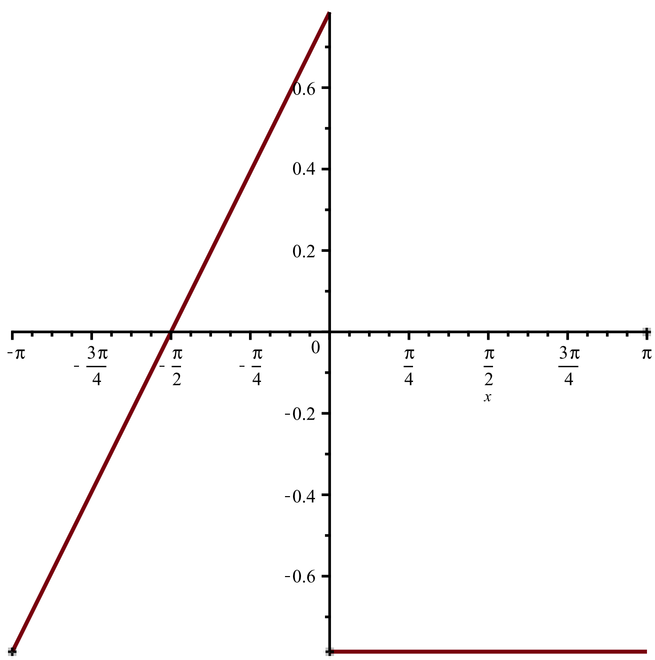
> *#Вариант 5*

> *#Задание 1*
#Создайте пользовательскую процедуру-функцию, осуществляющую построение
#тригонометрического ряда Фурье для произвольной функции, удовлетворяющей теореме Дирихле
 # Постройте в одной системе координат на промежутке [-3π, 3π] графики
#частичных сумм $S_1(x), S_3(x), S_7(x)$ *ряда* и *его суммы* $S(x)$.
#Сравните полученный результат с графиком порождающей функции на главном периоде.

#Анимируйте процесс построения графиков сумм ряда, взяв в качестве параметра порядковый номер частичной суммы.

> $f := x \to piecewise\left(-\mathrm{Pi} \le x < 0,\ \frac{\mathrm{Pi}}{4} + \frac{x}{2},\ 0 \le x < \mathrm{Pi},\ -\frac{\mathrm{Pi}}{4}\right);$
$plot(f(x), x = -Pi..\mathrm{Pi}, discont = true)$

$$f := x \mapsto \begin{cases} \frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} & -\pi \le x < 0 \\ -\frac{\pi}{4} & 0 \le x < \pi \end{cases}$$



> $a0 := simplify\left(\frac{1}{\mathrm{Pi}} \cdot int(f(x), x = -\mathrm{Pi}..\mathrm{Pi})\right)$ assuming $n :: posint;$
$an := simplify\left(\frac{1}{\mathrm{Pi}} \cdot int(f(x) \cdot \cos(n \cdot x), x = -\mathrm{Pi}..\mathrm{Pi})\right)$ assuming $n :: posint;$
$bn := simplify\left(\frac{1}{\mathrm{Pi}} \cdot int(f(x) \cdot \sin(n \cdot x), x = -\mathrm{Pi}..\mathrm{Pi})\right)$ assuming $n :: posint;$

$$a0 := -\frac{\pi}{4}$$

$$an := \frac{-(-1)^n + 1}{2\,\pi\,n^2}$$

$$bn := -\frac{1}{2\,n} \tag{1}$$

```
> furSum :=proc(f, k)
    local a0, an, bn, n :
    a0 := simplify(int(f(x), x = −π..π) / π) :
    assume(n::posint) :
    an := simplify(int(f(x) * cos(n * x), x = −π..π) / π) :
    bn := simplify(int(f(x) * sin(n * x), x = −π..π) / π) :
    return 1 / 2 * a0 + sum(an * cos(n * x) + bn * sin(n * x), n = 1 ..k) :
  end proc:
> s1 := furSum(f, 1);
  s3 := furSum(f, 3);
  s7 := furSum(f, 7);
  s := furSum(f, infinity);
  sinf := furSum(f, 10000) :
```

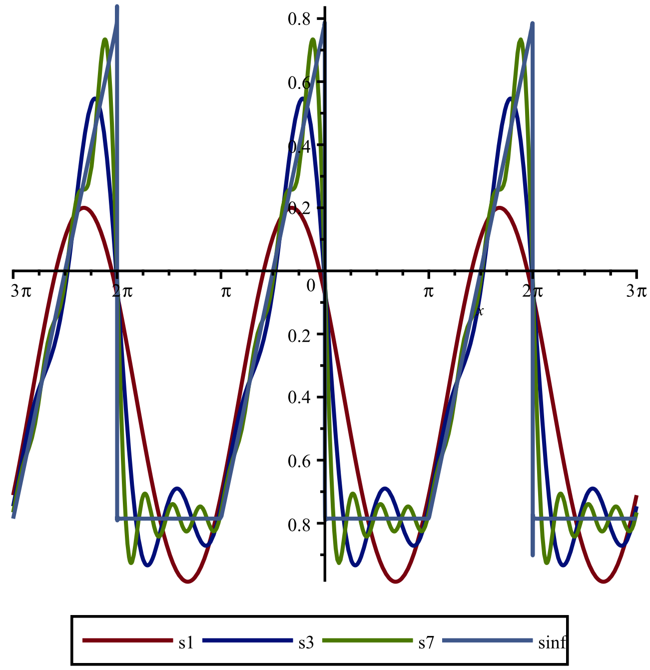
$$s1 := -\frac{\pi}{8} + \frac{\cos(x)}{\pi} - \frac{\sin(x)}{2}$$

$$s3 := -\frac{\pi}{8} + \frac{\cos(x)}{\pi} - \frac{\sin(x)}{2} - \frac{\sin(2\,x)}{4} + \frac{\cos(3\,x)}{9\,\pi} - \frac{\sin(3\,x)}{6}$$

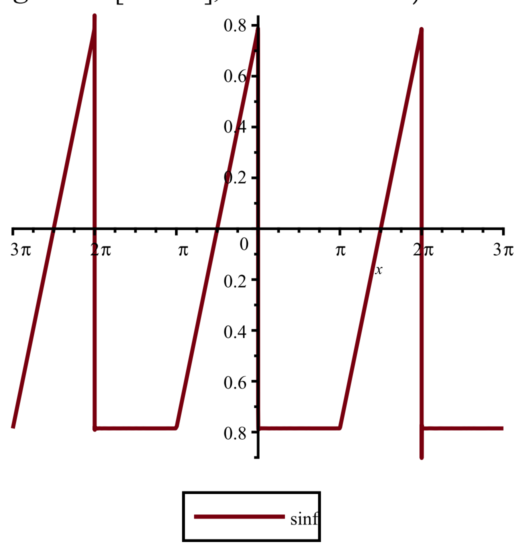
$$s7 := -\frac{\pi}{8} + \frac{\cos(x)}{\pi} - \frac{\sin(x)}{2} - \frac{\sin(2\,x)}{4} + \frac{\cos(3\,x)}{9\,\pi} - \frac{\sin(3\,x)}{6} - \frac{\sin(4\,x)}{8} + \frac{\cos(5\,x)}{25\,\pi} - \frac{\sin(5\,x)}{10} - \frac{\sin(6\,x)}{12} + \frac{\cos(7\,x)}{49\,\pi} - \frac{\sin(7\,x)}{14}$$

$$s := -\frac{\pi}{8} + \sum_{n\sim=1}^{\infty} \left(\frac{\left(-(-1)^{n\sim} + 1\right)\cos(n\sim x)}{2\,n\sim^2\,\pi} - \frac{\sin(n\sim x)}{2\,n\sim} \right) \tag{2}$$

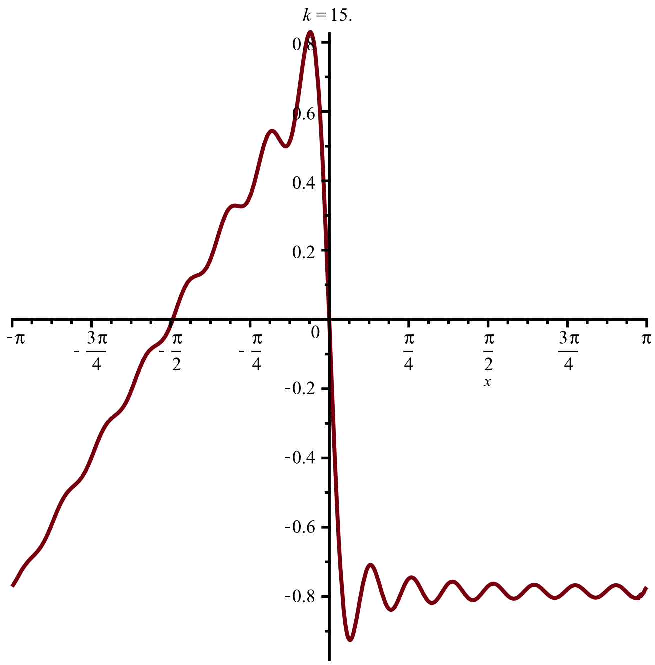
```
> pl := plot([s1, s3, s7, sinf], x =-3π..3 π, legend = ["s1", "s3", "s7", "sinf"], discont = true)
```



> $plot\left(sinf, x = \ 3\ \pi..3\ \pi, legend = [\text{"sinf"}], discont = true\right)$



> $plots[animate](plot, [\,furSum(\,f, k), x = \ \mathrm{Pi}..\mathrm{Pi}], k = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\,])$



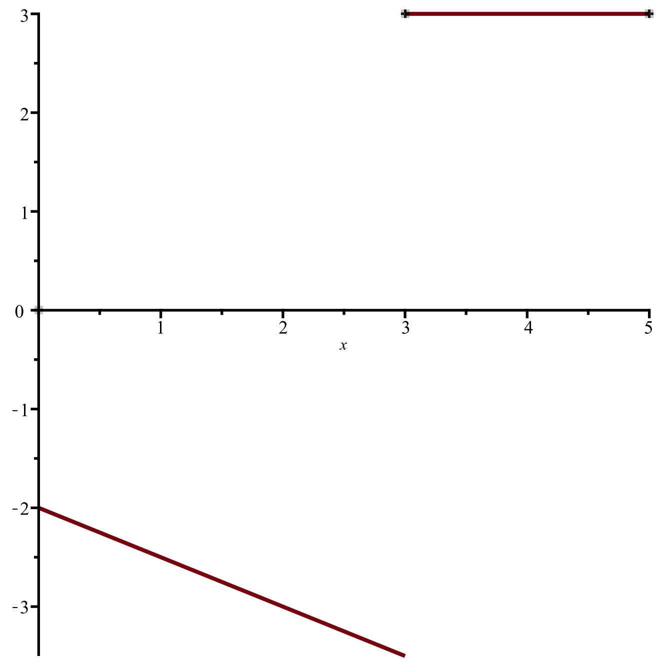
> *#Анимация*

> *#Задание 2*
#Разложите в ряд Фурье 5-периодическую функцию y = f(x),
#заданную на промежутке $(0, 3)$ *формулой* $y = -\frac{1}{2}x - 2$, а *на промежутке* $[3, 5]$ *формулой* $y = 3$
#Модифицируйте созданную ранее процедуру.
 # Постройте в *одной системе координат на промежутке* $[-10, 10]$ *графики*
#частичных сумм $S_1(x), S_3(x), S_7(x)$ *ряда* и *его суммы* $S(x)$.
#Сравните полученный результат с графиком порождающей функции на главном периоде.
#Анимируйте процесс построения графиков сумм ряда, взяв в качестве параметра порядковый номер частичной суммы.

> $f := x \rightarrow piecewise\left(0 < x < 3, -\frac{1}{2} \cdot x - 2, 3 \leq x \leq 5, 3\right);$

$$f := x \mapsto \begin{cases} -\frac{x}{2} - 2 & 0 < x < 3 \\ 3 & 3 \leq x \leq 5 \end{cases} \qquad \textbf{(3)}$$

> $plot(f(x), x = 0..5, discont = true)$



$$> l := \frac{5}{2};$$

$$a0 := simplify\left(\frac{1}{l} \cdot int(f(x), x = 0 .. 2 \cdot l)\right);$$

$$an := simplify\left(\frac{1}{l} \cdot int\left(f(x) \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot n \cdot x}{l}\right), x = 0 .. 5\right)\right) \text{ assuming } n :: posint;$$

$$bn := simplify\left(\frac{1}{l} \cdot int\left(f(x) \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot n \cdot x}{l}\right), x = 0 .. 5\right)\right) \text{ assuming } n :: posint;$$

$$l := \frac{5}{2}$$

$$a0 := -\frac{9}{10}$$

$$an := \frac{-26 \pi n \sin\left(\frac{6 \pi n}{5}\right) - 5 \cos\left(\frac{6 \pi n}{5}\right) + 5}{4 \pi^2 n^2}$$

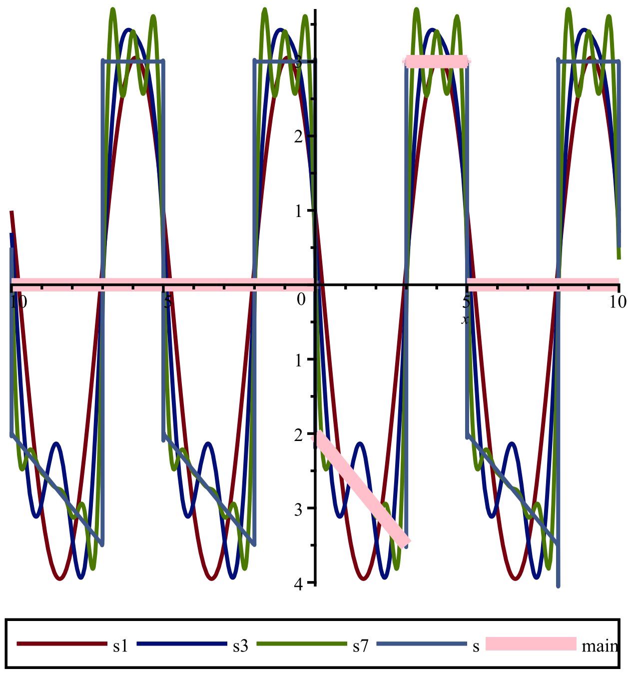
$$bn := \frac{26 \pi n \cos\left(\frac{6 \pi n}{5}\right) - 20 \pi n - 5 \sin\left(\frac{6 \pi n}{5}\right)}{4 \pi^2 n^2} \qquad \textbf{(4)}$$

```
> furSum :=proc(f, k, x1, x2)
local a0, an, bn, n, l :
      assume(n :: posint) :
   l := 1/2 * (x2 - x1);
   a0 := int(f(x), x = x1 .. x2) / l;
```

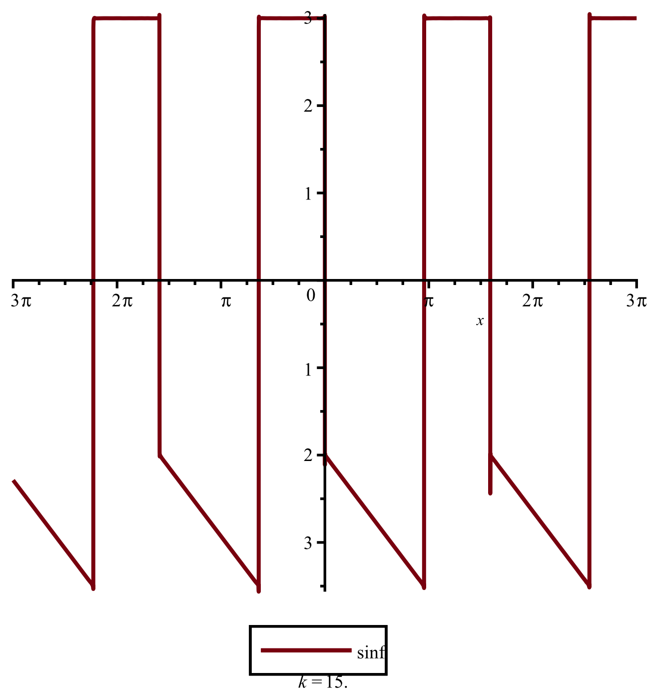
```
        an := int( f(x) * cos( π * n * x / l ), x = x1 ..x2 ) / l;
        bn := int( f(x) * sin( π * n * x / l ), x = x1 ..x2 ) / l;
        return 1 / 2 * a0 + sum( an * cos( π * n * x / l ) + bn * sin( π * n * x / l ), n = 1 ..k )
    end proc :
```

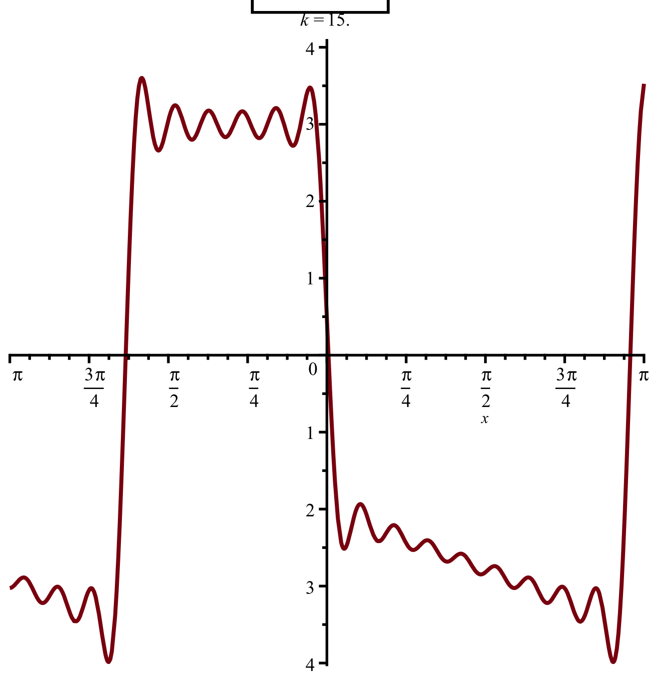
```
> s1 := furSum( f, 1, 0, 5 ) :
  s3 := furSum( f, 3, 0, 5 ) :
  s7 := furSum( f, 7, 0, 5 ) :
  s := furSum( f, infinity, 0, 5 ) :
  sinf := furSum( f, 10000, 0, 5 ) :
```

```
> pl := plot( [ s1, s3, s7, sinf ], x = -10 ..10, legend = [ "s1", "s3", "s7", "s" ], discont = true ) :
  main := plot( f(x), x = -10 ..10, legend = [ "main" ], discont = true, color = pink, thickness
        = 5 ) :
  plots[ display ]( pl, main )
```




```
> plot( sinf, x =   3 π..3 π, legend = [ "sinf" ], discont = true );
  plots[ animate ]( plot, [ furSum( f, k, 0, 5 ), x =   Pi ..Pi ], k = [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,
        14, 15 ] )
```



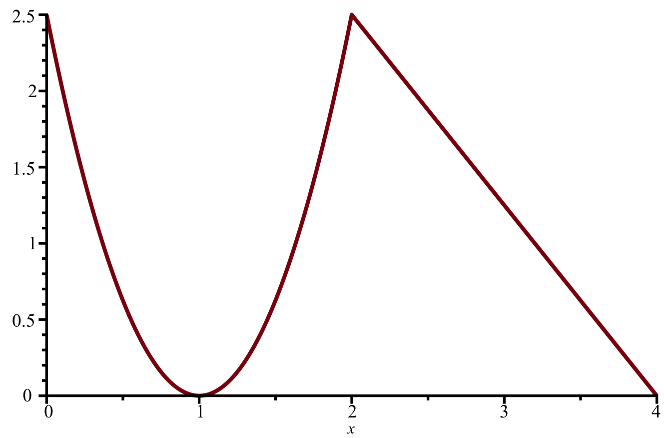


> #*Задание 3*
 # Для графически заданной на промежутке функции как комбинации квадратичной и линейной постройте три разложения в тригонометрический ряд Фурье, считая
#что функция определена:
 # — на полном периоде;
 # — на полупериоде (является четной);
 # — на полупериоде (является нечетной).
#Постройте графики сумм полученных рядов на промежутке, превышающем длину заданного в 3 раза. Сравните с графиками порождающих их функций.

> $f := x \rightarrow piecewise\left(0 \le x \le 2,\ \frac{5}{2}\cdot(x \quad 1)^2,\ 2 < x < 4,\ \frac{5}{4}\cdot(4 \quad x)\right);$
$l := 2:$

$$f := x \mapsto \begin{cases} \frac{5\cdot(x-1)^2}{2} & 0 \le x \le 2 \\ 5 - \frac{5\cdot x}{4} & 2 < x < 4 \end{cases} \qquad (5)$$

> $plot(f(x), x = 0..4, scaling = constrained)$



> $a0 := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int(f(x), x = 0..2\cdot l)\right);$
$an := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int\left(f(x)\cdot\cos\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), x = 0..2\cdot l\right)\right)$ assuming $n :: posint$;
$bn := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int\left(f(x)\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), x = 0..2\cdot l\right)\right)$ assuming $n :: posint$;
$S := k \rightarrow \frac{a0}{2} + sum\left(an\cdot\cos\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right) + bn\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), n = 1..k\right);$

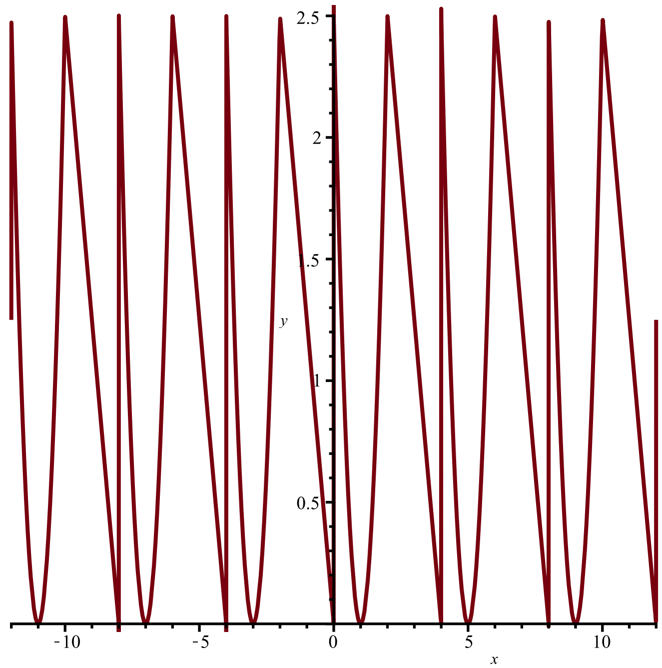
$$a0 := \frac{25}{12}$$

$$an := \frac{5\left(3 + 5\left(-1\right)^n\right)}{2\,\pi^2\,n^2}$$

$$bn := \frac{5\left(\pi^2\,n^2 + 8\left(-1\right)^n - 8\right)}{2\,\pi^3\,n^3}$$

$$S := k \mapsto \frac{a0}{2} + \sum_{n=1}^{k}\left(an\cdot\cos\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right) + bn\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right)\right) \qquad (6)$$

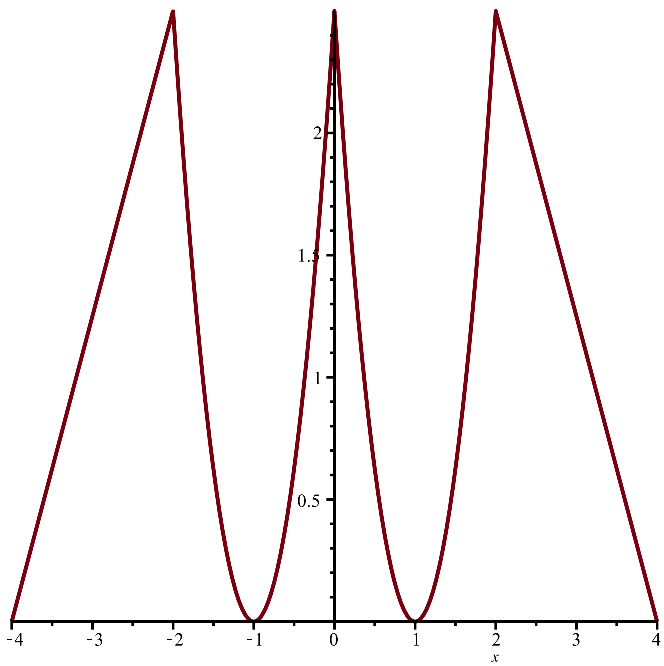
> $plot(S(10000), x = -12..12, y = 0..2.5, discont = true)$



> $feven := x \rightarrow piecewise\left(-4 < x < -2, \frac{5}{4}\cdot(4+x), -2 \le x \le 0, \frac{5}{2}\cdot(-x-1)^2, 0 \le x \le 2, \frac{5}{2}\cdot(x-1)^2, 2 < x < 4, \frac{5}{4}\cdot(4-x)\right);$

$plot(feven(x), x = -4..4);$

$$feven := x \mapsto \begin{cases} 5 + \frac{5\cdot x}{4} & -4 < x < -2 \\ \frac{5\cdot(-x-1)^2}{2} & -2 \le x \le 0 \\ \frac{5\cdot(x-1)^2}{2} & 0 \le x \le 2 \\ 5 - \frac{5\cdot x}{4} & 2 < x < 4 \end{cases}$$



> $l := 4:$

$a0 := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int(feven(x), x=-l..l)\right);$

$an := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int\left(feven(x)\cdot\cos\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), x=-l..l\right)\right)$ assuming $n :: posint;$

$bn := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int\left(feven(x)\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), x=-l..l\right)\right)$ assuming $n :: posint;$

$S := k\to\frac{a0}{2} + sum\left(an\cdot\cos\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right) + bn\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), n=1..k\right);$

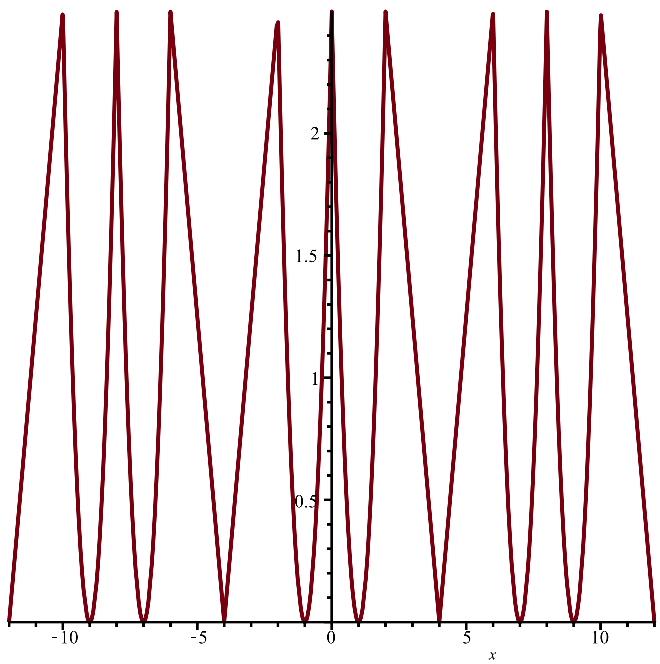
$$a0 := \frac{25}{12}$$

$$an := \frac{50\,\pi\, n\cos\left(\frac{\pi\, n}{2}\right) - 10\,\pi\,(-1)^n\, n + 40\,\pi\, n - 160\sin\left(\frac{\pi\, n}{2}\right)}{\pi^3\, n^3}$$

$$bn := 0$$

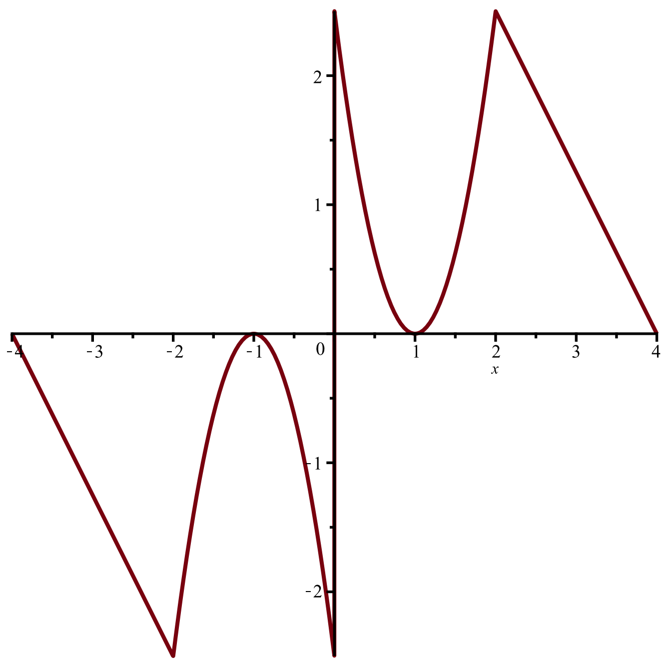
$$S := k \mapsto \frac{a0}{2} + \sum_{n=1}^{k}\left(an\cdot\cos\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right) + bn\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right)\right) \quad \textbf{(7)}$$

> $plot(S(10000), x=-12..12, discont=true);$



> $fodd := x \rightarrow piecewise\left(-4 < x < -2, -\frac{5}{4}\cdot(4 + x), -2 \le x \le 0, -\frac{5}{2}\cdot(-x-1)^2, 0 \le x \le 2, \frac{5}{2}\cdot(x-1)^2, 2 < x < 4, \frac{5}{4}\cdot(4-x)\right);$
> $plot(fodd(x), x=-4..4);$

$$fodd := x \mapsto \begin{cases} -5 - \frac{5\cdot x}{4} & -4 < x < -2 \\ -\frac{5\cdot(-x-1)^2}{2} & -2 \le x \le 0 \\ \frac{5\cdot(x-1)^2}{2} & 0 \le x \le 2 \\ 5 - \frac{5\cdot x}{4} & 2 < x < 4 \end{cases}$$



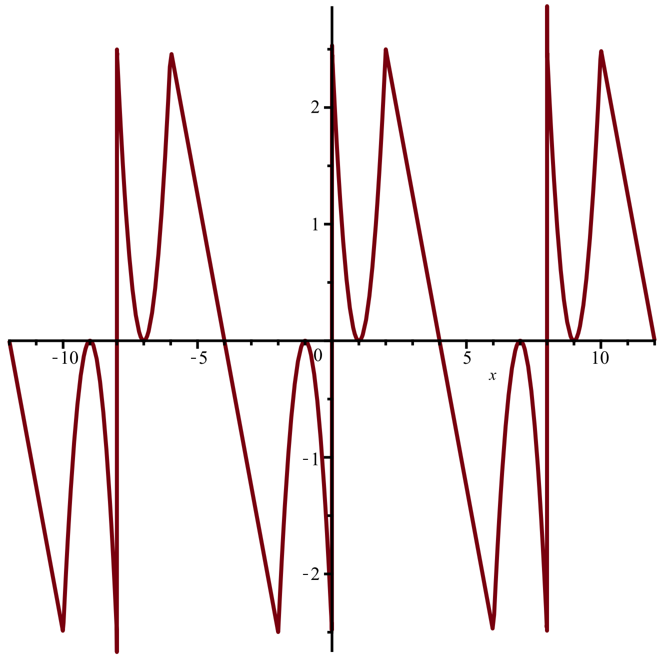
> $bn := simplify\left(\frac{1}{l}\cdot int\left(fodd(x)\ \cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right), x=-l..l\right)\right)$ assuming $n :: posint$;

$S := k \rightarrow sum\left(bn\cdot\sin\left(\frac{\mathrm{Pi}\cdot n\cdot x}{l}\right), n = 1..k\right)$;

$$bn := \frac{5\,\pi^2\,n^2 + 50\,\pi\,n\,\sin\left(\frac{\pi\,n}{2}\right) + 160\cos\left(\frac{\pi\,n}{2}\right) - 160}{\pi^3\,n^3}$$

$$S := k \mapsto \sum_{n=1}^{k} bn\cdot\sin\left(\frac{\pi\cdot n\cdot x}{l}\right) \qquad \textbf{(8)}$$

> $plot(S(10000), x = -12..12, discont = true)$;



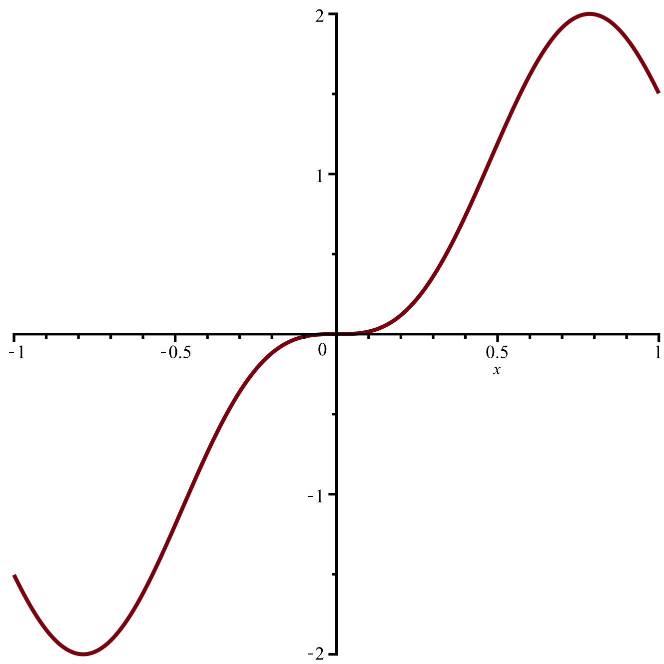
> *#Задание 4*

> *#Разложите функцию в ряд Фурье по многочленам Лежандра и Чебышёва на промежутке [-1, 1].*
#Создайте пользовательские процедуры, осуществляющие построение частичной суммы ряда
#для абсолютно интегрируемой функции по этим ортогональным полиномам.
#Постройте в одной системе координат на промежутке [-1, 1] графики
#заданной функции и построенных частичных сумм ряда Фурье.
#Экспериментально найдите наименьший порядок частичной суммы,
#равномерно аппроксимирующей на всем промежутке заданную функцию с точностью 0, 1.
#Разложите функцию в тригонометрический и степенной ряды на промежутке [-1, 1].
#Найдите наименьший порядок частичных суммы,
#равномерно аппроксимирующих на всем промежутке заданную функцию с точностью 0, 1.
#Изобразите в одной системе координат на промежутке [-1, 1]
#графики заданной функции и всех построенных аппроксимирующих многочленов.

> *#1*
$f := 2 \cdot \sin^3(2 \cdot x)$

$$f := 2\sin(2x)^3 \quad \textbf{(9)}$$

> $main\_plot := plot(f, x = -1 \,..\, 1)$



> with(orthopoly) :

> #Разложение по многочленам Лежандра

for n **from** 0 **to** 7 **do** $c[n] := \dfrac{\int_{-1}^{1} f \cdot P(n,x)\,\mathrm{d}x}{\int_{-1}^{1} P(n,x)^2 \mathrm{d}x}$; **end do**;

$$c_0 := 0$$

$$c_1 := -\sin(2)^2 \cos(2) - 2\cos(2) + \frac{\sin(2)^3}{6} + \sin(2)$$

$$c_2 := 0$$

$$c_3 := -\frac{49 \sin(2)^2 \cos(2)}{36} + \frac{133 \cos(2)}{9} + \frac{77 \sin(2)}{18} + \frac{469 \sin(2)^3}{216}$$

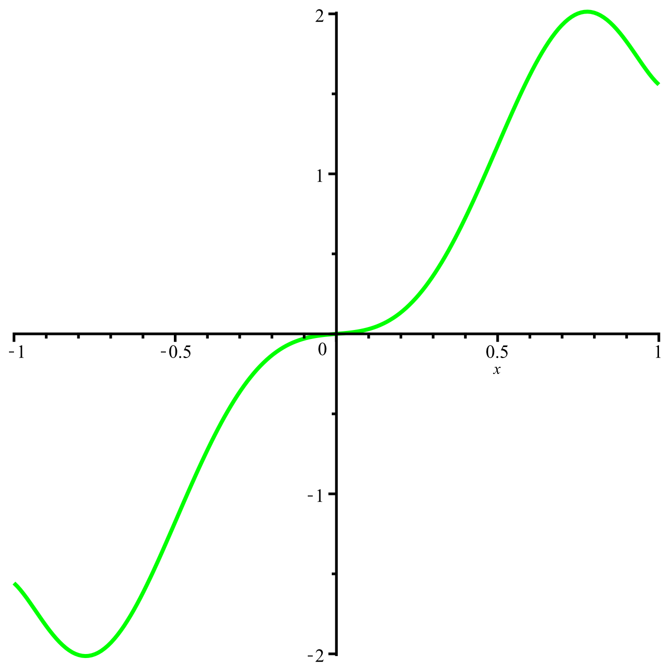
$$c_4 := 0$$

$$c_5 := -\frac{6215 \sin(2)}{48} - \frac{6721 \cos(2)}{24} + \frac{715 \sin(2)^3}{288} + \frac{209 \sin(2)^2 \cos(2)}{48}$$

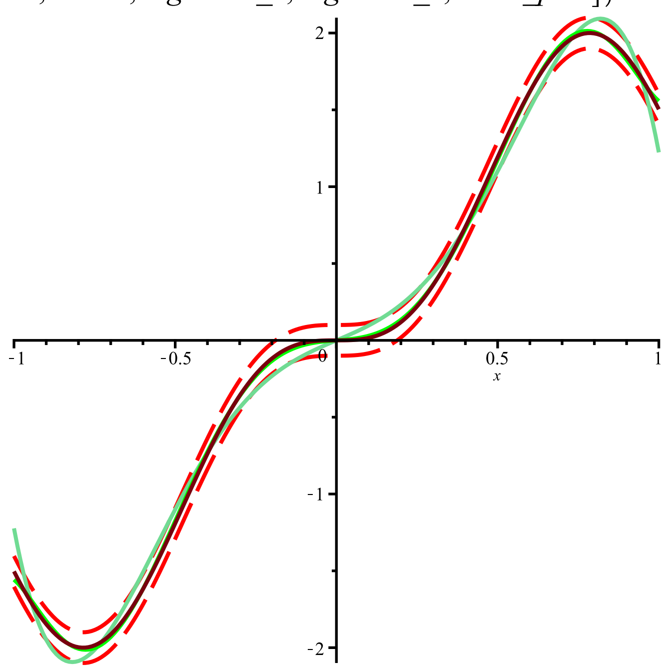
$$c_6 := 0$$

$$c_7 := \frac{681785 \cos(2)}{54} + \frac{2499805 \sin(2)}{432} - \frac{123305 \sin(2)^3}{10368} - \frac{8395 \sin(2)^2 \cos(2)}{1728} \qquad \textbf{(10)}$$

> legendre_6 := plot(add(c[n]·P(n, x), n = 0 ..6), x = -1 ..1, color = aquamarine) :
legendre_7 := plot(add(c[n]·P(n, x), n = 0 ..7), x = -1 ..1, color = green);



> *bord1* := *plot*(*f* + 0.1, *x* =-1 ..1, *linestyle* = *dash*, *color* = *red*) :
> *bord2* := *plot*(*f* − 0.1, *x* =-1 ..1, *linestyle* = *dash*, *color* = *red*) :
> *plots*[*display*]([*bord1*, *bord2*, *legendre_6*, *legendre_7*, *main_plot*])



> *#Разложение по многочленам Чебышева*

$$\textbf{for } n \textbf{ from } 0 \textbf{ to } 7 \textbf{ do } c[n] := \frac{2}{\pi}\int_{-1}^{1} \frac{f\cdot T(n,x)}{\sqrt{1-x^2}}\,\mathrm{d}x;\ \textbf{end do}$$

$$c_0 := 0$$

$$c_1 := \frac{2\left(\int_{-1}^{1} \frac{2\sin(2x)^3 x}{\sqrt{-x^2+1}}\,dx\right)}{\pi}$$

$$c_2 := 0$$

$$c_3 := \frac{2\left(\int_{-1}^{1} \frac{2\sin(2x)^3 (4x^3-3x)}{\sqrt{-x^2+1}}\,dx\right)}{\pi}$$

$$c_4 := 0$$

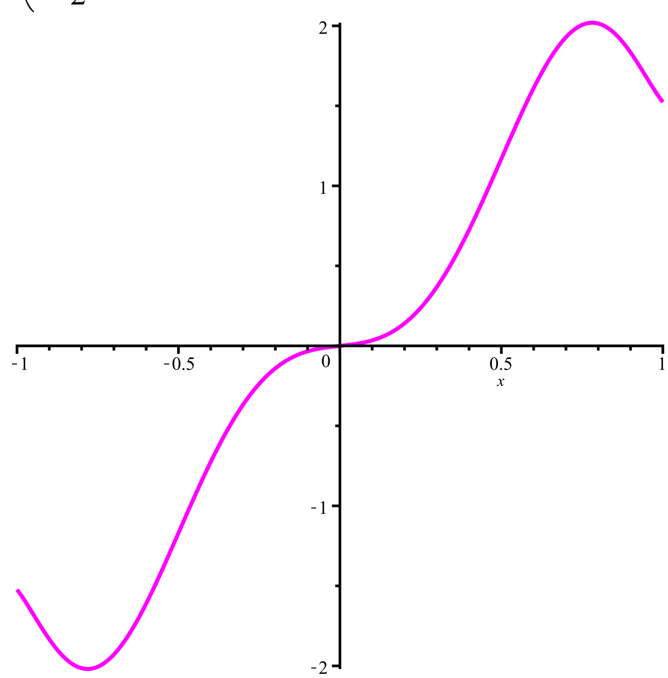
$$c_5 := \frac{2\left(\int_{-1}^{1} \frac{2\sin(2x)^3 (16x^5-20x^3+5x)}{\sqrt{-x^2+1}}\,dx\right)}{\pi}$$

$$c_6 := 0$$

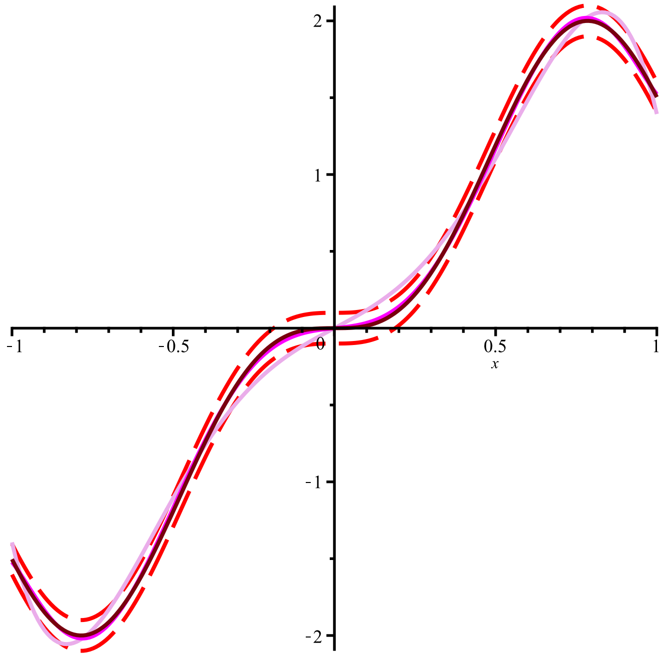
$$c_7 := \frac{2\left(\int_{-1}^{1} \frac{2\sin(2x)^3 (64x^7-112x^5+56x^3-7x)}{\sqrt{-x^2+1}}\,dx\right)}{\pi} \quad \textbf{(11)}$$

> $chebyshev\_6 := plot\left(\frac{c[0]}{2} + add(c[n]\cdot T(n,x), n=1..6), x=-1..1, color=plum\right):$

$chebyshev\_7 := plot\left(\frac{c[0]}{2} + add(c[n]\cdot T(n,x), n=1..7), x=-1..1, color=magenta\right);$



> $plots[display]([bord1, bord2, chebyshev\_6, chebyshev\_7, main\_plot])$



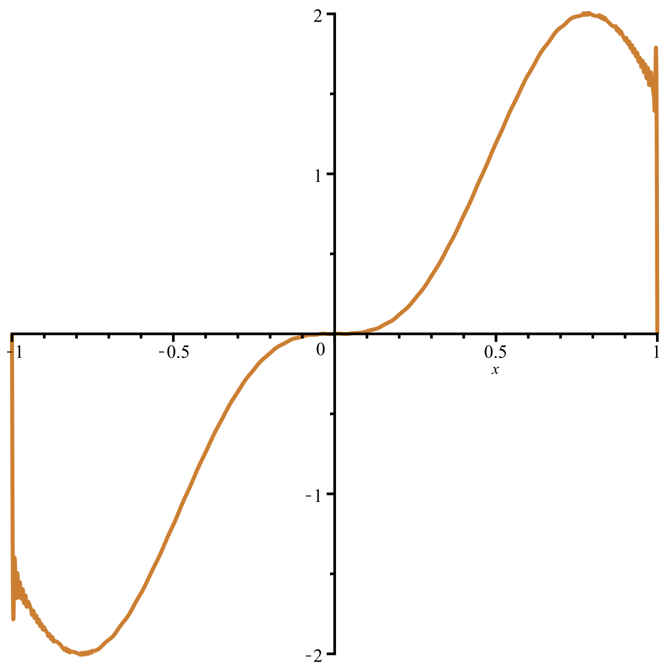
> #Разложение в тригонометрический ряд

> $bm := simplify(int(f \cdot \sin(\mathrm{Pi} \cdot m \cdot x), x = -1 .. 1))$ assuming $m :: posint$;
$S := k \to sum(bm \cdot \sin(\mathrm{Pi} \cdot m \cdot x), m = 1 .. k)$;

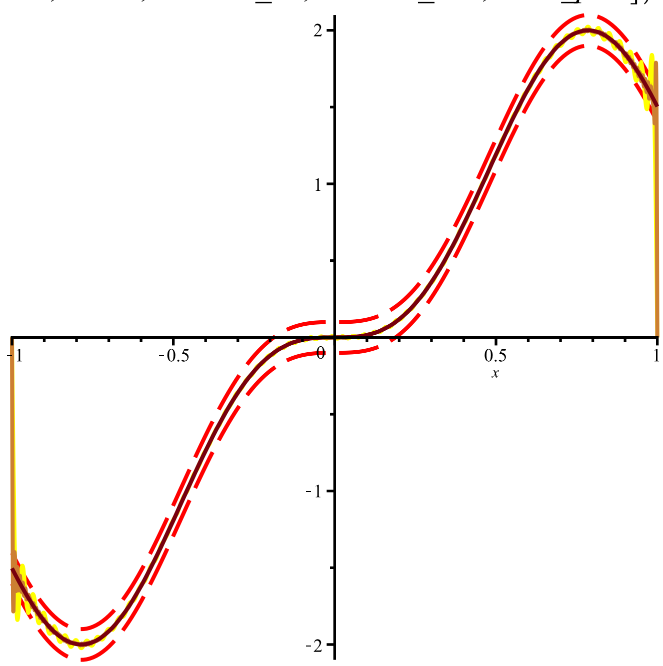
$$bm := \frac{\pi (-1)^m m \left(\sin(6) \pi^2 m^2 - 3 \pi^2 \sin(2) m^2 - 4 \sin(6) + 108 \sin(2)\right)}{\pi^4 m^4 - 40 \pi^2 m^2 + 144}$$

$$S := k \mapsto \sum_{m=1}^{k} bm \cdot \sin(\pi \cdot m \cdot x) \tag{12}$$

> $Fourier\_60 := plot(S(60), x = -1 .. 1, discont = true, color = yellow)$:
$Fourier\_240 := plot(S(240), x = -1 .. 1, discont = true, color = gold)$;



> $plots[display]([bord1, bord2, Fourier\_60, Fourier\_240, main\_plot])$

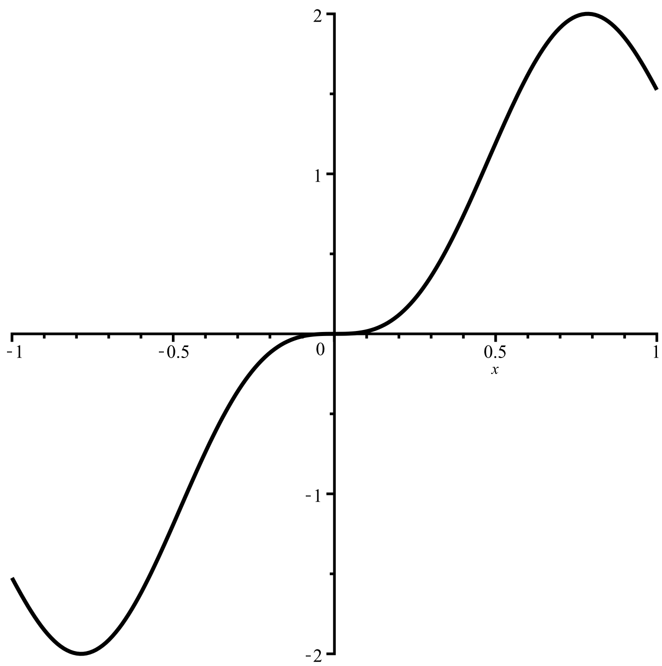


> *#Разложение в степенной ряд*

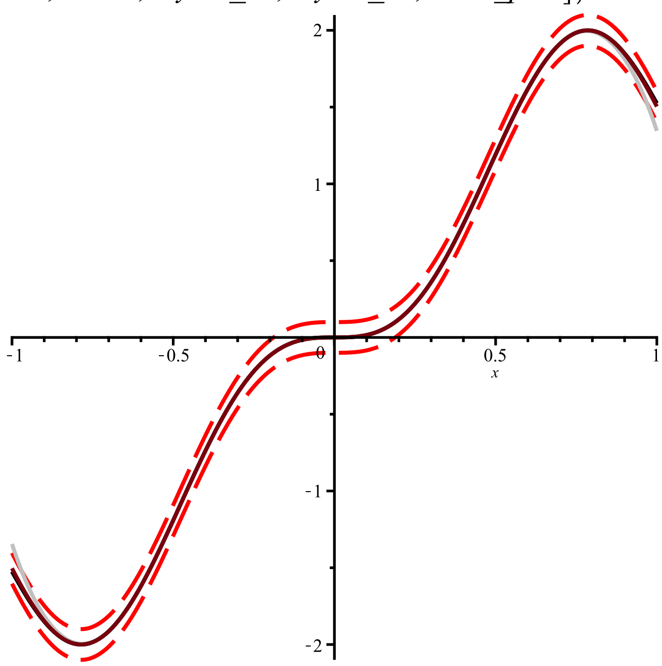
> $S := k \rightarrow convert(taylor(f, x=0, k), polynom)$

$$S := k \mapsto convert(taylor(f, x=0, k), polynom) \qquad \textbf{(13)}$$

> $taylor\_15 := plot(S(15), x=-1\,..\,1, color=gray):$
> $taylor\_16 := plot(S(16), x=-1\,..\,1, color=black)$



> $plots[display]([bord1, bord2, taylor\_15, taylor\_16, main\_plot])$

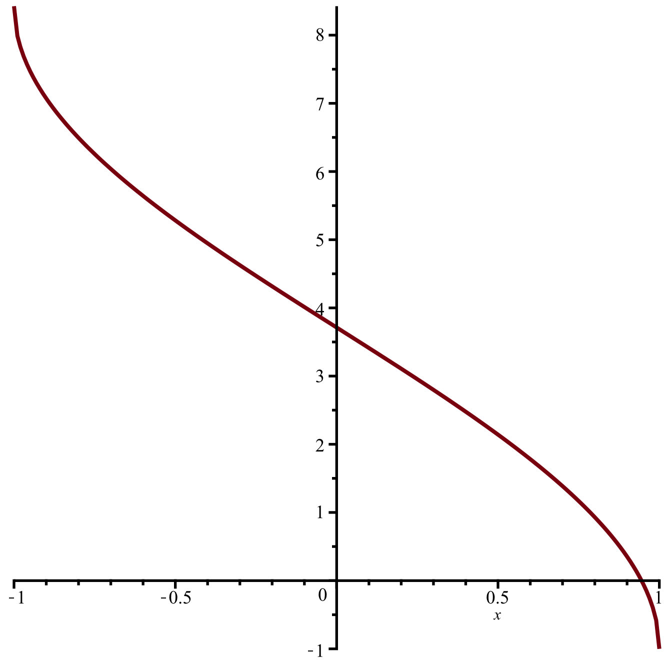


> #2
> *restart*

> $f := 3 \cdot \arccos(x) - 1$

$$f := 3 \arccos(x) - 1 \tag{14}$$

> $main\_plot := plot(f, x = -1..1)$



> $with(orthopoly):$

> #Разложение по многочленам Лежандра

$$\textbf{for } n \textbf{ from } 0 \textbf{ to } 5 \textbf{ do } c[n] := \frac{\int_{-1}^{1} f \cdot P(n, x)\, \mathrm{d}x}{\int_{-1}^{1} P(n, x)^2 \mathrm{d}x}; \textbf{ end do};$$

$$c_0 := -1 + \frac{3\,\pi}{2}$$

$$c_1 := -\frac{9\,\pi}{8}$$

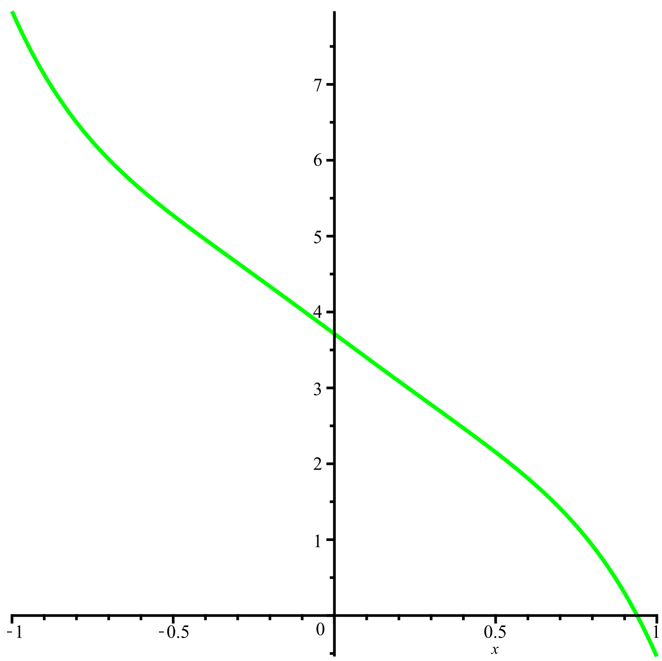
$$c_2 := 0$$

$$c_3 := -\frac{21\,\pi}{128}$$

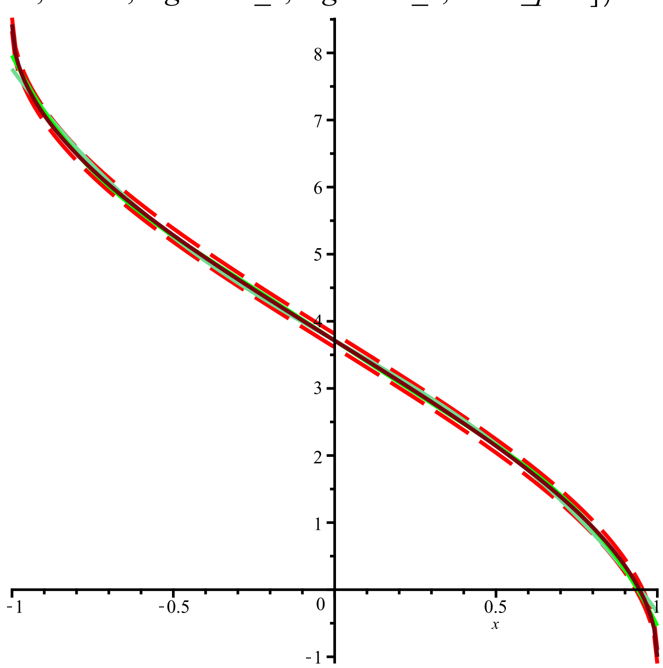
$$c_4 := 0$$

$$c_5 := -\frac{33\,\pi}{512} \tag{15}$$

> $legendre\_3 := plot(add(c[n] \cdot P(n, x), n = 0..3), x = -1..1, color = aquamarine):$
> $legendre\_5 := plot(add(c[n] \cdot P(n, x), n = 0..5), x = -1..1, color = green);$



> $bord1 := plot(f + 0.1, x = -1 ..1, linestyle = dash, color = red)$:
> $bord2 := plot(f - 0.1, x = -1 ..1, linestyle = dash, color = red)$:
> $plots[display]([bord1, bord2, legendre\_3, legendre\_5, main\_plot])$



> *#Разложение по многочленам Чебышева*

$$\textbf{for } n \textbf{ from } 0 \textbf{ to } 5 \textbf{ do } c[n] := \frac{2}{\pi}\int_{-1}^{1} \frac{f \cdot T(n, x)}{\sqrt{1 - x^2}}\, dx; \textbf{ end do}$$

$$c_0 := \frac{2\left(\frac{3}{2}\pi^2 - \pi\right)}{\pi}$$

$$c_1 := -\frac{12}{\pi}$$

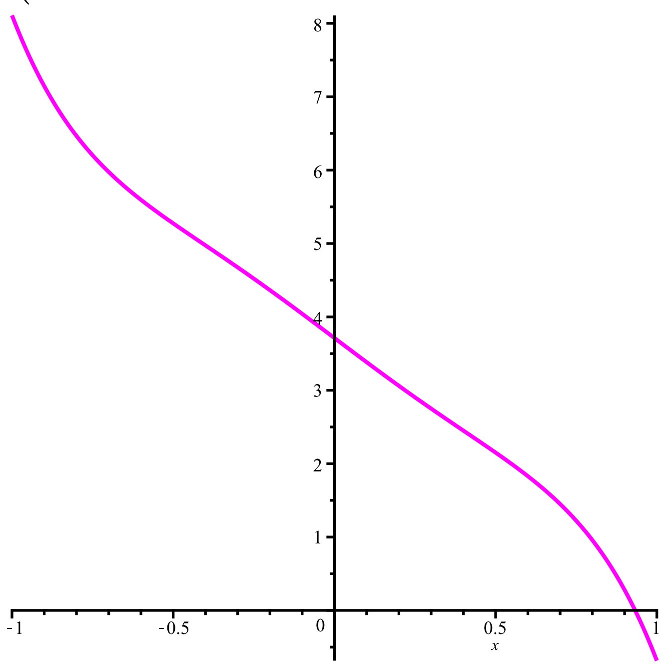
$$c_2 := 0$$

$$c_3 := -\frac{4}{3\pi}$$

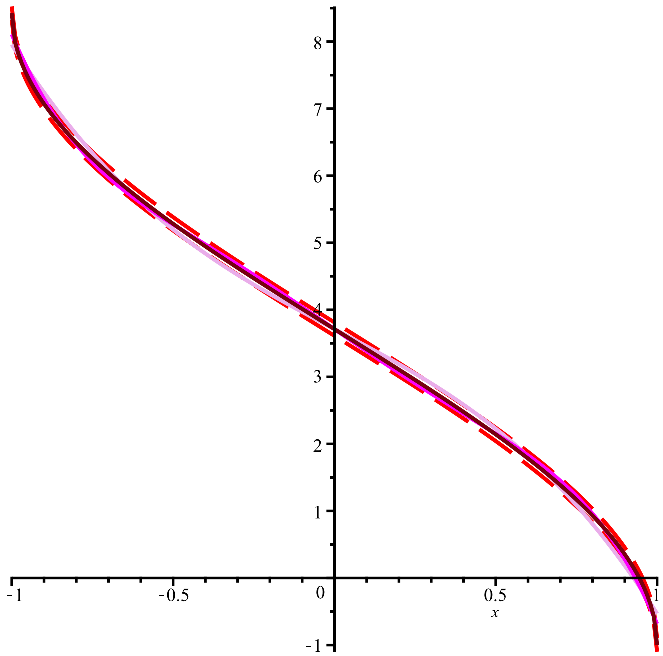
$$c_4 := 0$$

$$c_5 := -\frac{12}{25\pi} \quad \textbf{(16)}$$

> $chebyshev\_3 := plot\left(\frac{c[0]}{2} + add(c[n]\cdot T(n, x), n = 1..3), x = -1..1, color = plum\right) :$
$chebyshev\_5 := plot\left(\frac{c[0]}{2} + add(c[n]\cdot T(n, x), n = 1..5), x = -1..1, color = magenta\right);$



> $plots[display]([bord1, bord2, chebyshev\_3, chebyshev\_5, main\_plot])$



> *#Разложение в тригонометрический ряд*

> $a0 := simplify(int(f, x = -1..1));$
$am := simplify(int(\mathrm{f}\cdot\cos(\mathrm{Pi}\cdot m\cdot x), x = -1..1))$ assuming $m :: posint;$
$bm := simplify(int(\mathrm{f}\cdot\sin(\mathrm{Pi}\cdot m\cdot x), x = -1..1))$ assuming $m :: posint;$
$S := \mathrm{k} \rightarrow \frac{\mathrm{a0}}{2} + \mathrm{sum}(bm\cdot\sin(\mathrm{Pi}\cdot\mathrm{m}\cdot\mathrm{x}), m = 1..k);$

$$a0 := -2 + 3\pi$$

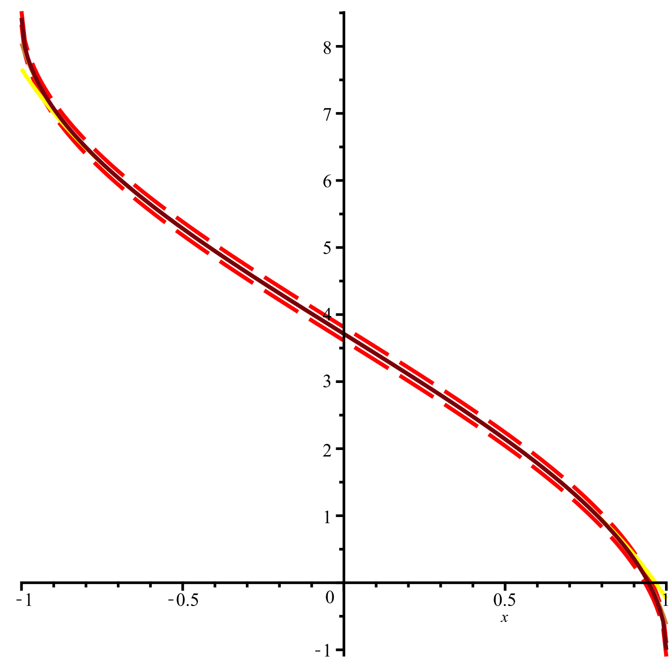
$$am := 0$$

$$bm := \int_{-1}^{1} (3\arccos(x) - 1)\sin(\pi m x)\,\mathrm{d}x$$

$$S := k \mapsto \frac{a0}{2} + \left(\sum_{m=1}^{k} bm\cdot\sin(\pi\cdot m\cdot x)\right) \quad \textbf{(17)}$$

> $Fourier\_10 := plot(S(10), x = -1..1, discont = true, color = yellow) :$
$Fourier\_40 := plot(S(40), x = -1..1, discont = true, color = gold);$

> $plots[display]([bord1, bord2, Fourier\_10, Fourier\_40, main\_plot])$

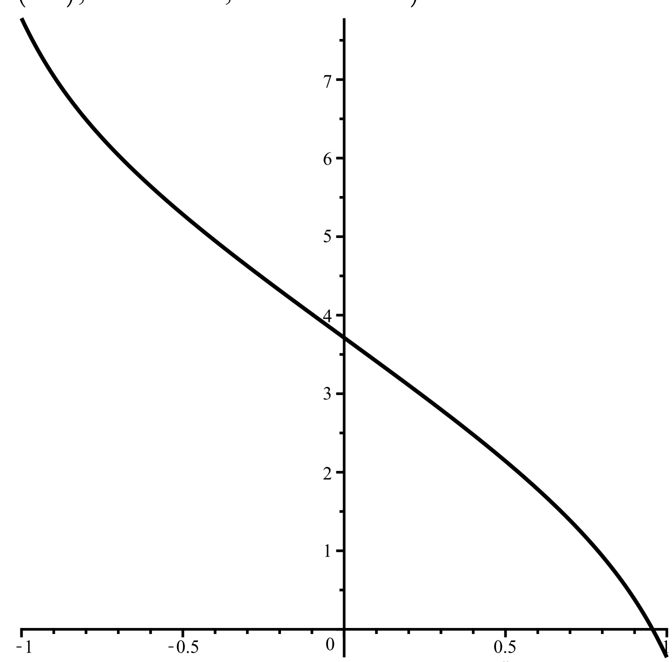


> *#Разложение в степенной ряд*

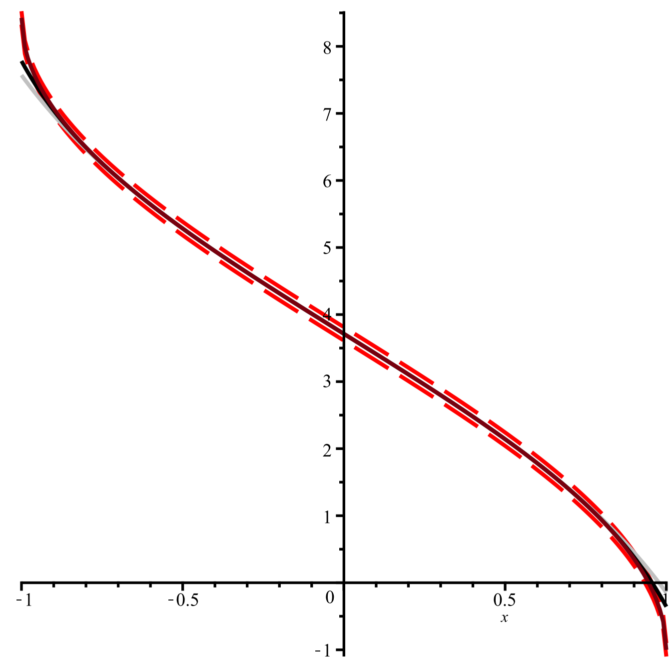
> $S := k \rightarrow convert(taylor(f, x=0, k), polynom)$

$$S := k \mapsto convert(taylor(f, x=0, k), polynom) \tag{18}$$

> $taylor\_8 := plot(S(8), x=-1 .. 1, color=gray) :$
$taylor\_15 := plot(S(15), x=-1 .. 1, color=black)$



> $plots[display]([bord1, bord2, taylor\_8, taylor\_15, main\_plot])$



8
7
6
5
4
3
2
1
-1
-1
-0.5
0
0.5
x

>