

6. Higidura Zirkularra

Formula nagusiak — HZrU:

$$v = \omega R$$

$$\omega = 2\pi / T = 2\pi f$$

$$ac = v^2 / R = \omega^2 R$$

$$T = 2\pi R / v$$

Formula nagusiak — HZrUA:

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2 \alpha \theta$$

$$at = \alpha R ; atot = \sqrt{(at^2 + ac^2)}$$

non: v = abiadura lineala (m/s), ω = abiadura angeluarra (rad/s), α = azelerazio angeluarra (rad/s²), R = erradioa (m), T = aldia (s), f = maiztasuna (Hz)

1. Gurpil batek 3 s behar ditu bira bat osatzeko. Zein da bere maiztasuna? Zein da abiadura angeluarra? Gurpilaren erradioa 0,5 m da. Zein da ertzeko puntu baten abiadura lineala?
2. Kotxe bat 20 m/s-ko abiaduran biraka ari da. Biraren erradioa 50 m da. Zein da azelerazio zentripetua?
3. Satelite bat 7.500 m/s-ko abiaduran higitzen ari da orbita zirkular batean. Azelerazio zentripetua 6 m/s² da. Zein da orbitaren erradioa? Zein da bira-aldia?
4. Motor baten ardatza 1.800 rpm-ko abiaduran biratzen ari da. Zein da abiadura angeluarra rad/s-tan? Ardatzaren erradioa 0,04 m da; zein da puntu baten abiadura lineala ertzean?
5. 0,5 kg-ko pieza bat, 2 m-ko erradiodun orbita zirkular batean, 4 m/s-ko abiaduran higitzen ari da. Zein da azelerazio zentripetua?
6. Disko bat geldirik zegoen, eta 5 s-tan 20 rad/s-ko abiadura angeluarra hartu du. Zein da azelerazio angeluarra? Zenbat bira osatu ditu denbora horretan?
7. Gurpil batek 0,3 m-ko erradioa du, eta 2 rad/s²-ko azelerazio angeluarra. $t = 4$ s-an, zein dira azelerazio tangenziala, zentripetua eta totala?

- 8.** Zentrifugatzaile bat 3.000 rpm-ko abiaduran biratzen ari da, eta -50 rad/s^2 -ko azelerazio angeluarra izan du. Zenbat denbora behar du gelditzeko? Zenbat bira osatu ditu gelditu arte?
- 9.** Erloju baten segundo-orratza geldirik zegoen, eta 3 rad/s^2 -ko azelerazio angeluarra hartu du. Orratza 4 cm da luze. Zein dira abiadura angeluarra eta lineala $t = 10 \text{ s}$ -an?
- 10.** Disko bat 2 rad/s -ko hasierako abiadura angeluarraz higitzen ari da, eta 8 bira egin ditu 40 rad/s -ko abiadura angeluarra lortu arte. Zein izan da azelerazio angeluarra? Zenbat denbora igaro da abiadura hori lortu duen arte?

EBAZPENAK

1. ariketa

$$T = 3 \text{ s}$$

$$f = 1/T = 1/3 \text{ Hz} \approx 0,33 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi/T = 2\pi/3 \approx 2,09 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega R = 2,09 \cdot 0,5 \approx 1,05 \text{ m/s}$$

2. ariketa

$$v = 20 \text{ m/s}, R = 50 \text{ m}$$

$$a_c = v^2 / R = 400 / 50 = 8 \text{ m/s}^2$$

$$a_c = \omega^2 R \text{ (beste formula)}$$

3. ariketa

$$v = 7\,500 \text{ m/s}, a_c = 6 \text{ m/s}^2$$

$$R = v^2 / a_c = 7\,500^2 / 6 = 56\,250\,000 / 6 = 9\,375\,000 \text{ m} \approx 9\,375 \text{ km}$$

$$T = 2\pi R / v = 2\pi \cdot 9\,375\,000 / 7\,500 \approx 7\,854 \text{ s} \approx 2,18 \text{ h}$$

4. ariketa

$$n = 1\,800 \text{ rpm} = 1\,800/60 = 30 \text{ bira/s} \rightarrow f = 30 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 30 \approx 188,5 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega R = 188,5 \cdot 0,04 \approx 7,54 \text{ m/s}$$

5. ariketa

$$m = 0,5 \text{ kg}, R = 2 \text{ m}, v = 4 \text{ m/s}$$

$$a_c = v^2 / R = 16 / 2 = 8 \text{ m/s}^2$$

6. ariketa

$$\omega_0 = 0 \text{ rad/s}, \omega = 20 \text{ rad/s}, t = 5 \text{ s}$$

$$\alpha = (\omega - \omega_0) / t = 20 / 5 = 4 \text{ rad/s}^2$$

$$\text{Angelua: } \theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot t^2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 25 = 50 \text{ rad}$$

$$\text{Birak: } 50 / (2\pi) \approx 7,96 \text{ bira}$$

7. ariketa

$$R = 0,3 \text{ m}, \alpha = 2 \text{ rad/s}^2, \omega_0 = 0, t = 4 \text{ s}$$

$$a_t = \alpha R = 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ m/s}^2$$

$$\omega(4 \text{ s}) = \omega_0 + \alpha t = 0 + 2 \cdot 4 = 8 \text{ rad/s}$$

$$a_c = \omega^2 R = 64 \cdot 0,3 = 19,2 \text{ m/s}^2$$

$$a_{\text{tot}} = \sqrt{(a_t^2 + a_c^2)} = \sqrt{(0,36 + 368,64)} = \sqrt{369} \approx 19,2 \text{ m/s}^2$$

8. ariketa

$$n = 3\,000 \text{ rpm} \rightarrow \omega_0 = 3\,000 \cdot 2\pi / 60 = 100\pi \approx 314,16 \text{ rad/s}$$

$$\alpha = -50 \text{ rad/s}^2, \omega = 0$$

$$t = (\omega - \omega_0) / \alpha = (0 - 314,16) / (-50) \approx 6,28 \text{ s}$$

$$\theta = \omega_0^2 / (2|\alpha|) = 314,16^2 / 100 \approx 987 \text{ rad} \rightarrow 987 / (2\pi) \approx 157 \text{ bira}$$

9. ariketa

$$\alpha = 3 \text{ rad/s}^2, \omega_0 = 0, R = 0,04 \text{ m}, t = 10 \text{ s}$$

$$\omega(10 \text{ s}) = \omega_0 + \alpha t = 0 + 3 \cdot 10 = 30 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega R = 30 \cdot 0,04 = 1,2 \text{ m/s}$$

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 100 = 150 \text{ rad} \approx 23,9 \text{ bira}$$

10. ariketa

$$\omega_0 = 2 \text{ rad/s}, \omega = 40 \text{ rad/s}, \theta = 8 \cdot 2\pi = 16\pi \approx 50,27 \text{ rad}$$

$$\text{Formula: } \omega^2 = \omega_0^2 + 2 \alpha \theta$$

$$\alpha = (\omega^2 - \omega_0^2) / (2\theta) = (1\,600 - 4) / (2 \cdot 50,27) = 1\,596 / 100,54 \approx 15,87 \text{ rad/s}^2$$

$$t = (\omega - \omega_0) / \alpha = (40 - 2) / 15,87 \approx 2,4 \text{ s}$$