

## DU 5

March 17, 2023

Vizualizujte pomocou OpenGL pripad pohybu hmotneho bodu po kruznici s polomerom  $R$ . Velkost polomeru nie je dolezita, mozete ho dat  $R = 1.0\text{ m}$ . Spravte to interaktivne, jednou klavesou budete zvysovat velkost uhloveho zrychlenia o  $+0.5\text{ rad.s}^{-2}$ , druhou zmensovat o  $-0.5\text{ rad.s}^{-2}$  a tretou pohyb zastavite (uhlovu rychlost aj zrychlenie vynulujete  $\omega = 0\text{ rad.s}^{-1}$ ,  $\varepsilon = 0\text{ rad.s}^{-2}$ ). Zobrazte aj samotnu kruznicu, po ktorej sa bod pohybuje a v mieste hmotneho bodu zobrazte aj vektor okamzitej rychlosti  $\vec{v}$ , vektor tangencialneho  $\vec{a}_t$ , dostrediveho  $\vec{a}_d$  a celkoveho zrychlenia  $\vec{v}_c$ . Hmotny bod bude na zaciatku v pokoji  $\omega_0 = 0\text{ rad.s}^{-1}$  a  $\varepsilon$ , miesto s uhlovou suradnicou  $\phi_0 = 0\text{ rad}$  zvolte v pravej casti kruznice (akoby na troch hodinach na ciferniku).

Vektory staci zobrazit ciarou, zacinajucou v hmotnom bode, ale nejak ich farebne odliste. Asi ich bude treba aj nejak preskalovat, predelit nejakou konstantou, aby neboli moc velke a zmestili sa rozumne na obrazovku. Na pohyb hmotneho bodu aj samotnych vektorov pouzite *glTranslatef()* a *glRotatef()*, s nimi sa to da velmi jednoducho. Vektory rychlosti a tangencialneho zrychlenia maju smer dotycnice ku kruznici v mieste hmotneho bodu, dostredive zrychlenie ma smer kolmo do stredu a celkove je sucet  $\vec{a}_t$  a  $\vec{a}_d$ . Vzťahy pre jednotlivé velicity su:

$$\phi(t) = \phi_0 + \omega_0 * t + \frac{1}{2}\varepsilon t^2 \quad (1)$$

$$\omega(t) = \omega_0 + \varepsilon t \quad (2)$$

$$v(t) = \omega(t)R \quad (3)$$

$$a_d(t) = \omega(t)^2 R \quad (4)$$

$$a_t(t) = \varepsilon(t) * R \quad (5)$$

Treba si uvedomit, ze toto su vzťahy pre pripad  $\varepsilon = konst.$ , takže pri každej zmene hodnoty  $\varepsilon$  musite uvazovat, akoby ste zobrazovali novy pohyb. Takze treba vynulovat cas  $t$  a urcit si nove hodnoty  $\phi_0$  a  $\omega_0$  z aktualnej suradnice a rychlosti  $\phi(t)$  a  $\omega(t)$ .

Sipkou hore zrychlenie zvysojete, sipkou dole znizujete, cislom 1 zastavte pohyb, *Esc* vypne program. Ovládanie klavesami sa robi nastavenim callback funkcie pre stlaceny (prípadne pusteny) klaves. Su dva typy funkcií, specialne (tam patria napríklad sipky) a potom standardne (tu je aj *Esc* napríklad). Vyzerá to zhruba takto:

```
Vo funkcii main():
// toto date niekam k glutTimerFunc()

glutKeyboardFunc(keyboardNormalKey);
glutSpecialFunc(keyboardSpecialKey);
glutSpecialUpFunc(keyboardUpSpecialKey); // toto je na pustenie klavesu

// ----- samotne funkcie

void keyboardNormalKey(unsigned char key, int x, int y)
{
```

```

switch(key) {
    case 27: {          //esc

        exit(0);

    }
    case '1' : {

    }
    break;
    case '2' : {

    }
    break;
}
}

```

```

void keyboardSpecialKey(int key, int x, int y)
{

```

```

    switch(key) {
        case GLUT_KEY_UP:
            {
                ...
            }
        break;
        case GLUT_KEY_DOWN:
            {
                ...
            }
        break;
        case GLUT_KEY_LEFT:
            {
                ...
            }
        break;
        case GLUT_KEY_RIGHT:
            {
                ...
            }
        break;
    }
}

```

```

void keyboardUpSpecialKey(int key, int x, int y)
{

```

```

    switch(key) {
        case GLUT_KEY_LEFT:
            {
                ...
            }
        break;
    }
}

```

}  
}