

# 17. Viking Circular. MOVIMENT CIRCULAR.

FISIDABO



## CONCEPTES

Moviment circular uniforme.  
Moviment circular uniformement accelerat.



## CONEIXEMENTS PREVIS

Mesura de velocitats.



## MATERIAL

Cronòmetre.  
Cinta mètrica de 25 a 50m.



## APPS & MÒBIL

ImageMeter.

## Avançar per tornar al mateix lloc

Certament, als vaixells Vikings no patirem una pujada d'adrenalina. Però que el seu gir sigui tan lent té alguns avantatges, des del punt de vista de la física. Podem estudiar còmodament el seu moviment circular... i saber si és uniforme o accelerat.

Quan un cos dóna voltes no té molt sentit parlar del que avança donat que després d'un cert temps torna a la mateixa posició. El seu moviment es pot descriure millor tenint en compte l'angle que avança després que passi un cert temps  $t$ :  $\theta(t)$ .

Com passa al moviment rectilini, uniforme i accelerat, aquest angle pot canviar d'una forma uniforme o d'una forma accelerada. En el nostre cas el que ens interessa és saber **com canvia l'angle amb el temps**. Aquest ve determinat per la velocitat, en el nostre cas angular  $\omega$ . Aquesta magnitud la definirem com l'angle  $\theta$  que avança un cos donant voltes en un cert interval de temps  $\Delta t$  i per tant:

$$\omega = \frac{\theta}{\Delta t}$$

També podem definir, d'una forma similar, l'**acceleració angular** com:

$$\alpha = \frac{\omega}{\Delta t}$$

Fixeu-vos que per tal de distingir-les de les velocitats lineals, **la notació per a la velocitat i acceleració angulars la farem amb les lletres gregues  $\omega$  i  $\alpha$** . Escrivim ara les següents equacions relacionades amb el moviment circular uniformement accelerat (és a dir, amb acceleració constant):

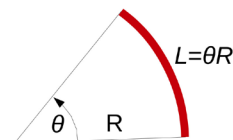
$$\theta(t) = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega(t) = \omega_0 + \alpha t$$

La primera ens diu l'angle que ha girat un objecte que dóna voltes sabent quin és l'angle inicial  $\theta_0$ , la velocitat angular inicial  $\omega_0$  i la seva acceleració angular  $\alpha$ . La segona ens permet calcular la velocitat angular  $\omega(t)$  si sabem l'acceleració angular  $\alpha$ .

També podem trobar la longitud  $L$  que avança en la trajectòria corba i l'angle  $\theta$  que gira a partir de la relació:

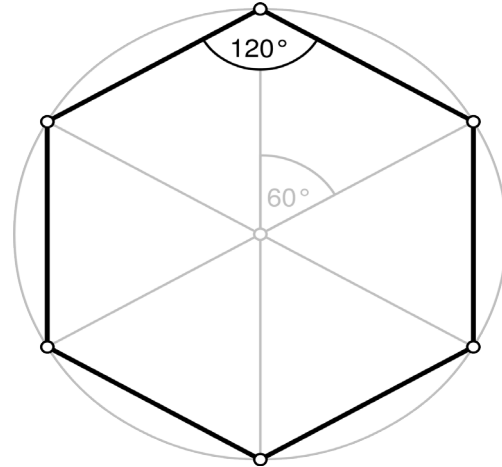
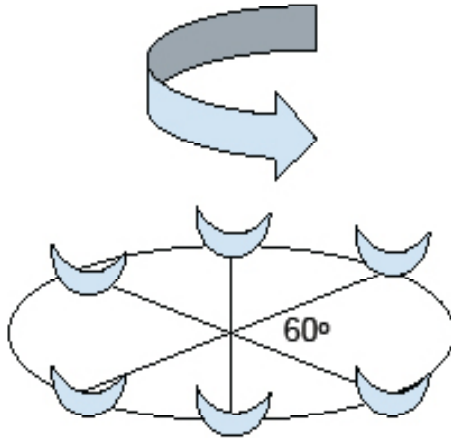
$$L = \theta R$$



Cal tenir en compte que per tal que aquesta fórmula sigui correcta, cal escriure l'angle  $\theta$  en radians! Com a exemple, fixeu-vos que si un objecte dóna una volta sencera l'angle  $\theta$  és igual a  $2\pi$  radians ( $360^\circ$ ) i per tant, obtenim la relació per la longitud total del cercle que de ben segur coneixeu:  $L = 2\pi R$

**EXPERIMENTA!****Què farem?**

Aquest experiment ens permetrà obtenir la gràfica que ens diu com varia l'angle que descriu un vaixell Viking amb el temps. Com que voldrem calcular també la velocitat lineal d'un vaixell, ens caldrà prèviament mesurar el radi de l'atracció.

**E1: CALCULEM EL RADI*****Fora de l'atracció* (Ídem 18-E1)**

1. Abans de res fixem-nos que l'atracció està formada per sis vaixells, tots a la mateixa distància els uns dels altres. Això vol dir que entre vaixell i vaixell tenim un angle de  $60^\circ$ . Cada un dels vaixells és un dels vèrtex que formen un hexàgon. Els hexàgons tenen la particularitat que estan formats per 6 triangles equilàters el que vol dir que el costat té la mateixa longitud que el radi. En el cas de la nostra atracció això voldrà dir que la distància entre els màstils de dos vaixells contigus serà igual a la distància entre el màstil i el centre de l'atracció.

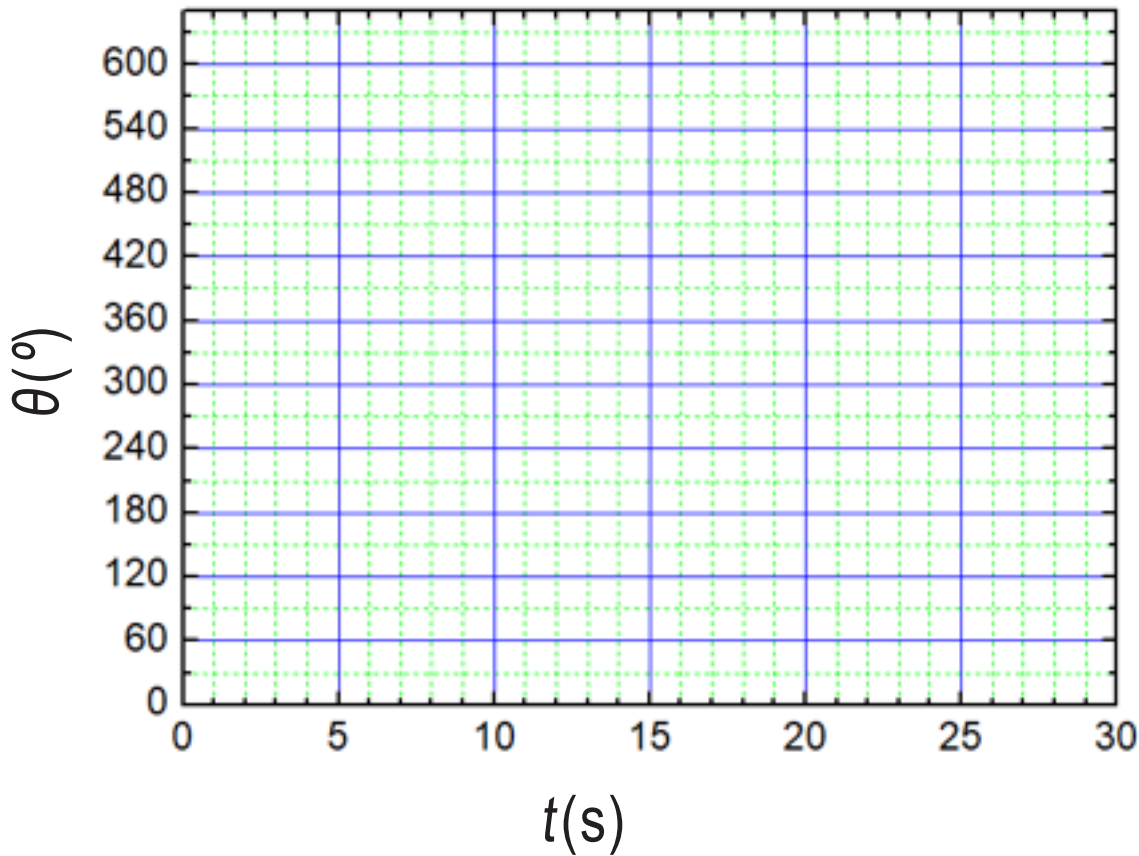
2. Mesureu la distància entre el màstil de dos vaixells. Aquesta distància serà igual al radi de l'atracció:

$$R = \quad \text{m}$$



## QÜESTIONS?

1. Fem una gràfica de l'angle que recorre l'atracció en funció del temps  $\theta(t)$ :



2. Observem els temps que hem mesurat: quan creus que comença el moviment circular uniforme?

$t =$                       s

3. Quina és la velocitat angular dels vaixells Vikings quan donen voltes uniformement?

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} =$                       rad/s

## +A L'AULA!

1. Quina és l'acceleració angular al principi de l'atracció?
2. A partir de la velocitat angular, calculem la velocitat lineal d'una persona asseguda en un dels vaixells Vikings.
3. Quantes voltes hauríem de donar perquè una persona asseguda a un vaixell arribi a la velocitat de la llum?

*"I hadn't been aware that there were doors closed to me until I started knocking on them." Gertrude B. Elion.*