

Zadání semestrální práce z kinematiky

1 Zadání

Student si sám v průběhu semestru zvolí zadání semestrální práce (dále také S.P.), toto zadání nechá zkontrolovat a popdepsat vyučujícím. Tématem zadání může být libovolný příklad z kinematiky bodu, soustav vázaných bodů, tělesa nebo soustav těles. Příklad by měl být v rámci možností originální a dostatečně komplexní. !Semestrální práce bez podepsaného zadání nebude uznávána!

2 Řešení

Celá semestrální práce bude vypracována v programu wxMaxima. Veškeré úpravy rovnic, integrace a derivace budou provedeny pomocí softwaru. Součástí programu bude i obrázek a text se zadáním a krátký závěr (1-2 věty). Nedílnou součástí řešení je i graf znázorňující výsledek řešení (graf musí obsahovat popisky os včetně jednotek, název grafu a v případě více funkcí v jednom grafu i legendu). Veškeré kroky musí být komentovány.

2.1 Ukázka řešení

Vyřešte kinematiku volně padajícího tělesa z výšky h .
zadáno: $g=9.81 \text{ m/s}^2$, $v_0=0$, $h=10\text{m}$, odpor prostředí zanedbáme

(%i20) kill(all)\$

(%i1) globalsolve: true\$

Předpokládejme, že čas může být pouze kladný

(%i2) assume(t>0)\$

(%i3) g:9.81\$

v0:0\$
h:10\$

Zrychlení tělesa je rovno -g.

```
(%i6) a:-9.81;
```

```
(%o6) -9.81
```

Pro výpočet rychlosti vyjdeme z def. $a=dv/dt$ odtud $a*dt=1*dv$,
tuto separovanou rovnici integrujeme v příslušných mezích

```
(%i7) rov1:integrate(a,t,0,t)=integrate(1,v,v0,v);
```

```
(%o7) -9.81 t=v
```

Z rovnice rov1 vyjádříme rychlost

```
(%i8) linsolve([rov1],[v]);
```

```
rat: replaced -9.81 by -981/100 = -9.81
```

```
(%o8) [ v : -  $\frac{981 t}{100}$  ]
```

Pro výpočet výchylky vyjdeme z def. $v=dy/dt$ odtud $v*dt=1*dy$,
tuto separovanou rovnici integrujeme v příslušných mezích

```
(%i9) rov2:integrate(v,t,0,t)=integrate(1,y,h,y);
```

```
(%o9) -  $\frac{981 t^2}{200}$  =y-10
```

Z rovnice rov2 vyjádříme výchylku

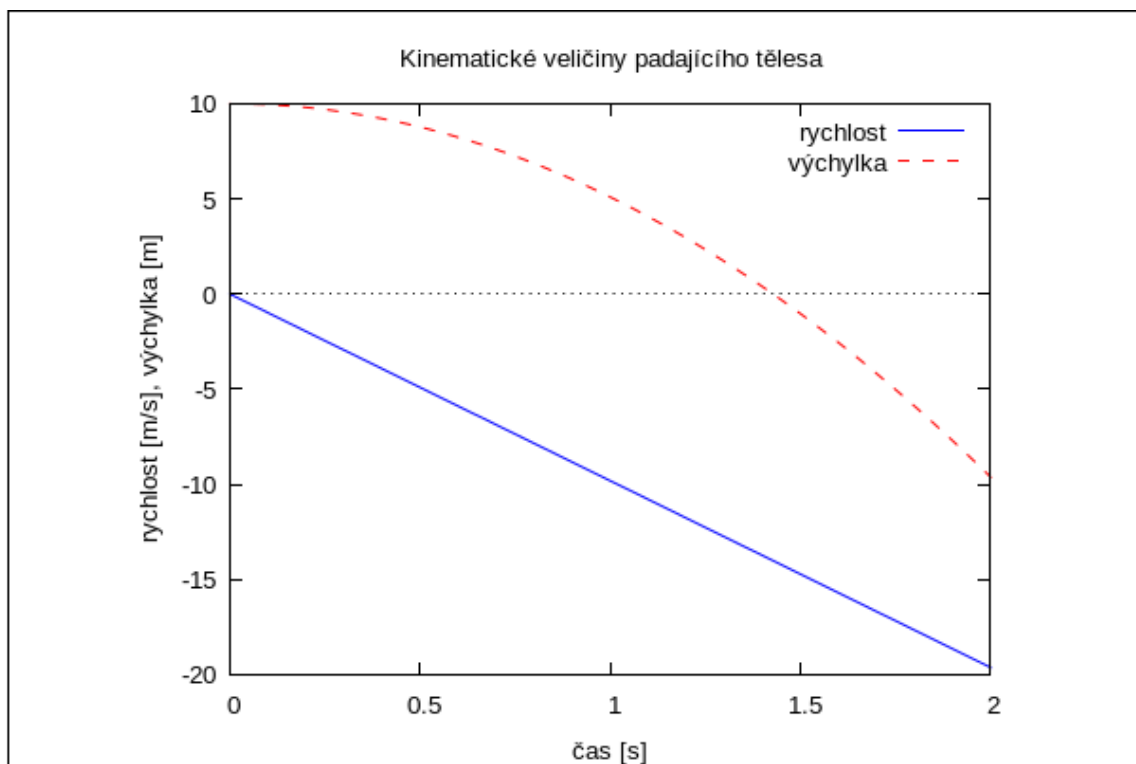
```
(%i10) linsolve([rov2],[y]);
```

```
(%o10) [ y : -  $\frac{981 t^2 - 2000}{200}$  ]
```

Výsledky zakreslíme do grafů pro čas od 0 do 2s

```
(%i11) wxplot2d([v,y],[t,0,2],  
[xlabel, "čas [s]"],  
[ylabel, "rychlost [m/s], výchylka [m]"],  
[legend, "rychlost", "výchylka"],  
[title, "Kinematické veličiny padajícího tělesa"]);
```

(%t11)



(%o11)

Závěr

Z výpočtu vyplývá, že rychlost padajícího tělesa klesá lineárně, zatímco výchylka klesá kvadraticky v závislosti na čase.

3 Odevzdání

Semestrální práce musí být odevzdána do 17.1.2016. Po tomto termínu již nebudou žádné S.P. přijímány.

Semestrální práce musí být funkční, tedy pokud se změní zadané parametry, musí se adekvátně celý list přepočítat včetně grafů.

Semestrální práce musí být pojmenována ve tvaru `prijmeni_jmeno_verze.wmx` (sivcak_michal_v1.wmx) a společně se zadáním ve tvaru `prijmeni_jmeno_zadani.png`

(sivcak_michal_zadani.png - lze i jpg, bmp a pod.) odeslána na adresu `michal.sivcak@tul.cz`.

Předmět zprávy bude: Kinematika, semestrální práce

!Semestrální práce jsou tříděny automaticky, pokud označíte soubory a předmět zprávy v rozporu se zadáním, nebude Vaše S.P. správně zařazena a uznána za odevzdanou!