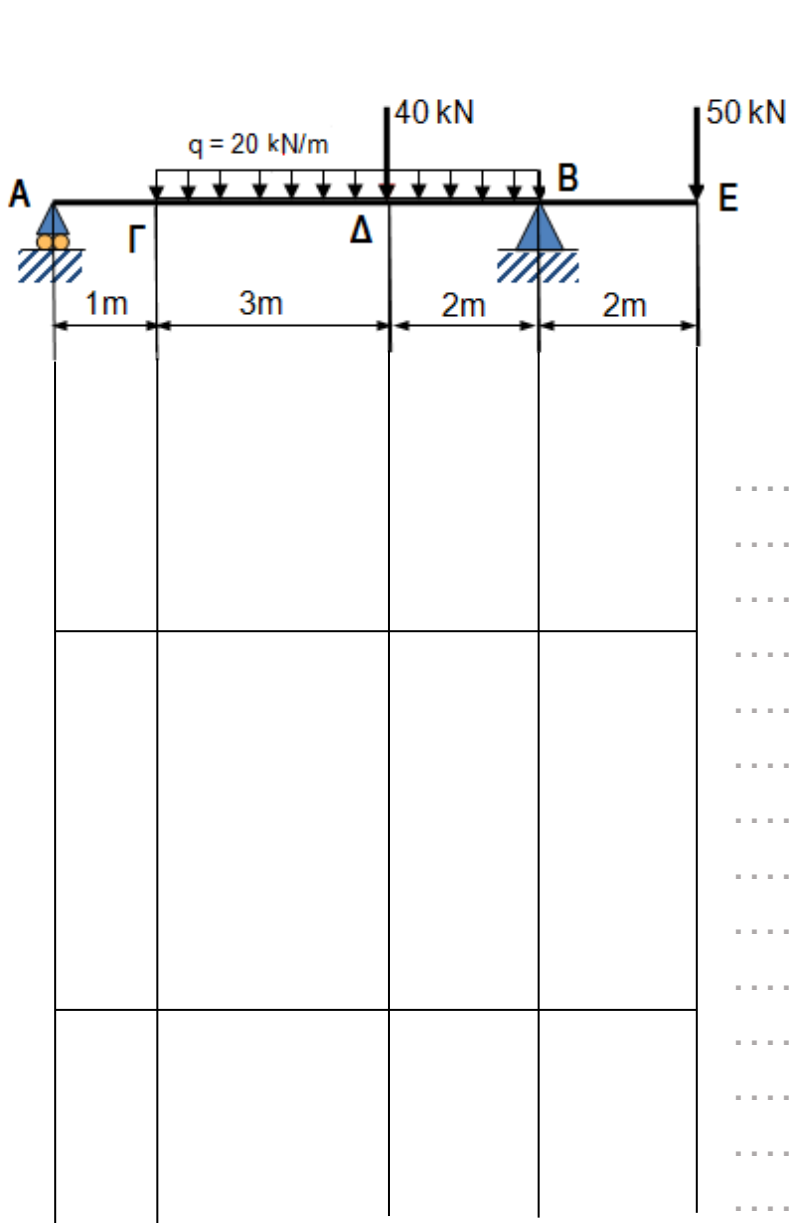
.....

ΜΕΡΟΣ Γ: - Δύο (2) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες

17. Για την δοκό που φαίνεται στο σχήμα 13 να υπολογίσετε:

- (α) τις αντιδράσεις στα στηρίγματα 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) την μέγιστη τάση κάμψης.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Σχήμα 13

.....

.....

.....

.....

.....

