Μετρήσεις φυσικών ποσοτήτων.

Φυσική σαν πειραματική επιστήμη χρειάζεται αριθμούς για την περιγραφή των αποτελεσμάτων των μετρήσεων ενός φυσικού φαινομένου που λέγεται φυσική ποσότητα.

Ένας ερευνητής για να περιγράψει ένας φυσικό φαινόμενο χρειάζεται να απαντήσει στο που (χώρος) και πότε (χρόνος) συνέβει το φαινόμενο (γεγονός)

Στα προηγούμενα είδαμε πως για τη μέτρηση του μήκους χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές μονάδες μέτρησης

Από τον Ερατοσθένη χρησιμοποιήσαμε : Στάδια

Στο νόμο του Νεύτωνα χρησιμοποιήσαμε : Μίλια, πόδια, ίντσες

Όμως οι μονάδες μέτρησης πρέπει να συμφωνούν

Γιαυτό υπάρχει το σύστημα μονάδων με τις θεμελιώδεις μονάδες:

Θεμελιώδεις μονάδες μέτρο (m), δευτερόλεπτο (s), χιλιόγραμμο (Kgr)
μήκος, χρόνος, μάζα

Από όπου παράγονται όλες οι άλλες (παράγωγοι) μονάδες

Παράγωγοι μονάδες ταχύτητα (υ=m/s), όγκος (V=xyz), πυκνότητα (ρ=m/V)

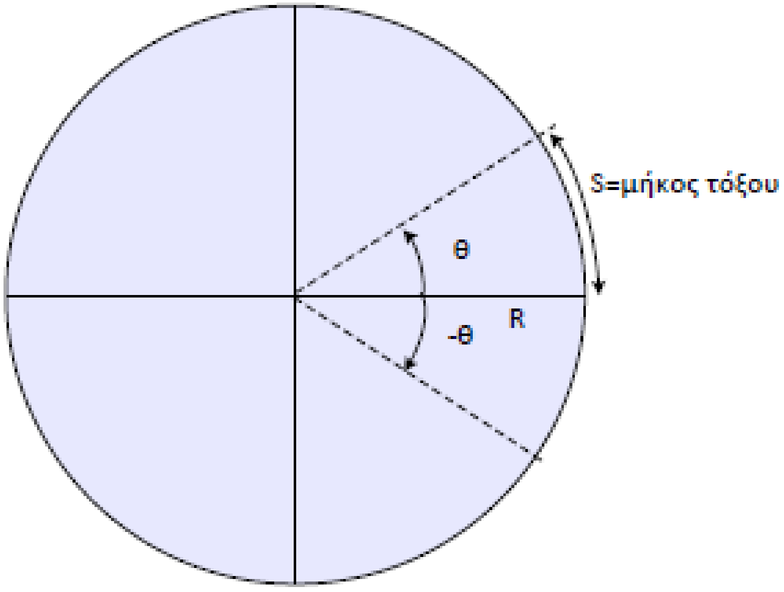
Επιτάχυνση, Δύναμη, ροπή κ.ά.

Πως παράγονται όμως οι μονάδες γωνίας, βαθμών θερμοκρασίας, του φορτίου, του δυναμικού, του ρεύματος,….. κ.ά.

…όλες θα οριστούν στα επόμενα κεφάλαια

Κύκλος (τριγωνομετρικός)

Γωνία



Γωνία θ ορίζεται

$$\Theta = \frac{S}{R} = \frac{\text{μήκος}}{\text{μήκος}} = \text{καθαρός αριθμός}$$

Δεν έχει μονάδες η γωνία !!!

Τότε οι μοίρες (^{O}), τα ακτίνια (rad).... Τι είναι?

Εφόσον $\frac{\text{περίμετρος}}{\text{διάμετρο}} = \pi$ τότε Περίμετρος = 2πR

2R

Ένας κύκλος $= \frac{2\pi R}{R} = \frac{\text{περίμετρος}}{\text{ακτίνα}} = 2\pi$ ακτίνα (rad)

Επομένως Μισός κύκλος = π Τέταρτο κύκλου = π/2 κ.ά

όμως το rad νοείται καθαρός αριθμός

Και είναι η φυσική μονάδα μέτρησης γωνίας.

Παράγωγοι μονάδες

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Το rad είναι η φυσική μονάδα μέτρησης γωνίας και <u>**πάντα**</u> χρησιμοποιείται στις μαθηματικές σχέσεις

<u>**ποτέ**</u> δεν χρησιμοποιείται άλλη μονάδα γωνίας πχ μοίρες.

Παράδειγμα:

Για $\theta < 10^{o}$(μοίρες)

συχνά χρησιμοποιούμε τη προσέγγιση :

$$\sin\theta \cong \theta$$

Φυσικά δεν ισχύει αν γράψω για $\theta = 3^{o}$:

$$\cancel{\sin 3 \cong 3}$$

Αν όμως γράψω τη θ στη φυσική της μονάδα π (rad)

Δηλ.

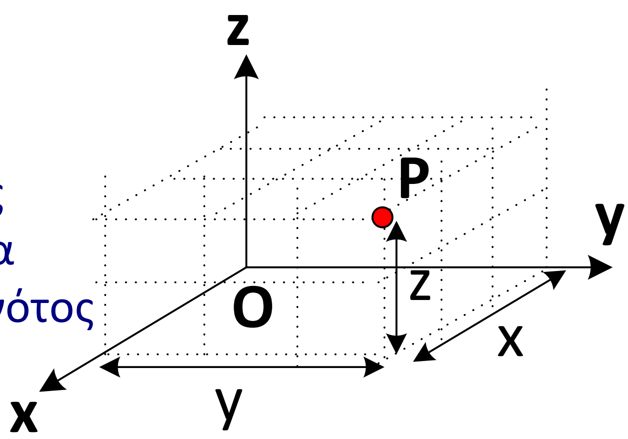
η $\theta = 3^{o}$ αντιστοιχεί σε (3/180) π = 0,0523598 (rad)

Υπολογίζω στο κομπιουτεράκι sin (0,0523598) = 0.05233595 !!!

Σύμπτωση μέχρι το 5ο δεκαδικό!!!

Χώρος και Χρόνος.

Για το προσδιορισμό της θέσης ενός γεγονότος χρειάζεται μία αφετηρία (αρχή) και ένα πλέγμα γραμμών όπου σημειώνεται τη θέση του γεγονότος ως προς την αρχή.



ορθογώνιες συντεταγμένες

Πρακτικά δεχόμαστε:

Ιδιότητες χώρου.

Τρισδιάστατος χώρος (x,y,z)

Γεωμετρία του χώρου Ευκλείδιος σε πολύ καλή προσέγγιση (μικρές αποστάσεις).

Ιδιότητες χρόνου.

Ο χρόνος είναι απόλυτος σε πρώτη προσέγγιση.

Μπορούμε να συγχρονίζουμε τα ρολόγια σε διαφορετικές τοποθεσίες στη Γη.

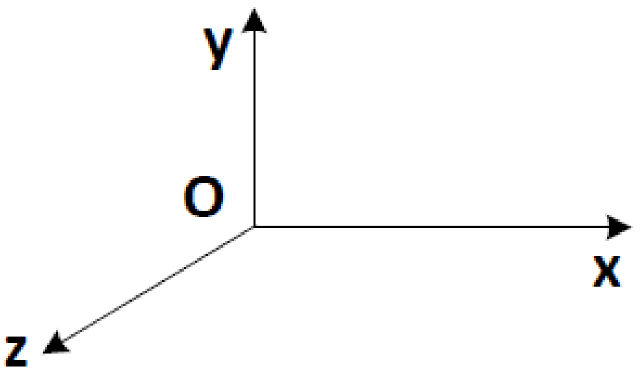
Πως κάνω απεικονίσεις-γραφικές παραστάσεις σε 3 διαστάσεις (3D Σχήματα)

Σχεδιάζω τους ορθογώνιους άξονες

Η ονομασία τους γίνεται όπως θέλω
(x, y, z) ή (a, b, c) κ.ά

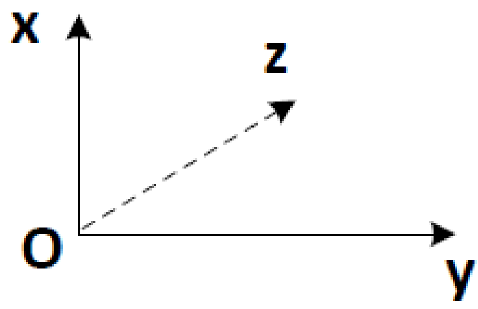
Επιλέγω τους 2 πρώτους άξονες όπως θέλω
Π.χ. επιλέγω τους (x, y)

Με το κανόνα του δεξιού χεριού βρίσκω το τρίτο άξονα z



Προσοχή έχω προοπτική αναπαράσταση του χώρου.
Ο z άξονας είναι προ στα έξω

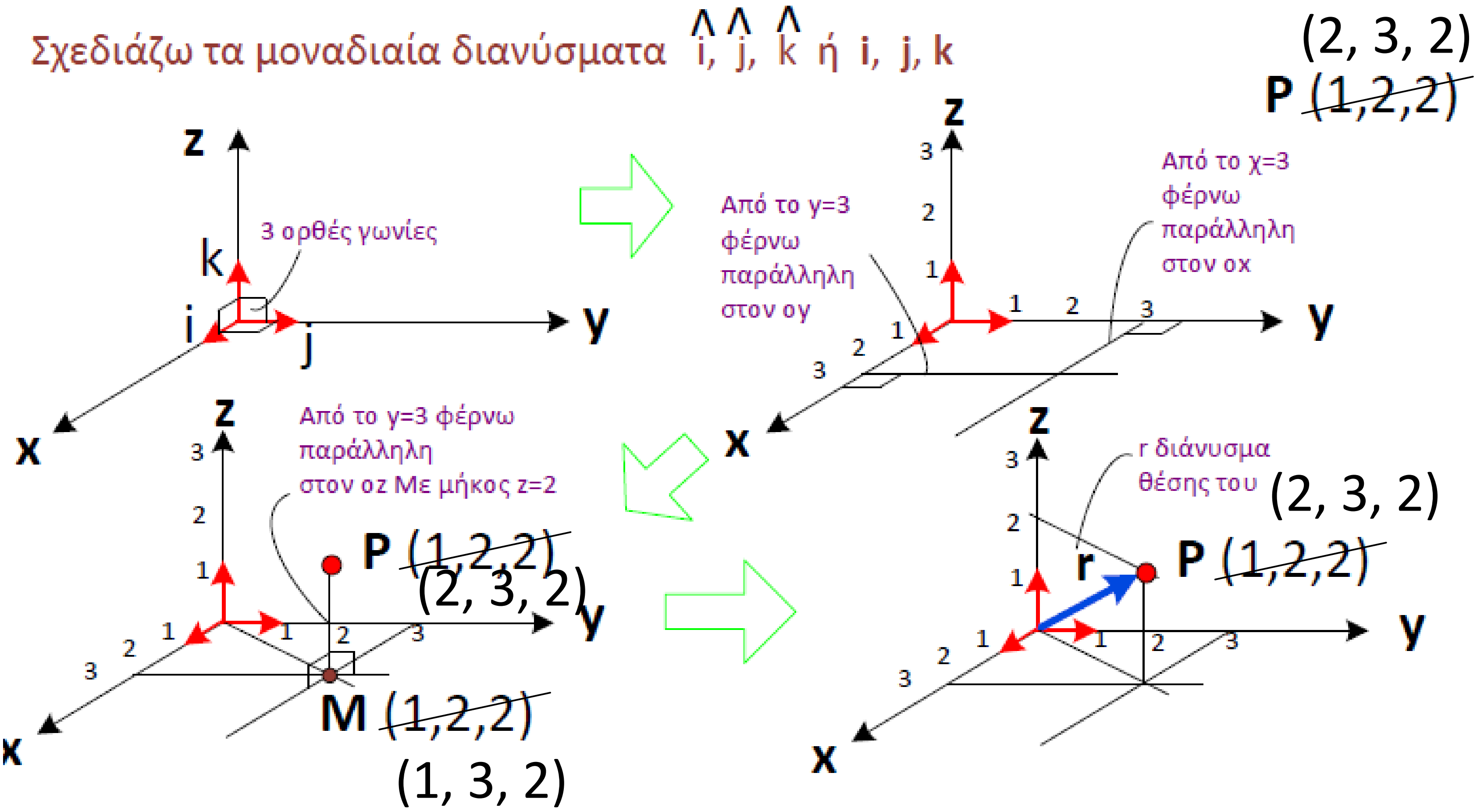
Αν επέλεγα αρχικά για (x, y) αυτή τη διάταξη



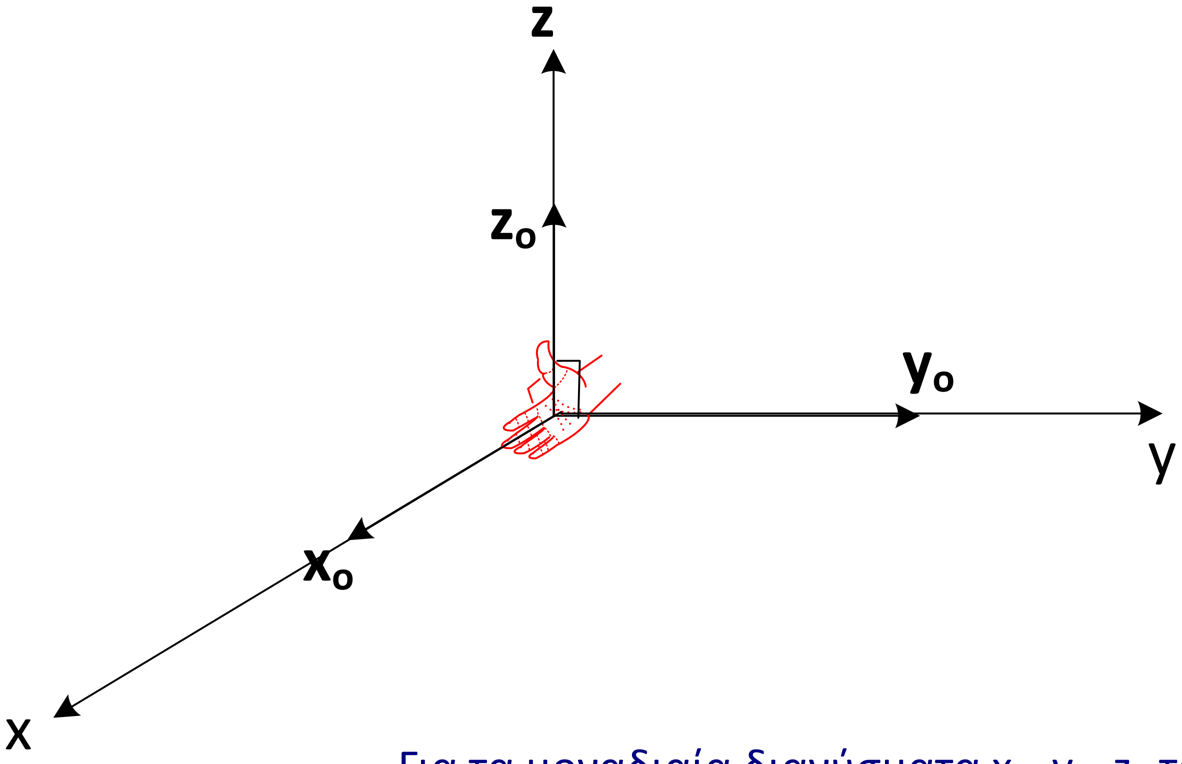
Ο z άξονας είναι προς στο εσωτερικό της σελίδας και κανονικά σχεδιάζεται με διακεκομμένη γραμμή

Θέλω να βρώ τις προβολές και τη θέση ενός σημείου P στο χώρο με συντεταγμένες (x=2, y=3, z=2)

Σχεδιάζω τα μοναδιαία διανύσματα $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ ή **i, j, k**



ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων



Για τα μοναδιαία διανύσματα x_o, y_o, z_o των αξόνων x, y, z ικανοποιούνται οι σχέσεις:

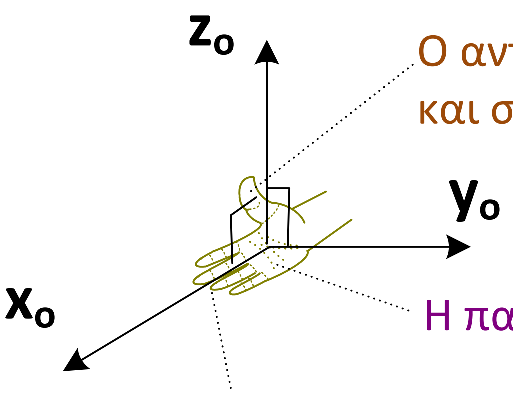
$$\mathbf{x_o} \times \mathbf{y_o} = \mathbf{z_o}$$

$$\mathbf{y_o} \times \mathbf{z_o} = \mathbf{x_o}$$

$$\mathbf{z_o} \times \mathbf{x_o} = \mathbf{y_o}$$

Ο κανόνας του δεξιού χεριού.

$$\mathbf{x_o} \times \mathbf{y_o} = \mathbf{z_o}$$



Ο αντίχειρας θα πρέπει να είναι κάθετος και στο x_o και στο y_o δείχνοντας το z_o

Η παλάμη βλέπει το y_o

Η φορά των δακτύλων δείχνει το x_o