

HIGIDURA ZIRKULARRA : ARIKETEN EBAZPENAK

1

12 cm-ko erradioa duen disko baten abiadura 450 b/min-ko da. Kalkulatu:

- Abiadura angeluarra rad/s-tan.
- Abiadura lineala ertzean, v , eta erdigunetik 3 cm-ra, v' , m/s-tan.

$$R = 12 \text{ cm}$$

$$\omega = 450 \text{ b/min}$$

$$\text{a) } \omega \text{ (rad/s)} \rightarrow 450 \frac{\text{bif}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ bira}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 15\pi \text{ rad/s}$$

$$\text{b) Vertzean} \rightarrow R = 12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m} \rightarrow v = \omega \cdot R \Rightarrow v = 15\pi \cdot 0,12 = 1,8\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} = 5,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{3\text{cm}} \text{ (m/s)} \rightarrow R = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m} \rightarrow v = \omega \cdot R \Rightarrow v = 15\pi \cdot 0,03 = 0,45\pi \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,41 \text{ m/s}$$

2

40 cm-ko erradioa duen diskoa 33 b/min-tan biraka ari da. Kalkulatu:

- Abiadura rad/s-tan.
- Abiadura angeluarra rad/s-tan erdigunetik 20 cm-ra.

Emaitza: a) 3,46 rad/s; b) 3,46 rad/s

$$\text{a) } \omega = \frac{33 \text{ bira} \cdot 2\pi \text{ rad}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3,46 \text{ rad/s}$$

$$\text{b) } v = \omega \cdot R = 3,46 \text{ rad/s} \cdot 0,2 \text{ m}; \quad \omega = \frac{v}{R} = \frac{3,46 \text{ rad/s} \cdot 0,2 \text{ m}}{0,2 \text{ m}} \quad \text{erradioa sinplifikatzen denez } \omega = 3,46 \text{ rad/s}$$

Erdigunetik 20cm-ra da erradioa: $R=0,2\text{m}$, HZRU denez puntu guztiek batera biratzen dute, beraz, abiadura angeluar berdinarekin.

3

Kalkulatu 75 cm-ko diametroa duen gurpil baten abiadura lineala, 1.000 b/min-tan biraka ari bada.

Emaitza: 39,27 m/s

Kontuz!!!! Diametroa ematen digutelako eta formuletan beti erradioak parte hartzen du.

$$d = 75 \text{ cm} = 0,75 \text{ m} / 2 \rightarrow R = 0,375 \text{ m}$$

$$\omega = 1000 \frac{\text{b}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ b}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 104,7 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega \cdot R = 104,7 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 0,375 \text{ m} = 39,27 \text{ m/s}$$

1.- erradioaren kalkulua.

2.- bira minutuko pasako dugu rad/s, abiadura angeluarra lortzeko.

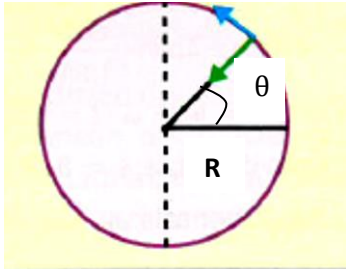
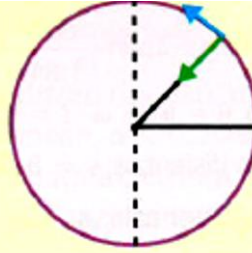
3.-abiadura linealaren eta angeluarraren arteko erlazioa erabiliko dugu, v , kalkulatzeko

HIGIDURA ZIRKULARRA : ARIKETEN EBAZPENAK

4

Adierazi ondoko eskeman:

- Azelerazio normala.
- Abiadura lineala.
- Egindako angelua eta erradioa.



- Bektore urdina abiadurarena da, ukitzaila delako.
- Bektore berdea azelerazio normala edo zentripetua adierazten du, zentrorantz zuzenduta dagoelako.
- Egindako angelua θ da. (irudian adierazita).
Erradioa, R , zirkunferentziaren zentrotik punturaino dagoen luzera da.

5

CD bat 539 b/min-ko abiadura angeluar maximoarekin biraka ari da. Kalkulatu: angelua abesti bat erreproduzitzen ari den artean (4 min); diskoaren ertzean dagoen puntu batek egindako distantzia, eta haren azelerazio normala (Cdek 12 cm-ko diametroa dute).

1.-

$$\omega = 539 \frac{\text{b}}{\text{min}} = 56,44 \text{ rad/s}$$

$$\theta = \theta_0 + \omega t = 56,44 \cdot 240 = 13546,5 \text{ rad}$$

↳ 240s

$$R = 12\text{cm}/2 = 6\text{cm} = 0,06\text{m}$$

$$\text{Distantzia: } S = \theta \cdot R = 13546,5 \text{ rad} \cdot 0,06\text{m} = 812,8\text{m}$$

2.-

$$a_N = \omega^2 R = (56,44 \text{ rad/s})^2 \cdot 0,06\text{m} = 191\text{m/s}^2$$

2.-Azlerazio normala kalkulatzeko bere definiziotik hasita:

$$a_N = \frac{V^2}{R} = \frac{(\omega \cdot R)^2}{R} = \frac{\omega^2}{R} R^2 = \omega^2 \cdot R \rightarrow \text{m/s}^2$$

1.-Ertzeko puntu batek egindako distantzia kalkulatzeko, $S = \theta \cdot R$ (m)
Ezagutu behar dugu θ , eta hau kalkulatzeko HZRU higiduraren ekuazioa erabiliko dugu:
 $\theta = \theta_0 + \omega(t - t_0)$
suposatuz $t_0 = 0$ eta $\theta_0 = 0$
direla. $\theta = \omega t$

HIGIDURA ZIRKULARRA : ARIKETEN EBAZPENAK

6

Bi haur zaldiko-maldiko baten plataformarekin bat eginda dauden bi zalditan biraka ari dira. $\omega = 4$ b/min da. Zaldiak, hurrenez hurren, biraketa-ardatzetik 2 eta 3 metrora daudela jakinda, kalkulatu:

- Abiadura angeluarra rad/s-tan.
- Hurrek bost minututan zenbat bira eman dituzten.
- Denbora horretan bakoitzak zenbat metro egin dituen.
- Bi haurretatik zeinek duen guztizko azelerazio handiena.

Eraitza: a) 0,42 rad/s;
b) 20 bira; c) 251 m, 377 m

Abiadura angeluar berdina dute, angelu berbera egiten dutelako denbora tarte batean (batera biratzen dutelako) $\omega_1 = \omega_2 = \omega$, eta 5 minututan bira kopurua berdina izango da biontzat, arrazoi berdinarengatik.

Abiadura lineal desberdinak izango dituzte haien erradioak (distantzia zentroraino) desberdinak direlako eta bakoitzak egingo duen distantzia lineala, S , desberdinak izango dira.

$$\begin{matrix} S_1 \neq S_2 \rightarrow R_1 \neq R_2 \\ \neq \\ \omega_1 = \omega_2 = \omega \end{matrix}$$

$$S = \theta \cdot R \text{ (m)}$$

$$\theta = \theta_0 + \omega(t - t_0)$$

suposatuz $t_0 = 0$ eta $\theta_0 = 0$ direla. $\theta = \omega t$

$$\omega = 4 \text{ b/min} = 0,42 \text{ rad/s}$$

$$R_1 = 2 \text{ m}$$

$$R_2 = 3 \text{ m}$$

b) $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s} \Rightarrow \theta = \omega \cdot t = 0,42 \cdot 300 = 126 \text{ rad}$. $\frac{1 \text{ bira}}{2\pi \text{ rad}} = 20 \text{ bira.}$

c) $t = 5 \text{ min}$

- $R_1 = 2 \text{ m} \rightarrow S = \theta \cdot R = 126 \text{ rad} \cdot 2 \text{ m} = 252 \text{ m}$
- $R_2 = 3 \text{ m} \rightarrow S = \theta \cdot R = 126 \text{ rad} \cdot 3 \text{ m} = 378 \text{ m}$

d) $a_N = \omega^2 R$

- $R_1 = 2 \text{ m} \rightarrow a_N = 0,42^2 \cdot 2 = 0,35 \text{ m/s}^2$
- $R_2 = 3 \text{ m} \rightarrow a_N = 0,42^2 \cdot 3 = 0,53 \text{ m/s}^2 \rightarrow R_2 > R_1 \Rightarrow a_{N2} > a_{N1}$

1.- Abiadura angeluarraren kalkulua.

2.- Bi higikariek 5 minututan biratu duten angelua.

3.- Bi higikarien bira kopurua

4.- Higikari bakoitzak egin duen distantzia lineala. Zirkunferentziaren ertzetik

5.- Azlerazio normala kalkulatzeko bere definiziotik hasita:

$$a_N = \frac{v^2}{R} = \frac{(\omega \cdot R)^2}{R} = \frac{\omega^2 R^2}{R} = \omega^2 \cdot R \rightarrow \text{m/s}^2$$

HIGIDURA ZIRKULARRA : ARIKETEN EBAZPENAK

7.

DVD irakurgailu baten biraketa-abiadura 5.400 b/min-koa da. Zehaztu hauek: abiadura angeluarra rad/s-tan, frekuentzia eta periodoa.

PERIODOA(T): higikariak bira oso bat emateko behar duen denbora.(s)

MAIZTASUNA (FREKUENTZIA) (f):Higikariak segundo batean ematen duen bira kopurua adierazten du. Unitatea (s⁻¹)

$$f = 1/T$$

1.- Abiadura anaeuarraren kalkulua

$$\omega = 5400 \text{ b/min}$$

$$\omega = 180\pi \text{ rad/s} = \boxed{565,5 \text{ rad/s}}$$

$$2. - \quad \omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{f}} = 2\pi f$$

Abiadura angeluarra eta bere erlazioa periodo eta maiztasunarekin

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \boxed{f} = \omega / 2\pi = \frac{180\pi}{2\pi} = \boxed{90 \text{ Hz}}$$

$$\boxed{T} = \frac{1}{f} = \frac{1}{90 \text{ Hz}} = \boxed{0,011 \text{ s}}$$

8.-

Disko bat biraka ari da diskogailu batean 33 bira/min-ra. Kalkula itzazu: a) abiadura angeluarra rad/s unitatetan; b) 10 minututan diskoak ematen dituen birabeteen kopurua.

Em.: a) $1,1 \pi \text{ rad/s}$; b) 330 bira

a) $\omega?$ $\omega = 33 \frac{\text{bira}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ bira}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \boxed{1,1 \pi \text{ rad/s}}$

$\hookrightarrow \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

b) bira? $t = 10 \text{ min.}$ $\text{bira} = 10 \text{ min.} \cdot \frac{33 \text{ bira}}{1 \text{ min}} = \boxed{330 \text{ bira}}$

9.-

Auto batek 73,8 km/h-ko abiaduraz hartu du 250 m-ko erradiora duen bihurtze bat. Determinatu: a) abiadura angeluarra; b) azelerazio normala.

Em.: a) 0,08 rad/s; b) 1,7 m/s²

$$R = 250 \text{ m}$$

$$v = 73,8 \text{ km/h} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \boxed{20,5 \text{ m/s}}$$

$$a) \quad v = \omega \cdot R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{20,5 \text{ m/s}}{250 \text{ m}} = \boxed{0,08 \text{ rad/s}}$$

$$b) \quad a_N = \frac{v^2}{R} = \frac{(0,08 \text{ rad/s})^2 (250 \text{ m})}{250 \text{ m}} = \boxed{1,7 \text{ m/s}^2}$$