





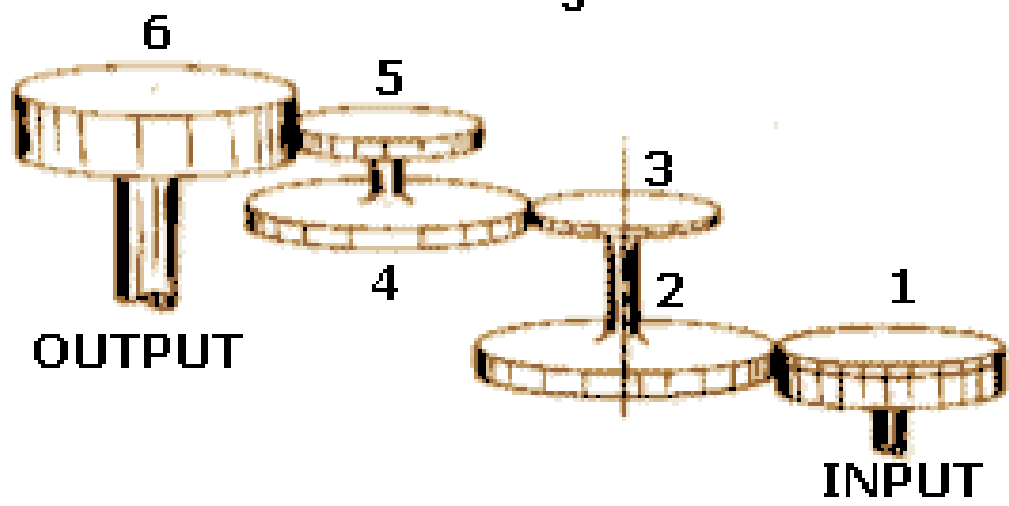
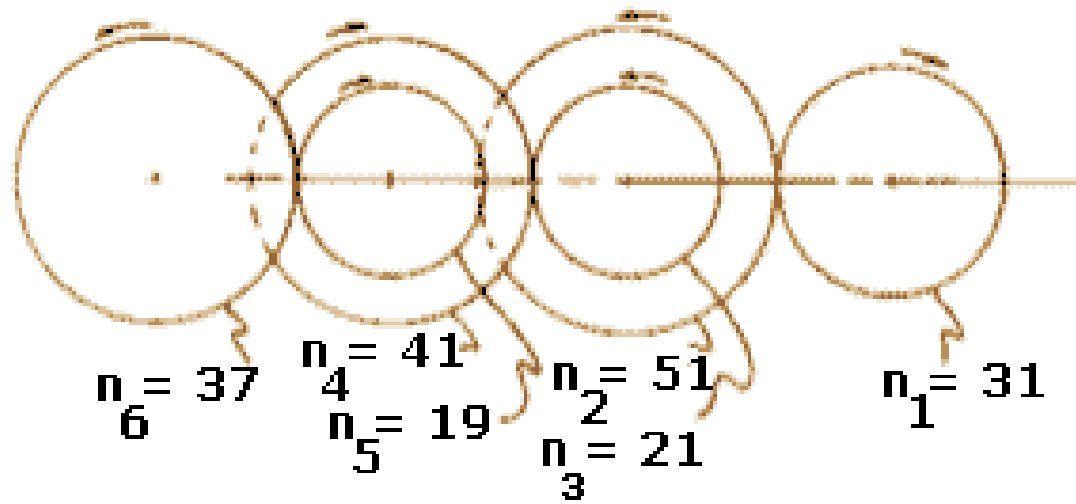
**Τι κοινό υπάρχει σε όλα αυτά τα είδη του
Μηχανολογικού Εξοπλισμού;**

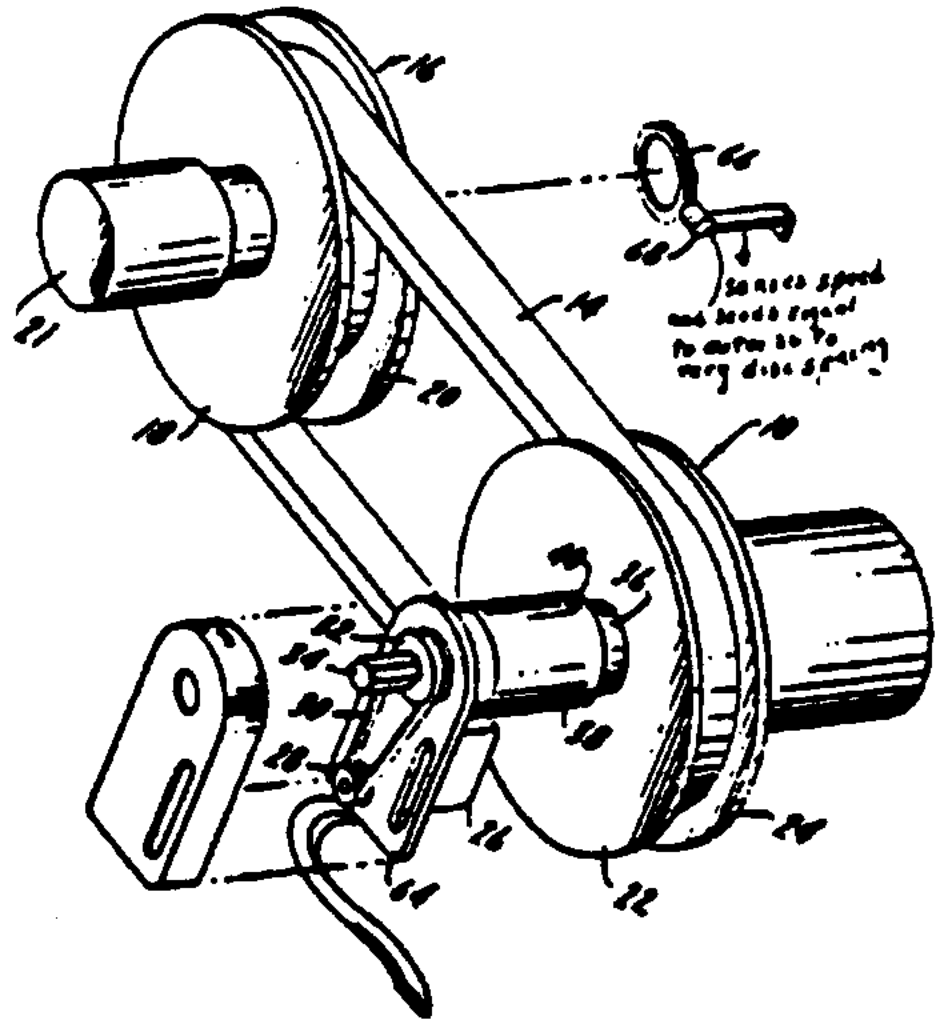
Στοιχεία Μηχανών

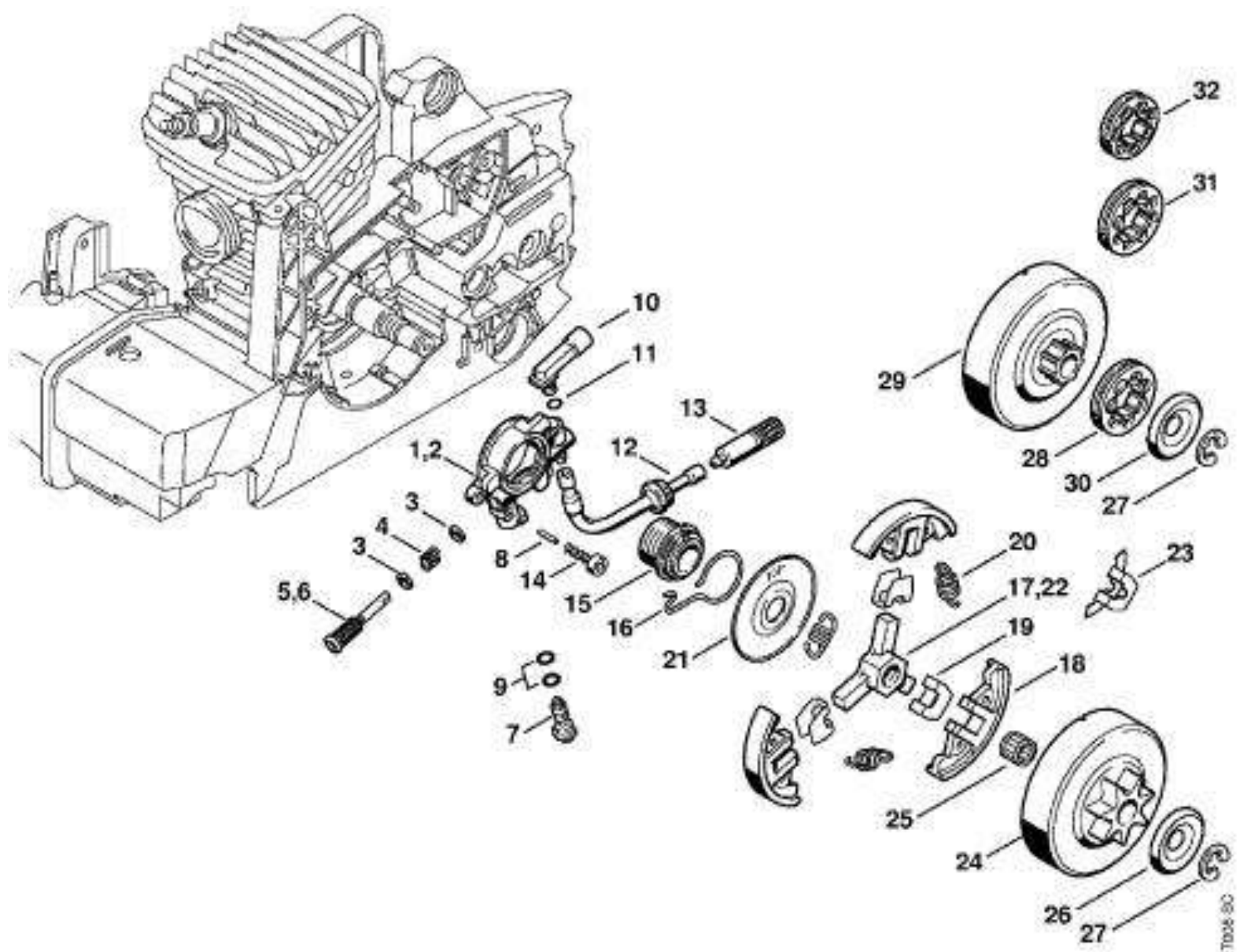


Γιατί μας ενδιαφέρει η μελέτη των στοιχείων μηχανών;

1. Ο κατάλληλος συνδυασμός τους προσδίδει στον εξοπλισμό την απαιτούμενη **λειτουργικότητα**







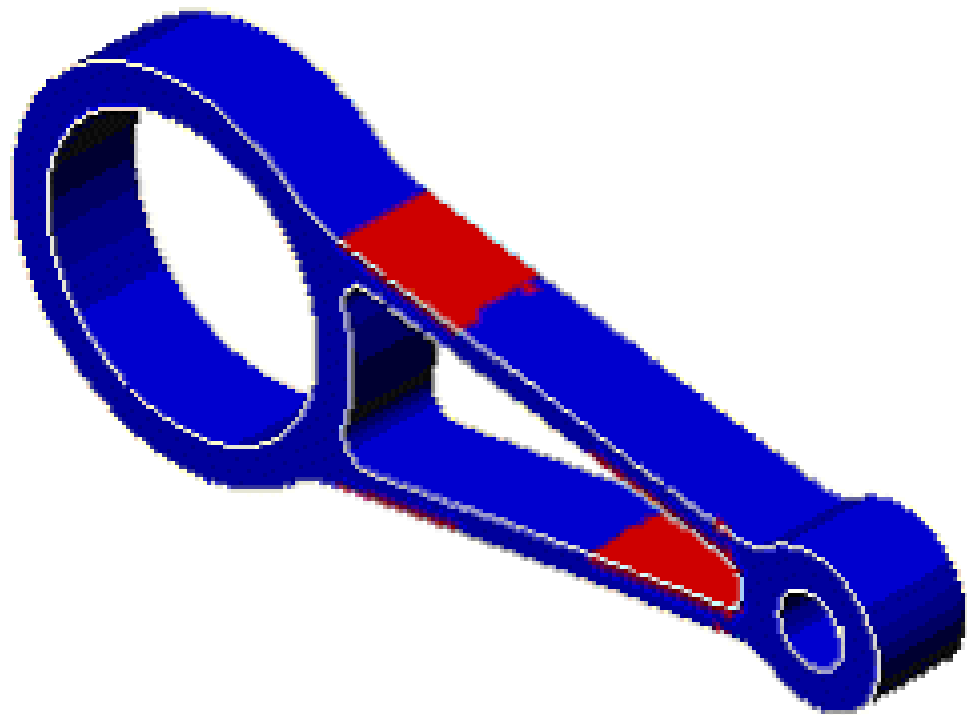
ET008-80

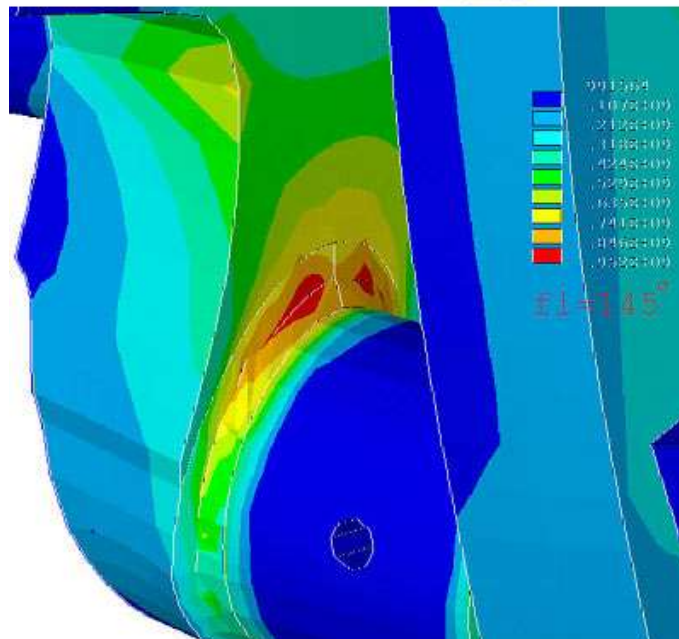
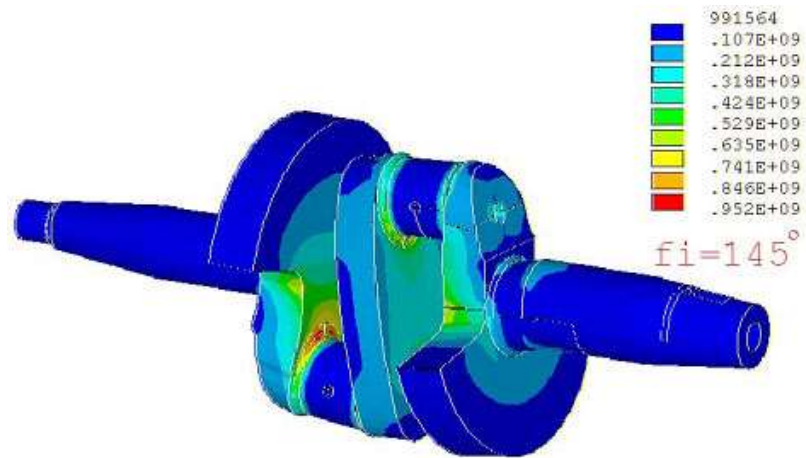
Γιατί μας ενδιαφέρει η μελέτη των στοιχείων μηχανών;

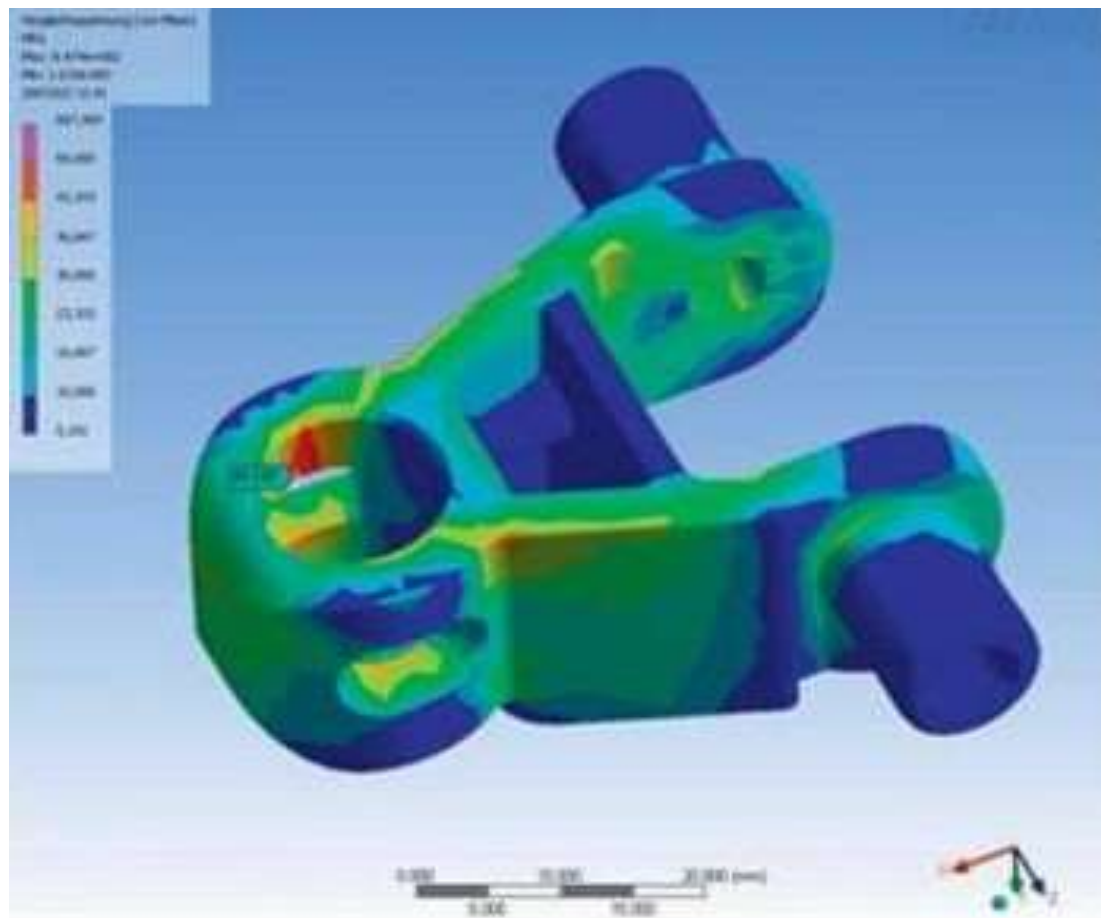
2. Η **καταπόνηση** των στοιχείων μηχανών μπορεί να οδηγήσει σε αστοχία* του εξοπλισμού.

αστοχία* : καταστροφή

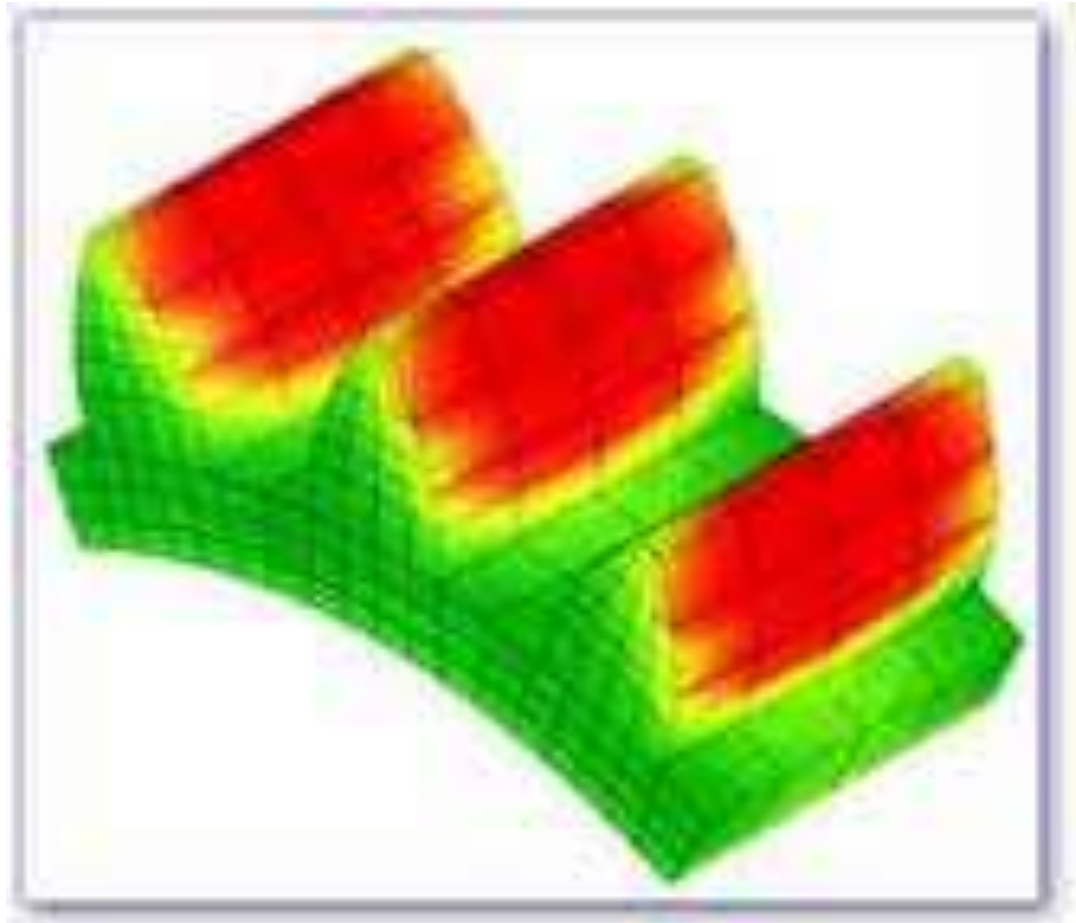
- παύση λειτουργίας
- μείωση λειτουργικότητας
- μείωση αξιοπιστίας

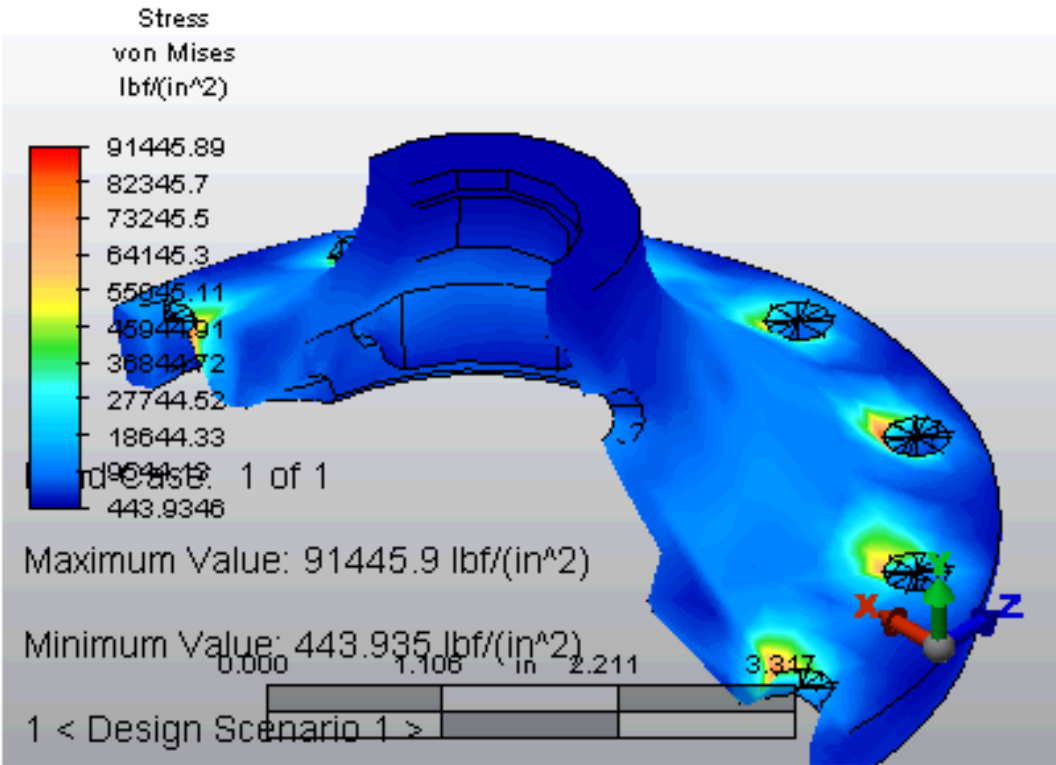






•



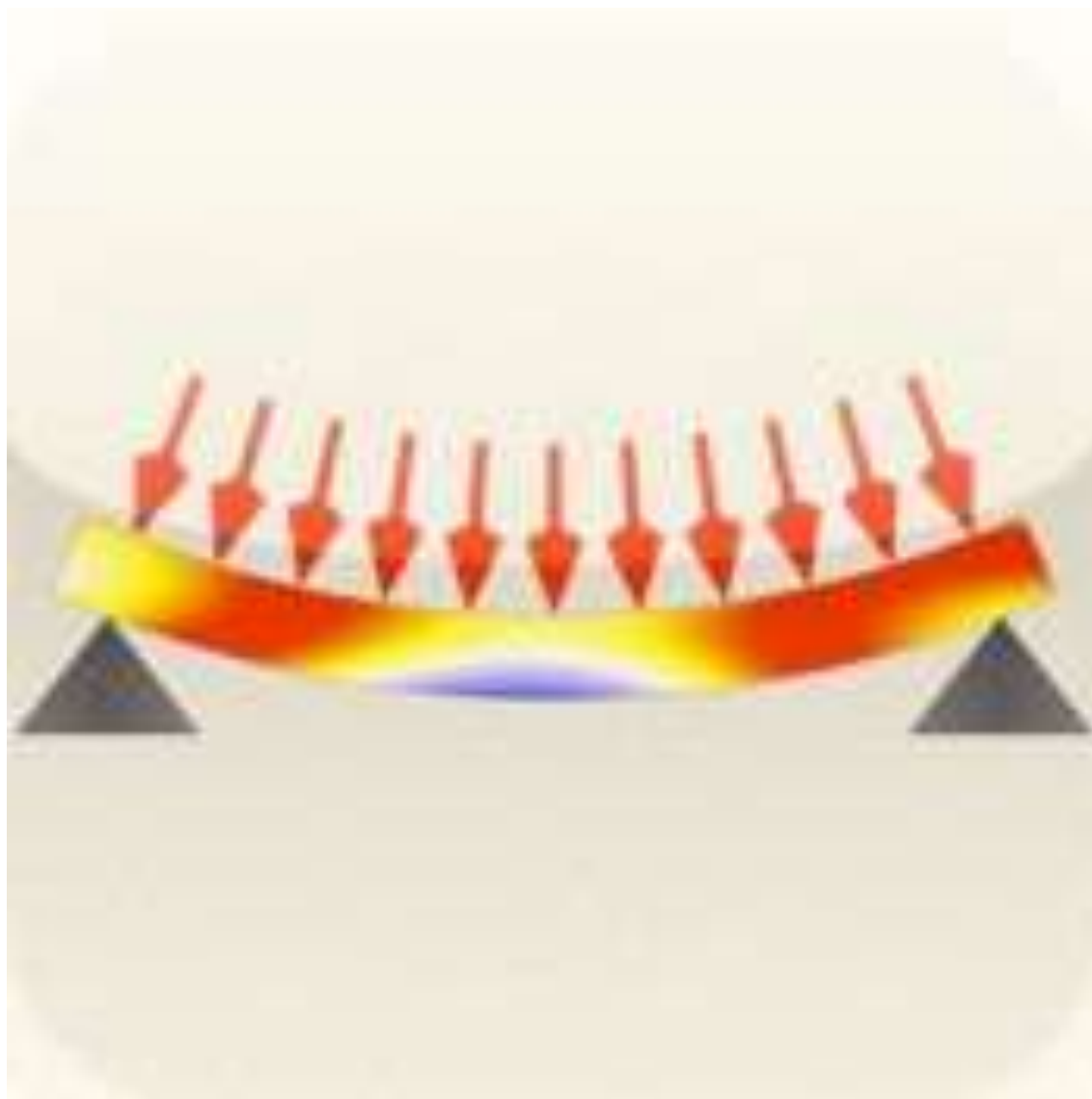


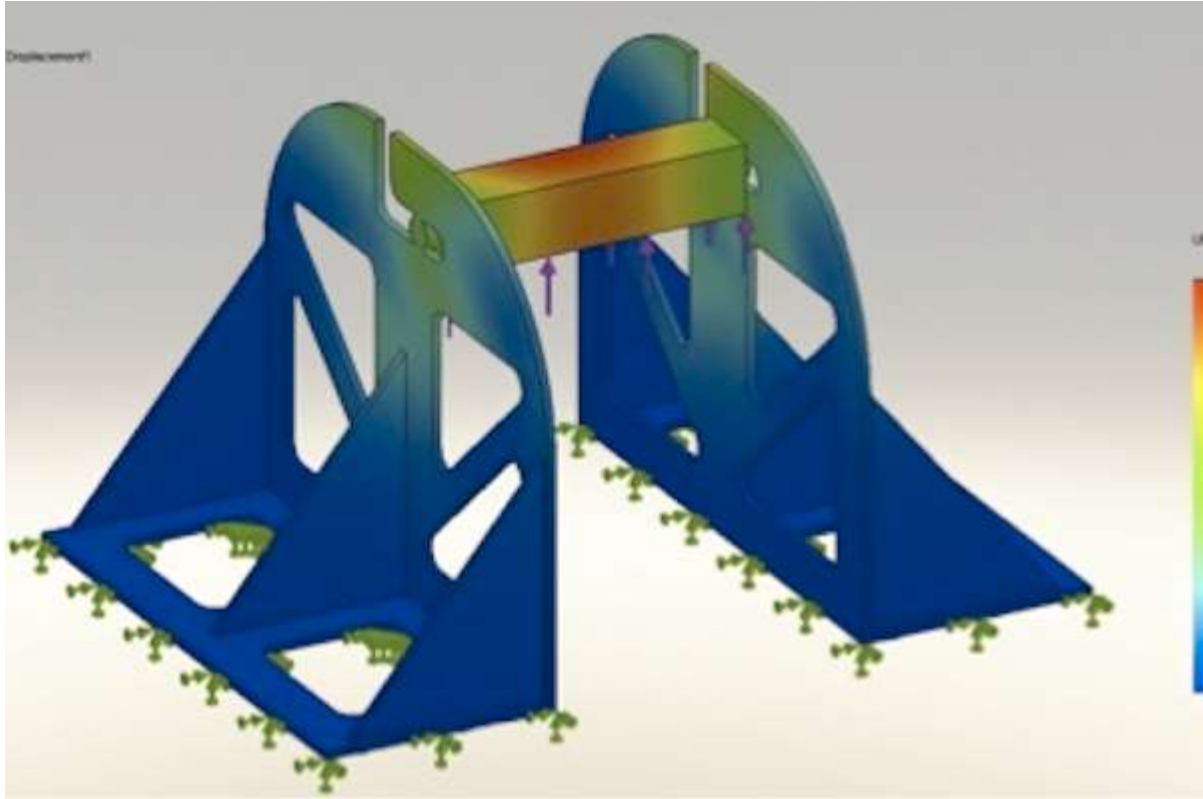
Γιατί μας ενδιαφέρει η μελέτη των στοιχείων μηχανών;

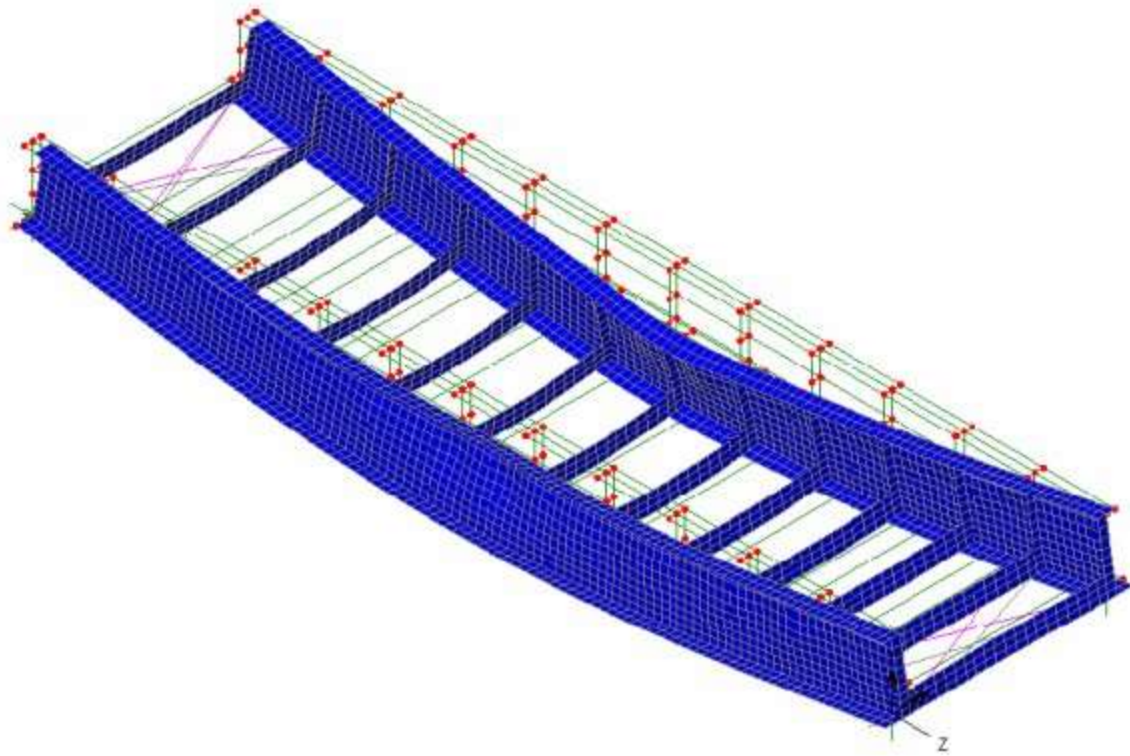
3. Η **παραμόρφωση** των στοιχείων μηχανών μπορεί να οδηγήσει σε αστοχία* του εξοπλισμού.

αστοχία* : καταστροφή

- παύση λειτουργίας
- μείωση λειτουργικότητας
- μείωση αξιοπιστίας





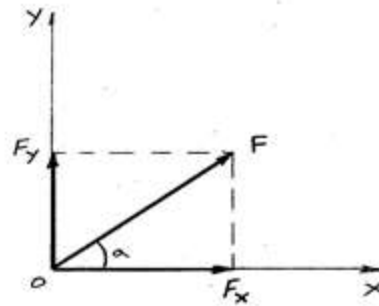


- Λειτουργικότητα
- Καταπόνηση
- Παραμόρφωση

- Η «καταπόνηση» και η «παραμόρφωση» των στοιχείων μηχανών πρέπει να διατηρούνται μέσα σε αποδεκτά όρια.

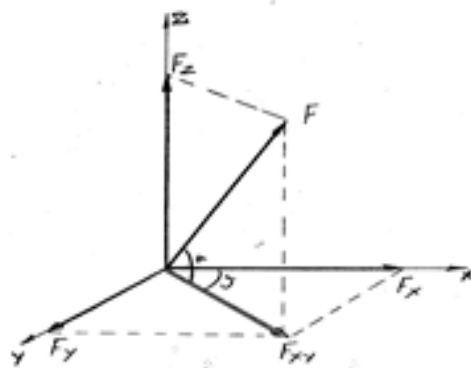
Μέγιστη Τάση \leq Αντοχή του Υλικού

Ανάλυση Δυνάμεως σε δύο κάθετους άξονες.



$$F_x = F \cos \alpha$$
$$F_y = F \sin \alpha$$

Ανάλυση Δύναμης σε τρεις κάθετους άξονες.



α) Ανάλυση της F στην F_z και F_{xy} .

$$F_{xy} = F \cos \alpha$$

$$F_z = F \sin \alpha$$

β) Ανάλυση της F_{xy} στην F_x και F_y .

$$F_x = F_{xy} \cos \theta = F \cos \alpha \cos \theta$$

$$F_y = F_{xy} \sin \theta = F \cos \alpha \sin \theta$$

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΥΛΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ

A) Επιλέγουμε τους άξονες x, y, z .

B) Αναλύουμε τις δυνάμεις που επιδρούν επί του σημείου στις συνιστώσες τους F_x, F_y, F_z .

Γ) Η ισορροπία του υλικού σημείου ισοδυναμεί με τις σχέσεις.
 $\Sigma F_x=0, \Sigma F_y=0, \Sigma F_z=0$

ΡΟΠΗ Μ ΔΥΝΑΜΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΑΞΟΝΑ ΟΟ'

Α) Ορίζουμε τρεις άξονες

- Έναν άξονα $\alpha\alpha'$ παράλληλα προς τον $\omega\omega'$ σε απόσταση x .

- Έναν άξονα $\pi\pi'$ κάθετο προς τους $\omega\omega'$ και $\alpha\alpha'$.

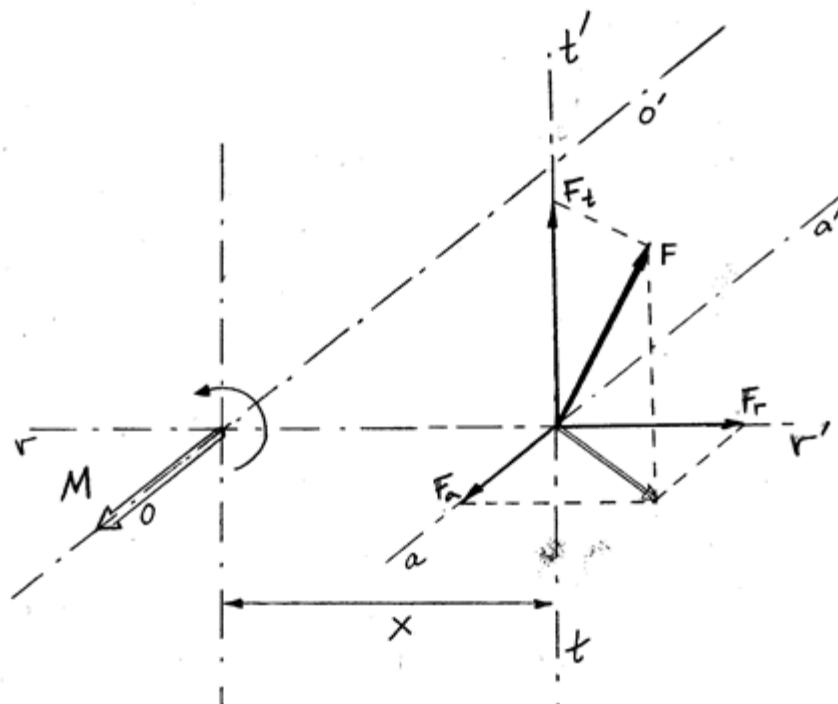
- Έναν άξονα $t't'$ κάθετο προς τους $\alpha\alpha'$ και $\pi\pi'$.

Β) Αναλύουμε τη δύναμη στις συνιστώσες της

F_x, F_α, F_t

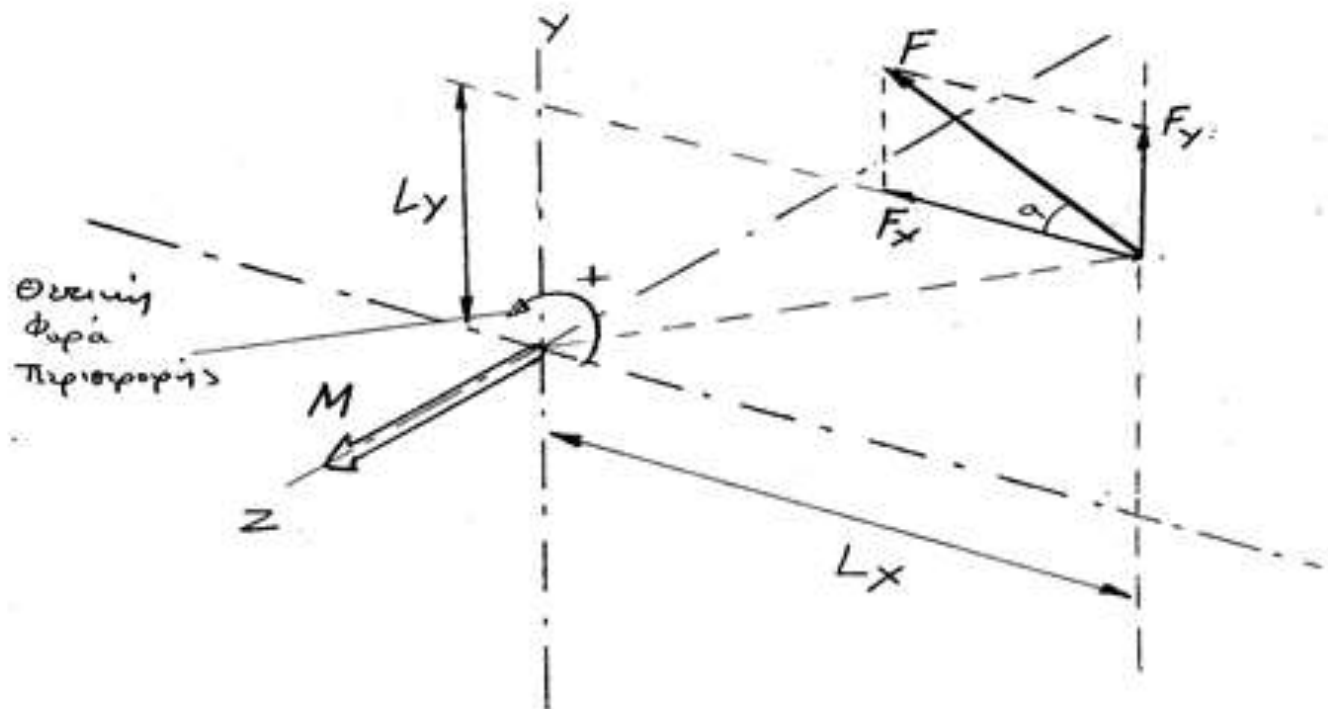
Γ) Η ροπή ως προς τον άξονα $\omega\omega'$ ισούται με

$$M = F_t x$$



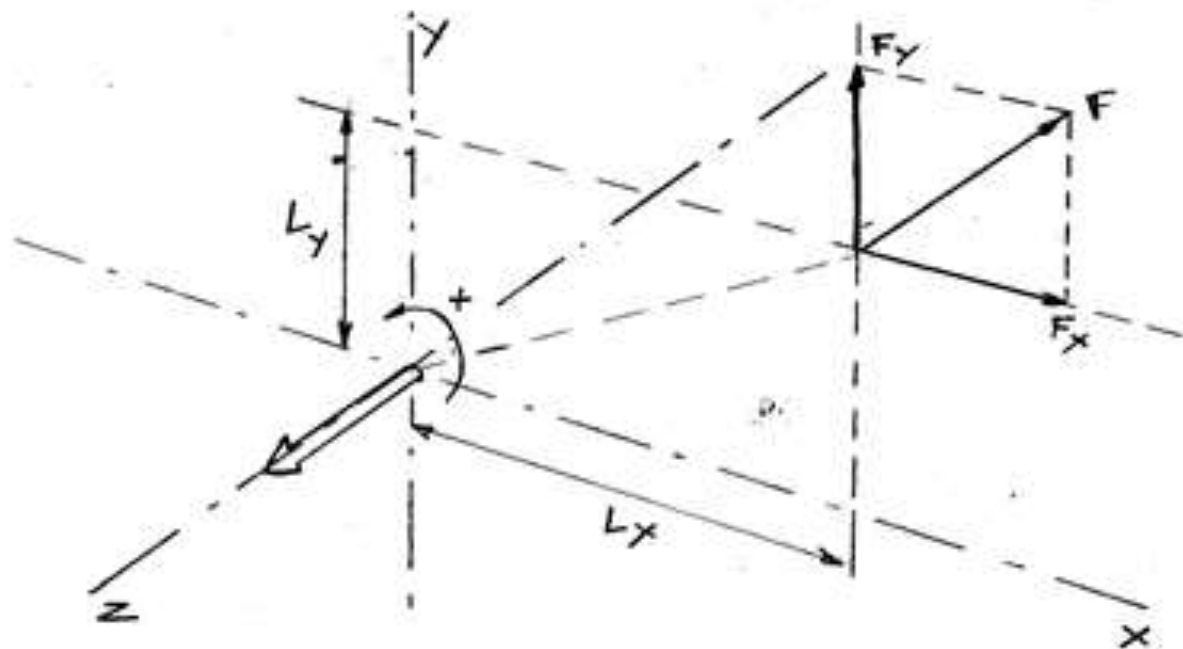
Η ροπή μιας δύναμης ως προς τον ίδιο άξονα ισούται με το άθροισμα των ροπών των συνιστωσών της ως προς τον ίδιο άξονα.

Η F κείται επί του επιπέδου xy .



Η ροπή της F ως προς τον άξονα z ισούται με

$$M_z = F_x L_y + F_y L_x$$



$$M_z = -F_x L_y + F_y L_x$$

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

A) Ορίζουμε τους άξονες x, y, z .

B) Αναλύουμε τις δυνάμεις που επιδρούν στο σώμα στις συνιστώσες τους F_x, F_y, F_z .

Γ) Βρίσκουμε τις ροπές όλων των συνιστωσών ως προς τους άξονες x, y, z :
Σημειώσατε πως οι συνιστώσες F_x και F_y δίνουν ροπές ως προς τον άξονα z : M_z ενώ οι συνιστώσες F_z δίνουν ροπές ως προς τους άξονες x και y : M_x και M_y .

Δ) Προσθέτουμε αλγεβρικά τις δυνάμεις και τις ροπές επί των αξόνων x, y, z .

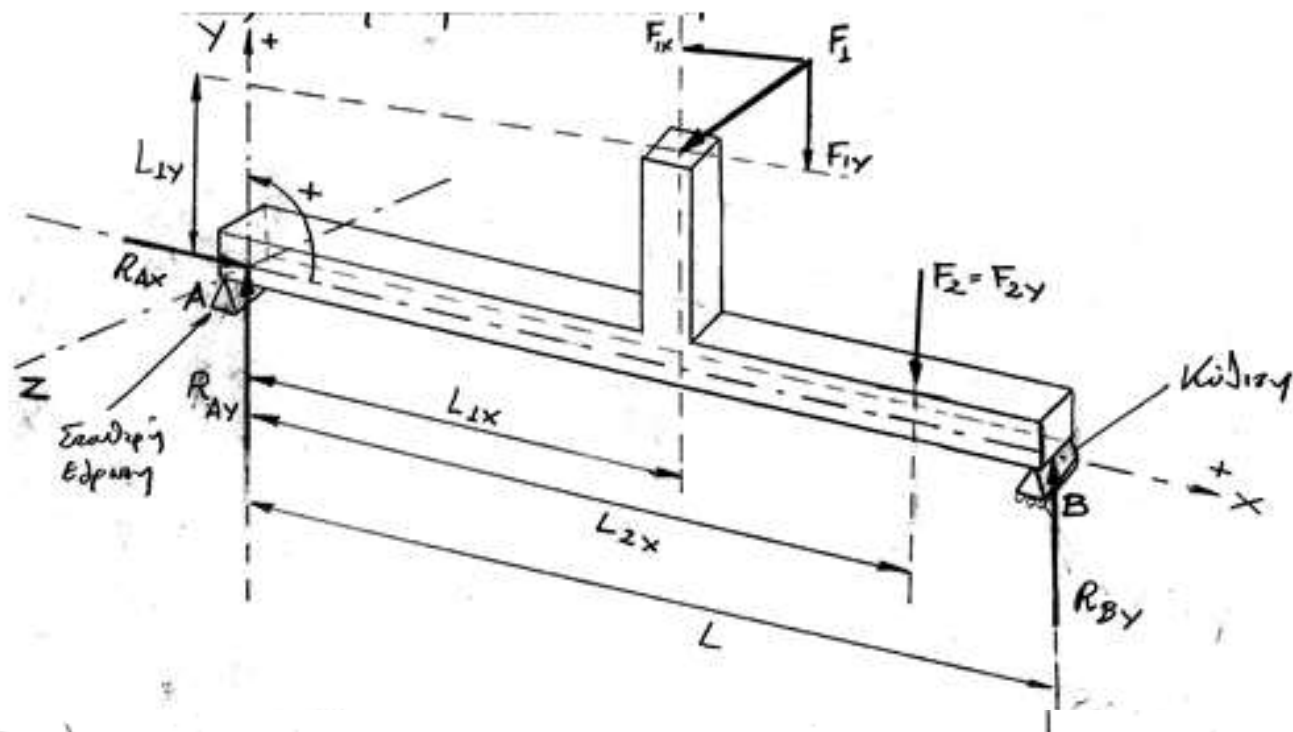
E) Η ισορροπία υλικού σώματος ισοδυναμεί με τις σχέσεις :

$$\sum F_x = 0 \qquad \sum M_x = 0$$

$$\sum F_y = 0 \qquad \sum M_y = 0$$

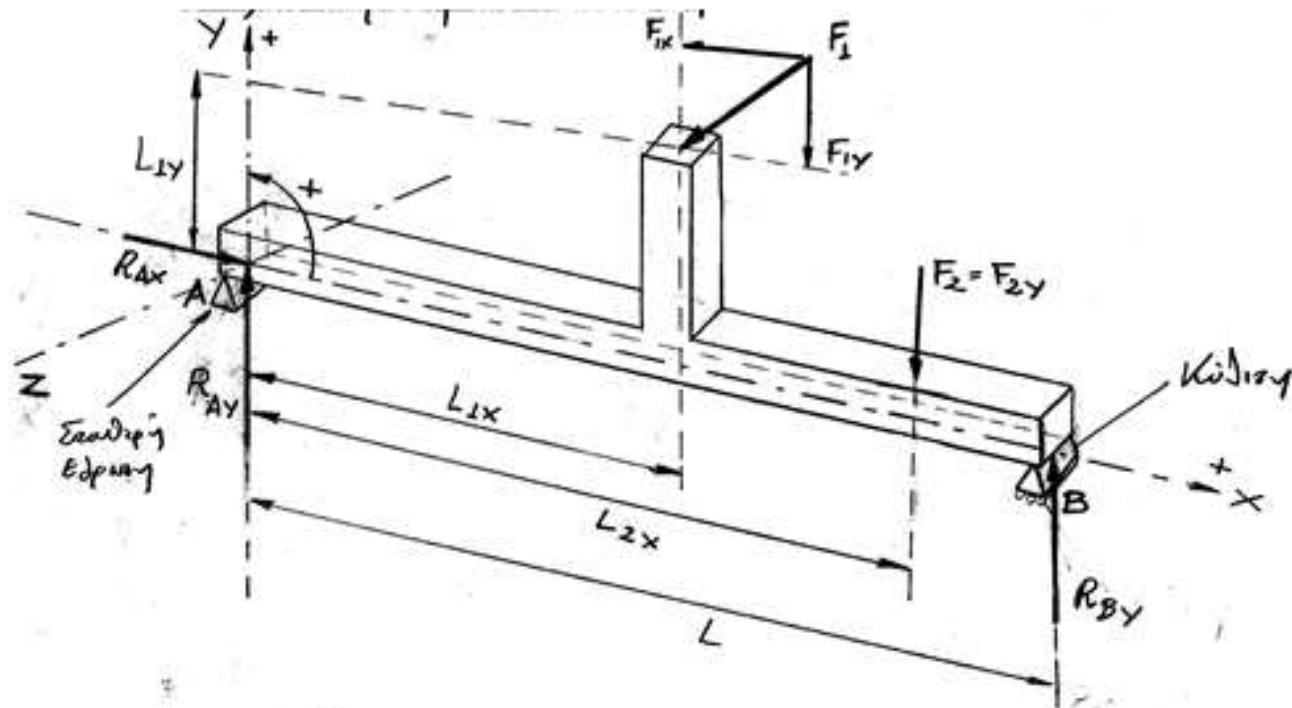
$$\sum F_z = 0 \qquad \sum M_z = 0$$

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στην εύρεση των αντιδράσεων από τις στηρίξεις



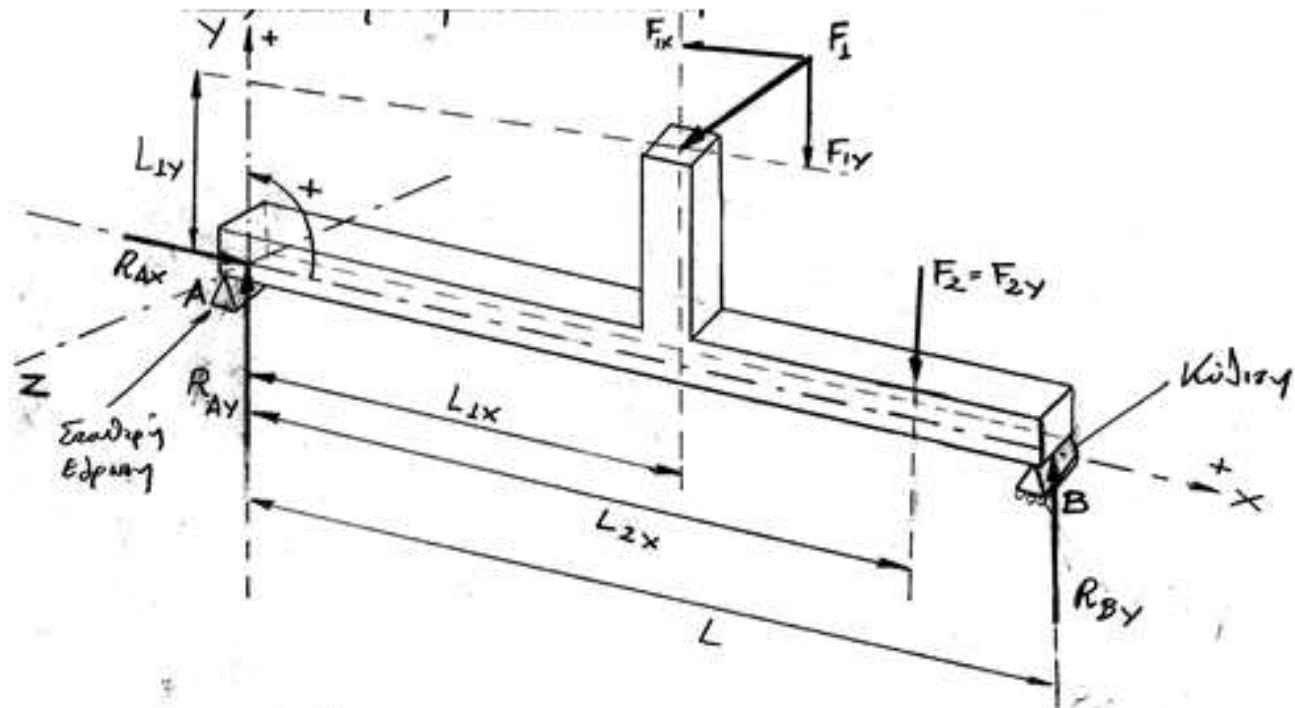
A) τοποθετούμε του άξονες x, y, z . Ενδείκνυται ο ένας από αυτούς να είναι κατά μήκος του φορέα, Ορίζουμε τη θετική φορά περιστροφής.

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στην εύρεση των αντιδράσεων από τις στηρίξεις



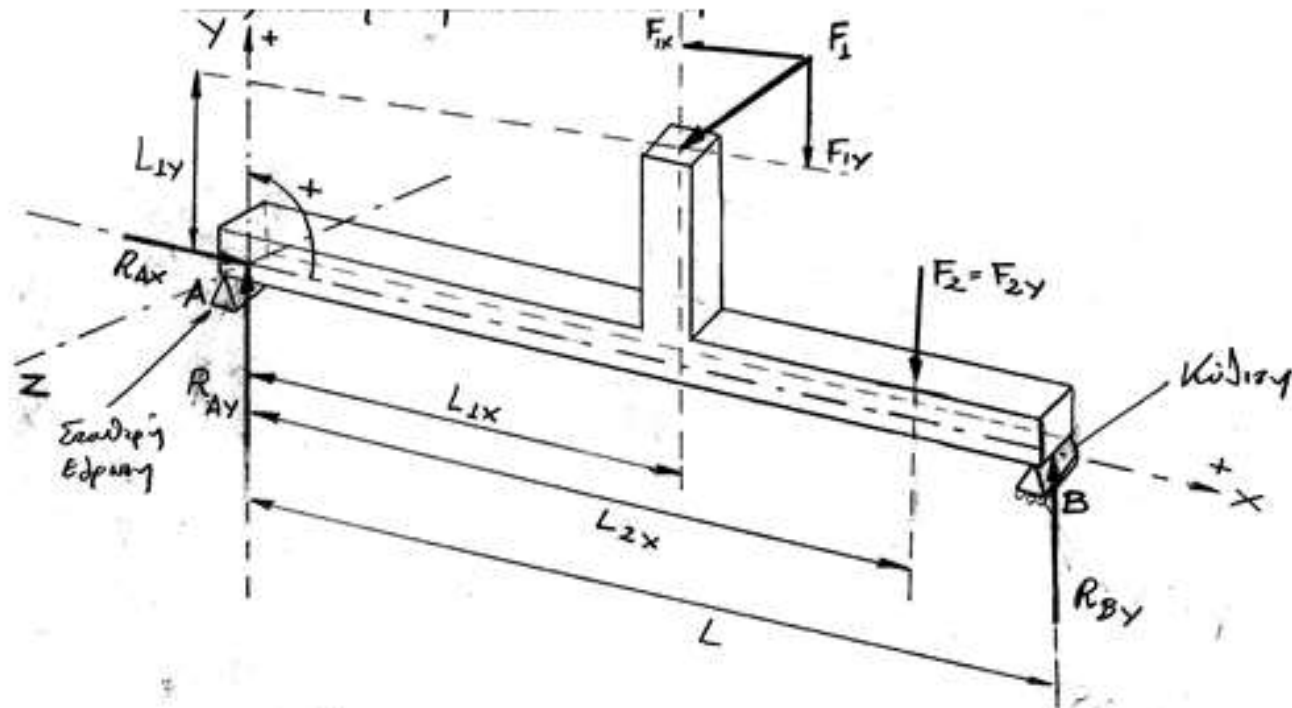
Β) Τοποθετούμε τις άγνωστες αντιδράσεις των εδράσεων R_{Ax} , R_{Ay} , R_{By} . Η κύλιση B δεν είναι δυνατό να αναπτύξει αντίδραση κατά μήκος του φορέα R_{Bx} . Η φορά των αντιδράσεων τίθεται αυθαίρετα ίδια με τη θετική φορά των αντιστοίχων αξόνων.

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στην εύρεση των αντιδράσεων από τις στηρίξεις



Γ) Επιλέγουμε ένα άξονα ,Ενδείκνυται να είναι ένας άξονας επί του οποίου να συγκλίνουν ορισμένες δυνάμεις που επιδρούν στο φορέα. π.χ. ο άξονας z ,

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στην εύρεση των αντιδράσεων από τις στηρίξεις



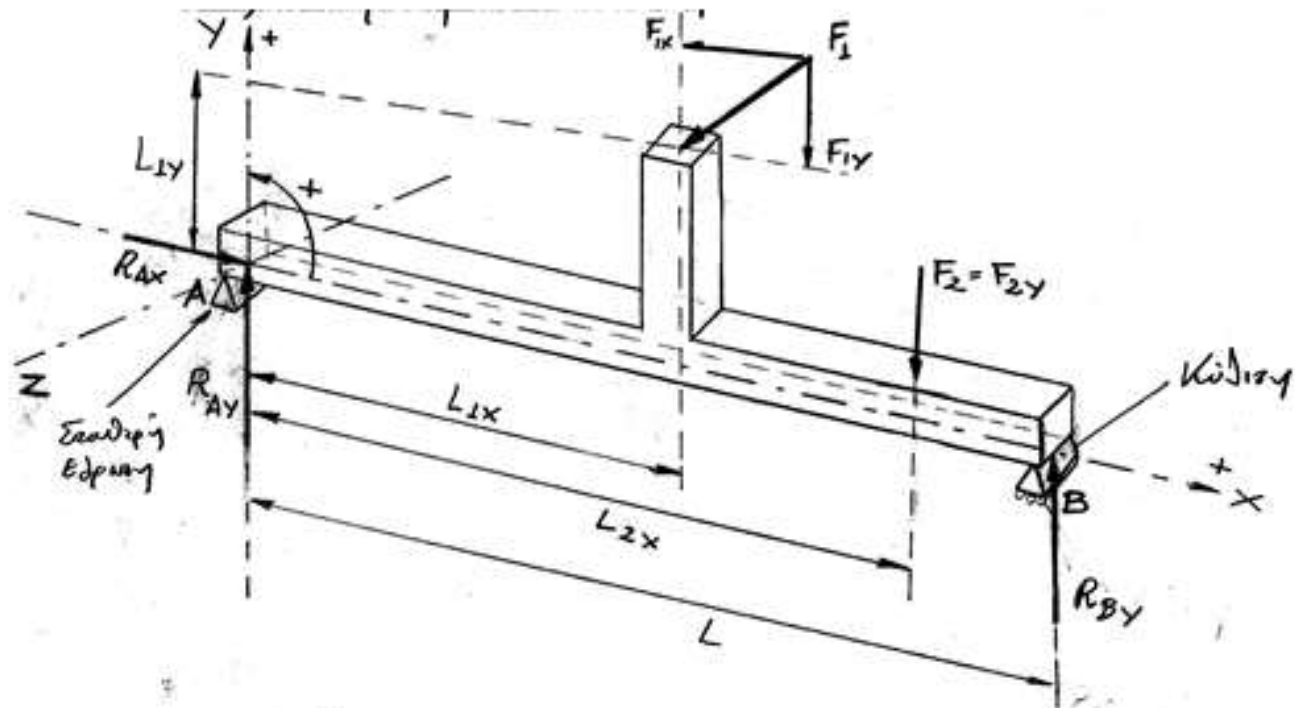
Δ) Εφαρμόζουμε τις σχέσεις που ισοδυναμούν με την ισορροπία υλικού σώματος:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow R_{Ax} - F_{1x} = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow R_{Ay} - F_{1y} - F_{2y} + R_{By} = 0 \quad (2)$$

$$\sum F_z = 0$$

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στην εύρεση των αντιδράσεων από τις στηρίξεις



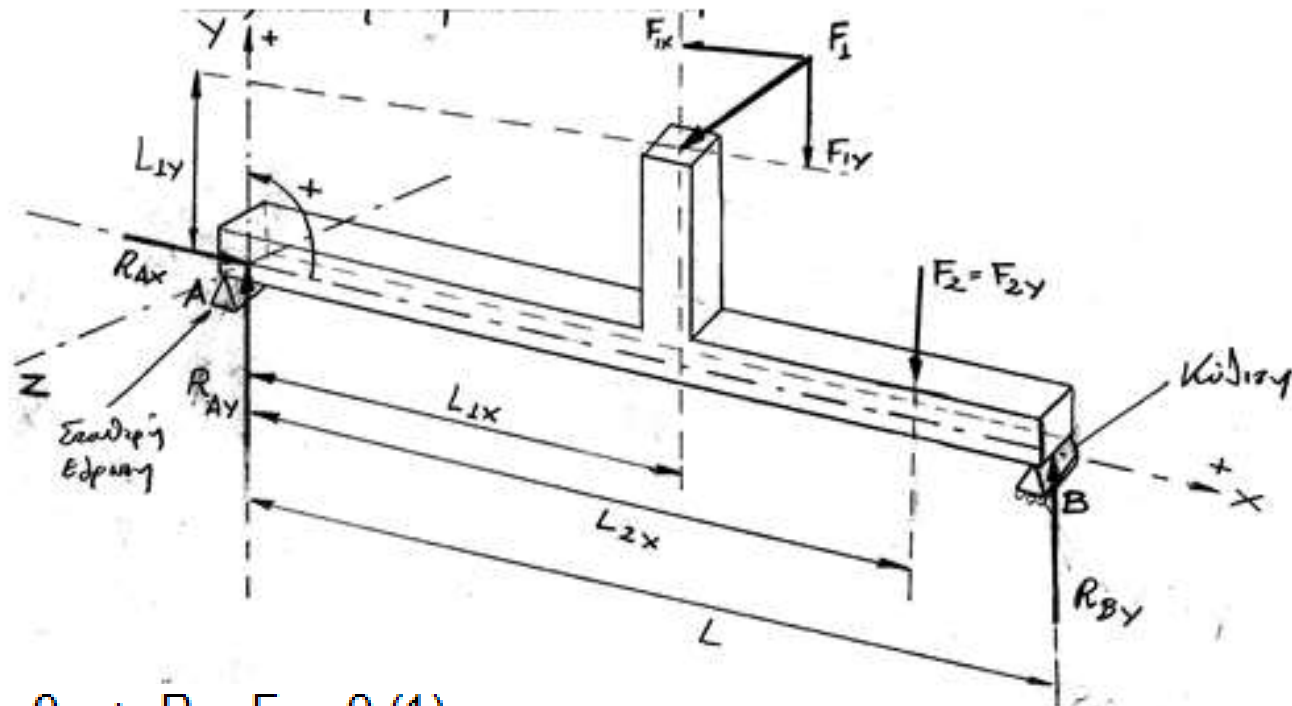
Παρατηρήσατε ότι στο παράδειγμα δεν έχουμε δυνάμεις κατά z , το οποίο συνεπάγεται πως δεν θα έχουμε και ροπές κατά x και y .

$$M_x=0$$

$$M_y=0$$

$$M_z=0 \Rightarrow R_{Ax} \cdot 0 + R_{Ay} \cdot 0 + F_{1x} \cdot L_{1y} - F_{2y} \cdot L_{2x} + R_{By} \cdot L = 0 \quad (3)$$

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στην εύρεση των αντιδράσεων από τις στηρίξεις

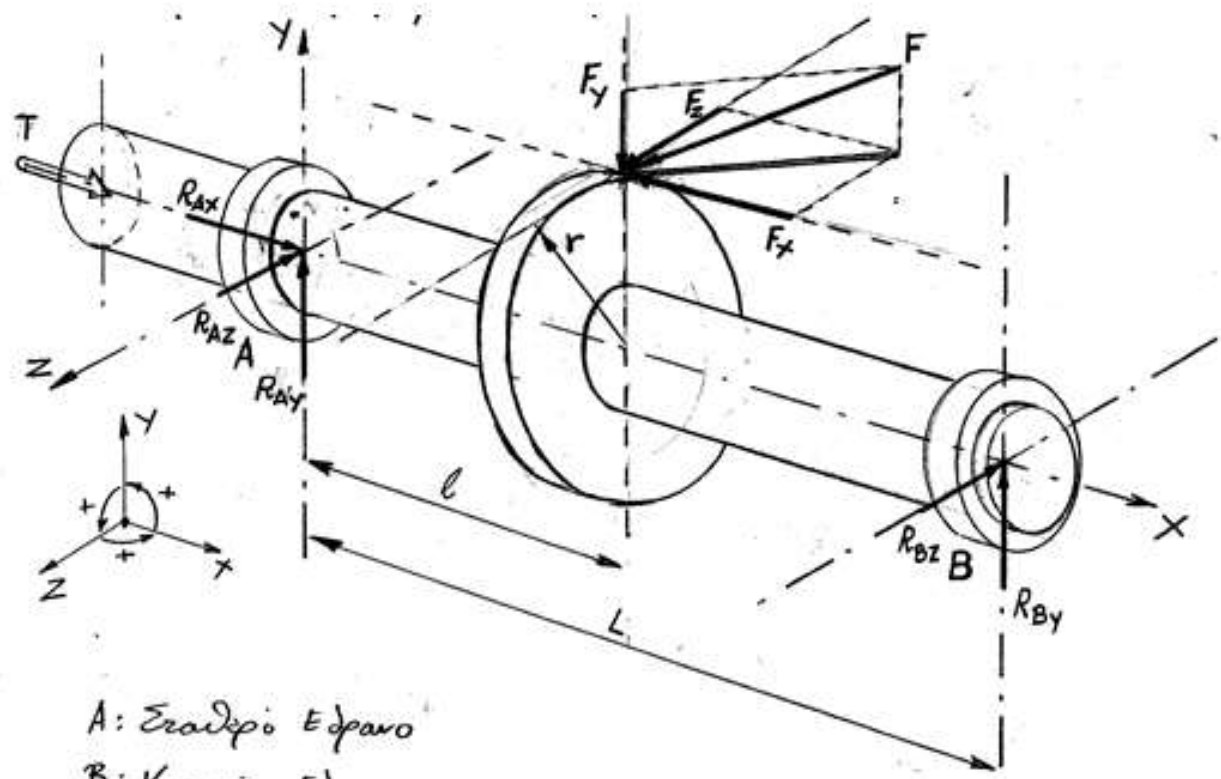


$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow R_{ax} - F_{1x} = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_{ay} - F_{1y} - F_{2y} + R_{by} = 0 \quad (2)$$

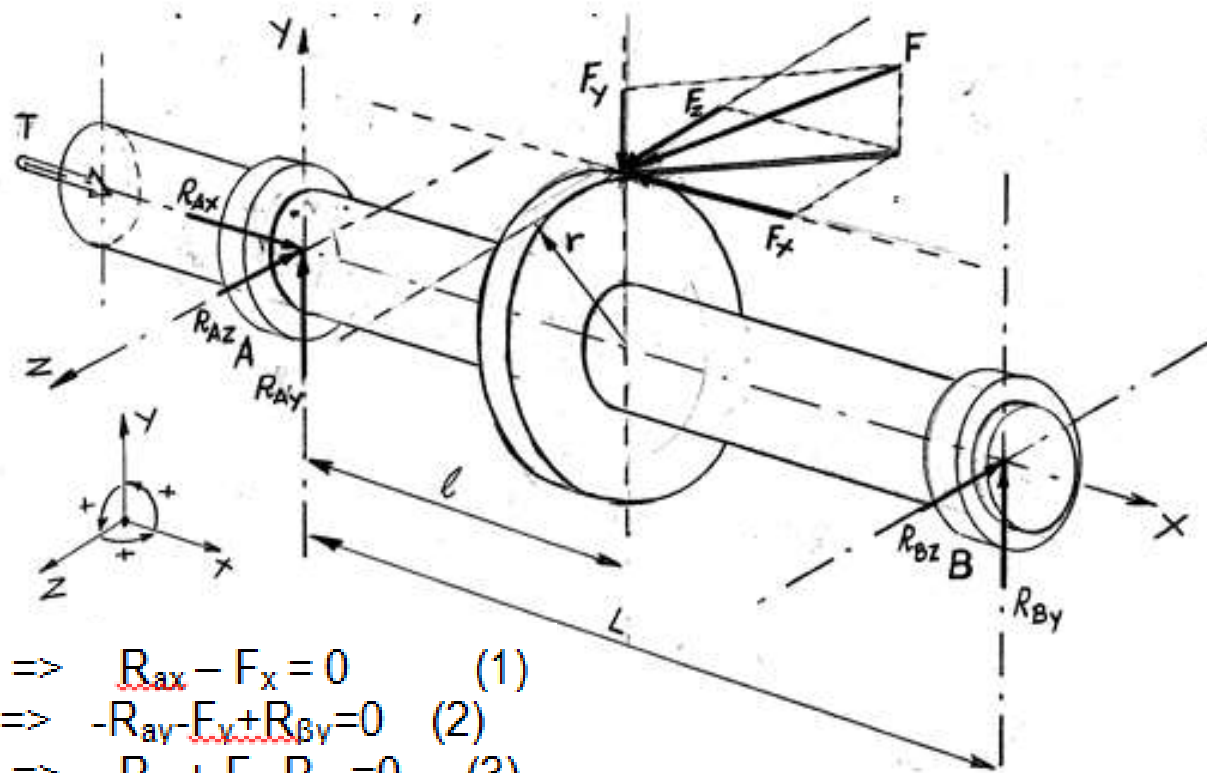
$$M_z = 0 \Rightarrow R_{ax} \cdot 0 + R_{ay} \cdot 0 + F_{1x} \cdot L_{1y} - F_{2y} \cdot L_{2x} + R_{by} \cdot L = 0 \quad (3)$$

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στον προσδιορισμό των δυνάμεων που καταπονούν τα έδρανα στρεφόμενης ατράκτου.



A: Σταθερό Έδρανο
B: Κινητό Έδρανο.

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στον προσδιορισμό των δυνάμεων που καταπονούν τα έδρανα στρεφόμενης ατράκτου.



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow R_{Ax} - F_x = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow -R_{Ay} - F_y + R_{By} = 0 \quad (2)$$

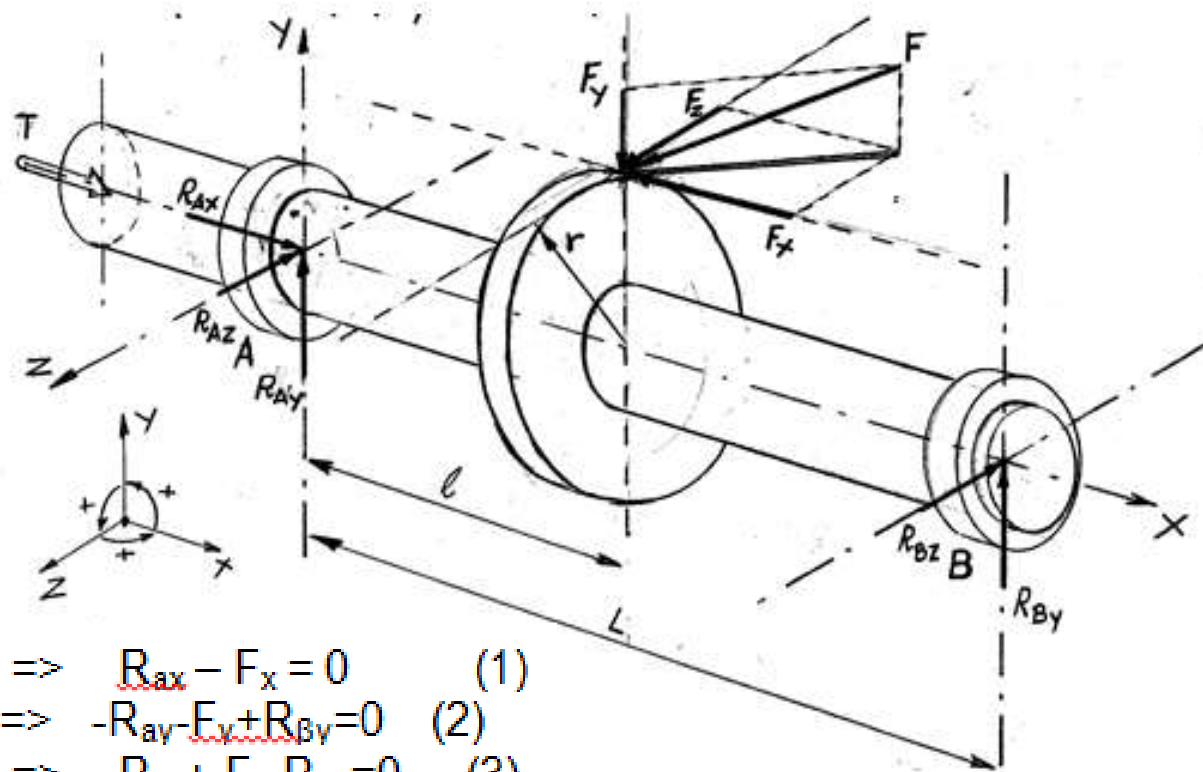
$$\Sigma F_z = 0 \Rightarrow -R_{Az} + F_z - R_{Bz} = 0 \quad (3)$$

$$\Sigma M_x = 0 \Rightarrow F_z \cdot r + T = 0 \quad (4)$$

$$\Sigma M_y = 0 \Rightarrow -F_z \cdot l + R_{Bz} \cdot L = 0 \quad (5)$$

$$\Sigma M_z = 0 \Rightarrow -F_x \cdot l + F_y \cdot r + R_{By} \cdot L = 0 \quad (6)$$

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στον προσδιορισμό των δυνάμεων που καταπονούν τα έδρανα στρεφόμενης ατράκτου.



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow R_{ax} - F_x = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -R_{ay} - F_y + R_{by} = 0 \quad (2)$$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow -R_{az} + F_z - R_{bz} = 0 \quad (3)$$

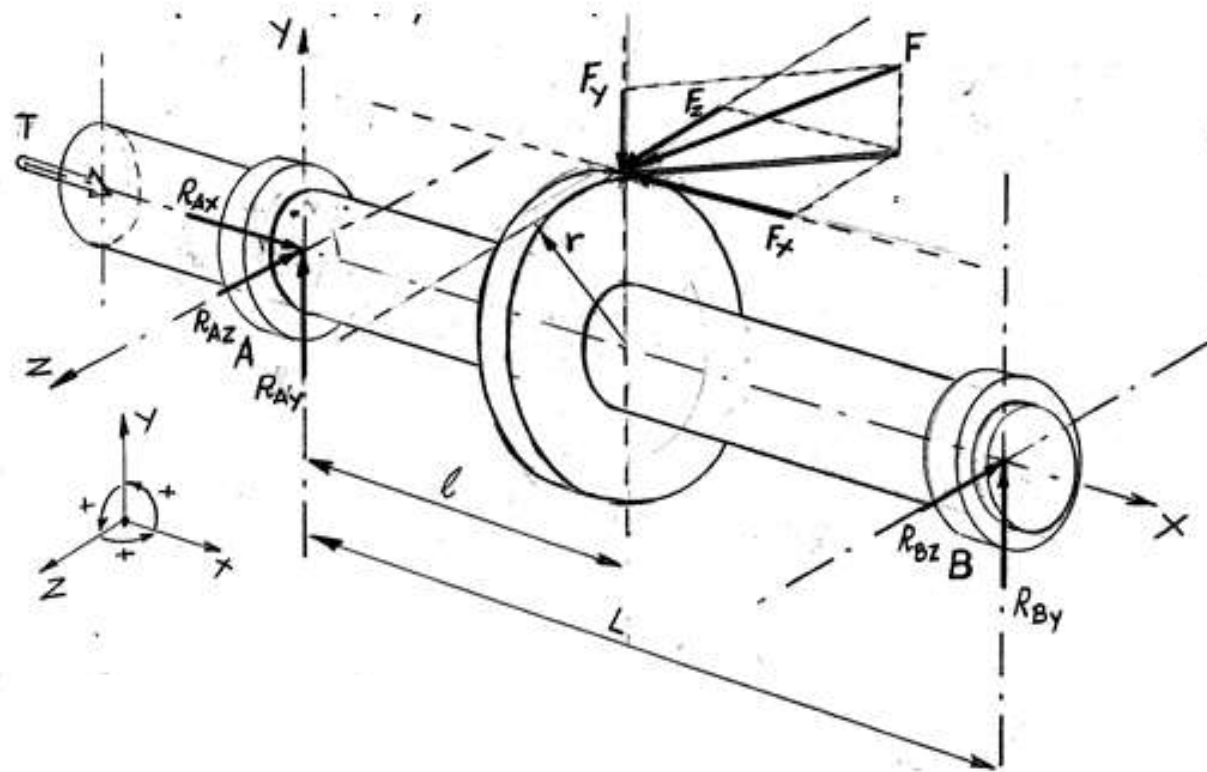
$$\sum M_x = 0 \Rightarrow F_z \cdot r + T = 0 \quad (4)$$

$$\sum M_y = 0 \Rightarrow -F_z \cdot l + R_{bz} \cdot L = 0 \quad (5)$$

$$\sum M_z = 0 \Rightarrow -F_x \cdot l + F_y \cdot r + R_{by} \cdot L = 0 \quad (6)$$

Από τις σχέσεις (1) έως (6) προσδιορίζονται οι R_{ax} , R_{ay} , R_{az} , R_{by} , R_{bz} και η ροπή στρέψης T ,

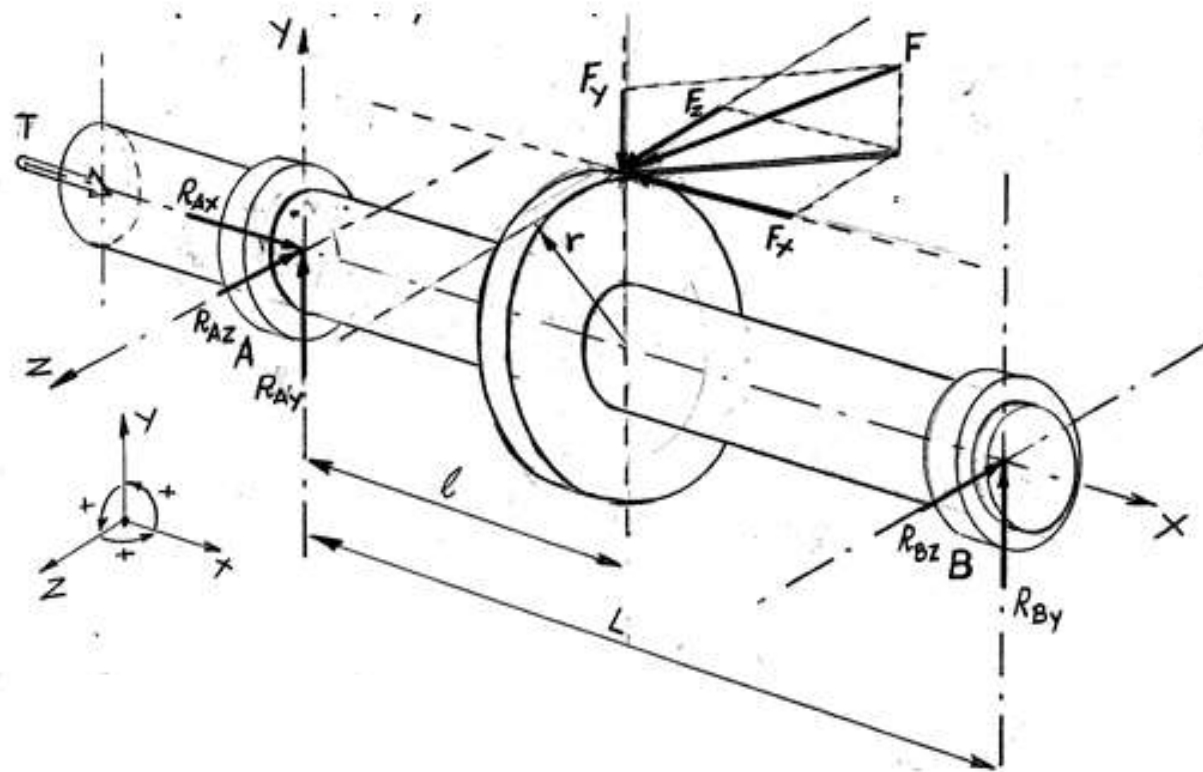
Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στον προσδιορισμό των δυνάμεων που καταπονούν τα έδρανα στρεφόμενης ατράκτου.



Το σταθερό έδρανο A καταπονείται από μια αξονική δύναμη $R_{Ax}=R_{ax}$ και μια ακτινική

$$\text{δύναμη } R_{ay} = \sqrt{R_{ay}^2 + R_{az}^2}$$

Εφαρμογή της ισορροπίας υλικού σώματος στον προσδιορισμό των δυνάμεων που καταπονούν τα έδρανα στρεφόμενης ατράκτου.



Το κινητό έδρανο Β καταπονείται από μια ακτινική δύναμη

$$R_{Br} = \sqrt{R_{By}^2 + R_{Bz}^2}$$