Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny

SCENARIUSZ LEKCJI POKAZOWEJ

Z MATEMATYKI

OPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU

„MODELOWA SZKOŁA ĆWICZEŃ W LUBLINIE

(WOJ.LUBELSKIE)”

współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

I. **Temat lekcji**: Trwały związek i coś jeszcze, czyli logarytm, pierwiastek, potęga i …

II. **Autor**: mgr Izabela Rodziewicz, XXX Liceum Ogólnokształcące w Lublinie

III. **Klasa 1C**, **Etap edukacyjny III, klasa I po szkole podstawowej**

IV. **Czas trwania:** 45 minut - jednostka lekcyjna

V. **Treści nauczania:**

- Uczeń wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych,
- Uczeń zna i potrafi zastosować własności pierwiastków dowolnego stopnia,
- Uczeń stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach,
- Uczeń posługuje się pojęciem przedziału liczbowego,
- Uczeń przypisuje wynik działania do odpowiedniego zbioru liczbowego lub zbioru określającego własności danej liczby,
- Uczeń zestawia logarytmowanie z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi,
- Uczeń posiada świadomość matematyczną i wie, że sprawne posługiwanie się działaniami (dodawaniem, odejmowaniem, mnożeniem, dzieleniem, potęgowaniem, pierwiastkowaniem, logarytmowaniem) będzie mógł wykorzystać na innych przedmiotach jak również w sytuacjach życiowych.

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

VI. Cele lekcji:

1. Cele ogólne:

- Uczniowie kształtują i doskonalą umiejętności obliczania wyrażeń zawierających logarytmy, pierwiastki i potęgi;
- Uczniowie potrafią pracować rutynami myślenia krytycznego;
- Uczniowie doskonalą umiejętność myślenia analitycznego;
- Uczniowie łączą wyniki zadań w związek przyczynowo – skutkowy;
- Uczniowie dostosowują metody pracy w obrębie grupy działając na jej efektywność i szybkość wykonywanych zadań;

2. Cele szczegółowe:

- Uczniowie potrafią obliczać logarytm danej liczby;
- Uczniowie stosują równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń;
- Uczniowie wyznaczają podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu;
- Uczniowie wykorzystują twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz działania na potęgach i pierwiastkach do obliczania wartości wyrażeń logarytmicznych;
- Uczniowie potrafią zastosować rutynę “Widzę - Myślę - Zastanawiam się” do określenia treści karty pracy i sformułowania celów lekcji oraz tematu w języku dla nich zrozumiałym;

- Uczniowie rozkodowują kartę pracy i uzyskują ostateczne rozwiązanie zadania w formie rysunku;
- Uczniowie znają schemat rozkodowania karty pracy;
- Uczniowie doskonalą współpracę w grupie, czytanie ze zrozumieniem i efektywne działanie grupy i całej klasy w obrębie kilku elementów.

VII. **Metody nauczania:**

- Rutyny Myślenia Krytycznego: "Widzę - Myślę - Zastanawiam się";
- Praca w grupach; dyskusja; gra z szyfrem – karta pracy do kodowania,
- Ocena bieżąca postępów w obrębie zadań w grupie.

VIII. **Pomoce, środki dydaktyczne i czynności do wykonania przed lekcją**

1. Pomoce i środki dydaktyczne

- Karty pracy dla uczniów - załączniki 1-2; 4-5; 7-8; 10-11; 13-14; 16-17
- Tablice lub plansze matematyczne z prawami działań na logarytmach, potęgach i pierwiastkach,
- Kalkulatory naukowe do sprawdzenia wyników działań (opcjonalnie),
- Magnesy do tablicy,
- Kredki lub flamastry,
- Karta odpowiedzi dla nauczyciela – załączniki 3, 6, 9, 12, 15, 18

2. Czynności do wykonania przed lekcją

- Ustawienie ławek w klasie dla sześciu grup;
- Wycięcie dla każdej grupy zadań z karty pracy nr 1 – załączniki 1, 4, 7, 10, 13, 16
- Rozłożenie wyciętych zadań, kart pracy nr 2 (załączniki 2, 5, 8, 11, 14, 17) oraz kredek lub flamastrów na każdym stanowisku;
- Powieszenie w sali plansz z prawami działań na logarytmach, potęgach i pierwiastkach lub położenie na stoliku każdej grupy tablic matematycznych i kalkulatorów naukowych (opcjonalnie).

IX. **Przebieg lekcji:**

- Czynności organizacyjne w związku z podziałem na 6 grup według kryterium przyjętego przez nauczyciela, wskazany podział na grupy koleżeńskie.
- Wprowadzenie: Nauczyciel wykorzystuje Rutynę Myślenia Krytycznego i prosi uczniów, aby zapoznali się z materiałami przygotowanymi na stolikach oraz w obrębie grupy przedyskutowali co "Widzą", „Myślą" i nad czym „Zastanawiają się" w kontekście otrzymanych materiałów i sformułowania w języku zrozumiałym dla nich celów i tematu lekcji. W czasie, gdy uczniowie dyskutują nauczyciel sprawdza listę obecności i dokonuje wpisu tematu lekcji do dziennika. Następnie uczniowie wybierają przedstawiciela grupy, który krótko przedstawi wyniki dyskusji.
- Praca właściwa: Nauczyciel wspólnie z uczniami formułuje instrukcję objaśniającą zadania do wykonania: 1. Rozwiąż zadania wykorzystując (o ile to konieczne) tablice matematyczne. 2. Przyporządkuj wynik do odpowiedniego zbioru na karcie pracy nr 2.

3. Przyporządkuj kolor do wskazanego wcześniej zbioru – karta pracy nr 2.

4. Wróć do karteczki z rozwiązanym zadaniem i zamaluj na karcie pracy nr 2 kwadraty odpowiadające wskazanym na karteczce punktom.

Zadaniem uczniów jest w pierwszej kolejności rozdzielenie pracy w obrębie grupy, np.: dla grupy pięcioosobowej możemy przyjąć następujący podział obowiązków – 1. Na początku każda z osób dostaje karteczkę z zadaniem, które rozwiązuje. Następnie uczniowie zamieniają się między sobą i sprawdzają poprawność wcześniej obliczonych wyników. (Jeżeli nauczyciel wybierze opcję używania kalkulatorów, to sprawdzenia można dokonać również na kalkulatorze naukowym). 2. Po sprawdzeniu poprawności wyników grupa przyporządkowuje je do odpowiednich zbiorów i kolorów. 3. Grupa wybiera osobę, która będzie dyktowała punkty do zamalowania kratownicy i osobę do kolorowania – uczniowie mogą wymiennie sprawować te funkcje. 4. Po zamalowaniu kratownicy jeden z uczniów – również wytypowany przez grupę – zawiesza na tablicy magnetycznej kartę pracy nr 2.

Nauczyciel nadzoruje pracę w obrębie grupy, a jego rola ogranicza się do udzielania wsparcia, wskazówek do rozwiązywania zadań i motywowania uczniów do pracy. Jeżeli grupa skończy swoją pracę, a nauczyciel sprawdzi poprawność rozwiązania, wówczas członkowie tej grupy stają się ekspertami i pomagają innym uczestnikom gry rozszyfrować ich zadania. Celem ćwiczenia jest doskonalenie umiejętności liczenia, ale również kształtowanie skupienia uwagi, rozwijanie myślenia analitycznego i spostrzegawczości. Praca właściwa na lekcji kończy się, gdy wszystkie kratownice są pokolorowane i wiszą na tablicy tworząc w ten sposób kompatybilny rysunek. Takie ćwiczenie sprzyja integracji zespołu klasowego, rozwijając przy tym współdziałanie zespołowe i budowanie poczucia własnej wartości poprzez wzięcie odpowiedzialności za swoją

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

pracę, której wykonanie skutkuje sukcesem całej klasy. Ponadto obserwując pracę uczniów w obrębie grupy i całej klasy nauczyciel może zsyntetyzować swoje spostrzeżenia na temat umiejętności merytorycznych i społecznych poszczególnych uczniów.

- Podsumowanie. Uczniowie dzielą się swoimi spostrzeżeniami na temat trudności wykonywanych zadań odpowiadając na pytania: 1. Który etap pracy sprawił Wam największy kłopot, a który okazał się najłatwiejszy? 2. Opanowanie jakich umiejętności matematycznych ćwiczyłeś na dzisiejszej lekcji? 3. Czy gra z szyfrem jest dla Ciebie ciekawa? 4. Czy chciałbyś napisać samodzielnie taką grę? Nauczyciel notuje wnioski uczniów na tablicy i zachęca do zabawy i napisania podobnej gry z szyfrowaniem. Wskazuje przy tym na kreatory do kodowania i literaturę z której mogą (jeśli będą potrzebowali) skorzystać uczniowie. Jako pracę samodzielną uczniowie mają odpowiedzieć na pytanie „Gra z szyfrem przynosi same korzyści" – ustosunkuj się do tematu dzisiejszej lekcji i formy pracy, która była na niej zastosowana.
  Na kolejnej lekcji osoby chętne będą mogły przeczytać swoje prace.

x. Literatura:

a). Matematyka 1 do liceów i techników. Podręcznik dla nauczyciela, wydawnictwo Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, wydanie I Warszawa 2019

b). Matematyka 3, Henryk Pawłowski, wydawnictwo Operon, Gdynia 2007

c). Matma inaczej. Kodowanie, Joanna Świercz, wydawnictwo Nowik, Opole 2020

d). www.domowenauczanie.pl

e). www.nowoczesnenauczanie.edu.pl

Załącznik nr 1 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 1, GRUPA I

(1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (1,6) (1,7) (1,8) (1,9) (1,10)

(1,11) (1,12) (1,13) (1,14) (1,15) (1,16) (1,17) (1,18)

(1,19) (1,20) (2,1) (2,7) (2,8) (2,9) (2,10) (2,11)

(2,12) (2,13) (2,14) (2,15) (2,16)

Oblicz $\log_5 25$

(4,4) (4,5) (4,6)

(3,4) (3,6)

Oblicz $4^{\log_2 4}$

(2,2) (2,3) (2,4) (2,5) (2,6)

Oblicz $\log_{\frac{1}{3}} a = -4$

(2,20) (3,1) (3,2) (3,3)

(3,5) (3,7) (3,8)

Oblicz $\left(\log_3 \frac{2}{9} + \log_3 \frac{1}{6}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$

(3,9) (3,10) (3,19) (3,20)

(4,1) (4,2) (4,3) (4,7)

(4,8) (4,9)

Oblicz $\log_x \frac{1}{8} = -3$

(4,17) (4,18) (4,19) (4,20)

(2,17) (2,18) (2,19)

Oblicz $\log_7 14 - \log_7 2\sqrt{7}$

(3,11) (3,12) (3,13) (3,14) (3,15) (3,16) (3,17) (3,18)

(4,10) (4,11) (4,12) (4,13) (4,14) (4,15) (4,16)

Oblicz $\log_{2\sqrt{2}} 8 - \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{4}$

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 2 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 2, GRUPA I

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
		15				
Pomarańczowy	Liczba przeciwna do 0	14				
		13				
Czerwony	Liczba naturalna podzielna przez 3 lub 4	12				
		11				
Zielony	Liczba z przedziału $\langle 0, 2 \rangle$	10				
		9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			1	2	3	4

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 3 (karta odpowiedzi dla nauczyciela) – GRUPA 1

$\log_5 25 = 2$

$4^{\log_2 4} = 16$

$\log_{\frac{1}{3}} a = -4; \qquad a = 81$

$\left(\log_3 \frac{2}{9} + \log_3 \frac{1}{6}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2}$

$\log_x \frac{1}{8} = -3; \qquad x = \frac{1}{2}$

$\log_7 14 - \log_7 2\sqrt{7} = \frac{1}{2}$

$\log_{2\sqrt{2}} 8 - \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{4} = 0$

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
		15				
Pomarańczowy	Liczba przeciwna do 0	14				
		13				
Czerwony	Liczba naturalna podzielna przez 3 lub 4	12				
		11				
Zielony	Liczba z przedziału (0 , 2)	10				
		9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			1	2	3	4

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 4 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 1, GRUPA II

(5,9) (5,10) (5,11) (5,12) (5,15) (5,16) (6,15) (6,16)

(6,8) (6,9) (6,10) (6,12) (6,13) (6,14) (7,8) (7,9)

(7,10) (7,12) (7,13) (7,14) (7,15) (7,16) (8,9) (8,10)

(8,11) (8,12) (8,15) (8,16)

Oblicz $\log_{64} 4$

(6,11) (7,11)

Oblicz $\log_x \frac{1}{27} = -3$

(5,17) (5,18) (5,19) (5,20)

(7,17) (7,18) (7,19) (7,20)

Oblicz $36^{\log_6 2}$

(5,14) (8,14)

Oblicz $10 \log_{\sqrt{3}} \sqrt{3} - \log_{\sqrt{3}} 9$

(5,1) (5,2) (5,3) (5,4) (5,5) (5,6) (5,7) (5,8)

(6,1) (6,7) (6,17) (6,18) (6,19) (6,20)

(7,1) (7,2) (7,5) (7,7)

Oblicz $\log_2 x = 3$

(6,2) (6,3) (6,4)

(6,5) (6,6) (5,13)

(7,3) (7,4) (7,6)

(8,2) (8,4) (8,5)

(8,6) (8,13)

Oblicz $\log_8 2\sqrt{2} - \log_{0,25} \frac{1}{2}$

(8,1) (8,3) (8,7)

(8,8) (8,17)

(8,18) (8,19) (8,20)

Oblicz $\log_2 10 + \log_2 1,6$

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 5 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 2, GRUPA II

		20				
		19				
		18				
Zielony	Wielokrotność (różna od 0) liczby 4	17				
		16				
Pomarańczowy	Odwrotność liczby 3	15				
		14				
Czarny	Pierwsza nieparzysta liczba pierwsza	13				
		12				
Żółty	Liczba całkowita z przedziału (5 , 7)	11				
		10				
Niebieski	Liczba przeciwna do 0	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			5	6	7	8

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 6 (karta odpowiedzi dla nauczyciela) – GRUPA II

$$\log_{64} 4 = \frac{1}{3}$$

$$\log_x \frac{1}{27} = -3; x = 3$$

$$36^{\log_6 2} = 4$$

$$10 \log_{\sqrt{3}} \sqrt{3} - \log_{\sqrt{3}} 9 = 6$$

$$\log_2 x = 3; x = 8$$

$$\log_8 (2\sqrt{2}) - \log_{0,25} \frac{1}{2} = 0$$

$$\log_2 10 + \log_2 1,6 = 4$$

		20				
		19				
		18				
Zielony	Wielokrotność (różna od 0) liczby 4	17				
		16				
Pomarańczowy	Odwrotność liczby 3	15				
		14				
Czarny	Pierwsza nieparzysta liczba pierwsza	13				
		12				
Żółty	Liczba całkowita z przedziału (5 , 7)	11				
		10				
Niebieski	Liczba przeciwna do 0	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			5	6	7	8

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 7 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 1, GRUPA III

(12,19) (12,20) (12,1) (12,7) (12,8) (12,9) (12,10) (12,11)

(12,12) (12,13) (12,14) (12,15) (12,16) (12,17)

(11,13) (11,14) (11,15) (11,16) (11,19) (11,20) (11,1) (11,3)

(11,4) (11,5) (11,7) (10,16)

(9,1) (9,2) (9,3) (9,4) (9,5) (9,6) (9,7)

Oblicz $\log_{\sqrt{7}} x = 4$

(10,11) (10,13) (10,14) (10,15)

Oblicz $\log 25 + \log 4$

(10,1) (10,7) (10,9) (10,10) (10,19) (10,20)

(9,9) (9,18) (9,19) (9,20)

Oblicz $8^{\log_2 3}$

(9,15) (9,16) (9,17)

Oblicz $\log_{\sqrt{3}} 3$

(10,2) (10,3) (10,4) (10,5) (10,6) (11,2) (11,6) (12,2) (12,3) (12,4) (12,5) (12,6)

Oblicz $\log_{2\sqrt{2}} \frac{1}{4} + \log_{\frac{1}{2}} 8$

(9,10) (9,11)

(9,14) (9,13)

(10,17) (10,18)

(11,17) (11,18) (12,18)

Oblicz $\sqrt{9^{\log_3 4}}$

(9,8) (10,8) (11,8)

(11,9) (11,10) (11,11)

(11,12) (10,12) (9,12)

Oblicz $\log_x 9\sqrt{3} = -\frac{5}{2}$

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 8 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 2, GRUPA III

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
Zielony	Liczba z przedziału $\langle 5, 50 \rangle$	15				
		14				
Niebieski	Liczba przeciwna do $4\frac{1}{3}$	13				
		12				
Pomarańczowy	Liczba parzysta	11				
		10				
Fioletowy	Odwrotność liczby 3	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			9	10	11	12

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 9 (karta odpowiedzi dla nauczyciela) – GRUPA III

$$\log_{\sqrt{7}} x = 4; \qquad x = 49$$

$$\log 25 + \log 4 = 2$$

$$8^{\log_2 3} = 27$$

$$\log_{\sqrt{3}} 3 = 2$$

$$\log_{2\sqrt{2}} \frac{1}{4} + \log_{\frac{1}{2}} 8 = -4\frac{1}{3}$$

$$\sqrt{9\log_3 4} = 4$$

$$\log_x 9\sqrt{3} = -\frac{5}{2}; \qquad x = \frac{1}{3}$$

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
Zielony	Liczba z przedziału (5 , 50)	15				
		14				
Niebieski	Liczba przeciwna do $4\frac{1}{3}$	13				
		12				
Pomarańczowy	Liczba parzysta	11				
		10				
Fioletowy	Odwrotność liczby 3	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 10 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 1, GRUPA IV

(14,2) (14,4) (14,5) (14,6) (15,2)

(15,4) (15,6) (16,2) (16,3) (16,4) (16,6)

Oblicz $-6\log_8 \frac{1}{2}$

(13,8) (13,9) (13,10)

(14,10)

Oblicz $\log_{0,1} x = -1$

(13,11) (13,12)

(14,8) (14,12)

(15,8) (15,12)

Oblicz $64^{\frac{1}{2}\log_2 3}$

(13,1) (13,2) (13,3) (13,4) (13,5) (13,6) (13,7)

(13,13) (13,14) (13,15) (13,16) (13,17)

(13,18) (13,19) (13,20) (14,1) (14,3)

Oblicz $\log_x \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$

(14,7) (14,9) (14,11) (14,13) (14,14) (14,15) (14,16) (14,17) (14,18) (14,19)

(14,20) (15,1) (15,3) (15,5) (15,7) (15,9) (15,10) (5,11) (15,13) (15,14)

Oblicz $\log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2}$

(15,15) (15,16) (15,17)

(15,18) (15,19) (15,20)

(16,1) (16,5) (16,7)

Oblicz $\log_{0,25}(2\sqrt{2}) - \log_8 \frac{1}{2}$

(16,8) (16,9) (16,10) (16,11)

(16,12) (16,13) (16,14) (16,15)

(16,16) (16,17) (16,18)

(16,19) (16,20)

Oblicz $\frac{1}{2}\log_2 4 + \frac{2}{3}\log_2 8 - \frac{1}{3}$

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 11 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 2, GRUPA IV

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
		15				
		14				
Czerwony	Liczba przeciwna do -2	13				
		12				
Czarny	Liczby z przedziału $(10, 30)$	11				
		10				
Zielony	Liczby wymierne i nie całkowite	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			13	14	15	16

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 12 (karta odpowiedzi dla nauczyciela) – GRUPA IV

$$-6\log_8\frac{1}{2}=2$$

$$\log_{0,1}x=-1;\qquad x=10$$

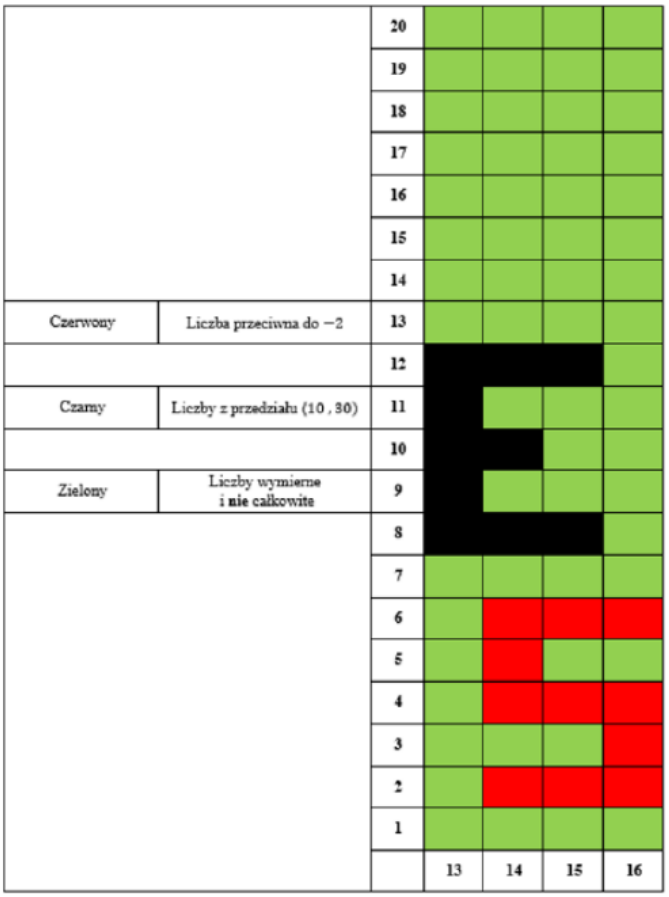
$$64^{\frac{1}{2}\log_2 3}=27$$

$$\log_x\frac{1}{8}=\frac{3}{2};\qquad x=\frac{1}{4}$$

$$\log_5\sqrt{10}-\log_5\sqrt{2}=\frac{1}{2}$$

$$\log_{0,25}\left(2\sqrt{2}\right)-\log_8\frac{1}{2}=-\frac{5}{12}$$

$$\frac{1}{2}\log_2 4+\frac{2}{3}\log_2 8-\frac{1}{3}=2\frac{2}{3}$$



Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 13 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 1, GRUPA V

(17,1) (17,2) (17,3) (17,4) (17,5) (17,6) (17,7) (17,9)

(18,1) (18,2) (18,3) (18,4) (18,5) (18,7) (18,8)

Oblicz $\log_x 8 = -\frac{1}{2}$

(17,13) (17,14) (17,15)

(17,16) (17,17) (17,19)

(17,20) (18,19) (18,20)

Oblicz $\log_{\frac{1}{3}} x = 4$

(19,1) (19,7) (19,11) (19,13) (19,14)

(19,15) (19,16) (19,17) (19,19) (19,20)

Oblicz $\log_{81} 9$

(20,1) (20,2) (20,3) (20,4) (20,5)

(20,7) (20,8) (20,9) (20,10) (20,11)

(20,12) (20,13) (20,14) (20,15) (20,16)

(20,17) (20,18) (20,19) (20,20)

Oblicz $\log_3 \sqrt[4]{27} - \frac{1}{6}\log_3 3$

(18,6) (20,6)

(17,18) (19,18)

Oblicz $81^{\log_9 \sqrt{49}}$

(19,2) (19,3) (19,4) (19,5) (19,6)

(18,14) (18,15) (18,16) (18,17) (18,18)

Oblicz $\log 9 - \log 0,9$

(17,8) (19,9) (18,10) (17,12) (18,8) (19,10)

(17,10) (19,8) (17,11) (19,12) (18,12)

Oblicz $\log_{\frac{1}{2}}(2\sqrt{2}) + \log_{0,25} 8$

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 14 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 2, GRUPA V

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
		15				
		14				
		13				
Zielony	Liczba mniejsze od 1 i nie mniejsze od 0	12				
		11				
Żółty	Liczba naturalna dodatnia	10				
		9				
Czerwony	Liczba ujemne	8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			17	18	19	20

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 15 (karta odpowiedzi dla nauczyciela) – GRUPA V

$\log_x 8 = -\frac{1}{2}; \qquad x = \frac{1}{64}$

$\log_{\frac{1}{3}} x = 4; \qquad x = \frac{1}{81}$

$\log_{81} 9 = \frac{1}{2}$

$\log_{\sqrt{3}} \sqrt[4]{27} - \log_3 3 = \frac{1}{2}$

$81^{\log_9 \sqrt{49}} = 49$

$\log 9 - \log 0{,}9 = 1$

$\log_{\frac{1}{2}}(2\sqrt{2}) + \log_{0{,}25} 8 = -3$

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
		15				
		14				
		13				
Zielony	Liczba mniejsze od 1 i nie mniejsze od 0	12				
		11				
Żółty	Liczba naturalna dodatnia	10				
		9				
Czerwony	Liczba ujemne	8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			17	18	19	20

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 16 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 1, GRUPA VI

(21,1) (21,2) (21,3) (21,4) (21,5) (21,6) (21,7) (21,8)

(21,9) (21,10) (21,11) (21,13) (21,19) (21,20)

(22,1) (22,7) (22,13) (22,15) (22,16) (22,17) (22,19)

Oblicz $\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{27}$

(21,12) (22,8)

(22,9) (23,12)

(22,10) (22,11)

(22,12)

Oblicz $\log_x 16 = -4$

(22,20) (23,1) (23,3) (23,5) (23,7) (23,8) (23,9)

(23,10) (23,11) (23,13) (23,19) (23,20) (24,1)

Oblicz $\log_x 27 = 3$

(24,3) (24,4) (24,5) (24,7) (24,8) (24,9) (24,10)

(24,11) (24,12) (24,13) (24,14) (24,15)

(24,16) (24,17) (24,18) (24,19) (24,20)

Oblicz $\sqrt{10^{\frac{1}{2}\log 81}}$

(21,14) (21,15) (21,16)

(21,17) (21,18) (22,14)

(22,18) (23,14) (23,15)

(23,16) (23,17) (23,18)

Oblicz $25^{\log_5 2}$

(22,2) (22,3) (22,4)

(22,5) (22,6)

Oblicz $\log_8 7 - \log_8 14$

(23,2) (23,4) (23,6)

(24,2) (24,6)

Oblicz $\log_{\frac{1}{2}} 2\sqrt{2} - \log_8 \frac{1}{4}$

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 17 (plansza do wycięcia) – KARTA PRACY nr 2, GRUPA VI

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
Zielony	Pierwsza nieparzysta liczba pierwsza	15				
		14				
Niebieski	Wielokrotność liczby 2	13				
		12				
Żółty	Połowa całości	11				
		10				
Fioletowy	Liczba niedodatnia	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			21	22	23	24

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

Załącznik nr 18 (karta odpowiedzi dla nauczyciela) – GRUPA VI

$$\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{27} = 3$$

$$\log_x 27 = 3; x = 3$$

$$\sqrt{10^{\frac{1}{2}\log 81}} = 3$$

$$\log_x 16 = -4; x = \frac{1}{2}$$

$$25^{\log_5 2} = 4$$

$$\log_8 7 - \log_8 14 = -3$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(2\sqrt{2}) - \log_8 \frac{1}{4} = -\frac{5}{6}$$

		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
Zielony	Pierwsza nieparzysta liczba pierwsza	15				
		14				
Niebieski	Wielokrotność liczby 2	13				
		12				
Żółty	Połowa całości	11				
		10				
Fioletowy	Liczba niedodatnia	9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
			21	22	23	24

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020