

# Uporaba programskega okolja *Mathematica* za izracun 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]
```

## Izračun vrednosti funkcije

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
```

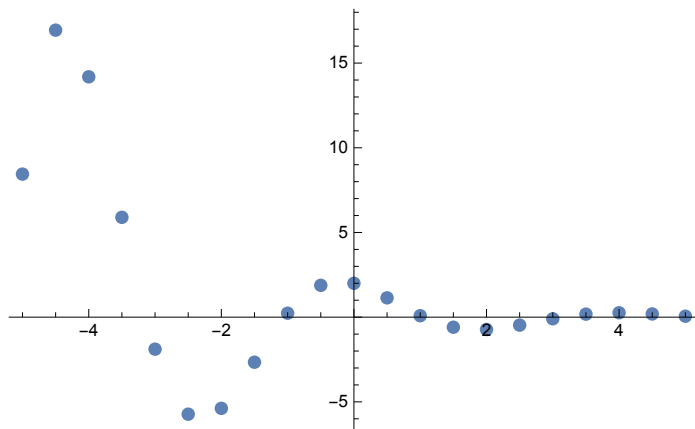
## Diagram poteka funkcije

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}}

```



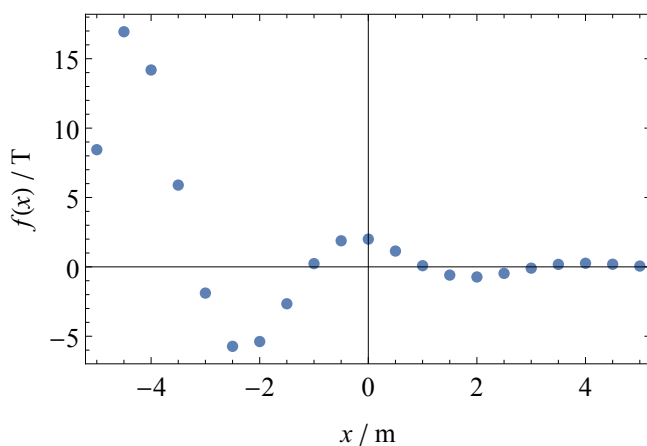
Opremimo ta diagram z oznakami osi (npr. naj spremenljivka  $x$  dimenzijsko ustreza dolžini, funkcija  $f$  pa gostoti magnetnega pretoka), nekoliko zmanjšajmo debelino točk, narišimo okvir diagrama, dodajmo naslov diagrama, ...

```

graflb = 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)"]

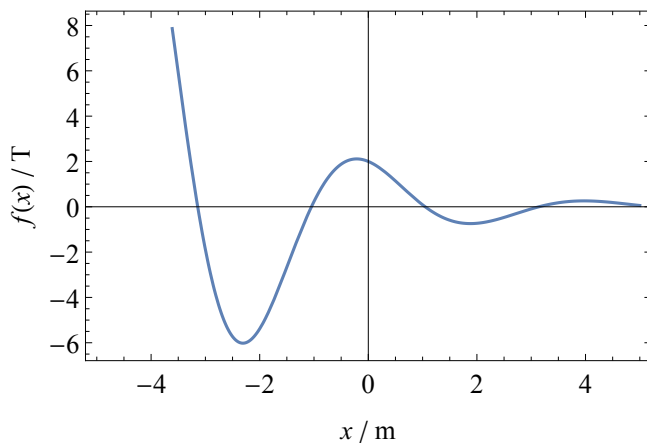
```

Nekaj vrednosti funkcije  $f(x)$



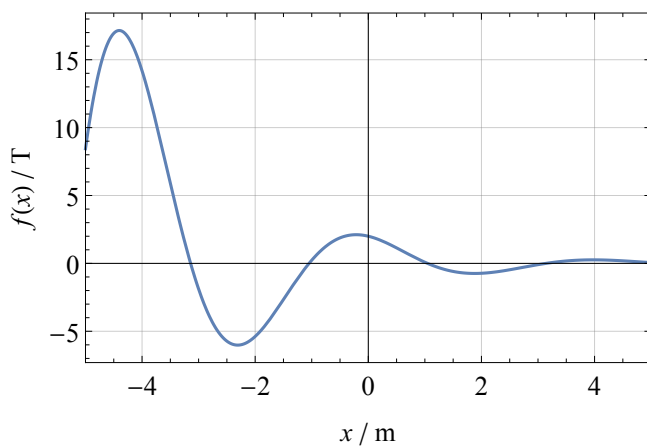
Narišimo (zvezan) graf odvisnosti funkcije od njene spremenljivke v mejah  $-5 \leq x \leq 5$ .

```
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.

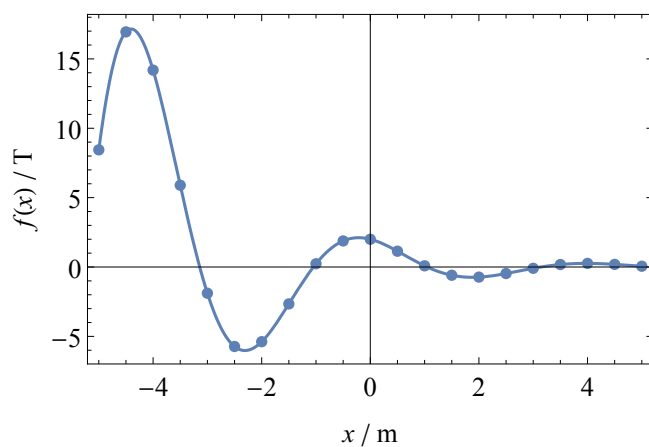
```
graf1d = Plot[f[x], {x, -5, 5}, Frame → True,
  BaseStyle → {FontFamily → "Times", FontSize → 14},
  FrameLabel → {"x / m", "f(x) / T", "", ""}, GridLines → Automatic,
  PlotRange → {{-5, 5}, All}, PlotLabel → "Graf funkcije f(x)"]
```

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  $f(x)$ "]
```

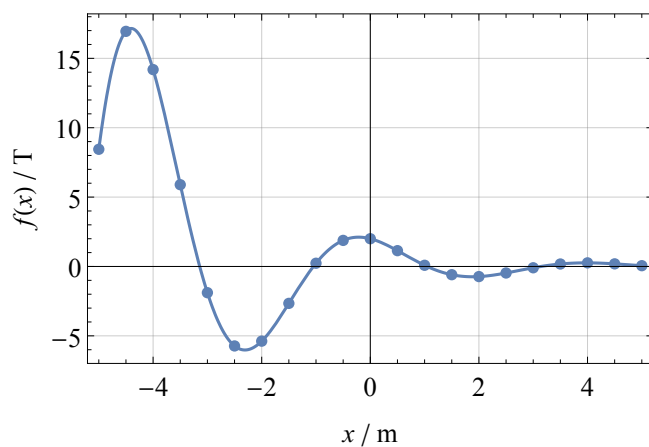
Nekaj vrednosti ter graf funkcije  $f(x)$



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  $-0,5$ .

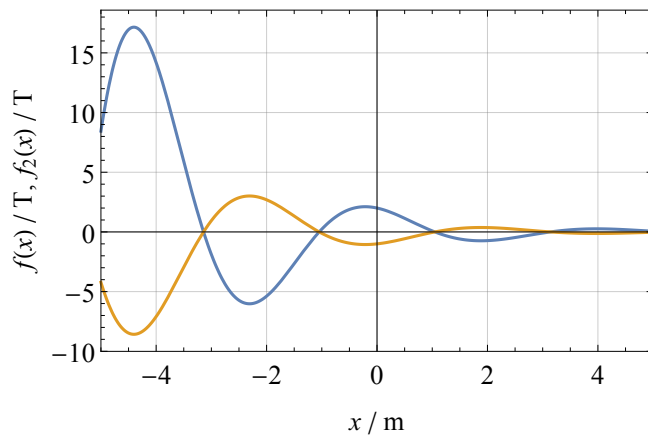
```
f2[x_] := -0.5 f[x]
```

## 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)"]
```

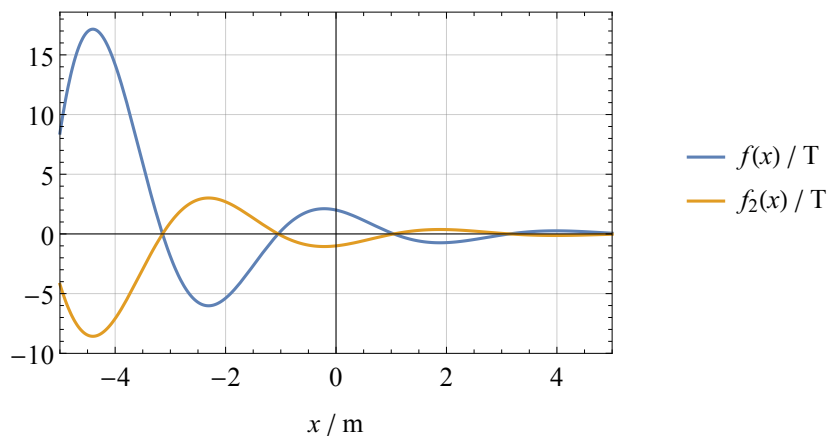
Funkciji  $f(x)$  in  $f_2(x)$



Opremimo 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  $\Delta x = 0,7$ .

```
 $\Delta x = 0.7;$ 
```

```
f3[x_] := f[x - Δx]
```

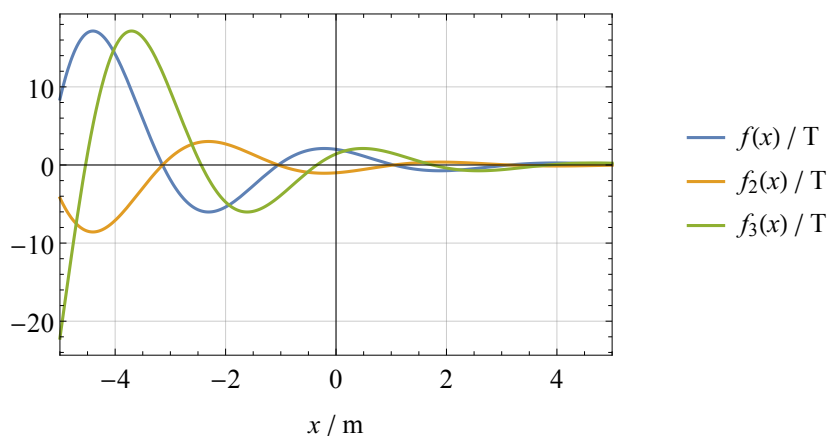
Narišimo grafe treh funkcij  $f(x)$ ,  $f_2(x)$  in  $f_3(x)$  v istem diagramu.

```

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  $f_3(x)$

