Aufgabe 1:
a)Geben Sie, an auf welchem Zahlenraum die in unserem Unterricht behandelten Funktionen i. R. definiert sind.

Antwort:
In der Regel sind die Funktionen in unserem Unterricht auf den Zahlenmenge der reellen Zahlen definitiert.

- -

b)Definieren Sie in MuPad diesen Zahlenraum.

Antwort:
```
assume(Type::Real)
```
$\mathbb{R}$

- -

c)Definieren Sie folgende lineare Funktion mit MuPad: $f(x) = -5x - 19$

Antwort:
```
f:=x->(-5)*x - 19;
```
$x \rightarrow -5 \cdot x - 19$

- -

d)Beschreiben Sie, den Unterschied zwischen einer handschriftlichen und einer mit MuPad definierten Zuordnungsvorschrift.

Antwort:
In der handschriftlichen Definition verwenden wir zwischen
dem Bezeichner "f" und der Variablen "x" **nur ein Doppelpunkt ":"** .
In der Definition mit MuPad verwenden wir zwischen
dem Bezeichner "f" und der Variablen "x" **ein Doppelpunkt und ein Gleichheitszeichen ":="** .

- -

e)Bestimmen Sie
(i) den Funktionswert von x = 4

Antwort:
```
f(4)
```
-39

- -

(ii) den Schnitt mit der y-Achse

Antwort:
Der Schnitt mit der y-Achse bedeutet, dass wir den Funktionswert an der Stelle x = 0 (y-Achse) suchen:
```
f(0) //Funktionswert an der Stelle x = 0; Gilt für alle Funktionen
```
-19

Natürlich kann man auch den konstanten Summanden der linearen Funktionsgleichung angeben und begründen, dass nur dieser Anteil des Funktionsterms "übrig bleibt", wenn man x = 0 einsetzt.

- -

(iii) die Nullstelle

Antwort:
Der Schnitt mit der x-Achse bedeutet, dass wir die Stelle der x-Achse suchen, an der der Funktionswert f(x)= 0 ist.

Funktionswert f(x)= 0 ist.
Das geht nur mit Gleichungslösung und damit mit dem "solve"-Befehl bzgl. der Variablen "x":

```
solve(f(x)=0  , x) //Berechnung der Stelle x an der "f(x)= 0" gilt;
Gilt für alle Funktionen
```

$$\left\{-\frac{19}{5}\right\}$$

Damit ist die Nullstelle bei x = -19 / 5 und der dazugehörige Schnittpunkt N von f mit der x-Achse bei N(-19 / 5 I 0).

(iv) die x-Koordinate von y = -1 .

Antwort:
Wenn wir zu einem bestimmten Funktionswert (hier: y = -1) die dazugehörige Stelle x der Funktion f suchen,
können wir uns das auch als Schnitt einer Paralleln der x-Achse in Höhe dieses Funktionswertes denken.
Der Schnitt mit dieser Paralleln zur x-Achse bedeutet, dass wir die Stelle der x-Achse suchen,
an der der Funktionswert f(x)= y hier: f(x) = -1 ist.

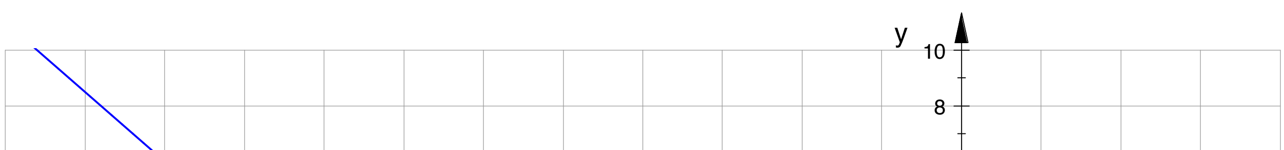
Das geht wieder nur mit Gleichungslösung und damit mit dem "solve"-Befehl bzgl. der Variablen "x":

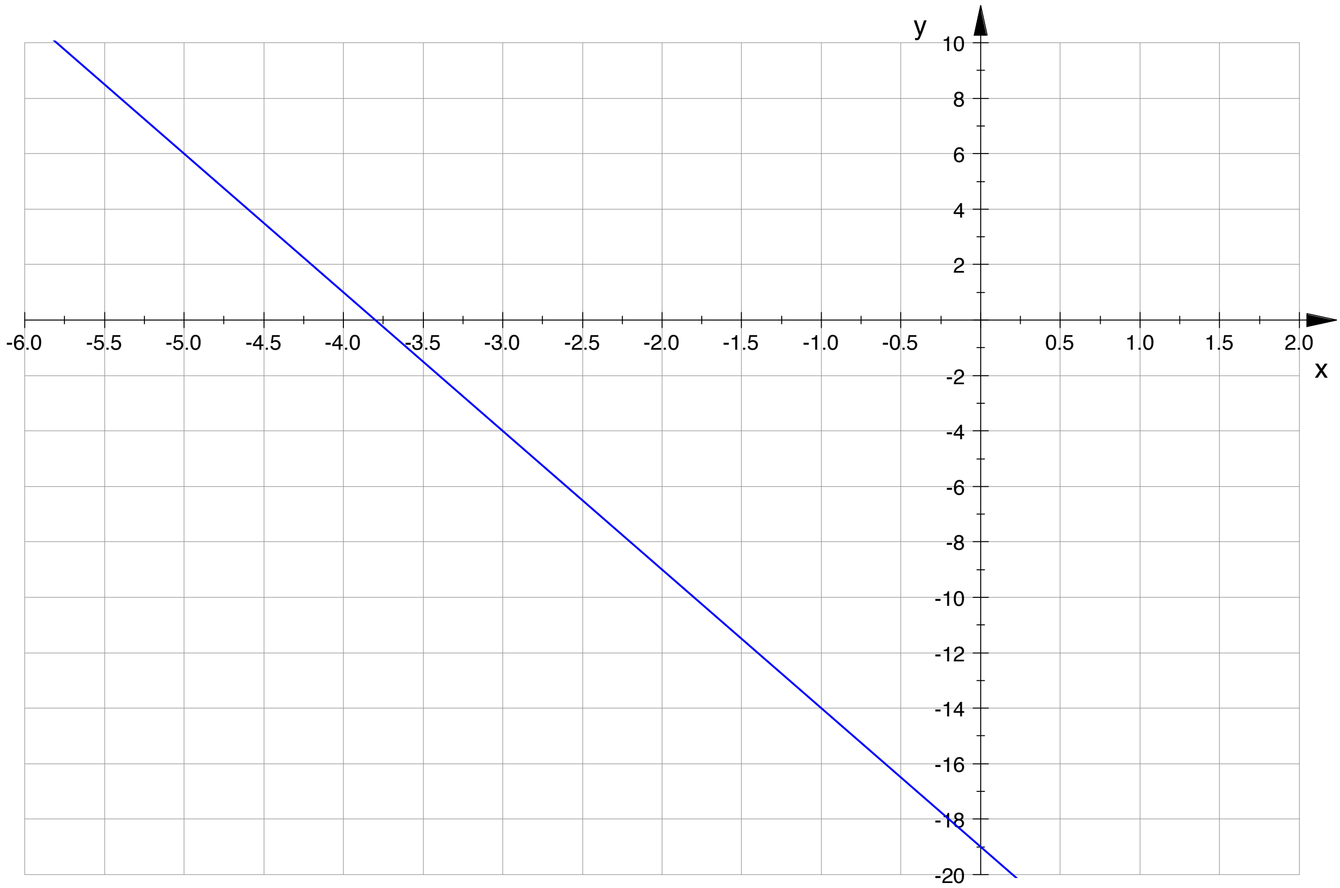
```
solve(f(x)= -1, x) //Berechnung der Stelle x an der "f(x)= -1" gilt;
```

$$\left\{-\frac{18}{5}\right\}$$

Damit besitzt der dazugehörige Punkt P von f mit y= -1 die Koordinaten P(-18 / 5 I -1).

```
plotfunc2d(f(x),x=-6..2,YRange=-20..10, GridVisible=TRUE)
```



ENDE AUFGABE 1

Aufgabe 2:

a) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Geraden g, die durch die Punkte R(5 | 2,5) und S($\frac{3}{2}$ | $\frac{25}{3}$) verläuft.

(Bitte beachten Sie die Schreibweise in MuPad, dass das Dezimalzahlkomma als „Punkt" eingegeben wird.)

Antwort:
Hier sind mehrere Schritte nötig:
erster Schritt: Bestimmen der Steigung
zweiter Schritt: Bestimmen des y-Achsenabschnitts
dritter Schritt: Definieren der Funktion g

erster Schritt: Bestimmen der Steigung
Wir verwenden den Differenzenquotienten und definieren die Steigung von g:

```
m_g:=(2.5 - 25/3 )/(5 - 3/2)
```

-1.666666667

Damit besitzt die Gerade g die Steigung m_g = - 1,666666667.

Als Bruch:

```
-(1+2/3);
float(-(1+2/3));
```

$-\frac{5}{3}$

$$-\frac{5}{3}$$

$$-1.666666667$$

zweiter Schritt:
Berechnen von "b" durch die allgemeine Funktionsgleichung y = m * x + b und einer der gegebenen Punkte
z.B. R(5 I 2,5) mit Hilfe des "solve"-Befehls, wobei die Variable "b" ist:

```
b_g:=solve(2.5=(-5/3)*5+b , b)
```

$$\{10.83333333\}$$

dritter Schritt:
Definieren der Funktion g:

```
m_g;
b_g;
g:=x-> (-5/3)*x+10.83333333;
```

$$-1.666666667$$

$$\{10.83333333\}$$

$$x \rightarrow 10.83333333 - \frac{5 \cdot x}{3}$$

- -

b) Bestimmen Sie, falls möglich, den Schnittpunkt der Geraden g aus dieser Aufgabe mit der Geraden f
aus der Aufgabe 1 und
geben Sie begründet an, wie die Geraden zueinander liegen.

<u>Antwort:</u>
Für die Berechnung des Schnittpunktes muss der Funktionsterm der Funktion f und der Funktionsterm der
Funktion g gleichgesetzt werden.
Dann muss die Gleichung nach "x" aufgelöst werden.

Das geht wieder nur mit Gleichungslösung und damit mit dem "solve"-Befehl bzgl. der Variablen "x":

```
solve(f(x)= g(x), x) //Berechnung der Stelle x an der "f(x)= g(x)" gilt;
```

$$\{-8.949999999\}$$

Jetzt noch den Funktionswert des Schnittpunktes bestimmen:

```
f(-8.95);
g(-8.95);
```

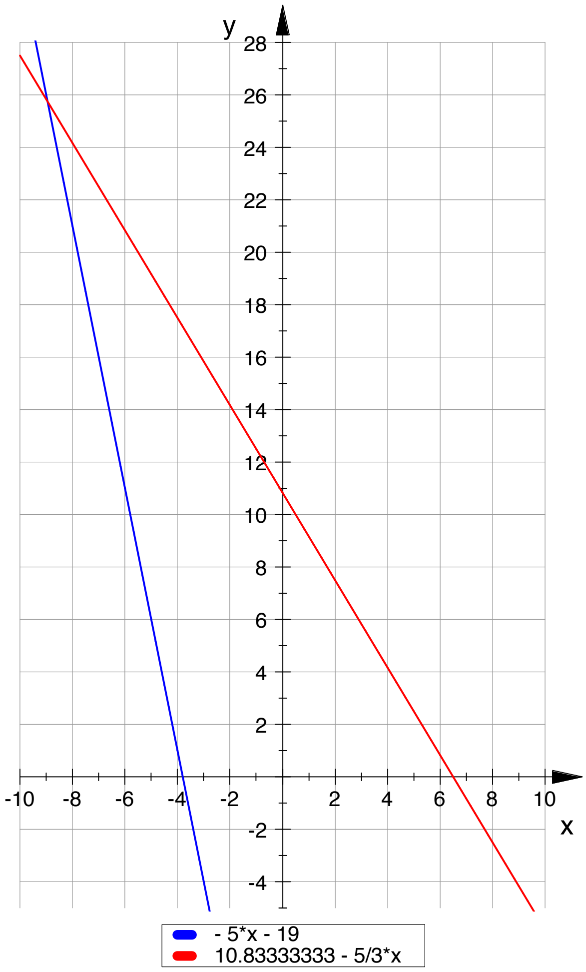

$$25.75$$

$$25.75$$

25.75

Damit besitzt der dazugehörige Schnittpunkt S von f und g die Koordinaten S(- 8.95 l 25.75).
- -

```
plotfunc2d(f(x),g(x),x=-10..10,YRange=-5..28,      Scaling=Constrained,
GridVisible=TRUE)
```



ENDE AUFGABE 2

Aufgabe 3:
Bestimmen Sie die Schnittpunkte beider Geraden
a) f(x)= –2/3 x – 1 , g(x)= 1/6 x – 4
b) f(x)= –3 x + 5 , g(x)= – x –1

a)
<u>Antwort:</u>
<u>Erster Schritt:</u>
Funktionen definieren:

```
f_a:=x->(-2/3)*x - 1;
```

$$x \rightarrow -\frac{2 \cdot x}{3} - 1$$

$$x \rightarrow -\frac{2 \cdot x}{3} - 1$$

```
g_a:=x-> 1/6*x - 4;
```

$$x \rightarrow \frac{x}{6} - 4$$

Zweiter Schritt:
Gleichsetzen der Funktionen und Gleichung nach "x" auflösen:

```
solve(f_a(x)=g_a(x),x);
```

$$\left\{\frac{18}{5}\right\}$$

Dezimal:

```
float(solve(f_a(x)=g_a(x),x));
```

$$\{3.6\}$$

Dritter Schritt:
y-Koordinate berechnen:

```
f_a(18/5);
g_a(18/5);
```

$$-\frac{17}{5}$$

$$-\frac{17}{5}$$

Damit ist der Schnittpunkt S_a bei S_a(18/5 l -17/5) .

Dezimale y-Koordinate berechnen:

```
float(f_a(18/5));
float(g_a(18/5));
```

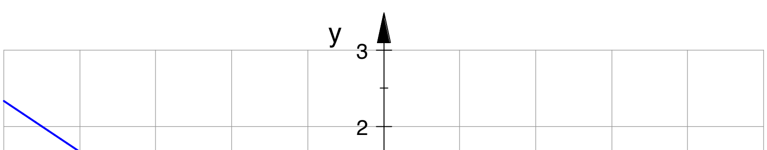
$$-3.4$$

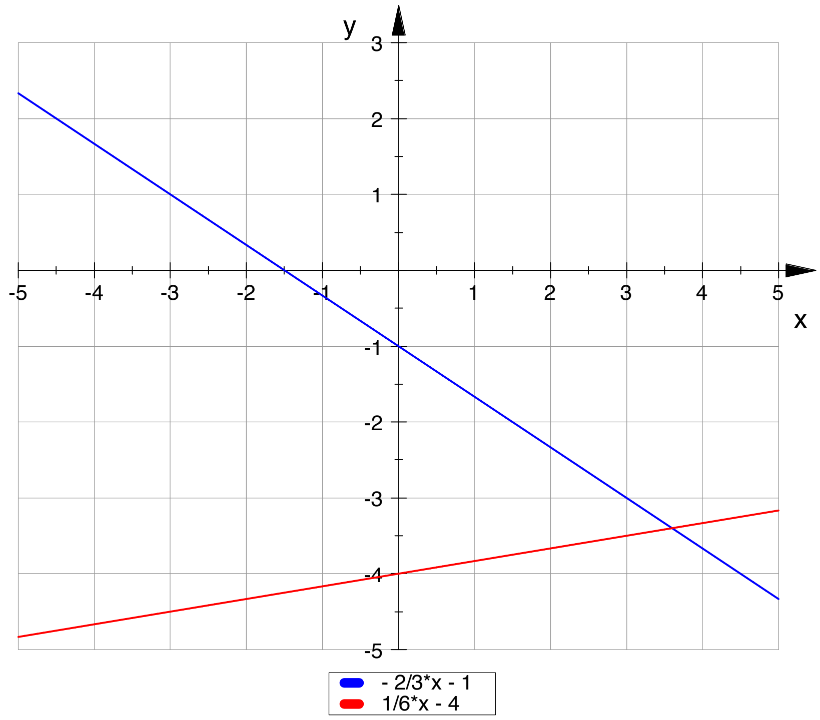
$$-3.4$$

Damit ist der Schnittpunkt S_a bei S_a(3.6 l -3.4) .

Bitte mit Graph vergleichen!

```
plotfunc2d(f_a(x),g_a(x),x=-5..5,YRange=-5..3,  Scaling=Constrained  ,
GridVisible=TRUE)
```



- -

b)
Antwort:
Erster Schritt:
Funktionen definieren:

```
f_b:=x->(-3)*x + 5/4;
```

$$x \rightarrow \frac{5}{4} - 3 \cdot x$$

```
g_b:=x-> (-1)*x - 1;
```

$$x \rightarrow -x - 1$$

Zweiter Schritt:
Gleichsetzen der Funktionen und Gleichung nach "x" auflösen:

```
solve(f_b(x)=g_b(x),x);
```

$$\left\{\frac{9}{8}\right\}$$

Dezimal:

```
float(solve(f_b(x)=g_b(x),x));
```

$$\{1.125\}$$

Dritter Schritt:
y-Koordinate berechnen:


```
f_b(9/8);
g_b(9/8);
```

$$-\frac{17}{8}$$

$-\frac{17}{8}$

$-\frac{17}{8}$

Damit ist der Schnittpunkt S_b bei S_b(9/8 l -17/8) .

Dezimale y-Koordinate berechnen:

```
float(f_b(9/8));
float(g_b(9/8));
```

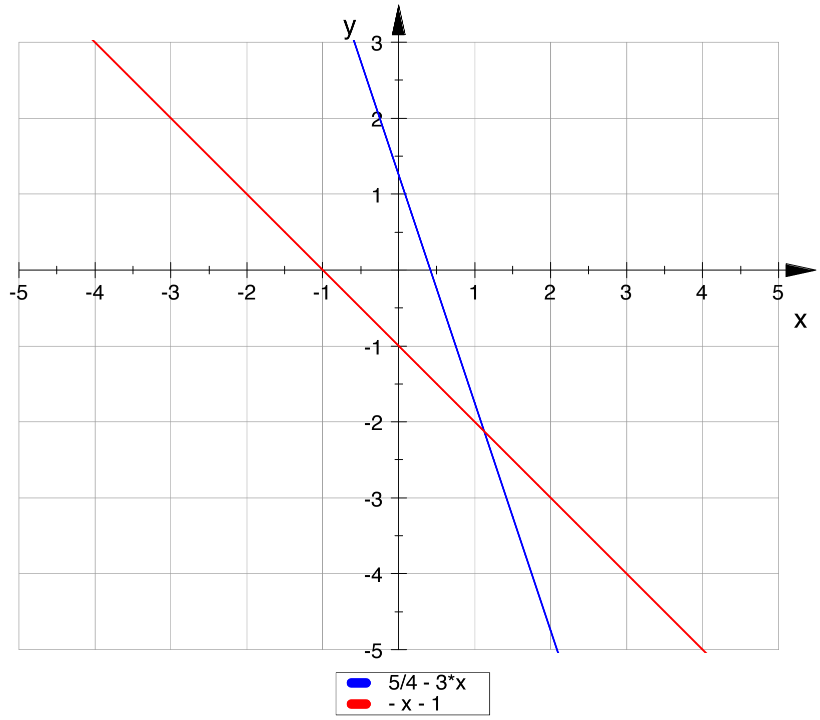
-2.125

-2.125

Damit ist der Schnittpunkt S_b bei S_b(1,125 l -2.125) .

Bitte mit Graph vergleichen!

```
plotfunc2d(f_b(x),g_b(x),x=-5..5,YRange=-5..3,  Scaling=Constrained  ,
GridVisible=TRUE)
```



- -

ENDE AUFGABE 3

Aufgabe 4:

Gegeben ist die Funktion f(x) = - 2x + 2.

Bestimmen Sie die Gleichung der Funktion g(x),
die zu f orthogonal ist und

die zu f orthogonal ist und
die x-Achse im Punkt x_0 = 3 schneidet.

```
f:=x->(-2)*x+2;
```

$x \to 2 - 2 \cdot x$

Die Steigung von f ist (-2).
Damit g orthogonal zu f ist, muss gelten:
m_f * m_g = -1
bzw.
m_g = -1 / m_f   :

```
m_g:= -1 / (-2)
```

$\frac{1}{2}$

Einsetzen von m_g und der Nullstelle x_0 = 3 in die allgemeine Funktionsgleichung und auflösen nach "b":

```
solve(0 = 1/2*3+b,b)
```

$\left\{-\frac{3}{2}\right\}$

Umschreiben in eine Dezimalzahl:

```
float(%)
```

$\{-1.5\}$

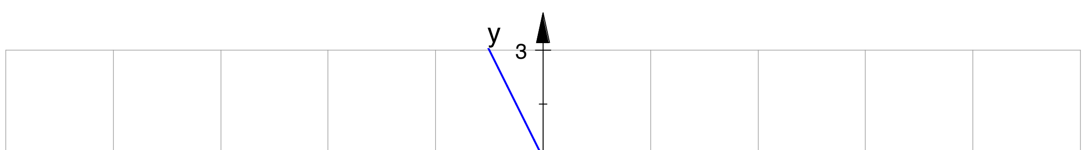
Damit ergibt sich für die Funktion g:

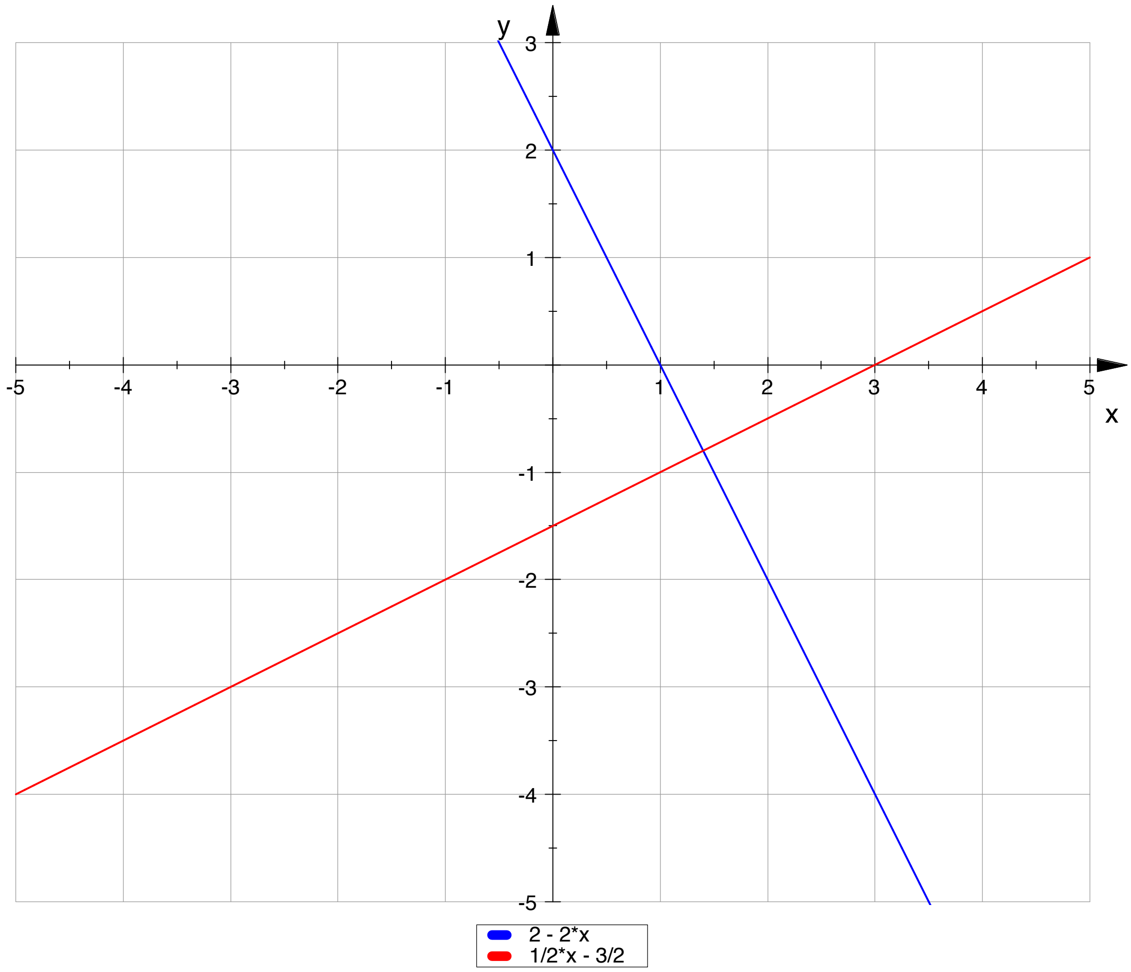
```
g:= x-> 1/2 * x + (-3/2);
```

$x \to \frac{x}{2} - \frac{3}{2}$

Bitte mit Graph vergleichen!

```
plotfunc2d(f(x),g(x),x=-5..5,YRange=-5..3,    Scaling=Constrained    ,
GridVisible=TRUE)
```



ENDE AUFGABE 4

AUFGABE 5:
NUR HANDSCHRIFTLICH!!
