

PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

do kształcenia na odległość dla nauczycieli
matematyki w szkole ponadpodstawowej

Projekt „Wsparcie placówek doskonalenia nauczycieli i bibliotek pedagogicznych w realizacji zadań związanych z przygotowaniem i wsparciem nauczycieli w prowadzeniu kształcenia na odległość”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Materiał opracowany w ramach grantu przez Centrum Edukacji Nauczycieli w Koszalinie

BARBARA PAWLAK
SCENARIUSZ 1(Z 2)
Z MATEMATYKI W SZKOLE PONADPODSTAWOWEJ
SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:
UCZNIÓW KLASY I TECHNIKUM/LICEUM
PROWADZONYCH PRZEZ:
NAUCZYCIELA MATEMATYKI

TEMAT:

Wykres i własności funkcji liniowej

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE¹:

1. interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w formie wykresów;
2. stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE:

Uczeń: interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.

METODY PRACY:

1. kształcenie na odległość – MS Teams,
2. aktywne,
3. czynnościowe,
4. praca samodzielna.

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

1. komputer lub telefon,
2. aplikacja GeoGebra Classic 5,
3. aplikacja MS Teams.

¹Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2018 r., poz.467) .Dotyczy podstawy programowej w zakresie podstawowym lub podstawowym i rozszerzonym

PRZEWIDYWANY CZAS:

45 minut

PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ:

Część 1. (ok. 5 minut)

Logowanie wspólnie z uczniami do MS Teams. Sprawdzenie obecności, zapoznanie z tematem i wyjaśnienie celu lekcji.

Nauczyciel:

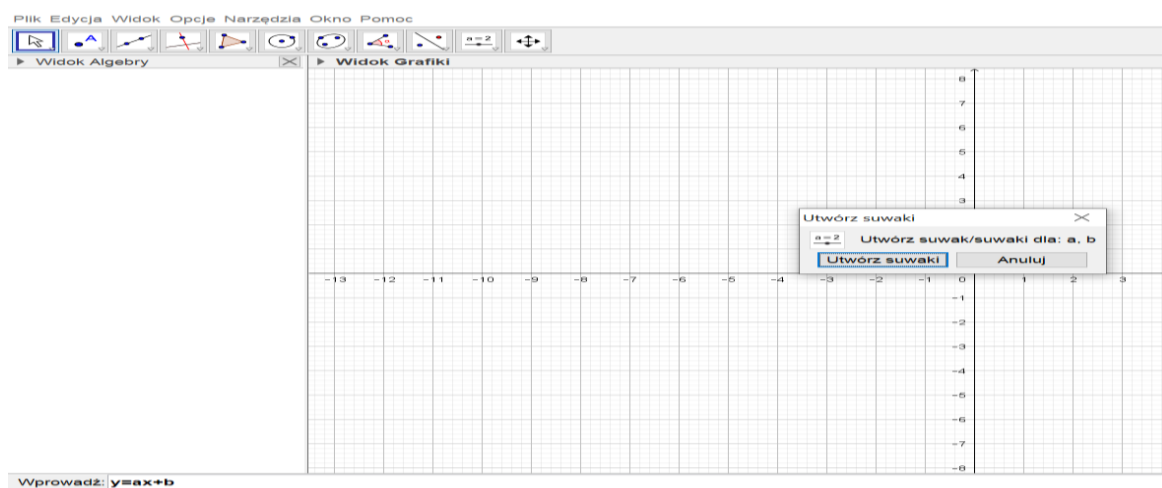
– Dzisiaj poznamy wykresy funkcji określonych wzorem $y=ax+b$. W tym wzorze mamy dwie stałe a i b . Wykorzystamy aplikację GeoGebra i, zmieniając wartości a i b , będziemy obserwować, jak zmienia się wykres funkcji, na co wpływ mają te stałe i dlaczego $y=ax+b$ nazywamy funkcją liniową. Proszę uruchomić w innym oknie pobraną wcześniej aplikację GeoGebra lub otworzyć ją, korzystając z linku:

<https://www.geogebra.org/classic?lang=en>

Należy go skopiować i wkleić w przeglądarkę. Krzyżykiem zamknąć kalkulator.

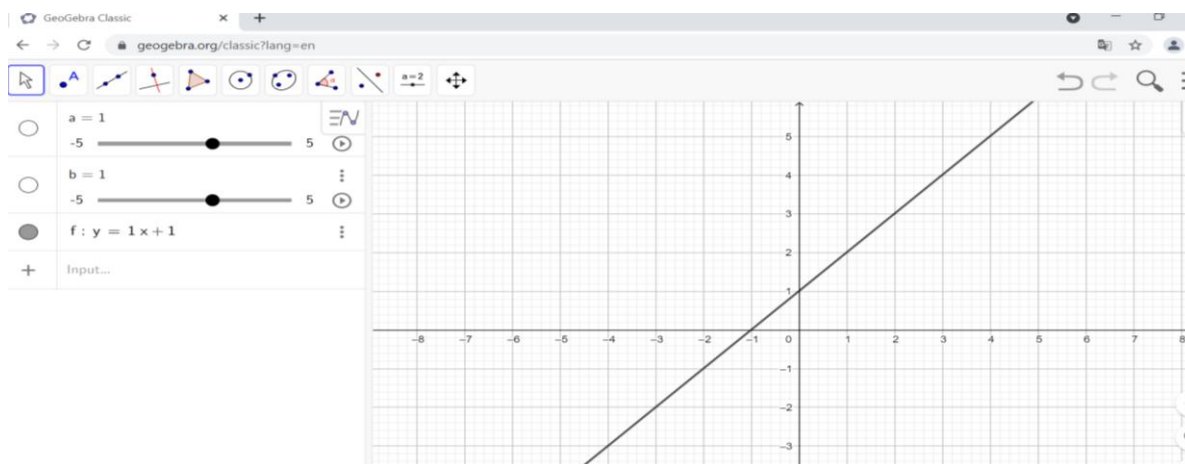
Część 2. (ok. 5 minut)

Udostępniamy uczniom ekran i w pole [wprowadź] wpisujemy formułę $y=ax+b$, zatwierdzamy [enter]. Zatwierdzamy suwaki.



Rysunek 1. Ilustracja karty w aplikacji GeoGebra

Gdy korzystamy z okna przeglądarki po wpisaniu formuły $y=ax+b$ i zatwierdzeniu [enter] suwaki utworzą się automatycznie.



Rysunek 2. Ilustracja karty w aplikacji GeoGebra po wpisaniu formuły $y=ax+b$

Uczniowie wpisują u siebie formułę $y=ax+b$. Nie pokazuję, jak zmieniać wartości suwaków i kolorów. Część uczniów sama to odkrywa.

Część 3. (ok. 10 minut)

Ilustracja gotowa. Zwracamy uwagę uczniom na zmiany wykresu przy zmianie wartości współczynników a , b . W widoku grafiki pokazujemy uczniom dostępne formy równań prostej (klikając na równanie prostej) i prosimy o ustawienie postaci kierunkowej. (w oknie przeglądarki jest od razu postać kierunkowa.). Umieszczamy kartę pracy w kanale ogólnym MS Teams lub na czacie.

Wzór funkcji	a	b	Monotoniczność	Punkt przecięcia z osią X	Punkt przecięcia z osią Y	Miejsce zerowe	Pole trójkąta ograniczonego prostą i osiami X i Y
$y=2x-3$							
$y=-x+3$							
$f(x)=x+2$							
$y=-2x-5$							
	2	4					
	-1				(0,5)		
	0.5	3					
	-4	-2					

Rysunek 3 . Karta pracy – Tabela 1. do zadania

Wypełniamy z uczniami pierwszy wiersz.

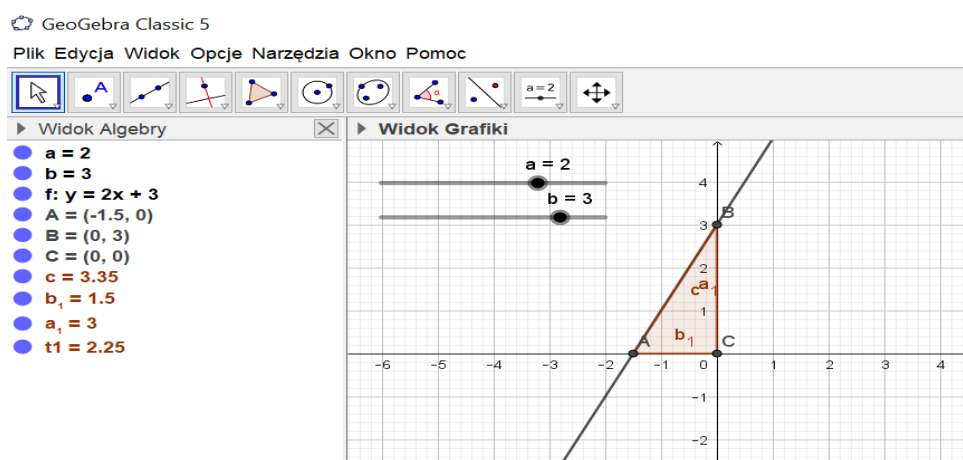
1. odczytujemy wartość stałej a ,
2. odczytujemy wartość stałej b ,
3. ustawiamy suwaki,
4. wybieramy funkcję punkt w GeoGebra, w górnym pasku i w rozwiniętej liście wybieramy [Przecięcie dwóch obiektów], zaznaczamy punkt w miejscu przecięcia z osią X – współrzędne wpisujemy do tabelki,
5. wybieramy funkcję punkt w GeoGebra, w górnym pasku, i w rozwiniętej liście wybieramy [Przecięcie dwóch obiektów], zaznaczamy punkt w miejscu przecięcia z osią Y – współrzędne wpisujemy do tabelki,
6. wpisujemy miejsce zerowe,
7. zaznaczamy trójkąt, wybierając z górnej listy i obliczamy jego pole.

Tabela.1. Wypełniony pierwszy wiersz karty pracy

Wzór funkcji	a	b	Monotoniczność	Punkt przecięcia z osią X	Punkt przecięcia z osią Y	Miejsce zerowe	Pole trójkąta ograniczonego prostą i osiami X i Y
$y=2x+3$	2	3	↑	$(-1,5;0)$	$(0,3)$	$x=-1,5$	$P=0,5*1,5*3= 2,25$

Potrzebne dane uczniowie odczytują z ilustracji.

Zwrócenie uwagi uczniom na monotoniczność, na różnicę pomiędzy punktem przecięcia wykresu z osią X , a miejscem zerowym. Prosimy o zapisanie: miejsce zerowe to argument, dla którego wartość funkcji jest równa zero.



Rysunek 3. Ilustracja karty w aplikacji GeoGebra do części 3.

Część 4. (ok. 15 minut)

Pozostałe wiersze uczniowie wypełniają samodzielnie. Być może, że będą uczniowie, którzy nie uruchomili aplikacji, to prosimy o udostępnienie ekranu i pomagamy im. Odpowiadamy uczniom na pytania. Po pewnym czasie sprawdzamy wiersz 2., ponownie tłumacząc. Później sprawdzamy wiersz 5., by jeszcze raz wytłumaczyć zadanie.

Część 5. (ok. 4 minut)

Podsumowanie lekcji. Prowadzimy z uczniami burzę mózgów na temat roli współczynników a i b . Nie zapisujemy żadnych wniosków. Wszystkie wnioski będą zapisane na kolejnej lekcji, na której odwołamy się do wykonanej ilustracji zagadnienia i wykonanej karty pracy.

Część 6. (ok. 1 minuty)

Zadanie pracy domowej. Wybieramy z podręcznika zadanie, do którego wykorzystamy rysunek wykonany w GeoGebrze. Przygotowujemy je wcześniej w MS Teams w zakładce *Zadania*. Czas wykonania minimum 2 dni. Określamy dokładnie termin oddania prac. Na przykład:

Nauczyciel – Proszę wykonać ilustrację do zadania w GeoGebrze i przerysować ją do zeszytu. W MS Teams w zakładce *Zadania*, proszę umieścić zdjęcia wykonanej pracy i screeny rysunków w GeoGebrze.

Zadanie 1. Przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi prosta:

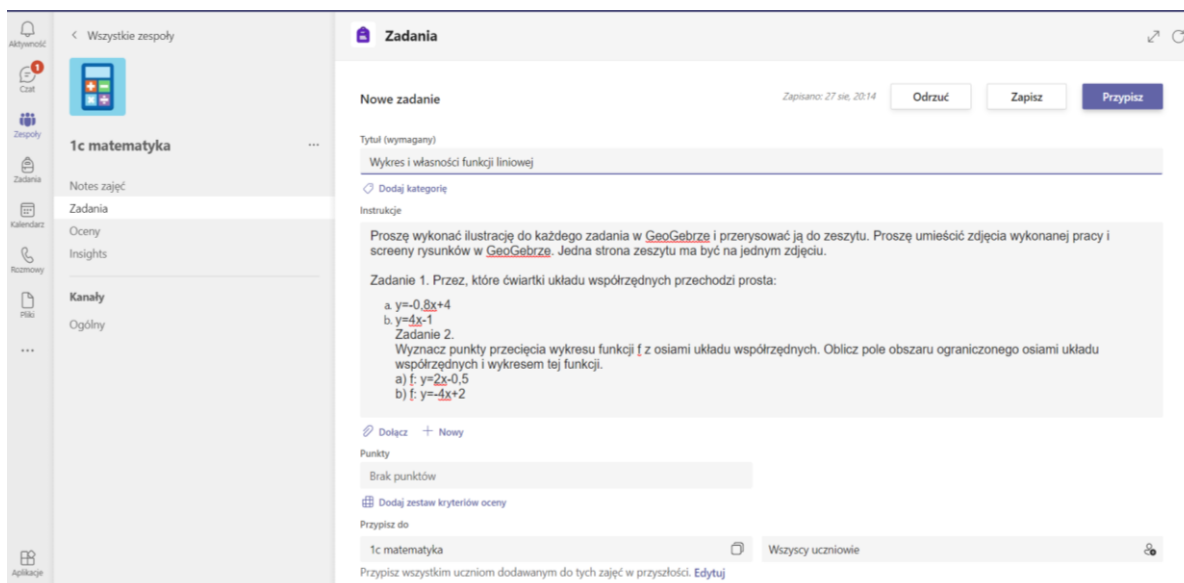
a) $y = -0,8x + 4$

b) $y = 4x - 1$

Zadanie 2. Wyznacz punkty przecięcia wykresu funkcji f z osiami układu współrzędnych. Oblicz pole obszaru ograniczonego osiami układu współrzędnych i wykresem tej funkcji.

a) $f: y = 2x - 0,5$

b) $f: y = -4x + 2$



Rysunek 5. Ilustracja przykładowych zapisów zadania domowego

EWALUACJA ZAJĘĆ: (ok. 5 minut)

Test. Proponuję przygotować wcześniej na Testportal lub Quizizz. Link umieszczamy w kanale ogólnym MS Teams lub na czacie, lub w inny wygodny dla nas i uczniów sposób. Obie platformy po zakończonym teście pokazują podsumowania, możemy zobaczyć, w jakim procentowo stopniu każda z umiejętności została opanowana. Na kolejnej lekcji wskazane jest uzupełnienie umiejętności jeszcze nieopanowanych.

Załącznik nr 1 – Test

W zadaniach zamkniętych wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zadanie 1.

Dana jest funkcja $y=-3x+4$, wówczas

- a) $b=-3$ i $a=4$
- b) $b=-3$ i $a=4$
- c) $b=-3$ i $a=4$
- d) $b=-3$ i $a=4$

Zadanie 2.

Punkt przecięcia wykresu funkcji $f(x)=2x+3$ z osią Y to

- a) (0,2)
- b) (2,0)
- c) (3,0)
- d) (0,3)

Zadanie 3.

Funkcja $f(x)=-4x+3$ jest

- a) rosnąca
- b) malejąca
- c) stała

Zadanie 4.

Wskaż wzór odpowiedniej funkcji, dla której $b=-3$ i $a=6$.

- a) $y=6x+3$
- b) $y=-3x+6$
- c) $y=6x-3$
- d) $y=3x+6$

Odpowiedzi do testu: 1.C, 2.D, 3.B, 4.C

BIBLIOGRAFIA

1. Aplikacja GeoGebra, <https://www.geogebra.org/classic?lang=en> dostępny online [dostęp: 27.08.21]
2. Aplikacja GeoGebra Classic 5, <https://www.geogebra.org/download?lang=en> dostępny online [dostęp: 27.08.21]
3. Innowacyjny program nauczania matematyki dla liceum ogólnokształcącego, <https://sites.google.com/site/programdlalo/funkcja-liniowa> dostępny online [dostęp: 26.08.21]
4. *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia* (Dz.U. z 2018 r., poz.467)
5. Zintegrowana Platforma Edukacyjna, <https://zpe.gov.pl/a/wlasnosci-funkcji-liniowej---cwiczenia/DMt6dkl6d> dostępny online [dostęp: 27.08.21]

BARBARA PAWLAK
SCENARIUSZ 2 (Z 2)
Z MATEMATYKI W SZKOLE PONADPODSTAWOWEJ
SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:
UCZNIÓW KLASY I TECHNIKUM/LICEUM
PROWADZONYCH PRZEZ:
NAUCZYCIELA MATEMATYKI

TEMAT:

Kwadrat sumy i kwadrat różnicy

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE²:

1. sprawność rachunkowa,
2. stosowanie praw działań matematycznych przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych,
3. stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi,
4. interpretowanie pojęć matematycznych.

TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE:

Uczeń:

1. stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a+b)^2$, $(a-b)^2$,
2. dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych.

METODY PRACY:

1. kształcenie na odległość – MS Teams,
2. pogadanka,
3. aktywne,
4. praca samodzielna,
5. Zintegrowana Platforma Edukacyjna – film edukacyjny.

2 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2018 r. poz.467). dotyczy podstawy programowej w zakresie podstawowym lub podstawowym i rozszerzonym

ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

1. komputer lub telefon,
2. tablet graficzny,
3. wirtualna tablica do tabletu graficznego,
4. aplikacja MS Teams,
5. aplikacja Kahoot,
6. podręcznik.

PRZEWIDYWANY CZAS:

45 minut

PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ:

Część 1. (ok. 2 minut)

Logowanie wspólnie z uczniami do MS Teams. Sprawdzenie obecności, zapoznanie z tematem i wyjaśnienie celu lekcji.

Nauczyciel: – Dzisiaj poznamy wzory, które pozwolą nam sprawnie i szybko wykonywać mnożenie wyrażeń algebraicznych tak, jak uczymy się tabliczki mnożenia, by sprawnie wykonywać obliczenia.

Część 2. – Wprowadzenie (ok. 10 minut)

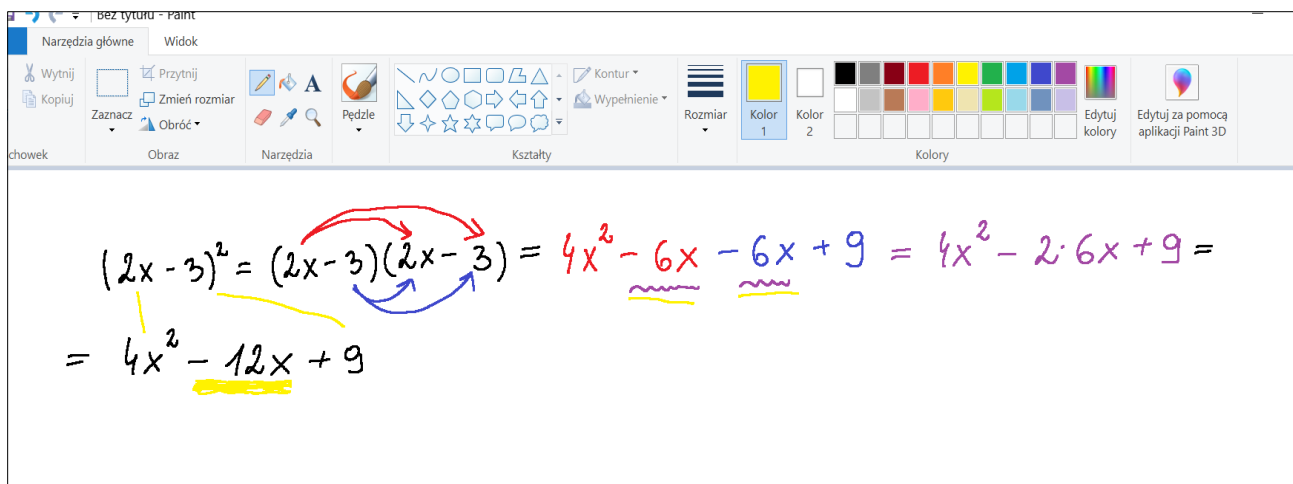
Udostępniamy uczniom ekran i wirtualną tablicę do tabletu graficznego. Możemy również wykorzystać Paint z Akcesoriów systemu posiadanego komputera/laptopa.

Przypominamy mnożenie:

1. $(2x-3)(4x-1)$
2. $(2x-3)^2 = (2x-3)(2x-3)$

Używamy kolorów, zwracamy uwagę na dwa takie same jednomiany. Wykonujemy jeszcze przykład z dwumianami dodatnimi.

$$(4x+5)^2 = (4x+5)(4x+5)$$



Rysunek 6. Ilustracja ekranu w Paint

Pytamy: – Co jest podobne do poprzedniego przykładu?

Uczeń: – Powtarza się $20x$, czyli jest 2 razy $20x$.

Pytamy: – Co ze znakami plus lub minus?

Uczeń: – Poprzednio w środku były minusy, bo był minus w dwumianie, teraz mamy plusy.

Nauczyciel: – Jak sprawdzić, czy nasze spostrzeżenia będą zawsze prawdziwe, niezależnie, czy wpiszemy $2x$ czy $6y$? Czy pamiętacie, jak uzasadnialiśmy, że różnica dwóch kolejnych liczb nieparzystych jest parzysta?

Uczeń: – Na literach... .

Nauczyciel : – Tak, używamy liter.

Prosimy ucznia, by wykonał mnożenie (w OneNote może uczeń pisać, wykorzystując klawiaturę) lub prosimy ucznia, aby dyktował zapis działania.

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + ab + ba + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Zwracamy uwagę na podwojenie iloczynu ab , nawiązujemy do tabliczki mnożenia, której uczyliśmy się na pamięć, by szybciej liczyć. Przypominamy, że używając liter, przeprowadziliśmy dowód.

Nauczyciel: – Proszę zapisać zadanie (o sformułowanie prawej strony równości prosimy uczniów):

Zadanie 1.

Wykaż, że dla każdych liczb a, b prawdziwa jest równość

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Dowód:

$$(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2 - ab - ba + b^2 = a^2 - 2ab + b^2 \quad \text{ckd.}$$

Nauczyciel: – Obejrzymy dowód geometryczny.

Wyświetlamy film <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/DrAeSvDHN> (można zaprezentować tylko część geometryczną).

Część 3. – Ćwiczenia (ok. 12 minut)

Prosimy uczniów o zapisanie wzorów:

$$\text{kwadrat sumy: } (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$\text{kwadrat różnicy: } (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Ćwiczymy stosowanie wzorów. Prosimy uczniów, by pisali samodzielnie lub o dyktowanie zapisu. Zwracamy uwagę na podwojony iloczyn i na znaki. Proponuję, by pilnować na pierwszej lekcji rozpisywania wzoru, by uczniowie nabrali nawyku.

Zadanie 2. Przedstaw w postaci sumy algebraicznej:

a. $(x+1)^2$

Rozwiązanie: $(x+1)^2 = x^2 + 2x1 + 1^2 = x^2 + 2x + 1$

a. $(4x-2)^2$

b. $(x+2y)^2$

c. $(3x-1)^2$

d. $(6-2x)^2$

Nauczyciel: – Powtórzmy pierwiastki.

Zadanie 3. Oblicz

a. $(\sqrt{3})^2$

b. $(4\sqrt{3})^2$

c. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{6}$

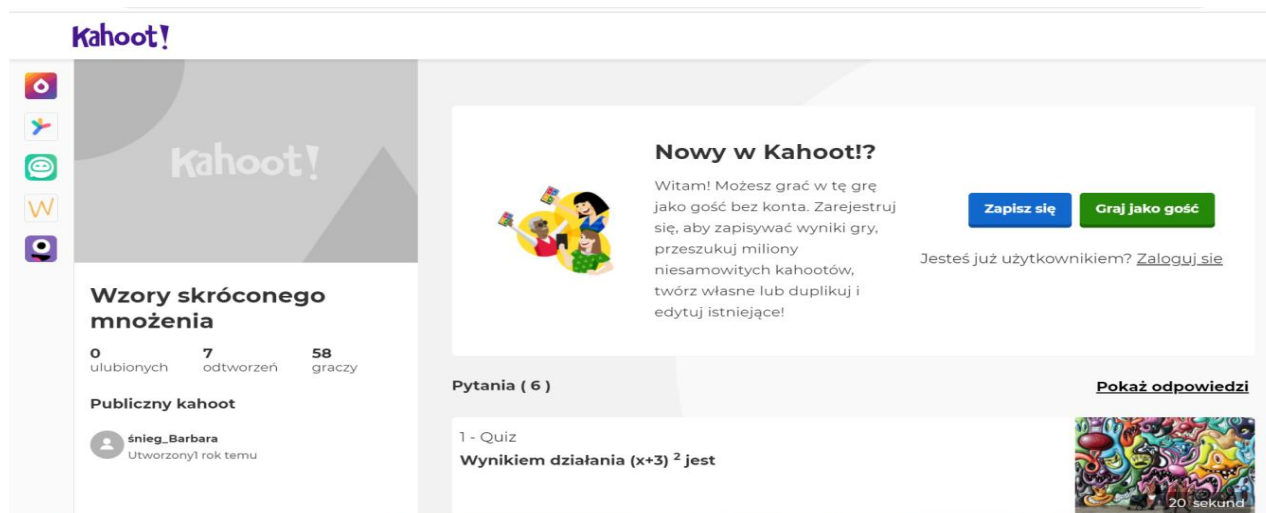
d. $(2 + \sqrt{3})^2$

e. $(\sqrt{5} - 2\sqrt{3})^2$

Część 4. – Gra (ok. 6 minut)

Wykorzystamy platformę edukacyjną Kahoot. Przeprowadzimy krótki test- z pięcioma pytaniami. Osoby uzyskujące trzy najwyższe wyniki otrzymają plusy (bez minusów). Nie wstawiamy minusów.

Nauczyciel: – Proszę uruchomić w przeglądarce stronę <https://kahoot.it/>



Rysunek 7. Ilustracja ekranu w aplikacji Kahoot

Podajemy uczniom kod gry. Możemy stworzyć własny test lub skorzystać z gotowego testu udostępnionego publicznie, np. <https://create.kahoot.it/details/wzory-skroconego-mnozenia/65f18168-a679-4e70-8704-efef65594d35> (opracowanie własne autorki scenariusza).

Pytanie 1. Wynikiem działania $(x+3)^2$ jest

- a. x^2+3^2
- b. x^2+3x+9
- c. $9+6x+x^2$
- d. x^2+9

Pytanie 2. Wskaż wynik działania $(x-5)^2$

- a. $x^2+10x+25$
- b. $x^2-10x+25$
- c. x^2+25
- d. x^2-25

Pytanie 3. Wyrażenie $(2x+1)^2$ nazywamy

- a. kwadrat sumy
- b. kwadrat różnicy
- c. suma kwadratów
- d. suma $2x+1$

Pytanie 4. Wyrażenie x^2+6x+9 jest wynikiem działania

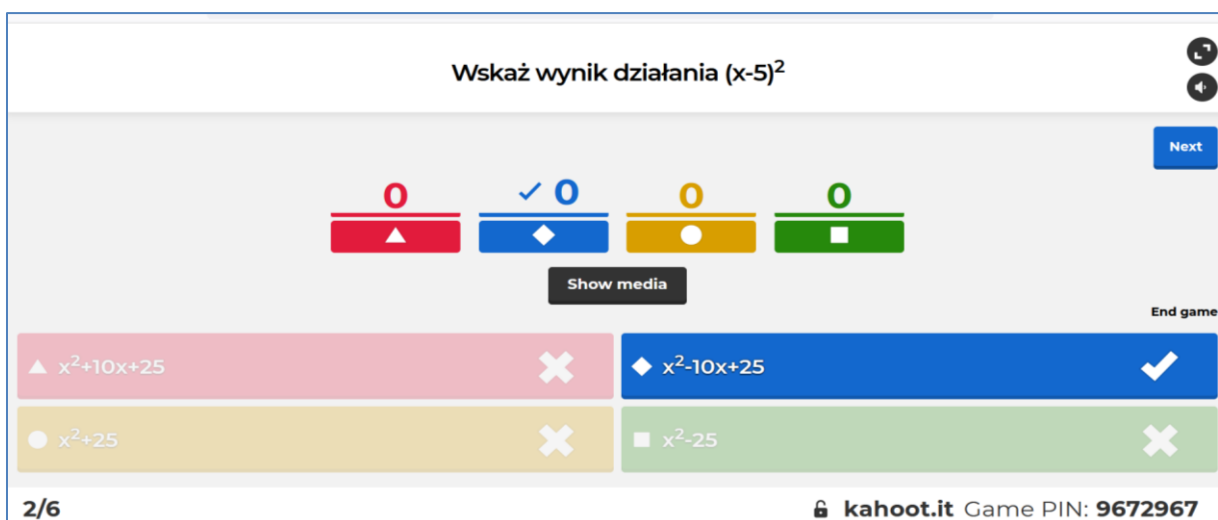
- a. x^2+9
- b. $(x-3)^2$
- c. $(x+9)^2$
- d. $(x+3)^2$

Pytanie 5. Wskaż wynik działania $(2x-1)^2$

- a. $4x^2+1$
- b. $4x^2-4x+1$
- c. $2x^2-1$
- d. $2x^2+2x+1$

Pytanie 6. Wyrażenie $x^2-8x+16$ jest wynikiem działania

- a. $(x-4)^2$
- b. $(x+4)^2$
- c. $(x+8)^2$
- d. $(x+16)^2$



Rysunek 8. Ilustracja ekranu z pytaniem w aplikacji Kahoot

Uczniowie po wpisaniu Game PIN na stronie Kahoot.it wybierają jedną z odpowiedzi. Po każdym pytaniu wyświetla się informacja ilościowa, ile osób wybrało daną odpowiedź. Trzeba wyjaśnić uczniom, która odpowiedź i dlaczego jest właściwa, wyjaśnić zastawione „pułapki” w proponowanych odpowiedziach. Wówczas każde następane pytanie ma więcej prawidłowych odpowiedzi. Warto założyć konto na platformie Kahoot, wówczas nauczyciel otrzyma raport.

The screenshot shows the 'Report' page for a Kahoot! quiz. The quiz title is 'Wzory skróconego mnożenia'. The report is for a game held on December 9, 2020, at 1:28 PM, hosted by 'snow_Barbara'. The 'Players' tab is selected, showing a list of participants. The table below summarizes the player data:

All (30)	Need help (18)	Didn't finish (21)	Search		
Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score	
Angelika	1	83%	—	3 512	
Wiktoria	2	83%	1	3 118	

Rysunek 9. Ilustracja ekranu z widokiem raportu w aplikacji Kahoot

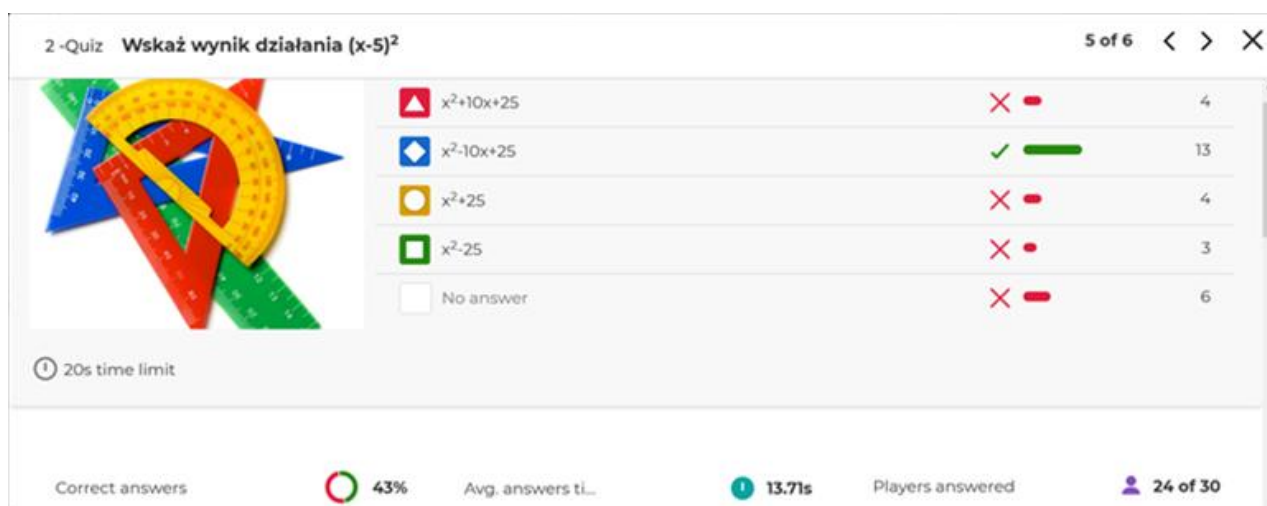
Otrzymamy informacje o rozwiązywalności pytań.

The screenshot shows the 'Reports' page with the 'Questions' tab selected. It displays a list of questions from the quiz, including their types and the percentage of correct answers. The table below summarizes the question data:

All (6)	Difficult questions (3)	Search	
Question	Type	Correct/incorrect	
1 Wynikiem działania $(x+3)^2$ jest	Quiz	10%	
5 Wskaż wynik działania $(2x-1)^2$	Quiz	30%	
6 Wyrażenie $x^2-8x+16$ jest wynikiem działania	Quiz	33%	
4 Wyrażenie x^2+6x+9 jest wynikiem działania	Quiz	43%	
2 Wskaż wynik działania $(x-5)^2$	Quiz	43%	
3 Wyrażenie $(2x+1)^2$ nazywamy	Quiz	50%	

Rysunek 10. Ilustracja ekranu z widokiem raportu w aplikacji Kahoot – wynik procentowy

Możemy również wyświetlić odpowiedzi poszczególnych graczy. W każdym zadaniu widoczne są wybory ucznia czy czas odpowiedzi, wyniki procentowe i ranking wyniku na tle innych uczestników gry.



Rysunek 11. Ilustracja ekranu z widokiem raportu w aplikacji Kahoot – odpowiedzi graczy

Część 5. Praca samodzielna uczniów (ok. 10 minut)

Praca składa się z dwóch części. Uczniowie rozwiązują samodzielnie w zeszytcie pierwszą część zadania i przysyłają zdjęcia rozwiązań, np. na czacie MS Teams. Za prawidłowe rozwiązanie otrzymują „+”. Jeśli uczeń prześle błędne rozwiązanie, nauczyciel wyświetla je i omawia, jak poprawić błąd. Prosi pozostałych uczniów, by sprawdzili poprawność swojego rozwiązania. Uczeń poprawia w zeszytcie błędy i wysyła ponownie zdjęcie, dostaje „+”. Po prawidłowym rozwiązaniu pierwszej części zadania, uczeń przystępuje do rozwiązania drugiej części. Z założenia każdy ma rozwiązać pierwszą część, *druga część* jest dla tych, co liczą szybciej. W trakcie odpowiadamy uczniom na pytania.

I część

- $(3x-2)^2$
- $(5-2y)^2$
- $(4x+5y)^2$
- $(3+\sqrt{5})^2$
- $(\sqrt{2}-3\sqrt{6})^2$

II część

- $(4x+2)^2$
- $(3-4x)^2$
- $(4x-5y)^2$
- $(5+\sqrt{3})^2$
- $(\sqrt{6}-2\sqrt{3})^2$

Część 6. Podsumowanie lekcji i wskazanie pracy domowej (ok. 3 minut)

Stosujemy wzory, by sprawniej wykonywać obliczenia. Pamiętamy, że kwadrat sumy czy różnicy, to są dwa kwadraty i podwojony iloczyn liczb. Zwracamy uwagę na znaki plus i minus.

Zadanie pracy domowej.

Wskazujemy zadania z podręcznika. Wybieramy podobne do rozwiązywanych podczas lekcji. Proponujemy uczniom zadania do rozwiązania z ZPE, np.

1. kwadrat sumy – ćwiczenia 1-7 <https://zpe.gov.pl/a/sprawdz-sie/DEzbUAHxb>
2. kwadrat różnicy – ćwiczenia 1-7 <https://zpe.gov.pl/a/sprawdz-sie/DDfXKZXtx>

EWALUACJA ZAJĘĆ: Test (ok. 2 minut)

Proponuję wcześniej przygotować zadania testowe na Forms czy Testportal lub platformie Quizizz. Link umieszczamy w kanale ogólnym MS Teams lub na czacie, lub w inny sposób wygodny dla nas i dla uczniów. Obie platformy po zakończonym teście pokazują podsumowania. Możemy zobaczyć, w jakim procentowo stopniu każda z umiejętności została opanowana. Na kolejnej lekcji wskazane jest uzupełnić te umiejętności, które nie są jeszcze opanowane.

Test – trzy pytania, ustawiamy łączny czas rozwiązania 2 minuty.

Zadania zamknięte: – wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pytanie 1.

Wynikiem działania $(5x-1)^2$ jest

- a. $25x^2 - 1$
- b. $25x^2 - 10x + 1$
- c. $5x^2 - 10x + 1$
- d. $25x^2 - 10x + 1$

Pytanie 2.

Wskaż wynik działania $(3 - 2\sqrt{2})^2$

- a. $9 - 12\sqrt{2}$
- b. $13 - 12\sqrt{2}$
- c. $17 - 12\sqrt{2}$
- d. $17 - 14\sqrt{2}$

Pytanie 3. Wyrażenie $4x^2-12x+9$ jest wynikiem działania

- a. $(4x-3)^2$
- b. $(2x-3)^2$
- c. $(2x+3)^2$
- d. $(4x-9)^2$

Odpowiedzi do testu: 1.b, 2.c, 3.b

BIBLIOGRAFIA:

1. Aplikacja Kahoot, <https://kahoot.com> dostępny online [dostęp: 27.08.21] — <https://create.kahoot.it/details/wzory-skroconego-mnozenia/65f18168-a679-4e70-8704-efef65594d35> dostępny online [dostęp: 27.08.21]
2. Kędzióra M., *12 trików dla nauczyciela w Microsoft Teams*, <https://ewangelista.it/wp-content/uploads/2020/10/12-trikow-dla-Nauczyciela-w-Microsoft-Teams.pdf> dostępny online [dostęp: 27.08.21]
3. Pawlak A., *Zaproś grę na lekcję*, „Matematyka”, 2021, nr 1/39, s.27
4. *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia* (Dz.U. z 2018 r., poz.467)
5. Szadkowiak A., *Jak wspomagać samodzielność uczniów w nauce?*, „Matematyka”, 2021, nr 1/39, s.37
6. Szwed T., *Cykl Kolba, czyli koncepcja uczenia się przez doświadczenie*, „Matematyka”, 2021, nr 3/41, s.34
7. Wirtualna tablica do tabletu graficznego, <https://whiteboard.softonic.pl> dostępny online [dostęp: 27.08.21]
8. Zintegrowana Platforma Edukacyjna, <https://zpe.gov.pl> dostępny online [dostęp: 27.08.21]
9. – <https://zpe.gov.pl/a/sprawdz-sie/DEzbUAHxb> dostępny online [dostęp: 27.08.21]; <https://zpe.gov.pl/a/sprawdz-sie/DDfXKZxtx> dostępny online [dostęp: 27.08.21]; <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj/DrAeSvDHN> dostępny online [dostęp: 27.08.21]

Zawartość

PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH	1
Wykres i własności funkcji liniowej	2
Załącznik nr 1	8
Kwadrat sumy i kwadrat różnicy	10