

## ΟΜΑΛΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

Περιοδική κίνηση ονομάζεται κάθε κίνηση που επαναλαμβάνεται σε ίσα - τακτικά χρονικά διαστήματα τα οποία αποτελούν την περίοδο της .

Περίοδος  $T$  μιας περιοδικής κίνησης ονομάζεται ο χρόνος μέσα στον οποίο η περιοδική κίνηση επαναλαμβάνεται μία φορά .

Μονάδα μέτρησης της περιόδου στο S.I. είναι το  $1s$  .

Συχνότητα  $f$  μιας περιοδικής κίνησης ονομάζεται το πηλίκο του αριθμού των επαναλήψεων  $N$  που γίνονται σε κάποιο χρόνο  $t$  προς το χρόνο αυτό :

$$f = N/t : 1/s, 1s^{-1}, 1c/s = 1Hz, 1kHz = 10^3 Hz = 10^3 c/s$$

$$1MHz = 10^6 Hz = 10^6 c/s .$$

Ακόμη :  $f = N/t \xrightarrow[t=T]{N=1} f = 1/T \quad \text{ή} \quad T = 1/f$

Η συχνότητα εκφράζει τον αριθμό των επαναλήψεων στη μονάδα του χρόνου , δηλαδή στο  $1s$  .

Η πιο απλή περιοδική κίνηση είναι η ομαλή κυκλική κίνηση , Ο.Κ.Κ.

Ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση όταν κινείται σε κυκλική τροχιά και σε ίσους χρόνους διαγράφει είσαι τόξα .

Στην ομαλή κυκλική κίνηση διακρίνουμε δύο ταχύτητες :

A) Τη γραμμική ταχύτητα  $u$  η οποία σχετίζεται με τα διανυόμενα τόξα .

Η γραμμική ταχύτητα  $u$  είναι ένα φυσικό διανυσματικό μέγεθος που έχει :

i) Σημείο εφαρμογής το κινητό .

ii) Μέτρο ίσο με το διανυόμενο τόξο  $ds$  προς τον απαιτηθέντα χρόνο  $dt$  :

$$u = ds/dt = s/t \xrightarrow[t=T]{S=2\pi R} u = 2\pi R/T = 2\pi Rf : 1m/s$$

iii) Διεύθυνση εφαπτόμενη της τροχιάς ή κάθετη στην επιβατική ακτίνα .

Επιβατική ακτίνα ονομάζεται η ακτίνα που ακολουθεί πάντα το κινητό στη κίνησή του .

iv) Φορά , τη φορά κίνησης .

Στην Ο.Κ.Κ. μόνο το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας παραμένει σταθερό .

B) Την γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  η οποία σχετίζεται με τις διαγραφόμενες επίκεντρες γωνίες.

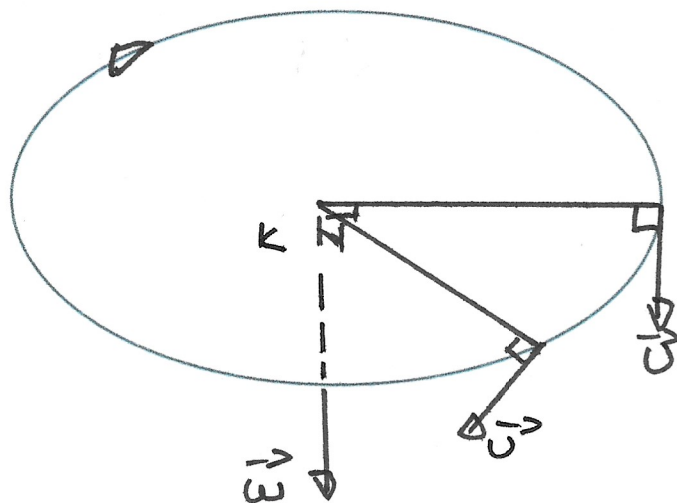
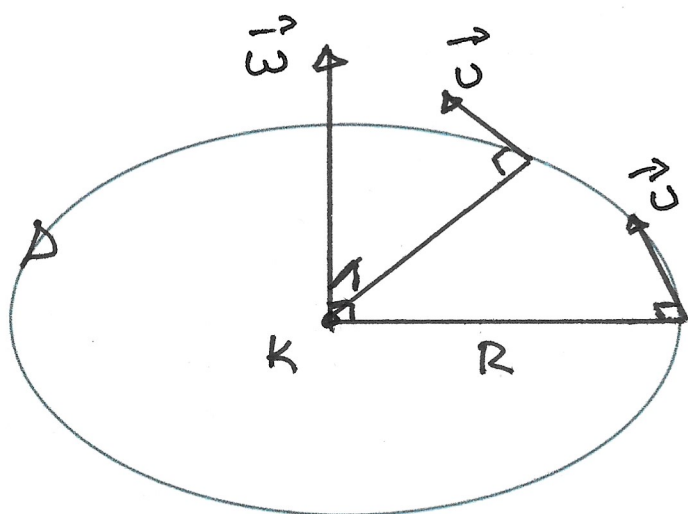
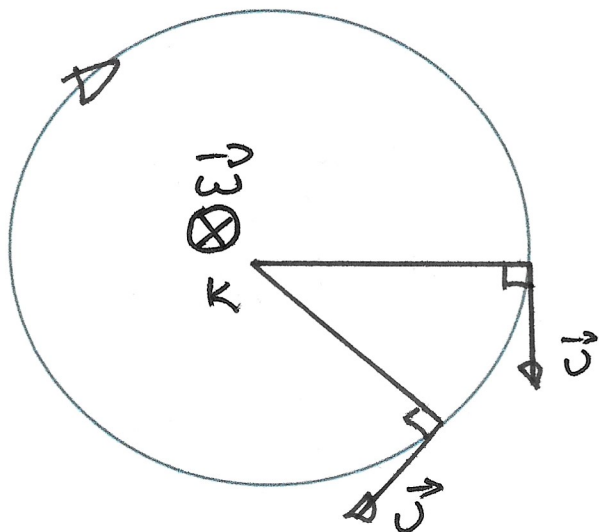
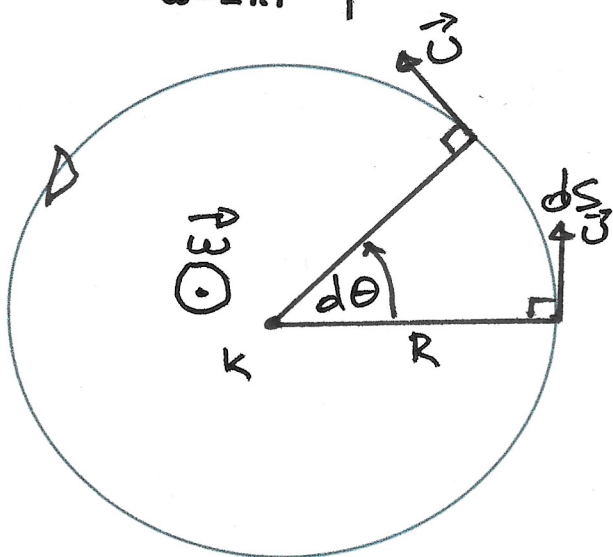
Η γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  είναι ένα φυσικό διανυσματικό μέγεθος που έχει :

- i) Σημείο εφαρμογής το κέντρο της κυκλικής τροχιάς .
- ii) Μέτρο ίσο με το πηλίκο της διαγραφόμενης επίκεντρης γωνίας  $d\theta$  προς τον απαιτηθέντα χρόνο  $dt$  :

$$\omega = d\theta/dt \quad \frac{d\theta = 2\pi}{dt = T} \rightarrow \omega = 2\pi/T = 2\pi f \quad (1\text{rad/s})$$

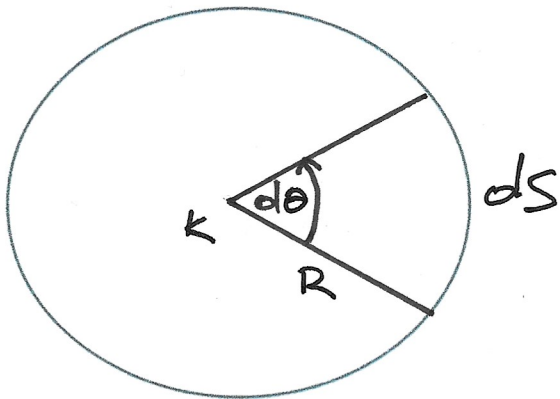
- iii) Διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς στο κέντρο της .
- iv) Φορά που καθορίζεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού .

Ακόμη :  $u = 2\pi Rf$   $\omega = 2\pi f$   $\rightarrow \frac{u}{\omega} = R \rightarrow u = \omega R$



Ολόκληρη η περιφέρεια  
αντιστοιχεί σε γωνία  $2\pi$

$$\left| 2\pi \begin{cases} 2 \cdot 180^\circ = 360^\circ (\pi = 180^\circ) \\ 2 \cdot 3,14 \text{ rad} = 6,28 \text{ rad} \end{cases} \right.$$



$$d\theta = \frac{ds}{R} \quad \underline{ds = R \cdot d\theta}$$

$d\theta = 1 \text{ rad}$

1 rad είναι το μέτρο της επίκεντρης γωνίας  $d\theta$  η οποία βαίνει σε τόξο  $ds$  ίσο με την ακτίνα  $R$ .

Στην Ο.Κ.Κ. παραμένει σταθερό μόνο το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας.

Αλλάζει λοιπόν η διεύθυνση της γραμμικής ταχύτητας  $u$ , άρα η Ο.Κ.Κ. είναι μεταβαλλόμενη κίνηση.

Η δύναμη που προκαλεί τη μεταβολή της ταχύτητας ονομάζεται **κεντρομόλος δύναμη  $F_k$** .

Η κεντρομόλος δύναμη  $F_K$  είναι ένα φυσικό διανυσματικό μέγεθος που έχει :

- i) Σημείο Εφαρμογής το κινητό
- ii) Μέτρο που δίνεται από τη σχέση :
- iii) Διεύθυνση της επιβατικής ακτίνας
- iv) Φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς

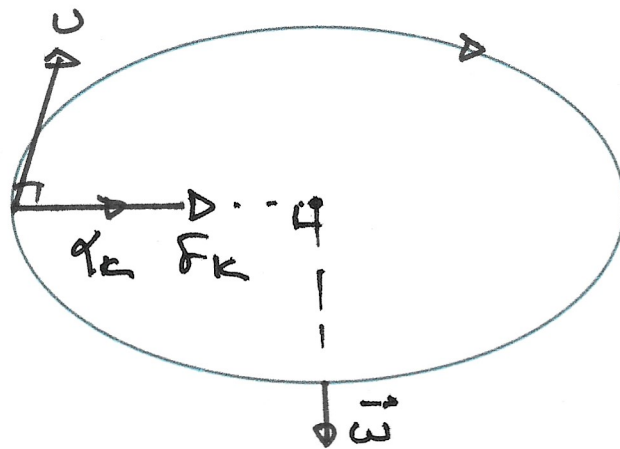
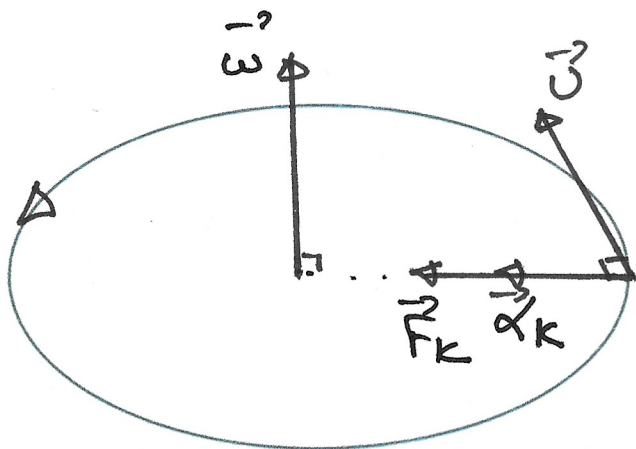
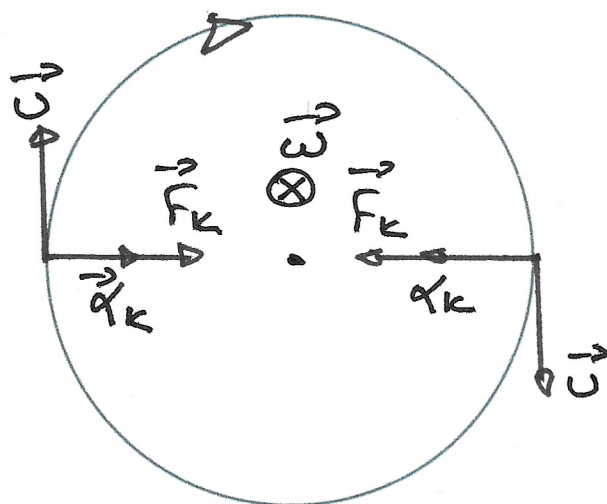
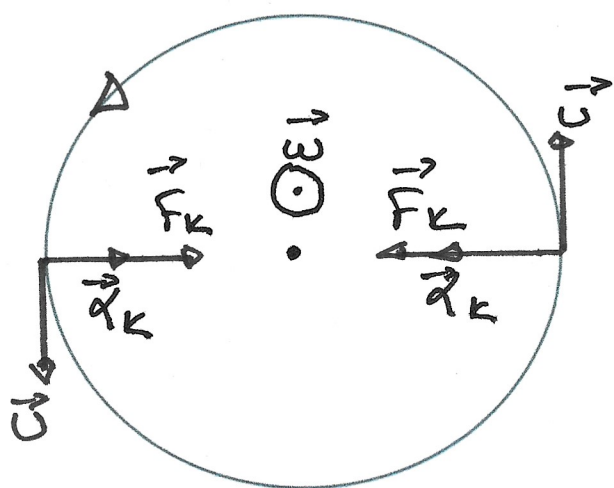
$$F_K = m \frac{v^2}{R} \text{ (N)}$$

Προφανώς αφού στο κινητό που εκτελεί Ο.Κ.Κ. ασκείται η κεντρομόλος δύναμη  $F_K$  αυτό θα αποκτήσει επιτάχυνση την οποία ονομάζουμε κεντρομόλο επιτάχυνση  $a_K$ .

Η Κεντρομόλος Επιτάχυνση  $a_K$  είναι ένα φυσικό διανυσματικό μέγεθος που έχει :

- i) Σημείο εφαρμογής το κινητό
- ii) Μέτρο που δίνεται από τη σχέση :
- iii) Διεύθυνση της επιβατικής ακτίνας
- iv) Φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς .

$$F_K = m a_K \rightarrow a_K = \frac{F_K}{m} = \frac{m \frac{v^2}{R}}{m} \rightarrow a_K = \frac{v^2}{R}$$

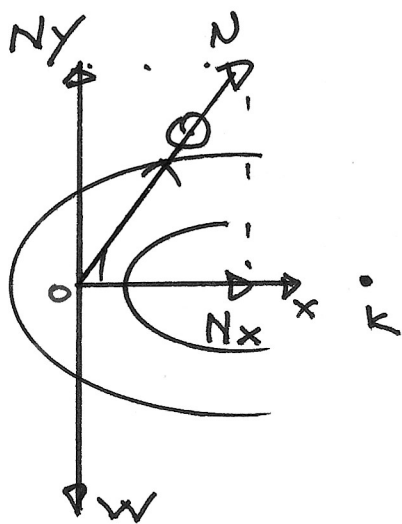


## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΤΗΝ Ο.Κ.Κ.

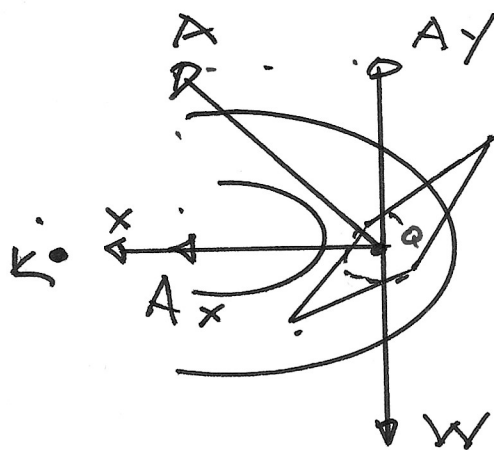
Στα προβλήματα αυτά :

- i) Καθορίζουμε το σώμα του οποίου την Ο.Κ.Κ. θα μελετήσουμε και σημειώνουμε τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό .
- ii) Εκλέγουμε σύστημα ορθογωνίων αξόνων  $\chi$  ,  $\psi$  με άξονα  $\chi$  υποχρεωτικά τον άξονα της ακτίνας με φορά προς το κέντρο .
- iii) Αναλύουμε τις δυνάμεις στους άξονες .
- iv) Γράφουμε συνθήκη κίνησης για τον άξονα  $\chi$  και συνθήκη ισορροπίας για τον άξονα  $\psi$  .

Προσέξτε ότι κεντρομόλος δύναμη δεν είναι μια ξεχωριστή δύναμη , αλλά η συνισταμένη όλων των δυνάμεων στον άξονα της ακτίνας με φορά προς το κέντρο .



$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\rightarrow N_y = W \\ \Sigma F_R = F_k &\rightarrow \\ N_x &= m \frac{v^2}{R}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\Sigma F_y = 0 &\rightarrow A_y = W \\ \Sigma F_R = F_k &\rightarrow \\ A_x &= m \frac{v^2}{R}\end{aligned}$$