

# Własności funkcji liniowej

## Definicja

Funkcję określoną wzorem  $f(x) = a \cdot x + b$  dla  $x \in R$ , gdzie  $a$  i  $b$  są stałymi nazywamy **funkcją liniową**.

Wykresem funkcji liniowej jest linia prosta. Narysowanie wykresu sprowadza się do wybrania dowolnych liczb-argumentów  $x$  i podstawieniu ich do wzoru funkcji  $f(x)$ , wyznaczając wartości funkcji  $y$ .

Do narysowania wykresu linii prostej należy wyznaczyć minimum dwa punkty.

```
clear;
f1=0;
f2=0;
f3=0;
f4=0;
S1=0;
S2=0;
```

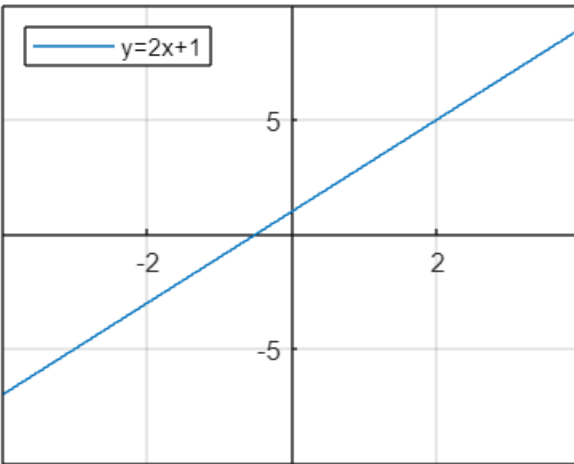
## Przykład 1

Aby naszkicować wykres funkcji  $f(x) = 2x + 1$ , należy sporządzić tabelę wartości funkcji  $y$  dla wybranych  $x$  argumentów, np.:

<b>x</b>	-3	-2	-1	0	1	2	3
<b>f(x)</b>	-5	-3	-1	1	3	5	7

Wygeneruj wykres funkcji za pomocą przycisku poniżej, a następnie zaznacz na wykresie punkty wskazane w tabeli (aktualizacja kodu nie jest wymagana).

```
x = [-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4]; % Wartości współrzędnych x;
y=2*x+1; % Obliczenie wartości y dla każdej wartości x
figure(1);
plot(x,y);
hold off;
ax = gca;
ax.XAxisLocation='origin';
ax.YAxisLocation = 'origin';
legend('y=2x+1', 'Location','northwest');grid on;
```



```

exist f1;
if ans==0
    f1=1;
end;
if f1==0
    close(1);
    f1=1;
end;

```

### Ćwiczenie 1.

Dla funkcji liniowej w postaci  $y = a \cdot x + b$ , podaj współczynniki  $a$  i  $b$  w zakresie od -10 do 10.

Wygeneruj współrzędne oraz narysuj wykres funkcji.

Przeanalizuj jak zmienia się położenie prostej w zależności od wartości współczynników  $a$  i  $b$ .

```

a = 3;           % Wartość współczynnika kierunkowego a, domyślnie a=5
b = 3;           % Wartość współczynnika b, domyślnie b=0

```

```

figure(2);
exist f2;
if ans==0
    f2=1;
end;
if f2==0
    close(2);
    f2=1;
else
F = sprintf('f(x)=%dx+%d',a,b);
disp(F);
x = [-3 -2 -1 0 1 2 3] % Wartości współrzędnych x;
y=a*x+b % Obliczenie wartości y dla każdej wartości x

```

```

F = sprintf('f(x)=%dx+%d',a,b);
plot(x,y,'*-', 'LineWidth',1.5)
ax = gca;
ax.XAxisLocation='origin';
ax.YAxisLocation = 'origin';
title('Wykres funkcji liniowej',F, 'Color','blue', 'FontSize',8);
hold off;
end;

```

$f(x)=3x+3$

$x = 1 \times 7$

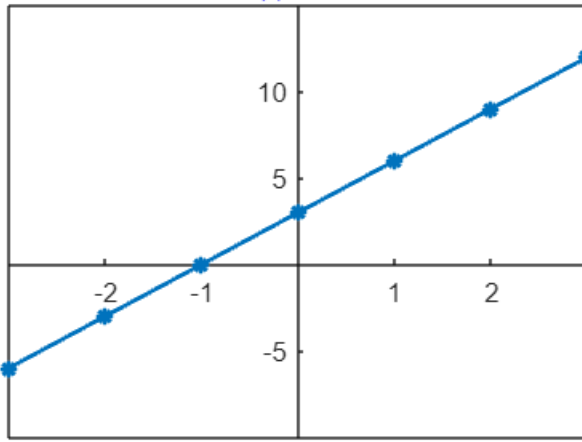
-3	-2	-1	0	1	2	3
----	----	----	---	---	---	---

$y = 1 \times 7$

-6	-3	0	3	6	9	12
----	----	---	---	---	---	----

Wykres funkcji liniowej

$f(x)=3x+3$



Odpowiedz na pytania poniżej:

```

exist S1;
if ans==0
    S1=1;
end;

if 0==2
    S='PRAWDA';
else
    S='FAŁSZ';
end
if S1==0
    disp('');
else
    disp(S);
end;
if 0==1

```

```

        S='PRAWDA';
else
    S='FAŁSZ';
end
if S1==0
    disp('');
    else
        disp(S);
    end
if 0==3
    S='PRAWDA';
else
    S='FAŁSZ';
end
if S1==0
    disp('');
    else
        disp(S);
    end
if 0==1
    S='PRAWDA';
else
    S='FAŁSZ';
end
if S1==0
    disp('');
    else
        disp(S);
    end
end
if S1==0
    S1=1;
end;

```

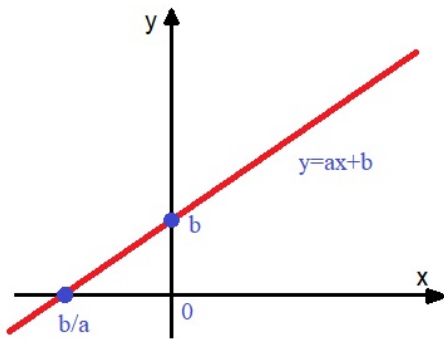
## Miejsca zerowe oraz miejsca przecięcia prostej z osią OY

### Twierdzenie

Jeżeli  $a \neq 0$ , to funkcja liniowa  $y = ax + b$  ma jedno miejsce zerowe równe  $-\frac{b}{a}$  (miejsce przecięcia z osią OX) jedno miejsce przecięcia z osią OY równe  $b$ .

Na rysunku poniżej przedstawiono wykres takiej funkcji i wskazano jej miejsce zerowe oraz miejsce przecięcia z osią OY.

Aby wyznaczyć miejsce zerowe funkcji liniowej należy rozwiązać równanie  $ax + b = 0$ .



## Ćwiczenie 2

Oblicz i wskaż na wykresie miejsca zerowe funkcji:

Uwaga! Wartości dziesiętne w Matlabie podajemy w z kropką, np. 1.5 lub w formie ułamka zwykłego np. 3/2.

a)  $y = -\frac{1}{3}x + 1$

b)  $y = -1\frac{1}{2}x - 3$

c)  $y = 2x + 3$ .

```

exist S2;
if ans==0
    S2=1;
end;
answ='FAŁSZ';
x0=0;
k="-" ; x0=0 ;

    if k=='a' && x0==3 || k=='b' && x0==-2 || k=='c' && x0==-3/2
        answ='PRAWDA';
    end;
if S2==0
    disp('')
    S2=1;
else
    disp(answ);
end;

figure(3);
exist f3;
if ans==0
    f3=1;
end;
if f3==0
    close(3);
    f3=1;
else
    x=-5:0.5:5;
    if k=='a'

```

```

    y1=-1/3*x+1;
    yy1='f(x)=-1/3*x+1';
elseif k=='b'
    y1=-3/2*x-3;
    yy1='f(x)-3/2*x-';
elseif k=='c'
    y1=2*x+3;
    yy1='f(x)=2*x+3';
else
    y1=0;
    yy1='';
end
plot(x,y1)
title(yy1);
ax = gca;
ax.XAxisLocation='origin';
ax.YAxisLocation = 'origin';
end;

```

### Ćwiczenie 3

Dla podanych poniżej równań funkcji liniowych  $l_1, l_2, \dots, l_8$ :

$$l_1 : y = 3x + 2, \quad l_2 : y = \frac{1}{2}x - 1, \quad l_3 : y = -3, \quad l_4 : y = 2x, \quad l_5 : y = -2x + 2, \quad l_6 : y = \frac{1}{2}x,$$

$$l_7 : y = 2, \quad l_8 : y = \frac{1}{2}x + 2.$$

Wskaż i wygeneruj cztery wykresy odpowiednio dla funkcji które:

- przechodzą przez punkt (0,2) układu współrzędnych
- przechodzą przez punkt (0,0) układu współrzędnych
- mają miejsce zerowe w punkcie (1,0)
- nie mają miejsc zerowych

```

close all;
k1=false ; k2=false; k3=false; k4=false; k5=false; k6=false;
k7=false; k8=false;

figure(4);

exist f4;
if ans==0
    f4=1;
end;
if f4==0
    close(4);
    f4=1;
else

```

```

x=-10:10;
hold on;
if k1==1
    z1=3*x+2;
    plot(x,z1,'DisplayName','l1: y=3x+2');
end;
if k2==1
    z2=1/2*x+1;
    plot(x,z2,'DisplayName','l2: y=1/2x+1');
end;
if k3==1
    xp=ones(1,21);
    z3=-3*xp;
    plot(x,z3,'DisplayName','l3: y=-3');
end;
if k4==1
    z4=2*x;
    plot(x,z4,'DisplayName','l4:y=2x');
end;
if k5==1
    z5=-2*x+2;
    plot(x,z5,'DisplayName','l5: y=-2x+2');
end;
if k6==1
    z6=1/2*x;
    plot(x,z6,'DisplayName','l6: y=1/2x');
end;
if k7==1
    xp=ones(1,21);
    z7=2*xp;
    plot(x,z7,'DisplayName','l7: y=2');
end;
if k8==1
    z8=1/2*x+2;
    plot(x,z8,'DisplayName','l8: y=1/2x+2');
end;
ax = gca;
ax.XAxisLocation='origin';
ax.YAxisLocation = 'origin';
legend('Orientation','vertical',
Location='northeastoutside',Orientation='vertical');
xlabel('x');
ylabel('y');
hold off;
end;

```