



CONCEPTES

Moviment circular uniforme.
Velocitat lineal i angular.
Període i freqüència.



CONEIXEMENTS PREVIS

Mesura de temps.
Mesura de distàncies amb foto.



MATERIAL

Cronòmetre.
Cinta mètrica
(25 o 50 cm).



APPS i MÒBIL

ImageMeter.
Es pot fer servir el cronòmetre
del mòbil per comptar voltes.

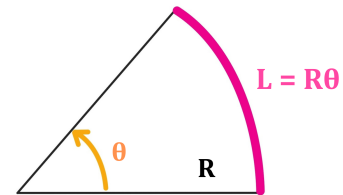
En cercles

El moviment al Carrusel és únic: girem i girem, però sempre tornem, tard o d'hora, al punt d'inici. Aquest gir continu i repetitiu, després d'un temps definit, converteix el moviment circular en quelcom especial, amb les seves pròpies velocitats i acceleracions. I així, sense parar, seguim girant al Carrusel!

El carrusel gira, i en fer-ho, qualsevol punt del seu perímetre recorre un angle θ . Al mateix temps, aquest punt descriu un arc de circumferència amb una longitud L . La relació fonamental que vincula la longitud L de la trajectòria corba amb l'angle θ recorregut és la següent:

$$L = \theta R$$

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



És important recordar que, per tal que 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 d'aquí s'obté una relació que probablement ja coneixeu:

$$L = 2\pi R$$

La velocitat lineal es defineix com la distància recorreguda per unitat de temps. Com tots sabeu, però, en un moviment circular podem definir una altra velocitat: l'angle que recorre un objecte en un cert interval de temps; a aquesta velocitat l'anomenarem velocitat angular.

Si la **velocitat lineal** la definíem com $v = \frac{L}{\Delta t}$, la **velocitat angular** la definirem com $\omega = \frac{\theta}{\Delta t}$.

Combinant les equacions anteriors obtenim la fórmula que ens relaciona les velocitats angular i lineal:

$$v = \omega R$$

Com hem dit, el moviment circular és especial: es repeteix després d'un cert temps. A aquest temps se l'anomena període i es representa amb la lletra T.

EXPERIMENTA!**Què farem?**

En aquest experiment mesurarem velocitats angulars i lineals, i el més important: mirarem com el món dels moviments circulars i el dels moviments lineals es relacionen entre ells. Determinarem el radi de gir de l'atracció del Carrousel a partir de la mesura directa del radi mitjançant una foto.

E1: MESURA DEL RADI DEL CARROUSEL**FORA DE L'ATRACCIÓ**

1. Per a mesurar el radi a partir d'una fotografia, un alumne pujarà a l'atracció amb una barra d'un metre i la sostindrà en sentit horitzontal. Aquesta barra actua com a escala de referència, permetent calcular el radi de manera precisa a partir de la imatge capturada amb el mòbil.
2. Des d'un punt llunyà farem una foto en què es vegi la barra i tota l'amplada del Carrousel.
3. Ara, podem utilitzar l'aplicació *ImageMeter* per tal de mesurar el radi de l'atracció. També ho podem fer sense l'*ImageMeter* del mòbil, tal i com es descriu a la tècnica "mesura de distàncies". A aquesta mesura l'anomenarem R_{foto} .

$$R_{\text{foto}} = \quad \text{m}$$

E2: MESURA DEL PERÍODE**FORA DE L'ATRACCIÓ**

1. Primer farem una mesura prèvia: comptarem el nombre total de voltes que fa el carrusel des que es posa en marxa fins que s'atura, així com el temps total que triga en fer-ho. Anotem aquests valors:

$$N = \quad \text{voltes} \quad , \quad t = \quad \text{s}$$

2. Per a fer l'experiment, prendrem un punt de referència fix que es troba instal·lat a l'atracció.
3. Esperem fins que l'atracció hagi donat la meitat de voltes aproximadament per tal d'assegurar-nos que tenim un moviment circular uniforme i que no està accelerat.
4. Mesurarem ara el temps que triga a fer una volta completa utilitzant el cronòmetre. Utilitzarem el punt de referència que hem establert per assegurar-nos que l'atracció ha completat una volta. Repetiu aquesta mesura 5 vegades.

$$T_1 = \quad \text{s} \quad , \quad T_2 = \quad \text{s} \quad , \quad T_3 = \quad \text{s} \quad , \quad T_4 = \quad \text{s} \quad , \quad T_5 = \quad \text{s}$$

QÜESTIONS ?

1. Fem ara la mitjana de totes les 5 mesures del període. Aquest valor l'anomenarem T:

$$T = \quad \quad \quad s$$

2. Calculem les velocitats angular i lineal:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \quad \frac{rad}{s} \quad \quad v = \omega R_{\text{foto}} = \quad \frac{m}{s}$$

3. Comparem els temps T_1 , T_2 , T_3 , T_4 i T_5 que hem mesurat. Creus que l'atracció està fent un moviment circular uniforme? Justifica la resposta.

4. Quina mesura creus que és més fiable, la mitjana o cadascuna de les mesures que hem fet per separat?

5. Calcula la velocitat lineal que has obtingut en km/h . Compara aquesta velocitat amb la d'una persona caminant ($4 km/h$).

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

+ A L'AULA!

1. Calcula la freqüència amb què gira el Carrousel del Tibidabo en voltes/min.
2. Comparem el període obtingut experimentalment amb el resultat de dividir el nombre de voltes que fa l'atracció pel temps. Argumenta el resultat utilitzant evidències observables al Tibidabo.
3. En el moment de la construcció del Carrousel, quina característica creus que és més important? Justifica la teva resposta.