

Uporaba programskega okolja *Mathematica* za izračun vrednosti funkcij ter risanje grafov funkcij

Definicija funkcije

Definirajmo funkcijo $f(x) = a e^{bx} \cos(cx)$, kjer so vrednosti parametrov $a = 2$, $b = -0,5$ ter $c = 1,5$.

```
a = 2;  
b = -0.5;  
c = 1.5;  
f[x_] := a eb x Cos[c x]
```

Kolikšna je vrednost funkcije, ko ima njena spremenljivka vrednost $x_0 = -1,5$?

```
x0 = -1.5;  
f[x0]  
-2.65969
```

Določimo seznam vrednosti funkcije, ko se spremenljivka x spreminja od vrednosti -5 do 5 s korakom po $0,5$.

```
xSeznam = Table[x, {x, -5, 5, 0.5}];  
fSeznam = f[xSeznam]  
{8.44577, 16.9452, 14.1895, 5.8937, -1.88944, -5.72807, -5.38216,  
-2.65969, 0.233252, 1.87901, 2., 1.13968, 0.0858086, -0.593456,  
-0.728396, -0.470188, -0.0940698, 0.177974, 0.25989, 0.188244, 0.0569071}
```

Koliko elementov ima ta seznam?

```
nTock = Part[Dimensions[xSeznam], 1]  
21
```

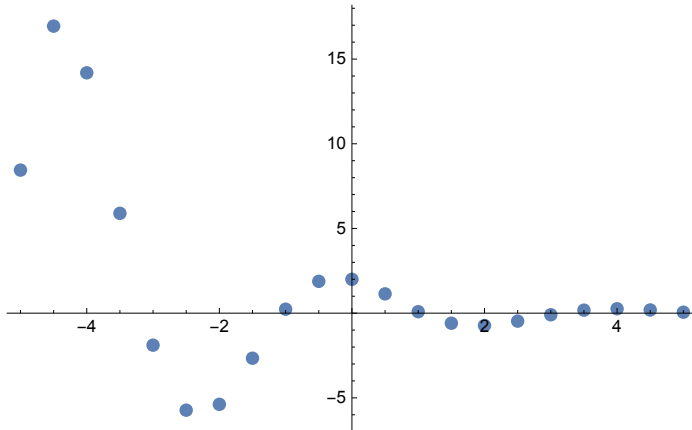
Diagram poteka funkcije

Z diagramom prikazimo izračunane vrednosti funkcije.

```

TockeGrafa = Table[{xSeznam[[k]], fSeznam[[k]]}, {k, 1, nTock}]
grafla = ListPlot[TockeGrafa]
{{-5., 8.44577}, {-4.5, 16.9452}, {-4., 14.1895}, {-3.5, 5.8937},
{-3., -1.88944}, {-2.5, -5.72807}, {-2., -5.38216}, {-1.5, -2.65969},
{-1., 0.233252}, {-0.5, 1.87901}, {0., 2.}, {0.5, 1.13968}, {1., 0.0858086},
{1.5, -0.593456}, {2., -0.728396}, {2.5, -0.470188}, {3., -0.0940698},
{3.5, 0.177974}, {4., 0.25989}, {4.5, 0.188244}, {5., 0.0569071}}

```



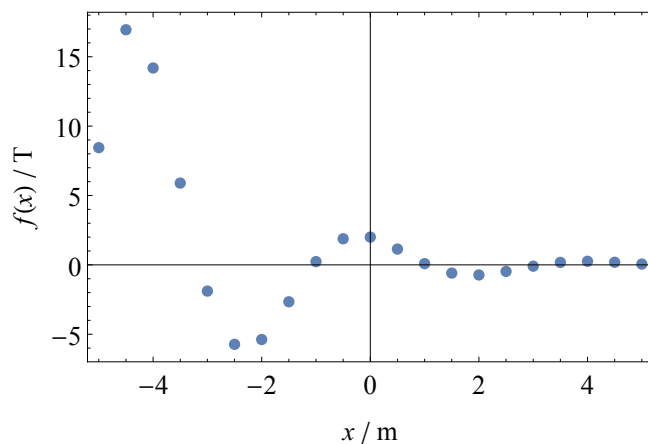
Opremimo ta diagram z oznakami osi (npr. naj spremenljivka x dimenzijsko ustreza dolžini, funkcija f pa gostoti magnetnega pretoka), nekoliko zmanjšajmo debelino točk, narišimo okvir diagrama, dodajmo naslov diagrama, ...

```

graf1b = ListPlot[TockeGrafa, Frame → True,
  BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "f(x) / T", "", ""},
  PlotStyle → PointSize[0.02], PlotLabel → "Nekaj vrednosti funkcije f(x)"]

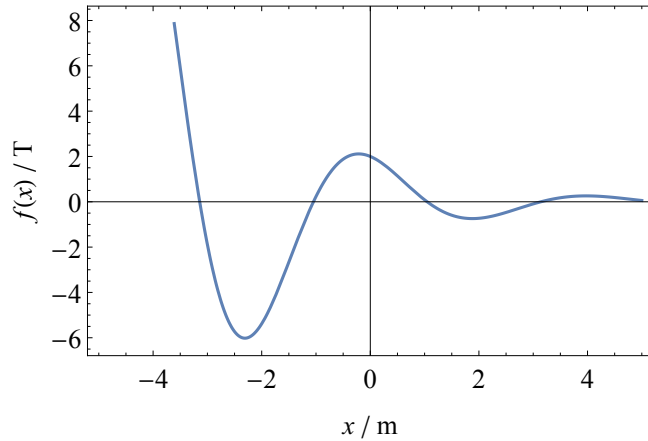
```

Nekaj vrednosti funkcije $f(x)$



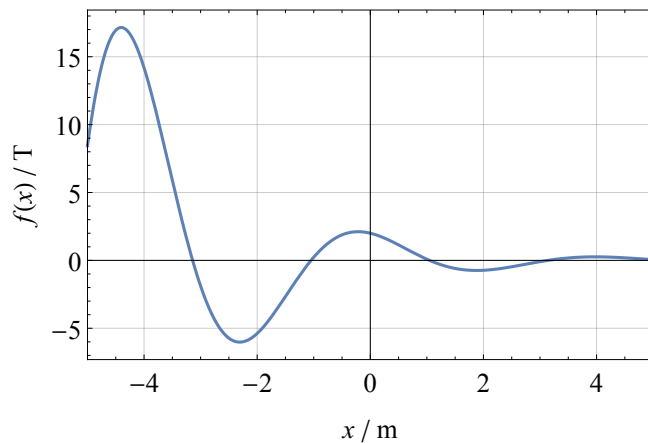
Narišimo (zvezan) graf odvisnosti funkcije od njene spremenljivke v mejah $-5 \leq x \leq 5$.

```
graf1c = Plot[f[x], {x, -5, 5}, Frame → True,
  BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "f(x) / T", "", ""}, PlotLabel → "Graf funkcije f(x)"]
```

Graf funkcije $f(x)$ 

Opaziti je, da je ta graf na levi odrezan (tako da v levo ne seže do meje $x = -5$). Popravimo to in obenem dodajmo se pomožne črte za lažje odčitavanje iz diagrama.

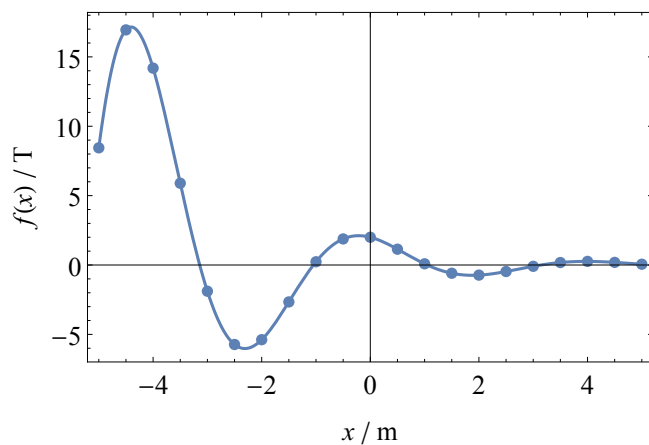
```
graf1d = Plot[f[x], {x, -5, 5}, Frame → True,
  BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "f(x) / T", "", ""}, GridLines → Automatic,
  PlotRange → {{-5, 5}, All}, PlotLabel → "Graf funkcije f(x)"]
```

Graf funkcije $f(x)$ 

V isti diagram narisimo v prejšnji tabeli izračunane vrednosti funkcije ter zvezen graf funkcije.

```
Show[{graf1b, graf1d}, PlotLabel -> "Nekaj vrednosti ter graf funkcije f(x)"]
```

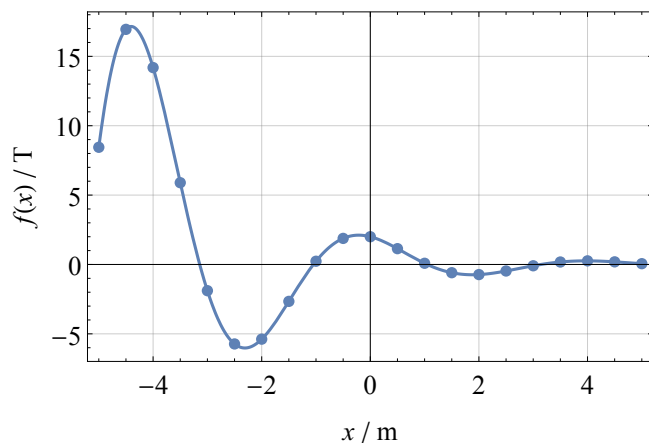
Nekaj vrednosti ter graf funkcije $f(x)$



Še enkrat dorišimo pomožne črte za lažje odčitavanje.

```
Show[{graf1b, graf1d}, GridLines -> Automatic, PlotLabel -> "Nekaj vrednosti ter graf funkcije f(x)"]
```

Nekaj vrednosti ter graf funkcije $f(x)$



Še ena funkcija

Definirajmo novo funkcijo $f_2(x)$, tako da prejšnjo $f(x)$ skaliramo z vrednostjo $-0,5$.

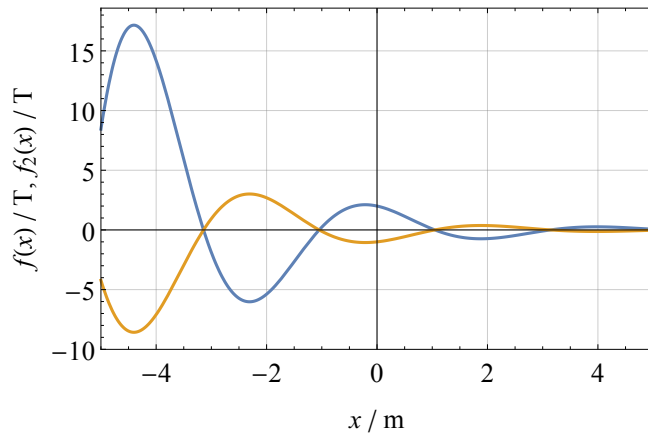
```
f2[x_] := -0.5 f[x]
```

Prikaz dveh funkcij v istem diagramu

Narišimo grafa funkcij $f(x)$ in $f_2(x)$ v istem diagramu.

```
graf2a = Plot[{f[x], f2[x]}, {x, -5, 5},
  Frame → True, BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "f(x) / T, f2(x) / T", "", ""}, GridLines → Automatic,
  PlotRange → {{-5, 5}, All}, PlotLabel → "Funkciji f(x) in f2(x)"]
```

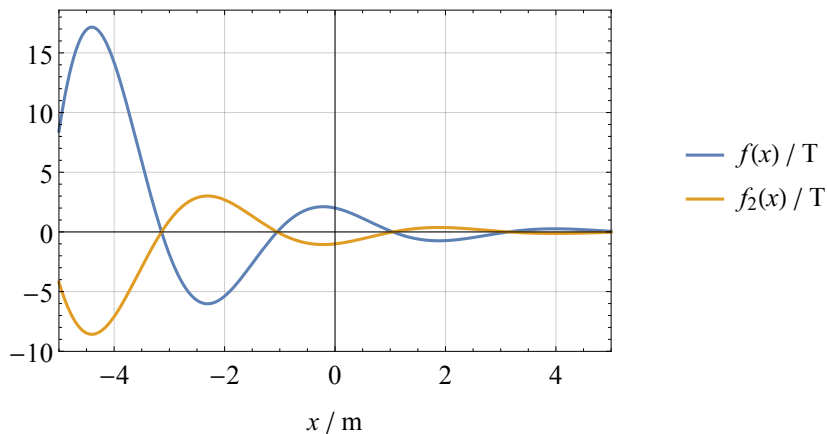
Funkciji $f(x)$ in $f_2(x)$



Opreмимо ta diagram z legendo.

```
graf2b = Plot[{f[x], f2[x]}, {x, -5, 5}, Frame → True,
  BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14}, FrameLabel →
  {"x / m", "", "", ""}, GridLines → Automatic, PlotRange → {{-5, 5}, All},
  PlotLegends → {"f(x) / T", "f2(x) / T"}, PlotLabel → "Funkciji f(x) in f2(x)"]
```

Funkciji $f(x)$ in $f_2(x)$



Še tretja funkcija

Definirajmo še tretjo funkcijo $f_3(x)$, tako da prvotno $f(x)$ premaknemo v desno (vzdolž abscise) za vrednost $\Delta x = 0,7$.

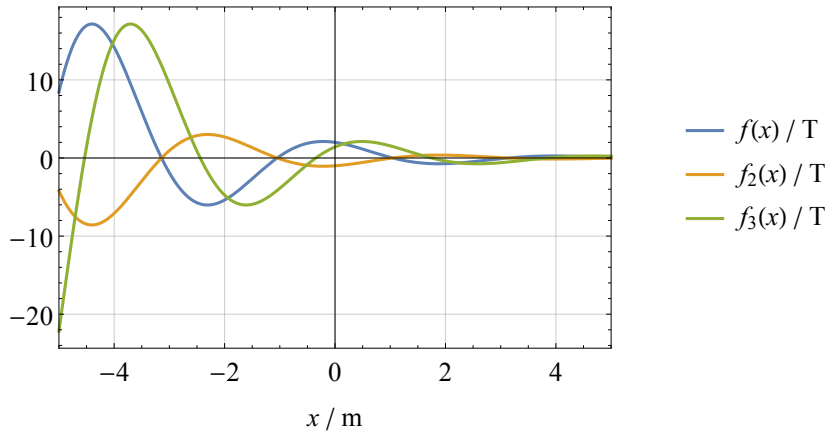
$\Delta x = 0.7$;

$f_3[x_] := f[x - \Delta x]$

Narišimo grafe treh funkcij $f(x)$, $f_2(x)$ in $f_3(x)$ v istem diagramu.

```
graf3a = Plot[{f[x], f2[x], f3[x]}, {x, -5, 5},
  Frame → True, BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "", "", ""}, GridLines → Automatic,
  PlotRange → {{-5, 5}, All}, PlotLegends → {"f(x) / T", "f2(x) / T", "f3(x) / T"},
  PlotLabel → "Funkcije f(x), f2(x) in f3(x)"]
```

Funkcije $f(x)$, $f_2(x)$ in $f_3(x)$



Povečajmo ta diagram.

```
graf3b = Plot[{f[x], f2[x], f3[x]}, {x, -5, 5},
  Frame → True, BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "", "", ""}, GridLines → Automatic,
  PlotRange → {{-5, 5}, All}, PlotLegends → {"f(x) / T", "f2(x) / T", "f3(x) / T"},
  PlotLabel → "Funkcije f(x), f2(x) in f3(x)", ImageSize → 500]
```

Funkcije $f(x)$, $f_2(x)$ in $f_3(x)$

