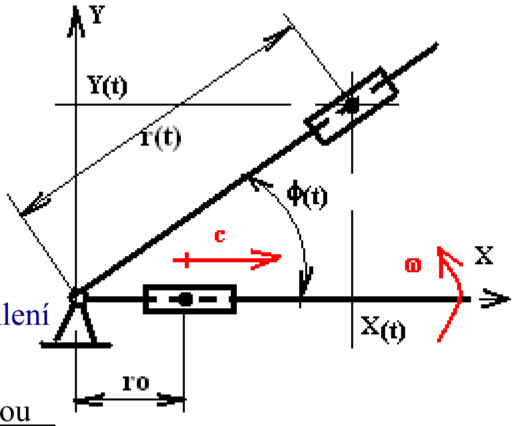
Rameno se otáčí rovnoměrně, konstantními otáčkami **n** tak, že v čase t = 0 zaujímá vodorovnou polohu. Po rameni se rovnoměrným pohybem s konstantní rychlostí **c** pohybuje jezdec naznačeným směrem. Jeho okamžitá poloha je dána souřadnicemi **ϕ** a **r**. Počáteční poloha je :
t = 0, **ϕ** = **ϕo** = 0,
Učete
A) za jakou dobu **t1** se rameno otočí do polohy dané hodnotou úhlu **ϕ** = **ϕ1**. Určete polohu jezdce v tomto okamžiku (t.j. jeho souřadnice **r1** a **ϕ1**, ale též **x1**, **y1**).
B) Určete celkovou rychlost **c1** a celkové zrychlení **a1** jezdce v daném okamžiku. Rozměry jezdce jsou zanedbatelné

$\phi 1 := 60\cdot\text{deg}$ $\quad c := 2.1\cdot\frac{m}{s}$ $\quad ot := 2\cdot\pi$ $\quad ro := 20\cdot mm$

$n := 56.2\cdot\frac{ot}{min}$ $\quad \omega := n$ $\quad \omega = 5.885\ \text{Hz}$



Řešení analytické

A) Určení času **t1** $\quad t1 := \frac{\phi 1}{\omega}$ $\quad t1 = 0.178\ s$

B) Určení celkové rychlosti **vc** a celkového zrychlení **ac** jezdce

Souřadnice polohy jezdce ve směru osy X i Y jsou funkcí času. $\quad \phi(t) = \omega\cdot t$ $\quad r(t) = ro + c\cdot t$

Souřadnice polohy

$X(t) = (ro + c\cdot t)\cdot\cos(\phi)$

$Y(t) = (ro + c\cdot t)\cdot\sin(\phi)$

Rychlost

$vx(t) = \frac{d}{dt}X(t)$

$vy(t) = \frac{d}{dt}Y(t)$

Zrychlení

$ax(t) = \frac{d}{dt}vx(t) = \frac{d^2}{dt^2}X(t)$

$ay(t) = \frac{d}{dt}vy(t) = \frac{d^2}{dt^2}Y(t)$

$X(t) = (ro + c\cdot t)\cdot\cos(\omega\cdot t)$

$vx(t) = c\cdot\cos(\omega\cdot t) - (ro + c\cdot t)\sin(\omega\cdot t)\cdot\omega$ — Rychlost **vx** ve směru osy X

$ax(t) = -2\cdot c\cdot\sin(\omega\cdot t)\cdot\omega - (ro + c\cdot t)\cdot\cos(\omega\cdot t)\cdot\omega^2$ — Zrychlení **ax** ve směru osy X

$Y(t) = (ro + c\cdot t)\cdot\sin(\phi)$

$vy(t) = c\cdot\sin(\omega\cdot t) + (ro + c\cdot t)\cdot\cos(\omega\cdot t)\cdot\omega$ — Rychlost **vy** ve směru osy Y

$ay(t) = 2\cdot c\cdot\cos(\omega\cdot t)\cdot\omega - (ro + c\cdot t)\cdot\sin(\omega\cdot t)\cdot\omega^2$ — Zrychlení **ay** ve směru osy Y

Celková rychlost vc $\quad vc(t) = \sqrt{vx(t)^2 + vy(t)^2}$

Zrychlení celkové ac $\quad ac(t) = \sqrt{ax(t)^2 + ay(t)^2}$

Výpočet hodnot v čase t = t1

$\phi t1 := \omega\cdot t1$ $\quad \phi 1 = 60\ \text{deg}$

$Xt1 := (ro + c\cdot t1)\cdot\cos(\omega\cdot t1)$

$vxt1 := c\cdot\cos(\omega\cdot t1) - (ro + c\cdot t1)\sin(\omega\cdot t1)\cdot\omega$

$axt1 := -2\cdot c\cdot\sin(\omega\cdot t1)\cdot\omega - (ro + c\cdot t1)\cdot\cos(\omega\cdot t1)\cdot\omega^2$

$Yt1 := (ro + c\cdot t1)\cdot\sin(\omega\cdot t1)$

$vyt1 := c\cdot\sin(\omega\cdot t1) + (ro + c\cdot t1)\cdot\cos(\omega\cdot t1)\cdot\omega$

$ayt1 := 2\cdot c\cdot\cos(\omega\cdot t1)\cdot\omega - (ro + c\cdot t1)\cdot\sin(\omega\cdot t1)\cdot\omega^2$

$Xt1 = 0.197\ m$	$vxt1 = -0.956\ \frac{m}{s}$	$axt1 = -28.224\ \frac{m}{s^2}$
	$vyt1 = 2.977\ \frac{m}{s}$	$ayt1 = 0.551\ \frac{m}{s^2}$
$Yt1 = 0.341\ m$	$vct1 := \sqrt{vxt1^2 + vyt1^2}$	$act1 := \sqrt{axt1^2 + ayt1^2}$
	$vct1 = 3.127\ \frac{m}{s}$	$act1 = 28.229\ \frac{m}{s^2}$