

02. Carrousel Circular. MOVIMENT CIRCULAR.

FISIDABO



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 de
25 ó 50m.



APPS & MÒBIL

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

En cercles

El moviment al Carrousel és especial: girem i girem per acabar, tard o d'hora, al mateix punt de sortida. Girem i girem i després d'un temps determinat el moviment es repeteix. Això fa que el moviment circular sigui una mica especial, i tingui les seves pròpies velocitats i acceleracions.... i tot això mentre seguim girant al Carrousel.

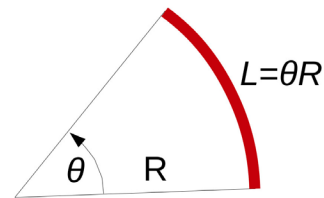
El carroussel gira, i en girar un punt qualsevol avança un cert angle θ . Però també és cert que ens hem desplaçat descrivint un arc de circumferència de longitud L . L'equació fonamental que ens relaciona la longitud L que avança en la trajectòria corba i l'angle θ que gira és:

$$L = \theta R$$

L és la longitud de la corba.

R és el radi de gir.

θ és l'angle que gira.



Cal tenir en compte que per tal que aquesta fórmula sigui correcta, cal escriure l'angle θ en radians. Com a exemple, fixeuvos que si un objecte dona una volta sencera, l'angle θ és igual a 2π i per tant, obtenim la relació que segur que 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: CALCULEM EL RADI DEL CARROUSEL***Fora de l'atracció* (Ídem 01-E1)**

1. Per 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. Això ho fem per tenir una referència per poder fer mesures amb la foto del mòbil.
2. Des d'un determinat punt farem una foto on es vegi la barra, i 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 mòbil tal i com es descriu al mètode "mesura de distàncies". A aquesta mesura l'anomenarem R_{foto} .

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

E2: CALCULEM EL PERÍODE I LA VELOCITAT ANGULAR I LINEAL***Fora de l'atracció***

1. Primer farem una mesura prèvia: comptarem quantes voltes fa el Carrousel en total, des que es posa en marxa fins que s'atura, i el temps que tarda a fer-ho. Anotem aquests valors:

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

2. Per fer l'experiment prendrem un punt de referència que està 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 tarda en fer una volta amb el cronòmetre. Agafarem el punt de referència que hem determinat per poder afirmar que ha fet una volta completa. Repetiu aquesta mesura 5 vegades.

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

QÜESTIONS?

1. Fem ara la mitjana de totes les mesures, que anomenarem T :

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

2. Calculem les velocitats angular i lineal:

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

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).

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

+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.