5.-Dous nenos van sentados nun tiovivo separados do eixe de xiro 2 e 3 m respetivamente. Se o tiovivo ten unha velocidade angular de 4 rpm, calcula a distancia que percorre cada un dos nenos se a duración da viaxe é de 5 minutos. Calcula ademais a aceleración a que estan sometidos.
(Solución: 251 e 377 m)

Neno A: raio de xiro= 2 m

Neno B:raio de xiro= 3 m

O tiovivo xira a 4 r.p.m, imo expresar esta velocidade angular en radian/s:

$$4\,r.p.m = 4\,\frac{voltas}{minuto}\cdot\frac{2\cdot\pi\,rad}{1\,volta}\cdot\frac{1\,min}{60\,s} = \mathbf{0,419}\,\frac{\mathbf{rad}}{\mathbf{s}} = \boldsymbol{\omega}$$

A velocidade angular é a mesma para os dous nenos, mais a velocidade linear non pois esta depende do raio. Así pois:

Neno A: $v_A = \omega\cdot R_A = 0{,}84\,m/s$

Neno B: $v_B = \omega\cdot R_B = 1{,}26\,m/s$

Para calcular a distancia percorrida por cada un en 5 minutos=300 s pois nada máis que multiplicar o tempo pola velocidade linear de A e B:

$$S_A = 0{,}84\frac{m}{s}\cdot 300\,s = \mathbf{252\ m}$$

$$S_B = 1{,}26\frac{m}{s}\cdot 300\,s = \mathbf{378\ \ m}$$

7.-Unha roda que xira a 300 rpm deten-se aos 10 s. Calcula:
a)A aceleración angular **(solución: -π rad/s^2)**
b)A velocidade angular 3 s despois de comezar o freado **(solución:7π rad/s)**
c)Cantas voltas da ate frear por completo?

Imos comezar por expresar a velocidade angular inicial en rad.s^{-1}:

$$300\,rpm = 300\,\frac{voltas}{min}\cdot\frac{2\pi\,rad}{1\,volta}\cdot\frac{1\,min}{60\,s} = 10\pi\,rad\cdot s^{-1}$$

a) O enunciado indica que a velocidade angular fai-se cero en 10 s:

$$\alpha = \frac{\omega-\omega_0}{t-t_0} = \frac{(0-10\pi)rad\cdot s^{-1}}{(10-0)s} = \boldsymbol{-\pi\,rad.s^{-2}}$$

b) Calculemos agora a velocidade angular 3 s despois de comezar o freado:

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} \rightarrow \omega - \omega_0 = \alpha \cdot (t - t_0)$$

$$\omega - 10\pi = -\pi \cdot (3 - 0) \rightarrow \omega = \boldsymbol{7\pi\, rad \cdot s^{-1}}$$

c) Imos calcular o ángulo que descrebe a roda no seu movemento nos 10 s:

$$\theta - \theta_0 = \omega_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot (t - t_0)^2 \rightarrow$$

$$\theta - 0 = 10\pi \cdot (10 - 0) + \frac{1}{2} \cdot (-\pi) \cdot (10 - 0)^2 \rightarrow \boldsymbol{\theta = 50\pi\, rad}$$

E agora calculemos o número de voltas:

$$50\pi\, rad \cdot \frac{1\, volta}{2\pi\, rad} = 25\, voltas$$

8.-Un disco de 25 cm de raio, inicialmente en repouso, xira con movemento uniformemente acelerado acadando unha velocidade de 200 rpm en 10 s. Calcula:
a)A aceleración angular do disco (Solución: $\frac{2\pi}{3}$ rad.s^{-2})
b) A velocidade angular aos 5 s (Solución: $\frac{10\pi}{3}$ rad.s^{-1})
c)A velocidade linear dun ponto do seu bordo aos 5 s (Solución: $\frac{5\pi}{6}$ m.s^{-1})
d) A aceleración tanxencial e normal dese mesmo ponto.

a) Inicialmente ω_0= 0 rad.s^{-1} e aos 10 s , ω=200 rpm. Imos expresar a velocidade angular final en unidades do S.I:

$$200\, rpm = 200 \frac{voltas}{min} \cdot \frac{2\pi\, rad}{1\, volta} \cdot \frac{1\, min}{60\, s} = \frac{20\pi}{3}\, rad.s^{-1}$$

Agora calculamos a aceleración angular:

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} = \frac{\left(\frac{20\pi}{3} - 0\right) rad \cdot s^{-1}}{(10 - 0)s} = \boldsymbol{\frac{2\pi}{3}\, rad.s^{-2}}$$

b) Pois como no exercicio anterior:

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} \rightarrow \omega - \omega_0 = \alpha \cdot (t - t_0)$$

$$\omega - 0 = \frac{2\pi}{3} \cdot (5 - 0) \rightarrow \omega = \boldsymbol{\frac{10\pi}{3}\quad rad \cdot s^{-1}}$$

c) Para calcular a velocidade linear, teremos en conta que:

$$v = R \cdot \omega = 0{,}25 \cdot \frac{\mathbf{10\pi}}{\mathbf{3}} = \frac{\mathbf{5\pi}}{\mathbf{6}} \ \boldsymbol{m \cdot s^{-1}}$$

d) Para a aceleración tanxencial teremos en conta que:

$$a_t = \alpha \cdot R = \frac{2\pi}{3} \cdot 0{,}25 = \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{6}} \ \boldsymbol{m \cdot s^{-2}}$$

Para a aceleración normal teremos que ter en conta que:

$$a_n = \frac{v^2}{R}$$

E como $v = R \cdot \omega$ tamén podemos obter a expresión:

$$a_n = \frac{(R \cdot \omega)^2}{R} = R \cdot \omega^2 = 0{,}25 \cdot \left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 = \mathbf{27{,}42} \ \boldsymbol{m \cdot s^{-2}}$$

9.-Deixamos descender livremente, unha roda de 30 cm de raio por un plano inclinado de xeito que a velocidade angular aumenta de forma constante. Se a roda parte do repouso e chega ao final do plano en 5 s cunha velocidade angular de π rad.s^{-1}, calcula:

a)A aceleración angular (Solución: $\frac{\pi}{5}\ \boldsymbol{rad.s^{-2}}$)

b)A velocidade angular aos 3 s.

c)A aceleración tanxencial e normal dun ponto do seu bordo cando chegue ao final do plano (solución: a_t =0,19 m.s^{-2},a_n= 2,96 m.s^{-2})

a)

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} = \frac{(\pi - 0) rad \cdot s^{-1}}{(5-0)s} = \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{5}} \ \boldsymbol{rad.s^{-2}}$$

b) $$\omega - \omega_0 = \alpha \cdot (t - t_0) \ \rightarrow \ \omega - 0 = \frac{\pi}{5} \cdot (3 - 0) = \frac{\mathbf{3\pi}}{\mathbf{5}} \ \boldsymbol{rad.s^{-1}}$$

c) A aceleración tanxencial é constante e está relacionada coa aceleración angular:

$$a_t = \alpha \cdot R = \frac{\pi}{5} \cdot 0{,}3 = \frac{\mathbf{3\pi}}{\mathbf{50}} \ \boldsymbol{m \cdot s^{-2}}$$

A aceleración normal non é constante pois a velocidade linear está cambiando ao igual que a velocidade angular.

Comecemos por calcular a velocidade angular ao final do plano:

$$\omega - \omega_0 = \alpha \cdot (t - t_0) \ \rightarrow \ \omega - 0 = \frac{\pi}{5} \cdot (5 - 0) = \boldsymbol{\pi \ rad.s^{-1}}$$

Agora xa podemos calcular a aceleración normal:

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(R \cdot \omega)^2}{R} = R \cdot \omega^2 = 0{,}3 \cdot (\pi)^2 = \boldsymbol{2{,}96 \ m \cdot s^2}$$

11.-A velocidade dunha roda de 40 cm de diámetro aumenta de 240 rpm a 600 rpm en 10 s. Se estivo sometido a unha aceleración constante, calcula:
a) O valor da aceleración angular e tanxencial (Solución: 3,77 rad.s^{-2}, 0,75 m.s^{-2})
b) O valor da velocidade linear dun ponto do seu bordo aos 10 s e o valor da aceleración normal nese intre.

As velocidade angulares inicial e final estan expresadas en rpm. En primeiro lugar tes que expresar esas velocidades angulares en unidades do S.I, ou sexa en rad.s^{-1} :

ω_0 =240 rpm

ω=600 rpm

Agora para calcular a aceleración angular:

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} =$$

E para calcular a aceleración tanxencial:

$$a_t = \alpha \cdot R =$$

Para calcular a aceleración normal, como xa sabes a velocidade angular final (o valor equivalente a 600 rpm en rad.s^{-1}) pois xa sabes, como antes:

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(R \cdot \omega)^2}{R} = R \cdot \omega^2 =$$