



CONCEPTES
Velocitat lineal i angular.
Període i freqüència.



CONEIXEMENTS PREVIS
Mesura de distàncies amb foto.
Mesura de temps.



MATERIAL
Cronòmetre.
Inclinòmetre.



APPS & MÒBIL
Aplicació ImageMeter.
Cronòmetre.

Gaudim de la vista circularment!

Estem acostumats a emocions fortes... però el Giradabo ens permet fer una pausa. Seure. Gaudir de la vista... i deixar que un moviment circular uniforme ens passegi pel sostre de Barcelona. Però com de ràpid ens movem? Com podem mesurar aquesta velocitat?

El Giradabo és una roda de fira que gira amb un moviment circular aproximadament uniforme. Això vol dir que **una cistella**, quan l'atracció està girant sense aturar-se, **recorre el mateix angle en el mateix temps**. Per tant, definim la **velocitat angular** ω com: θ és l'angle que gira en un cert increment de temps Δt .

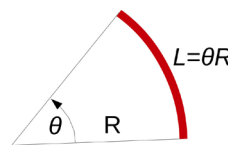
$$\omega = \frac{\theta}{\Delta t}$$

En el cas especial en què l'angle que gira sigui 2π , és a dir una volta sencera, el temps que triga en fer-ho s'anomena **període** i s'indica amb la lletra T , i per tant obtenim la següent relació (vegeu quadre de la dreta):

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

També és possible relacionar l'angle que gira un objecte amb la longitud de l'arc de circumferència (distància lineal) que ha avançat mitjançant la relació:

$$L = \theta \cdot R$$



Cal tenir en compte que, per tal que aquesta fórmula sigui correcta, **cal escriure l'angle θ en radians!** Com a exemple, fixeu-vos que **si un objecte dóna una volta sencera l'angle θ és igual a 2π** i per tant, obtenim la relació que segur coneixeu: $L = 2\pi R$

És possible també relacionar la velocitat angular i la velocitat lineal d'un punt del perímetre de la circumferència, i la velocitat angular de l'objecte. La velocitat lineal d'aquest punt està definida com:

$$v = \frac{L}{\Delta t}$$

Però, com hem vist, es pot relacionar l'angle i la longitud de l'arc que recorre a través de la relació $L = \theta R$ i per tant podem substituir-la a l'equació anterior, i obtenim:

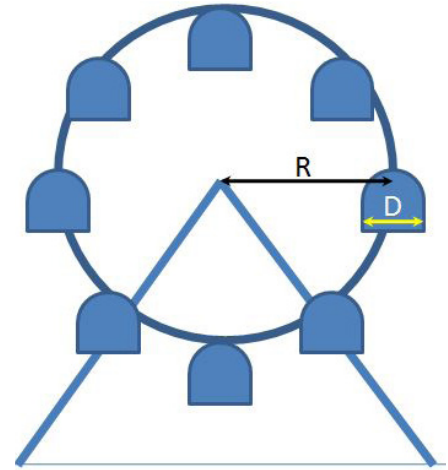
$$v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{\theta R}{\Delta t} = \omega R$$

Resumint, **la relació entre les dues velocitats lineal i angular és:**

$$v = \omega R$$

EXPERIMENTA!**Què farem?**

Volem relacionar les velocitats angular i lineal. Per fer això, necessitarem mesurar el radi del Giradabo. Això és el que farem en el primer experiment. En el segon experiment mesurarem les velocitats angular i lineal de la roda de fira... va lenta o ràpida? Arrisca't i digues, abans de mesurar, quina velocitat creus que té una cistella en km/h!

**E1: CALCULEM EL RADI*****Fora de l'atracció* (Ídem 03-E1)**

1. Per mesurar el radi ens situarem lluny de l'atracció, de manera que puguem veure la roda sencera, i farem una fotografia amb el mòbil.
2. Obrirem l'aplicació ImageMeter.
3. Sabent que el diàmetre d'una cistella és de 166 cm podem utilitzar aquesta longitud com a referència i calcular amb l'aplicació el radi de la roda de fira sencera.

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

E2: CALCULEM EL PERÍODE***Fora de l'atracció***

1. Amb el cronòmetre mesurem el temps que triga l'atracció a girar a velocitat constant. Iniciem la mesura quan estiguin totes les cabines plenes de manera que l'atracció comenci a girar sense parar-se.

$$t = \quad \text{s}$$

2. Per fer l'experiment prendrem una cistella de referència fixant-nos amb el seu color.
3. Quan l'atracció ja estigui donant voltes a velocitat constant, mesurarem el temps que tarda a fer una volta amb el cronòmetre. Repetiu aquesta mesura dues vegades. Anomenarem a aquests temps T_1 i T_2 , i els anotarem.

$$T_1 = \quad \text{s}; \quad T_2 = \quad \text{s}$$

4. Fem ara la mitjana de les dues mesures, que anomenarem T .

$$T = \quad \text{s}$$

QÜESTIONS?

1. Calculeu la velocitat angular del Giradabo:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \quad \text{rad/s}$$

2. Calculeu la velocitat lineal de les cabines del Giradabo:

$$v = \omega \cdot R = \quad \text{m/s}$$

3. Calculem la velocitat lineal en km/h per tal de fer-nos una idea de la rapidesa del moviment.

Una persona camina a uns 4 km/h, així que comparem aquesta velocitat amb la de la roda de fira.

$$v = \quad \text{km/h}$$

4. Podem fer també una estimació de l'acceleració angular amb la mesura de quant de temps triga la roda en girar de forma constant:

$$\alpha = \frac{\omega}{t} = \quad \text{rad/s}^2$$

+A L'AULA!

1. A partir dels valors de la velocitat i acceleració angulars, i tenint en compte el temps que tarda la roda de fira a girar a velocitat constant, podem fer tres gràfiques: l'angle que gira l'atracció en funció del temps, la velocitat angular i l'acceleració angular.