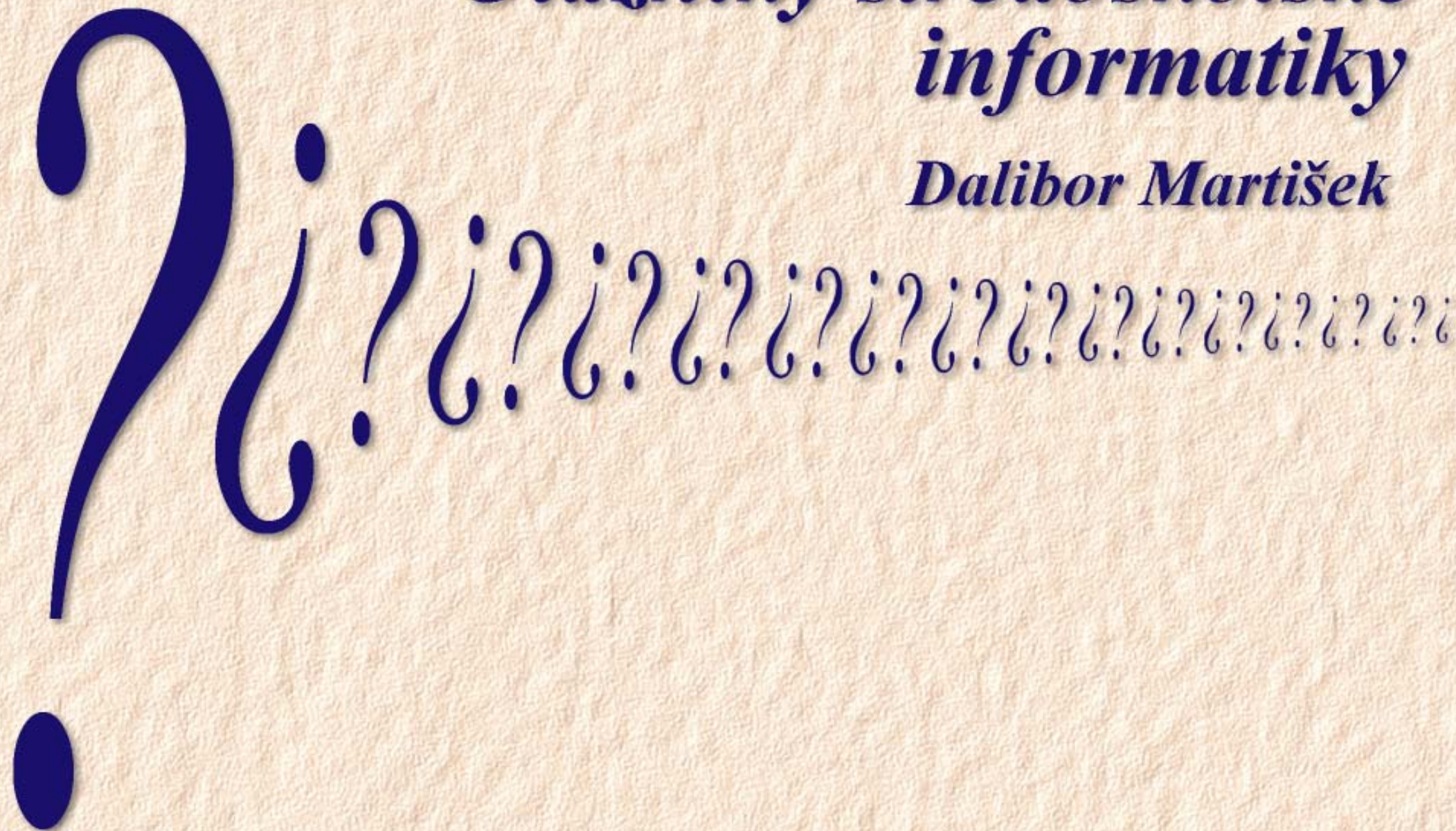


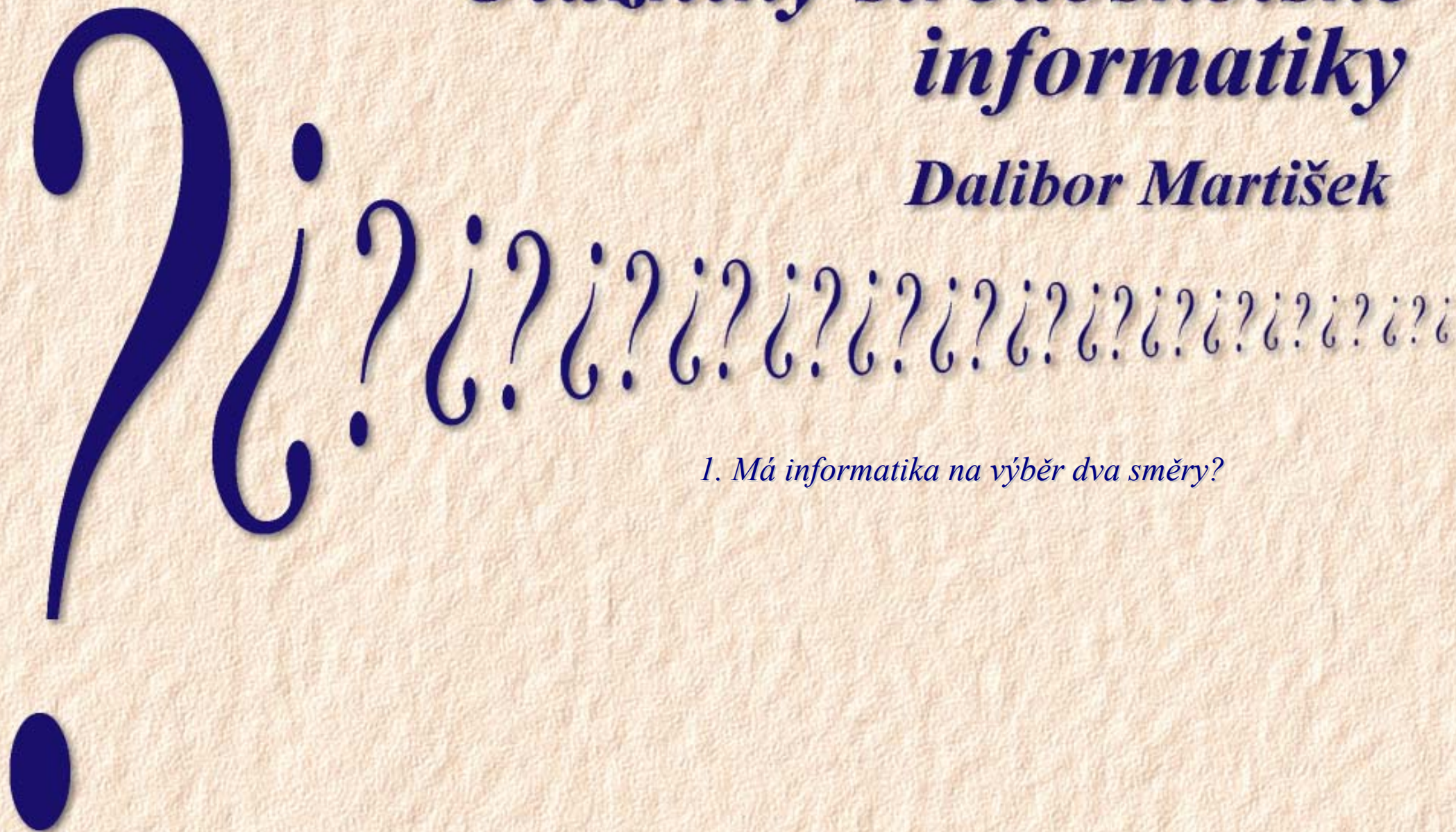
Otazníky středoškolské informatiky

Dalibor Martišek



Otazníky středoškolské informatiky

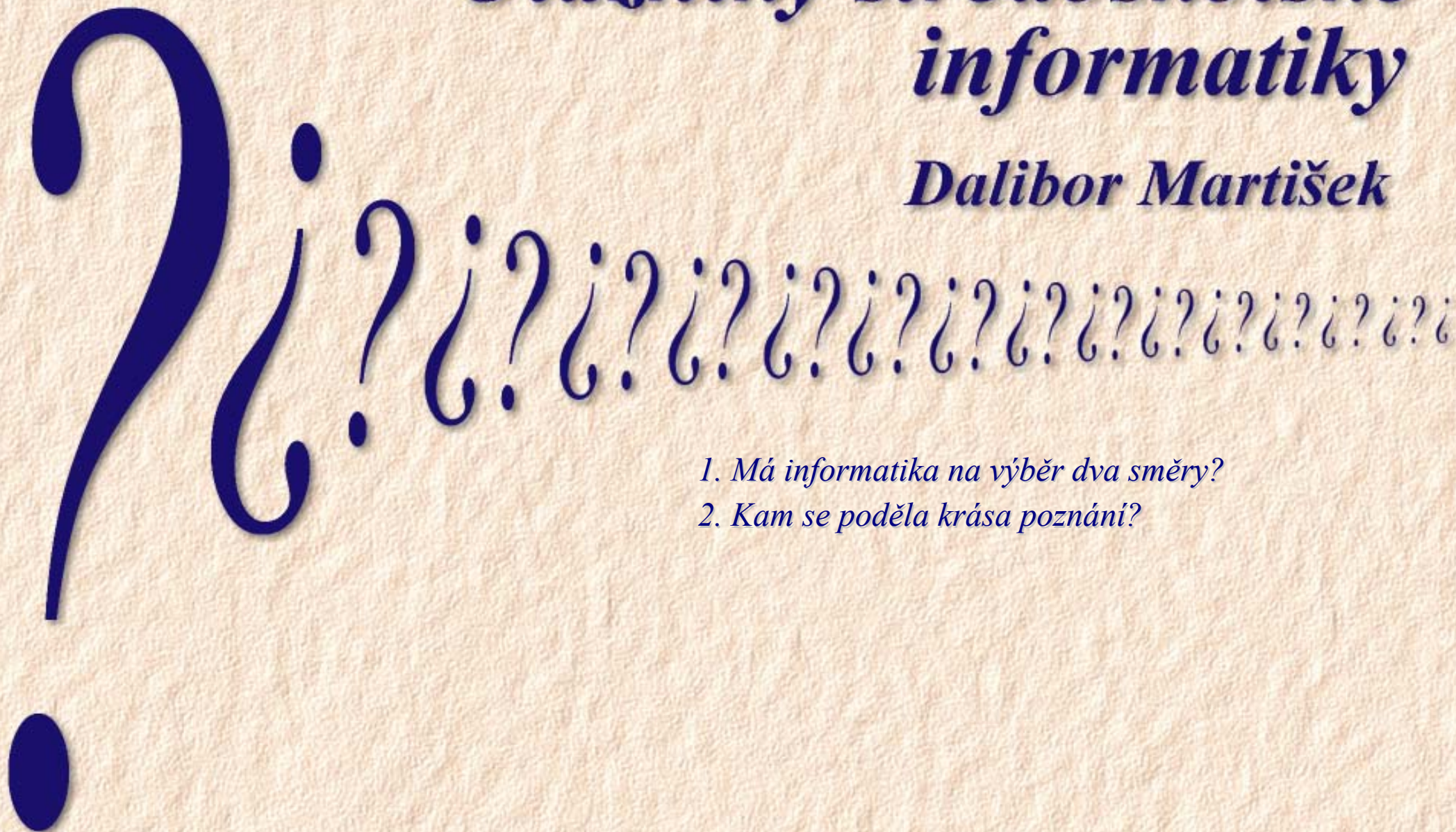
Dalibor Martišek



1. Má informatika na výběr dva směry?

Otazníky středoškolské informatiky

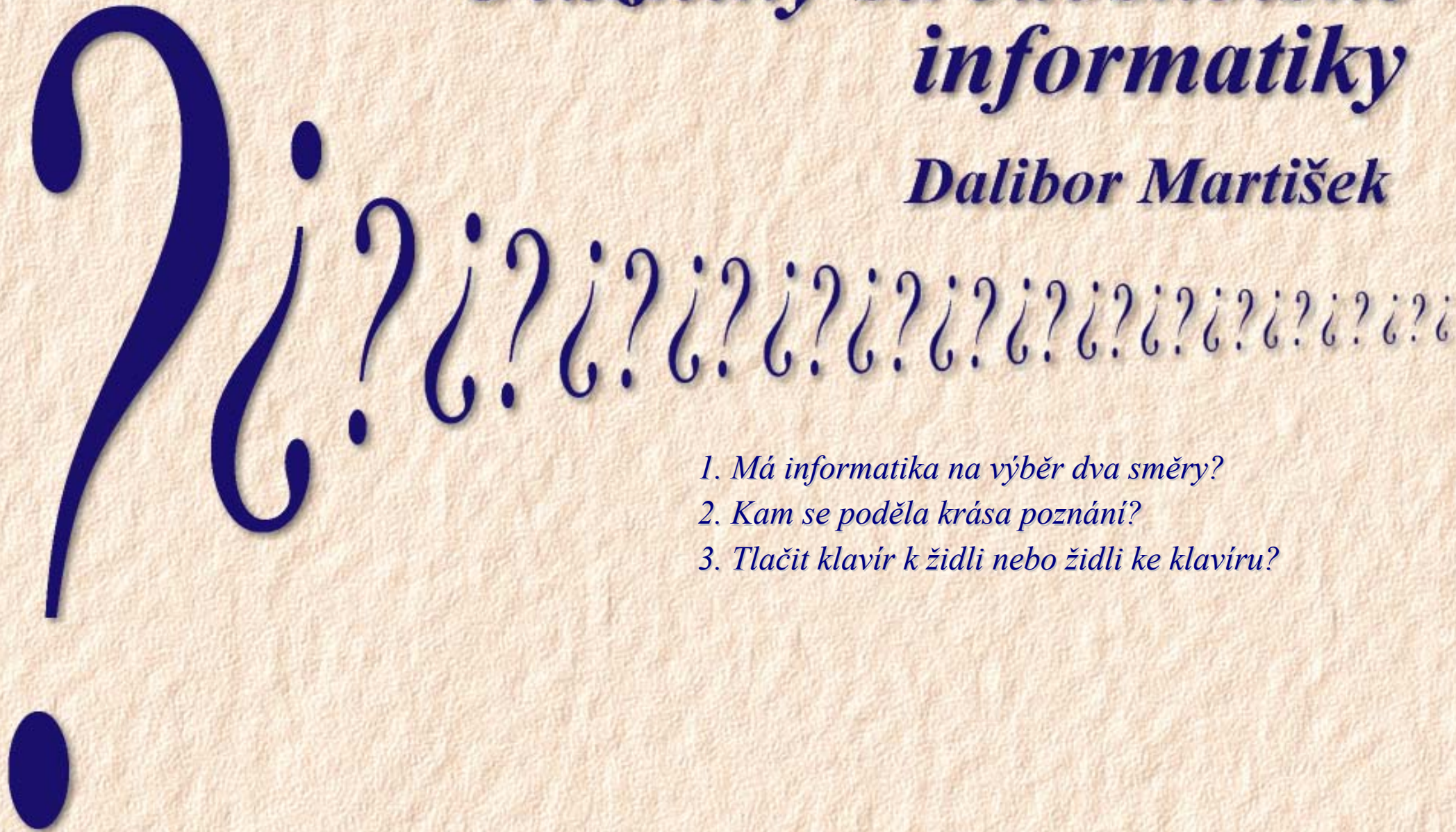
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*

Otazníky středoškolské informatiky

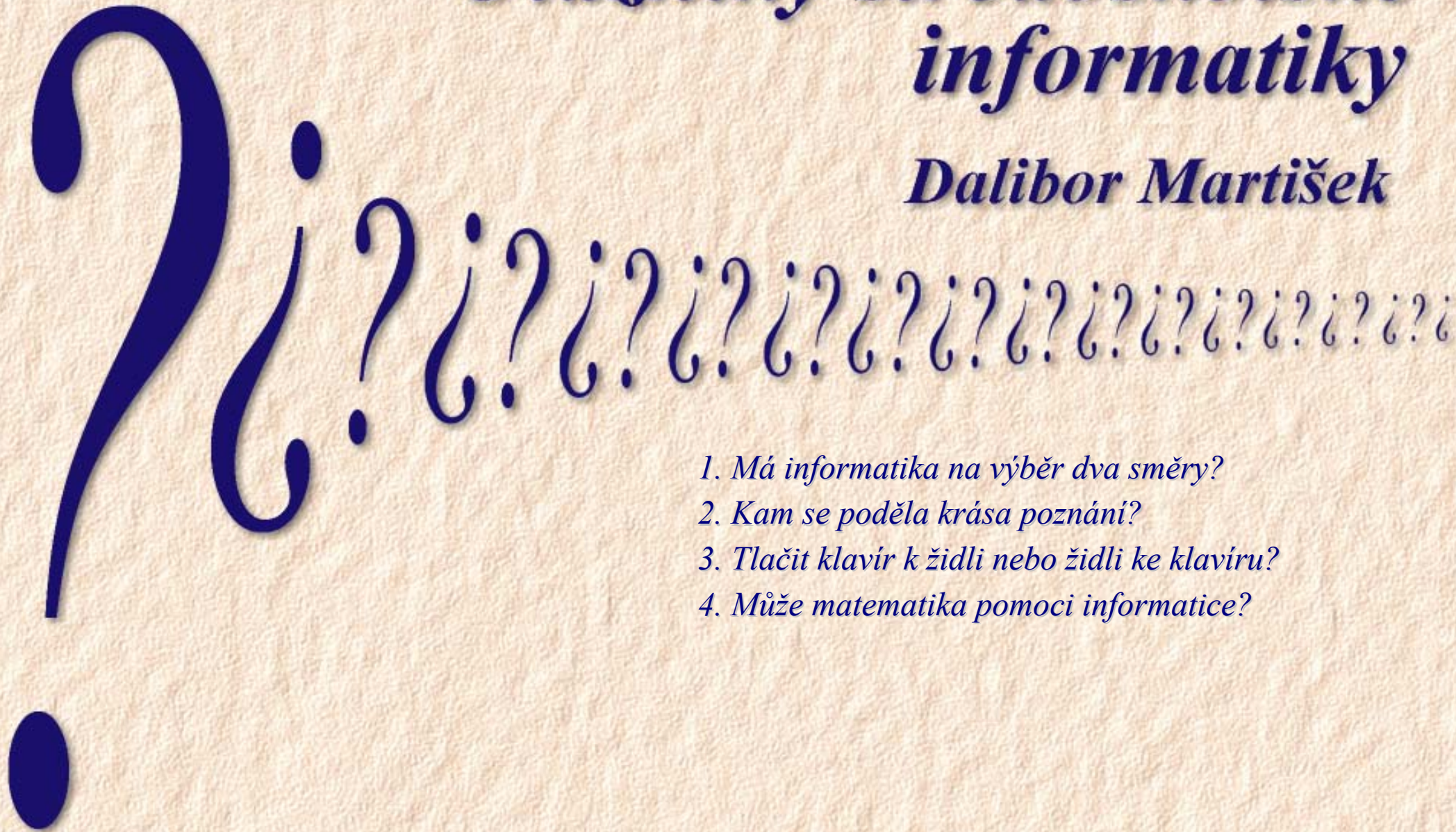
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*
- 3. Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*

Otazníky středoškolské informatiky

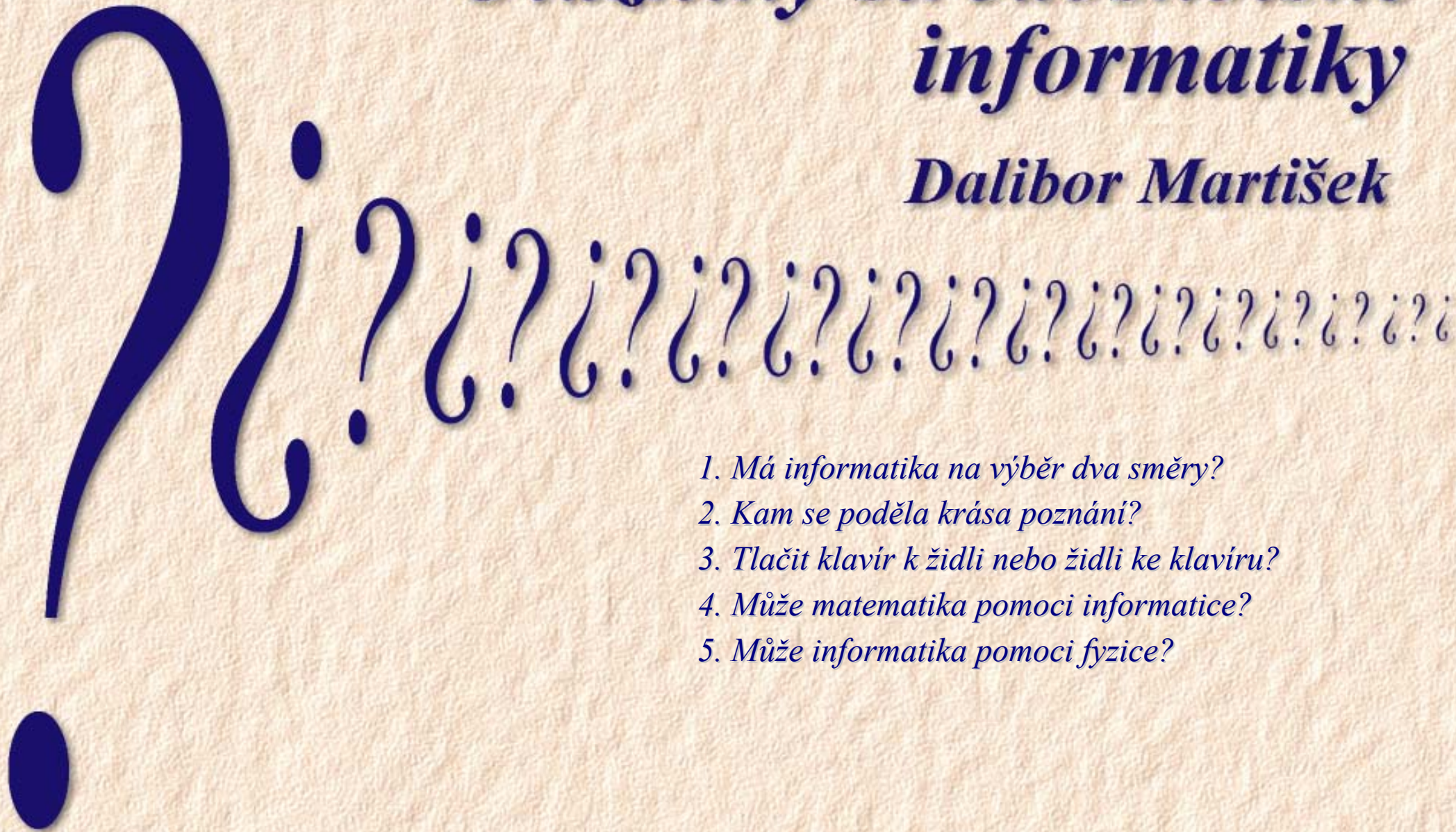
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*
- 3. Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*
- 4. Může matematika pomoci informatice?*

Otazníky středoškolské informatiky

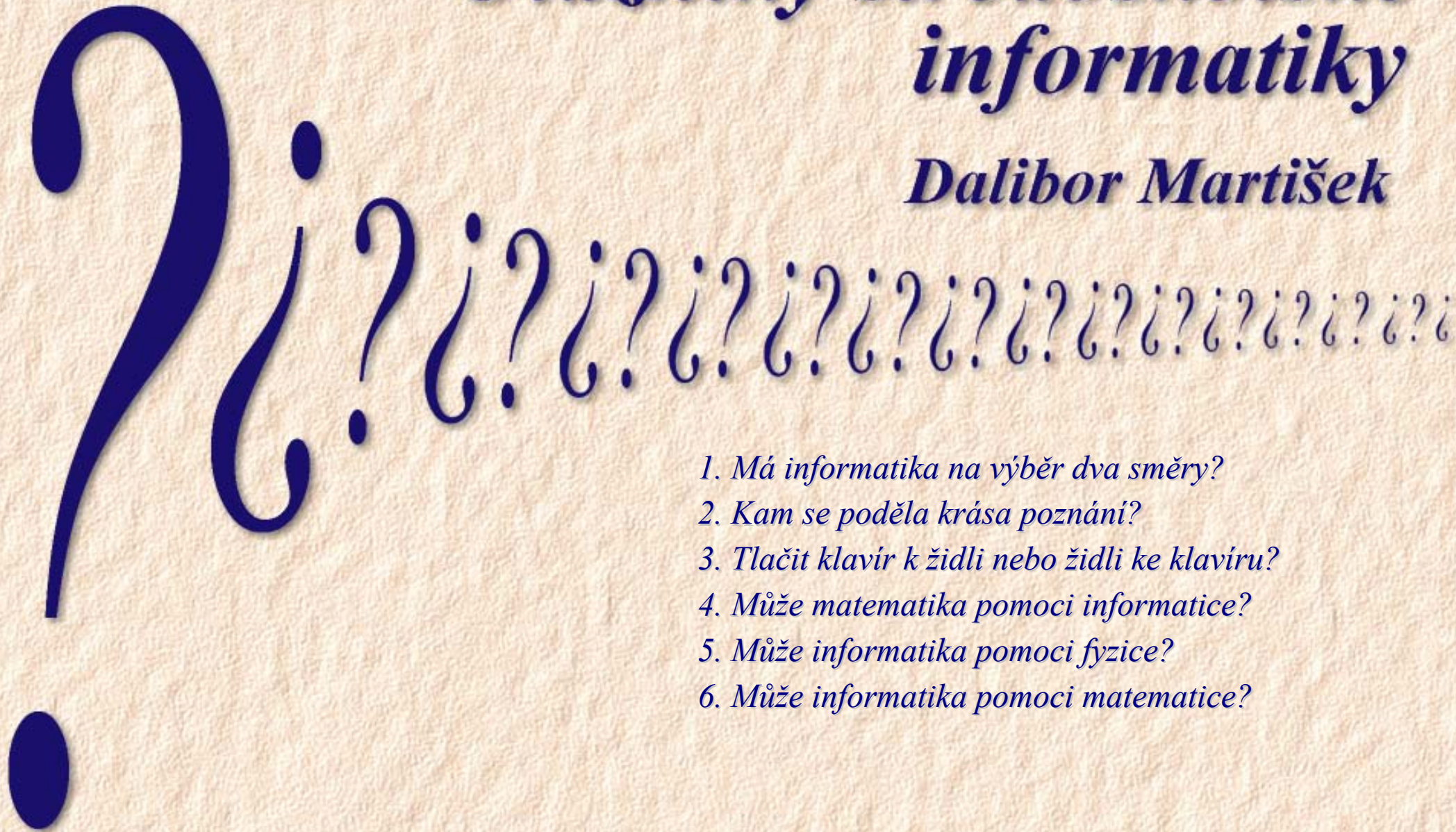
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*
- 3. Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*
- 4. Může matematika pomoci informatice?*
- 5. Může informatika pomoci fyzice?*

Otazníky středoškolské informatiky

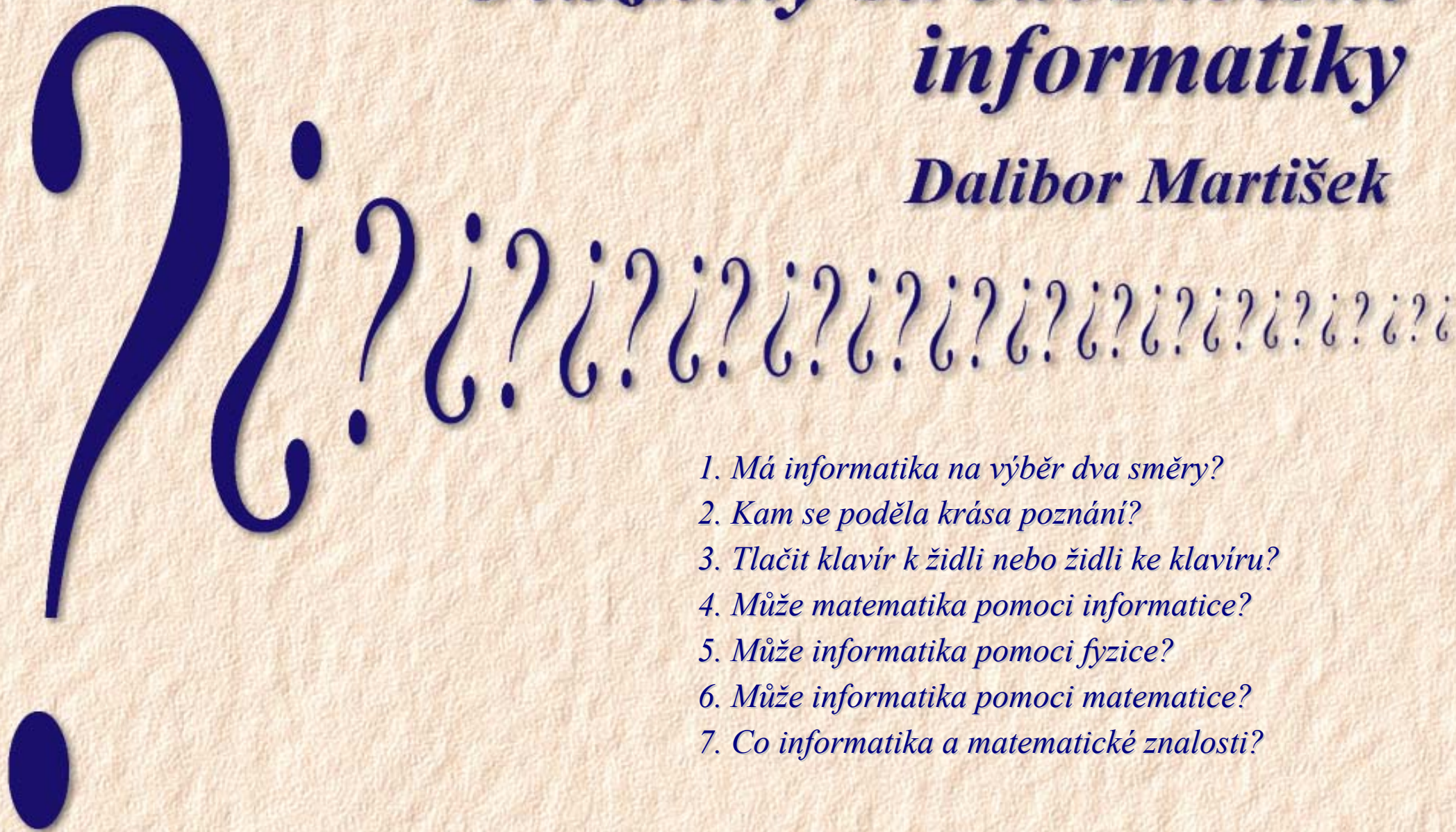
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*
- 3. Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*
- 4. Může matematika pomoci informatice?*
- 5. Může informatika pomoci fyzice?*
- 6. Může informatika pomoci matematice?*

Otazníky středoškolské informatiky

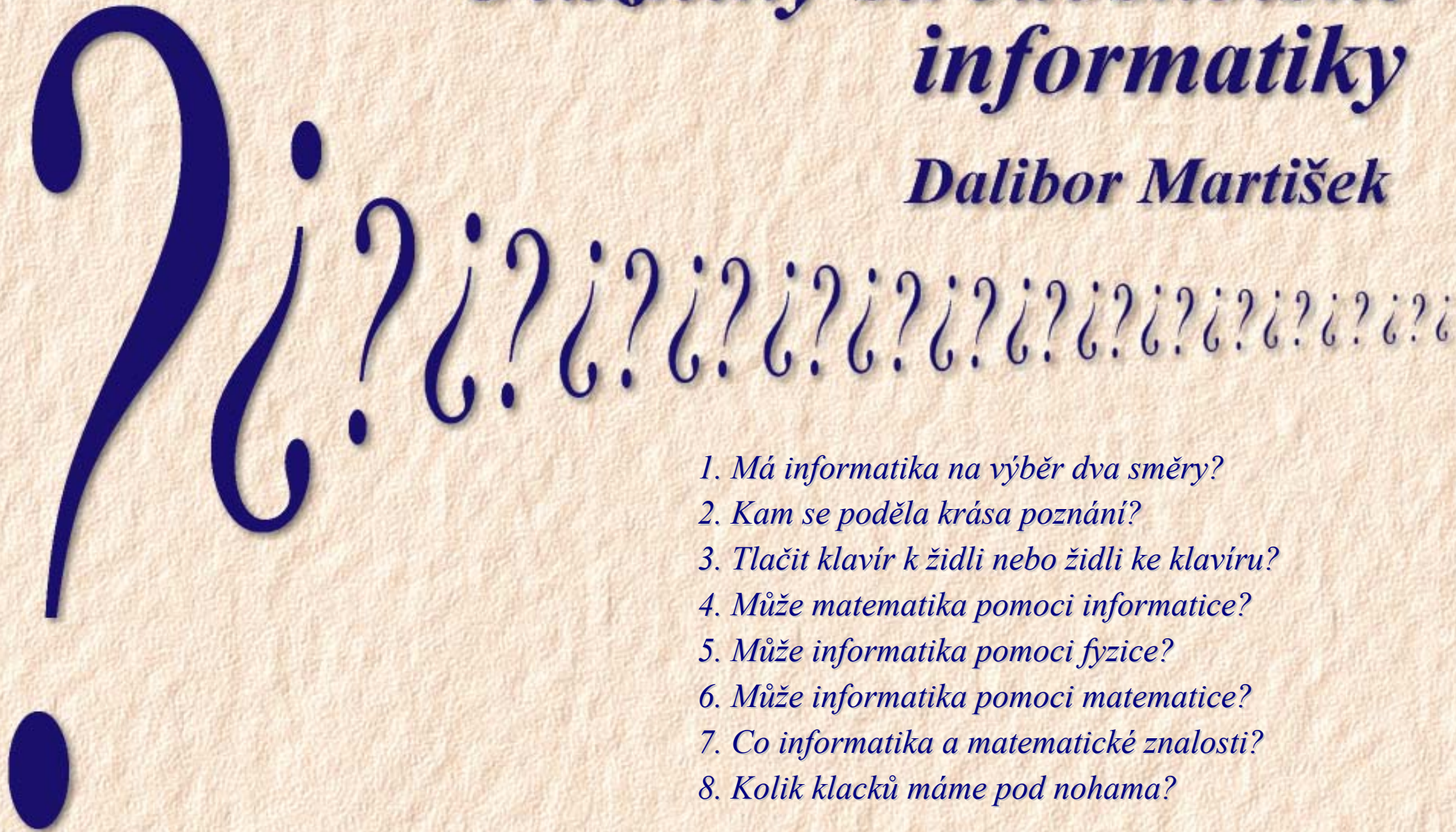
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*
- 3. Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*
- 4. Může matematika pomoci informatice?*
- 5. Může informatika pomoci fyzice?*
- 6. Může informatika pomoci matematice?*
- 7. Co informatika a matematické znalosti?*

Otazníky středoškolské informatiky

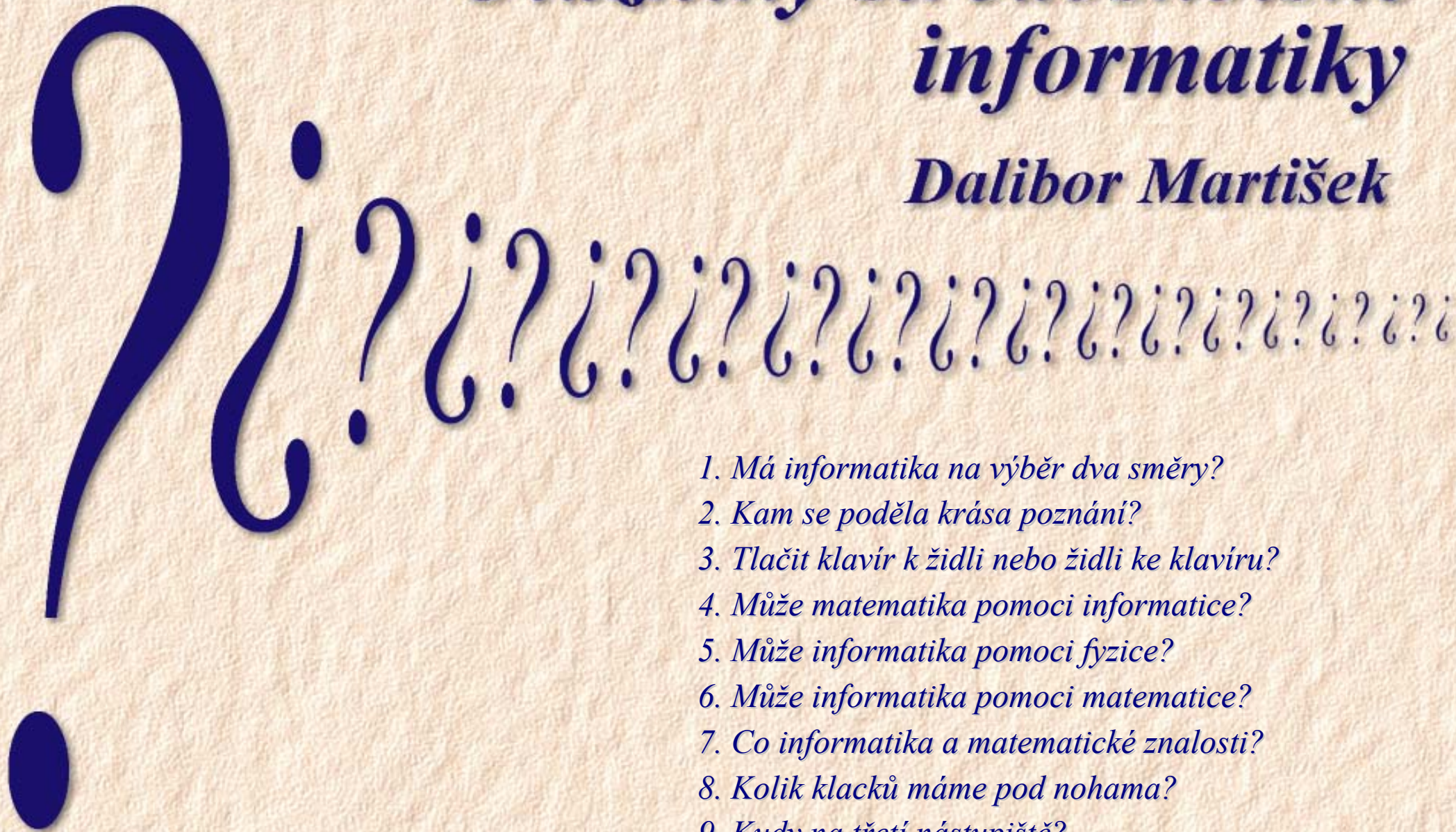
Dalibor Martišek



- 1. Má informatika na výběr dva směry?*
- 2. Kam se poděla krása poznání?*
- 3. Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*
- 4. Může matematika pomoci informatice?*
- 5. Může informatika pomoci fyzice?*
- 6. Může informatika pomoci matematice?*
- 7. Co informatika a matematické znalosti?*
- 8. Kolik klacků máme pod nohama?*

Otazníky středoškolské informatiky

Dalibor Martišek



1. *Má informatika na výběr dva směry?*
2. *Kam se poděla krása poznání?*
3. *Tlačit klavír k židli nebo židli ke klavíru?*
4. *Může matematika pomoci informatice?*
5. *Může informatika pomoci fyzice?*
6. *Může informatika pomoci matematice?*
7. *Co informatika a matematické znalosti?*
8. *Kolik klacků máme pod nohama?*
9. *Kudy na třetí nástupiště?*

1. Má informatika na výběr dva směry?

1. Má informatika na výběr dva směry?

1. směr – uživatelský: Počítač = černá skříňka, kterou používám. Nemusím vědět, jak funguje

1. Má informatika na výběr dva směry?

- 1. směr** – uživatelský: Počítač = černá skříňka, kterou používám. Nemusím vědět, jak funguje
- 2. směr** – „odborný“: Počítač = cíl vzdělávání. Musím vědět, jak funguje (a nic jiného)

1. Má informatika na výběr dva směry?

1. směr – uživatelský: Počítač = černá skříňka, kterou používám. Nemusím vědět, jak funguje

2. směr – „odborný“: Počítač = cíl vzdělávání. Musím vědět, jak funguje (a nic jiného)

Maturitní otázka:

Číslo vyjádřené ve dvojkové soustavě jako 0011 1011 0100 odpovídá číslu

A) 1674 v oktalové soustavě

B) 958 v desítkové soustavě

C) 1654 v oktalové soustavě

D) 3B4 v hexadecimální soustavě

1. Má informatika na výběr dva směry?

1. směr – uživatelský: Počítač = černá skříňka, kterou používám. Nemusím vědět, jak funguje

2. směr – „odborný“: Počítač = cíl vzdělávání. Musím vědět, jak funguje (a nic jiného)

Maturitní otázka:

Číslo vyjádřené ve dvojkové soustavě jako 0011 1011 0100 odpovídá číslu

A) 1674 v oktalové soustavě

C) 1654 v oktalové soustavě

B) 958 v desítkové soustavě

D) 3B4 v hexadecimální soustavě

1. směr: „Pro běžného uživatele postrádá tato úloha jakýkoli smysl. Při běžném používání počítače jsou tyto znalosti potřeba asi tolik, jako lékařský titul při poskytování první pomoci.“

1. Má informatika na výběr dva směry?

1. směr – uživatelský: Počítač = černá skříňka, kterou používám. Nemusím vědět, jak funguje

2. směr – „odborný“: Počítač = cíl vzdělávání. Musím vědět, jak funguje (a nic jiného)

Maturitní otázka:

Číslo vyjádřené ve dvojkové soustavě jako 0011 1011 0100 odpovídá číslu

A) 1674 v oktalové soustavě

C) 1654 v oktalové soustavě

B) 958 v desítkové soustavě

D) 3B4 v hexadecimální soustavě

1. směr: „Pro běžného uživatele postrádá tato úloha jakýkoli smysl. Při běžném používání počítače jsou tyto znalosti potřeba asi tolik, jako lékařský titul při poskytování první pomoci.“

2. směr: „Ten, kdo **maturuje** z informatiky, není **řadovým** uživatelem. Lze **předpokládat**, že pokud nebude pokračovat na vysoké škole, **stane na** nějakém nižším **správcovském postu**, či **jako programátor**.“

2. Kam se poděla krása poznání?

2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

2. Kam se poděla krása poznání?

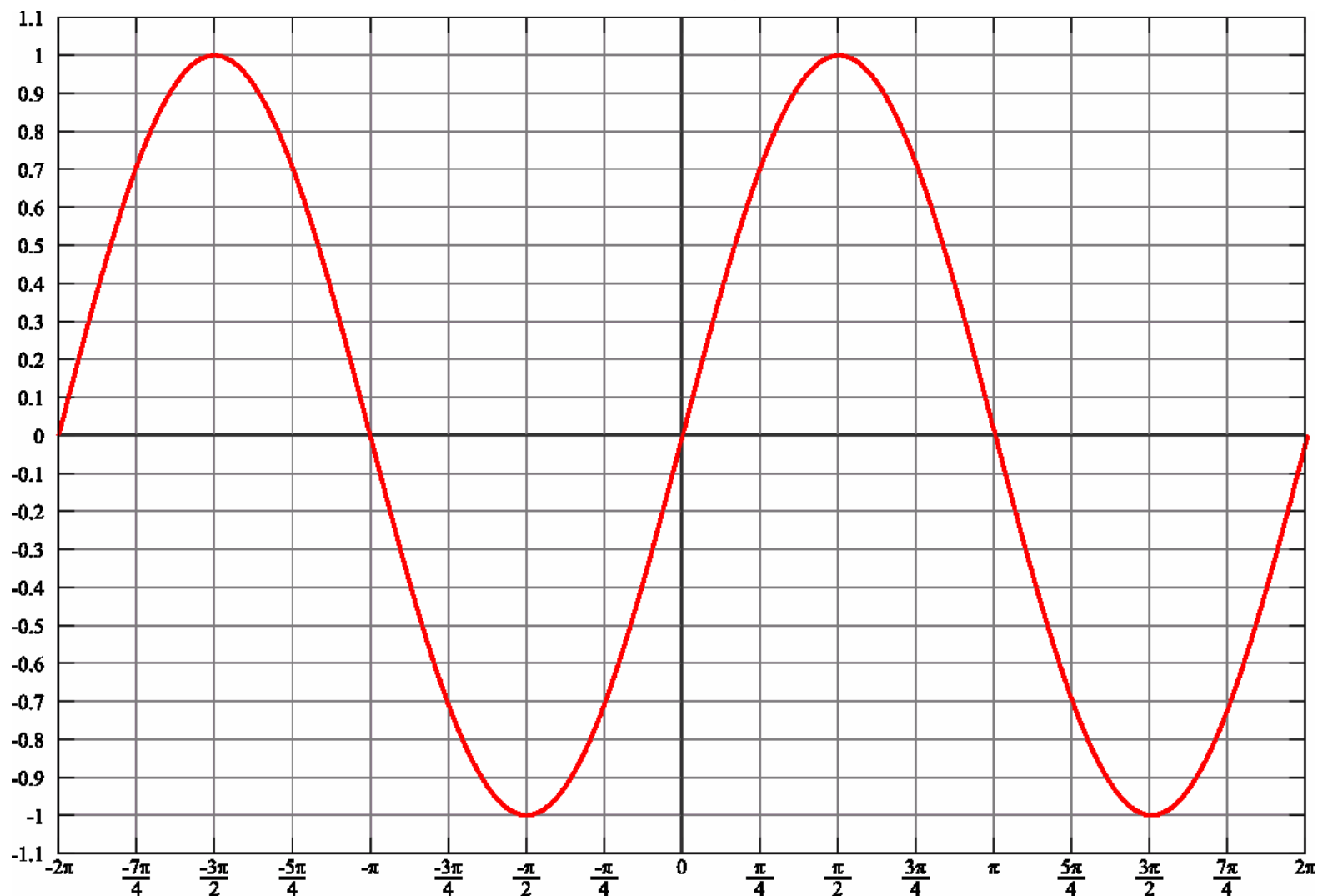
Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně

2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně

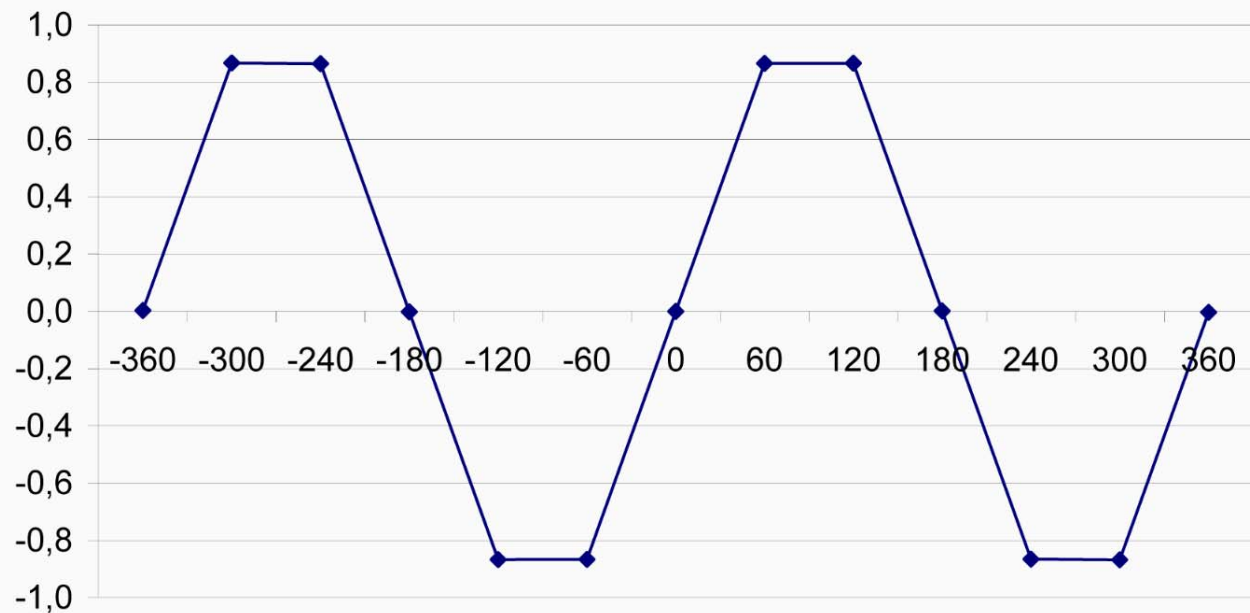


2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně

x(st.)	x(rad.)	sin(x)
-360	-6,280	0,003
-300	-5,233	0,867
-240	-4,187	0,865
-180	-3,140	-0,002
-120	-2,093	-0,867
-60	-1,047	-0,866
0	0,000	0,000
60	1,047	0,866
120	2,093	0,867
180	3,140	0,002
240	4,187	-0,865
300	5,233	-0,867
360	6,280	-0,003

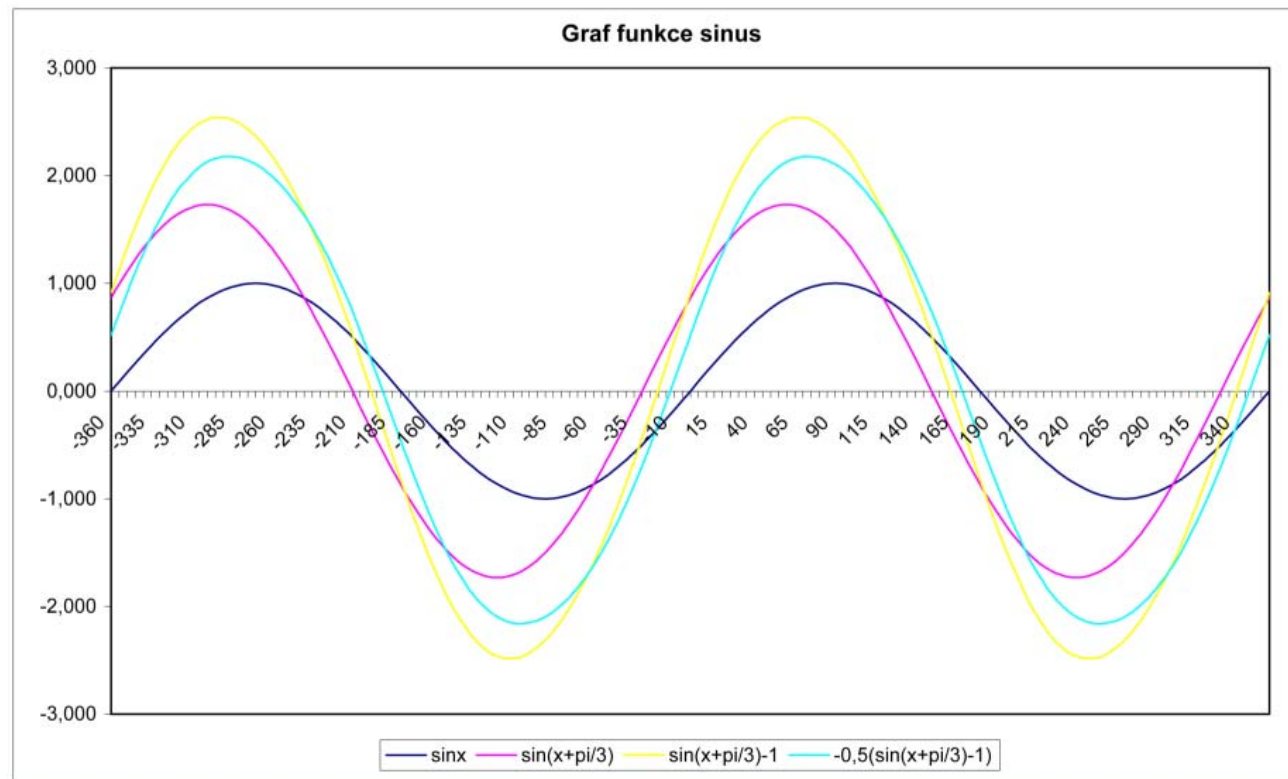


2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně

x	-360	-355	-350	-345	-340	-335	-330	-325	-320	-315	-310	-305	-300	-295
x (rad)	-6,283	-6,196	-6,109	-6,021	-5,934	-5,847	-5,760	-5,672	-5,585	-5,498	-5,411	-5,323	-5,236	-5,149
f1: $y=\sin x$	0,000	0,087	0,174	0,259	0,342	0,423	0,500	0,574	0,643	0,707	0,766	0,819	0,866	0,906
f2: $y=\sin(x+\pi/3)$	0,866	0,906	0,940	0,966	0,985	0,996	1,000	0,996	0,985	0,966	0,940	0,906	0,866	0,819
f3: $y=\sin(x+\pi/3)-1$	0,047	0,134	0,219	0,301	0,379	0,453	0,520	0,582	0,637	0,685	0,727	0,762	0,791	0,815
f4: $y=-0,5(\sin(x+\pi/3)-1)$	-0,396	-0,408	-0,417	-0,424	-0,429	-0,432	-0,433	-0,432	-0,429	-0,424	-0,417	-0,408	-0,396	-0,381

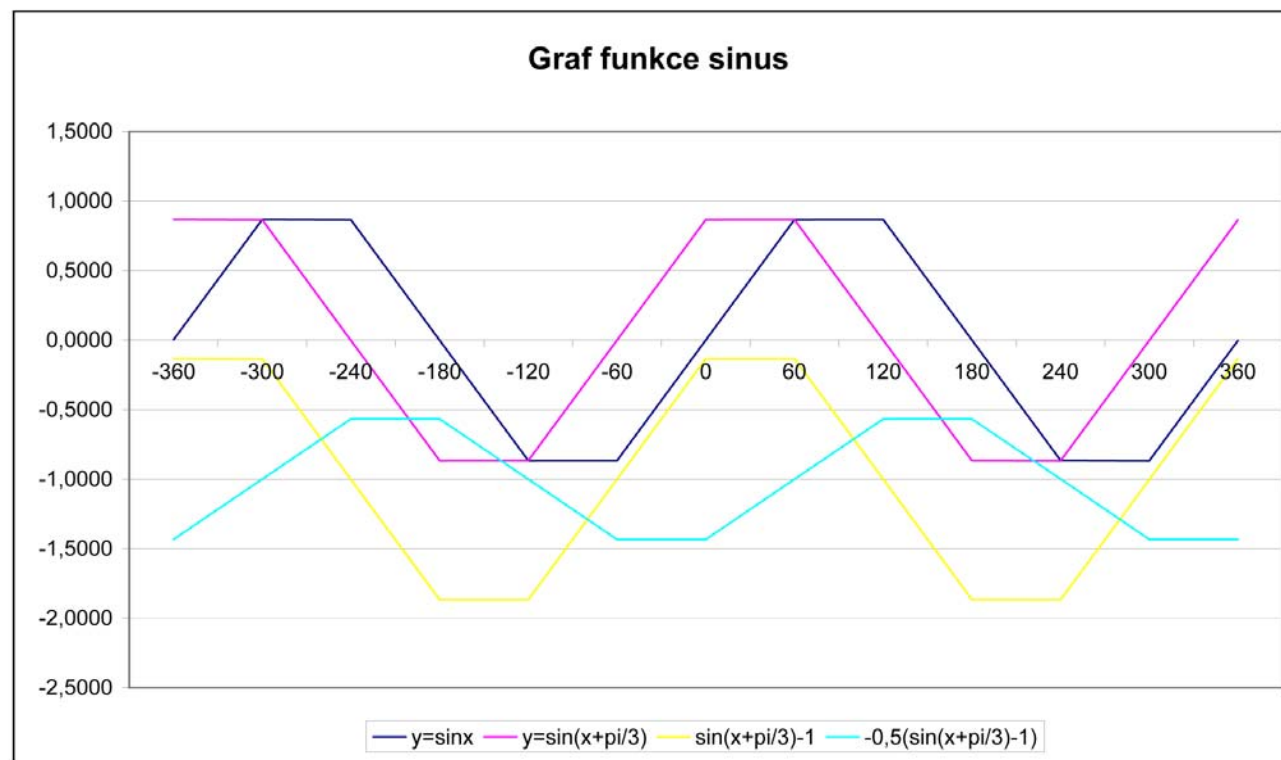


2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně

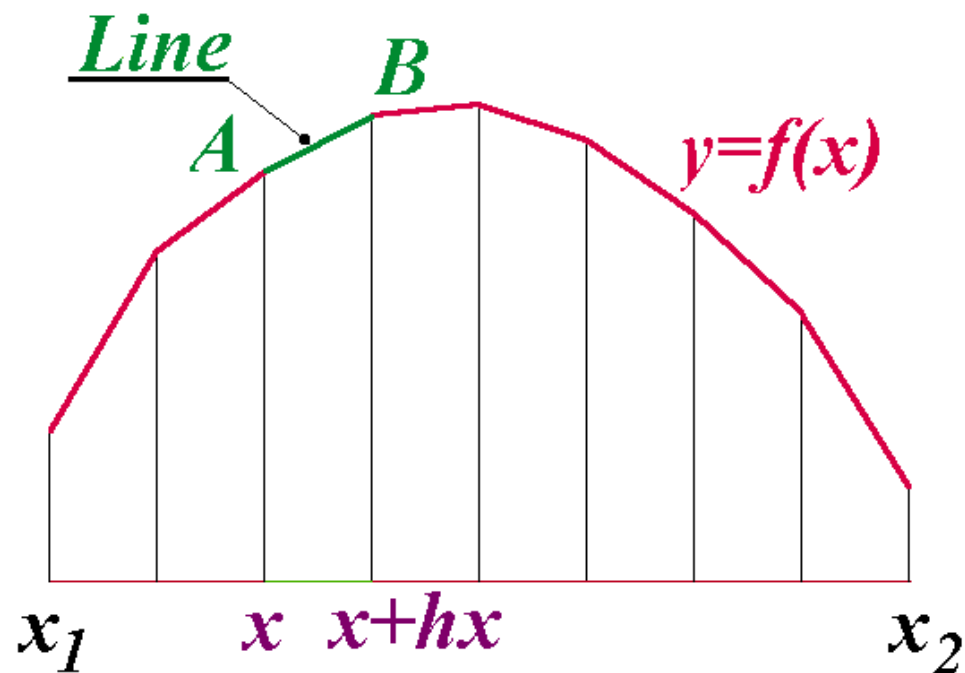
x	-360	-300	-240	-180	-120	-60	0	60	120	180	240	300	360
x (rad)	-6,2800	-5,2333	-4,1867	-3,1400	-2,0933	-1,0467	0,0000	1,0467	2,0933	3,1400	4,1867	5,2333	6,2800
f1: $y=\sin x$	0,0032	0,8673	0,8650	-0,0016	-0,8666	-0,8658	0,0000	0,8658	0,8666	0,0016	-0,8650	-0,8673	-0,0032
f2: $y=\sin(x+\pi/3)$	0,8676	0,8647	-0,0021	-0,8668	-0,8655	0,0005	0,8660	0,8663	0,0011	-0,8652	-0,8671	-0,0027	0,8644
f3: $y=\sin(x+\pi/3)-1$	-0,1324	-0,1353	-1,0021	-1,8668	-1,8655	-0,9995	-0,1340	-0,1337	-0,9989	-1,8652	-1,8671	-1,0027	-0,1356
f4: $y=-0,5(\sin(x+\pi/3)-1)$	-1,4323	-0,9989	-0,5666	-0,5673	-1,0003	-1,4330	-1,4331	-1,0005	-0,5674	-0,5665	-0,9987	-1,4322	-1,4330



2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

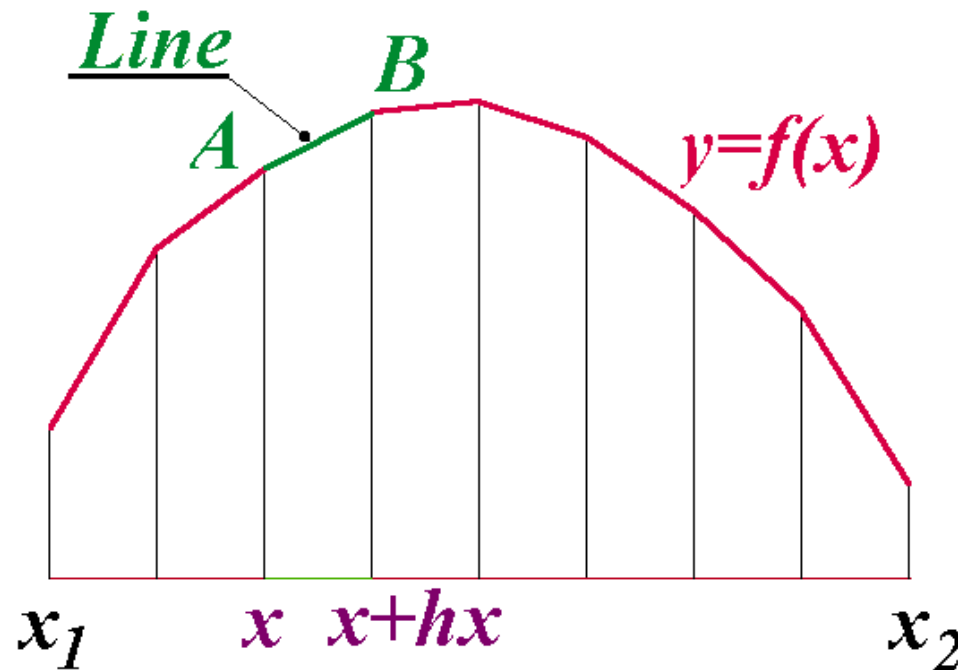
Jedna perioda ve výstupním okně



2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně



Procedure

Graf(Sender:TObject);

Function f(x:Real):Real

Begin

f:=sin(x)

End;

Begin

x:=x1;

Repeat

A[1]:=x;A[2]:=f(x);

x:=x+hx;

B[1]:=x;B[2]:=f(x);

Line(A,B,clGreen);

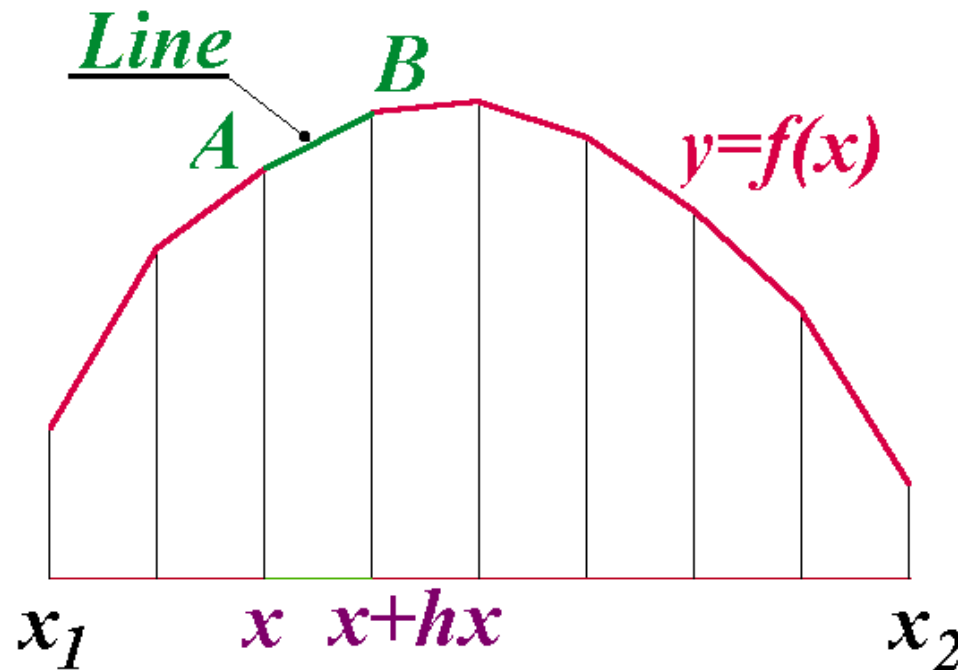
Until x>x2;

End;

2. Kam se poděla krása poznání?

Je funkce sinus těžká?

Jedna perioda ve výstupním okně



Procedure

Graf(Sender:TObject);

Function f(x:Real):Real

Begin

f:=sin(x)

End;

Begin

x:=x1;

Repeat

A[1]:=x;A[2]:=f(x);

x:=x+hx;

B[1]:=x;B[2]:=f(x);

Line(A,B,clGreen);

Until x>x2;

End;

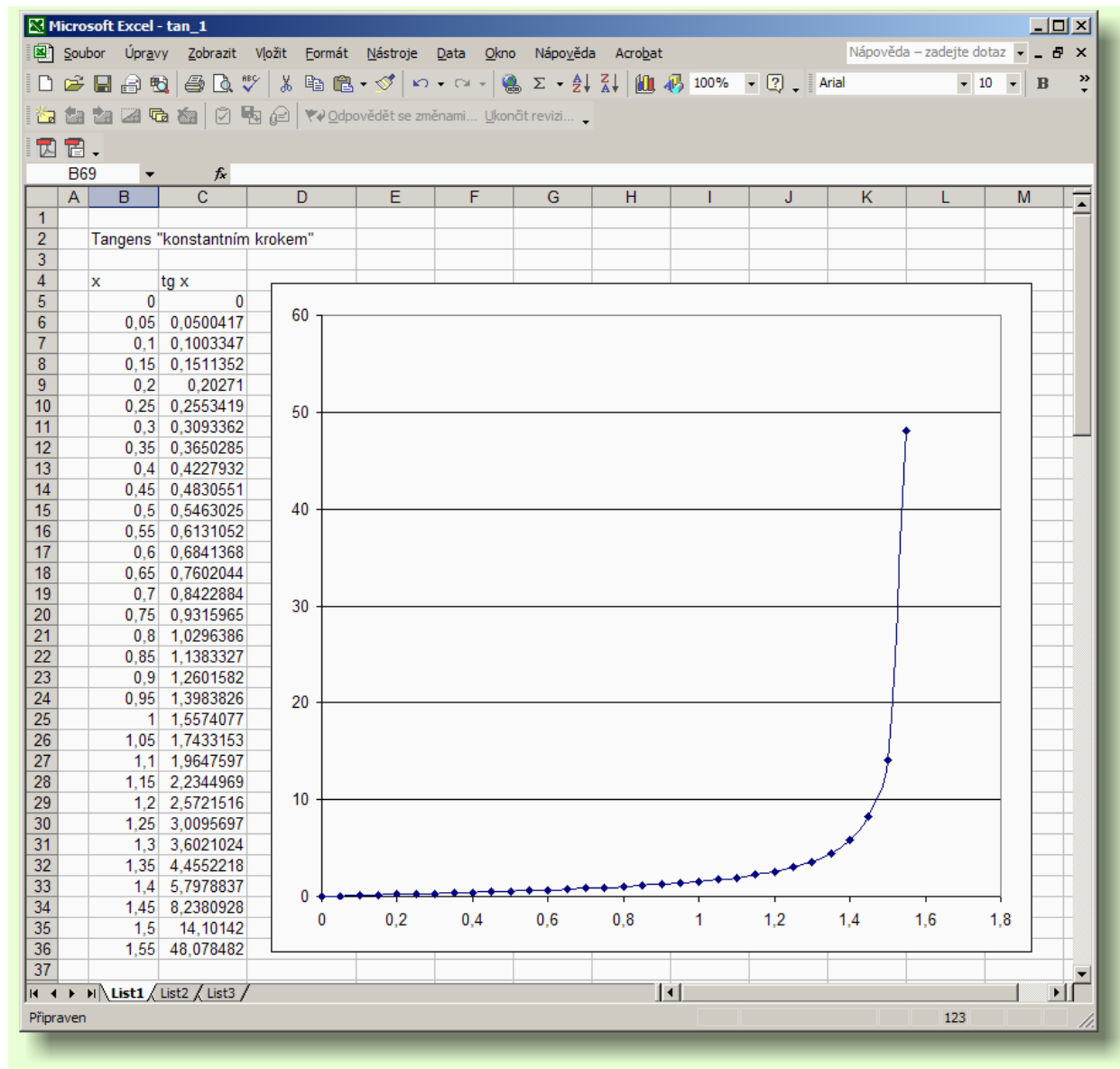
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?

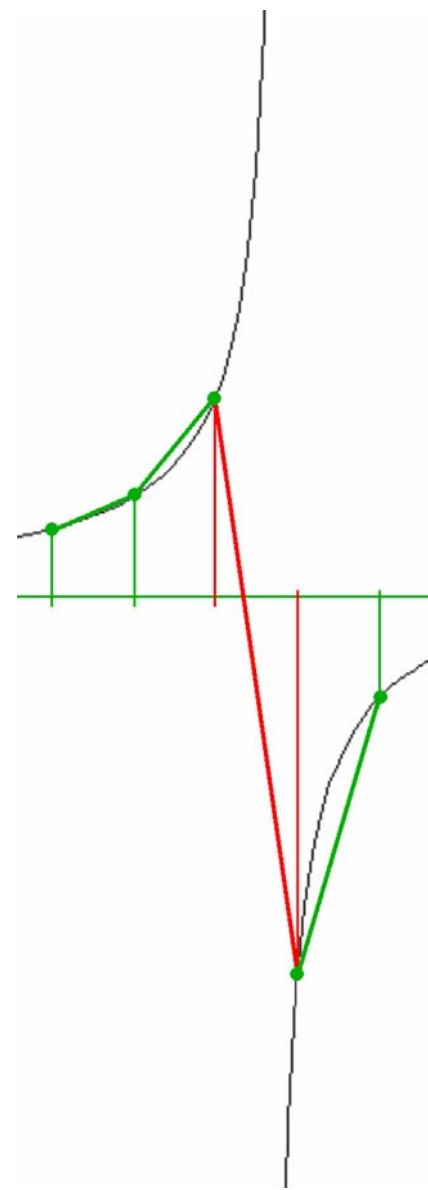
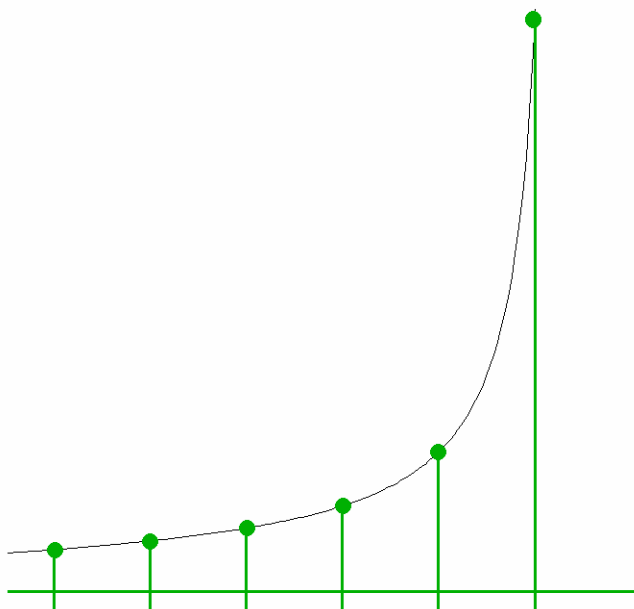
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



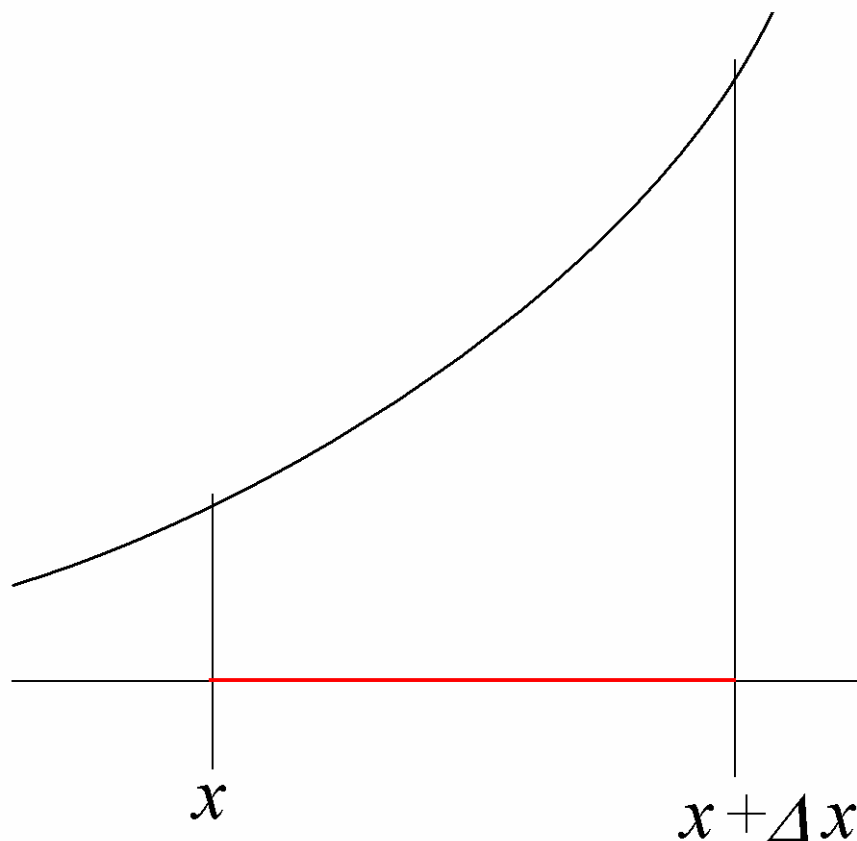
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



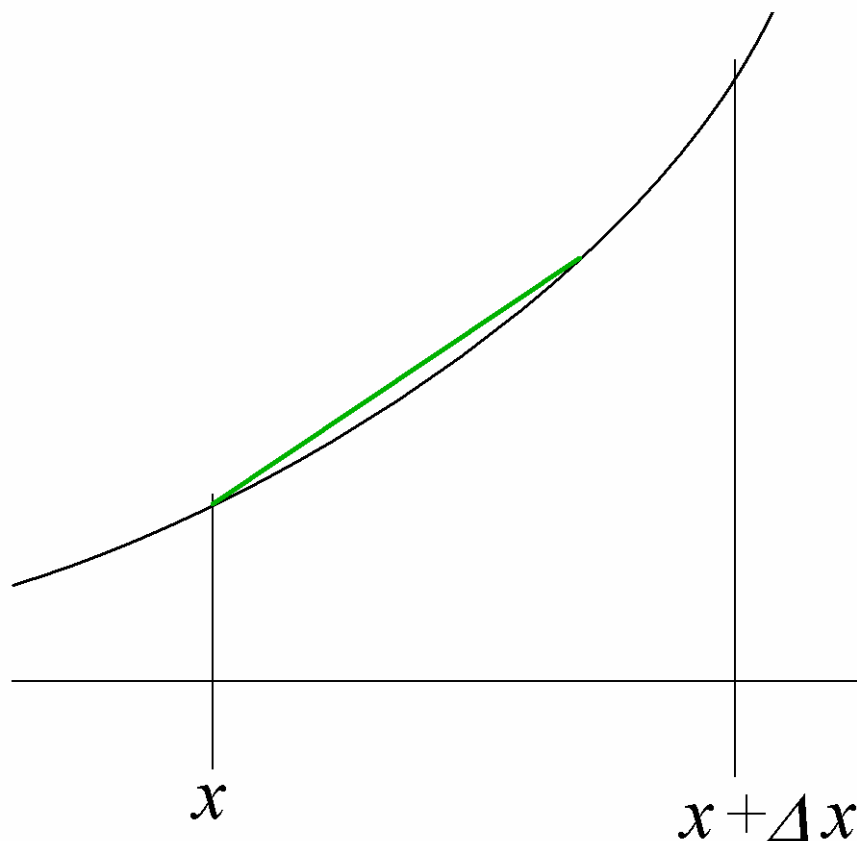
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



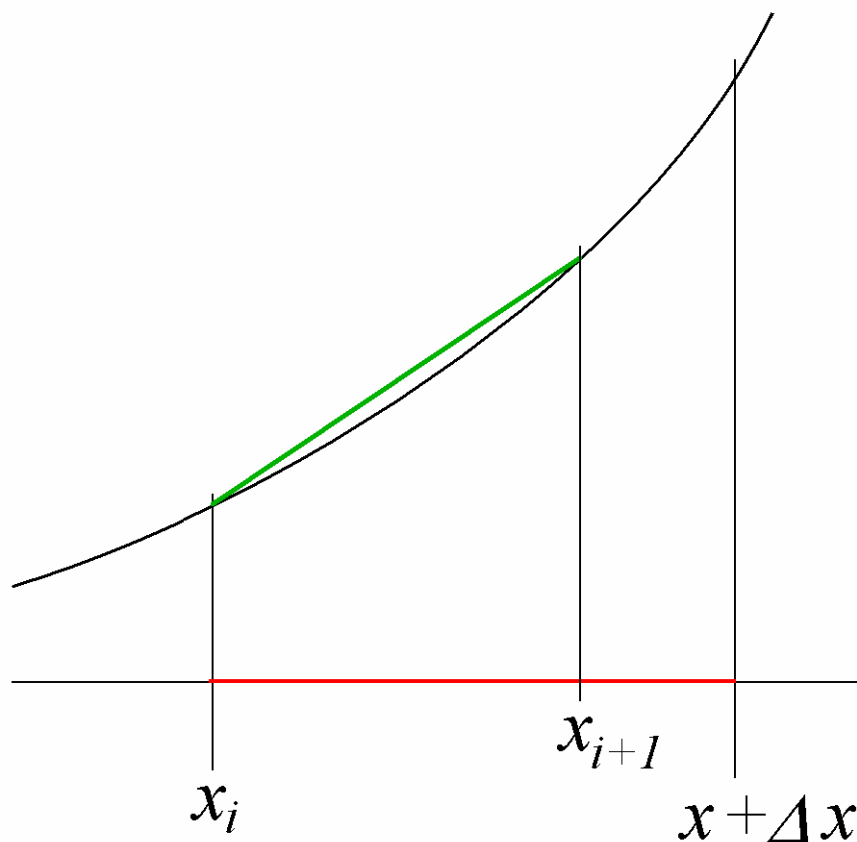
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



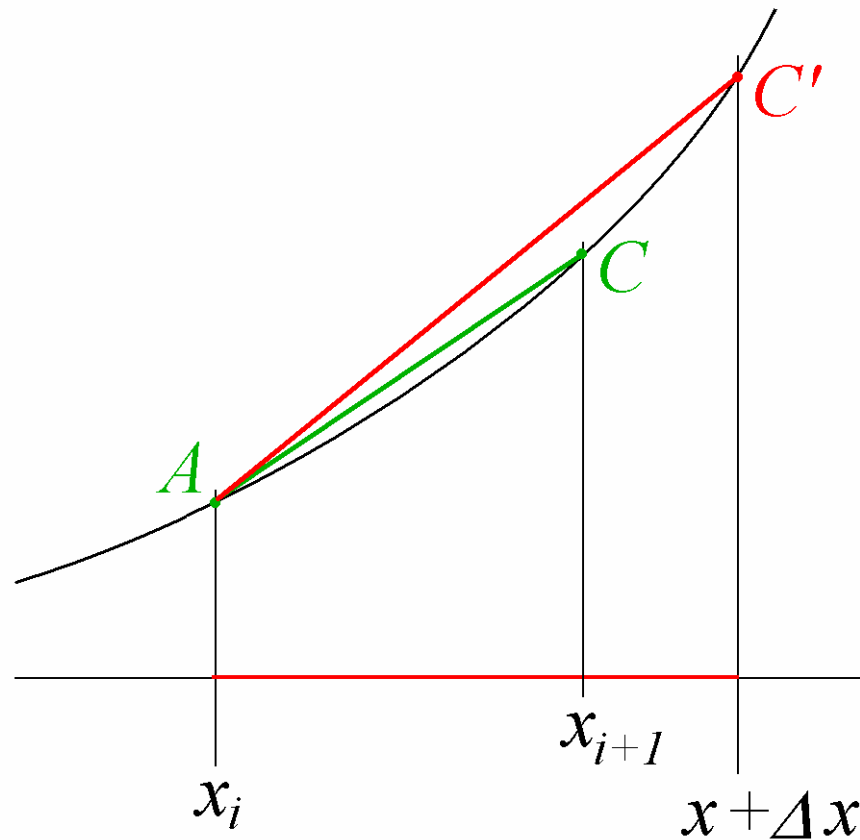
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



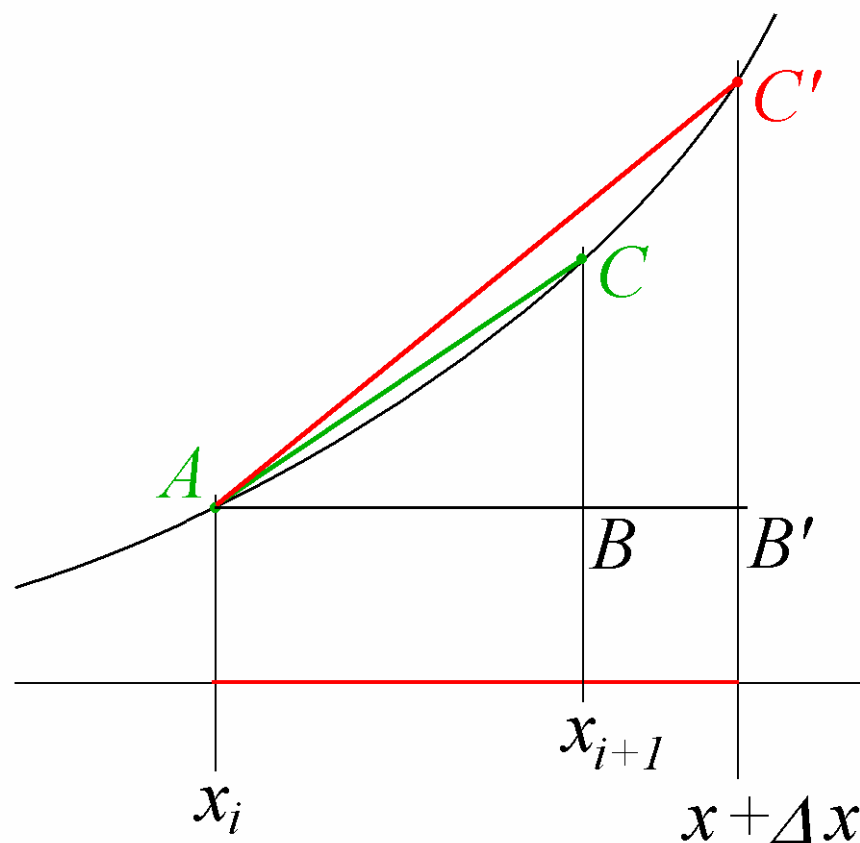
3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?

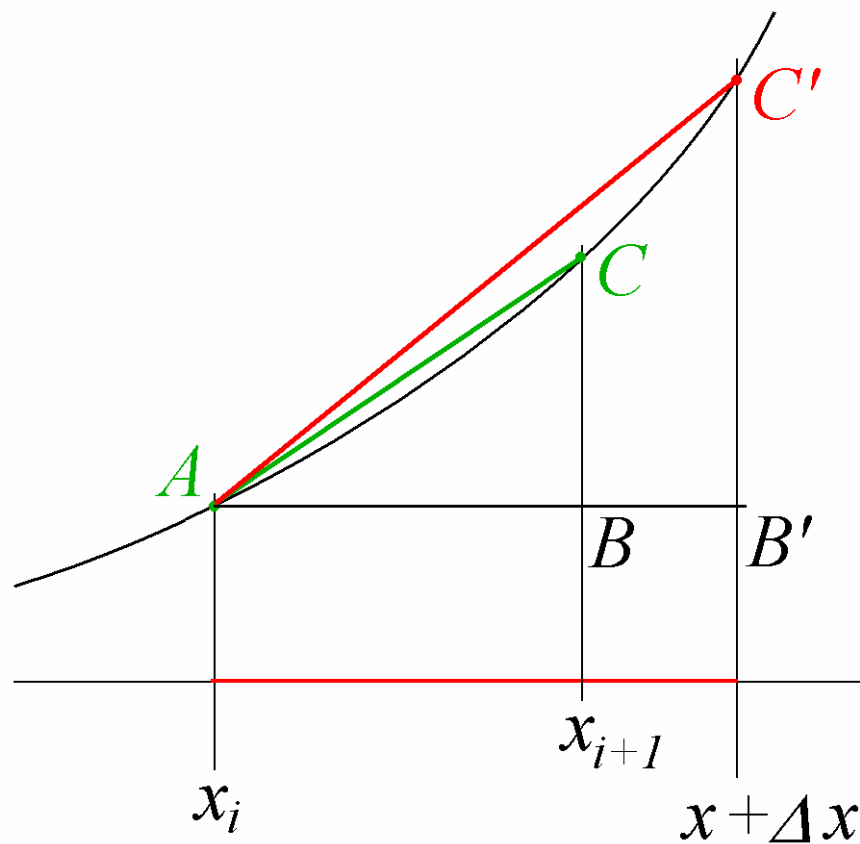


3 Tlačit klavír k židli, nebo židli ke klavíru?

Jak dostat graf funkce k asymptotě?

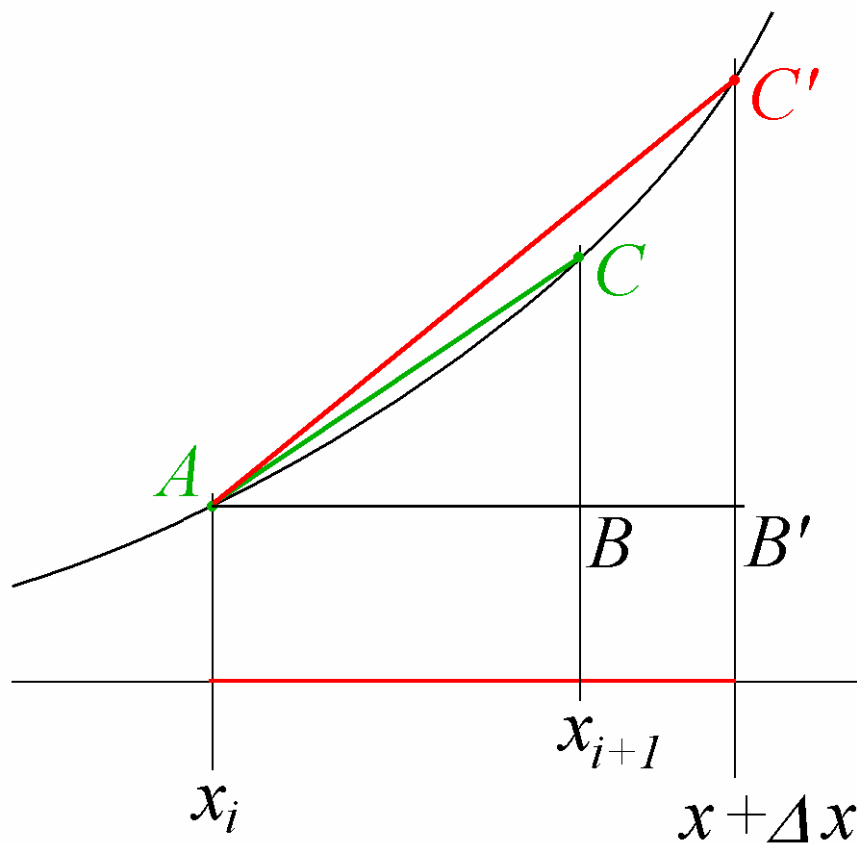


Jak dostat graf funkce k asymptotě?



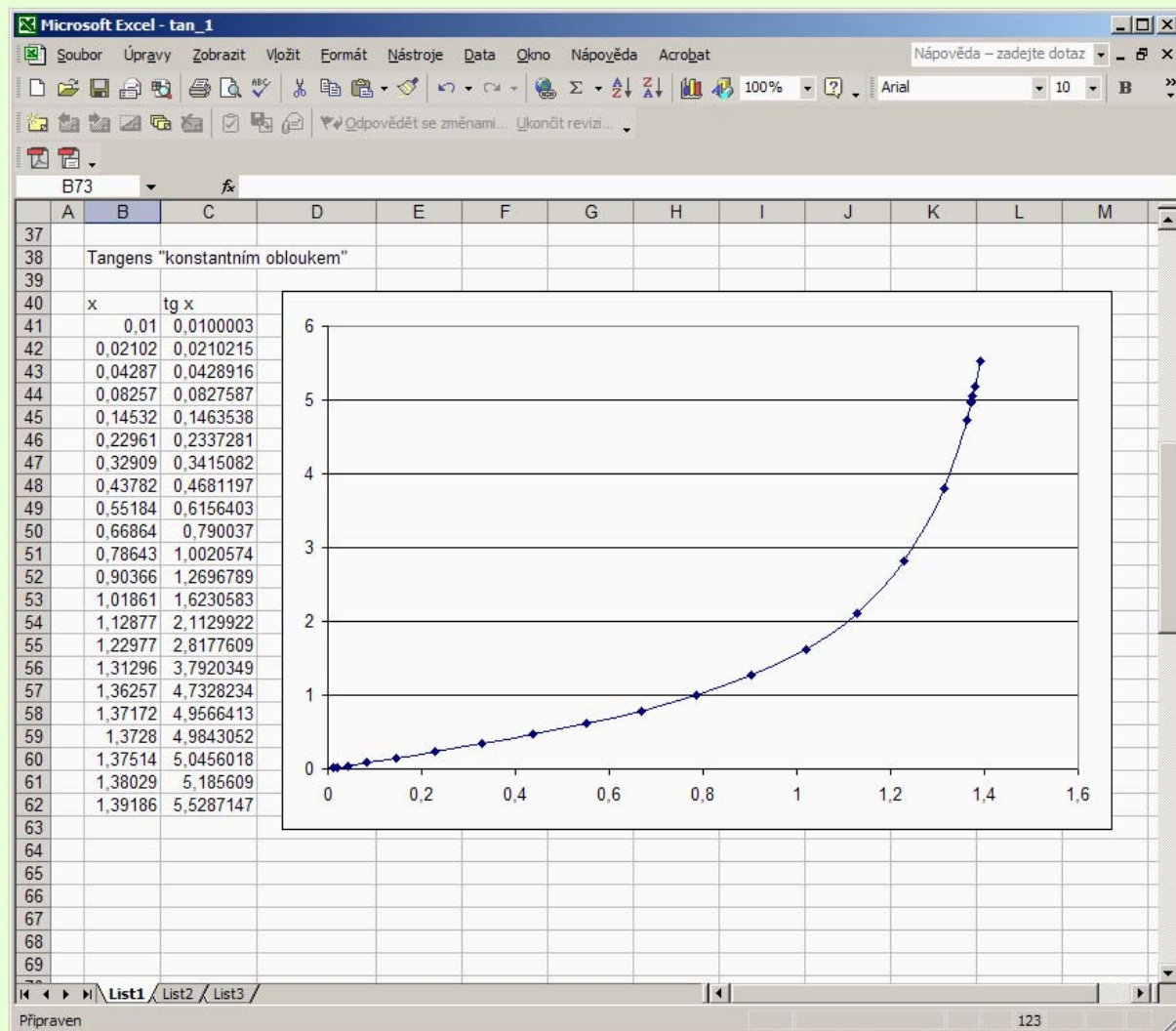
$$|AC'| = \sqrt{(\Delta x)^2 + (f(x + \Delta x) - f(x))^2}$$

Jak dostat graf funkce k asymptotě?

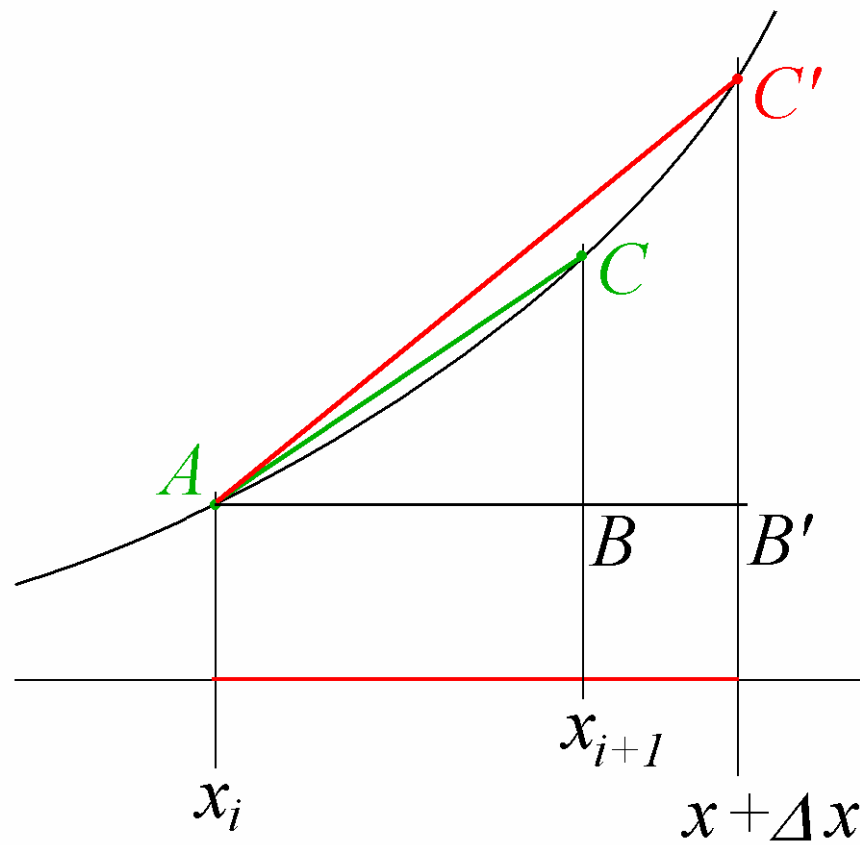


$$|AC'| = \sqrt{(\Delta x)^2 + (f(x + \Delta x) - f(x))^2}; \quad (x_{i+1} - x_i) \cdot |AC'| = \Delta x \cdot |AC|$$

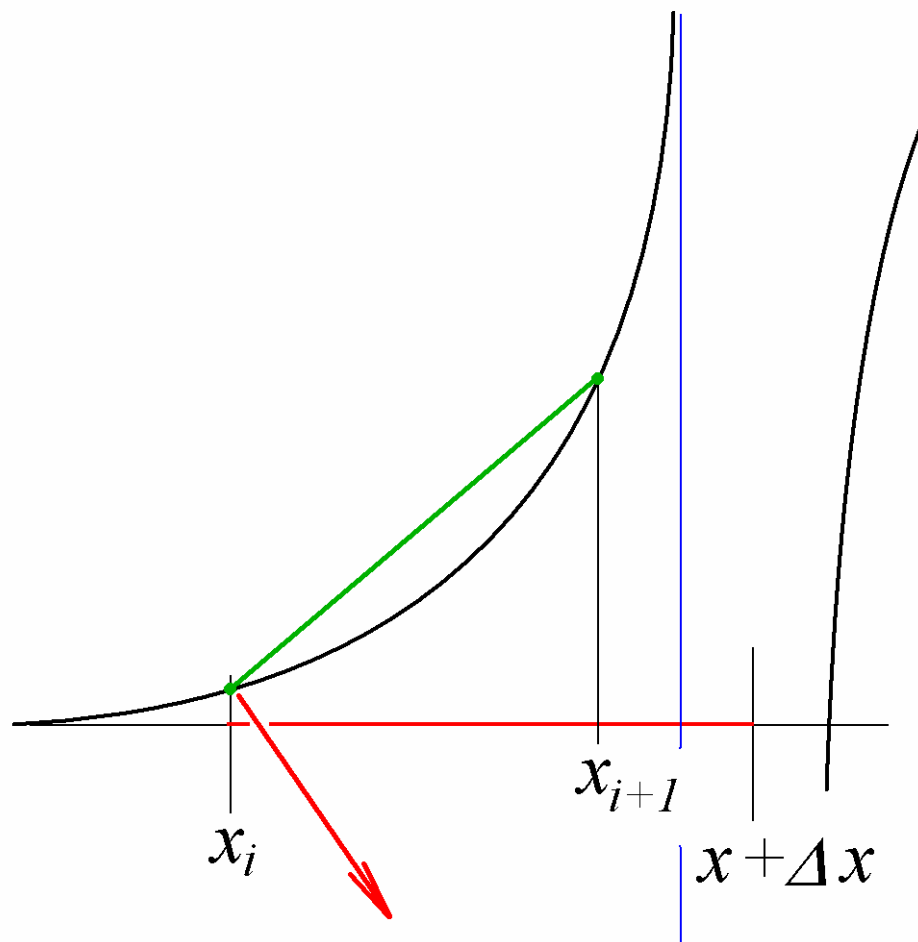
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



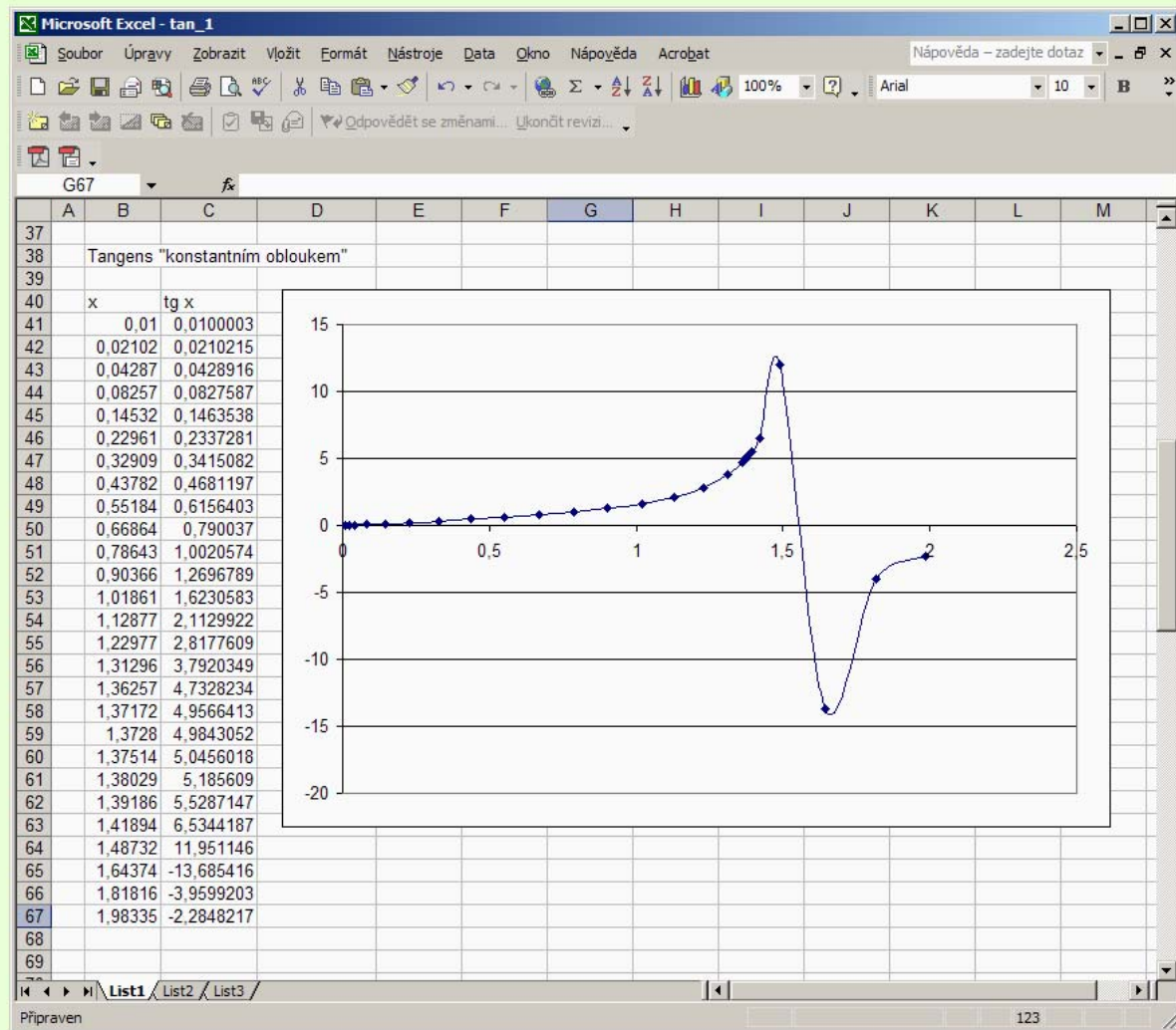
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



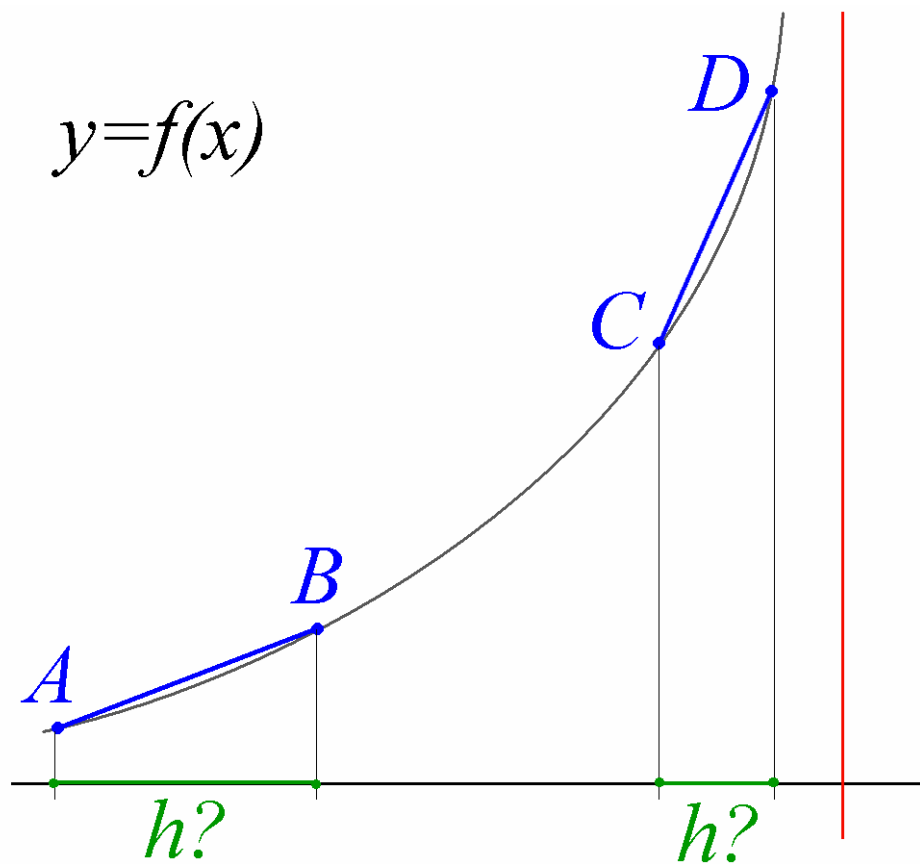
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



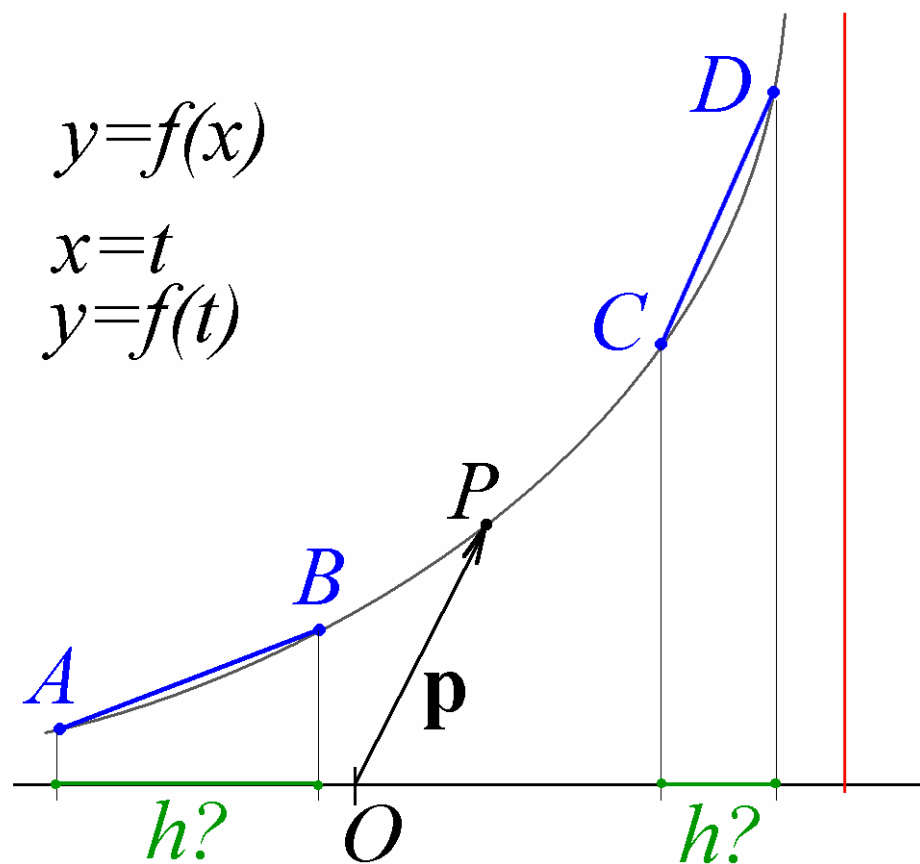
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



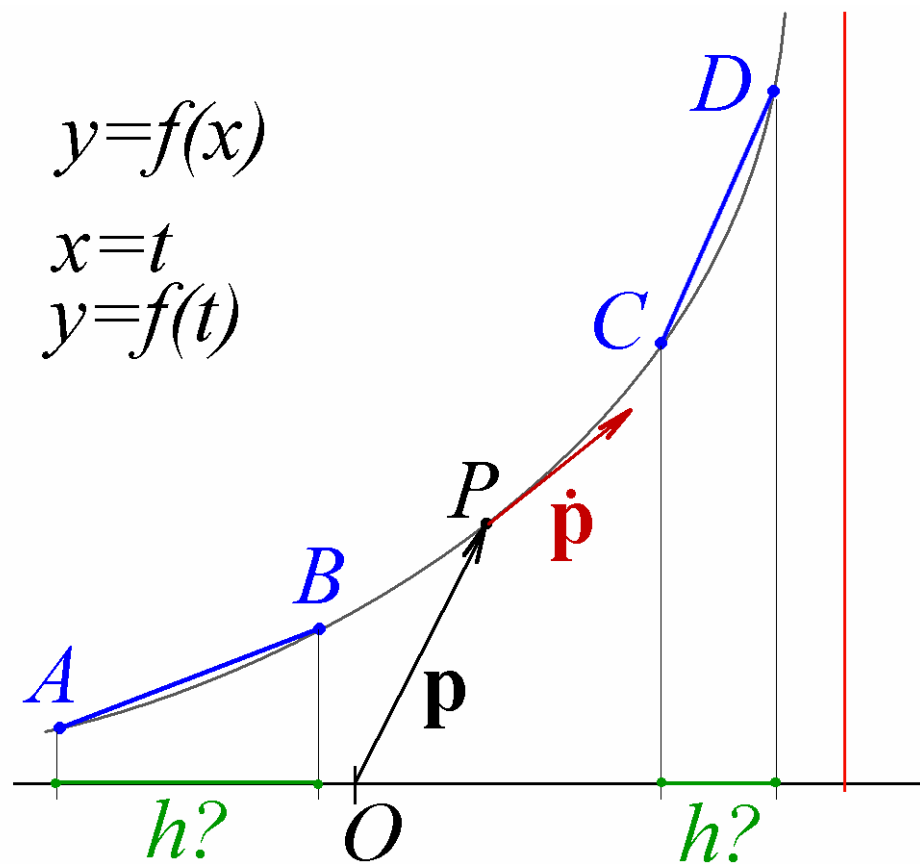
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



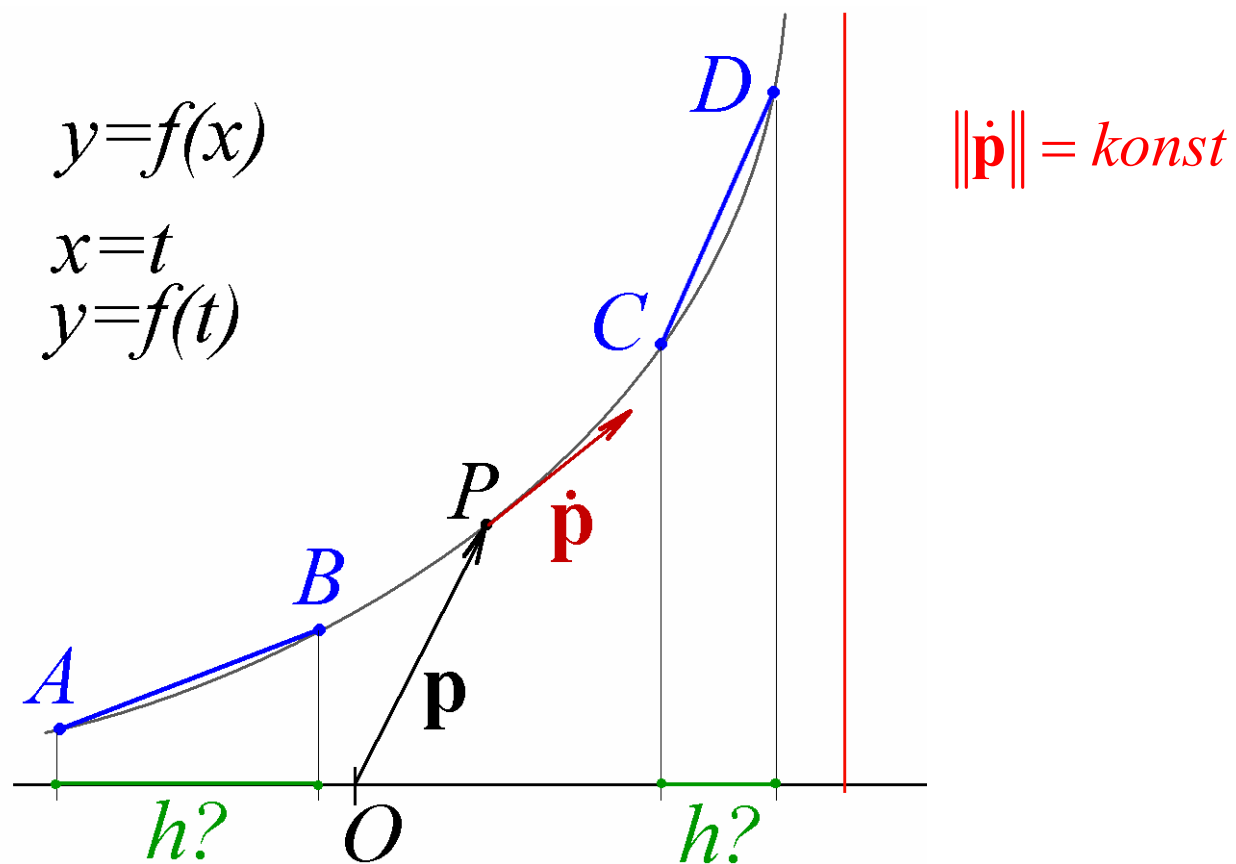
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



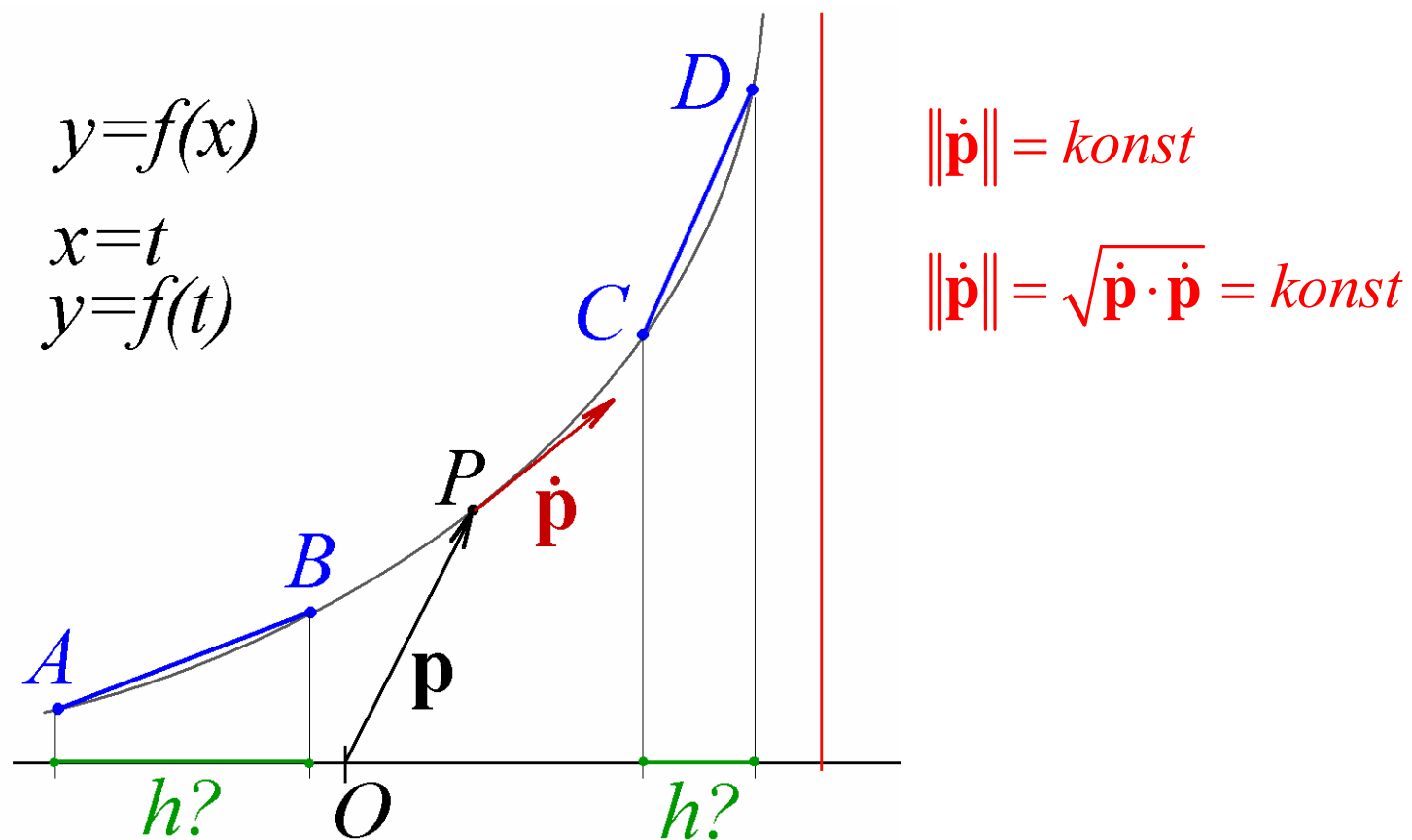
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



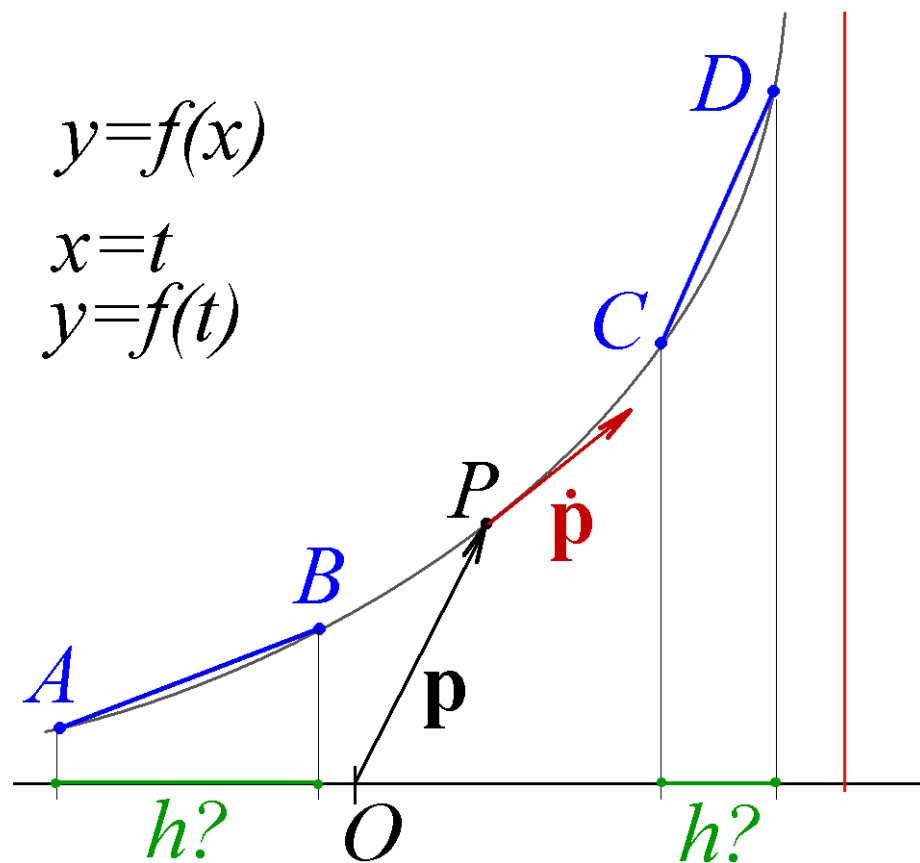
Jak dostat graf funkce k asymptotě?



Jak dostat graf funkce k asymptotě?



Jak dostat graf funkce k asymptotě?

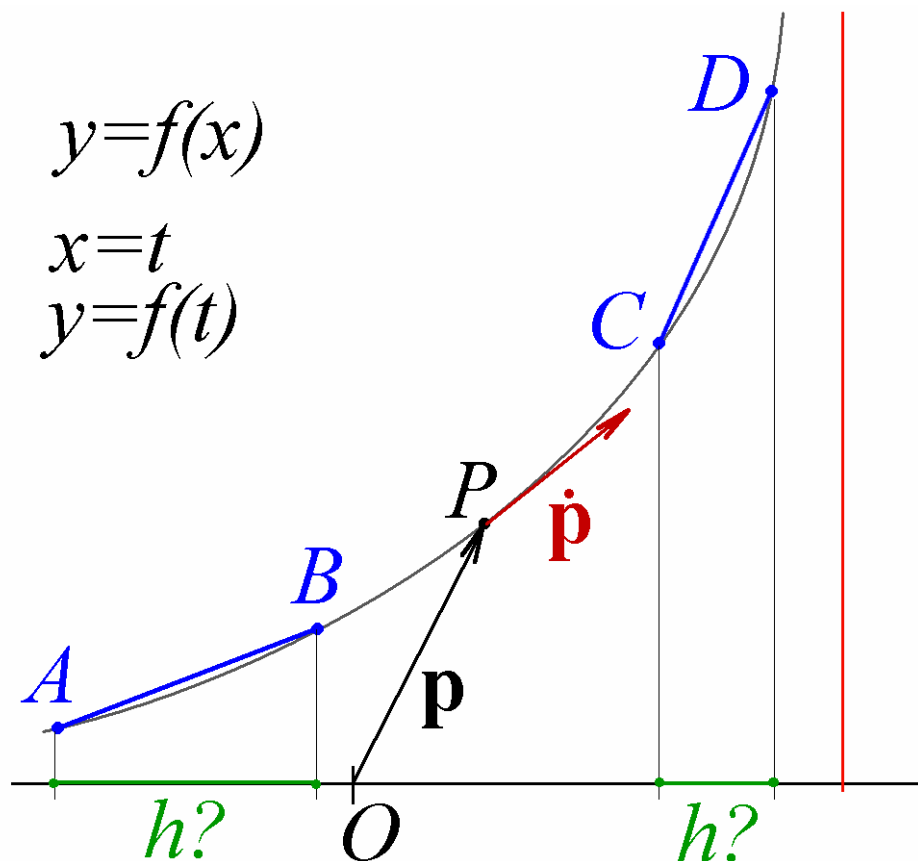


$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = konst$$

$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}} \cdot \dot{\mathbf{p}}} = konst$$

$$\|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} = konst$$

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



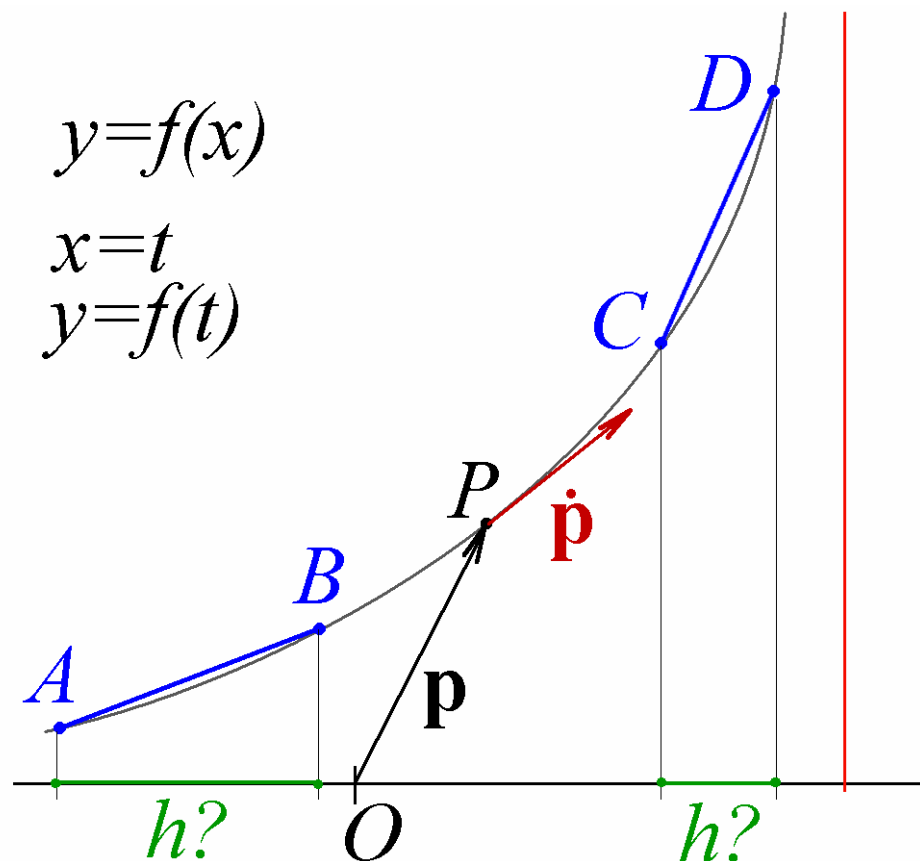
$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = konst$$

$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}} \cdot \dot{\mathbf{p}}} = konst$$

$$\|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} = konst$$

$$\dot{s}(t) = \|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)}$$

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = konst$$

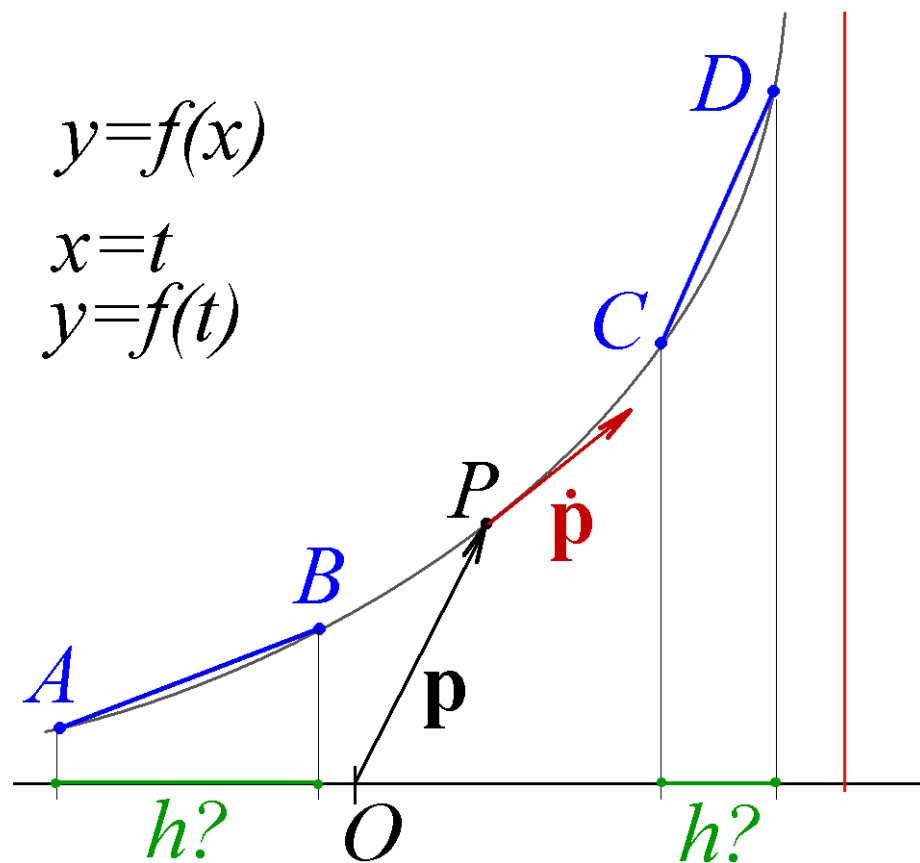
$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}} \cdot \dot{\mathbf{p}}} = konst$$

$$\|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} = konst$$

$$\dot{s}(t) = \|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)}$$

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = konst$$

$$\|\dot{\mathbf{p}}\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}} \cdot \dot{\mathbf{p}}} = konst$$

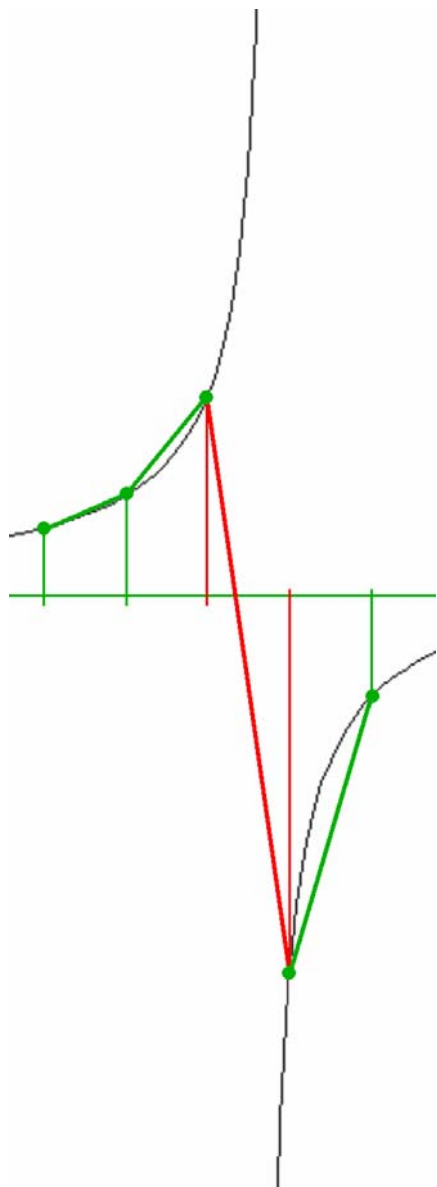
$$\|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} = konst$$

$$\dot{s}(t) = \|\dot{\mathbf{p}}(t)\| = \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)}$$

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

$$\mathbf{p} = (t; \operatorname{tg} t)$$

Jak dostat graf funkce k asymptotě?



Jak dostat graf funkce k asymptotě?

```
x:=x1;
```

```
Repeat
```

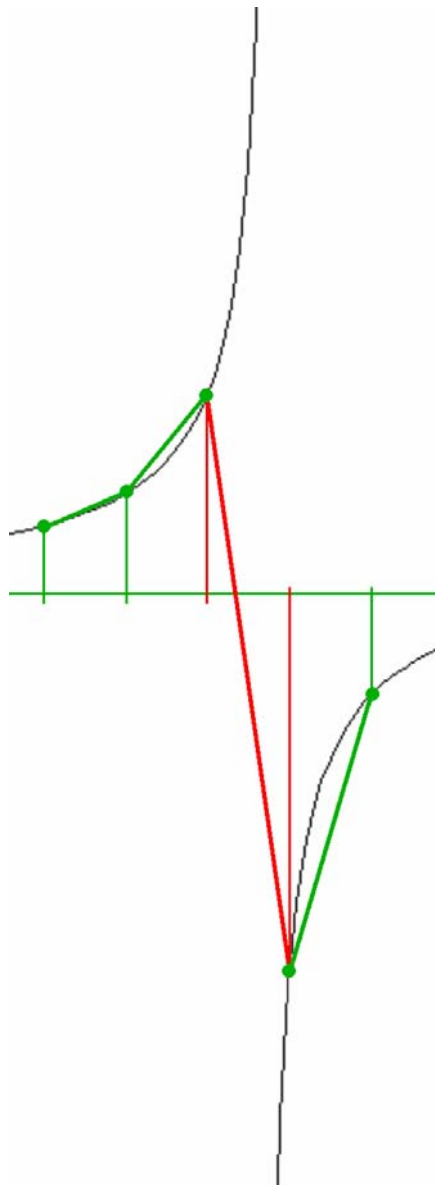
```
  A[1]:=x;A[2]:= sin(x)/cos(x);
```

```
  x:=x+hx;
```

```
  B[1]:=x;B[2]:= sin(x)/cos(x);
```

```
  Line(A,B,clGreen);
```

```
Until x>x2;
```



Jak dostat graf funkce k asymptotě?

```
x:=x1;
```

```
Repeat
```

```
  A[1]:=x;A[2]:= sin(x)/cos(x);
```

```
  x:=x+hx;
```

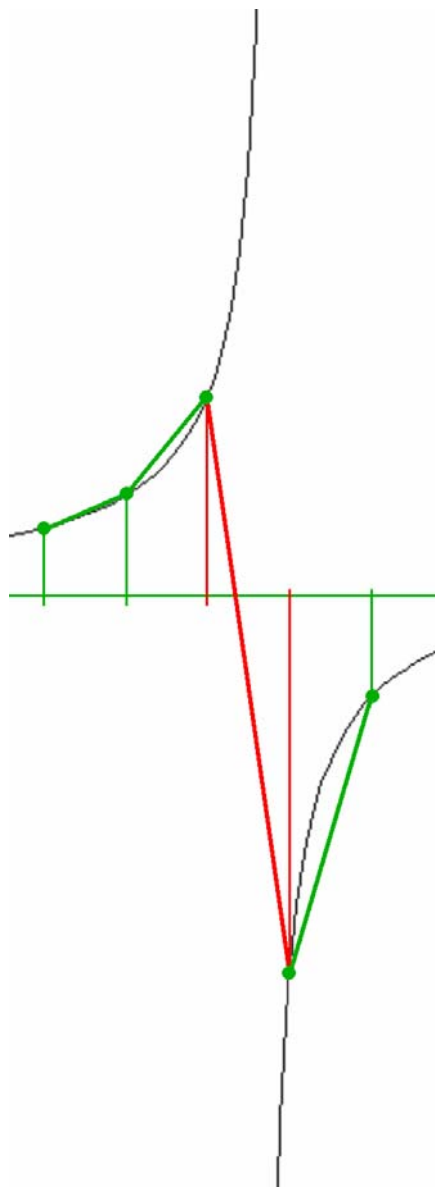
```
  B[1]:=x;B[2]:= sin(x)/cos(x);
```

```
  Line(A,B,clGreen);
```

```
Until x>x2;
```

Ukázka: $f(x) = \operatorname{tg} x$

Ukázka: $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$



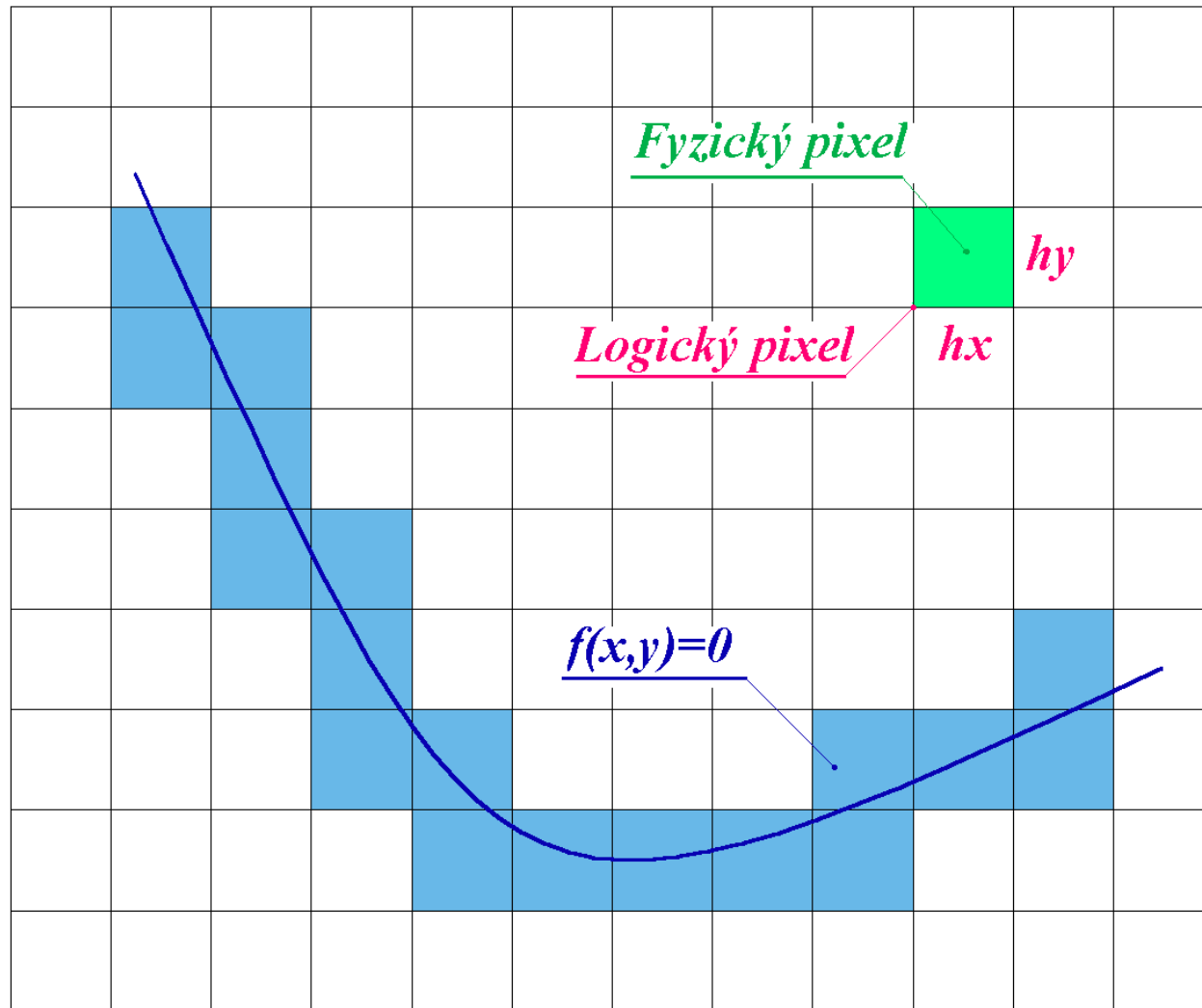
Křivky zcela jinak



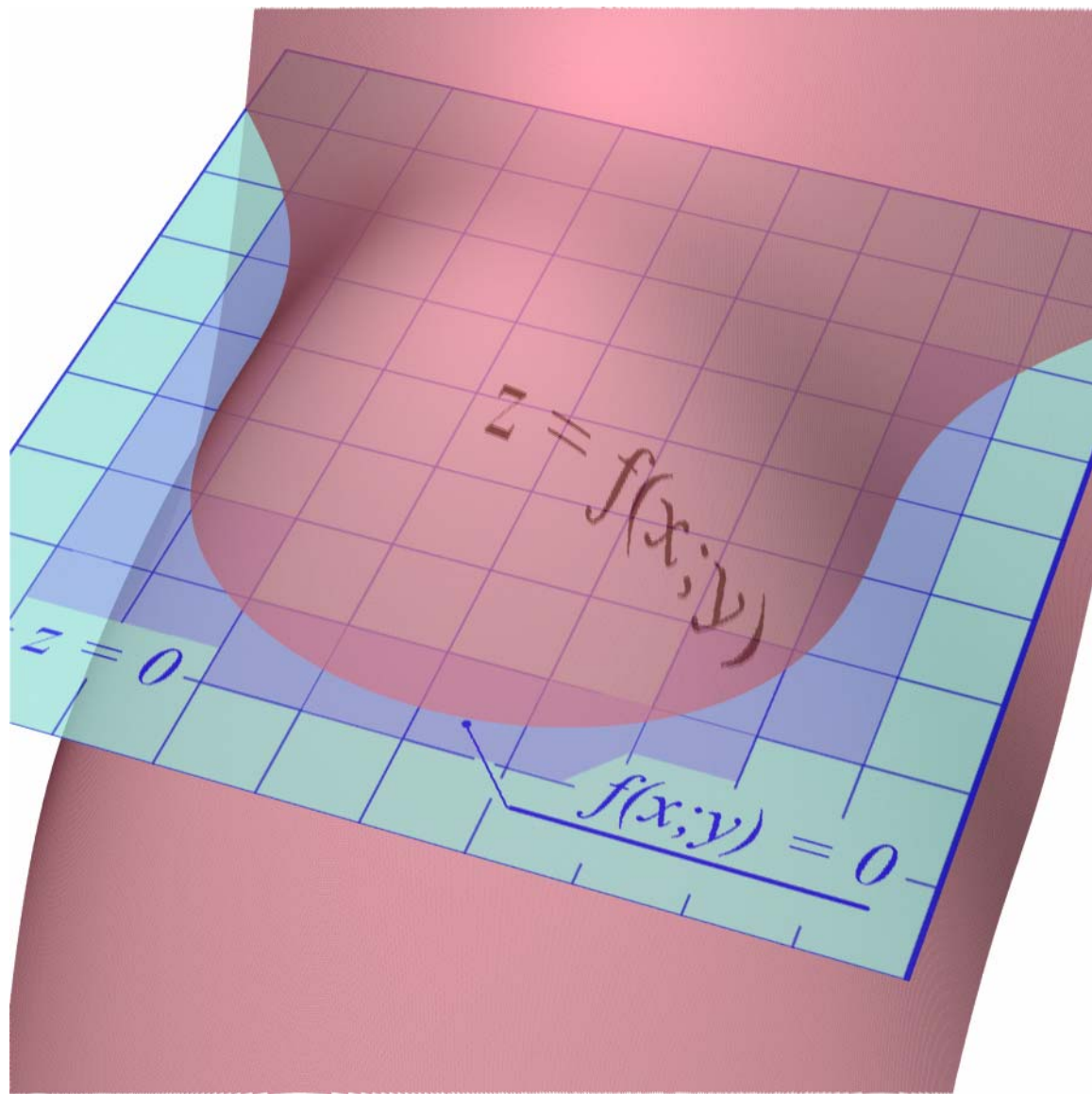
Křivky zcela jinak



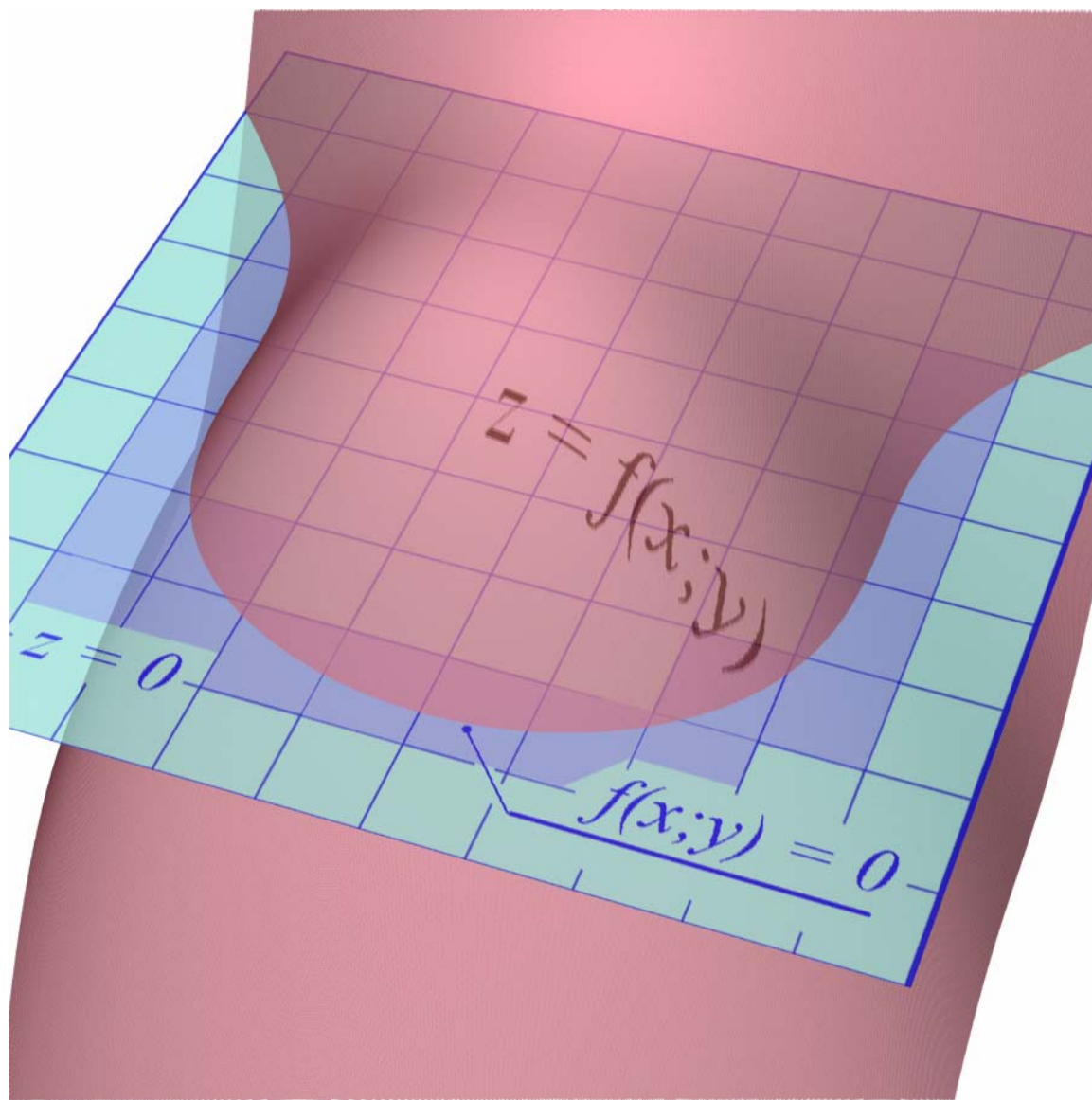
Křivky zcela jinak



Křivky zcela jinak



Křivky zcela jinak



```
procedure TForm1.ImplicitKrivka
    (Sender: TObject);
const x1=-5;x2=5;y1=-5;y2=5;
var    x,y,hx,hy:Real;
        i,j      :Integer;
Function f(x,y:real):real;
begin
    f:=y-sin(x)/cos(x);
end;
begin
    hx:=(x2-x1)/Image1.Width;
    hy:=(y2-y1)/Image1.Height;
    x:=x1;i:=0;
    Repeat
        y:=y2;j:=0;
        Repeat
            if (f(x,y)*f(x+hx,y)<0)
            or (f(x+hx,y)*f(x+hx,y+hy)<0)
            then
                Image1.Canvas.Pixels[i,j]:=0;
                inc(j);y:=y-hy;
            until y<y1;
            inc(i);x:=x+hx;
        until x>x2;
    end;
```

[A jak to funguje?](#)

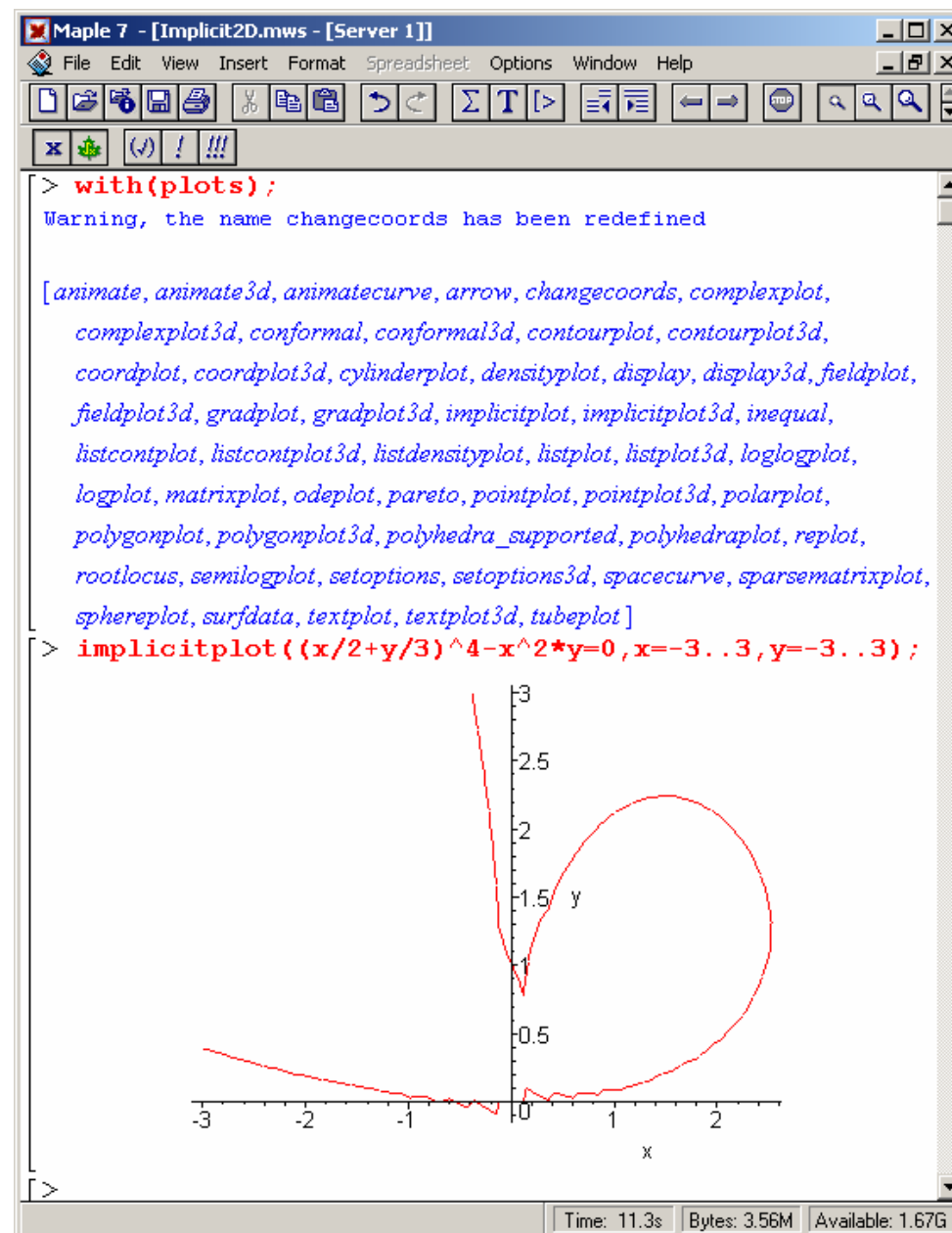
Křivky zcela jinak

$$\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^4 - x^2 y = 0$$

Křivky zcela jinak

$$\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^4 - x^2 y = 0$$

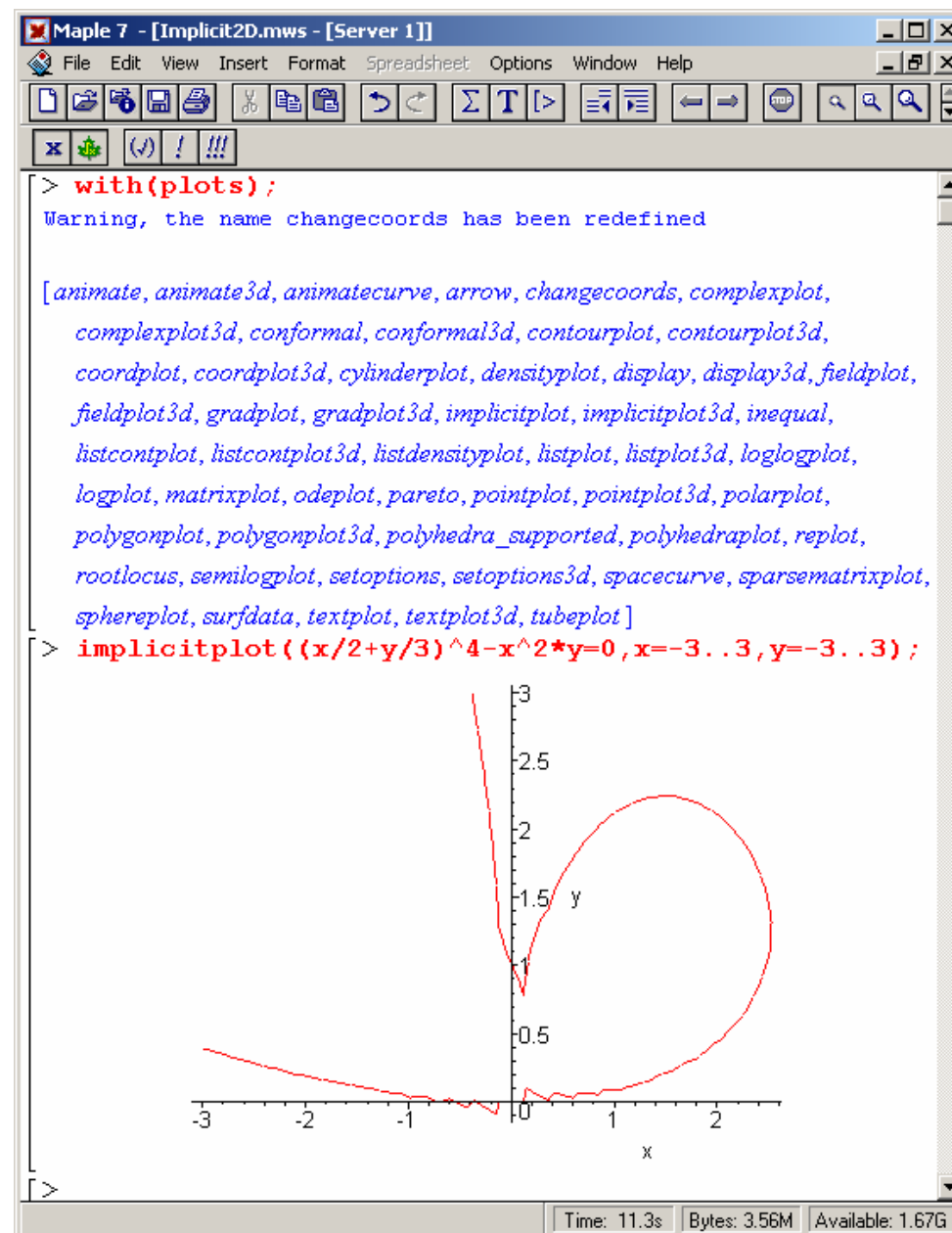
- *takto:*



Křivky zcela jinak

$$\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^4 - x^2 y = 0 \quad - \text{takto:}$$

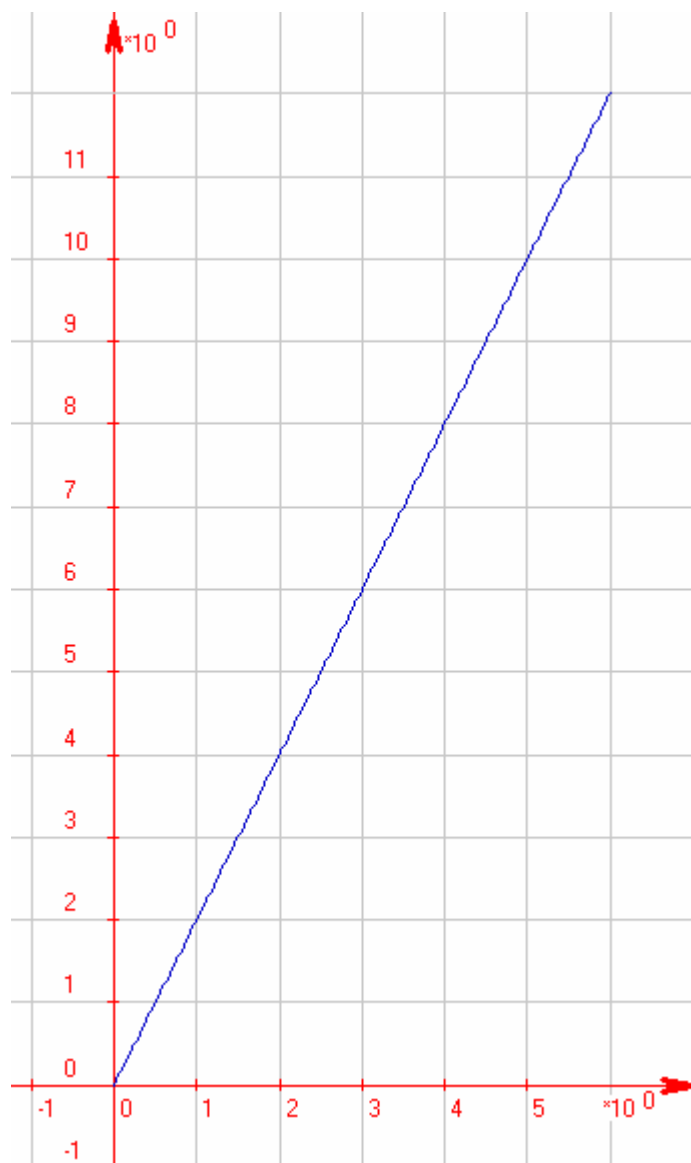
anebo takto



4 Může matematika pomoci informatice?

4 Může matematika pomoci informatice?

Výuka textového editoru



Příklad přímé úměrnosti – nákup rohlíků

Rohlíky (x)	0	2	4	6	8	10
Cena (y)	0		8			

$$y = 2 \cdot x; \quad \text{obecně } y = k \cdot x$$

Doplň tabulku, zapiš rovnici závislosti ceny rohlíků na jejich počtu. Graf vytvoř v programu Křivky, ulož a vlož do dokumentu. Zapiš obecnou rovnici přímé úměrnosti.

4 Může matematika pomoci informatice?

Výuka textového editoru

Příklad nepřímé úměrnosti

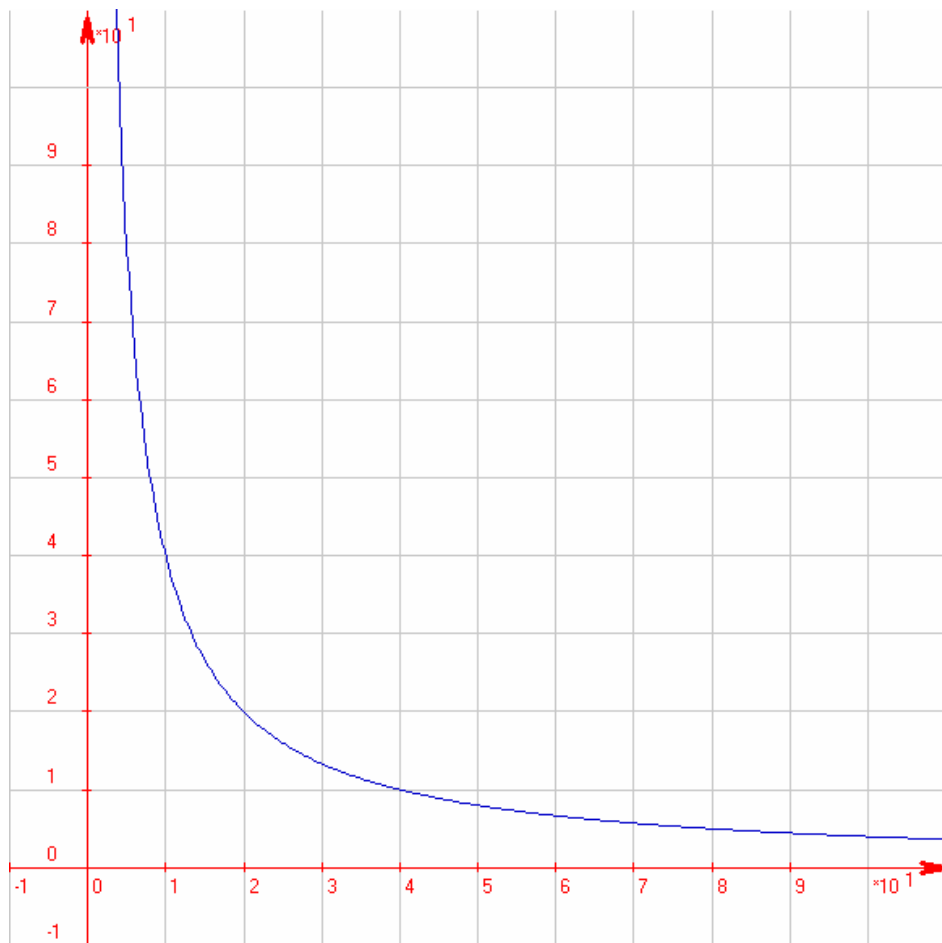
– závislost doby jízdy na rychlosti

Místa A; B jsou od sebe vzdálena 400 km.

Rychlost v km h ⁻¹	5	10	20	40	80
Čas v hodinách			20		

$$y = \frac{400}{x}; \quad \text{obecně} \quad y = \frac{k}{x}$$

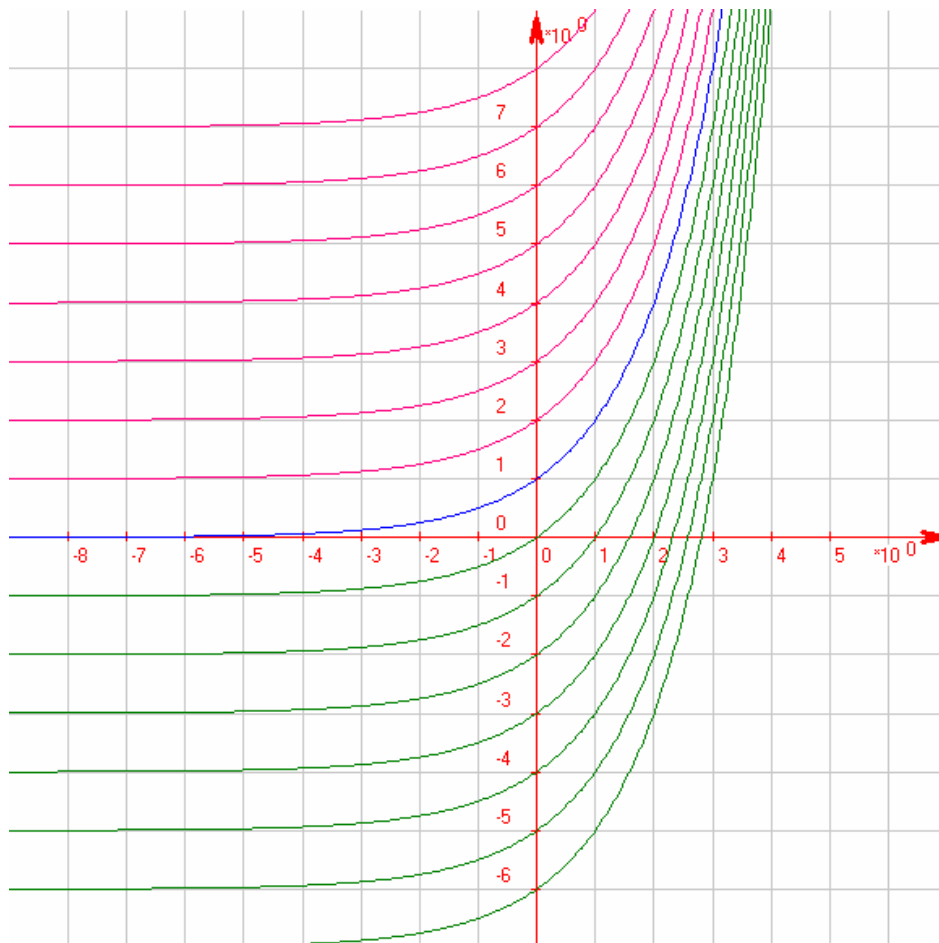
Doplň tabulku, zapiš rovnici závislosti doby cesty na rychlosti. Graf vytvoř v programu Křivky, ulož a vlož do dokumentu. Zapiš obecnou rovnici nepřímé úměrnosti.



4 Může matematika pomoci informatice?

Výuka textového editoru

Funkce (rovnice, definiční obory, obory hodnot, grafy)



$$f(x) = 2^x;$$

$$D(f) = \mathbb{R}; H(f) = \langle 0; \infty \rangle$$

$$f(x) = 2^x + c; c > 0;$$

$$D(f) = \mathbb{R}; H(f) = \langle c; \infty \rangle$$

$$f(x) = 2^x + c; c < 0$$

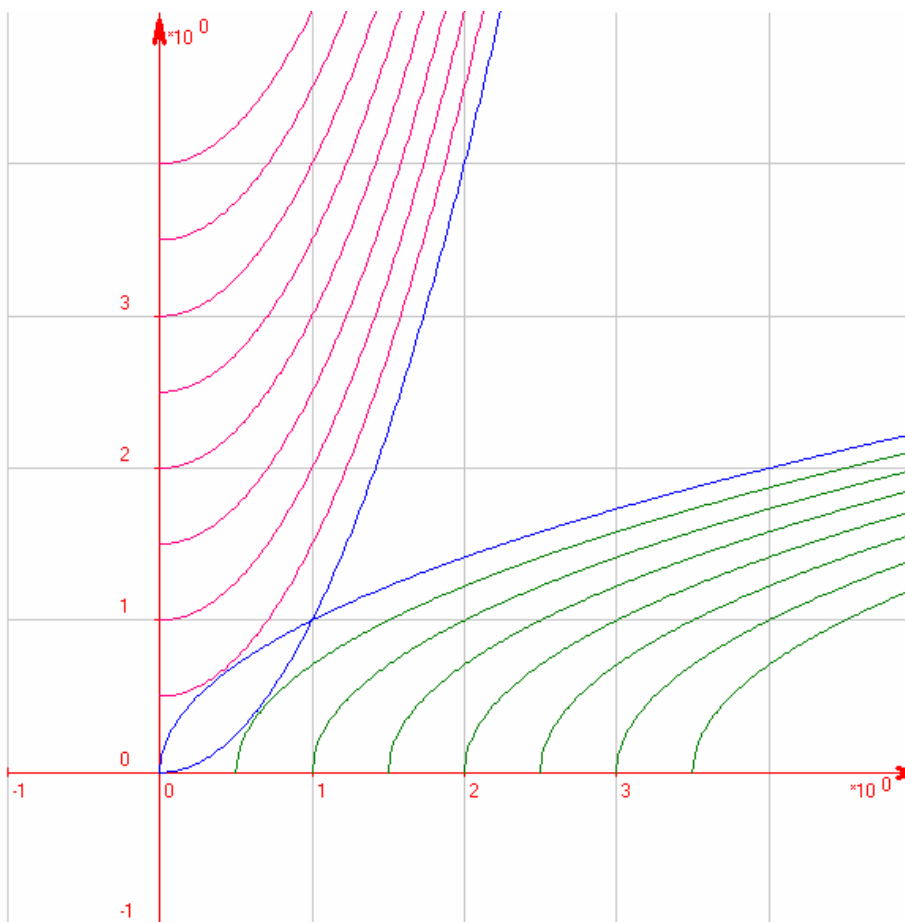
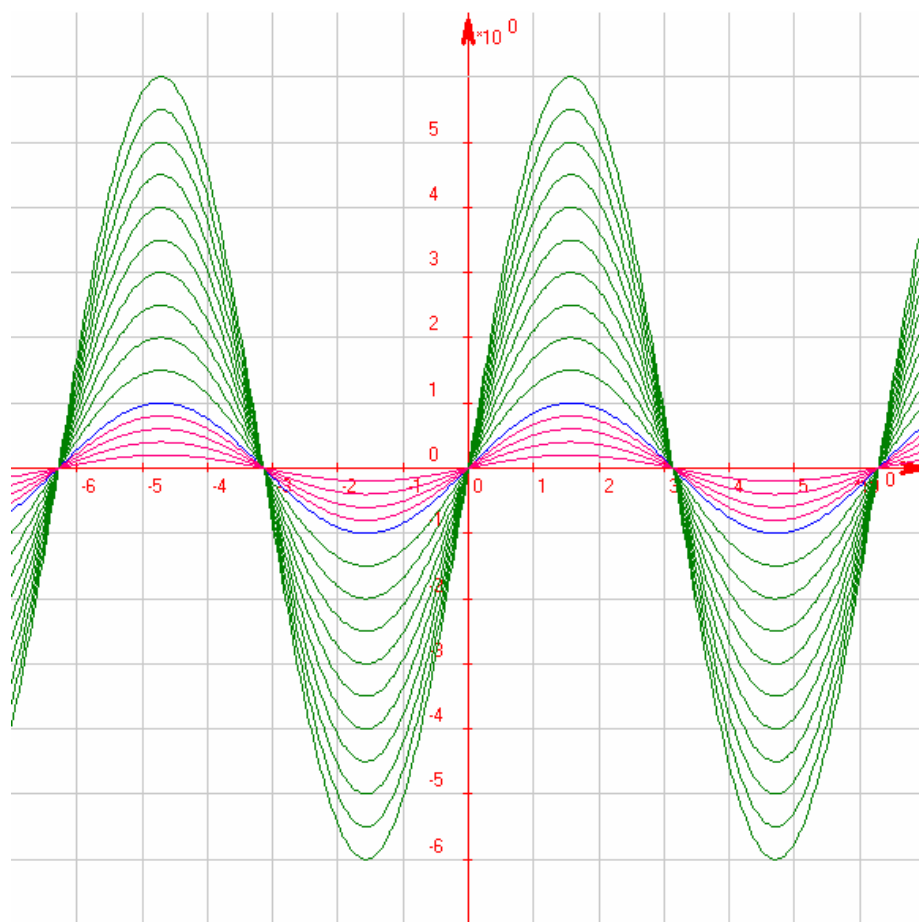
$$D(f) = \mathbb{R}; H(f) = \langle c; \infty \rangle$$

1. V programu Křivky vytvoř následující grafy a přenes do dokumentu.
2. Popiš podle vzoru.
3. Ve zdrojovém kódu programu Křivky vyhledej část kódu, která grafy sestavuje a přenes do dokumentu.
4. Pokus se kód pochopit a vytvoř čárkovaný graf.

4 Může matematika pomoci informatice?

Výuka textového editoru

Funkce (rovnice, definiční obory, obory hodnot, grafy)



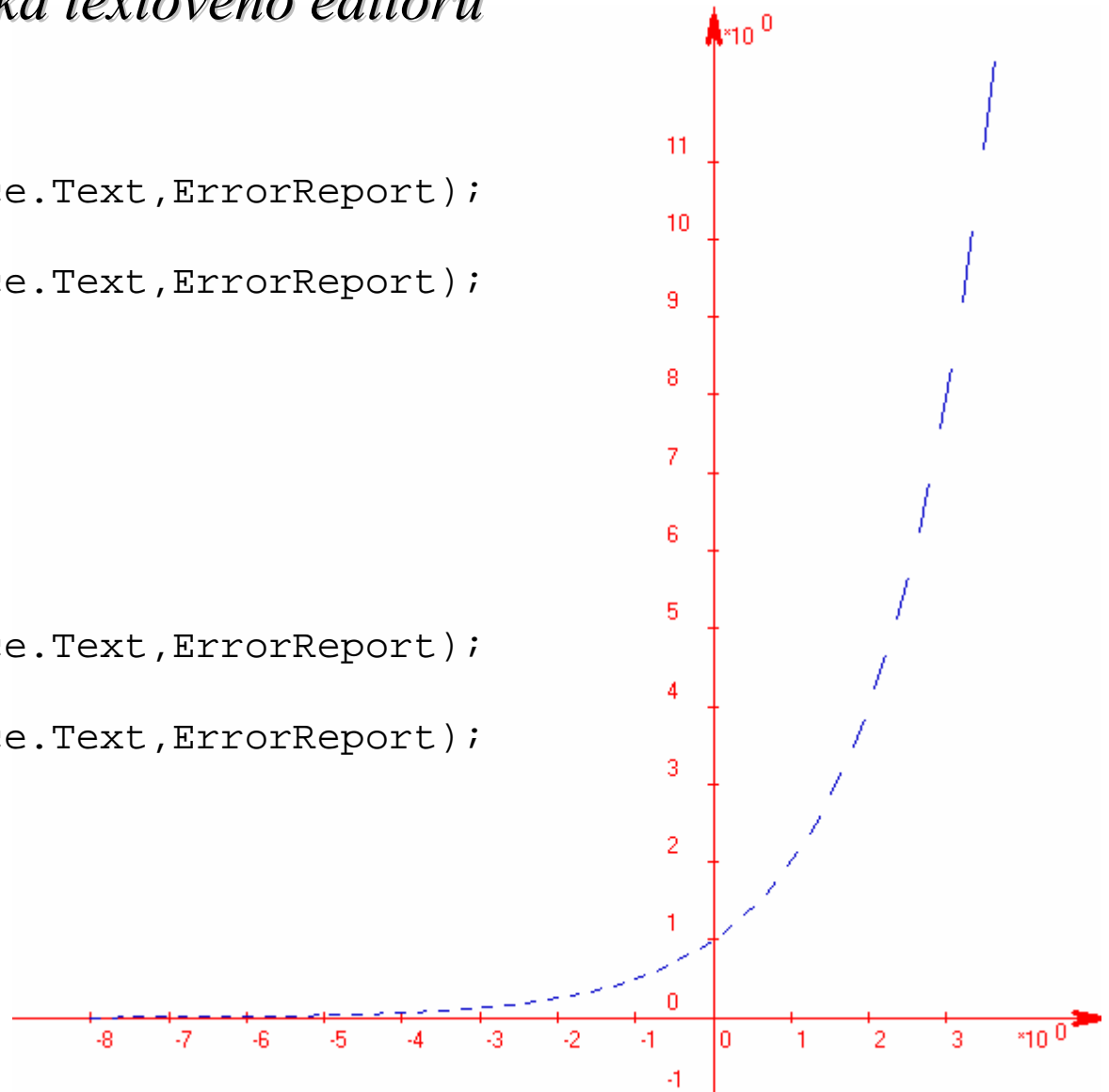
4 *Může matematika pomoci informatice?*

Výuka textového editoru

```
x:=x1;  
Repeat  
  A[1]:=x;A[2]:=Calc(EditFce.Text,ErrorReport);  
  x:=x+hx;  
  B[1]:=x;B[2]:=Calc(EditFce.Text,ErrorReport);  
  Line(A,B,Red,Green,Blue);  
Until x>x2;
```

Čárkovaný graf:

```
x:=x1;  
Repeat  
  A[1]:=x;A[2]:=Calc(EditFce.Text,ErrorReport);  
  x:=x+hx;  
  B[1]:=x;B[2]:=Calc(EditFce.Text,ErrorReport);  
  x:=x+hx;  
  Line(A,B,Red,Green,Blue);  
Until x>x2;
```



4 Může matematika pomoci informatice?

Výuka tabulkového procesoru

Výrobna lízátek

Podnik vyrábějící lízátko nakupuje tyto

suroviny: cukr, **citronovou**, **jablečnou** a **borůvkovou** příchut',
žluté, **zelené** a **modré** barvivo

Vyrábí tato lízátko:

malé jednobarevné **citronové**, **jablečné**, **borůvkové**:

50g cukru, 1g příchutě, 100mg barviva

velké dvoubarevné: **jablečno-citronové**, **jablečno-borůvkové**,

citronovo-jablečné, **borůvkovo-jablečné**,

citronovo-borůvkové, **borůvkovo - citronové**

100g cukru, 1g & 0,5g příchutě,

100mg & 50mg barviva

Sestavte tabulku pro evidenci nakoupených surovin (množství) a prodaných lízátek (počet) tak, aby bylo možno sledovat, kolik kterých zásob ještě zbývá. [Řešení](#)

5 Může informatika pomoci fyzice?

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m .

Rychlost i -té molekuly vody \vec{v}_i - náhodná velikost i směr.

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m .

Rychlost i -té molekuly vody \vec{v}_i - náhodná velikost i směr.

Hybnost i -té molekuly vody $\vec{p}_i = m\vec{v}_i$

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m .

Rychlost i -té molekuly vody \vec{v}_i - náhodná velikost i směr.

Hybnost i -té molekuly vody $\vec{p}_i = m\vec{v}_i$

Hybnost molekul, které v daném časovém okamžiku narazí do pozorované částice

$$\vec{P} = m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots + m\vec{v}_n$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m .

Rychlost i -té molekuly vody \vec{v}_i - náhodná velikost i směr.

Hybnost i -té molekuly vody $\vec{p}_i = m\vec{v}_i$

Hybnost molekul, které v daném časovém okamžiku narazí do pozorované částice

$$\vec{P} = m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots + m\vec{v}_n.$$

Tuto hybnost předají pozorované částici, tj.:

$$M\vec{v} = m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_n)$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m .

Rychlost i -té molekuly vody \vec{v}_i - náhodná velikost i směr.

Hybnost i -té molekuly vody $\vec{p}_i = m\vec{v}_i$

Hybnost molekul, které v daném časovém okamžiku narazí do pozorované částice

$$\vec{P} = m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots + m\vec{v}_n.$$

Tuto hybnost předají pozorované částici, tj.:

$$M\vec{v} = m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_n)$$

Rychlost pozorované částice v daném okamžiku:

$$\vec{v} = \frac{m}{M}(\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_n)$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

Hmotnost pozorované částice M

Hmotnost molekul vody m .

Rychlost i -té molekuly vody \vec{v}_i - náhodná velikost i směr.

Hybnost i -té molekuly vody $\vec{p}_i = m\vec{v}_i$

Hybnost molekul, které v daném časovém okamžiku narazí do pozorované částice

$$\vec{P} = m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 + \dots + m\vec{v}_n.$$

Tuto hybnost předají pozorované částici, tj.:

$$M\vec{v} = m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_n)$$

Rychlost pozorované částice v daném okamžiku:

$$\vec{v} = \frac{m}{M}(\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \dots + \vec{v}_n)$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

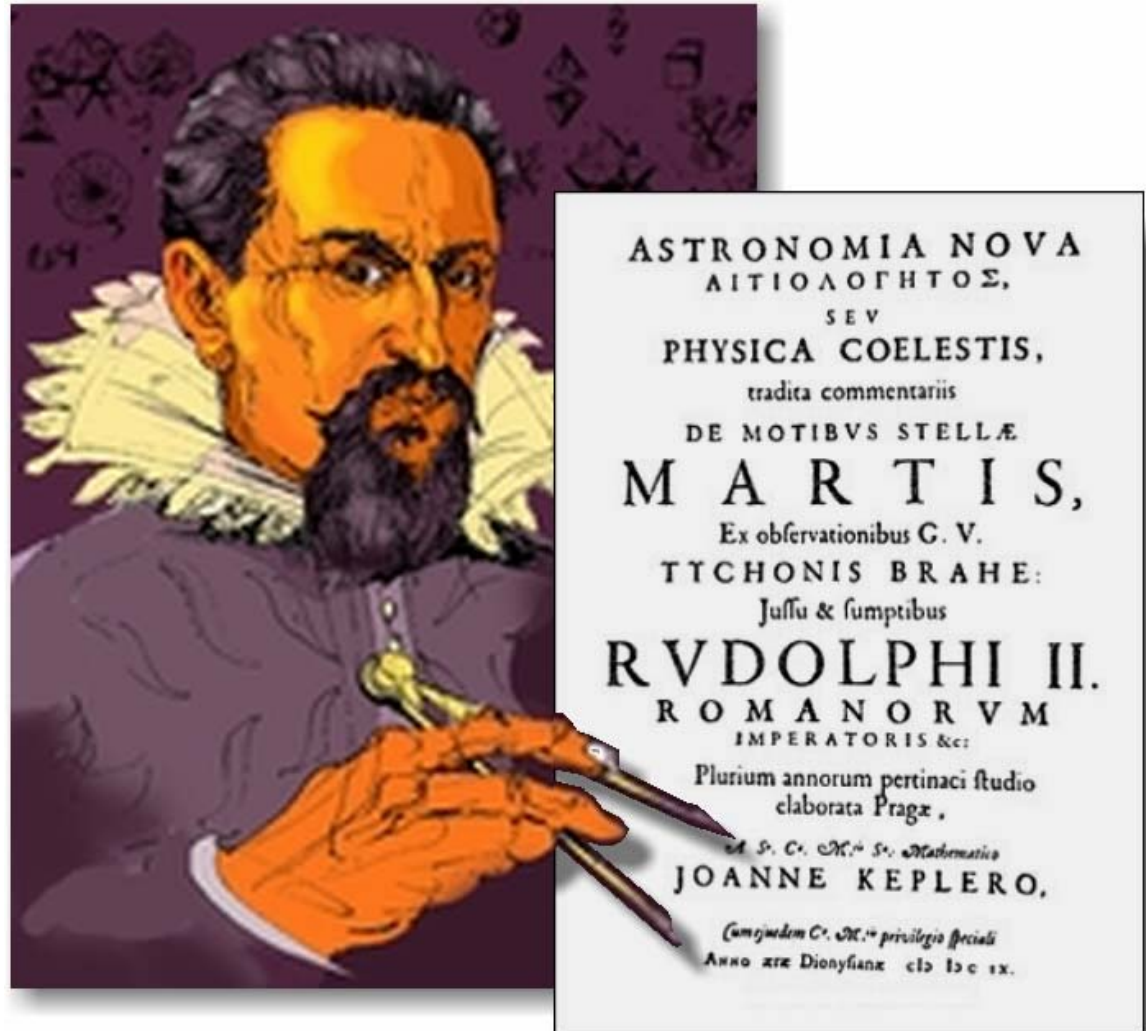
modelujeme Brownův pohyb:

rychlost pohybu

5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

rychlost pohybu

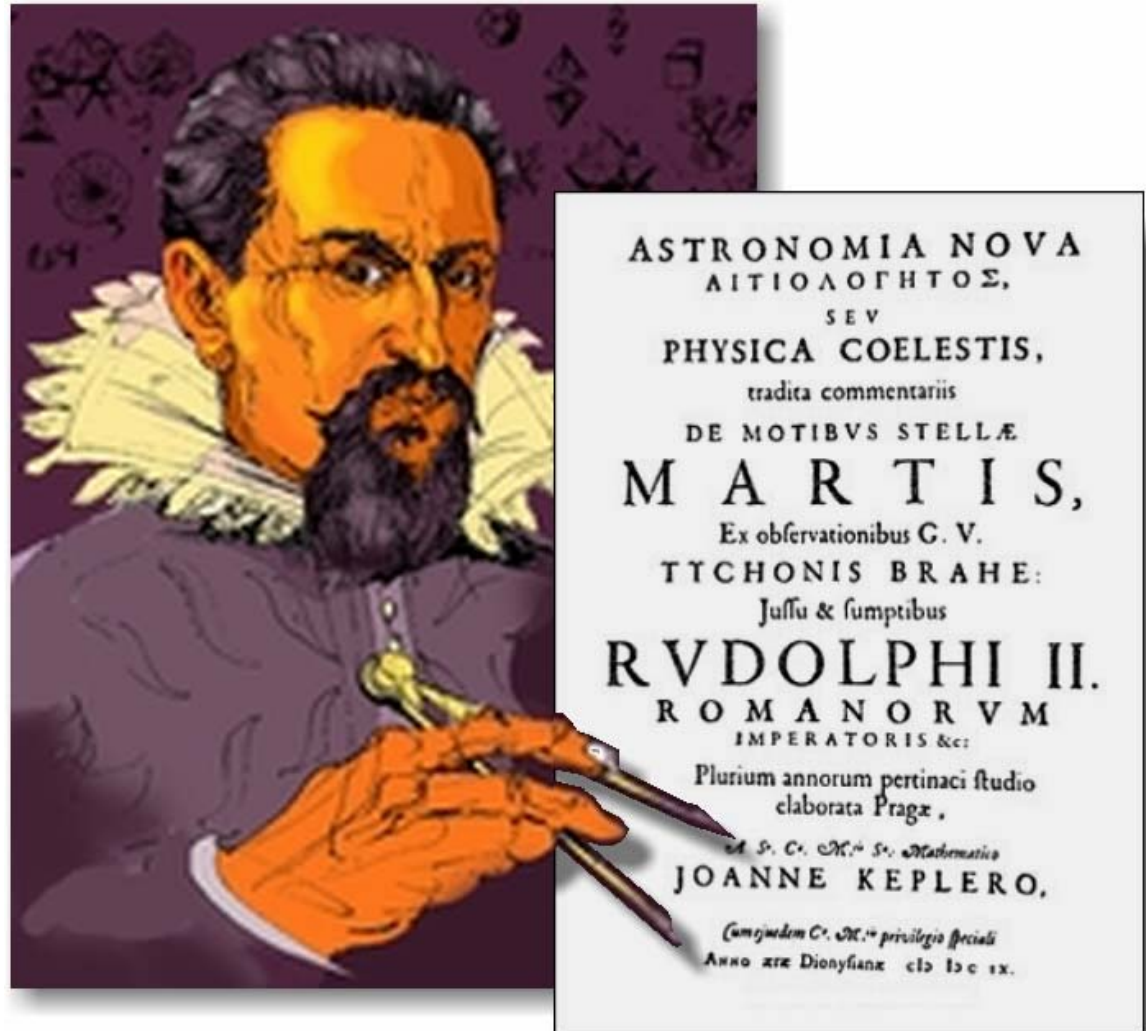


5 Může informatika pomoci fyzice?

modelujeme Brownův pohyb:

rychlost pohybu

Tohle neprojde!

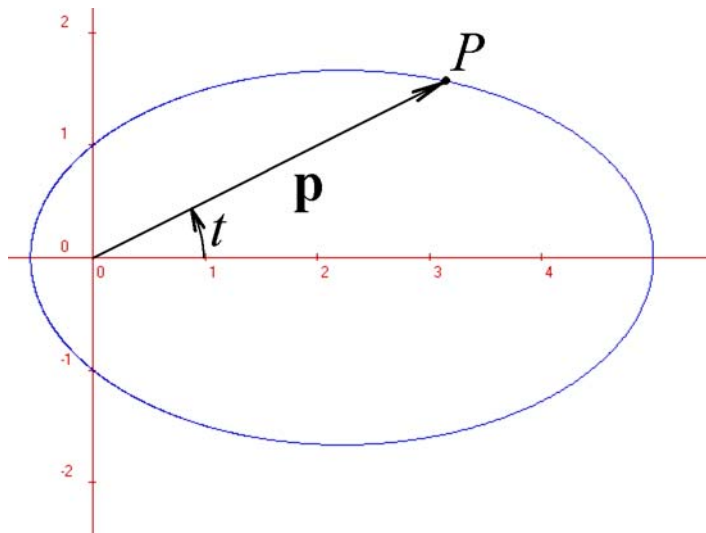


5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi?

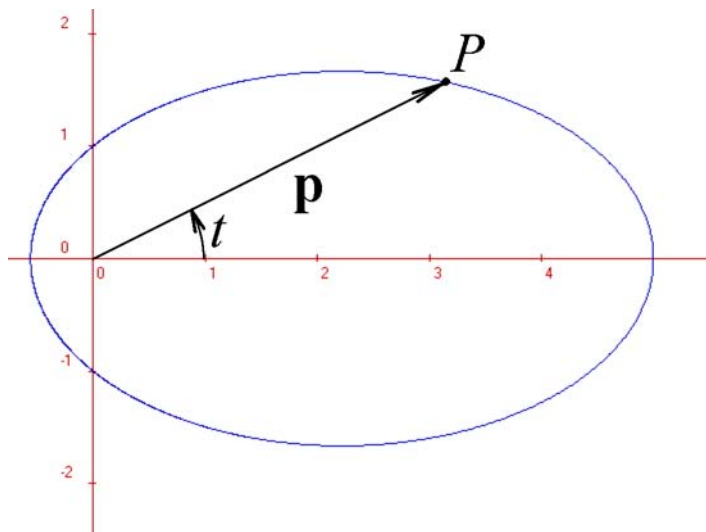
5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi?



5 Může informatika pomoci fyzice?

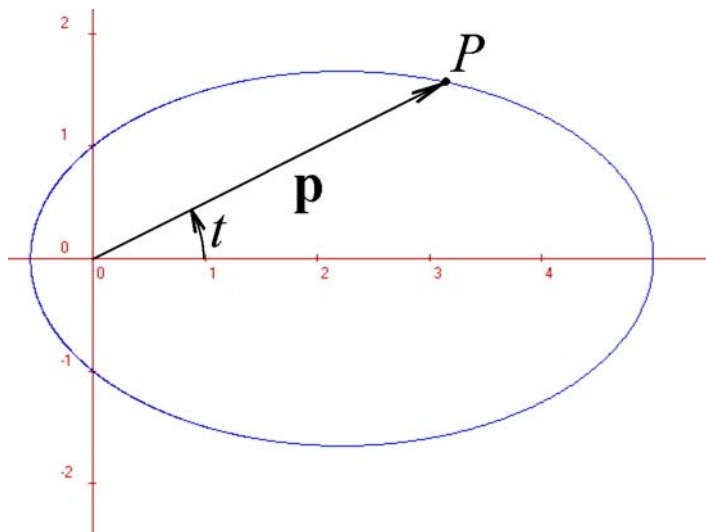
Jak vyhovět Keplerovi?



$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi?

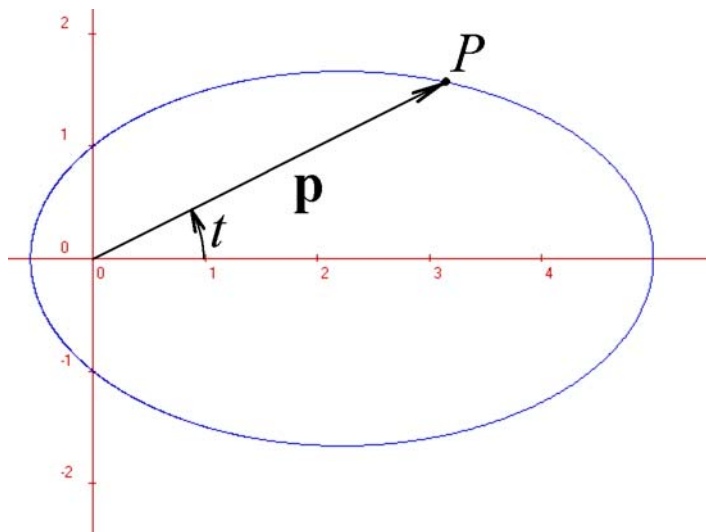


$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi?



$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

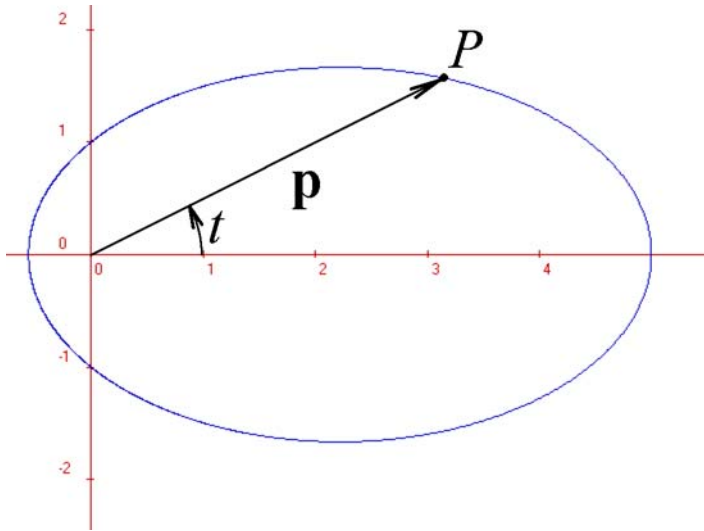
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \rho \cdot \cos t$$

$$p_2 = \rho \cdot \sin t$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi?



$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \rho \cdot \cos t$$

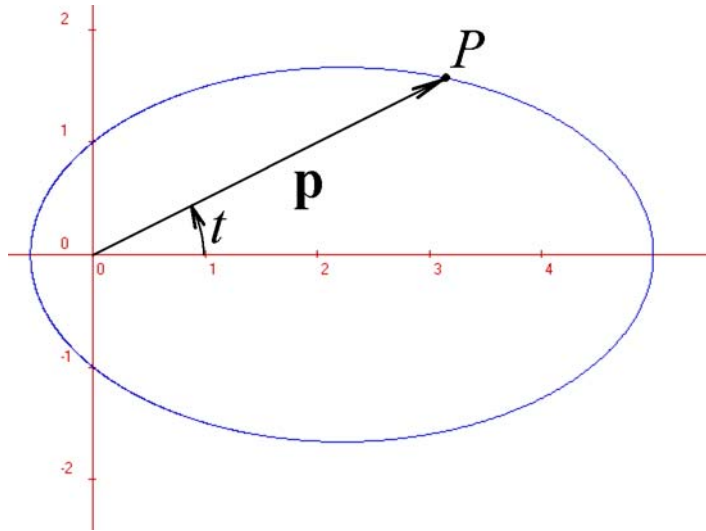
$$p_2 = \rho \cdot \sin t$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní úhlová rychlost:



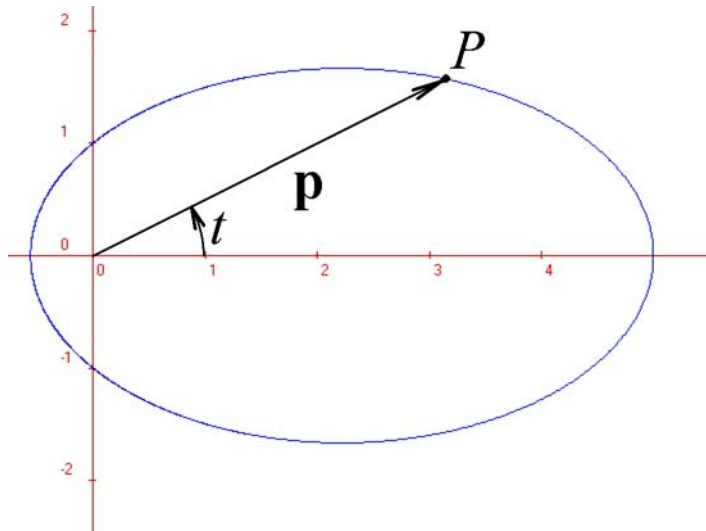
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

5 *Může informatika pomoci fyzice?*

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní úhlová rychlost:



$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

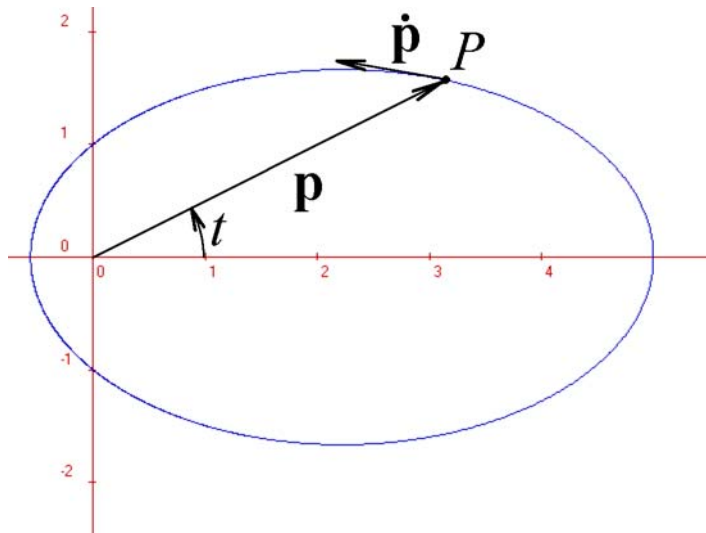
$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

\Rightarrow parametrizace obloukem

5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní úhlová rychlost:



$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

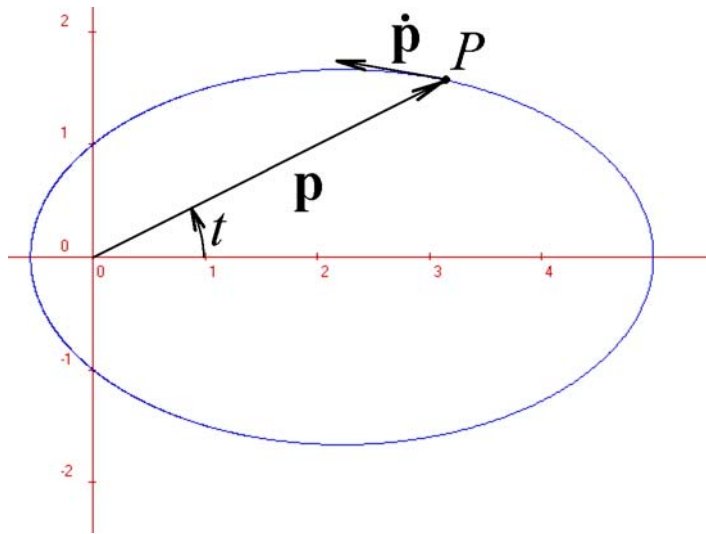
Konstantní obvodová rychlost

\Rightarrow parametrizace obloukem

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

5 *Může informatika pomoci fyzice?*

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní obvodová rychlost:

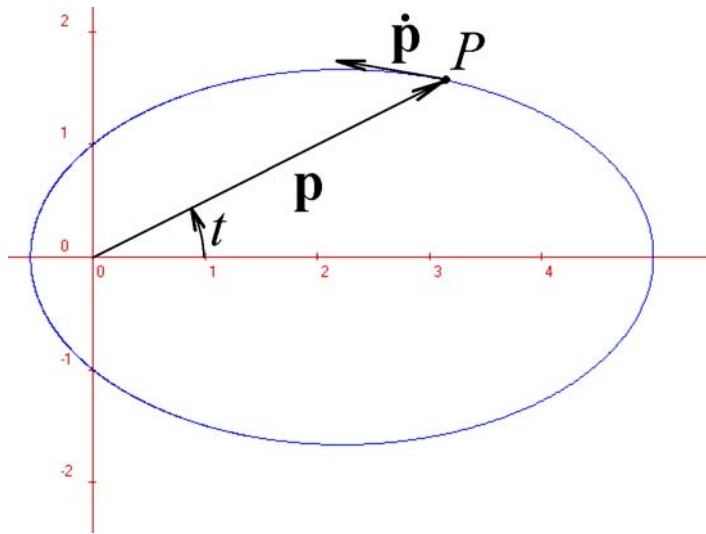


$$\dot{\mathbf{p}} = (\dot{p}_1; \dot{p}_2)$$

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

5 *Může informatika pomoci fyzice?*

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní obvodová rychlost:



$$\dot{\mathbf{p}} = (\dot{p}_1; \dot{p}_2)$$

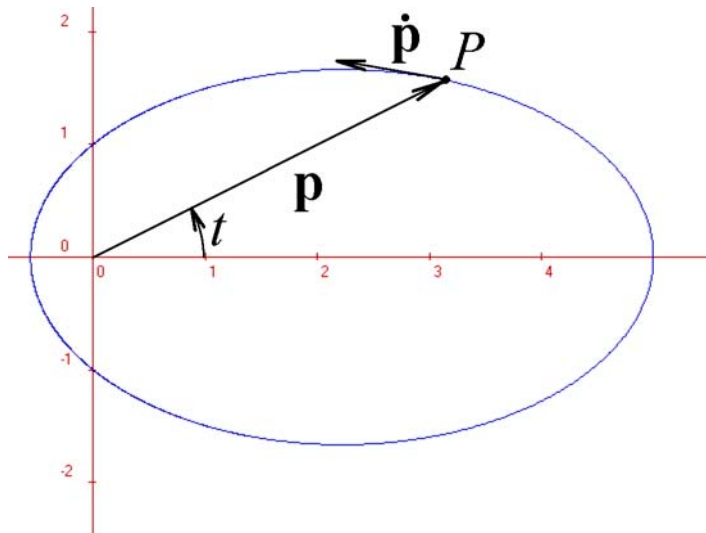
$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

Konstantní plošná rychlost

$$\mathbf{w} = \frac{1}{2}(\mathbf{p} \times \dot{\mathbf{p}})$$

5 *Může informatika pomoci fyzice?*

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní obvodová rychlost:



$$\dot{\mathbf{p}} = (\dot{p}_1; \dot{p}_2)$$

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

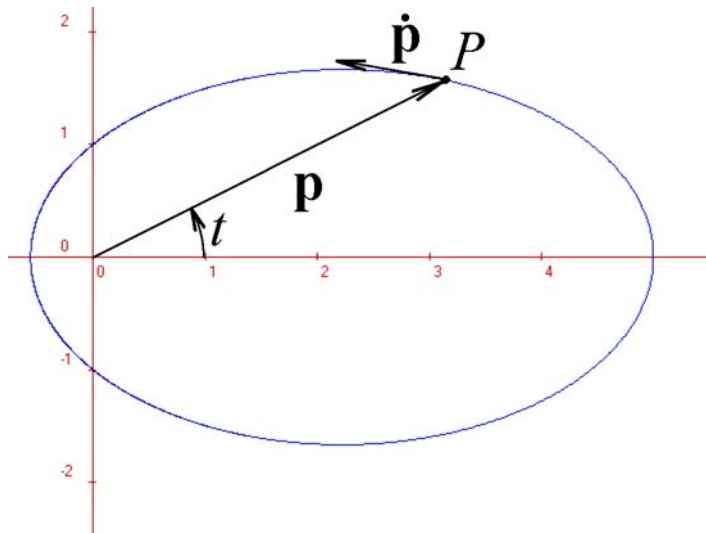
Konstantní plošná rychlost

$$\mathbf{w} = \frac{1}{2}(\mathbf{p} \times \dot{\mathbf{p}})$$

$$S(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\mathbf{w}(t) \cdot \mathbf{w}(t)} dt$$

5 *Může informatika pomoci fyzice?*

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní obvodová rychlost:



$$\dot{\mathbf{p}} = (\dot{p}_1; \dot{p}_2)$$

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

Konstantní plošná rychlost

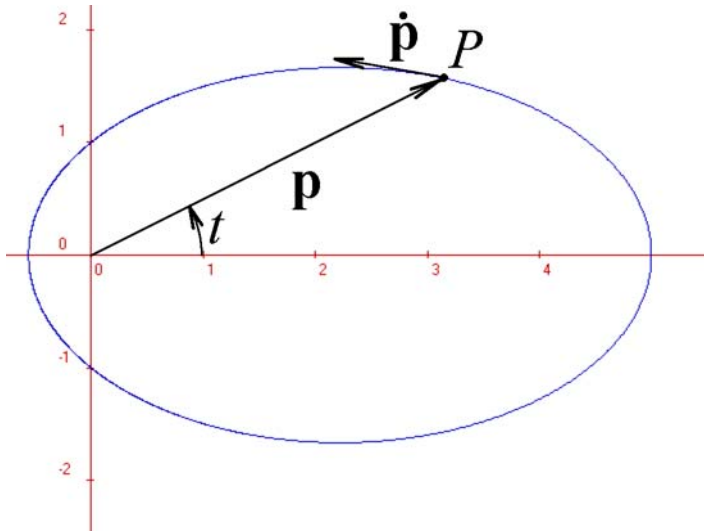
$$\mathbf{w} = \frac{1}{2}(\mathbf{p} \times \dot{\mathbf{p}})$$

$$S(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\mathbf{w}(t) \cdot \mathbf{w}(t)} dt$$

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} dt$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Jak vyhovět Keplerovi? Konstantní plošná rychlost



$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} \, dt$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

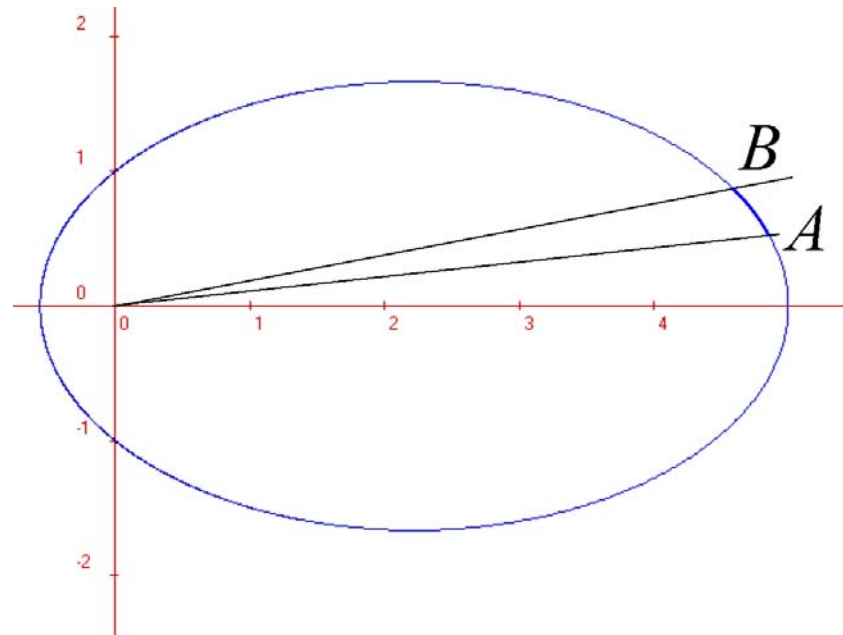
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$



5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

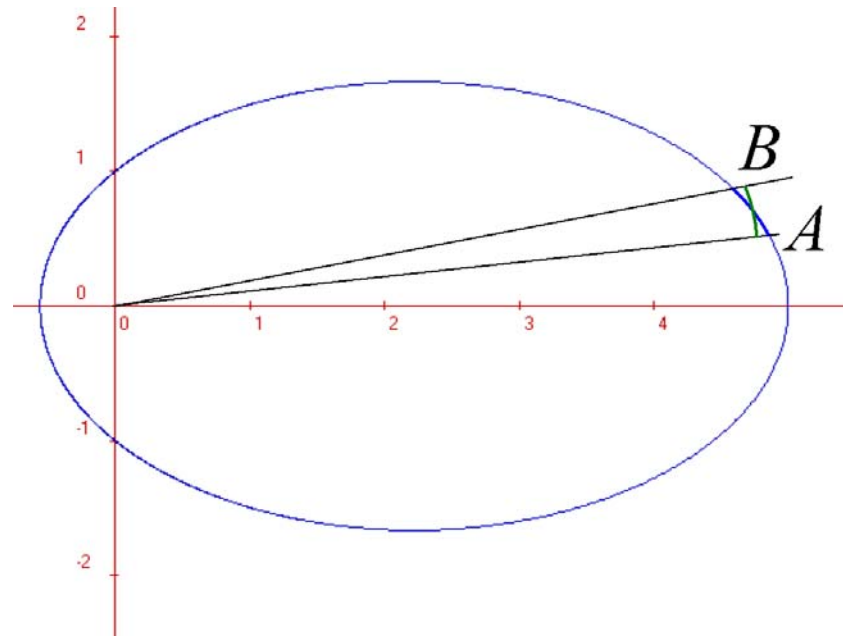
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$



5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

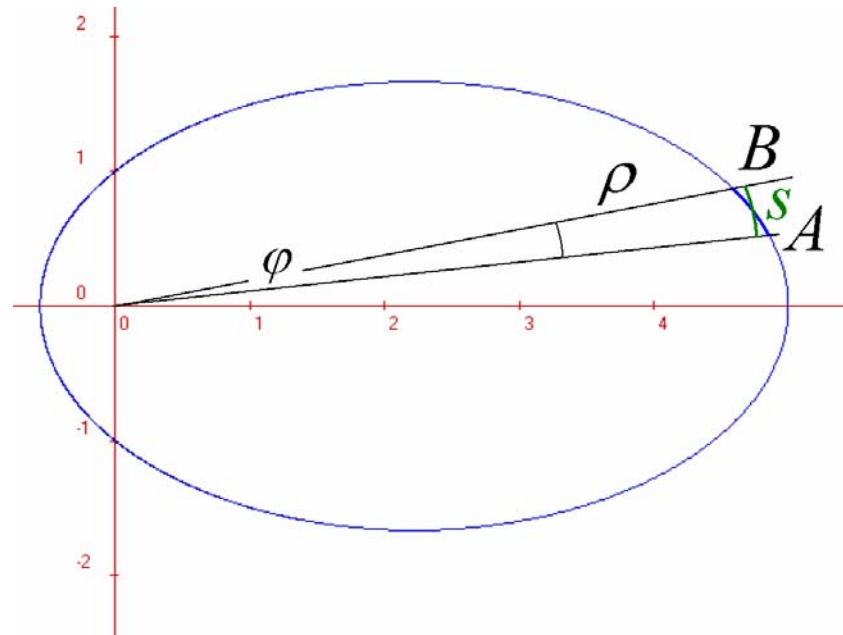
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$



5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

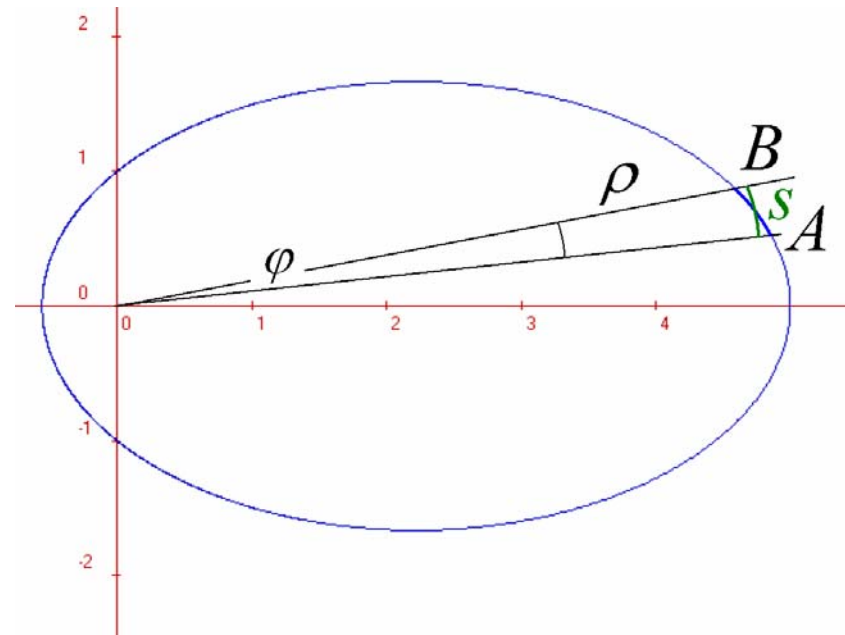
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$



$$h_t = \text{konst}; \quad s(t) = \varphi(t) \cdot \rho(t)$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

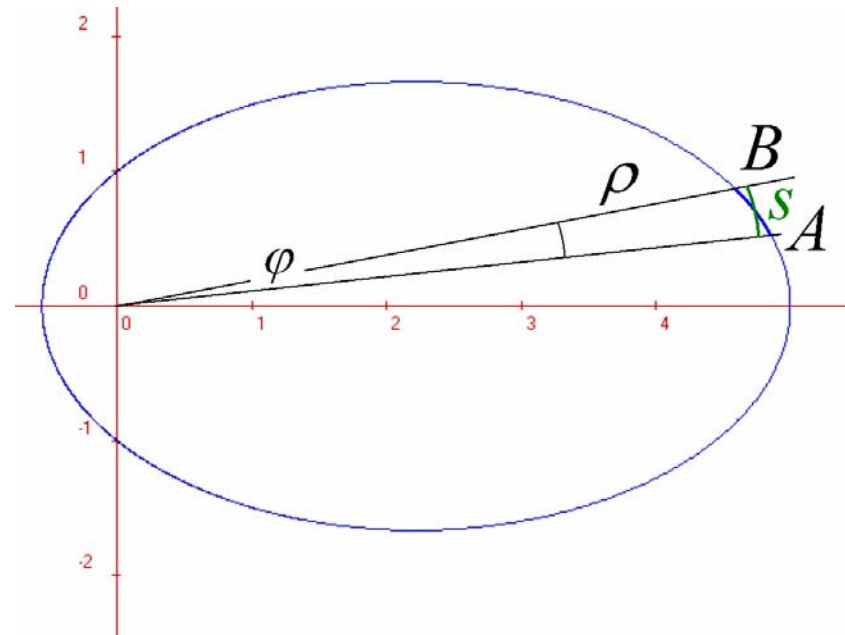
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$



$$h_t = \text{konst}; \quad s(t) = \varphi(t) \cdot \rho(t)$$

$$s(t) = \text{konst}$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

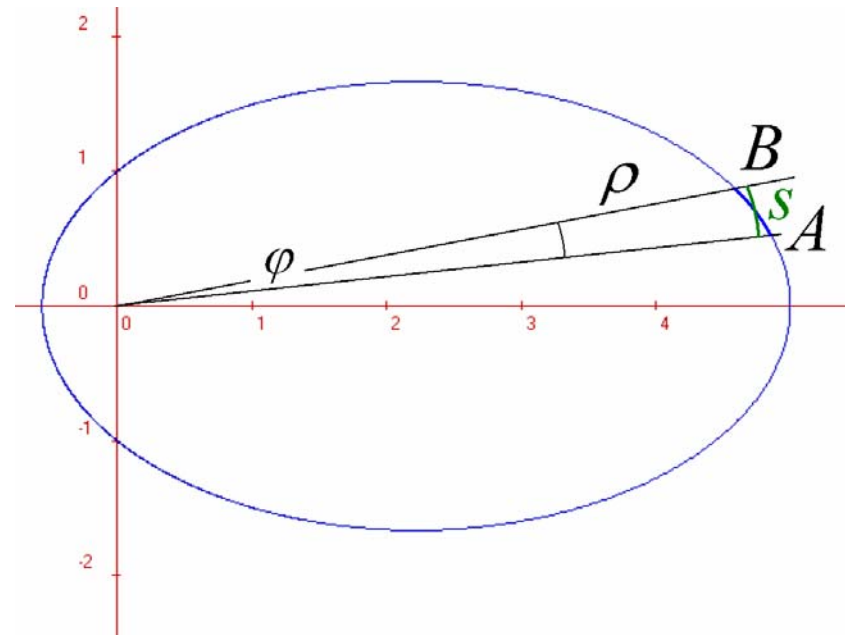
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní obvodová rychlost

$$s(t) = \int_{t_0}^t \sqrt{\dot{\mathbf{p}}(t) \cdot \dot{\mathbf{p}}(t)} dt$$



$$h_t = \text{konst}; \quad s(t) = \varphi(t) \cdot \rho(t)$$

$$s(t) = \text{konst} \Rightarrow \varphi(t) = \frac{h_t}{\rho(t)}$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní plošná rychlost

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} \, dt$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

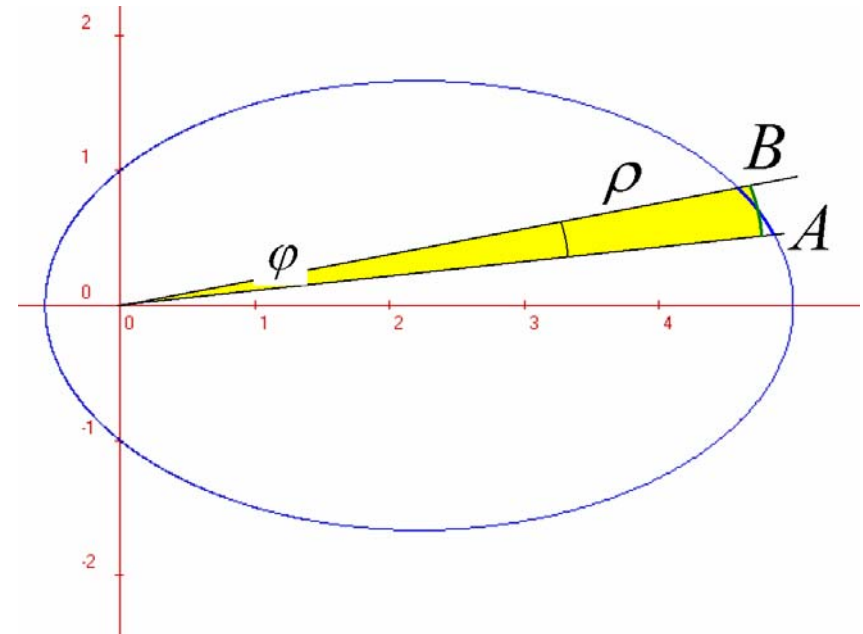
$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$

Konstantní plošná rychlost

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} dt$$



5 Může informatika pomoci fyzice?

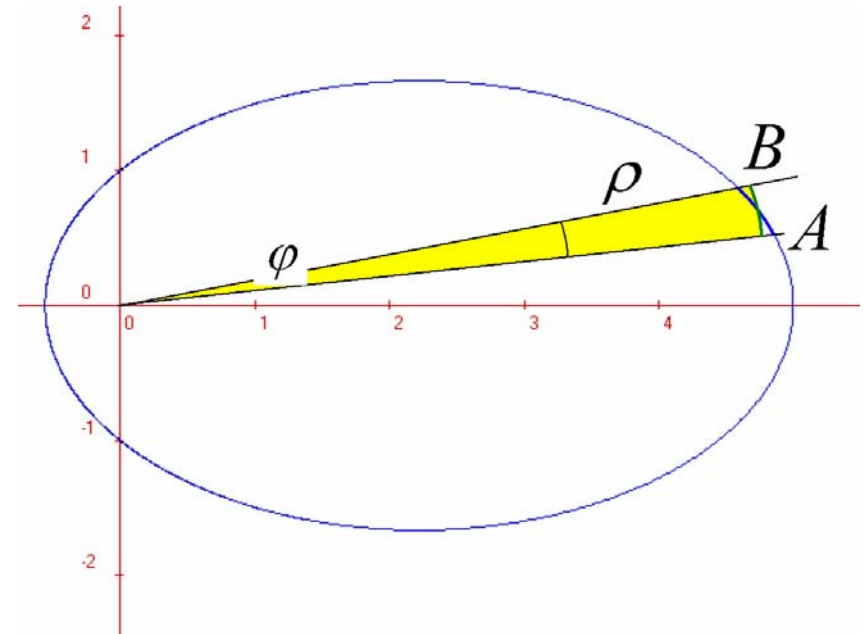
Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$



Konstantní plošná rychlost

$$h_t = \text{konst}; \quad S(t) = \frac{1}{2} \cdot \varphi(t) \cdot \rho^2(t);$$

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} dt$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

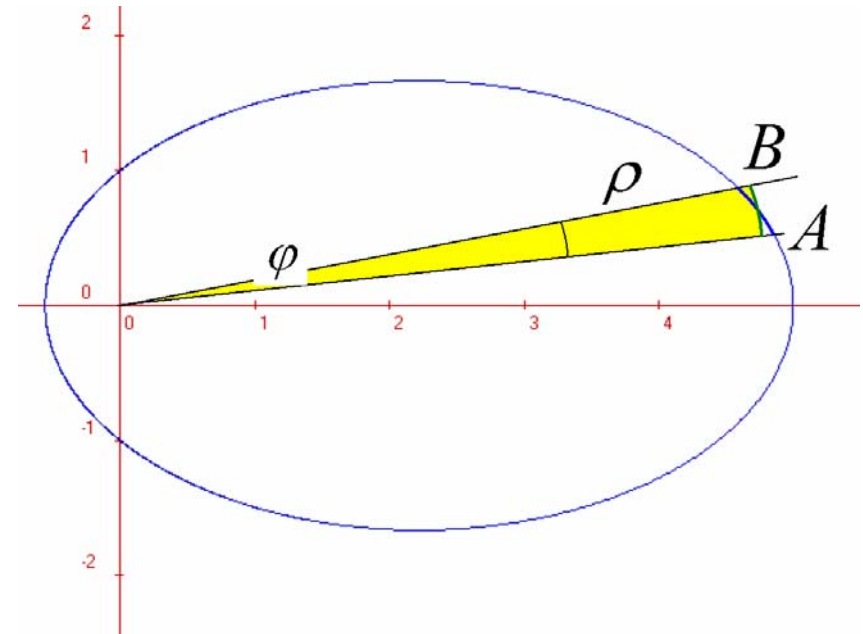
Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$



Konstantní plošná rychlost

$$h_t = \text{konst}; \quad S(t) = \frac{1}{2} \cdot \varphi(t) \cdot \rho^2(t);$$

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} dt \quad S(t) = \text{konst}$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

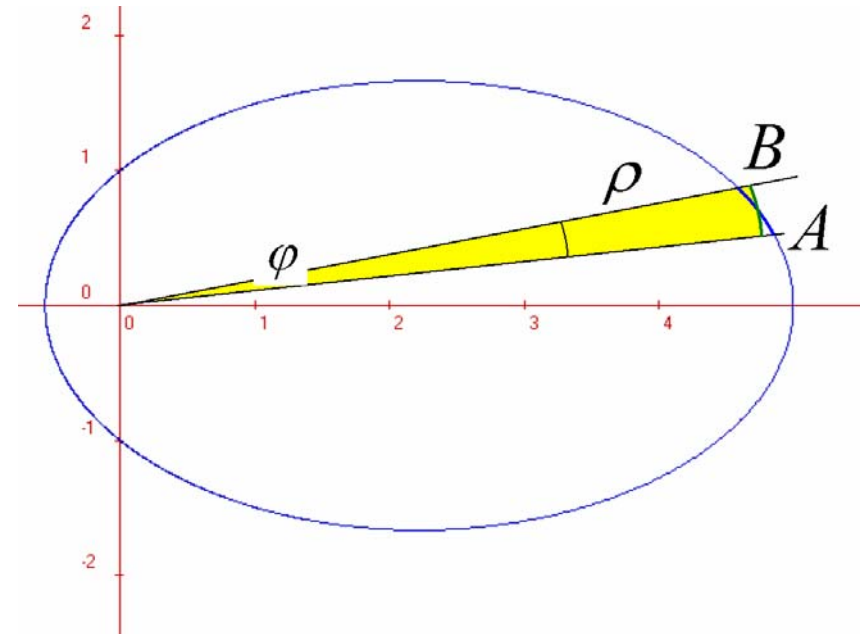
Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$



Konstantní plošná rychlost

$$h_t = \text{konst}; \quad S(t) = \frac{1}{2} \cdot \varphi(t) \cdot \rho^2(t);$$

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} dt \quad S(t) = k \Rightarrow \varphi(t) := \frac{2 \cdot h_t}{\rho^2(t)}$$

5 Může informatika pomoci fyzice?

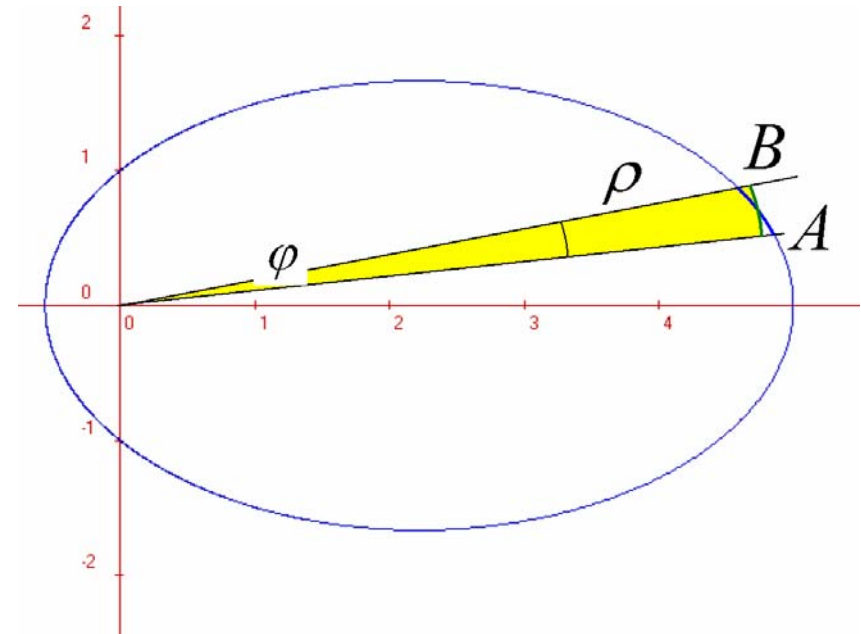
Konstantní úhlová rychlost:

$$\rho = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t}$$

$$\mathbf{p} = (p_1; p_2)$$

$$p_1 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \cos t$$

$$p_2 = \frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos t} \cdot \sin t$$



Konstantní plošná rychlost

$$h_t = \text{konst}; \quad S(t) = \frac{1}{2} \cdot \varphi(t) \cdot \rho^2(t);$$

$$S(t) = \frac{1}{4} \int_{t_0}^t \sqrt{(\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t)) \cdot (\mathbf{p}(t) \times \dot{\mathbf{p}}(t))} \, dt \quad S(t) = k \Rightarrow \varphi(t) := \frac{2 \cdot h_t}{\rho^2(t)}$$

[Trojúhelníková a proužková konstrukce elipsy](#)

6 Může informatika pomoci matematice?

6 Může informatika pomoci matematice?

derivace funkce

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

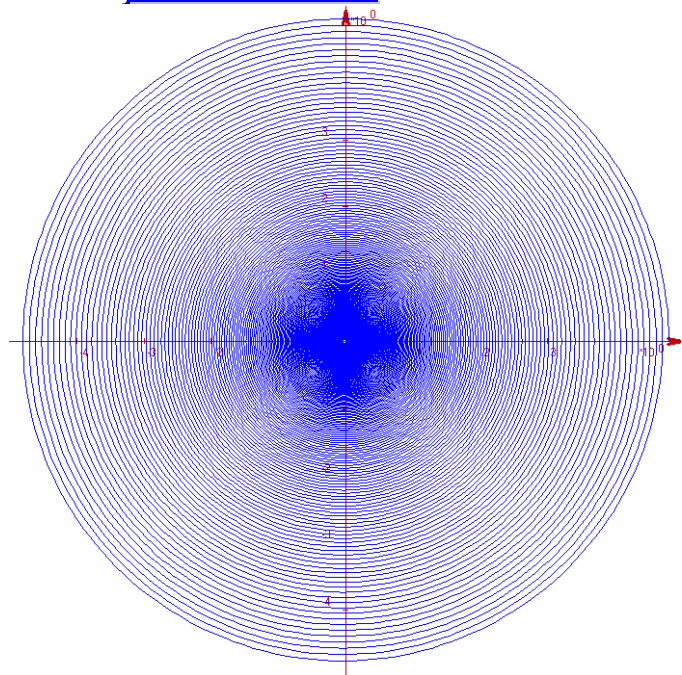
půlkružnice

Kochova křivka

6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice



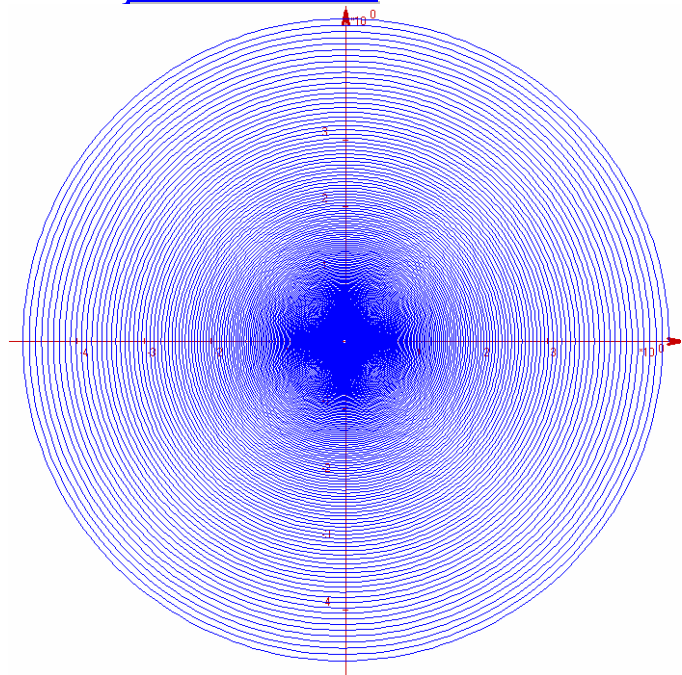
Kochova křivka

6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice

Kochova křivka



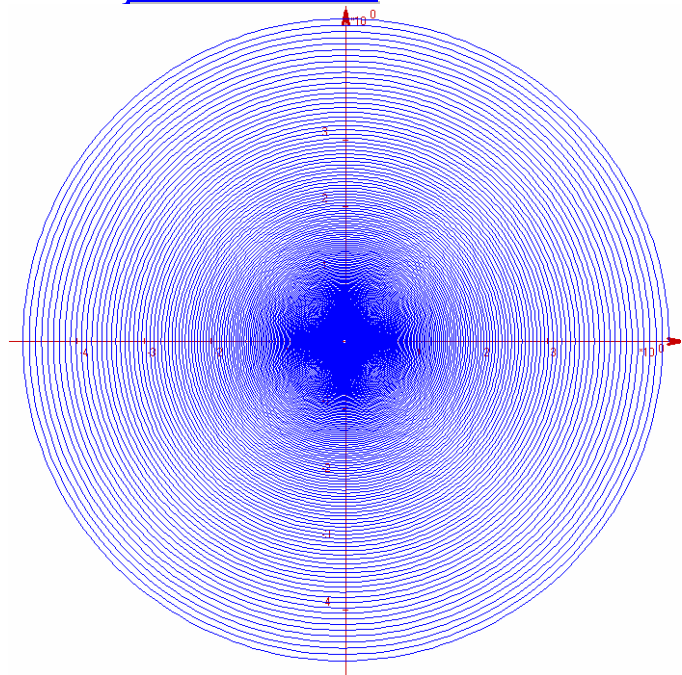
$a_0; q = 0.99$

6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice

Kochova křivka



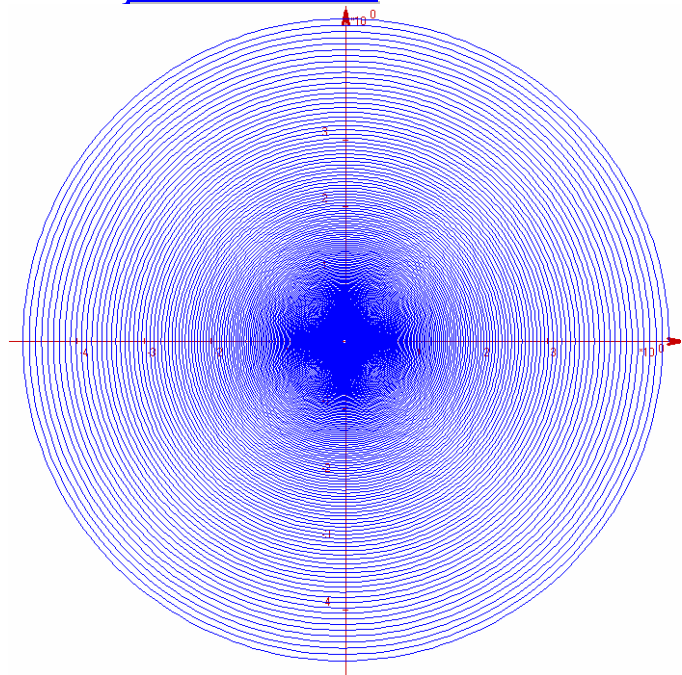
$$a_0; q = 0.99$$

$$\ell = \frac{a_0}{1-q} = \frac{a_0}{1-0.99} = 100a_0$$

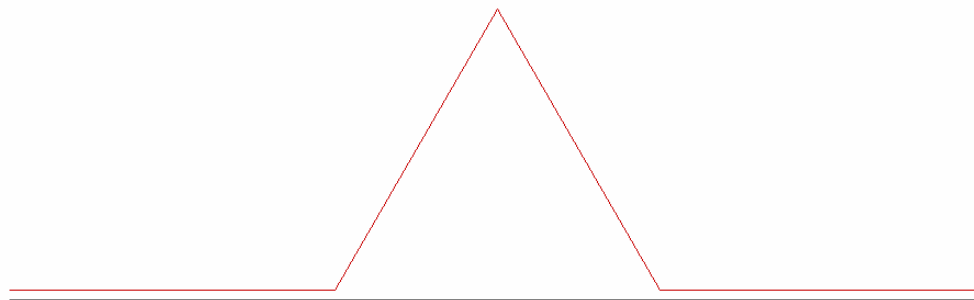
6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice



Kochova křivka



$$a_0; q = 0.99$$

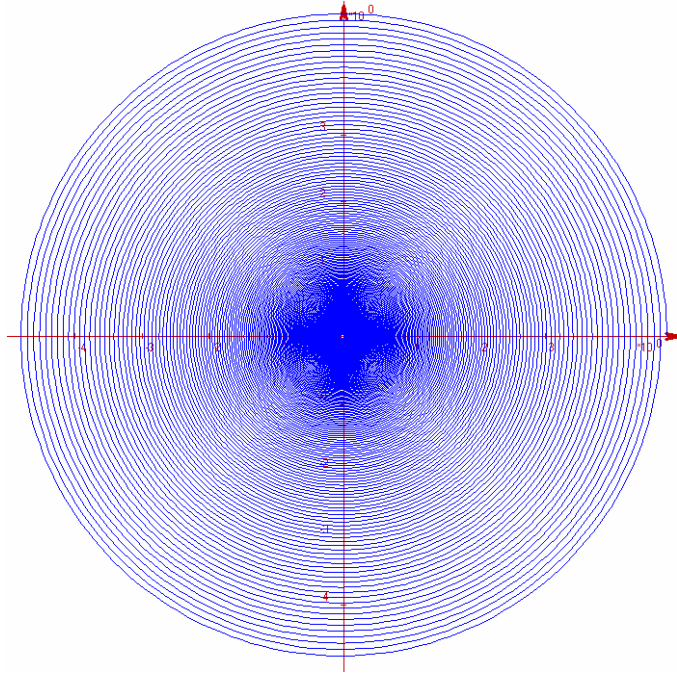
$$\ell = \frac{a_0}{1-q} = \frac{a_0}{1-0.99} = 100a_0$$

$$a_0; \textcolor{red}{a}_1 = \frac{4}{3}a_0$$

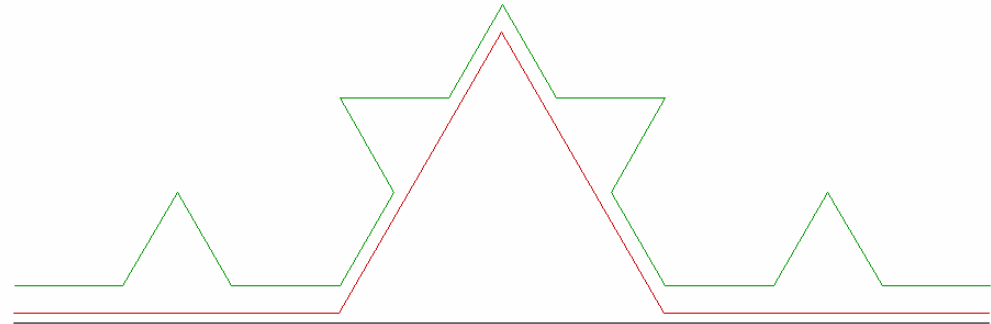
6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice



Kochova křivka



$$a_0; q = 0.99$$

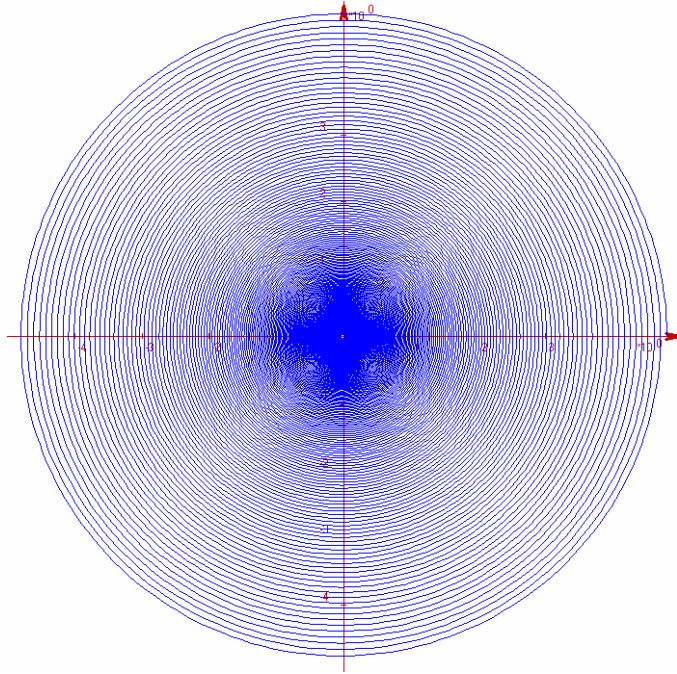
$$\ell = \frac{a_0}{1-q} = \frac{a_0}{1-0.99} = 100a_0$$

$$a_0; \text{ } a_1 = \frac{4}{3}a_0; \text{ } a_2 = \frac{4}{3}a_1 = \frac{4^2}{3^2}a_0;$$

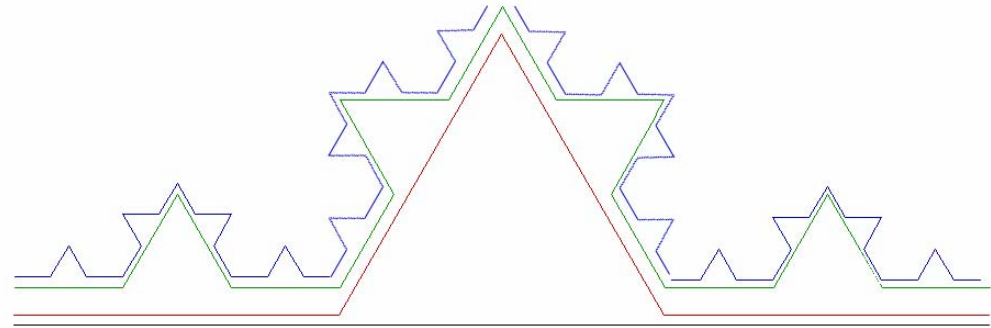
6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice



Kochova křivka



$$a_0; q = 0.99$$

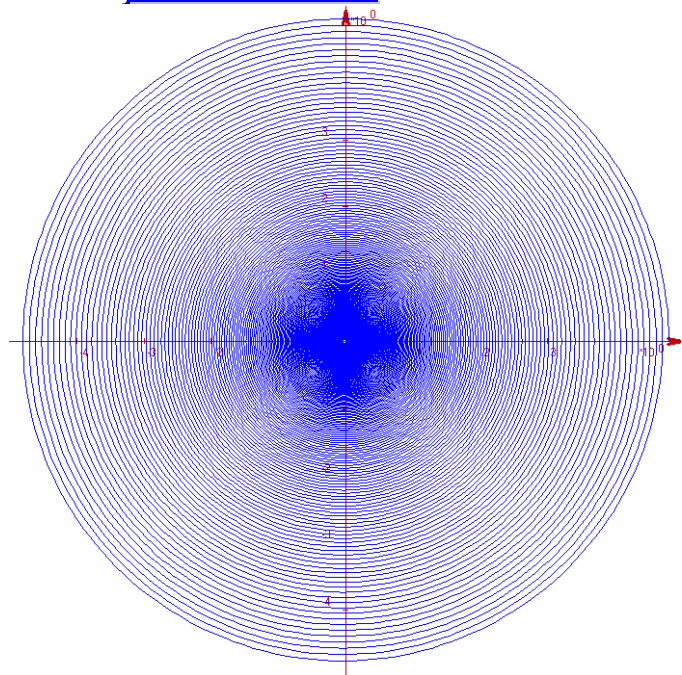
$$\ell = \frac{a_0}{1-q} = \frac{a_0}{1-0.99} = 100a_0$$

$$a_0; \quad \textcolor{red}{a}_1 = \frac{4}{3}a_0; \quad \textcolor{green}{a}_2 = \frac{4}{3}\textcolor{red}{a}_1 = \frac{4^2}{3^2}a_0; \quad \textcolor{blue}{a}_3 = \frac{4}{3}\textcolor{green}{a}_2 = \frac{4^3}{3^3}a_0$$

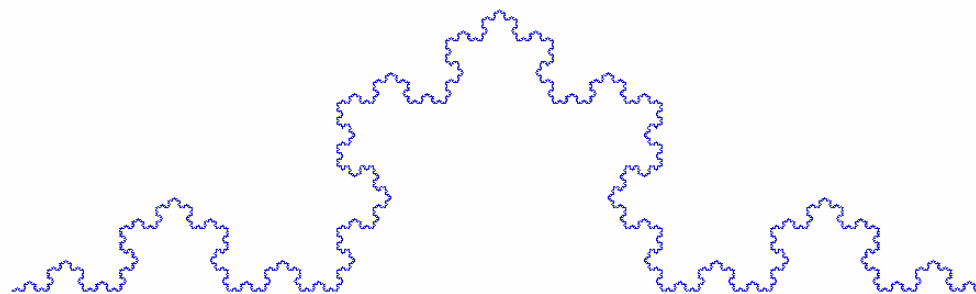
6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice



Kochova křivka



$$a_0; q = 0.99$$

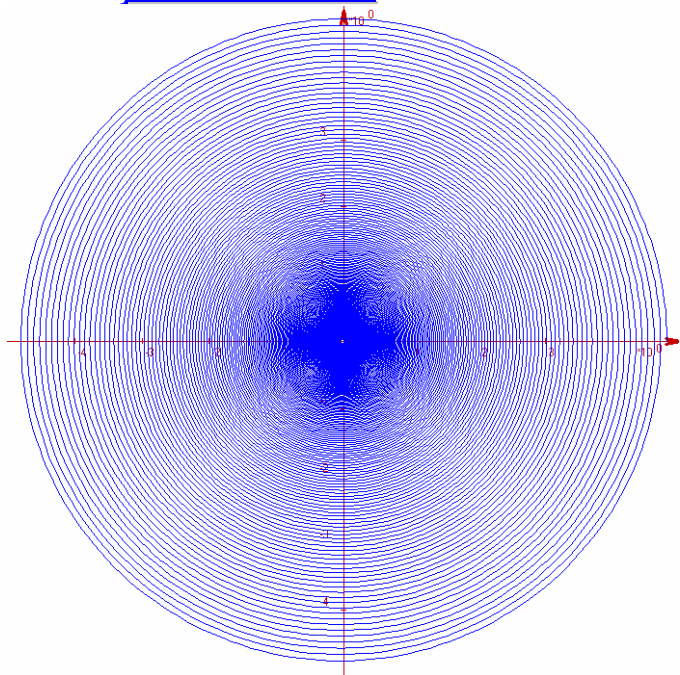
$$\ell = \frac{a_0}{1-q} = \frac{a_0}{1-0.99} = 100a_0$$

$$a_n = \frac{4^n}{3^n} \cdot a_0$$

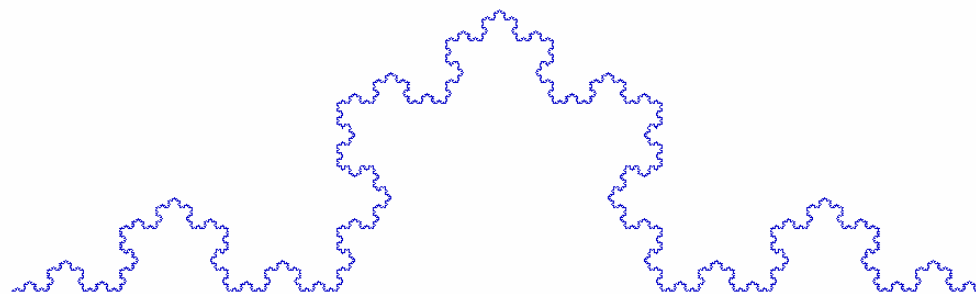
6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

půlkružnice



Kochova křivka



$$a_0; q = 0.99$$

$$\ell = \frac{a_0}{1-q} = \frac{a_0}{1-0.99} = 100a_0$$

$$a_n = \frac{4^n}{3^n} \cdot a_0$$

$$\ell = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4^n}{3^n} \cdot a_0 = \infty$$

6 Může informatika pomoci matematice?

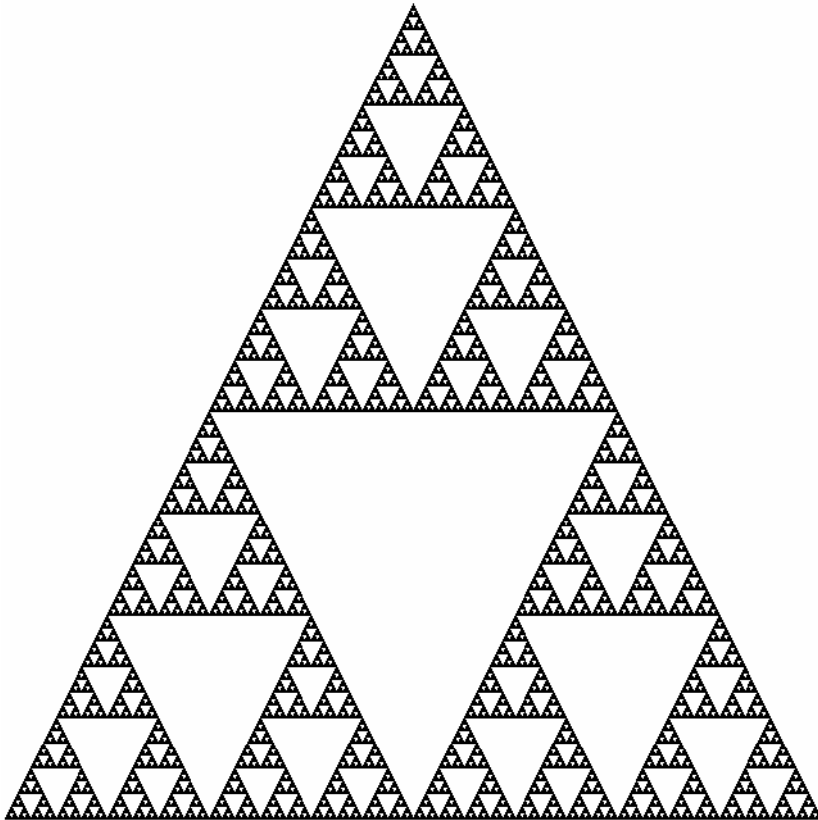
„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

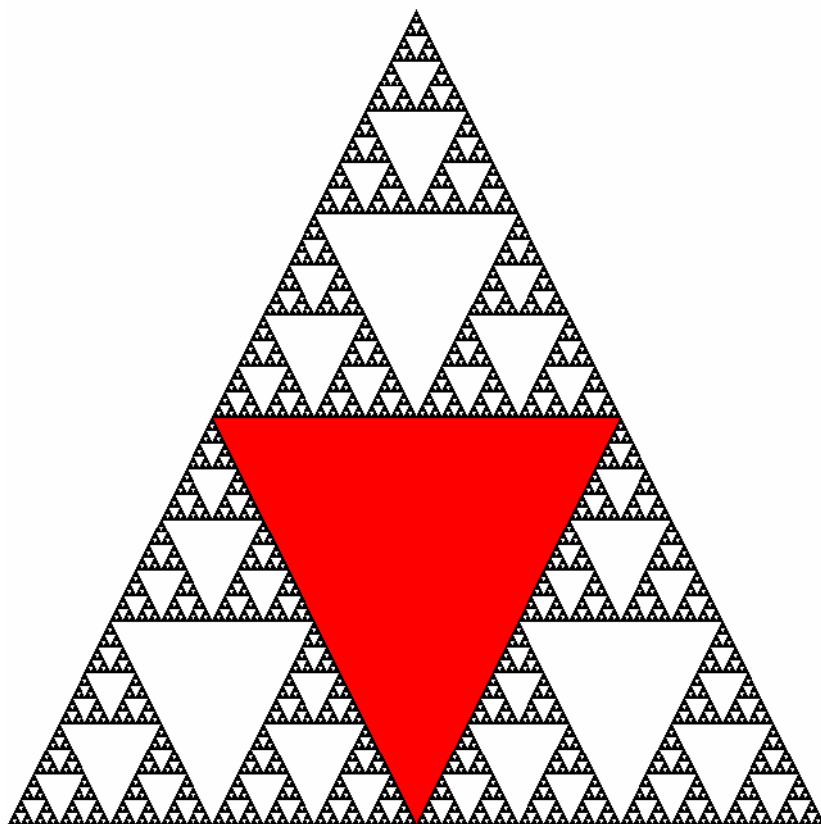
trojúhelník Sierpiňského



6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského

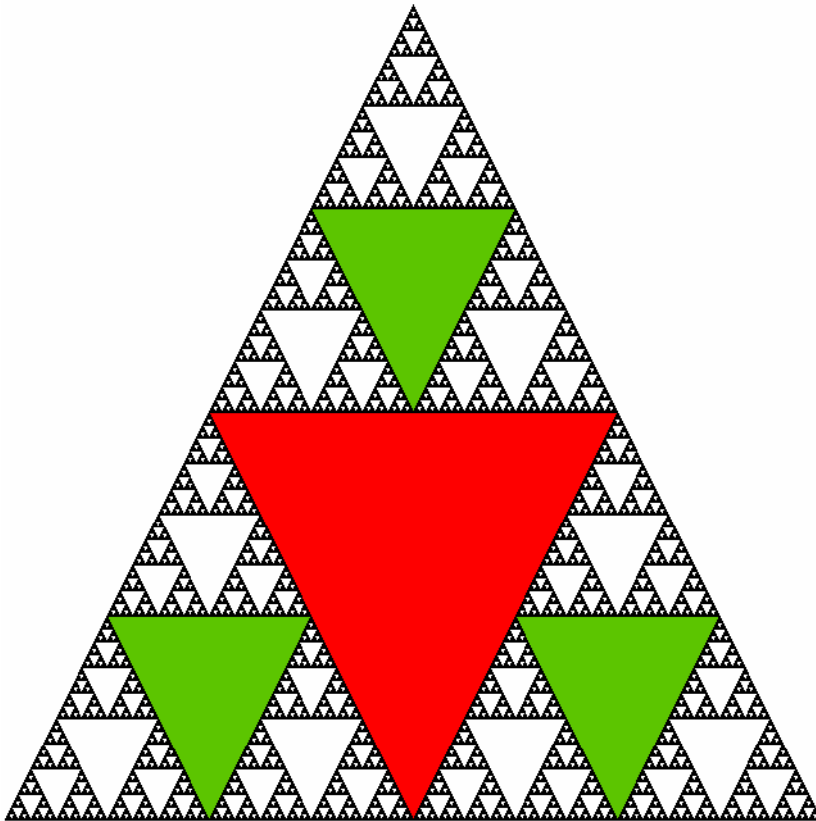


$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

6 *Může informatika pomoci matematice?*

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



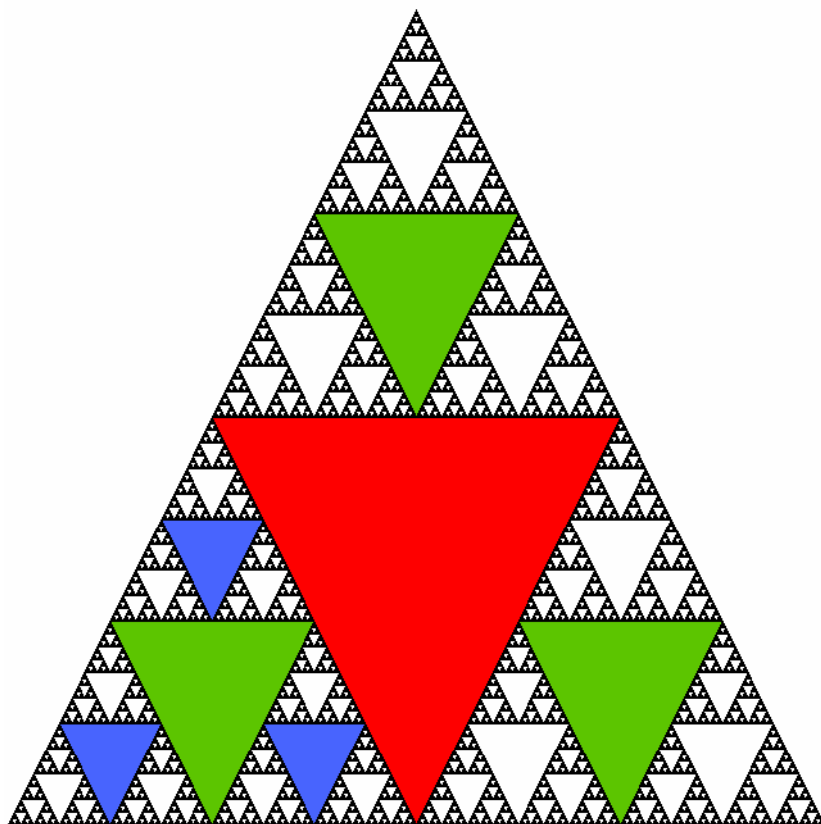
$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

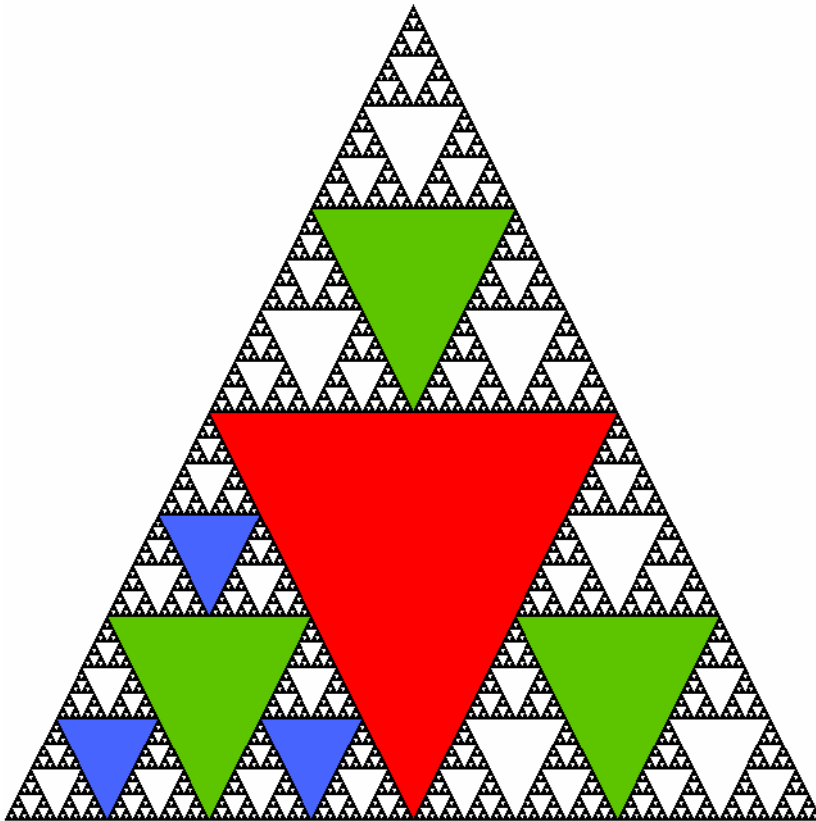
$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

$$a_2 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_1 = \frac{3^2}{4^3} S_0$$

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

$$a_2 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_1 = \frac{3^2}{4^3} S_0$$

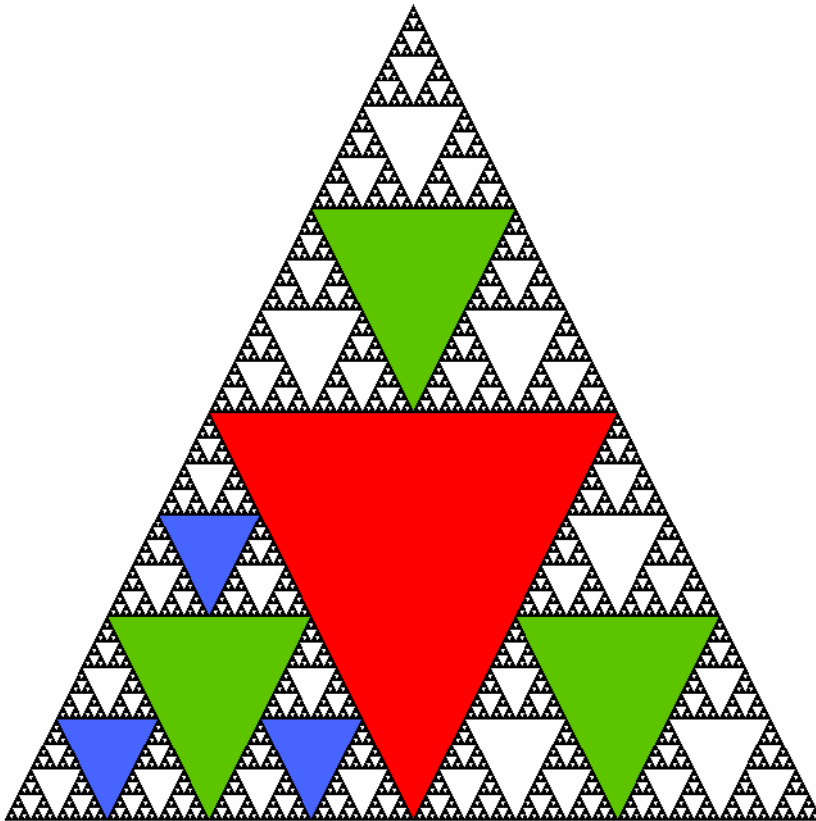
.....

$$a_n = \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0; n = 0; 1; 2; \dots$$

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

$$a_2 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_1 = \frac{3^2}{4^3} S_0$$

.....

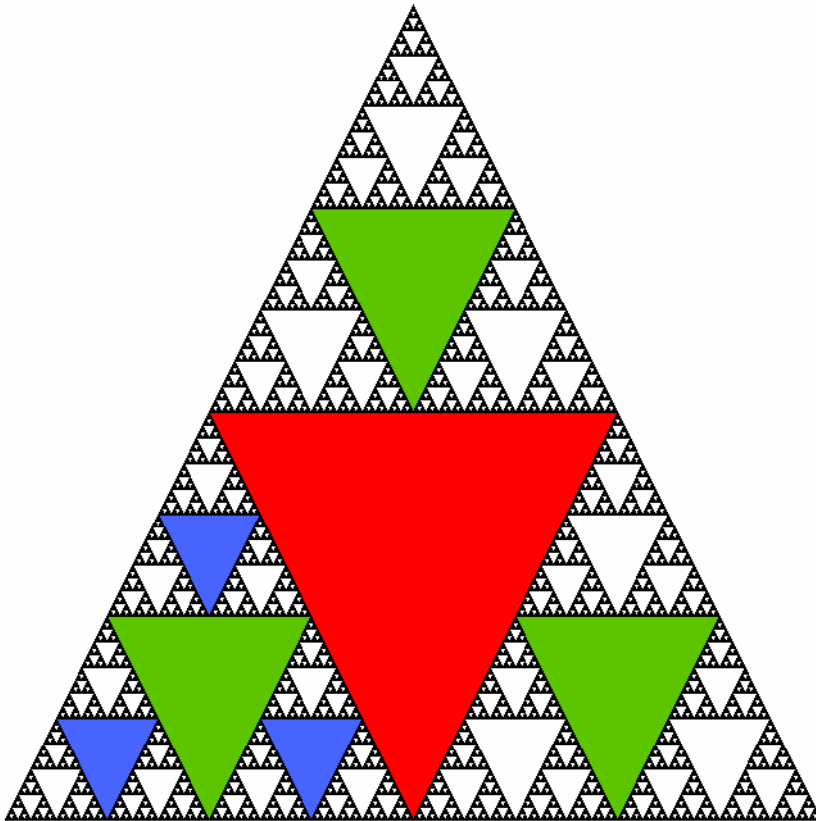
$$a_n = \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0; n = 0; 1; 2; \dots$$

$$S = \sum_{n=0}^{\infty} a_n = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0 = \frac{1}{4} S_0 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^n} = \frac{1}{4} S_0 \cdot 4 = S_0$$

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

$$a_2 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_1 = \frac{3^2}{4^3} S_0$$

.....

$$a_n = \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0; n = 0; 1; 2; \dots$$

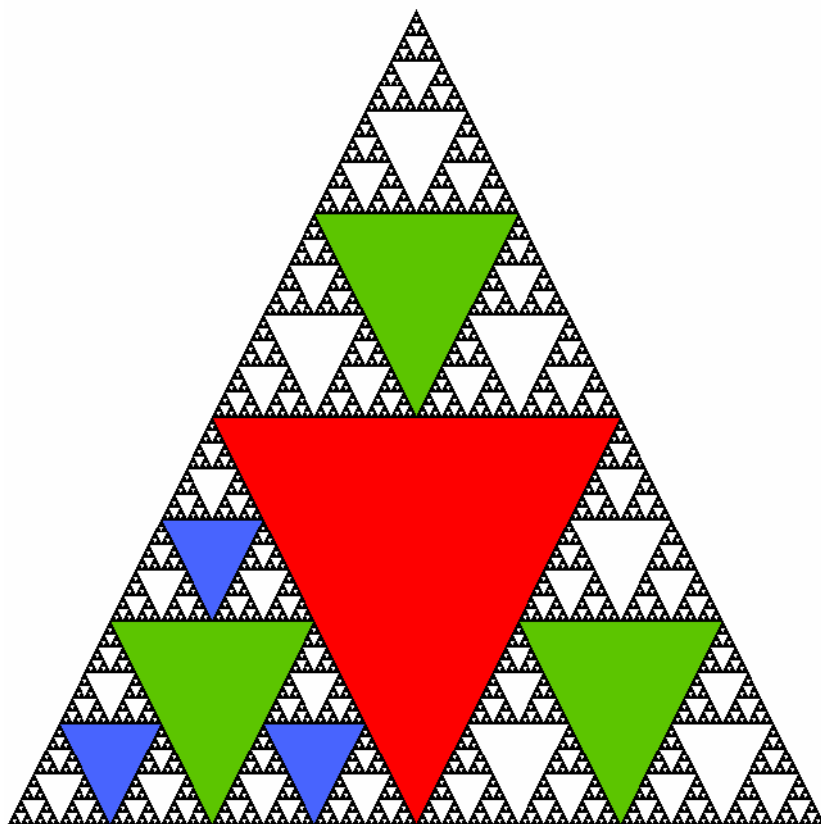
$$S = \sum_{n=0}^{\infty} a_n = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0 = \frac{1}{4} S_0 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^n} = \frac{1}{4} S_0 \cdot 4 = S_0$$

Je snad tento trojúhelník křivkou?

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

$$a_2 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_1 = \frac{3^2}{4^3} S_0$$

.....

$$a_n = \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0; n = 0; 1; 2; \dots$$

$$S = \sum_{n=0}^{\infty} a_n = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0 = \frac{1}{4} S_0 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^n} = \frac{1}{4} S_0 \cdot 4 = S_0$$

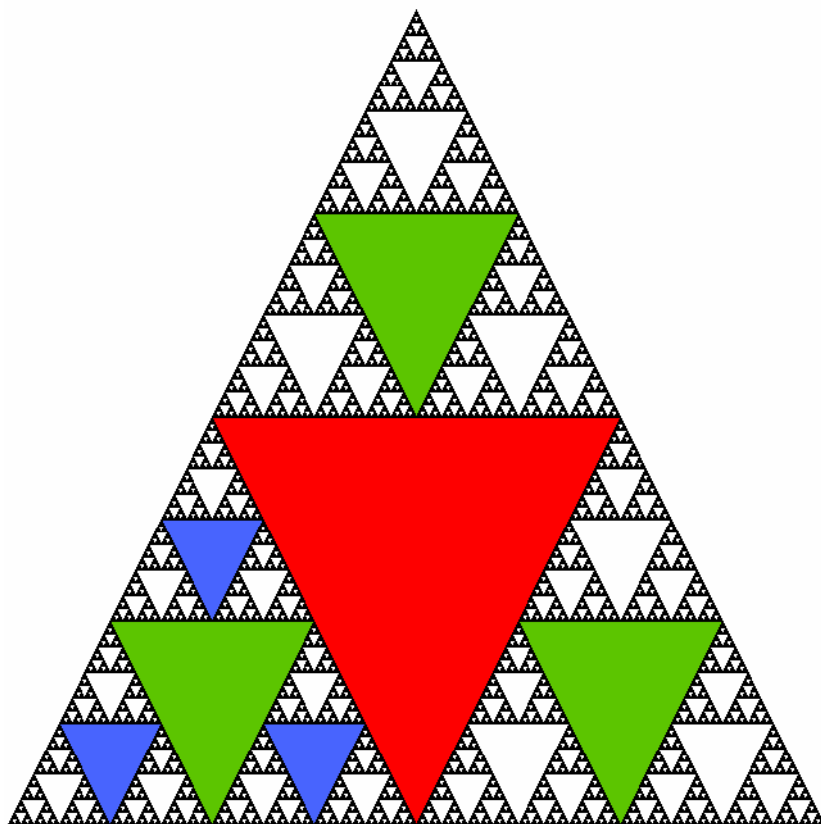
Je snad tento trojúhelník křivkou?

A co čtverec?

6 Může informatika pomoci matematice?

„Nekonečné“ geometrické útvary

trojúhelník Sierpiňského



$$a_0 = \frac{1}{4} S_0$$

$$a_1 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{3}{4^2} S_0$$

$$a_2 = 3 \cdot \frac{1}{4} a_1 = \frac{3^2}{4^3} S_0$$

.....

$$a_n = \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0; n = 0; 1; 2; \dots$$

$$S = \sum_{n=0}^{\infty} a_n = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^{n+1}} S_0 = \frac{1}{4} S_0 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{4^n} = \frac{1}{4} S_0 \cdot 4 = S_0$$

Je snad tento trojúhelník křivkou?

A co čtverec?

I to je jen dobře zmuchlaná křivka...

7 Co informatika a matematické znalosti?

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

1. Odříkání definice: Aritmetický průměr spočítáme, když sečteme všechny hodnoty a vydělíme jejich počtem.

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

1. Odříkání definice: *Aritmetický průměr spočítáme, když sečteme všechny hodnoty a vydělíme jejich počtem.*

2. Počítání příkladů:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x[i]$	6,2	4,5	2,8	9,1	2,9	7,5	4,2	3,7	8,1	1,6	5,7	4,9

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

1. Odříkání definice: *Aritmetický průměr spočítáme, když sečteme všechny hodnoty a vydělíme jejich počtem.*

2. Počítání příkladů:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x[i]$	6,2	4,5	2,8	9,1	2,9	7,5	4,2	3,7	8,1	1,6	5,7	4,9

$$\bar{x} = 5,1$$

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

1. Odříkání definice: Aritmetický průměr spočítáme, když sečteme všechny hodnoty a vydělíme jejich počtem.

2. Počítání příkladů:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x[i]$	6,2	4,5	2,8	9,1	2,9	7,5	4,2	3,7	8,1	1,6	5,7	4,9

$\bar{x} = 5,1$

3. Obecný zápis:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

1. Odříkání definice: Aritmetický průměr spočítáme, když sečteme všechny hodnoty a vydělíme jejich počtem.

2. Počítání příkladů:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x[i]$	6,2	4,5	2,8	9,1	2,9	7,5	4,2	3,7	8,1	1,6	5,7	4,9

$\bar{x} = 5,1$

3. Obecný zápis:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

4. Naprogramování:

7 Co informatika a matematické znalosti?

Čtyři stupně matematické znalosti

1. Odříkání definice: Aritmetický průměr spočítáme, když sečteme všechny hodnoty a vydělíme jejich počtem.

2. Počítání příkladů:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x[i]$	6,2	4,5	2,8	9,1	2,9	7,5	4,2	3,7	8,1	1,6	5,7	4,9

$\bar{x} = 5,1$

3. Obecný zápis:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

4. Naprogramování:

```
Prumer:=0;  
For i:=1 to n do  
    Prumer:=Prumer+x[i];  
Prumer:=Prumer/n;
```

7 Co informatika a matematické znalosti?

Součty a součiny

7 Co informatika a matematické znalosti?

Součty a součiny

$$S = \sum_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

$$S = \prod_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

7 Co informatika a matematické znalosti?

Součty a součiny

$$S = \sum_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

Soucet:=0;

For k:=0 **to** n **do**

 Soucet:=Soucet+ $\boxed{\text{výraz}}$;

$$S = \prod_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

Soucin:=1;

For k:=0 **to** n **do**

 Soucin:=Soucin* $\boxed{\text{výraz}}$;

7 Co informatika a matematické znalosti?

Součty a součiny

$$S = \sum_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

Soucet:=0;

For k:=0 **to** n **do**

Soucet:=Soucet+ $\boxed{\text{výraz}}$;

$$S = \prod_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

Soucin:=1;

For k:=0 **to** n **do**

Soucin:=Soucin* $\boxed{\text{výraz}}$;

$$s_n = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \dots + (-1)^n \cdot \frac{4}{2n+1} = 4 \cdot \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{2k+1};$$

[ukázka](#)

8 Kolik klacků máme pod nohama?

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$S_0 := a_0;$

$n := 0;$

repeat

$n := n + 1;$

$S_n := S_{n-1} + a_n;$

until $S_n = S_{n-1};$

konvergence

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$S_0 := a_0;$

$n := 0;$

repeat

$n := n + 1;$

$S_n := S_{n-1} + a_n;$

until $S_n = S_{n-1};$

konvergence

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{25} + \frac{1}{27} + \frac{1}{29} + \dots + \frac{1}{125} + \frac{1}{127} + \frac{1}{129} + \dots + \frac{1}{625} + \dots =$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$S_0 := a_0;$

$n := 0;$

repeat

$n := n + 1;$

$S_n := S_{n-1} + a_n;$

until $S_n = S_{n-1};$

konvergence

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{25} + \frac{1}{27} + \frac{1}{29} + \dots + \frac{1}{125} + \frac{1}{127} + \frac{1}{129} + \dots + \frac{1}{625} + \dots =$$

$$1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \dots + \frac{1}{25} + \frac{1}{125} + \frac{1}{125} + \dots + \frac{1}{125} + \frac{1}{625} + \frac{1}{625} + \dots + \frac{1}{625} + \dots =$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$S_0 := a_0;$

$n := 0;$

repeat

$n := n + 1;$

$S_n := S_{n-1} + a_n;$

until $S_n = S_{n-1};$

konvergence

$$\begin{array}{l}
 1 + \underbrace{\frac{1}{3} + \frac{1}{5}}_{2\times} + \underbrace{\frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{25}}_{10\times} + \underbrace{\frac{1}{27} + \frac{1}{29} + \dots + \frac{1}{125}}_{50\times} + \underbrace{\frac{1}{127} + \frac{1}{129} + \dots + \frac{1}{625}}_{250\times} + \dots = \\
 1 + \underbrace{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}_{2\times} + \underbrace{\frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \dots + \frac{1}{25}}_{10\times} + \underbrace{\frac{1}{125} + \frac{1}{125} + \dots + \frac{1}{125}}_{50\times} + \underbrace{\frac{1}{625} + \frac{1}{625} + \dots + \frac{1}{625}}_{250\times} + \dots =
 \end{array}$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$S_0 := a_0;$

$n := 0;$

repeat

$n := n + 1;$

$S_n := S_{n-1} + a_n;$

until $S_n = S_{n-1};$

konvergence

$$\begin{array}{ccccccc}
 1 & + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} & + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{25} & + \frac{1}{27} + \frac{1}{29} + \dots + \frac{1}{125} & + \frac{1}{127} + \frac{1}{129} + \dots + \frac{1}{625} + \dots = \\
 1 & + \underbrace{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}_{2\times} & + \underbrace{\frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \dots + \frac{1}{25}}_{10\times} & + \underbrace{\frac{1}{125} + \frac{1}{125} + \dots + \frac{1}{125}}_{50\times} & + \underbrace{\frac{1}{625} + \frac{1}{625} + \dots + \frac{1}{625}}_{250\times} + \dots = \\
 1 & + \frac{2}{5} & + \frac{10}{25} & + \frac{50}{125} & + \frac{250}{625} + \dots =
 \end{array}$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$S_0 := a_0;$

$n := 0;$

repeat

$n := n + 1;$

$S_n := S_{n-1} + a_n;$

until $S_n = S_{n-1};$

konvergence

$$\begin{array}{ccccccc}
 1 & + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} & + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{25} & + \frac{1}{27} + \frac{1}{29} + \dots + \frac{1}{125} & + \frac{1}{127} + \frac{1}{129} + \dots + \frac{1}{625} + \dots = \\
 1 & + \underbrace{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}_{2\times} & + \underbrace{\frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \dots + \frac{1}{25}}_{10\times} & + \underbrace{\frac{1}{125} + \frac{1}{125} + \dots + \frac{1}{125}}_{50\times} & + \underbrace{\frac{1}{625} + \frac{1}{625} + \dots + \frac{1}{625}}_{250\times} + \dots = \\
 1 & + \frac{2}{5} & + \frac{10}{25} & + \frac{50}{125} & + \frac{250}{625} + \dots = \\
 1 & + \frac{2}{5} & + \frac{2}{5} & + \frac{2}{5} & + \frac{2}{5} + \dots
 \end{array}$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$$\lim a_n = 0$$

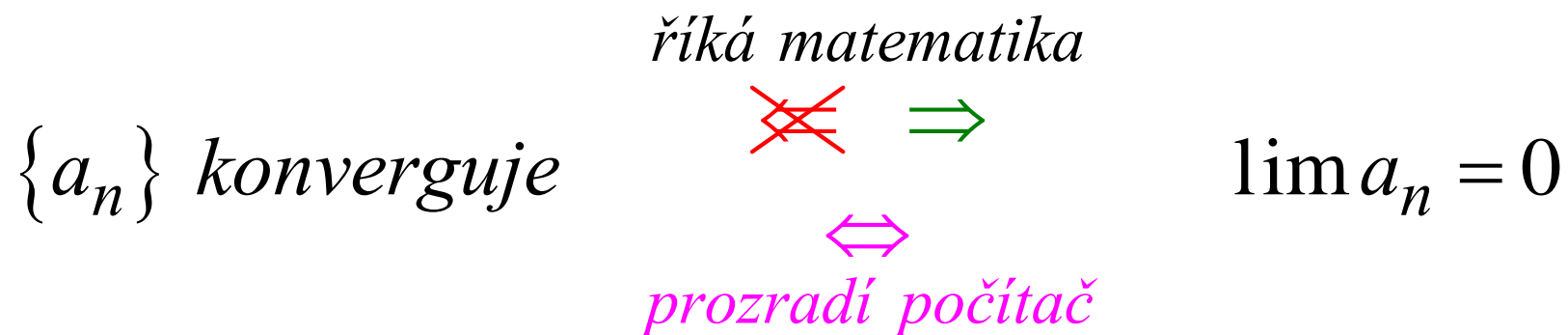
8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:

$$\{a_n\} \text{ konverguje} \quad \text{\textit{ř}íká matematika} \quad \text{\textcolor{red}{\cancel{\Rightarrow}}} \text{\textcolor{green}{\Rightarrow}} \quad \lim a_n = 0$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Model konvergence řady:



8 Kolik klacků máme pod nohama?

Jak se násobí zlomky?

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Jak se násobí zlomky?

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Jak se násobí zlomky?

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \neq \frac{ac}{bd}$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Jak se násobí zlomky?

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \neq \frac{ac}{bd}$$

$$\prod_{n=1}^k \frac{a_n}{b_n} \neq \frac{\prod_{n=1}^k a_n}{\prod_{n=1}^k b_n}$$

Microsoft Excel - soucin_Excel

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data
Okno Nápověda Acrobat

L27 fx

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		n	2n-1	2n	$(2n-1)/(2n)$
4		1	1	2	0,5
5		2	3	4	0,75
6		3	5	6	0,833333333
7		4	7	8	0,875
8		5	9	10	0,9
9		6	11	12	0,916666667
10		7	13	14	0,928571429
11		8	15	16	0,9375
12		9	17	18	0,944444444
13					
14			34459425	185794560	
15			čitatel	jmenovatel	
16					
17				0,185470581	0,185470581
18				podíl	součin
19					

List1 List2 List3

Připraven 123

Microsoft Excel - soucin_Excel

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data
Okno Nápořádá Acrobat

fx

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		n	2n-1	2n	$(2n-1)/(2n)$
4		1	1	2	0,5
5		2	3	4	0,75
6		3	5	6	0,833333333
7		4	7	8	0,875
8		5	9	10	0,9
9		6	11	12	0,916666667
10		7	13	14	0,928571429
11		8	15	16	0,9375
12		9	17	18	0,944444444
13					
14			34459425	185794560	
15			čitatel	jmenovatel	
16					
17				0,185470581	0,185470581
18				podíl	součin
19					

List1 List2 List3

Připraven 123

Microsoft Excel - Sešit1

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data
Okno Nápořádá Acrobat

M19

fx

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		n	2n-1	2n	$(2n-1)/(2n)$
4		1	1	2	0,5
5		2	3	4	0,75
6		3	5	6	0,833333333
7		4	7	8	0,875
8		5	9	10	0,9
9		6	11	12	0,916666667
10		7	13	14	0,928571429
11		8	15	16	0,9375
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116					
117					
118					
119					
120					
121					
122					
123					
124					
125					
126					
127					
128					
129					
130					
131					
132					
133					
134					
135					
136					
137					
138					
139					
140					
141					
142					
143					
144					
145					
146					
147					
148					
149					
150					
151					
152					
153					
154					
155					
156					
157					
158					
159					
160					
161					
162					
163					
164					
165					
166					
167					
168					
169					
170					
171					
172					
173					
174					
175					
176					
177					
178					
179					
180					
181					
182					
183					
184					
185					
186					
187					
188					
189					
190					
191					
192					
193					
194					
195					
196					
197					
198					
199					
200					
201					
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209					
210					
211					
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
221					
222					
223					
224					
225					
226					
227					
228					
229					
230					
231					
232					
233					
234					
235					
236					
237					
238					
239					
240					
241					
242					
243					
244					
245					
246					
247					
248					
249					
250					
251					
252					
253					
254					
255					
256					
257					
258					
259					
260					
261					
262					
263					
264					
265					
266					
267					
268					
269					
270					
271					
272					
273					
274					
275					
276					
277					
278					
279					
280					
281					
282					
283					
284					
285					
286					
287					
288					
289					
290					
291					
292					
293					
294					
295					
296					
297					
298					
299					
300					
301					
302					
303					
304					
305					
306					
307					
308					
309					
310					
311					
312					
313					
314					
315					
316					
317					
318					
319					
320					
321					
322					
323					
324					
325					
326					
327					
328					
329					
330					
331					
332					
333					
334					
335					
336					
337					
338					
339					
340					
341					
342					
343					
344					
345					
346					
347					
348					
349					
350					
351					
352					
353					
354					
355					
356					
357					
358					
359					
360					
361					
362					
363					
364					
365					
366					
367					
368					
369					
370					
371					
372					
373					

Microsoft Excel - soucin_Excel

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data
Okno Nápořádá Acrobat

fx

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		n	2n-1	2n	$(2n-1)/(2n)$
4		1	1	2	0,5
5		2	3	4	0,75
6		3	5	6	0,833333333
7		4	7	8	0,875
8		5	9	10	0,9
9		6	11	12	0,916666667
10		7	13	14	0,928571429
11		8	15	16	0,9375
12		9	17	18	0,944444444
13					
14			34459425	185794560	
15			čitatel	jmenovatel	
16					
17				0,185470581	0,185470581
18				podíl	součin
19					

List1 List2 List3

Připraven 123

ukázka

e

Microsoft Excel - Sešit1

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Nástroje Data
Okno Nápořádá Acrobat

fx

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		n	2n-1	2n	$(2n-1)/(2n)$
4		1	1	2	0,5
5		2	3	4	0,75
6		3	5	6	0,833333333
7		4	7	8	0,875
8		5	9	10	0,9
9		6	11	12	0,916666667
10		7	13	14	0,928571429
11		8	15	16	0,9375
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116					
117					
118					
119					
120					
121					
122					
123					
124					
125					
126					
127					
128					
129					
130					
131					
132					
133					
134					
135					
136					
137					
138					
139					
140					
141					
142					
143					
144					
145					
146					
147					
148					
149					
150					
151					
152					
153					
154					
155					
156					
157					
158					
159					
160					
161					
162					
163					
164					
165					
166					
167					
168					
169					
170					
171					
172					
173					
174					
175					
176					
177					
178					
179					
180					
181					
182					
183					
184					
185					
186					
187					
188					
189					
190					
191					
192					
193					
194					
195					
196					
197					
198					
199					
200					
201					
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209					
210					
211					
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
221					
222					
223					
224					
225					
226					
227					
228					
229					
230					
231					
232					
233					
234					
235					
236					
237					
238					
239					
240					
241					
242					
243					
244					
245					
246					
247					
248					
249					
250					
251					
252					
253					
254					
255					
256					
257					
258					
259					
260					
261					
262					
263					
264					
265					
266					
267					
268					
269					

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Je sčítání komutativní?

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Je sčítání komutativní?

$$a + b = b + a$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Je sčítání komutativní?

$$a + b \neq b + a$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Je sčítání komutativní?

$$a + b \neq b + a$$

$$\sum_{n=0}^k a_k \neq \sum_{n=0}^k a_{k-n}$$

8 Kolik klacků máme pod nohama?

Je sčítání komutativní?

$$a + b \neq b + a$$

$$\sum_{n=0}^k a_k \neq \sum_{n=0}^k a_{k-n}$$

$$s_k = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \dots + (-1)^k \cdot \frac{4}{2k+1} = 4 \cdot \sum_{n=0}^k \frac{(-1)^n}{2n+1}$$

[ukázka](#)

9 Kudy na třetí nástupiště?



*Učme MS Office, protože to dnes
potřebuje každý úředník.*

2. nástupiště
platform
perron 2.

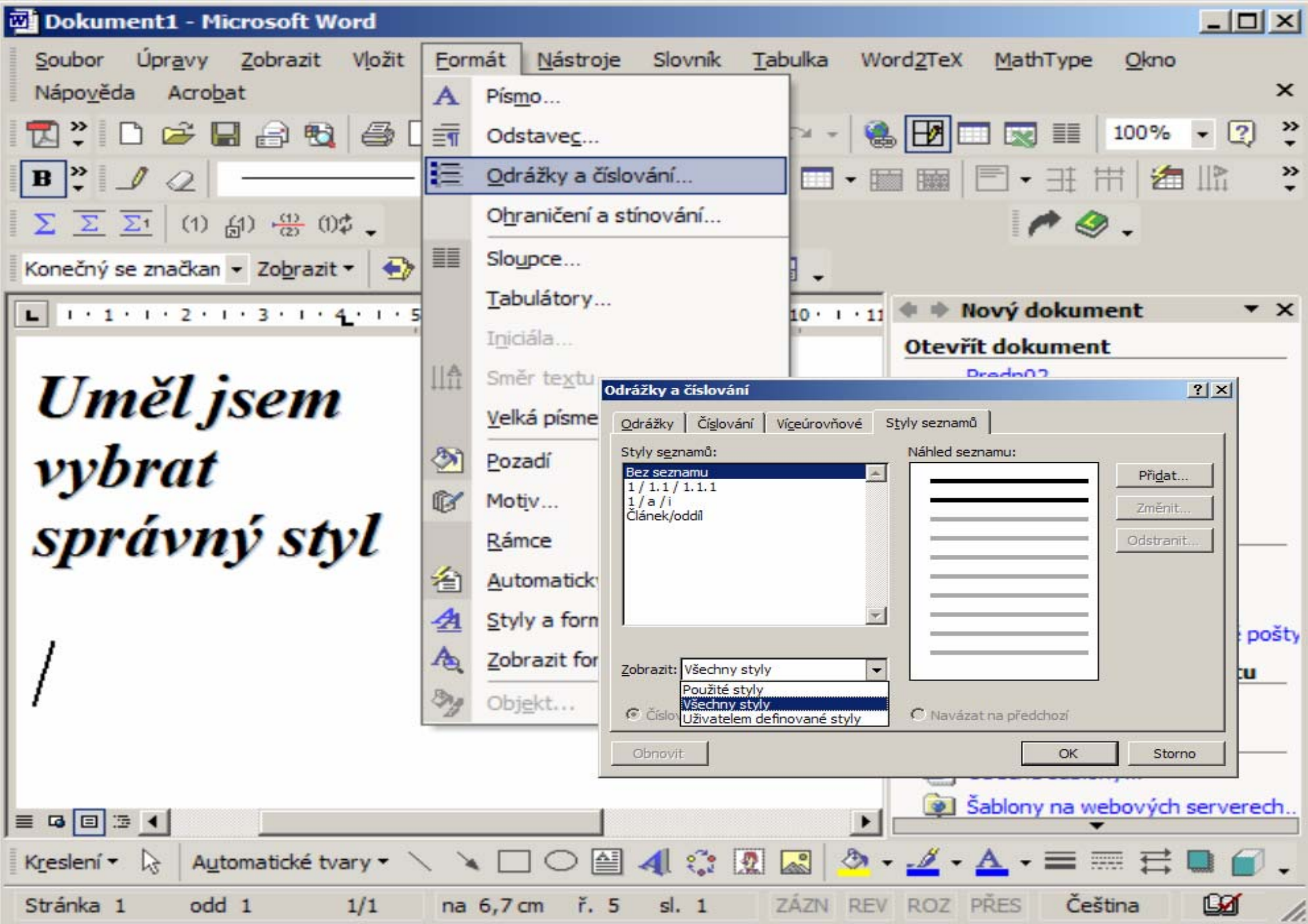
ZÁKAZ
KOUŘENÍ



DRUH VLAKU	ČÍSLO VLAKU	CÍLOVÁ STANICE
Os	4 6 2 0	
SMĚR	ODJEZD	ZPOZDĚNÍ
	10. 55	

*Učme číselné soustavy, protože to dnes
potřebuje každý správce sítě.*

*Vzdělání je to, co v člověku zůstane,
až zapomene všechno, co se naučil
ve škole.*





Domů

Vložení

Rozložení stránky

Odkazy

Korespondence

Revize

Zobrazení



Motivy

Motivy



Okraje

Vzhled stránky

Orientace

Velikost

Sloupce



b c

Vodotisk

Barva stránky

Ohraničení stránky

Pozadí stránky

Zvětšit odsazení

0 cm

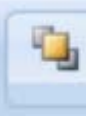
0 cm

Mezery

0 bodů

10 bodů

Odstavec



Uspořádat

*A už to
zase
neumím...*

Ohraničení a stínování

Ohraničení

Ohraničení stránky

Stínování

Nastavení:



Žádné



Okolo



Stínování

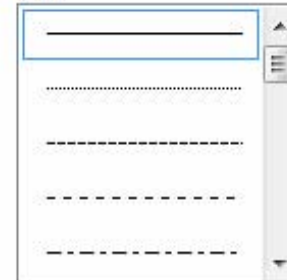


Prostorové



Vlastní

Styl:



Barva:

Automatická

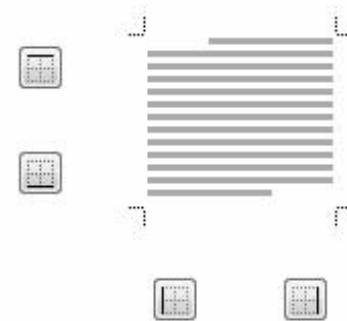
Šířka:

1/2 b

Efekt:

(žádný)

Náhled

Ohraničení nastavíte klepnutím
v obrázku nebo tlačítky

Použít na:

Celý dokument

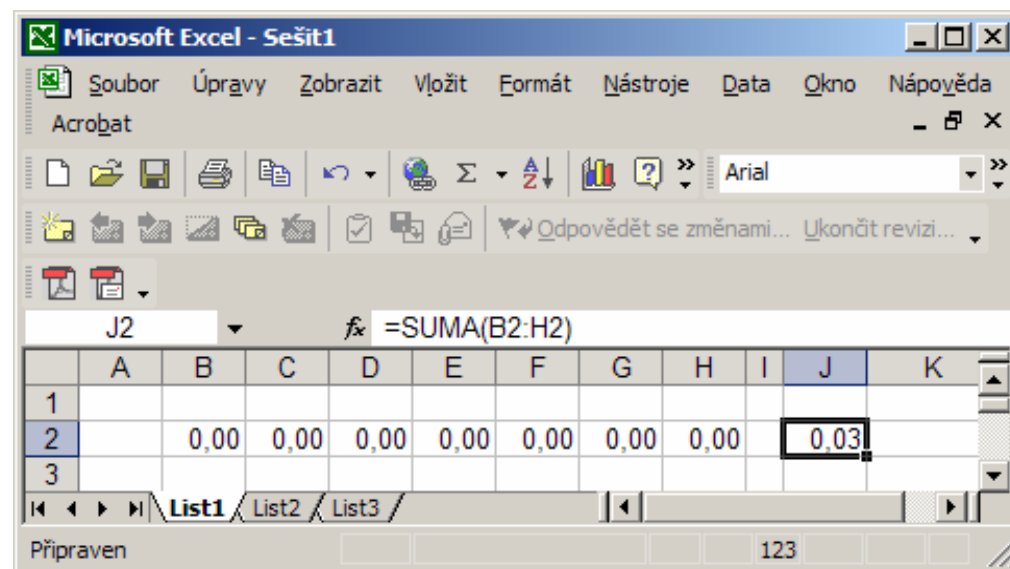
Možnosti...

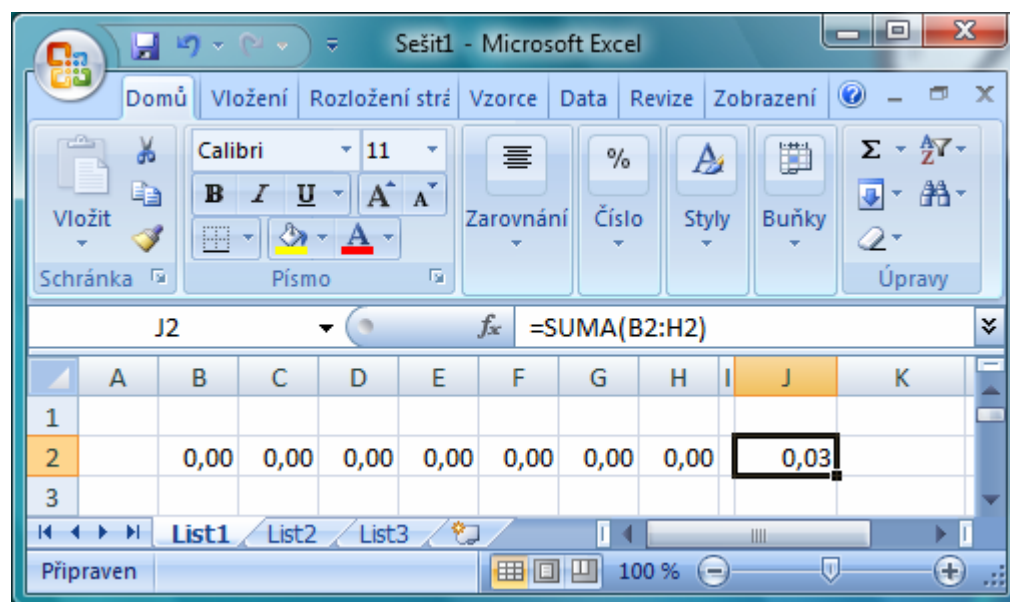
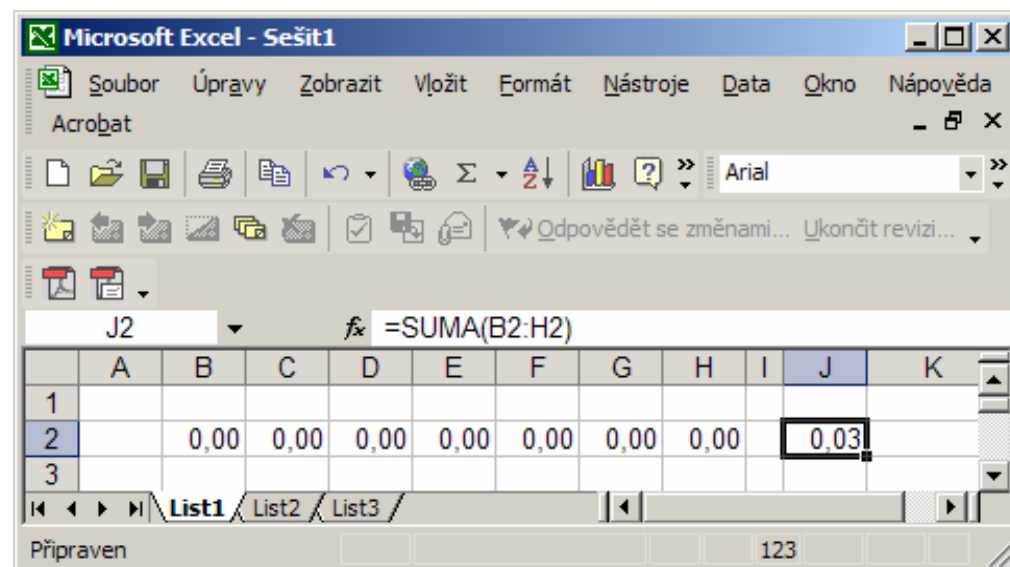
Vodorovná čára...

OK

Storno









*Učme MS Office, protože to dnes
potřebuje každý úředník.*



*Učme MS Office, protože to dnes
potřebuje každý úředník.*

FORMATION

1. nástupiště 1.
platform
perron

5.6. NÁSTUPÍŠ
ПЛАТФОРМ
BAHNSTEIG



*Učme M... nes
potřebuje každý z nich.*

2. nástupiště
platform
perron 2.

ZÁKAZ
KOUŘENÍ



DRUH VLAKU	ČÍSLO VLAKU	CÍLOVÁ STANICE
Os	4 6 2 0	
SMĚR		
	53	
		ODJEZD 10. 55
		ZPOZDĚNÍ

*Učme číselné soustavy, protože to dnes
potřebuje každý správce sítě.*

2. nástupiště
platform 2.
perron

ZÁKAZ
KOUŘENÍ



DRUH VLAKU	ČÍSLO VLAKU	CÍLOVÁ STANICE
Os	4 6 2 0	NENASTUPOVAT
SMĚR	53	ODJEZD ZPOZDĚNÍ
		10. 55

*Učme číselné soustavy, protože to dnes
potřebuje každý správce sítě.*

...a tak dovolte poslední příklad

Procedure

Graf(Sender:TObject);

Function f(x:Real):Real

Begin

f:=sin(x)

End;

Begin

x:=x1;

Repeat

A[1]:=x;A[2]:=f(x);

x:=x+hx;

B[1]:=x;B[2]:=f(x);

Line(A,B,clGreen);

Until x>x2;

End;

...a tak dovolte poslední příklad

Procedure

Graf(Sender:TObject);

Function f(x:Real):Real

Begin

f:=sin(x)

End;

Begin

x:=x1;

Repeat

A[1]:=x;A[2]:=f(x);

x:=x+hx;

B[1]:=x;B[2]:=f(x);

Line(A,B,clGreen);

Until x>x2;

End;

$$S = \sum_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

$$S = \prod_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

...a tak dovolte poslední příklad

Procedure

```
Graf(Sender:TObject);
```

```
Function f(x:Real):Real
```

```
Begin
```

```
    f:=sin(x)
```

```
End;
```

```
Begin
```

```
x:=x1;
```

```
Repeat
```

```
    A[1]:=x;A[2]:=f(x);
```

```
    x:=x+hx;
```

```
    B[1]:=x;B[2]:=f(x);
```

```
    Line(A,B,clGreen);
```

```
Until x>x2;
```

```
End;
```

$$S = \sum_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

$$S = \prod_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

$$f(x) = \sum_{i=0}^n y_i \prod_{j=0; j \neq i}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

...a tak dovolte poslední příklad

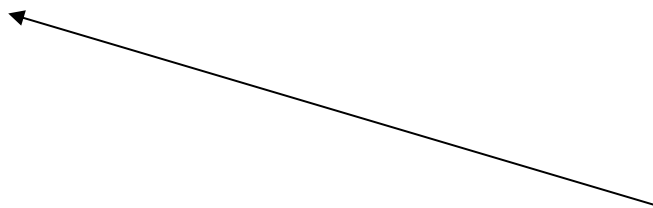
Procedure

```
Graf(Sender:TObject);  
Function f(x:Real):Real  
Begin  
    f:=sin(x)  
End;  
Begin  
x:=x1;  
Repeat  
    A[1]:=x;A[2]:=f(x);  
    x:=x+hx;  
    B[1]:=x;B[2]:=f(x);  
    Line(A,B,clGreen);  
Until x>x2;  
End;
```

$$S = \sum_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

$$S = \prod_{k=0}^n \boxed{\text{výraz}}$$

$$f(x) = \sum_{i=0}^n y_i \prod_{j=0; j \neq i}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$







Ukázka

3. nástupiště
platform
perron 3.

ZÁKAZ
KOUŘENÍ



DRUH VLAKU ČÍSLO VLAKU

Os

4 7 1 4

CÍLOVÁ STANICE

BRATISLAVA

SMĚR

ODJEZD

ZPOZDĚNÍ

S2

11. 03

solaris uclive

B
sektor

4
kolej

Cíl: textový editor(?)

3. nástupiště
platform 3.
perron

ZÁKAZ
KOUŘENÍ



DRUH VLAKU ČÍSLO VLAKU

Os 4714

SMĚR

CÍLOVÁ STANICE

NASTUPOVAT

ODJEZD

ZPOZDĚNÍ

11. 03

S2

solar udine

B 4
sektor kolej

Cíl:

Nástroj: textový editor

3. nástupiště
platform
perron 3.

ZÁKAZ
KOUŘENÍ



DRUH VLAKU ČÍSLO VLAKU

Os

4 7 1 4

SMĚR

CÍLOVÁ STANICE

NASTUPOVAT

ODJEZD

ZPOZDĚNÍ

11. 03

S2

11. 03

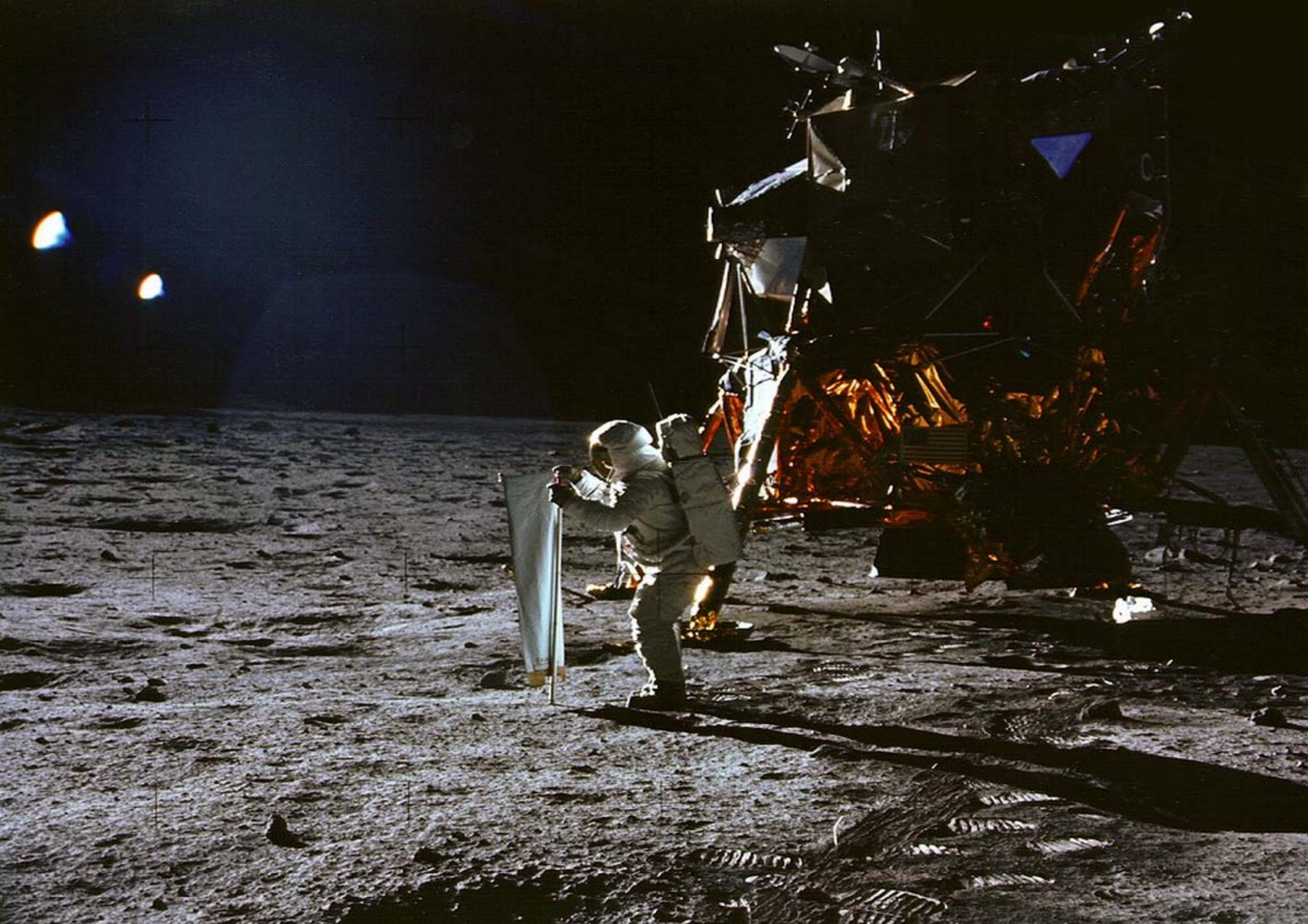
solar  udine

B 4
sektor kolej

Cíl: referát, protokol...

Nástroj: textový editor





*Děkuji
za
pozornost*

