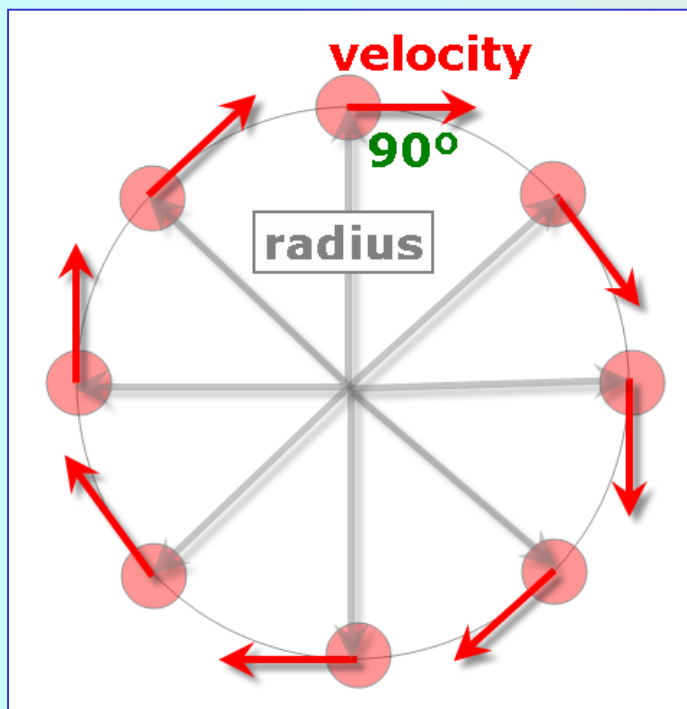


# Dinamika: higidura zirkularra



## Higidura zirkular uniforme

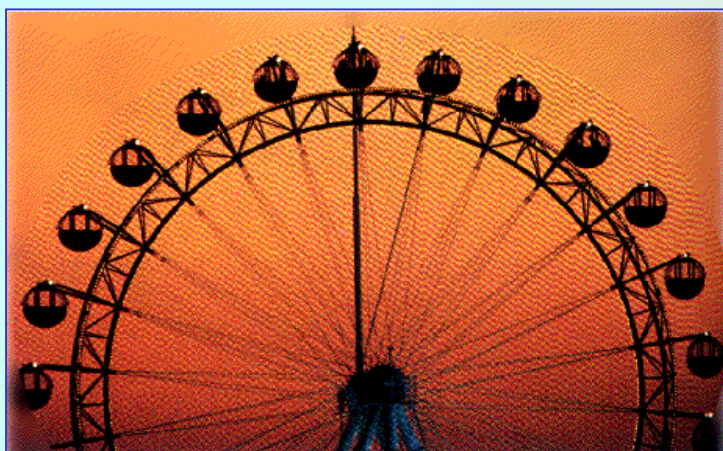
Higikaria higidura zirkularra eginez mugitzen denean abiadura-bektorea erradioarekiko perpendikularra da uneoro.

Higidura honetan abiaduraren magnitudea konstantea da, baina abiaduraren noranzkoa etengabe aldatzen ari da.

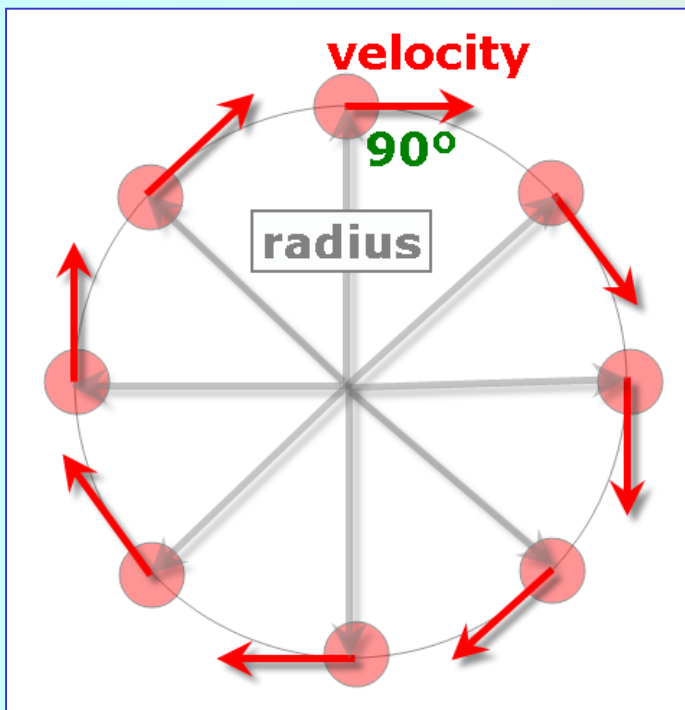
Abiaduraren magnitudea honela kalkulatzen da:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

non  $T$  **periodoa** da (behar den denbora ziklo edo itzuli osoa emateko)



# Dinamika: higidura zirkularra



## Higidura zirkular uniforme

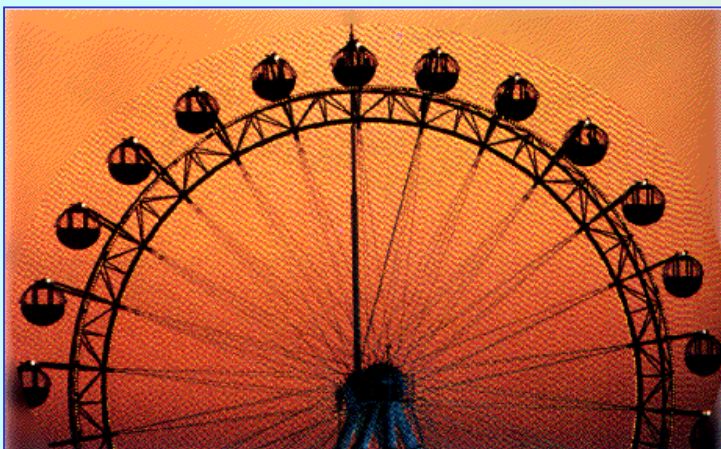
Abiadura angeluarra osatzen duen angeluaren abiadura da (erradianetan emanda)

Abiadura angeluarraren magnitudea:

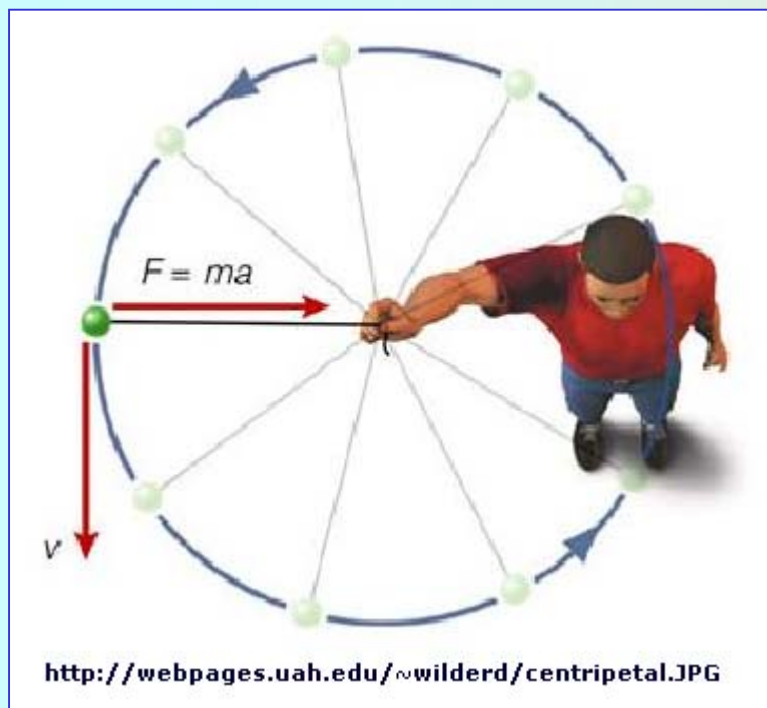
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Bi abiadurak (lineala eta angeluarra) honela erlazionatzen dira:

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \left(\frac{2\pi}{T}\right) * R = \omega * R$$



# Dinamika: higidura zirkularra



## Azelerazio-bektorea

Higidura-mota honetan (zirkularra) azelerazioa dago (nahiz eta abiaduraren magnitudea ez aldatu) abiaduraren noranzkoa, eta abiadura beraz, aldatzen delako.

Azelerazio-mota honi (abiaduraren noranzkoa soilik aldatzen denean) normala (edo zentripetoa) deitzen zaio eta honela kalkulatu da:

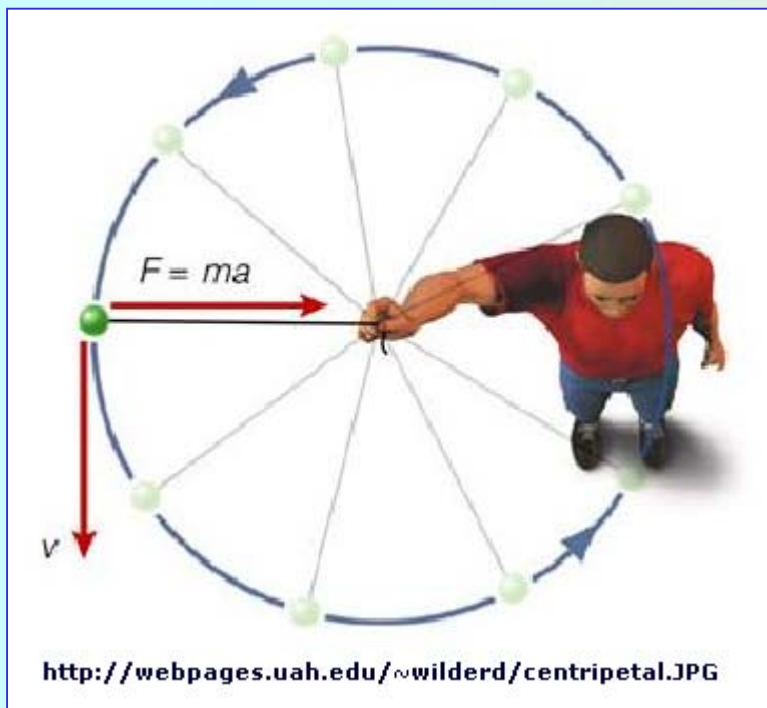
$$a_c = \frac{v^2}{R} \xrightarrow{v = \frac{2\pi R}{T}} a_c = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

R ... erradioa

v ... abiaduraren magnitudea

T ... periodoa

# Dinamika: higidura zirkularra



## Solution

a) Abiadura angeluarra

$$\omega = \frac{\text{angelua (rad)}}{\text{denbora (s)}} = \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ s}} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

## Ariketa

Horizontalki biratzen ari den harri baten periodoa 1 s da eta orbitaren erradioa 2 m.

- zer abiadura angeluarra du (rad/s-tan)?
- zer abiadura lineala (m/s-tan)?
- zer azelerazio normala (m/s<sup>2</sup>-tan)?

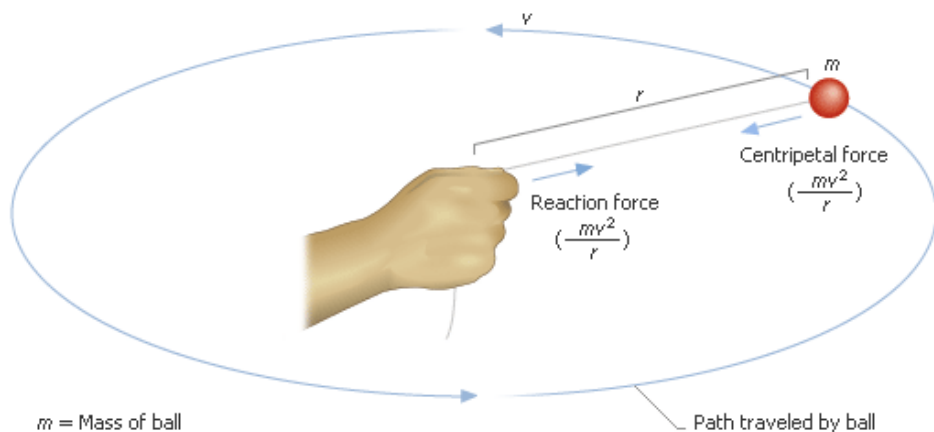
b) Abiadura lineala

$$v = \frac{\text{itzuli baten luzera (m)}}{\text{itzuli baten denbora (s)}} = \frac{2\pi * 2 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 12.57 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c) Azelerazio normala

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{\left(12.57 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \text{ m}} = 79 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 8 \text{ g}$$

# Dinamika: higidura zirkularra



$m$  = Mass of ball  
 $r$  = Radius of circle  
 $v$  = Speed of ball

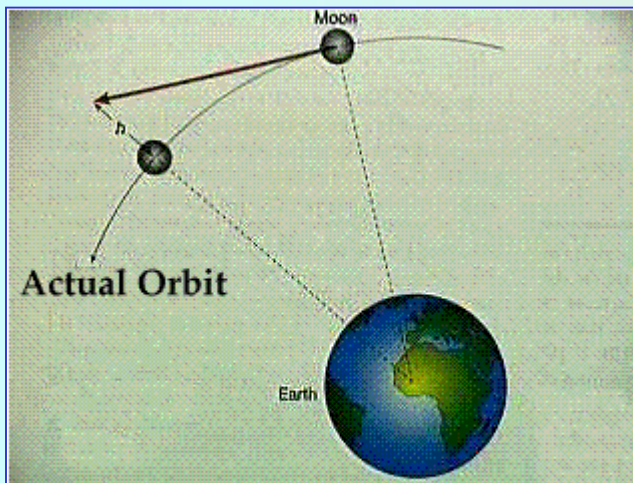
Path traveled by ball

<http://images.encarta.msn.com/xrefmedia/aencmed/targets/illus/ilt/T038747A.gif>

## Higidura zirkularrerako behar den indarra

Higidura zirkularra burutzeko gorputzaren gainean egin beharreko indarra Newton-en arabera:

$$F = m * a \rightarrow F_c = m * a_c = \frac{mv^2}{R}$$
$$\rightarrow F_c = m\omega^2 R = m \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

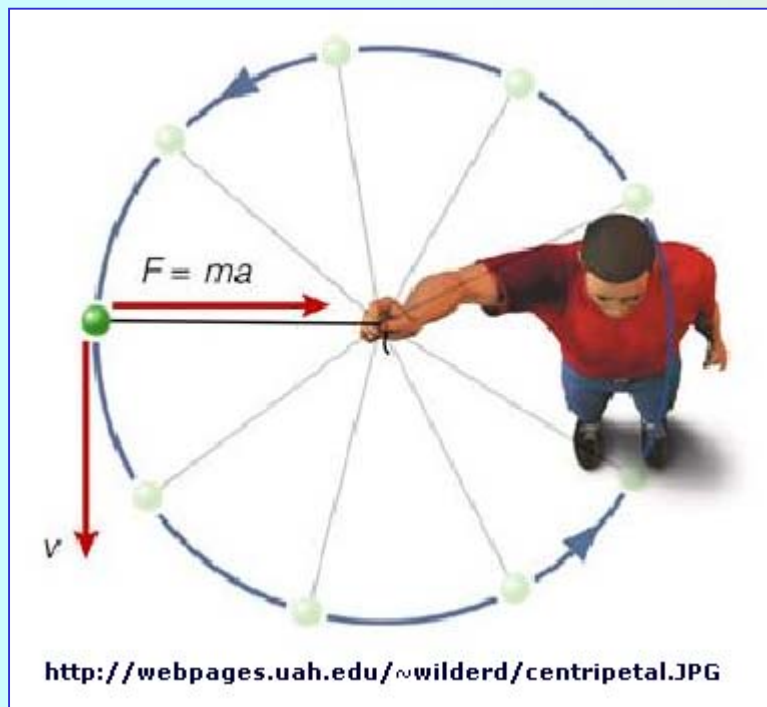


<http://honolulu.hawaii.edu/distance/sci122/Programs/p16/p1611.gif>



[http://www1.istockphoto.com/file\\_thumbview\\_approve/2191757/2/istockphoto\\_2191757\\_carnival\\_ride\\_swing\\_chairs.jpg](http://www1.istockphoto.com/file_thumbview_approve/2191757/2/istockphoto_2191757_carnival_ride_swing_chairs.jpg)

## Dinamika: higidura zirkularra



### Ariketa

Gorputza 0.06 kg masarekin horizontalki zirkuluak eginez mugitzen da. Erradioa 0.30 m da eta abiadura 2 m/s. Kalkulatu gorputzaren gainean eginiko indar zentripetoa.

### Emaitza

Ekuazioa aplikatuz:

$$F_c = m \cdot a_c = \frac{mv^2}{R} = \frac{(0.06 \text{ kg})(2 \text{ m/s})^2}{0.3 \text{ m}}$$
$$F_c = 0.80 \text{ N}$$