

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟΥΣ
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ 2019**

ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

**Εξεταζόμενο μάθημα: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (532)
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 22 Νοεμβρίου 2019
15:30 – 18:30**

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 10 θέματα. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με 3 μονάδες.

ΘΕΜΑ 1

α) **Δύο (2) πλεονεκτήματα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας:**

- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικούς ρύπους.
- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδες 2)

β) **Ένα (1) μειονέκτημα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας:**

- Η παροχή και η απόδοση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.), όπως της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας, εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδα 1)

ΘΕΜΑ 2

Εργονομία: Το μέγεθος και το σχήμα του ποτηριού είναι τέτοιο που επιτρέπει στον χρήστη να το κρατά με το χέρι του με ευκολία. Στον σχεδιασμό του (διάμετρος του ποτηριού) λήφθηκε υπόψη το μέγεθος της παλάμης του ανθρώπου.

Ασφάλεια: Ο σχεδιασμός του ποτηριού περιλαμβάνει επιπρόσθετο χάρτινο δακτύλιο, που εμποδίζει τη θερμοκρασία του ζεστού ροφήματος να το διαπεράσει με αποτέλεσμα να διασφαλίζεται η ασφάλεια του χρήστη (δηλ. δεν καίγεται το χέρι του χρήστη που το κρατά).

Φιλικότητα προς το περιβάλλον: Το υλικό κατασκευής του ποτηριού είναι το χαρτί το οποίο μπορεί να ανακυκλωθεί αλλά και αφομοιώνεται από το περιβάλλον.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 3

(α) Σωστή σειρά δραστηριοτήτων:

1^η Δραστηριότητα (iv) “Αντιγραφή αναπτύγματος στο ακρυλικό πλαστικό - σημάδεμα”

2^η Δραστηριότητα (ii) “Κοπή του ακρυλικού πλαστικού”

3^η Δραστηριότητα (i) “Λείανση του ακρυλικού πλαστικού”

4^η Δραστηριότητα (iii) “Λύγισμα του ακρυλικού πλαστικού”

(Μονάδα 1)

(β) Ένα μέσο/εργαλείο που θα χρειαστεί για τη διεκπεραίωση της κάθε δραστηριότητας:

1^η Δραστηριότητα (iv) “Αντιγραφή αναπτύγματος στο ακρυλικό πλαστικό - σημάδεμα” = **μαρκαδόρος**

2^η Δραστηριότητα (ii) “Κοπή του ακρυλικού πλαστικού” = **μαχαιράκι ακρυλικού**

3^η Δραστηριότητα (i) “Λείανση του ακρυλικού πλαστικού” = **ηλεκτρικό τριβείο**

4^η Δραστηριότητα (iii) “Λύγισμα του ακρυλικού πλαστικού” = **ηλεκτρικός θερμαντήρας**

(Μονάδες 2)

ΘΕΜΑ 4

Η σωστή απάντηση είναι το (γ).

(γ) **Μόνο το σχέδιο Β είναι ορθό.**

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 5

Η πιο σημαντική παράμετρος Σχεδιασμού που **αγνόησε** ο σχεδιαστής για:

α. την **καρέκλα - τραπέζι εργασίας** είναι η **ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ**.

β. την **ταξιδιωτική βαλίτσα** είναι η **ΑΝΤΟΧΗ** (του υλικού του χεριού της βαλίτσας).

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 6

Εικόνα 4.α : Εφελκυσμός

Εικόνα 4.β : Θλίψη

Εικόνα 4.γ : Κάμψη

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 7

Δύο πλεονεκτήματα του πλαστικού

- δεν χρειάζεται οποιαδήποτε προστασία από το νερό, τα έντομα και τους μύκητες.
- μορφοποιείται εύκολα με τη μέθοδο της χύτευσης.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις, π.χ. ελαφρύ και επομένως εύκολο στη μεταφορά του)

Ένα μειονέκτημα του πλαστικού

- Δεν αφομοιώνεται από το περιβάλλον.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 8

Δύο (2) ανθρώπινοι παράγοντες και αιτιολόγηση:

1. Το **μέγεθος** και το σχήμα του ανθρώπινου σώματος.

Αιτιολόγηση: Ο σχεδιαστής έλαβε υπόψη του το **μέγεθος του καρπού του χεριού** του ανθρώπου για τον σχεδιασμό και τον καθορισμό του μήκους του δερμάτινου κολανιού.

2. Βασικές λειτουργίες όπως η κίνηση και οι αισθήσεις **όραση**, ακοή, αφή.

Αιτιολόγηση: Ο σχεδιαστής έλαβε υπόψη του την **όραση** του ανθρώπου για τον σχεδιασμό και καθορισμό του μεγέθους των χαρακτήρων και των εικονιδίων που φαίνονται στην οθόνη του ρολογιού έτσι που ο χρήστης να μπορεί με ευκολία να τα βλέπει.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 9

1. Ψηφιακό πολύμετρο (ακροδέκτες) = **Ηλεκτρική αγωγιμότητα**
2. Ηλεκτρικός βραστήρας νερού (θερμαντικό στοιχείο) = **Θερμική αγωγιμότητα**
3. Παιδικό τραμπολίνο (εύκαμπτη επιφάνεια) = **Ελαστικότητα**

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 10

Δύο (2) σημαντικές παράμετροι που δεν λήφθηκαν υπόψη είναι:

1. Ασφάλεια

Αιτιολόγηση: Το μέγεθος των πλαστικών χελωνών είναι πολύ μικρό και επικίνδυνο για παιδιά ηλικίας 3-5 ετών (μπορεί να τις καταπιούν).

2. Φιλικότητα προς το περιβάλλον

Αιτιολόγηση: Το υλικό κατασκευής των χελωνών είναι το πλαστικό που δεν αφομοιώνεται από το περιβάλλον.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(π.χ. η χρήση σπρέι τοξικής μπογιάς για το βάψιμο των χελωνών τις κάνει επικίνδυνες για την ασφάλεια των παιδιών αλλά και το σπρέι δεν είναι φιλικό προς το περιβάλλον)

(Μονάδες 3)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από 5 θέματα. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με 6 μονάδες.

ΘΕΜΑ 11

(α) Για κάθε φορτίο αρκεί να δοθούν δύο από τους πιο κάτω χαρακτηρισμούς.

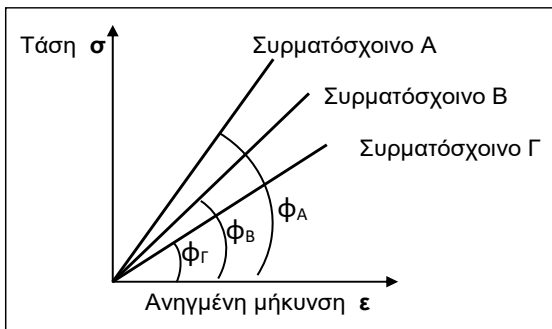
- I. Κινητό, Στατικό, Σημειακό
- II. Κινητό, Δυναμικό, Κατανεμημένο.

(Μονάδες 3)

(β) Εφελκυσμός

(Μονάδα 1)

(γ)



$$\sigma = \varepsilon \cdot E \Rightarrow$$

$$E = \sigma / \varepsilon = \varepsilon \phi \phi$$

$$\phi_A > \phi_B > \phi_\Gamma \Rightarrow$$

$$\varepsilon \phi \phi_A > \varepsilon \phi \phi_B > \varepsilon \phi \phi_\Gamma \Rightarrow$$

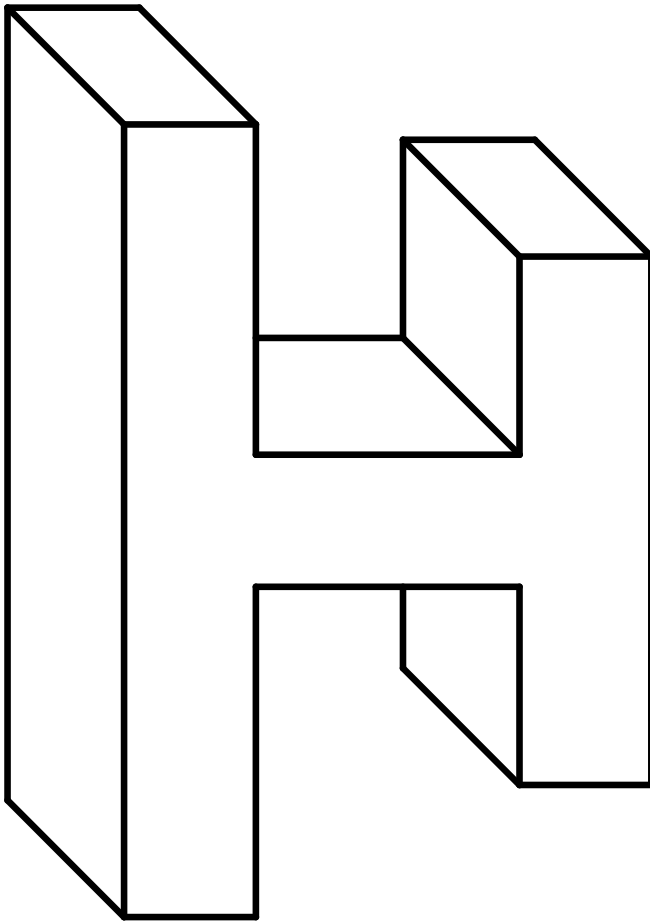
$$E_A > E_B > E_\Gamma$$

Το συρματόσχοινο με το μεγαλύτερο μέτρο ελαστικότητας E είναι το συρματόσχοινο Α.

(Επιδέχεται και άλλης επεξήγησης)

(Μονάδες 2)

ΘΕΜΑ 12



(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 13

Σχήμα (α): 16
Σχήμα (β): 8
Σχήμα (γ): 12
Σχήμα (δ): 17
Σχήμα (ε): 6
Σχήμα (στ): 10

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 14

(α)

- I. ΛΑΘΟΣ
- II. ΣΩΣΤΗ
- III. ΛΑΘΟΣ

(Μονάδες 3)

(β)

I. Εντολή-λύση του προβλήματος:

Να σχεδιάσω και να κατασκευάσω ένα φωτιστικό γραφείου.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδα 1)

II. Δύο (2) σημαντικές προδιαγραφές για τη προτεινόμενη εντολή/λύση (σχεδίαση και κατασκευή ενός φωτιστικού γραφείου):

1. Ασφάλεια: Να λειτουργεί με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες συνεχούς τάσης 12V για αποφυγή κινδύνου ηλεκτροπληξίας.
2. Φιλικό προς το περιβάλλον: Το φωτιστικό να λειτουργεί με λαμπτήρα εξοικονόμησης ενέργειας (LED) ή/και να κατασκευαστεί από ανακυκλώσιμα υλικά.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδες 2)

ΘΕΜΑ 15

(α) Δύο (2) πλεονεκτήματα του ηλιακού θερμοσίφωνα:

- **Αξιοπιστία:** η χρήση ηλιακών συστημάτων είναι μια δοκιμασμένη τεχνολογία και ασφαλής ως προς το τελικό αποτέλεσμα.
- **Προστασία του περιβάλλοντος:** αποτρέπεται η έκλυση μεγάλων ποσοτήτων ρύπων που επιβαρύνουν το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία αφού εκμεταλλευόμαστε την ηλιακή ακτινοβολία του ήλιου.

(Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις)

(Μονάδες 2)

(β)

- I. ΛΑΘΟΣ
- II. ΛΑΘΟΣ
- III. ΛΑΘΟΣ
- IV. ΣΩΣΤΗ

(Μονάδες 2)

(γ) Κόστος (€) του ηλεκτρικού ρεύματος του Ιανουαρίου:

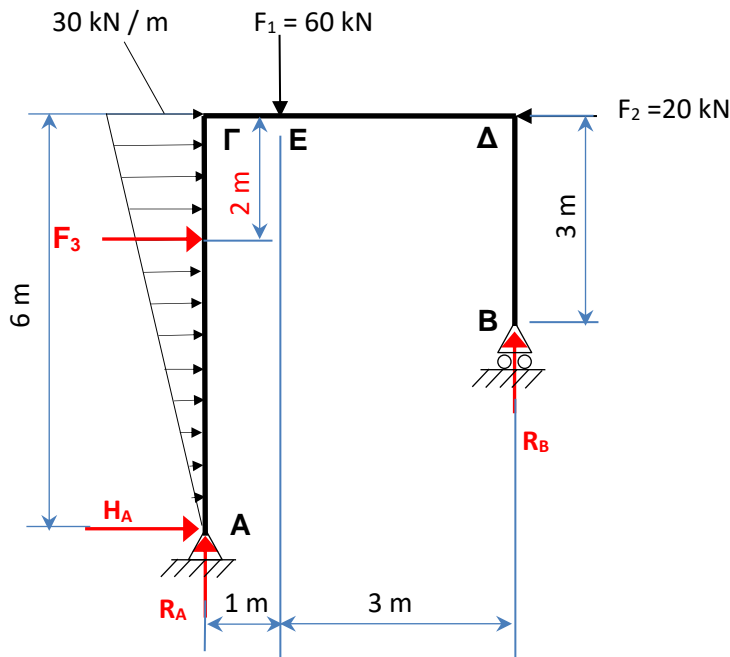
Ισχύ (kW) x Χρόνο (h) x Χρέωση (€/kWh) = 3 (kW) x 30 (h) x 0,18 (€/kWh) = € 16,20

(Μονάδες 2)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από 5 θέματα. Το κάθε θέμα βαθμολογείται με 8 μονάδες.

ΘΕΜΑ 16



(α) A: Άρθρωση, B: Κύλιση

(Μονάδα 1)

(β) Το καταμεμημένο φορτίο μετατρέπεται σε σημειακό και εφαρμόζεται στο 1/3 του μήκους της δοκού προς το κέντρο βάρους του τριγώνου.

$$F_3 = (30 \text{ kN/m} \cdot 6 \text{ m}) / 2 = 90 \text{ kN}$$

(Μονάδες 2)

(γ) $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow H_A + F_3 - F_2 = 0 \Rightarrow H_A + 90 \text{ kN} - 20 \text{ kN} = 0 \Rightarrow H_A = -70 \text{ kN}$ Αντίθετη από ότι σχεδιάστηκε

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow -F_3 \cdot 4 \text{ m} - F_1 \cdot 1 \text{ m} + F_2 \cdot 6 \text{ m} + R_B \cdot 4 \text{ m} = 0$$

$$\Rightarrow -90 \text{ kN} \cdot 4 \text{ m} - 60 \text{ kN} \cdot 1 \text{ m} + 20 \text{ kN} \cdot 6 \text{ m} + R_B \cdot 4 \text{ m} = 0$$

$$\Rightarrow -360 \text{ kN m} - 60 \text{ kN m} + 120 \text{ kN m} = R_B \cdot 4 \text{ m}$$

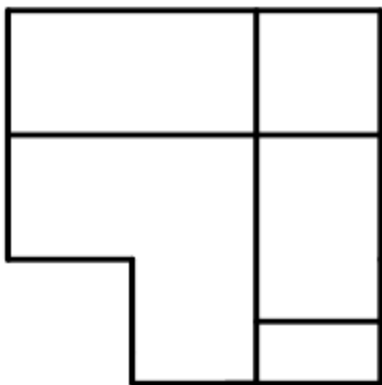
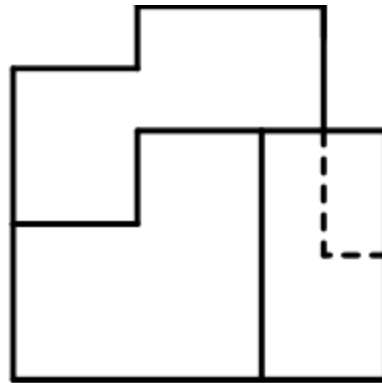
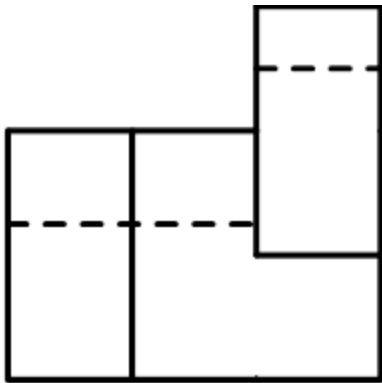
$$\Rightarrow 300 \text{ kN m} = R_B \cdot 4 \text{ m} \Rightarrow R_B = 75 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_\psi = 0 \Rightarrow R_A + R_B - F_1 = 0 \Rightarrow R_A + 75 \text{ kN} - 60 \text{ kN} = 0$$

$$\Rightarrow R_A = -15 \text{ kN}$$
 Αντίθετη από ότι σχεδιάστηκε

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 17



(Μονάδες 8)

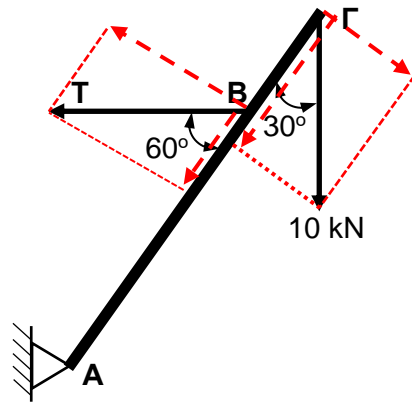
ΘΕΜΑ 18

(α)

$$\Sigma M_A = 0 \quad (10 \text{ kN} \cdot \eta\mu 30) \cdot 3,5 \text{ m} - (T \cdot \sigma\upsilon\nu 30) \cdot 2,5 \text{ m} = 0$$

$$17,5 \text{ kN} \cdot \text{m} = 2,165 \text{ m} \cdot T$$

$$T = 8,08 \text{ kN}$$



(Μονάδες 2)

(β)

$$A = 80 \text{ mm}^2, \quad E = 200 \cdot 10^6 \text{ kN/m}^2,$$

$$\sigma = T / A = 8,08 \text{ kN} / 80 \text{ mm}^2 \quad \Leftrightarrow$$

$$\sigma = 101 \text{ N/mm}^2$$

$$\varepsilon = \sigma / E = 101 \text{ N/mm}^2 / 200 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2 \quad \Leftrightarrow$$

$$\varepsilon = 5,05 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta l = \varepsilon \cdot l = 5,05 \cdot 10^{-4} \cdot 3,5 \text{ m} = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ m} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Delta l = 1,77 \text{ mm}$$

(Μονάδες 3)

(γ)

$$\sigma_{\mu\epsilon\gamma} = 400 \text{ N/mm}^2$$

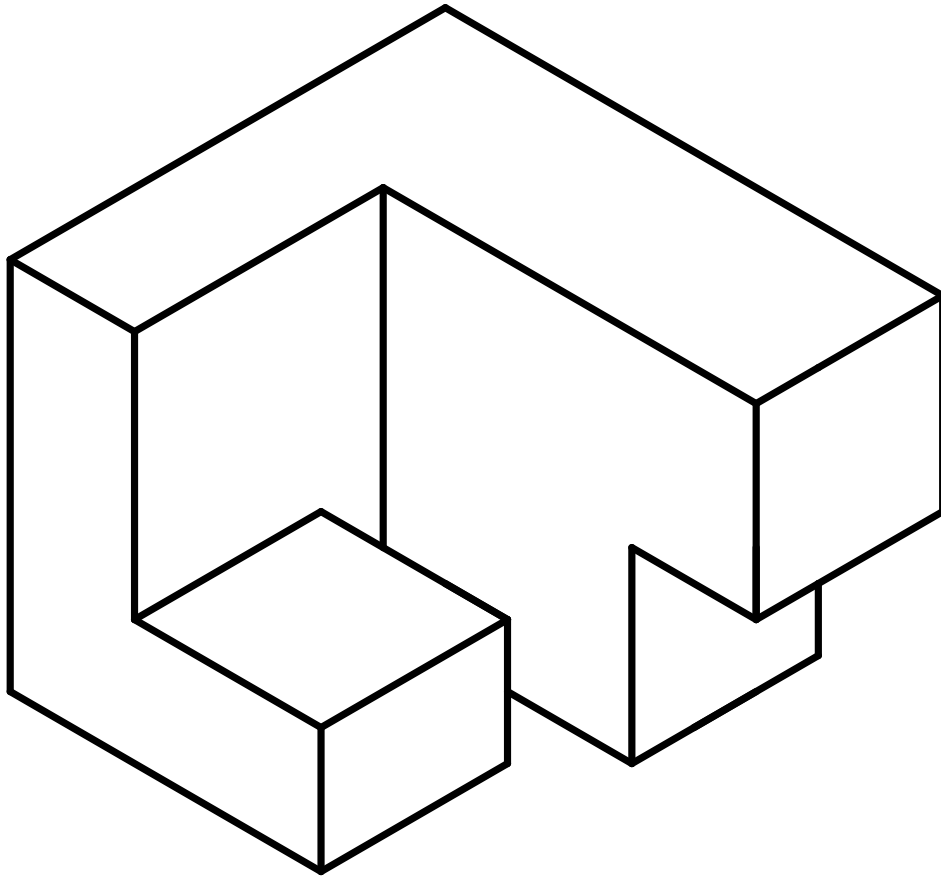
$$\Sigma A = \sigma_{\mu\epsilon\gamma} / \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} \quad \Leftrightarrow$$

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{T}{A} = \frac{8,08 \text{ kN}}{80 \text{ mm}^2} = 101 \text{ N/mm}^2 \quad \Leftrightarrow$$

$$\Sigma A = \frac{\sigma_{\mu\epsilon\gamma}}{\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau}} = \frac{400 \text{ N/mm}^2}{101 \text{ N/mm}^2} = 3,96$$

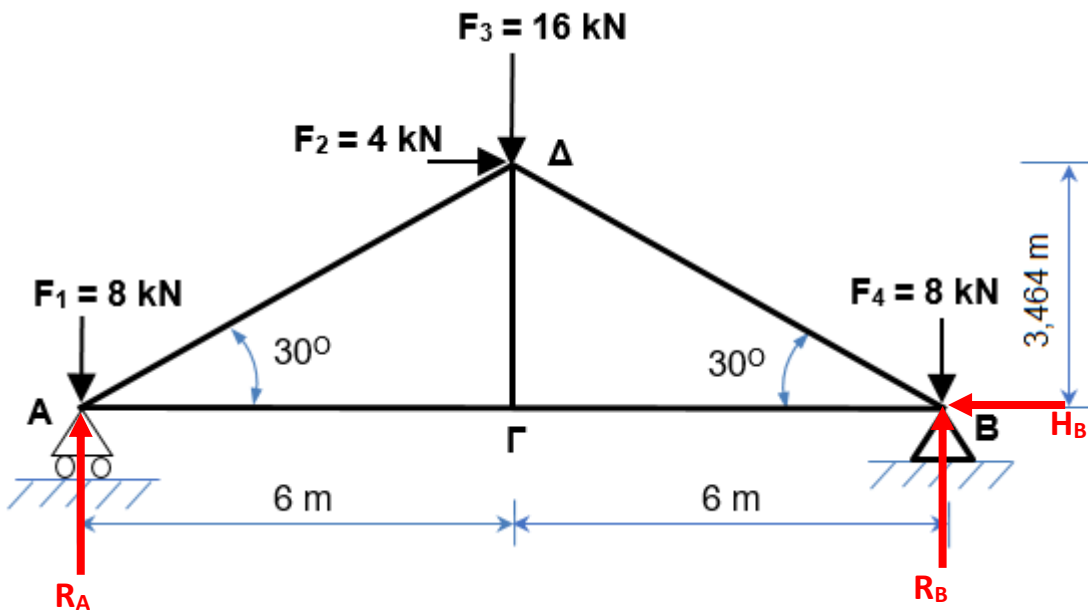
(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ 19



(Μονάδες 8)

ΘΕΜΑ 20



(α) Υπολογισμός αντιδράσεων:

$$\varepsilon\varphi 30 = \frac{\Gamma\Delta}{6m} \Rightarrow \Gamma\Delta = 6m \cdot \varepsilon\varphi 30 = 3.464 \text{ m}$$

$$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow F_2 - H_B = 0 \quad 4 \text{ kN} - H_B = 0 \Rightarrow H_B = 4 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_B = 0 \Rightarrow F_1 \cdot 12 \text{ m} - R_A \cdot 12 \text{ m} - F_2 \cdot 3.46 \text{ m} + F_3 \cdot 6 \text{ m} = 0 \Rightarrow$$

$$8 \text{ kN} \cdot 12 \text{ m} - R_A \cdot 12 \text{ m} - 4 \text{ kN} \cdot 3.464 \text{ m} + 16 \text{ kN} \cdot 6 \text{ m} = 0 \Rightarrow$$

$$R_A \cdot 12 \text{ m} = 96 \text{ kNm} - 13.856 \text{ kNm} + 96 \text{ kNm} \Rightarrow R_A = 14.845 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + R_B = F_1 + F_3 + F_4 \Rightarrow$$

$$R_A + R_B = 8 \text{ kN} + 16 \text{ kN} + 8 \text{ kN} \Rightarrow$$

$$R_A + R_B = 32 \text{ kN} \Rightarrow R_B = 17.155 \text{ kN}$$

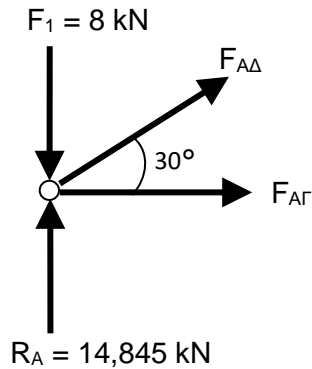
(Μονάδες 3)

$$\left. \begin{array}{l} (\beta) \quad b = 5, \quad r = 3, \quad b + r = 5 + 3 = 8 \\ \quad \quad j = 4, \quad 2j = 8 \end{array} \right\} \quad b + r = 2j \Rightarrow \text{Στατικά ορισμένο δικτύωμα.}$$

(Μονάδα 1)

(γ) Υπολογισμός δυνάμεων ράβδων:

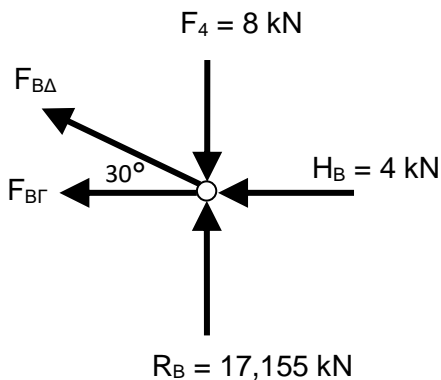
Κόμβος Α:



$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\Rightarrow R_A - F_1 + F_{AD} \cdot \eta\mu 30 = 0 \\ &\Rightarrow 14,845 \text{ kN} - 8 \text{ kN} + F_{AD} \cdot \eta\mu 30 = 0 \\ &\Rightarrow F_{AD} \cdot \eta\mu 30 = -6,845 \text{ kN} \\ &\boxed{F_{AD} = -13,69 \text{ kN } \theta\lambda\iota\pi\tau\iota\kappa\acute{\eta}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma F_x = 0 &\Rightarrow F_{AG} + F_{AD} \cdot \sigma\upsilon\nu 30 = 0 \\ &\Rightarrow \boxed{F_{AG} = 11,86 \text{ kN } \epsilon\phi\epsilon\lambda\kappa\upsilon\sigma\tau\iota\kappa\acute{\eta}}\end{aligned}$$

Κόμβος Β:



$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\Rightarrow R_B - F_4 + F_{BD} \cdot \eta\mu 30 = 0 \\ &\Rightarrow 17,155 \text{ kN} - 8 \text{ kN} + F_{BD} \cdot \eta\mu 30 = 0 \\ &\Rightarrow F_{BD} \cdot \eta\mu 30 = -9,155 \text{ kN} \\ &\boxed{F_{BD} = -18,31 \text{ kN } \theta\lambda\iota\pi\tau\iota\kappa\acute{\eta}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma F_x = 0 &\Rightarrow -F_{BD} \cdot \sigma\upsilon\nu 30 - F_{BG} - H_B = 0 \\ &\Rightarrow -F_{BD} \cdot \sigma\upsilon\nu 30 - F_{BG} - 4 \text{ kN} = 0 \\ &\Rightarrow F_{BG} = -(-18,31 \text{ kN}) \cdot \sigma\upsilon\nu 30 - 4 \text{ kN} \\ &\Rightarrow \boxed{F_{BG} = 11,86 \text{ kN } \epsilon\phi\epsilon\lambda\kappa\upsilon\sigma\tau\iota\kappa\acute{\eta}}\end{aligned}$$

(Μονάδες 4)

ΤΕΛΟΣ ΛΥΣΕΩΝ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ