**CONCEPTES**

Velocitats lineal i angular.
Període i freqüència.

**CONEIXEMENTS PREVIS**

Mesura de distàncies amb foto.
Mesura de temps.

**MATERIAL**

Cronòmetre.
Inclinòmetre.

**APPS i MÒBIL**

ImageMeter.
Cronòmetre.

Gaudim de la vista circularment!

Estem acostumats a emocions fortes. Tanmateix, 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. Ara bé, 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 implica que una cistella, quan l'atracció està girant sense aturar-se, recorre el mateix angle en el mateix interval de temps. Així, podem definir la velocitat angular (ω) com l'angle (θ) recorregut en un determinat increment de temps (Δt).

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

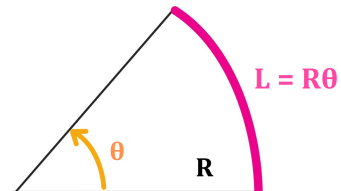
En el cas específic en què l'angle recorregut és 2π , és a dir, una volta completa, el temps necessari per completar aquesta volta s'anomena període i es denota amb la lletra T . D'aquesta manera, obtenim la relació de la dreta.

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

També es pot relacionar l'angle que gira un objecte amb la longitud de l'arc de circumferència (distància lineal) que ha recorregut mitjançant l'expressió següent:

$$L = \theta R$$

L és la longitud de la corba.
 R és el radi de gir.
 θ és l'angle que gira.



Cal tenir en compte que, perquè aquesta fórmula sigui vàlida, l'angle θ s'ha d'expressar en radians. Per exemple, si un objecte completa una volta sencera, l'angle θ és igual a 2π , i per tant, obtenim la relació coneguda: $L = 2\pi R$.

També es pot relacionar la velocitat angular amb la velocitat lineal d'un punt situat al perímetre de la circumferència. La velocitat lineal en aquest punt es defineix com:

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

Tanmateix, com bé s'ha vist, es pot relacionar l'angle i la longitud de l'arc que recorre a través de la relació $L = \theta R$, de manera que obtenim:

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

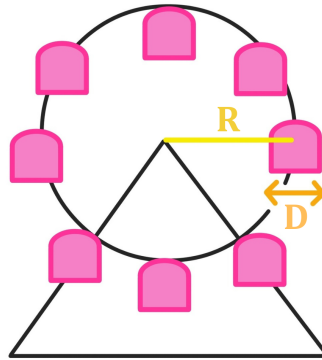
En conclusió, **la relació entre les velocitats lineal i angular** és la següent:

$$v = \omega R$$

EXPERIMENTA!

Què farem?

Volem establir la relació entre la velocitat angular i la velocitat lineal. Per a fer-ho, primer mesurarem el radi del Giradabo. D'altra banda, en el segon experiment, determinarem 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

1. Primer, ens situem lluny de l'atracció, de manera que puguem veure la roda sencera, i fem una fotografia amb el mòbil.
2. Ara, amb l'aplicació *ImageMeter* i sabent que el diàmetre de la cistella (D a l'esquema superior) és de 166 cm, podem calcular el radi de l'atracció, prenent aquesta mesura de D com a referència.

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

E2: CALCULEM EL PERÍODE

FORA DE L'ATRACCIÓ

1. Calculem el temps total durant el qual l'atracció gira a velocitat constant. La mesura ha de començar quan totes les cabines estiguin plenes i l'atracció comenci a girar sense interrupcions.

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

2. Prenem una cistella de referència, fixant-nos en el seu color.
3. Ara, amb el cronòmetre mesurem el temps que triga l'atracció a completar una volta a velocitat constant. Repetim el procés un parell de cops i anotem els dos valors obtinguts.

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

4. Fem la mitjana dels dos valors, obtenint així una estimació del període de l'atracció.

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

QÜESTIONS ?

1. Calculeu la velocitat angular del Giradabo.

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

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

$$v = \omega R = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. Calculeu la velocitat lineal en km/h per tenir una millor percepció de la rapidesa del moviment. Com a referència, una persona camina a aproximadament 4 km/h . Un cop obtinguda la velocitat de la roda de fira, compareu-la amb aquesta per valorar si es mou més lentament o més ràpidament.

$$v = \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

4. Podem fer també una estimació de l'acceleració angular amb la mesura del temps total en què l'atracció gira a velocitat constant.

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

+ A L'AULA!

1. Basant-nos en els valors de la velocitat i l'acceleració angulars, així com en el temps que triga la roda de fira a girar a velocitat constant, podem representar tres gràfiques: l'angle recorregut per l'atracció en funció del temps, la velocitat angular i l'acceleració angular.