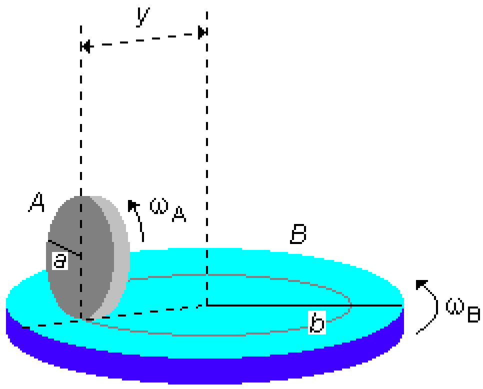
Os elementos de um integrador mecânico roda-disco são mostrados na figura. A roda *A* gira em torno de seu eixo fixo e, move-se por atrito, no ponto de contato com o disco *B* sem escorregamento. A distância *y* é variável e pode ser controlada pela posição da roda *A* no disco. O raio da roda *A* é *a* e o raio do disco *B* é *b* ($0<y<b$). Se a rotação de *B* é ω_B (velocidade angular constante) mostre que a velocidade angular de *A* é variável em função da distância *y* segundo a relação:



$$\omega_A = k.y$$

onde $k=\dfrac{\omega_B}{a}$ =constante

Dados do problema

- raio da roda *A*: $R_A = a$;
- raio da roda *B*: $R_B = b$;
- distância da roda *A* ao centro de *B*: $R_Y = y$;
- velocidade angular da roda *B*: ω_B.

Solução

O problema no diz que as duas rodas giram sem escorregamento isto significa que elas possuem a mesma velocidade escalar em módulo, como se vê na figura 1.

Assim temos que as velocidades escalares das rodas serão dadas por

$$V_A = \omega_A . R_A \quad \text{e} \quad V_B = \omega_B . R_y$$

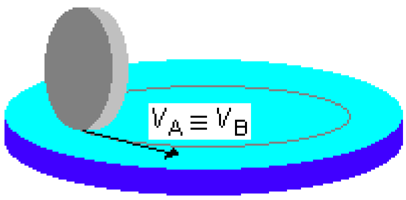


figura 1

Para a roda *B* o raio usado foi R_Y e não *b* (o raio da roda) pois *y* é a distância do centro da roda *B* até o ponto de contato entre as duas rodas.

Com a condição de que no ponto de contato as duas rodas possuem velocidades escalares iguais, temos

$$V_A = V_B$$
$$\omega_A . R_A = \omega_B . R_y$$
$$\omega_A . a = \omega_B . y$$
$$\omega_A = \frac{\omega_B}{a} . y$$

definindo $k=\dfrac{\omega_B}{a}$ este valor é constante pois o problema nos diz que a velocidade angular da roda *B* é constante e o raio da roda *A* também é constante, então

$$\boxed{\omega_A = k.y}$$