

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ,  
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟΥΣ  
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ 2021**

**ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

**Εξεταζόμενο αντικείμενο (Κωδικός): ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (532)  
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Κυριακή, 28 Νοεμβρίου 2021, 10:00 – 13:00**

## ΜΕΡΟΣ Α

### ΘΕΜΑ 1

**Ηλιακή ενέργεια:**

Πλεονέκτημα: φιλική πηγή ως προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικούς ρύπους.

Μειονέκτημα: Η παροχή και η απόδοση της ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους και το κλίμα της περιοχής.

**Αιολική ενέργεια:**

Πλεονέκτημα: είναι ανεξάντλητη πηγή ενέργειας.

Μειονέκτημα: Χρειάζεται μεγάλη έκταση γης για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών, αφού έχουν μεγάλο όγκο και απαιτούν μεγάλες μεταξύ τους αποστάσεις εγκατάστασης.

**Πυρηνικά καύσιμα:**

Πλεονέκτημα: έχουν μεγάλη ενεργειακή αξία.

Μειονέκτημα: υψηλό κόστος λειτουργίας των ηλεκτροπαραγωγών σταθμών

*Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

### ΘΕΜΑ 2

Πρώτη Παράμετρος: **Εργονομία**

**Αιτιολόγηση:** Το προϊόν/υπόδημα εργασίας είναι ανατομικό και έχει δακτύλιους που βοηθούν ώστε να φοριέται εύκολα και γρήγορα.

Δεύτερη Παράμετρος: **Ασφάλεια**

**Αιτιολόγηση:** Έχει ηλεκτρικά μονωμένα σόλα υποδήματος και έτσι παρέχει ασφάλεια από ηλεκτροπληξία.

*Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

### ΘΕΜΑ 3

(α)

1<sup>η</sup> Δραστηριότητα (iv) “Επιλογή καλουπιού και συλλογή υλικών”.

2<sup>η</sup> Δραστηριότητα (i) “Μορφοποίηση πλαστικού καλύμματος αυτοκινήτου με τη βοήθεια καλουπιού”.

3<sup>η</sup> Δραστηριότητα (iii) “Μέτρηση μορφοποιημένου καλύμματος του αυτοκινήτου για σημάδεμα/τρύπημα”.

4<sup>η</sup> Δραστηριότητα (ii) “Συναρμολόγηση των διαφόρων μερών της κατασκευής”.

(β)

Είδος πλαστικού: **πολυστερίνη φορμαρίσματος** (θερμοπλαστικό πλαστικό).

Συσκευή: **Συσκευή διαμόρφωσης πλαστικού σε κενό (Vacuum forming)**.

### ΘΕΜΑ 4

(i) Η Πρόσοψη : (γ) έχει δυο λάθη

(ii) Η Πλάγια Όψη: (γ) έχει δυο λάθη

(iii) Η Κάτοψη: (β) έχει ένα λάθος

### ΘΕΜΑ 5

A1 (πήλινη γλάστρα) παράμετρος: **Φιλικότητα προς το περιβάλλον**

Αιτιολόγηση: **Ο** πηλός, από τον οποίο είναι φτιαγμένη η πήλινη γλάστρα, είναι ένα υλικό φιλικό ως άλλες το περιβάλλον αφού αφομοιώνεται πολύ εύκολα από το περιβάλλον έναντι του πλαστικού που δεν αφομοιώνεται από το περιβάλλον.

A2 (σχολική βαλίτσα) παράμετρος: **Εργονομία**

Αιτιολόγηση: **Η** σχολική βαλίτσα άλλες στήλης **A** έχει χερούλια και τροχούς για πιο εύκολη μεταφορά των βιβλίων άλλες μαθητή ενώ η σχολική βαλίτσα άλλες στήλης **B** δεν έχει ούτε χερούλια ούτε τροχούς.

A3 (καρέκλα) παράμετρος: **Αισθητική μορφής και χρωμάτων**

Αιτιολόγηση: **Η** καρέκλα στη στήλη **A** έχει πιο πρωτότυπο σχήμα (αισθητική μορφής) έναντι άλλες απλής καρέκλας στη στήλη **B**.

Σημείωση: *Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

### ΘΕΜΑ 6

(α)

- i. κάμψη
- ii. εφελκυσμός
- iii. διάτμηση

(β)

$$F = 1200 \text{ N}, A = 176 \text{ mm}^2$$

$$\tau = F / 2A$$

$$\tau = 1200 \text{ N} / 2 \cdot 176 \text{ mm}^2$$

$$\tau = 3,41 \text{ N} / \text{mm}^2$$

### ΘΕΜΑ 7

(α)

**Μέταλλο**

Πλεονέκτημα: **Είναι ανθεκτικό υλικό**

Μειονέκτημα: Τα περισσότερα μέταλλα **διαβρώνονται από την υγρασία.**

**Πλαστικό:**

Πλεονέκτημα: **Δεν χρειάζεται οποιαδήποτε προστασία από το νερό, τα έντομα και άλλες μύκητες.**

Μειονέκτημα: **Δεν αφομοιώνεται από το περιβάλλον.**

**Φυσική ξυλεία**

Πλεονέκτημα: **Εύκολο υλικό στην κατεργασία** (λείανση, κόψιμο)

Μειονέκτημα: **Χρειάζεται προστασία από το νερό, τα έντομα και άλλες μύκητες.**

Σημείωση: *Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις.*

(β) **Οφέλη της ανακύκλωσης:**

Μείωση του όγκου των απορριμμάτων και κατά συνέπεια αύξηση του χρόνου ζωής των χώρων διάθεσης (χωματερών),

Σημαντική εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας.

Σημείωση: *Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

## **ΘΕΜΑ 8**

### **Εργονομία**

#### **Αντοχή**

*Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

## **ΘΕΜΑ 9**

### **Το μέγεθος και το σχήμα του ανθρώπινου σώματος**

**Αιτιολόγηση:** Ο σχεδιαστής έλαβε υπόψη του το μέγεθος άλλες παλάμης του χεριού του ανθρώπου για τον σχεδιασμό και τον καθορισμό του μεγέθους και του σχήματος των χειρολαβών, με αισθητήρες αφής για μέτρηση των καρδιακών παλμών

### **Βασικές λειτουργίες άλλες 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 άλλες οθόνης προβολής άλλες απόστασης, άλλες ταχύτητας, του χρόνου, των θερμίδων και των καρδιακών παλμών

### **Η άνεση που αισθάνεται κάποιος χρησιμοποιώντας το προϊόν**

**Αιτιολόγηση:** Ο σχεδιαστής έλαβε υπόψη του το ανθρώπινο σώμα (πλάτη, ύψος κ.ά.) για τον σχεδιασμό του ανατομικού καθίσματος, με κατακόρυφη και οριζόντια ρύθμιση για πιο άνετη χρήση του ποδηλάτου γυμναστικής.

*Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

## **ΘΕΜΑ 10**

### **(α) Ηλεκτρική αγωγιμότητα**

### **(β) Θερμική αγωγιμότητα**

*Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

## ΜΕΡΟΣ Β

### ΘΕΜΑ 11

(α)

- (i) Το βάρος της γέφυρας: **Μόνιμο φορτίο**  
Ο σεισμός: **Δυναμικό φορτίο**

Σημείωση: *Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις*

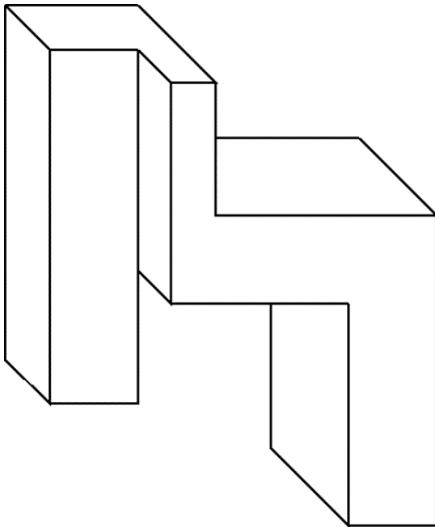
- (ii) Ο συντελεστής ασφαλείας μιας κατασκευής δείχνει **πόσο περισσότερο φορτίο μπορεί να αντέξει μια κατασκευή σε σχέση με το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας της.**

(β)

- (i) Στην **Περιοχή Α – Ελαστική περιοχή**

- (ii) Στην ονομαστική τάση θραύσης δε λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι λόγω του εφελκυσμού το δοκίμιο λεπταίνει. Λαμβάνεται υπόψη το **αρχικό εμβαδό διατομής του δοκιμίου** και όχι το πραγματικό εμβαδό διατομής το οποίο λαμβάνεται υπόψη στην πραγματική τάση θραύσης.

### ΘΕΜΑ 12



### ΘΕΜΑ 13

(α) Πρόσοψη: **Όψη Η**

(β) Κάτοψη: **Όψη Ζ**

(γ) Πλάγια Όψη: **Όψη Ι**

### ΘΕΜΑ 14

(α)

- I. Στάδιο 2 : **Έρευνα Ανάγκης ή Προβλήματος**
- II. Στάδιο 4: **Επιλογή και Ανάπτυξη Καλύτερης Ιδέας**
- III. Στάδιο 5: **Κατασκευαστικό Σχέδιο / Πορεία Κατασκευής**
- IV. Στάδιο 7: **Δοκιμή και Αξιολόγηση Λύσης**

**(β)**

Προδιαγραφή ως προς το υλικό:

Η λύση/κατασκευή να είναι από θερμοπλαστικό πλαστικό, δηλ. από ακρυλικό ή p.v.c. υλικό.

Προδιαγραφή ως προς το μέγεθος:

Το μέγεθος της κατασκευής λύσης (ιδέα) να είναι τέτοιο ώστε να δέχεται κάρτες μεγέθους 90 mm X 50 mm.

Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις

**(γ)**

Ο σκοπός του μοντέλου κατασκευής είναι να βοηθήσει να αντιληφθούμε καλύτερα μια ιδέα/λύση, να εντοπίσουμε λάθη και να γίνουν διορθώσεις.

Σημείωση: Επιδέχεται και άλλες απαντήσεις

**(δ)** Ανάπτυγμα του μοντέλου κατασκευής:



## **ΘΕΜΑ 15**

**(α)**

**Ανεξάντλητη πηγή ενέργειας**

**Προστασία του περιβάλλοντος**

**(β)**

Ετήσια κατανάλωση = 180 h · 2,8 kW · € 0,15 / kWh = **€ 75,60**

Από ενεργειακή απόδοση C σε ενεργειακή απόδοση A++ :

εξοικονόμηση ενέργειας 65%

65% · € 75,60 = **€ 49,14 ετήσια εξοικονόμηση**

## ΜΕΡΟΣ Γ

### ΘΕΜΑ 16

(α)

Η στήριξη **A** είναι άρθρωση και έχει ένα βαθμό ελευθερίας

Η στήριξη **B** είναι κύλιση και έχει δύο βαθμούς ελευθερίας

(β)

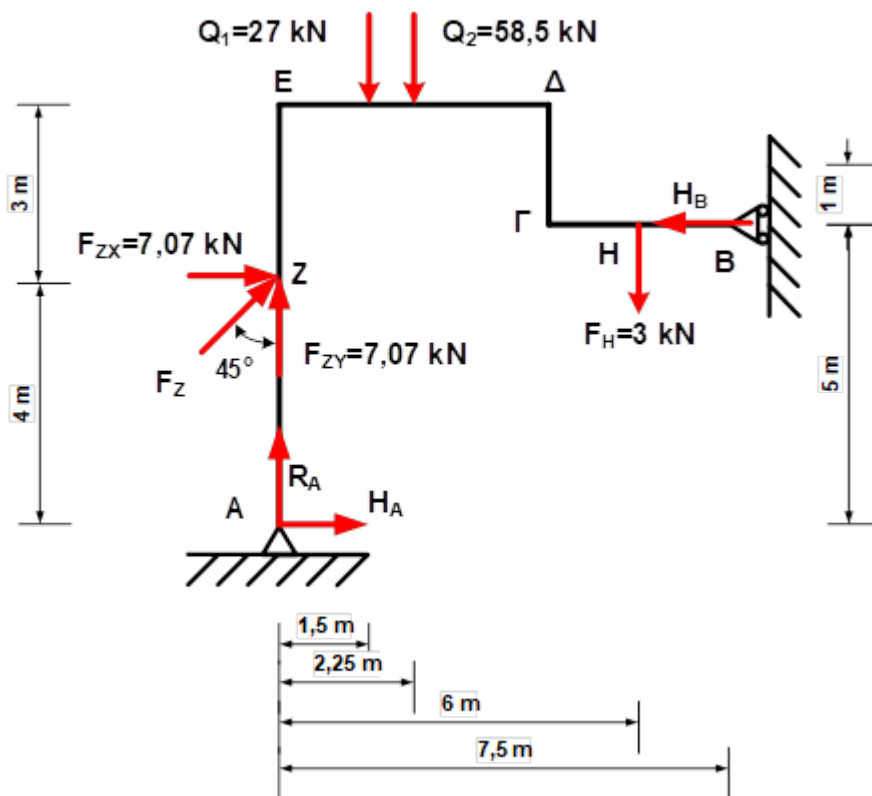
καταμεμημένο φορτίο ορθογωνίου παραλληλογράμμου:

$$Q_2 = 4,5 \cdot q_2 = 4,5 \cdot 13 = 58,5 \text{ kN}$$

καταμεμημένο φορτίο ορθογωνίου τριγώνου:

$$Q_1 = (4,5 \cdot (q_1 - q_2)) / 2 = (4,5 \cdot 12) / 2 = 27 \text{ kN}$$

(γ)



(δ)

$$F_{ZX} = 10 \cdot \eta\mu(45) = 7,07 \text{ kN} \quad F_{ZY} = 10 \cdot \sigma\upsilon\nu(45) = 7,07 \text{ kN}$$

**Ισορροπία Ροπών ως προς το σημείο A**

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-F_{ZX} \cdot 4 - Q_1 \cdot 1,5 - Q_2 \cdot 2,25 + H_B \cdot 5 - F_H \cdot 6 = 0$$

$$-7,07 \cdot 4 - 27 \cdot 1,5 - 58,5 \cdot 2,25 + H_B \cdot 5 - 3 \cdot 6 = 0$$

$$-28,28 - 40,5 - 131,625 + H_B \cdot 5 - 18 = 0$$

$$H_B \cdot 5 = 218,405$$

$$H_B = 43,68 \text{ kN}$$

### Ισορροπία δυνάμεων ως προς τον άξονα Χ

$$\Sigma F_X = 0$$

$$H_A + F_{ZX} - H_B = 0$$

$$H_A + 7,07 - 43,68 = 0$$

$$H_A = 36,61 \text{ kN}$$

### Ισορροπία δυνάμεων ως προς τον άξονα Υ

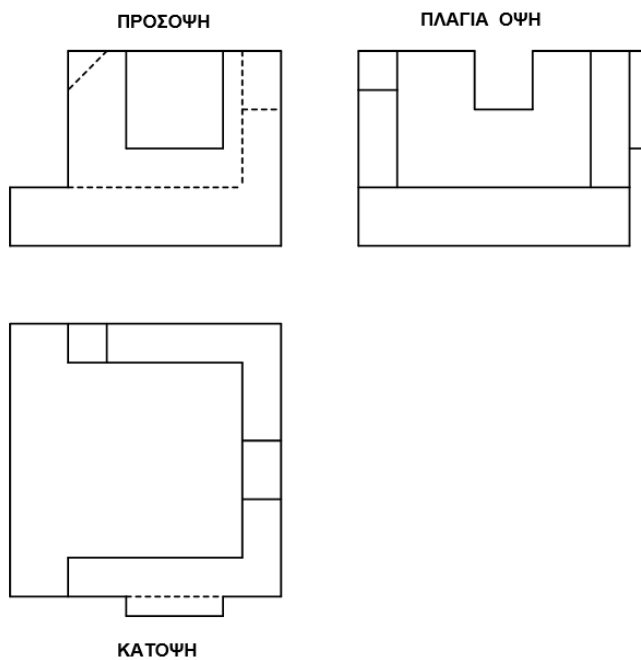
$$\Sigma F_Y = 0$$

$$R_A + F_{ZY} - Q_1 - Q_2 - F_H = 0$$

$$R_A + 7,07 - 27 - 58,5 - 3 = 0$$

$$R_A = 81,43 \text{ kN}$$

### ΘΕΜΑ 17

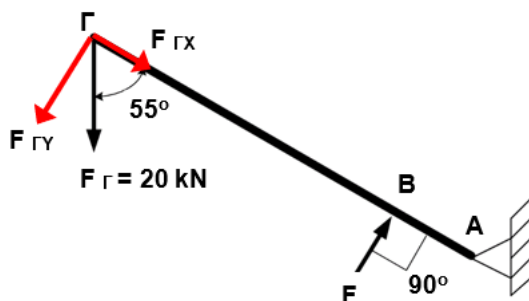


### ΘΕΜΑ 18

(α)

$$F_{GX} = F_r \cdot \sigma\upsilon\upsilon 55$$

$$F_{GY} = F_r \cdot \eta\mu 55$$



$$\Sigma M_A = 0$$

$$F_r \cdot \eta\mu 55 \cdot 10 - F \cdot 2 = 0$$

$$20 \cdot \eta\mu 55 \cdot 10 - F \cdot 2 = 0$$

$$F = 81,92 \text{ kN}$$



**(β)**

$$A = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 5^2 = 3,14 \cdot 25 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \frac{F}{A} = \frac{20}{78,5}$$

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 0,255 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \quad \text{ή} \quad 0,255 \cdot 10^6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{ή} \quad 255 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$E = 195 \cdot 10^6 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = \epsilon \cdot E$$

$$\epsilon = \frac{\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau}}{E} = \frac{0,255 \cdot 10^6}{195 \cdot 10^6}$$

$$\epsilon = 1,3 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta l = l \cdot \epsilon$$

$$\Delta l = 2500 \text{ (mm)} \cdot 1,3 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta l = 3,25 \text{ mm}$$

**(γ)** Μέγιστη τάση εφελκυσμού του συρματόσχοινου :

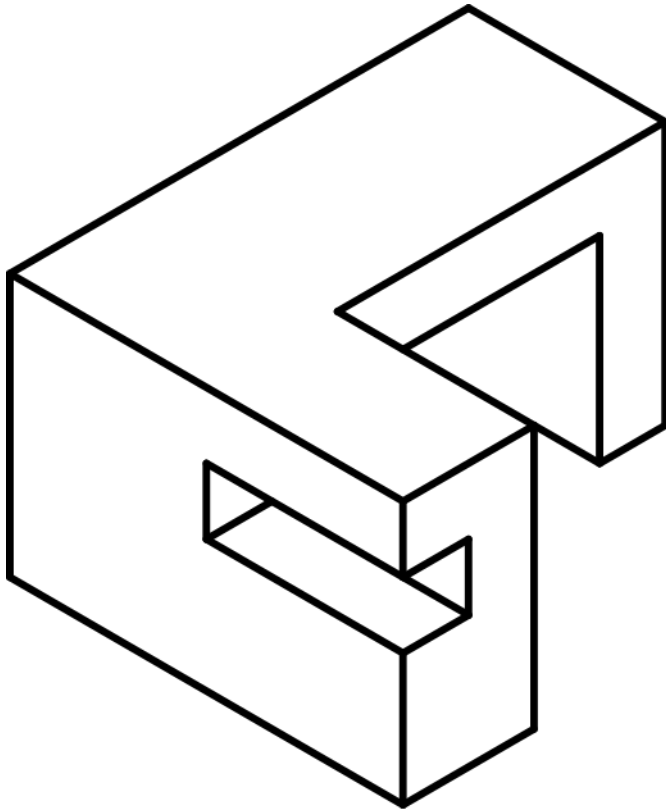
$$\sigma_{\mu\epsilon\gamma} = 395 \text{ MN/m}^2 = 395 \cdot 10^{-3} \text{ kN/mm}^2$$

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

$$\Sigma \cdot A = 395 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} / 0,255 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

$$\Sigma \cdot A = 1,55$$

**ΘΕΜΑ 19**

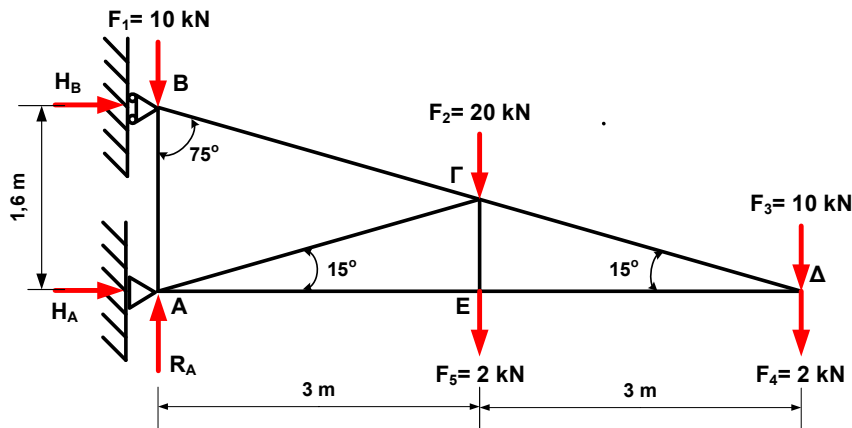


## ΘΕΜΑ 20

(α)

$$\varepsilon\varphi(15) = h/6$$

$$h=1,6 \text{ m} \text{ ή } h=1,61 \text{ m}$$



(β)

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$R_A - F_1 - F_2 - F_3 - F_4 - F_5 = 0$$

$$R_A - 10 - 20 - 10 - 2 - 2 = 0$$

$$R_A = 44 \text{ kN}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-H_B \cdot 1,6 - F_2 \cdot 3 - F_3 \cdot 6 - F_4 \cdot 6 - F_5 \cdot 3 = 0$$

$$-H_B \cdot 1,6 - 20 \cdot 3 - 10 \cdot 6 - 2 \cdot 6 - 2 \cdot 3 = 0$$

$$H_B = -86,25 \text{ kN} \text{ (Έχει αντίθετη φορά από ότι σχεδιάστηκε)}$$

$$\text{ή } H_B = -85,71 \text{ kN} \text{ για } h=1,61 \text{ m}$$

$$\Sigma F_X = 0$$

$$H_A + H_B = 0$$

$$H_A = 86,25 \text{ kN}$$

$$\text{ή } H_A = -85,71 \text{ kN} \text{ για } h=1,61 \text{ m}$$

(γ)

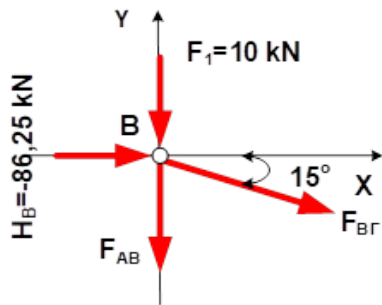
$$b + r = 7 + 3 = 10$$

$$2 \cdot j = 2 \cdot 5 = 10$$

Το δικτύωμα είναι στατικά ορισμένο.

(δ)

Κόμβος Β



$$\Sigma F_X = 0$$

$$H_B + F_{B\Gamma} \cdot \sigma\upsilon\nu(15) = 0$$

$$F_{B\Gamma} = \frac{-(-86,25)}{\sigma\upsilon\nu(15)}$$

$$F_{B\Gamma} = 89,29 \text{ kN} \quad \text{Εφελκυστική}$$

$$\text{ή } F_{B\Gamma} = 88,73 \text{ kN} \quad \text{Εφελκυστική για } h=1,61 \text{ m}$$

$$\Sigma F_Y = 0$$

$$-F_1 - F_{AB} - F_{B\Gamma} \cdot \eta\mu(15) = 0$$

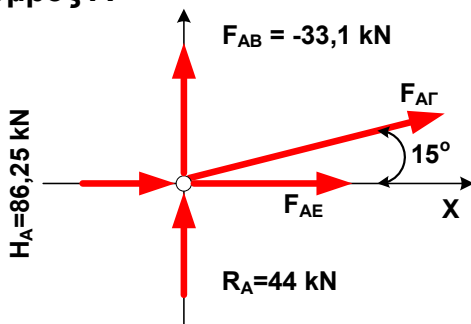
$$-10 - F_{AB} - F_{B\Gamma} \cdot \eta\mu(15) = 0$$

$$F_{AB} = -10 - 23,1$$

$$F_{AB} = -33,1 \text{ kN} \quad \text{Θλιπτική}$$

$$\text{ή } F_{AB} = -32,96 \text{ kN} \quad \text{Θλιπτική για } h=1,61 \text{ m}$$

Κόμβος Α



$$\Sigma F_Y = 0$$

$$R_A + F_{AB} + F_{A\Gamma} \cdot \eta\mu(15) = 0$$

$$44 - 33,1 + F_{A\Gamma} \cdot \eta\mu(15) = 0$$

$$F_{A\Gamma} = -42,11 \text{ kN} \quad \text{Θλιπτική}$$

$$\text{ή } F_{B\Gamma} = -42,65 \text{ kN} \quad \text{Θλιπτική για } h=1,61 \text{ m}$$

$$\Sigma F_X = 0$$

$$H_A + F_{AE} + F_{A\Gamma} \cdot \sigma\upsilon\nu(15) = 0$$

$$86,26 + F_{AE} + (-42,11 \cdot \sigma\upsilon\nu(15)) = 0$$

$$F_{AE} = -45,6 \text{ kN} \quad \text{Θλιπτική}$$

$$\text{ή } F_{AE} = -45,07 \text{ kN} \quad \text{Θλιπτική για } h=1,61 \text{ m}$$