AKADEMIA EDUKACYJNO - INŻYNIERSKA

www.e-MECHANiK.com.pl

MATURA STUDIA PRAKTYKA STAŻ PRACA BIZNES PRZEMYSŁ STEAM

KOMPLEKSOWE WSPARCIE EDUKACYJNE **ON – LINE** NA KAŻDYM ETAPIE KSZTAŁCENIA INŻYNIERSKIEGO

email: **kontakt@e-mechanik.com.pl**
web: **www.e-MECHANiK.com.pl**
fb: www.facebook.com/groups/emechanik
tel: **(+48) - 697-165-075**

MECHANIKA II

"KINEMATYKA PUNKTU MATERIALNEGO"

PROJEKT

Oblicz:

- położenie
- prędkość liniową
- przyspieszenie liniowe
- promień krzywizny

dla punktu materialnego spozycjonowanego w kartezjańskim układzie współrzędnych prostokątnych w danej chwili czasu.

DANE:

$x(t), y(t), T = OK$

SZUKAM:

$y(x), V, a, \rho = ?$

2.2)

$$\begin{cases} x(t) = ct\cos bt \\ y(t) = ct\sin bt \end{cases} \quad /()^2$$

$$\begin{cases} x^2 = c^2t^2\cos^2 bt \\ y^2 = c^2t^2\sin^2 bt \end{cases} \quad /:c^2t^2$$

$$\begin{cases} \cos^2 bt = \left(\frac{x}{ct}\right)^2 \\ \sin^2 bt = \left(\frac{y}{ct}\right)^2 \end{cases} \quad (+)$$

$$\sin^2 bt + \cos^2 bt = \left(\frac{x}{ct}\right)^2 + \left(\frac{y}{ct}\right)^2$$

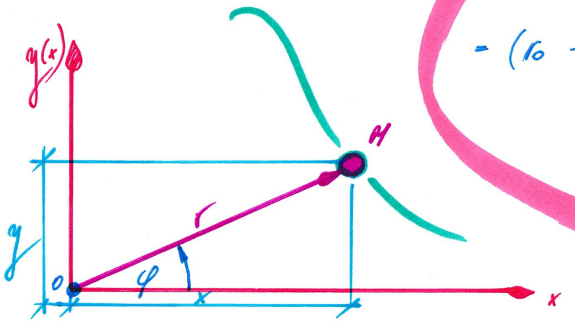
$$\left(\frac{x}{ct}\right)^2 + \left(\frac{y}{ct}\right)^2 = 1$$

2.3)

1) AK - trajektorie

$$r(t) = r_0(1 - ct)$$

$$\varphi(t) = \frac{ct}{1 - ct}$$



2) AK - rychlosti:

$$v_r(t) = r'(t)$$

$$\Rightarrow v_r(t) = (r_0(1 - ct))' =$$

$$= (r_0 - r_0 ct)' = -r_0 c$$

$$\omega(t) = \varphi'(t)$$

$$\Rightarrow \omega(t) = \left(\frac{ct}{1 - ct}\right)' =$$

$$= \frac{(ct)'(1 - ct) - (ct)(1 - ct)'}{(1 - ct)^2} =$$

$$= \frac{c(1 - ct) - ct(-c)}{(1 - ct)^2} =$$

$$= \frac{c - c^2t + c^2t}{(1 - ct)^2} = \frac{c}{(1 - ct)^2}$$

$$v_t(t) = \omega(t) \cdot r(t)$$

1) $r = r_0(1 - ct)$

$$r = r_0 - r_0 ct$$

$$r + r_0 ct = r_0$$

$$r_0 ct = r_0 - r$$

$$t = \frac{r_0 - r}{r_0 c}$$

2) $\varphi(t) = \frac{ct}{1 - ct}$

$$\Rightarrow \varphi(r) = \frac{c \cdot \left(\frac{r_0 - r}{r_0 c}\right)}{1 - c \cdot \left(\frac{r_0 - r}{r_0 c}\right)} = \frac{\frac{r_0 - r}{r_0}}{1 - \frac{r_0 - r}{r_0}}$$

$v_t(t) = \omega(t) \cdot r(t)$

$\Rightarrow v_t(t) = \frac{c}{(1-ct)^2} \cdot r_0(1-ct) =$

$= \frac{r_0 c}{1-ct}$

$a_t(t) = \varepsilon(t) \cdot r(t)$

$\Rightarrow a_t(t) = -\frac{2c^2}{(1-ct)^3} \cdot r_0(1-ct) = -\frac{2r_0c^2}{(1-ct)^2}$

$| \; 1) \; v^2(t) = v_r^2(t) + v_t^2(t)$

$| \; 2) \; a^2(t) = a_r^2(t) + a_t^2(t)$

3) Re - formulations

$a_r(t) - \omega r(t)$

$\Rightarrow a_r(t) = (-r_0 c)' = 0$

$\varepsilon(t) = \omega'(t)$

$\Rightarrow \varepsilon(t) = \left(\frac{c}{(1-ct)^2}\right)' = \frac{(c)'(1-ct)^2 - (c)((1-ct)^2)'}{(1-ct)^4} =$ ($(c)' = 0$)

$= \frac{c \cdot 2(1-ct)(-c)}{(1-ct)^4} = -\frac{2c^2(1-ct)}{(1-ct)^4} = -\frac{2c^2}{(1-ct)^3}$


e
-mechanik
.COM
.PL