Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Pierwiastki i potęga ujemna

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Oblicz $\sqrt{8}\sqrt{2}+2^{-1}$.

2 UTRWALENIE +

Zapisz jako potęgę liczby 3: $\sqrt{3\sqrt{3}}$.

3 UTRWALENIE +

Uprość $\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$, usuwając pierwiastek z mianownika.

4 KROK DALEJ

Rozwiąż $\sqrt{x+2}=x$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Udowodnij, że $\sqrt{n^2+n}$ nie jest liczbą całkowitą dla żadnej dodatniej liczby całkowitej n.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Rozwiąż w liczbach rzeczywistych $\sqrt{x+2\sqrt{x-1}}+\sqrt{x-2\sqrt{x-1}}=4$.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Pierwiastki i potęga ujemna

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $\sqrt{a^2} = |a|$; dla $a > 0$ mamy $a^{-n} = 1/a^n$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Oblicz $\sqrt{4}$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Uprość $\sqrt{16}/2$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sqrt{\frac{25}{8}} \cdot \sqrt{2} + 2^{-1}$ jest równa

A. 1 **B.** 2

C. 3 **D.** 4

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 1/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{4}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{16}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 2^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{4}+\sqrt{9}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 1/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{9}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{36}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 3^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{9}+\sqrt{16}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 1/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{16}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{64}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 4^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{16}+\sqrt{25}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 1/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{25}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{100}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 5^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{25}+\sqrt{36}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 1. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Obliczano $\sqrt{4}$.

± 2

Poprawa i uzasadnienie:

2. Obliczano $\sqrt{4+9}$.

5

Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano 2^{-2}.

-4

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 1. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Obliczano $\sqrt{9}$.

± 3

Poprawa i uzasadnienie:

2. Obliczano $\sqrt{9+16}$.

7

Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano 3^{-2}.

-9

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Kwadratowa wykładzina ma pole $8\ \text{m}^2$. Oblicz dokładnie bok oraz obwód.

Kontekst: Długości i pierwiastki / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

W modelu koszt jednostkowy wynosi $c = \sqrt{n}$ zł. Oblicz koszt jednostkowy i łączny dla $n = 4$ sztuk.

Kontekst: Model pierwiastkowy / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W ćwiczeniowym modelu droga wynosi $s = t^2$. Dla $s = 12$ wyznacz nieujemny czas t.

Kontekst: Odwracanie zależności kwadratowej / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: $\sqrt{N} + \sqrt{N} = 4$. Wyznacz N oraz sprawdź, czy jest naturalne.

Kontekst: Pierwiastek i potęga / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 1, s. 4. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Procent składany

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +
Kapitał 2000 jednostek rośnie o 7% rocznie. Oblicz przyrost po dwóch latach z corocznym doliczaniem odsetek.

2 UTRWALENIE +
Kwotę 2000 zwiększono kolejno o 7% i 8%. Oblicz kwotę końcową.

3 UTRWALENIE +
Kapitał 2000 rośnie o 7% rocznie. Po pierwszym roku wypłacono 100 jednostek. Jaki będzie stan po drugim roku?

4 KROK DALEJ
Cenę zwiększono o 7%, a potem obniżono o 7%. O ile procent jest teraz niższa od pierwotnej?

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE
Wykaż, że kolejność dwóch podwyżek o r% i s% nie zmienia wyniku. Wyraź łączny wzrost procentowy.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE
Dwie nieujemne roczne stopy r%, s% sumują się do 20%. Wykaż, że dwuletni wzrost kapitału nie przekroczy 21%. Kiedy zachodzi równość?

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 2, s. 4. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Procent składany

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Zmiana o p% oznacza mnożenie przez $1 + p/100$ (wzrost) lub $1 - p/100$ (spadek).

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Oblicz 10% kwoty 200 zł.

2 JEDEN KROK DALEJ

Kwotę 200 zł zwiększono o 10%. Podaj nową kwotę.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Klient wpłacił do banku 10000 zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości 6% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie – zgodnie z procentem składanym.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po dwóch latach oszczędzania łączna wartość doliczonych odsetek na tej lokacie (bez uwzględniania podatków) jest równa

A. 1200 **B.** 1236

C. 1836 **D.** 3600

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 2/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz 10% liczby 200.
Odpowiedź: .....

2. Zwiększ 200 o 10%.
Odpowiedź: .....

3. Obniż 200 o 20%.
Odpowiedź: .....

4. Jaki mnożnik odpowiada wzrostowi o 7%?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 2/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz 10% liczby 300.
Odpowiedź: .....

2. Zwiększ 300 o 10%.
Odpowiedź: .....

3. Obniż 300 o 20%.
Odpowiedź: .....

4. Jaki mnożnik odpowiada wzrostowi o 8%?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 2/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz 10% liczby 400.
Odpowiedź: .....

2. Zwiększ 400 o 10%.
Odpowiedź: .....

3. Obniż 400 o 20%.
Odpowiedź: .....

4. Jaki mnożnik odpowiada wzrostowi o 9%?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 2/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz 10% liczby 500.
Odpowiedź: .....

2. Zwiększ 500 o 10%.
Odpowiedź: .....

3. Obniż 500 o 20%.
Odpowiedź: .....

4. Jaki mnożnik odpowiada wzrostowi o 10%?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 2. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Cenę 100 zł zwiększono o 7%.

$100 \cdot 7/100 = 7$ zł

Poprawa i uzasadnienie:

2. Kwota K rosła dwa razy o 7%.

$K(1 + 14/100)$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Cenę zwiększono i zmniejszono o 7%.

Cena wróciła do wartości początkowej.

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 2. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Cenę 100 zł zwiększono o 8%.

$100 \cdot 8/100 = 8$ zł

Poprawa i uzasadnienie:

2. Kwota K rosła dwa razy o 8%.

$K(1 + 16/100)$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Cenę zwiększono i zmniejszono o 8%.

Cena wróciła do wartości początkowej.

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Cenę sprzętu 2000 zł obniżono kolejno o 10% i 20%. Oblicz nową cenę.

Kontekst: Kolejne zmiany procentowe / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Umowny model oszczędności przewiduje wzrost 2000 jednostek o 7% rocznie przez dwa lata. Oblicz stan; pomiń podatki i zaokrąglenia.

Kontekst: Procent składany / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W ćwiczeniowym modelu liczebność wynosi 200, a w każdym cyklu maleje o 20%. Ile wyniesie po trzech cyklach?

Kontekst: Wzrost i zanik wykładniczy / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: po dwóch wzrostach o 7% kwota wynosi $\frac{11449}{5}$. Odtwórz kwotę początkową.

Kontekst: Odwracanie procentu składanego / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 2, s. 4. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Zagnieżdżone pierwiastki

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Oblicz $\sqrt{18}\sqrt{2}+2^{-1}$.

2 UTRWALENIE +

Zapisz jako potęgę liczby 4: $\sqrt{4\sqrt{4}}$.

3 UTRWALENIE +

Uprość $\frac{\sqrt{4}+1}{\sqrt{4}-1}$, usuwając pierwiastek z mianownika.

4 KROK DALEJ

Rozwiąż $\sqrt{x+3}=x$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Udowodnij, że $\sqrt{n^2+n}$ nie jest liczbą całkowitą dla żadnej dodatniej liczby całkowitej n.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Rozwiąż w liczbach rzeczywistych $\sqrt{x+2\sqrt{x-1}}+\sqrt{x-2\sqrt{x-1}}=6$.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 3, s. 5. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Zagnieżdżone pierwiastki

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $\sqrt{a^2} = |a|$; dla $a > 0$ mamy $a^{-n} = 1/a^n$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Oblicz $\sqrt{9}$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Uprość $\sqrt{36}/2$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sqrt{5\sqrt{5}}$ jest równa

A. $5^{\frac{1}{4}}$ **B.** $5^{\frac{1}{2}}$

C. $5^{\frac{3}{4}}$ **D.** 5

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 3, s. 5. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 3/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{9}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{36}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 3^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{9} + \sqrt{16}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 3/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{16}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{64}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 4^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{16} + \sqrt{25}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 3/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{25}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{100}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 5^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{25} + \sqrt{36}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 3/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sqrt{36}$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\sqrt{144}$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz 6^{-1}.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\sqrt{36} + \sqrt{49}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 3. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Obliczano $\sqrt{9}$.

± 3

Poprawa i uzasadnienie:

2. Obliczano $\sqrt{9+16}$.

7

Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano 3^{-2}.

-9

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 3. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Obliczano $\sqrt{16}$.

± 4

Poprawa i uzasadnienie:

2. Obliczano $\sqrt{16+25}$.

9

Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano 4^{-2}.

-16

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Kwadratowa wykładzina ma pole $18\ \text{m}^2$. Oblicz dokładnie bok oraz obwód.

Kontekst: Długości i pierwiastki / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

W modelu koszt jednostkowy wynosi $c = \sqrt{n}$ zł. Oblicz koszt jednostkowy i łączny dla $n = 9$ sztuk.

Kontekst: Model pierwiastkowy / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W ćwiczeniowym modelu droga wynosi $s = t^2$. Dla $s = 27$ wyznacz nieujemny czas t.

Kontekst: Odwracanie zależności kwadratowej / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: $\sqrt{N} + \sqrt{N} = 6$. Wyznacz N oraz sprawdź, czy jest naturalne.

Kontekst: Pierwiastek i potęga / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 3, s. 5. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Różnica logarytmów

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Oblicz $\log_4 64 - \log_4 4$.

2 UTRWALENIE +

Oblicz $\log_{16} \sqrt{4}$.

3 UTRWALENIE +

Rozwiąż $\log_4(x-3) = 2$.

4 KROK DALEJ

Rozwiąż $\log_4 x + \log_4(x-3) = 1$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Dla $a, b, c > 0$, różnych od 1, wykaż $\log_a b \cdot \log_b c \cdot \log_c a = 1$.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź wszystkie całkowite pary $2 \leq u, v \leq 16$, dla których $\log_u v + \log_v u = \frac{5}{2}$. Uzasadnij.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Różnica logarytmów

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $\log_a b = c \iff a^c = b;\ a > 0,\ a \neq 1,\ b > 0.$

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Oblicz $\log_4 16$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Oblicz $\log_4 1$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_8 4 - \log_8 32$ jest równa

A. -2 **B.** -1

C. 1 **D.** 2

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 4/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\log_4 4$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\log_4 16$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\log_4 1$.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\log_4(1/4)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 4/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\log_5 5$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\log_5 25$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\log_5 1$.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\log_5(1/5)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 4/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\log_6 6$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\log_6 36$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\log_6 1$.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\log_6(1/6)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 4/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\log_7 7$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $\log_7 49$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\log_7 1$.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $\log_7(1/7)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 4. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Obliczano $\log_4 1$.

1

Poprawa i uzasadnienie:

2. Upraszczano $\log_4 x + \log_4 y$ dla x,y>0.

$\log_4(x+y)$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązywano $\log_4 x = 2$.

$x = 8$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 4. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Obliczano $\log_5 1$.

1

Poprawa i uzasadnienie:

2. Upraszczano $\log_5 x + \log_5 y$ dla x,y>0.

$\log_5(x+y)$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązywano $\log_5 x = 2$.

$x = 10$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Skala mapy cyfrowej ma poziom $L = \log_2 z$. Dla powiększenia $z = 2^5$ oblicz L.

Kontekst: Skale logarytmiczne / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

W modelu firma potraja sprzedaż co rok. Po ilu latach sprzedaż wzrośnie 3^3 razy?

Kontekst: Model wzrostu / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Czujnik używa umownej skali $S = \log_{10} I$. Odczyt zmalał z 5 do 3. Ile razy zmalało I?

Kontekst: Logarytm jako skala / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: $\log_4 I = 3$. Odtwórz dodatnie I.

Kontekst: Definicja logarytmu / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 4, s. 5. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Potęgi i liczba cyfr

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Uprość $\frac{2^3 \cdot 4^4}{8^3}$.

2 UTRWALENIE +

Oblicz $9^{-1/2} + 3^{-1}$.

3 UTRWALENIE +

Ile cyfr ma liczba $2^5 5^5$? Uzasadnij.

4 KROK DALEJ

Znajdź całkowite n spełniające $2^n < 2^5 + 1 < 2^{n+1}$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Udowodnij podzielność $2^n + 2^{n+1} + 2^{n+2}$ przez 7 dla każdego naturalnego n.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Wyznacz wszystkie nieujemne całkowite x,y spełniające $2^x + 2^y = 2^6$. Uzasadnij kompletność.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Potęgi i liczba cyfr

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $a^u a^v = a^{u+v}$, $(a^u)^v = a^{uv}$; dla $a \neq 0$: $a^0 = 1$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Oblicz $2^3 \cdot 2^2$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Zapisz 8^3 jako potęgę 2.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Liczba naturalna $4^{12} \cdot 5^{24}$ jest podzielna przez 20.	P	F
Liczba naturalna $4^{12} \cdot 5^{24}$ jest w zapisie dziesiętnym liczbą 25-cyfrową.	P	F

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 5/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $2^3/2^2$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $3^0 + 2^{-1}$.
Odpowiedź: .....

3. Zapisz 4^3 jako potęgę 2.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $10^3 \cdot 10^{-3}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 5/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $2^4/2^3$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $3^0 + 2^{-1}$.
Odpowiedź: .....

3. Zapisz 4^4 jako potęgę 2.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $10^4 \cdot 10^{-4}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 5/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $2^5/2^4$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $3^0 + 2^{-1}$.
Odpowiedź: .....

3. Zapisz 4^5 jako potęgę 2.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $10^5 \cdot 10^{-5}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 5/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $2^6/2^5$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $3^0 + 2^{-1}$.
Odpowiedź: .....

3. Zapisz 4^6 jako potęgę 2.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $10^6 \cdot 10^{-6}$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 5. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Upraszczano $2^3 \cdot 2^3$.

2^9

Poprawa i uzasadnienie:

2. Upraszczano $(3^2)^3$.

3^5

Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano 3^0.

0

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 5. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Upraszczano $2^4 \cdot 2^3$.

2^{12}

Poprawa i uzasadnienie:

2. Upraszczano $(3^2)^4$.

3^6

Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano 4^0.

0

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Serwer przechowuje 2^3 folderów, po 2^3 pliki w każdym. Ile plików przechowuje łącznie?

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

W modelu podwajamy zasób co rok. Początkowo jest 3 jednostek. Ile będzie po 4 latach?

Kontekst: Wzrost wykładniczy / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W ćwiczeniowej hodowli liczebność $N(t) = 3 \cdot 3^t$. Ile wynosi $N(3)/N(1)$?

Kontekst: Model liczebności / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: zapisano $2^x \cdot 8 = 2^8$. Wyznacz x.

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 5, s. 6. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Kwadrat sumy

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Oblicz $x^2 + 4x + 4$ dla $x = \sqrt{3} - 2$.

2 UTRWALENIE +

Uprość $(x + 2)^2 - (x - 2)^2$.

3 UTRWALENIE +

Rozłóż na czynniki $x^3 - 4x^2 + 4x$.

4 KROK DALEJ

Wiadomo, że $u + v = 4$ i $uv = 1$. Oblicz $u^2 + v^2$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że $(x^2 + 1)^2 \geq 4x^2$ dla każdego rzeczywistego x. Podaj warunek równości.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź wszystkie pary dodatnich liczb całkowitych (x, y) takie, że $x^2 - y^2 = 24$. Uzasadnij kompletność.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Kwadrat sumy

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $(u \pm v)^2 = u^2 \pm 2uv + v^2$; $u^2 - v^2 = (u - v)(u + v)$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Rozwiń $(x + 2)^2$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Rozłóż na czynniki $x^2 - 4$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia $x^2 + 10x + 25$ dla $x = \sqrt{2} - 5$ jest równa

A. 2 **B.** $\sqrt{2}$

C. $2 - 20\sqrt{2}$ **D.** $62 - 10\sqrt{2}$

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 6/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiń $(x+2)^2$.
Odpowiedź: .....

2. Rozłóż x^2-4.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $(2+1)^2-(2-1)^2$.
Odpowiedź: .....

4. Wyłącz wspólny czynnik w $2x^2+4x$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 6/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiń $(x+3)^2$.
Odpowiedź: .....

2. Rozłóż x^2-9.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $(3+1)^2-(3-1)^2$.
Odpowiedź: .....

4. Wyłącz wspólny czynnik w $3x^2+6x$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 6/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiń $(x+4)^2$.
Odpowiedź: .....

2. Rozłóż x^2-16.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $(4+1)^2-(4-1)^2$.
Odpowiedź: .....

4. Wyłącz wspólny czynnik w $4x^2+8x$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 6/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiń $(x+5)^2$.
Odpowiedź: .....

2. Rozłóż x^2-25.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $(5+1)^2-(5-1)^2$.
Odpowiedź: .....

4. Wyłącz wspólny czynnik w $5x^2+10x$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 6. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Rozwijano $(x+2)^2$.
x^2+4
Poprawa i uzasadnienie:

2. Rozkładano x^2-4.
$(x-2)^2$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano $x^2-(x+2)^2$.
-4
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 6. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Rozwijano $(x+3)^2$.
x^2+9
Poprawa i uzasadnienie:

2. Rozkładano x^2-9.
$(x-3)^2$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Obliczano $x^2-(x+3)^2$.
-9
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Kwadratowy ogródek zwiększono z boku 2 m do 4 m. O ile wzrosło pole?

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Umowny koszt wynosi $K(x) = (x+2)^2$ zł. O ile $K(x)$ przewyższa x^2?

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Dwie kwadratowe powierzchnie do badań mają boki $t+2$ i $t-2$, gdzie $t > 2$. Wyraź różnicę ich pól.

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: $(x+2)^2 - x^2 = 16$. Wyznacz x.

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 6, s. 6. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Dowód podzielności

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Wykaż, że $n(n+1)$ jest parzyste dla każdego całkowitego n.

2 UTRWALENIE +

Wykaż podzielność $3^n + 3^{n+1} + 3^{n+2}$ przez 13 dla naturalnych n.

3 UTRWALENIE +

Wykaż, że $n^3 - n$ jest podzielne przez 6 dla każdego całkowitego n.

4 KROK DALEJ

Znajdź wszystkie dodatnie całkowite n, dla których $n+3$ dzieli n^2+4.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że dla każdej nieparzystej liczby całkowitej n liczba $n^2 - 1$ jest podzielna przez 8.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Udowodnij, że dla każdej liczby pierwszej $p > 3$ liczba $p^2 - 1$ jest podzielna przez 24.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Dowód podzielności

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Aby wykazać podzielność przez d, zapisz liczbę jako $d \cdot k$ z całkowitym k.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Rozłóż na iloczyn $3n^2 + 3n$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Wyłącz 3^n w sumie $3^n + 3^{n+1}$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej n liczba $7n^2 + 21n$ jest podzielna przez 14.

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 7/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wyłącz n w $n^2 + 3n$.
Odpowiedź: .....

2. Czy $3n$ jest podzielne przez 3 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

3. Jaka jest reszta z dzielenia $3n + 1$ przez 3 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

4. Czy iloczyn dwóch kolejnych liczb całkowitych jest parzysty?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 7/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wyłącz n w $n^2 + 4n$.
Odpowiedź: .....

2. Czy $4n$ jest podzielne przez 4 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

3. Jaka jest reszta z dzielenia $4n + 1$ przez 4 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

4. Czy iloczyn dwóch kolejnych liczb całkowitych jest parzysty?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 7/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wyłącz n w $n^2 + 5n$.
Odpowiedź: .....

2. Czy $5n$ jest podzielne przez 5 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

3. Jaka jest reszta z dzielenia $5n + 1$ przez 5 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

4. Czy iloczyn dwóch kolejnych liczb całkowitych jest parzysty?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 7/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wyłącz n w $n^2 + 6n$.
Odpowiedź: .....

2. Czy $6n$ jest podzielne przez 6 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

3. Jaka jest reszta z dzielenia $6n + 1$ przez 6 dla całkowitego n?
Odpowiedź: .....

4. Czy iloczyn dwóch kolejnych liczb całkowitych jest parzysty?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 7. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Wyłączano czynnik 3 w $3n + 6$.

$3(n + 6)$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Badano parzystość $n(n + 1)$.

Oba czynniki są zawsze nieparzyste.

Poprawa i uzasadnienie:

3. Z zapisu $N = 3k + 3$ wyciągnięto wniosek o reszcie.

$r = 3$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 7. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Wyłączano czynnik 4 w $4n + 8$.

$4(n + 8)$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Badano parzystość $n(n + 1)$.

Oba czynniki są zawsze nieparzyste.

Poprawa i uzasadnienie:

3. Z zapisu $N = 4k + 4$ wyciągnięto wniosek o reszcie.

$r = 4$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

W magazynie jest $3n + 9$ sztuk. Wykaż, że można je podzielić na pełne paczki po 3.

Kontekst: Podzielność i reszty / ZPE

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Fundusz wynosi $n^2 - 1$ zł, gdzie n jest dodatnie i nieparzyste. Wykaż, że można go rozdzielić równo na 8 całozłotowych części.

Kontekst: Podzielność i reszty / ZPE

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Plan pomiarów przewiduje $3^k(1 + 3 + 9)$ odczytów. Ile pełnych serii po 13 odczytów można wykonać?

Kontekst: Podzielność i reszty / ZPE

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: liczba $N = 3k + r$ daje przy dzieleniu przez 3 resztę 1. Jeśli $0 \leq r < 3$, wyznacz r.

Kontekst: Podzielność i reszty / ZPE

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 7, s. 7. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Równanie iloczynowe

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +
Podaj wszystkie różne pierwiastki $x(x-3)(x+3)=0$ i ich sumę.

2 UTRWALENIE +
Ile różnych rzeczywistych rozwiązań ma $(x^2-9)(x^2+16)=0$?

3 UTRWALENIE +
Suma wszystkich różnych rozwiązań $(x-3)(x-6)(x-m)=0$ wynosi 0. Wyznacz m.

4 KROK DALEJ
Dla jakich m równanie $x(x-3)(x-m)=0$ ma dokładnie dwa różne pierwiastki?

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE
Czy istnieje m, dla którego $x(x-3)(x-m)=0$ ma trzy różne pierwiastki o sumie 3? Uzasadnij.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE
Wyznacz wszystkie rzeczywiste k, dla których $(x^2-9)(x^2-kx+9)=0$ ma dokładnie trzy różne pierwiastki rzeczywiste.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Równanie iloczynowe

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $AB = 0 \iff A = 0$ lub $B = 0$. Liczymy różne liczby, nie krotności czynników.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Rozwiąż $x(x-3) = 0$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Rozwiąż $x^2 = 9$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dane jest równanie $3(x+3)(x-m)(2x+4) = 0$, gdzie x jest niewiadomą, natomiast m jest pewną liczbą rzeczywistą. Suma wszystkich rozwiązań tego równania jest równa 0.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba m jest równa

A. -7 **B.** 2

C. 5 **D.** 7

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 8, s. 8. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 8/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiąż $x(x-3)=0$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2-9=0$.
Odpowiedź: .....

3. Ile różnych rozwiązań ma $(x-3)^2=0$?
Odpowiedź: .....

4. Oblicz sumę pierwiastków $x(x+3)=0$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 8/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiąż $x(x-4)=0$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2-16=0$.
Odpowiedź: .....

3. Ile różnych rozwiązań ma $(x-4)^2=0$?
Odpowiedź: .....

4. Oblicz sumę pierwiastków $x(x+4)=0$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 8/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiąż $x(x-5)=0$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2-25=0$.
Odpowiedź: .....

3. Ile różnych rozwiązań ma $(x-5)^2=0$?
Odpowiedź: .....

4. Oblicz sumę pierwiastków $x(x+5)=0$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 8/ 4 punkty

Imię: .....

1. Rozwiąż $x(x-6)=0$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2-36=0$.
Odpowiedź: .....

3. Ile różnych rozwiązań ma $(x-6)^2=0$?
Odpowiedź: .....

4. Oblicz sumę pierwiastków $x(x+6)=0$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 8. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Rozwiązywano $x(x-3)=0$.
$x=3$ tylko
Poprawa i uzasadnienie:

2. Rozwiązywano $x^2=9$.
3
Poprawa i uzasadnienie:

3. Liczono różne rozwiązania $x(x-3)^2=0$.
3 rozwiązania
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 8. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Rozwiązywano $x(x-4)=0$.
$x=4$ tylko
Poprawa i uzasadnienie:

2. Rozwiązywano $x^2=16$.
4
Poprawa i uzasadnienie:

3. Liczono różne rozwiązania $x(x-4)^2=0$.
3 rozwiązania
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

W modelu zysk $Z(n) = (n-3)(n-6)$. Dla jakich nieujemnych n zysk wynosi zero?

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Umowny bilans $B(t) = t(t-3)(t-4)$. Podaj wszystkie nieujemne chwile zerowego bilansu.

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Czujnik ma model $S(t) = (t^2-9)(t^2+1)$. Podaj nieujemne chwile t, w których odczyt jest zerowy.

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: równanie $x(x-m) = 0$ ma dwa różne pierwiastki o sumie 3. Wyznacz m.

Kontekst: Model i własności działań / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 8, s. 8. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Równanie wymierne

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Rozwiąż $\frac{x+3}{x-3} = 2$.

2 UTRWALENIE +

Rozwiąż $\frac{x+3}{x-3} = 3$.

3 UTRWALENIE +

Rozwiąż $\frac{x+6}{x-3} = \frac{x+6}{6}$.

4 KROK DALEJ

Rozwiąż nierówność $\frac{x-3}{x+3} > 0$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

W zależności od rzeczywistego b rozwiąż $\frac{(x-3)(x-b)}{x-3} = 0$.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Wyznacz wszystkie pary dodatnich liczb całkowitych (x, y) spełniające $1/x + 1/y = 1/3$. Uzasadnij kompletność.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Równanie wymierne

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Najpierw wyklucz zera mianowników. Skracaj czynniki iloczynu, nigdy składniki sumy.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Podaj wykluczenie dla $1/(x-3)$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Uprość $3x/3$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Rozwiązaniem równania $\frac{x+2}{3x-1} = \frac{2}{5}$ jest liczba

A. $\frac{1}{3}$ **B.** $\frac{8}{11}$

C. 3 **D.** 12

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 9/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj wykluczenie dla $1/(x-3)$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $1/3 + 1/3$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $x/3$ dla $x = 6$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $(x-3)/(x-3)$ dla $x \neq 3$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 9/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj wykluczenie dla $1/(x-4)$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $1/4 + 1/4$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $x/4$ dla $x = 8$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $(x-4)/(x-4)$ dla $x \neq 4$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 9/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj wykluczenie dla $1/(x-5)$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $1/5 + 1/5$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $x/5$ dla $x = 10$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $(x-5)/(x-5)$ dla $x \neq 5$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 9/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj wykluczenie dla $1/(x-6)$.
Odpowiedź: .....

2. Oblicz $1/6 + 1/6$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $x/6$ dla $x = 12$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $(x-6)/(x-6)$ dla $x \neq 6$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 9. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Upraszczano $(x+3)/x$ dla x≠0.

3

Poprawa i uzasadnienie:

2. Skrócono $(x^2-9)/(x-3)$.

$x+3$ dla każdego x

Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązano $x/(x-3)=0$.

3

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 9. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Upraszczano $(x+4)/x$ dla x≠0.

4

Poprawa i uzasadnienie:

2. Skrócono $(x^2-16)/(x-4)$.

$x+4$ dla każdego x

Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązano $x/(x-4)=0$.

4

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Koszt wykonania n sztuk to $K(n) = 3n + 100$. Wyraź średni koszt jednej sztuki dla n>0.

Kontekst: Model kosztu jednostkowego / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Cena hurtowa za n sztuk wynosi $3n + 9$ zł. Ile wynosi średnia cena dla $n = 3$?

Kontekst: Iloraz jako średnia cena / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W roztworze jest 6 g substancji w 3 litrach. Wyraź stężenie $c(V) = 6/V$ i oblicz je po dolaniu 3 litrów wody.

Kontekst: Model ilorazowy / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: średni koszt $3 + 100/n$ wyniósł 8 zł. Wyznacz dodatnie n.

Kontekst: Równanie wymierne / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 9, s. 8. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Nierówność kwadratowa

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Rozwiąż $(x-3)(x+3) \leq 0$.

2 UTRWALENIE +

Rozwiąż $x^2 - 6x + 9 < 1$.

3 UTRWALENIE +

Rozwiąż $x^2 - 9 > 0$.

4 KROK DALEJ

Wypisz wszystkie całkowite rozwiązania $(x-3)(x-5) \leq 0$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Dla jakich rzeczywistych m nierówność $x^2 - 2mx + m^2 + 3 - m \geq 0$ jest prawdziwa dla każdego rzeczywistego x?

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Wyznacz wszystkie rzeczywiste m, dla których nierówność $x^2 - 2mx + m^2 < 9$ ma dokładnie 5 rozwiązań całkowitych.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 10, s. 9. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Nierówność kwadratowa

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Znajdź zera, ustal kierunek ramion paraboli i znak na przedziałach. Sprawdź końce.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Znajdź miejsca zerowe $x^2 - 9$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Jaki znak ma $x^2 + 3$ dla rzeczywistych x?

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Rozwiąż nierówność $3x^2 + 4x \geq 6x + 8$. Zapisz obliczenia.

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 10, s. 9. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 10/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj zera $(x-3)(x+1)$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2 \leq 9$.
Odpowiedź: .....

3. Czy $x=3$ spełnia $x^2<9$?
Odpowiedź: .....

4. Jaki znak ma $(x-3)^2$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 10/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj zera $(x-4)(x+1)$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2 \leq 16$.
Odpowiedź: .....

3. Czy $x=4$ spełnia $x^2<16$?
Odpowiedź: .....

4. Jaki znak ma $(x-4)^2$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 10/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj zera $(x-5)(x+1)$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2 \leq 25$.
Odpowiedź: .....

3. Czy $x=5$ spełnia $x^2<25$?
Odpowiedź: .....

4. Jaki znak ma $(x-5)^2$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 10/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj zera $(x-6)(x+1)$.
Odpowiedź: .....

2. Rozwiąż $x^2 \leq 36$.
Odpowiedź: .....

3. Czy $x=6$ spełnia $x^2<36$?
Odpowiedź: .....

4. Jaki znak ma $(x-6)^2$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 10. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Rozwiązywano $x^2 < 9$.
$x < 3$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Rozwiązywano $(x-3)(x+3) > 0$.
$(-3, 3)$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązanie $(x-3)^2 \leq 0$.
$\varnothing$
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 10. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Rozwiązywano $x^2 < 16$.
$x < 4$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Rozwiązywano $(x-4)(x+4) > 0$.
$(-4, 4)$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązanie $(x-4)^2 \leq 0$.
$\varnothing$
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Prostokąt ma boki x i $x+3$ metrów, x>0. Jego pole nie może przekroczyć 18 m^2. Wyznacz dopuszczalne x.

Kontekst: Ograniczenie pola / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Model zysku to $Z(n)=-(n-3)^2+9$ dla całkowitego n≥0. Przy jakich n zysk jest nieujemny?

Kontekst: Warunek opłacalności modelu / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W ćwiczeniowym modelu wysokość $h(t)=-t^2+6t$. Dla jakich nieujemnych chwil h jest dodatnia?

Kontekst: Dodatnie wartości modelu / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: rozwiązaniem $x^2<c$ jest dokładnie przedział $(-3,3)$. Wyznacz c.

Kontekst: Granice nierówności / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 10, s. 9. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Wpływy z biletów

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Rozwiąż $x + y = 9$, $x - y = 3$.

2 UTRWALENIE +

Ceny x,y spełniają $2x + y = 11$ i $x + 3y = 18$. Oblicz obie ceny.

3 UTRWALENIE +

Sprzedano 13 biletów: normalne po 8 zł, ulgowe po 5 zł. Wpływ wyniósł 86 zł. Ile było ulgowych?

4 KROK DALEJ

Zbadaj liczbę rozwiązań układu $x + y = 3$, $x + my = 3$ w zależności od m.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Ile dodatnich całkowitych par (x, y) spełnia $x + y = 6$ i $x > y$? Uzasadnij.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź wszystkie nieujemne całkowite pary (x, y) spełniające $2x + 3y = 19$. Uzasadnij kompletność.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Wpływy z biletów

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Dla układu $x+y=S,\ x-y=D$ mamy $x=(S+D)/2,\ y=(S-D)/2$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Rozwiąż $x+y=6$, $x-y=2$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Rozwiąż $x+y=7$, $x=3$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Na przedstawienie w pewnym teatrze sprzedawano bilety według poniższego cennika.

Rodzaj biletu	Cena w złotych
Normalny	35
Ulgowy	25

Na to przedstawienie sprzedano łącznie 200 biletów. Po opłaceniu kosztów związanych z organizacją przedstawienia w wysokości 25% wpływów ze sprzedaży biletów organizatorom pozostało 4665 zł.
Oblicz liczbę biletów ulgowych sprzedanych na to przedstawienie. Zapisz obliczenia.

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 11, s. 10. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 11/ 4 punkty

Imię: .....

1. $x + y = 6$ i $x = 4$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

2. $x + y = 6$, $x - y = 2$. Oblicz x.
Odpowiedź: .....

3. Jeśli $x = 3$, $y = -1$, podaj znak xy.
Odpowiedź: .....

4. $x + y = 6$, $x - y = 0$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 11/ 4 punkty

Imię: .....

1. $x + y = 8$ i $x = 5$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

2. $x + y = 8$, $x - y = 2$. Oblicz x.
Odpowiedź: .....

3. Jeśli $x = 4$, $y = -1$, podaj znak xy.
Odpowiedź: .....

4. $x + y = 8$, $x - y = 0$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 11/ 4 punkty

Imię: .....

1. $x + y = 10$ i $x = 6$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

2. $x + y = 10$, $x - y = 2$. Oblicz x.
Odpowiedź: .....

3. Jeśli $x = 5$, $y = -1$, podaj znak xy.
Odpowiedź: .....

4. $x + y = 10$, $x - y = 0$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 11/ 4 punkty

Imię: .....

1. $x + y = 12$ i $x = 7$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

2. $x + y = 12$, $x - y = 2$. Oblicz x.
Odpowiedź: .....

3. Jeśli $x = 6$, $y = -1$, podaj znak xy.
Odpowiedź: .....

4. $x + y = 12$, $x - y = 0$. Oblicz y.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 11. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Dodawano $x + y = 6$ i $x - y = 2$.
$2x = 4$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Z $x + y = 6$ wyznaczano y.
$y = x - 6$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $x = 3$, $y = -3$. Określano znak iloczynu.
Iloczyn jest dodatni.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 11. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Dodawano $x + y = 8$ i $x - y = 2$.
$2x = 6$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Z $x + y = 8$ wyznaczano y.
$y = x - 8$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $x = 4$, $y = -4$. Określano znak iloczynu.
Iloczyn jest dodatni.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

W magazynie jest 6 pudełek dwóch typów. Pierwszych jest o 2 więcej. Ile pudełek jest każdego typu?

Kontekst: Model dwóch niewiadomych / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Dwa zeszyty i długopis kosztują 10 zł, a zeszyt i dwa długopisy 11 zł. Oblicz ceny obu produktów.

Kontekst: Ceny z dwóch zakupów / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Dwie serie pomiarowe zawierają łącznie 6 próbek. W pierwszej są o 2 próbki więcej. Wyznacz liczebności obu serii.

Kontekst: Bilans liczebności / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Zadanie odwrócone: $2x + y = 10$, a y jest o 1 większe od x. Jaki będzie koszt $x + 2y$?

Kontekst: Uzupełnienie brakującego paragonu / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 11, s. 10. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Własności funkcji z wykresu

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +
Dana jest $f(x) = x + 2$ dla $-2 \leq x < 0$ i $f(x) = 2 - x$ dla $0 \leq x \leq 3$. Wyznacz dziedzinę i zbiór wartości.

2 UTRWALENIE +
Dana jest $f(x) = x + 2$ dla $-2 \leq x < 0$ i $f(x) = 2 - x$ dla $0 \leq x \leq 3$. Rozwiąż $f(x) = 1$.

3 UTRWALENIE +
Dana jest $f(x) = x + 2$ dla $-2 \leq x < 0$ i $f(x) = 2 - x$ dla $0 \leq x \leq 3$. Podaj największą wartość i wszystkie argumenty jej osiągania.

4 KROK DALEJ
Dana jest $f(x) = x + 2$ dla $-2 \leq x < 0$ i $f(x) = 2 - x$ dla $0 \leq x \leq 3$. Wyznacz zbiór $\{x : f(x) > 0\}$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE
$g(x) = |x - 2| + |x - (6)|$. Wyznacz minimum g i wszystkie argumenty, dla których jest osiągane.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE
Wyznacz, zależnie od m, liczbę rzeczywistych rozwiązań $|x - 2| + |x - (6)| = m$. Uzasadnij wszystkie przypadki.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Własności funkcji z wykresu

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Wartość f(x) odczytuj tylko z części wzoru obejmującej dany x. Nawias kwadratowy włącza koniec przedziału, a okrągły go wyłącza.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

$f(x) = x + 2$ dla $x \in [-2, 2]$. Oblicz f(1).

2 JEDEN KROK DALEJ

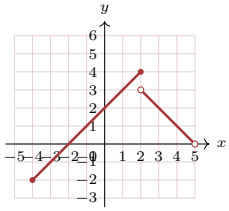
$f(x) = |x - 2|$. Podaj minimum i argument minimum.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 4 PKT

Funkcja f jest określona następująco:

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & \text{dla } x \in [-4, 2], \\ -x + 5 & \text{dla } x \in (2, 5). \end{cases}$$

Wykres funkcji $y = f(x)$ przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) na rysunku poniżej.



Zadanie 12.1. (0–2)
Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby w wykropkowanych miejscach.
1. Rozwiązaniem równania $f(x) = 3$ jest liczba …
2. Największa wartość funkcji f w przedziale $[2, 3]$ jest równa …

Zadanie 12.2. (0–2)
Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie przedziały w wykropkowanych miejscach.
1. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział …
2. Zbiorem wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje wartości większe od 1, jest przedział …

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 12/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = |x - 2|$. Oblicz $f(2)$.
Odpowiedź: .....

2. $f(x) = x + 2$. Oblicz f(0).
Odpowiedź: .....

3. Dziedzina to $[-2, 3]$. Czy 3 należy do dziedziny?
Odpowiedź: .....

4. Ile rozwiązań ma $|x - 2| = 1$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 12/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = |x - 3|$. Oblicz $f(3)$.
Odpowiedź: .....

2. $f(x) = x + 3$. Oblicz f(0).
Odpowiedź: .....

3. Dziedzina to $[-3, 3]$. Czy 3 należy do dziedziny?
Odpowiedź: .....

4. Ile rozwiązań ma $|x - 3| = 1$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 12/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = |x - 4|$. Oblicz $f(4)$.
Odpowiedź: .....

2. $f(x) = x + 4$. Oblicz f(0).
Odpowiedź: .....

3. Dziedzina to $[-4, 3]$. Czy 3 należy do dziedziny?
Odpowiedź: .....

4. Ile rozwiązań ma $|x - 4| = 1$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 12/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = |x - 5|$. Oblicz $f(5)$.
Odpowiedź: .....

2. $f(x) = x + 5$. Oblicz f(0).
Odpowiedź: .....

3. Dziedzina to $[-5, 3]$. Czy 3 należy do dziedziny?
Odpowiedź: .....

4. Ile rozwiązań ma $|x - 5| = 1$?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 12. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $f(x) = |x - 2|$. Uczeń szuka minimum.
$\min f = -2$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Wykres ma dziedzinę $(-2, 3]$.
Punkt o x=-2 należy do wykresu.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązano $|x - 2| = 2$.
$x = 4$
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 12. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $f(x) = |x - 3|$. Uczeń szuka minimum.
$\min f = -3$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Wykres ma dziedzinę $(-2, 3]$.
Punkt o x=-2 należy do wykresu.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązano $|x - 3| = 2$.
$x = 5$
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Wędrówka jest opisana odległością od domu: $d(t) = t$ dla $0 \le t \le 4$, potem $d(t) = 2(4) - t$ aż do powrotu. Po jakim czasie nastąpi powrót?

Kontekst: Funkcje określone przedziałami / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Taryfa wynosi 10 zł do 2 godzin włącznie i po 4 zł za każdą kolejną pełną godzinę. Oblicz koszt 5 godzin.

Kontekst: Modele przedziałowe / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu temperatura $T(t) = 2 + |t - 4|$ °C dla $0 \le t \le 8$. Kiedy osiąga minimum?

Kontekst: Dziedzina i wartości modeli / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Model $d(x) = |x - p|$ opisuje odległość. Wiadomo, że $d(0) = 5$ i $p > 0$. Odtwórz p i wskaż punkt minimalnej odległości.

Kontekst: Od wartości do argumentu / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 12.1–12.2, s. 12–13. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Nachylenie prostej

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Wyznacz wzór prostej przechodzącej przez $(1, 6)$ i $(3, 10)$.

2 UTRWALENIE +

Prosta $y = -2x + 4$ przecina osie w A i B. Oblicz pole trójkąta OAB.

3 UTRWALENIE +

Kąt nachylenia prostej do dodatniej półosi Ox ma tangens -2. Prosta przechodzi przez $(2, 1)$. Wyznacz wzór.

4 KROK DALEJ

Punkt $P = (u, 2u + 4)$ leży na danej prostej. Znajdź u, dla którego OP^2 jest najmniejsze.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Udowodnij, że punkty A=(0,p), B=(q,0), C=(q,p) dla dodatnich p,q tworzą trójkąt o polu pq/2.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Prosta $y = -2x + c$ przecina dodatnie półosie w A,B. Wyznacz wszystkie c, dla których pole OAB jest równe 4.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 13.1–13.2, s. 14–15. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Nachylenie prostej

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Nachylenie prostej: $a = (y_2 - y_1)/(x_2 - x_1)$. W równaniu $y = ax + b$ liczba b wskazuje przecięcie osi Oy.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

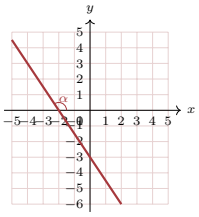
Podaj nachylenie $y = 2x + 1$.

2 JEDEN KROK DALEJ

$y = 2x + 1$. Oblicz y dla x=2.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = ax + b$, gdzie a i b są pewnymi liczbami rzeczywistymi. W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) przedstawiono fragment wykresu funkcji f. Każdy z punktów przecięcia wykresu f z osiami układu współrzędnych ma obie współrzędne całkowite. Wykres funkcji f jest nachylony do osi Ox pod kątem o mierze α (zobacz rysunek).



Zadanie 13.1. (0–1)
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Współczynnik a we wzorze funkcji f jest liczbą dodatnią.	P	F
Współczynnik b we wzorze funkcji f jest liczbą dodatnią.	P	F

Zadanie 13.2. (0–1)
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Tangens kąta o mierze α jest równy

A. $-\frac{3}{2}$ **B.** $-\frac{2}{3}$
C. $\frac{2}{3}$ **D.** $\frac{3}{2}$

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 13/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dla $f(x) = 2x + 2$ oblicz $f(1)$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj współczynnik kierunkowy $y = -2x + 2$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz nachylenie prostej przez $(0, 1), (2, 5)$.
Odpowiedź: .....

4. Gdzie $y = 2x + 2$ przecina oś Oy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 13/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dla $f(x) = 3x + 3$ oblicz $f(1)$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj współczynnik kierunkowy $y = -3x + 3$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz nachylenie prostej przez $(0, 1), (2, 7)$.
Odpowiedź: .....

4. Gdzie $y = 3x + 3$ przecina oś Oy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 13/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dla $f(x) = 4x + 4$ oblicz $f(1)$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj współczynnik kierunkowy $y = -4x + 4$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz nachylenie prostej przez $(0, 1), (2, 9)$.
Odpowiedź: .....

4. Gdzie $y = 4x + 4$ przecina oś Oy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 13/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dla $f(x) = 5x + 5$ oblicz $f(1)$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj współczynnik kierunkowy $y = -5x + 5$.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz nachylenie prostej przez $(0, 1), (2, 11)$.
Odpowiedź: .....

4. Gdzie $y = 5x + 5$ przecina oś Oy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 13. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Wyznaczono nachylenie przez $(0,1),(2,7)$.

$a=\frac{1}{3}$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Dana jest prosta $y=3x-3$.

Przecięcie Oy: $(3,0)$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązywano $3x+3=0$.

$x=1$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 13. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Wyznaczono nachylenie przez $(0,1),(2,9)$.

$a=\frac{1}{4}$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Dana jest prosta $y=4x-4$.

Przecięcie Oy: $(4,0)$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Rozwiązywano $4x+4=0$.

$x=1$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Taksówka w modelu pobiera 6 zł opłaty początkowej i 3 zł za kilometr. Zapisz koszt $K(x)$ oraz oblicz $K(4)$.

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Firma modeluje koszt $K(x) = 3x + 6$ zł i przychód $R(x) = 5x$ zł. Wyznacz liczbę sztuk x, od której przychód przewyższa koszt.

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W uproszczonym modelu temperatura próbki wynosi $T(t) = 3t + 6$ °C, gdzie t to minuty. Kiedy osiągnie 21 °C?

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Odtwórz model $f(x) = ax + b$ z raportu: $f(2) = 12$ oraz $f(5) = 21$. Wyznacz a i b.

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026. Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 13.1–13.2, s. 14–15. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Parabola i przesunięcie

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

$f(x) = (x-2)^2 - 4$. Wyznacz wierzchołek i zera $g(x) = f(x+2)$.

2 UTRWALENIE +

Wierzchołek f to $(2, 3)$. Gdzie leży wierzchołek $g(x) = f(x-2) + 5$?

3 UTRWALENIE +

$f(x) = (x-2)^2$, $g(x) = f(x+s)$. Wyznacz s, gdy wierzchołek g ma x=1.

4 KROK DALEJ

$f(x) = (x-2)^2$. Rozwiąż $f(x) = f(x+2)$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że wykresy $f(x) = (x-2)^2$ i $g(x) = f(x-2)$ przecinają się na osi symetrii leżącej w połowie między ich osiami.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Sklasyfikuj liczbę rzeczywistych rozwiązań równania $((x-2)^2-4)^2 = m$ zależnie od m. Uzasadnij przejścia między przypadkami.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Parabola i przesunięcie

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $f(x-h)+k$ przesuwa wykres f o h w prawo i k w górę. Znak w argumencie działa przeciwnie do kierunku przesunięcia.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Wierzchołek f to $(2,1)$. Podaj wierzchołek $f(x-1)$.

2 JEDEN KROK DALEJ

$f(x)=x^2$. Zapisz wzór po przesunięciu o 2 w lewo.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 4 PKT

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x,y) wykresem funkcji kwadratowej f jest parabola o wierzchołku w punkcie $W=(3,-2)$. Funkcja kwadratowa g jest określona za pomocą funkcji f wzorem $g(x)=f(x+1)$. Jednym z miejsc zerowych funkcji g jest liczba 0.

Wyznacz wzór funkcji f w postaci ogólnej. Zapisz obliczenia.

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 14/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = (x-2)^2$. Podaj argument minimum.
Odpowiedź: .....

2. Wykres $f(x-2)$ przesuwamy w lewo czy w prawo względem f?
Odpowiedź: .....

3. Wierzchołek f to $(2, 1)$. Podaj wierzchołek $f(x+1)$.
Odpowiedź: .....

4. $f(2) = 0$ i $g(x) = f(x+2)$. Podaj jedno zero g.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 14/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = (x-3)^2$. Podaj argument minimum.
Odpowiedź: .....

2. Wykres $f(x-3)$ przesuwamy w lewo czy w prawo względem f?
Odpowiedź: .....

3. Wierzchołek f to $(3, 1)$. Podaj wierzchołek $f(x+1)$.
Odpowiedź: .....

4. $f(2) = 0$ i $g(x) = f(x+3)$. Podaj jedno zero g.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 14/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = (x-4)^2$. Podaj argument minimum.
Odpowiedź: .....

2. Wykres $f(x-4)$ przesuwamy w lewo czy w prawo względem f?
Odpowiedź: .....

3. Wierzchołek f to $(4, 1)$. Podaj wierzchołek $f(x+1)$.
Odpowiedź: .....

4. $f(2) = 0$ i $g(x) = f(x+4)$. Podaj jedno zero g.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 14/ 4 punkty

Imię: .....

1. $f(x) = (x-5)^2$. Podaj argument minimum.
Odpowiedź: .....

2. Wykres $f(x-5)$ przesuwamy w lewo czy w prawo względem f?
Odpowiedź: .....

3. Wierzchołek f to $(5, 1)$. Podaj wierzchołek $f(x+1)$.
Odpowiedź: .....

4. $f(2) = 0$ i $g(x) = f(x+5)$. Podaj jedno zero g.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 14. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $f(x) = (x-2)^2$, $g(x) = f(x-2)$. Uczeń podaje wierzchołek g.
$(0,0)$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Wierzchołek f to $(2,1)$. Uczeń przesuwa wykres o 2 w górę.
$(4,1)$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $g(x) = f(x+2)$. Uczeń opisuje przesunięcie.
W prawo o 2.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 14. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $f(x) = (x-3)^2$, $g(x) = f(x-3)$. Uczeń podaje wierzchołek g.
$(0,0)$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Wierzchołek f to $(3,1)$. Uczeń przesuwa wykres o 2 w górę.
$(5,1)$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $g(x) = f(x+3)$. Uczeń opisuje przesunięcie.
W prawo o 3.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Profil przeszkody to $f(x) = (x-4)^2$. Po przesunięciu go o 3 m w prawo zapisz nowy profil g.

Kontekst: Przesunięcia paraboli / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Model przychodu to $R(x) = -(x-4)^2 + 100$. Sprzedaż po zmianie warunków opisuje $S(x) = R(x+2)$. Dla jakiego x przychód S jest największy?

Kontekst: Model kwadratowy w ekonomii / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu $T(t) = (t-4)^2+5$ minimum jest chwilą reakcji. Drugi eksperyment ma przebieg $U(t) = T(t-1)$. Kiedy wystąpi jego minimum?

Kontekst: Przesunięte modele / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Profil $g(x) = (x-7)^2$ powstał przez przesunięcie $f(x) = (x-4)^2$. Odtwórz kierunek i długość przesunięcia.

Kontekst: Odtwarzanie przesunięcia / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 14, s. 16. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Dwa rodzaje ciągów

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

$a_n = 2(n+1)$. Ciąg (a_1, a_5, a_j) jest geometryczny. Wyznacz j.

2 UTRWALENIE +

$a_n = 2n + 2$. Wyznacz x, aby (a_1, x, a_5) był ciągiem arytmetycznym.

3 UTRWALENIE +

Wyznacz wszystkie x, dla których $(x-1, 2, x+2)$ jest ciągiem geometrycznym.

4 KROK DALEJ

$a_n = 2(n+1)$. Wyznacz dodatnie x, aby (a_1, x, a_7) był ciągiem geometrycznym.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Trzy różne dodatnie liczby tworzą ciąg arytmetyczny. Wykaż, że po zwiększeniu środkowej o 1 nie mogą tworzyć ciągu geometrycznego.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź wszystkie rosnące trójki dodatnich liczb całkowitych (a,b,c), które są arytmetyczne, a po zmniejszeniu środkowej o 1 stają się geometryczne.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Dwa rodzaje ciągów

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Arytmetyczny: $2b = a + c$. Geometryczny: $b^2 = ac$; po użyciu tego warunku sprawdź istnienie wspólnego ilorazu i założenia o znakach.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Uzupełnij x, by $(2, x, 6)$ był arytmetyczny.

2 JEDEN KROK DALEJ

Uzupełnij dodatnie x, by $(2, x, 8)$ był geometryczny.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 3 PKT

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 3n + 5$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Trzywyrazowy ciąg (a_1, a_9, a_k) jest geometryczny.
Oblicz k. Zapisz obliczenia.

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 15, s. 18. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 15/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj różnicę ciągu $2, 4, 6$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj iloraz ciągu $2, 4, 8$.
Odpowiedź: .....

3. Uzupełnij arytmetyczny $(2, x, 6)$.
Odpowiedź: .....

4. Uzupełnij dodatni geometryczny $(2, x, 8)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 15/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj różnicę ciągu $3, 5, 7$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj iloraz ciągu $3, 6, 12$.
Odpowiedź: .....

3. Uzupełnij arytmetyczny $(3, x, 7)$.
Odpowiedź: .....

4. Uzupełnij dodatni geometryczny $(3, x, 12)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 15/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj różnicę ciągu $4, 6, 8$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj iloraz ciągu $4, 8, 16$.
Odpowiedź: .....

3. Uzupełnij arytmetyczny $(4, x, 8)$.
Odpowiedź: .....

4. Uzupełnij dodatni geometryczny $(4, x, 16)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 15/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj różnicę ciągu $5, 7, 9$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj iloraz ciągu $5, 10, 20$.
Odpowiedź: .....

3. Uzupełnij arytmetyczny $(5, x, 9)$.
Odpowiedź: .....

4. Uzupełnij dodatni geometryczny $(5, x, 20)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 15. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $(2, x, 6)$ ma być arytmetyczny.
$x = 12$
Poprawa i uzasadnienie:

2. $(2, x, 8)$ ma być dodatni i geometryczny.
$x = 5$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $a_n = 2n$. Uczeń opisuje ciąg.
Ciąg jest geometryczny o ilorazie 2.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 15. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $(3, x, 9)$ ma być arytmetyczny.
$x = 27$
Poprawa i uzasadnienie:

2. $(3, x, 12)$ ma być dodatni i geometryczny.
$x = \frac{15}{2}$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $a_n = 3n$. Uczeń opisuje ciąg.
Ciąg jest geometryczny o ilorazie 3.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Liczby miejsc w trzech rzędach tworzą ciąg arytmetyczny: $4, x, 12$. Wyznacz x.

Kontekst: Arytmetyczny model rzędów / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Trzy kolejne dodatnie salda w symulacji tworzą ciąg geometryczny: $4, x, 16$ zł. Wyznacz x.

Kontekst: Stały mnożnik w modelu salda / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Trzy odczyty dodatniego modelu geometrycznego wynoszą $2, x, 18$ jednostek. Wyznacz środkowy odczyt.

Kontekst: Model proporcjonalnego wzrostu / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Wiadomo, że $(u, 8, v)$ jest arytmetyczny, a $uv = 48$ i u<v. Odtwórz u,v.

Kontekst: Odtwarzanie skrajnych wyrazów / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 15, s. 18. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Ciąg arytmetyczny

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

W ciągu arytmetycznym $a_2 = 9, a_7 = 29$. Wyznacz a_1 i różnicę.

2 UTRWALENIE +

$a_1 = 5, d = 4$. Oblicz sumę dziesięciu pierwszych wyrazów.

3 UTRWALENIE +

$a_n = 5 + (n-1)4$. Którym wyrazem jest liczba 37?

4 KROK DALEJ

Suma pierwszych n wyrazów ciągu $4, 8, 12, \ldots$ wynosi 60. Wyznacz naturalne n.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że w dowolnym ciągu arytmetycznym suma pięciu kolejnych wyrazów jest pięciokrotnością środkowego.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź wszystkie rosnące ciągi arytmetyczne dodatnich liczb całkowitych, które mają co najmniej trzy wyrazy i sumę 19. Podaj pierwszy wyraz, różnicę i długość.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Ciąg arytmetyczny

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $a_n = a_1 + (n-1)d$ i $S_n = n(a_1 + a_n)/2$. Między wyrazami a_k i a_l jest $|l-k|$ przyrostów.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

$a_1 = 5, d = 4$. Oblicz a_3.

2 JEDEN KROK DALEJ

Oblicz różnicę ciągu zaczynającego się od $5, 9, 13$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. W tym ciągu $a_1 = 1$ oraz $a_5 = 17$.
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Dziewiąty wyraz ciągu (a_n) jest równy

A. 29 **B.** 33

C. 34 **D.** 37

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 16, s. 19. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 16/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 5, d = 2$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek ciągu: $5, 7, 9$. Podaj różnicę.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 2n + 5$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. Czy ciąg o różnicy -2 rośnie?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 16/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 6, d = 3$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek ciągu: $6, 9, 12$. Podaj różnicę.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 3n + 6$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. Czy ciąg o różnicy -3 rośnie?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 16/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 7, d = 4$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek ciągu: $7, 11, 15$. Podaj różnicę.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 4n + 7$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. Czy ciąg o różnicy -4 rośnie?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 16/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 8, d = 5$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek ciągu: $8, 13, 18$. Podaj różnicę.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 5n + 8$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. Czy ciąg o różnicy -5 rośnie?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 16. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $a_1 = 5, d = 2$. Uczeń oblicza a_5.
$a_5 = 15$
Poprawa i uzasadnienie:

2. $a_1 = 5, a_5 = 13$. Uczeń wyznacza różnicę.
$d = \frac{8}{5}$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $a_1 = 5, a_4 = 11$. Obliczono S_4.
$S_4 = 64$
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 16. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. $a_1 = 6, d = 3$. Uczeń oblicza a_5.
$a_5 = 21$
Poprawa i uzasadnienie:

2. $a_1 = 6, a_5 = 18$. Uczeń wyznacza różnicę.
$d = \frac{12}{5}$
Poprawa i uzasadnienie:

3. $a_1 = 6, a_4 = 15$. Obliczono S_4.
$S_4 = 84$
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

W pierwszym rzędzie jest 7 miejsc, a w każdym następnym o 4 więcej. Ile miejsc ma dziesiąty rząd?

Kontekst: Ciąg arytmetyczny w układzie rzędów / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

W symulacji odkładasz 7 zł pierwszego dnia i codziennie o 4 zł więcej. Ile odłożysz przez 5 dni?

Kontekst: Równe przyrosty oszczędności / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu pomiarowym odczyty co minutę to $7, 11, 15, \ldots$ mm. Przy stałym przyroście jaki będzie szósty odczyt?

Kontekst: Modele o stałym przyroście / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Raport podaje $a_2 = 11$ oraz $a_5 = 23$ ciągu arytmetycznego. Odtwórz a_1 i d.

Kontekst: Odtworzenie ciągu z pomiarów / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 16, s. 19. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Iloczyny wyrazów ciągu

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

$a_1 = 3, q = -3$. Oblicz a_5 i określ znak a_6.

2 UTRWALENIE +

$a_2 = 9, a_4 = 81$ oraz q>0. Wyznacz q i a_1.

3 UTRWALENIE +

W dodatnim ciągu geometrycznym $a_3 = 3$. Oblicz iloczyn $a_1a_2a_3a_4a_5$.

4 KROK DALEJ

$a_1 = 3, q = 2$. Wyznacz n, jeśli $a_n = 96$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że dla trzech dodatnich kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego zachodzi $a_1 + a_3 \geq 2a_2$. Ustal równość.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź wszystkie rosnące trójki dodatnich liczb całkowitych tworzących ciąg geometryczny, którego środkowy wyraz wynosi 7.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Iloczyny wyrazów ciągu

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $a_n = a_1 q^{n-1}$. Dla trzech kolejnych wyrazów $a_2^2 = a_1 a_3$. Dodatkowe założenia pomagają wybrać znak q.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

$a_1 = 3, q = 2$. Oblicz a_3.

2 JEDEN KROK DALEJ

$a_1 = 3, a_2 = 9$. Podaj iloraz.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Ciąg geometryczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Wyrazy trzeci i szósty tego ciągu spełniają warunek $a_3 \cdot a_6 = 18$.

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wykropkowanym miejscu.

Iloczyn $a_2 \cdot a_7$ jest równy …

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 17/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 3, q = 2$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek: $3, 6, 12$. Podaj iloraz.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 3 \cdot 2^{n-1}$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. $a_1 = 3, q = -1$. Oblicz a_3.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 17/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 4, q = 3$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek: $4, 12, 36$. Podaj iloraz.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 4 \cdot 2^{n-1}$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. $a_1 = 4, q = -1$. Oblicz a_3.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 17/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 5, q = 4$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek: $5, 20, 80$. Podaj iloraz.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 5 \cdot 2^{n-1}$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. $a_1 = 5, q = -1$. Oblicz a_3.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 17/ 4 punkty

Imię: .....

1. $a_1 = 6, q = 5$. Oblicz a_2.
Odpowiedź: .....

2. Początek: $6, 30, 150$. Podaj iloraz.
Odpowiedź: .....

3. $a_n = 6 \cdot 2^{n-1}$. Oblicz a_1.
Odpowiedź: .....

4. $a_1 = 6, q = -1$. Oblicz a_3.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 17. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. $a_1 = 3, q = 2$. Uczeń liczy a_4.

$a_4 = 48$

Poprawa i uzasadnienie:

2. $a_1 = 3, a_2 = 6$. Wyznaczono iloraz.

$q = \frac{1}{2}$

Poprawa i uzasadnienie:

3. $a_1 = 3, q = -2$. Obliczono a_2.

$a_2 = 6$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 17. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. $a_1 = 4, q = 3$. Uczeń liczy a_4.

$a_4 = 324$

Poprawa i uzasadnienie:

2. $a_1 = 4, a_2 = 12$. Wyznaczono iloraz.

$q = \frac{1}{3}$

Poprawa i uzasadnienie:

3. $a_1 = 4, q = -2$. Obliczono a_2.

$a_2 = 8$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Warstwy konstrukcji mają kolejno $5, 10, 20, \ldots$ elementów. Ile ma piąta warstwa w tym modelu?

Kontekst: Powtarzany mnożnik / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Umowny kapitał 500 zł co okres mnoży się przez 2. Jaki jest po trzech okresach? Pomijamy podatki.

Kontekst: Model procentowego wzrostu / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W uproszczonym modelu populacja zaczyna od 5 jednostek i podwaja się co etap. Ile będzie po czterech etapach?

Kontekst: Wzrost geometryczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Dodatni ciąg geometryczny ma $a_1 = 5$ i $a_3 = 45$. Odtwórz dodatni iloraz q.

Kontekst: Odtworzenie mnożnika / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 17, s. 19. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Sinus w trójkącie prostokątnym

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

W trójkącie prostokątnym przeciwprostokątna ma długość 15, a $\sin\alpha = 3/5$. Oblicz obie przyprostokątne.

2 UTRWALENIE +

Przyprostokątne mają długości 9 i 12. Oblicz sinus, cosinus i tangens kąta naprzeciw krótszego boku.

3 UTRWALENIE +

Przeciwprostokątna ma długość 15, a tangens jednego z kątów ostrych wynosi $3/4$. Oblicz pole trójkąta.

4 KROK DALEJ

Przeciwprostokątna ma długość 15, a suma przyprostokątnych wynosi 21. Oblicz pole bez wyznaczania boków.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że suma przyprostokątnych trójkąta prostokątnego o przeciwprostokątnej c nie przekracza $c\sqrt{2}$. Kiedy jest równość?

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Wyznacz wszystkie trójkąty prostokątne o obwodzie 36 i przeciwprostokątnej 15. Uzasadnij jednoznaczność.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Sinus w trójkącie prostokątnym

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $a^2 + b^2 = c^2$. Sinus: przeciwległa/c; cosinus: przyległa/c; tangens: przeciwległa/przyległa.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

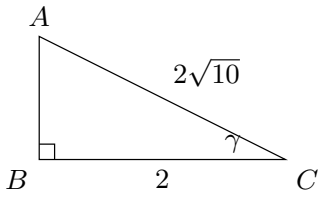
Przyprostokątne mają długości 9 i 12. Oblicz przeciwprostokątną.

2 JEDEN KROK DALEJ

Naprzeciw kąta α leży bok 9, a przeciwprostokątna ma długość 15. Oblicz $\sin\alpha$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dany jest trójkąt prostokątny ABC, w którym bok AC jest przeciwprostokątną oraz $|BC| = 2$ i $|AC| = 2\sqrt{10}$. Oznaczmy kąt BCA przez γ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Sinus kąta γ jest równy

A. $\frac{1}{\sqrt{10}}$ **B.** $\frac{1}{3}$

C. $\frac{3}{\sqrt{10}}$ **D.** $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{11}}$

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 18/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz przeciwprostokątną dla boków 9, 12.
Odpowiedź: .....

2. Kąt ostry ma sinus $3/5$. Oblicz cosinus.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz pole prostokątnego trójkąta o przyprostokątnych 3, 6.
Odpowiedź: .....

4. Przeciwległa przyprostokątna: 4, przyległa: 3. Podaj tangens.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 18/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz przeciwprostokątną dla boków 12, 16.
Odpowiedź: .....

2. Kąt ostry ma sinus $3/5$. Oblicz cosinus.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz pole prostokątnego trójkąta o przyprostokątnych 4, 8.
Odpowiedź: .....

4. Przeciwległa przyprostokątna: 4, przyległa: 3. Podaj tangens.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 18/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz przeciwprostokątną dla boków 15, 20.
Odpowiedź: .....

2. Kąt ostry ma sinus $3/5$. Oblicz cosinus.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz pole prostokątnego trójkąta o przyprostokątnych 5, 10.
Odpowiedź: .....

4. Przeciwległa przyprostokątna: 4, przyległa: 3. Podaj tangens.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 18/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz przeciwprostokątną dla boków 18, 24.
Odpowiedź: .....

2. Kąt ostry ma sinus $3/5$. Oblicz cosinus.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz pole prostokątnego trójkąta o przyprostokątnych 6, 12.
Odpowiedź: .....

4. Przeciwległa przyprostokątna: 4, przyległa: 3. Podaj tangens.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 18. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Przyprostokątne mają długości 9 i 12.

$c = 9 + 12 = 21.$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Kąt ostry ma sinus $3/5$.

$\cos\alpha = 1 - 3/5 = 2/5.$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Przyprostokątne: 9, 12.

$P = 108.$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 18. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Przyprostokątne mają długości 12 i 16.

$c = 12 + 16 = 28.$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Kąt ostry ma sinus $3/5$.

$\cos\alpha = 1 - 3/5 = 2/5.$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Przyprostokątne: 12, 16.

$P = 192.$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Drabina długości 15 m stoi podstawą 9 m od pionowej ściany. Na jaką wysokość sięga?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Wspornik jest przekątną prostokątnej ramy o bokach 9 i 12 dm. Jaka jest łączna długość dwóch takich wsporników?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu doświadczenia ruch poziomy ma długość 9 cm, a prostopadły pionowy 12 cm. Oblicz odległość końca toru od początku.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Rama ma przekątną 15 dm i bok 9 dm. Odtwórz drugi bok oraz pole ramy.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 18, s. 20. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Kąt wpisany i środkowy

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Punkty A,B,C,D leżą na okręgu. C i D leżą na tym samym łuku AB. Kąt ACB ma $26°$. Oblicz ADB i mniejszy kąt AOB.

2 UTRWALENIE +

AB jest średnicą, C leży na okręgu, a kąt CAB ma $26°$. Oblicz kąt ABC.

3 UTRWALENIE +

W czworokącie ABCD wpisanym w okrąg kąt A ma $101°$, a kąt B ma $71°$. Oblicz C i D.

4 KROK DALEJ

Cięciwy AB i CD przecinają się wewnątrz okręgu w P. Łuki AC i BD niezawierające pozostałych końców mają $52°$ i $72°$. Oblicz kąt APC.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że suma miar przeciwległych kątów dowolnego czworokąta wpisanego w okrąg wynosi $180°$.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Trójkąt ABC jest równoboczny, P leży na krótszym łuku BC jego okręgu opisanego. Wykaż $PA = PB + PC$.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Kąt wpisany i środkowy

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Na tym samym łuku: środkowy = 2 · wpisany. Kąt oparty na średnicy ma $90°$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

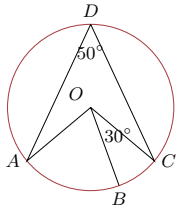
Kąt środkowy oparty na krótszym łuku ma $52°$. Ile ma kąt wpisany oparty na tym samym łuku?

2 JEDEN KROK DALEJ

Odcinek AB jest średnicą okręgu, a C leży na okręgu poza A i B. Podaj miarę kąta ACB.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Punkty A, B, C oraz D leżą na okręgu o środku w punkcie O. Punkt B leży na krótszym łuku AC. Kąt CDA ma miarę $50°$, a kąt COB ma miarę $30°$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Miara kąta ostrego BOA jest równa

A. $50°$ **B.** $60°$

C. $70°$ **D.** $100°$

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 19/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wpisany ma 26°. Ile ma środkowy na tym samym łuku?
Odpowiedź: .....

2. Środkowy ma 62°. Ile ma wpisany na tym łuku?
Odpowiedź: .....

3. Jaki kąt wpisany jest oparty na średnicy?
Odpowiedź: .....

4. Kąt czworokąta wpisanego ma 110°. Ile ma przeciwległy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 19/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wpisany ma 27°. Ile ma środkowy na tym samym łuku?
Odpowiedź: .....

2. Środkowy ma 64°. Ile ma wpisany na tym łuku?
Odpowiedź: .....

3. Jaki kąt wpisany jest oparty na średnicy?
Odpowiedź: .....

4. Kąt czworokąta wpisanego ma 111°. Ile ma przeciwległy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 19/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wpisany ma 28°. Ile ma środkowy na tym samym łuku?
Odpowiedź: .....

2. Środkowy ma 66°. Ile ma wpisany na tym łuku?
Odpowiedź: .....

3. Jaki kąt wpisany jest oparty na średnicy?
Odpowiedź: .....

4. Kąt czworokąta wpisanego ma 112°. Ile ma przeciwległy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 19/ 4 punkty

Imię: .....

1. Wpisany ma 29°. Ile ma środkowy na tym samym łuku?
Odpowiedź: .....

2. Środkowy ma 68°. Ile ma wpisany na tym łuku?
Odpowiedź: .....

3. Jaki kąt wpisany jest oparty na średnicy?
Odpowiedź: .....

4. Kąt czworokąta wpisanego ma 113°. Ile ma przeciwległy?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 19. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Kąt wpisany ma 26°.
Środkowy na tym samym łuku ma 13°.
Poprawa i uzasadnienie:

2. AB jest średnicą, C leży na okręgu poza A i B.
Kąt ACB ma 180°.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Kąt A czworokąta wpisanego ma 100°.
Przeciwległy C ma 100°.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 19. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Kąt wpisany ma 27°.
Środkowy na tym samym łuku ma $\frac{27}{2}°$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. AB jest średnicą, C leży na okręgu poza A i B.
Kąt ACB ma 180°.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Kąt A czworokąta wpisanego ma 101°.
Przeciwległy C ma 101°.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Na planie okrągłej areny kamera O widzi łuk AB pod kątem środkowym $52°$. Jaki kąt widzi obserwator C na przeciwległym łuku okręgu?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Dwa słupki A,B są końcami średnicy okrągłej ekspozycji. Trzeci słupek C stoi na jej obwodzie. Jaki kąt muszą tworzyć podpory CA i CB?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W płaskim modelu obserwacji trzy punkty A,B,C leżą na okręgu, a środkowy kąt AOB wynosi $52°$. C leży na większym łuku AB. Oblicz kąt ACB.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Obserwator na obwodzie okręgu widzi krótszy łuk pod kątem $26°$. Odtwórz miarę środkową tego łuku.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 19, s. 21. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Podobieństwo przy prostych równoległych

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

W trójkącie ABC punkty D na AB i E na AC spełniają DE równoległe do BC. Dane: $AD = 4, AB = 10, AE = 6$. Oblicz AC.

2 UTRWALENIE +

Obwody podobnych trójkątów wynoszą 24 i 36. Pole mniejszego to 32. Oblicz pole większego.

3 UTRWALENIE +

Ramiona kąta przecięto równoległymi BC i DE, z A-B-D oraz A-C-E. $AB = 6, BD = 4, BC = 12$. Oblicz DE.

4 KROK DALEJ

W trójkącie ABC odcinek DE równoległy do BC odcina przy A trójkąt o polu 36. Pole trapezu DBCE wynosi 64. Oblicz AD/AB.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

DE łączy środki boków AB i AC trójkąta ABC. Wykaż, że pole trapezu DBCE stanowi 3/4 pola ABC.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

D i E są środkami BC i AC. Środkowe AD i BE przecinają się w G. Wykaż $AG = 2GD$.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Podobieństwo przy prostych równoległych

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie W podobieństwie długości i obwody zmieniają się w skali k, a pola w skali k^2. Równoległe przekroje tworzą podobne trójkąty.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

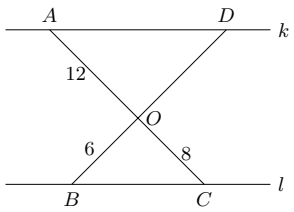
Bok pierwszego trójkąta ma długość 6. Skala podobieństwa drugiego do pierwszego to 2. Oblicz odpowiadający bok.

2 JEDEN KROK DALEJ

Skala długości wynosi 3. Ile wynosi skala pól?

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Na płaszczyźnie dane są cztery proste: k, l, m oraz n. Proste k oraz l są równoległe. Prosta m przecina proste k oraz l w punktach – odpowiednio – A oraz C. Prosta n przecina proste k oraz l w punktach – odpowiednio – D oraz B. Odcinki AC i BD przecinają się w punkcie O. Ponadto $|OA| = 12$, $|OB| = 6$ oraz $|OC| = 8$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Odcinek OD ma długość

A. 4 **B.** 9

C. 10 **D.** 16

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 20/ 4 punkty

Imię: .....

1. Bok 2 powiększono w skali 3. Podaj długość obrazu.
Odpowiedź: .....

2. Skala pól to 16. Podaj dodatnią skalę długości.
Odpowiedź: .....

3. W podobnych trójkątach boki 4 i 10 odpowiadają sobie. Podaj skalę drugiego do pierwszego.
Odpowiedź: .....

4. Odcinek łączy środki dwóch boków trójkąta. Jaką częścią trzeciego boku jest jego długość?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 20/ 4 punkty

Imię: .....

1. Bok 3 powiększono w skali 3. Podaj długość obrazu.
Odpowiedź: .....

2. Skala pól to 16. Podaj dodatnią skalę długości.
Odpowiedź: .....

3. W podobnych trójkątach boki 6 i 15 odpowiadają sobie. Podaj skalę drugiego do pierwszego.
Odpowiedź: .....

4. Odcinek łączy środki dwóch boków trójkąta. Jaką częścią trzeciego boku jest jego długość?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 20/ 4 punkty

Imię: .....

1. Bok 4 powiększono w skali 3. Podaj długość obrazu.
Odpowiedź: .....

2. Skala pól to 16. Podaj dodatnią skalę długości.
Odpowiedź: .....

3. W podobnych trójkątach boki 8 i 20 odpowiadają sobie. Podaj skalę drugiego do pierwszego.
Odpowiedź: .....

4. Odcinek łączy środki dwóch boków trójkąta. Jaką częścią trzeciego boku jest jego długość?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 20/ 4 punkty

Imię: .....

1. Bok 5 powiększono w skali 3. Podaj długość obrazu.
Odpowiedź: .....

2. Skala pól to 16. Podaj dodatnią skalę długości.
Odpowiedź: .....

3. W podobnych trójkątach boki 10 i 25 odpowiadają sobie. Podaj skalę drugiego do pierwszego.
Odpowiedź: .....

4. Odcinek łączy środki dwóch boków trójkąta. Jaką częścią trzeciego boku jest jego długość?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 20. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Długości figur zmieniły się w skali 3.
Pole zmieniło się w skali 3.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Bok wzrósł z 4 do 8.
Skala wynosi $1/2$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. DE łączy środki AB i AC.
$P_{ADE} = P_{ABC}/2$.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 20. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Długości figur zmieniły się w skali 3.
Pole zmieniło się w skali 3.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Bok wzrósł z 5 do 10.
Skala wynosi $1/2$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. DE łączy środki AB i AC.
$P_{ADE} = P_{ABC}/2$.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Plan wykonano w skali 1:100. Bok na planie ma 2 cm. Jaka jest rzeczywista długość w metrach?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Nowy szyld jest podobny do starego w skali 2. Stary zużywał 2 jednostek folii. Ile zużyje nowy przy tej samej ilości folii na jednostkę pola?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Na modelu preparatu podobny fragment ma bok 4 mm zamiast 2 mm. Ile razy większe jest pole jego obrazu?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Pole podobnej działki jest 9 razy większe. Krótszy bok pierwotnej działki miał 4 m. Odtwórz długość odpowiadającego boku większej działki.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 20, s. 22. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Dwusieczna i stosunek pól

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

W trójkącie ABC $AB = 8, AC = 12, BC = 10$. Dwusieczna z A przecina BC w D. Oblicz BD i DC.

2 UTRWALENIE +

W trójkącie $AB = 6, AC = 8$. Dwusieczna AD dzieli pole na dwie części. Pole ABD wynosi 36. Oblicz pole ABC.

3 UTRWALENIE +

Dwusieczna AD dzieli BC na odcinki 6 i 10. Obwód ABC wynosi 48. Oblicz AB i AC.

4 KROK DALEJ

W trójkącie ABC dwusieczna AD jest również środkową. Wykaż $AB = AC$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

W trójkącie ABC punkt D leży na BC. Pola ABD i ACD są w stosunku AB: AC. Wykaż, że AD jest dwusieczną kąta A.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Boki trójkąta mają długości AB=c, AC=b, BC=a, a AD jest dwusieczną. Wykaż $AD^2 = bc(1 - a^2/(b + c)^2)$.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Dwusieczna i stosunek pól

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Dwusieczna AD: $BD/DC = AB/AC$. Trójkąty o wspólnej wysokości mają pola proporcjonalne do podstaw.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

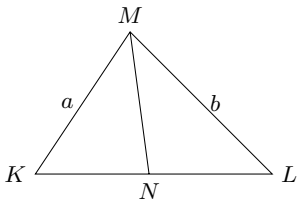
Dwusieczna dzieli bok BC w D, a $AB : AC = 2 : 3$. Podaj BD: DC.

2 JEDEN KROK DALEJ

Podstawy trójkątów ABD i ACD leżą na BC i mają długości 4 i 6. Oblicz stosunek ich pól.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Dany jest trójkąt KLM, w którym $|KM| = a$ oraz $|LM| = b$. Dwusieczna kąta LMK przecina bok KL w punkcie N (zobacz rysunek).



Wykaż, że stosunek pola trójkąta KNM do pola trójkąta NLM jest równy $\frac{a}{b}$.

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 21, s. 23. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 21/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dwusieczna z A: AB: AC=3:4. Podaj BD: DC.
Odpowiedź: .....

2. BD=2, DC=4. Podaj stosunek pól ABD: ACD.
Odpowiedź: .....

3. Dwusieczna AD jest środkową. Jaki jest stosunek AB: AC?
Odpowiedź: .....

4. $BC = 10$ i $BD : DC = 2 : 3$. Oblicz BD.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 21/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dwusieczna z A: AB: AC=3:4. Podaj BD: DC.
Odpowiedź: .....

2. BD=3, DC=6. Podaj stosunek pól ABD: ACD.
Odpowiedź: .....

3. Dwusieczna AD jest środkową. Jaki jest stosunek AB: AC?
Odpowiedź: .....

4. $BC = 15$ i $BD : DC = 2 : 3$. Oblicz BD.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 21/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dwusieczna z A: AB: AC=3:4. Podaj BD: DC.
Odpowiedź: .....

2. BD=4, DC=8. Podaj stosunek pól ABD: ACD.
Odpowiedź: .....

3. Dwusieczna AD jest środkową. Jaki jest stosunek AB: AC?
Odpowiedź: .....

4. $BC = 20$ i $BD : DC = 2 : 3$. Oblicz BD.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 21/ 4 punkty

Imię: .....

1. Dwusieczna z A: AB: AC=3:4. Podaj BD: DC.
Odpowiedź: .....

2. BD=5, DC=10. Podaj stosunek pól ABD: ACD.
Odpowiedź: .....

3. Dwusieczna AD jest środkową. Jaki jest stosunek AB: AC?
Odpowiedź: .....

4. $BC = 25$ i $BD : DC = 2 : 3$. Oblicz BD.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 21. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Dwusieczna AD: AB: AC=2:3.
$BD : DC = 3 : 2.$
Poprawa i uzasadnienie:

2. AB: AC=2:3, a AD jest dwusieczną.
$BD = DC.$
Poprawa i uzasadnienie:

3. BD: DC=2:3. Trójkąty ABD i ACD mają wspólną wysokość.
Stosunek pól wynosi $4 : 9.$
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 21. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Dwusieczna AD: AB: AC=3:5.
$BD : DC = 5 : 3.$
Poprawa i uzasadnienie:

2. AB: AC=3:4, a AD jest dwusieczną.
$BD = DC.$
Poprawa i uzasadnienie:

3. BD: DC=3:4. Trójkąty ABD i ACD mają wspólną wysokość.
Stosunek pól wynosi $9 : 16.$
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Trójkątna działka ma boki od jednego narożnika 8 i 12 m. Ścieżka biegnie po dwusiecznej tego narożnika. Jak dzieli przeciwległy bok długości 10 m?

Kontekst: Model matematyczny / Elementy Euklidesa

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Trójkątną reklamę podzielono od narożnika A po dwusiecznej. AB: AC=3:4. Jedna część ABD zużywa 6 jednostek farby. Ile zużyje ACD przy jednakowym pokryciu?

Kontekst: Model matematyczny / Elementy Euklidesa

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu trójkątnej próbki środkowa AD jest także dwusieczną. Długość AB wynosi 2 mm. Odtwórz długość AC.

Kontekst: Model matematyczny / Elementy Euklidesa

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Ścieżka AD jest dwusieczną i dzieli BC na 4 oraz 6 m. AB ma 8 m. Odtwórz AC.

Kontekst: Model matematyczny / Elementy Euklidesa

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 21, s. 23. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Trójkąt równoboczny i okrąg

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Sześciokąt foremny wpisano w koło promienia 3. Oblicz pole sześciokąta.

2 UTRWALENIE +

Trójkąt równoboczny wpisano w okrąg promienia $3\sqrt{3}$. Oblicz bok i pole.

3 UTRWALENIE +

Koło promienia 3 zawiera wpisany sześciokąt foremny. Oblicz pole części koła poza sześciokątem.

4 KROK DALEJ

Obwód sześciokąta foremnego wpisanego w koło wynosi 36. Oblicz pole koła i jego stosunek do pola sześciokąta.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że w trójkącie równobocznym promień okręgu opisanego jest dwukrotnie większy od promienia wpisanego.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

P leży wewnątrz trójkąta równobocznego o wysokości h. Wykaż, że suma odległości P od trzech boków wynosi h.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Trójkąt równoboczny i okrąg

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Równoboczny: $h = a\sqrt{3}/2$, $P = a^2\sqrt{3}/4$, $R = a/\sqrt{3}$. Sześciokąt foremny: bok = promień okręgu opisanego.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Sześciokąt foremny wpisano w koło promienia 3. Podaj bok sześciokąta.

2 JEDEN KROK DALEJ

Trójkąt równoboczny ma bok 6. Oblicz pole.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

W okrąg $\mathcal{O}$ o promieniu $9\sqrt{3}$ wpisano trójkąt równoboczny $\mathcal{T}$.

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wykropkowanym miejscu.

Bok trójkąta $\mathcal{T}$ ma długość …

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 22, s. 24. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 22/ 4 punkty

Imię: .....

1. Promień koła opisanego na sześciokącie foremnym wynosi 3. Podaj jego bok.
Odpowiedź: .....

2. Bok trójkąta równobocznego wynosi 6. Oblicz wysokość.
Odpowiedź: .....

3. Bok sześciokąta foremnego wynosi 3. Podaj obwód.
Odpowiedź: .....

4. Promień koła wynosi 3. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 22/ 4 punkty

Imię: .....

1. Promień koła opisanego na sześciokącie foremnym wynosi 4. Podaj jego bok.
Odpowiedź: .....

2. Bok trójkąta równobocznego wynosi 8. Oblicz wysokość.
Odpowiedź: .....

3. Bok sześciokąta foremnego wynosi 4. Podaj obwód.
Odpowiedź: .....

4. Promień koła wynosi 4. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 22/ 4 punkty

Imię: .....

1. Promień koła opisanego na sześciokącie foremnym wynosi 5. Podaj jego bok.
Odpowiedź: .....

2. Bok trójkąta równobocznego wynosi 10. Oblicz wysokość.
Odpowiedź: .....

3. Bok sześciokąta foremnego wynosi 5. Podaj obwód.
Odpowiedź: .....

4. Promień koła wynosi 5. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 22/ 4 punkty

Imię: .....

1. Promień koła opisanego na sześciokącie foremnym wynosi 6. Podaj jego bok.
Odpowiedź: .....

2. Bok trójkąta równobocznego wynosi 12. Oblicz wysokość.
Odpowiedź: .....

3. Bok sześciokąta foremnego wynosi 6. Podaj obwód.
Odpowiedź: .....

4. Promień koła wynosi 6. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 22. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Sześciokąt foremny wpisany ma promień koła 3.
Jego bok ma długość 6.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Trójkąt równoboczny ma bok 6.
$P = 18\sqrt{3}$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Trójkąt równoboczny ma promienie r oraz R.
$r = 2R$.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 22. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Sześciokąt foremny wpisany ma promień koła 4.
Jego bok ma długość 8.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Trójkąt równoboczny ma bok 8.
$P = 32\sqrt{3}$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Trójkąt równoboczny ma promienie r oraz R.
$r = 2R$.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Okrągła rabata promienia 3 m zawiera sześciokątny foremny chodnik wpisany w jej brzeg. Oblicz obwód chodnika.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Z arkusza wycina się trójkąt równoboczny o boku 6 dm. Ile dm^2 materiału zajmuje wycięty element?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu komórki użyto sześciokąta foremnego o boku 3 mm. Oblicz pole modelu.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Sześciokątny foremny panel ma obwód 18 dm. Odtwórz promień okręgu opisanego.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 22, s. 24. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Tangens z równania

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Kąt rozwarty ma sinus $3/5$. Oblicz $3\sin\alpha/\tan\alpha$.

2 UTRWALENIE +

Kąt ostry spełnia $\sin\alpha = 5/13$. Oblicz $\tan\alpha + 1/\tan\alpha$.

3 UTRWALENIE +

Kąt ostry spełnia $3\sin\alpha = 4\cos\alpha$. Oblicz tangens i kwadrat sinusa.

4 KROK DALEJ

Kąt ostry spełnia $\sin\alpha + \cos\alpha = 7/5$. Oblicz $\sin\alpha\cos\alpha$.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że dla kąta ostrego $\sin\alpha + \cos\alpha \leq \sqrt{2}$. Wskaż warunek równości.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Znajdź najmniejszą wartość $1/\sin^2\alpha + 1/\cos^2\alpha$ dla $0 < \alpha < 90°$. Uzasadnij i wskaż wszystkie przypadki równości.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Tangens z równania

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, $\tan\alpha = \sin\alpha / \cos\alpha$. Dla kąta rozwartego cosinus jest ujemny.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Kąt ostry ma $\sin\alpha = 3/5$. Oblicz $\cos\alpha$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Kąt rozwarty ma $\sin\alpha = 3/5$. Oblicz $\tan\alpha$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Kąt α jest ostry i spełnia warunek $\frac{3\sin\alpha + 4\cos\alpha}{4\cos\alpha} = 6$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta α jest równy

A. $\frac{5}{8}$ **B.** $\frac{8}{3}$

C. $\frac{3}{25}$ **D.** $\frac{20}{3}$

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 23, s. 24. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 23/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj znak cosinusa kąta rozwartego.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\tan 45°$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $3\sin\alpha / \tan\alpha$ dla kąta ostrego.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 23/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj znak cosinusa kąta rozwartego.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\tan 45°$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $4\sin\alpha / \tan\alpha$ dla kąta ostrego.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 23/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj znak cosinusa kąta rozwartego.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\tan 45°$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $5\sin\alpha / \tan\alpha$ dla kąta ostrego.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 23/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj znak cosinusa kąta rozwartego.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz $\tan 45°$.
Odpowiedź: .....

4. Uprość $6\sin\alpha / \tan\alpha$ dla kąta ostrego.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 23. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Kąt rozwarty ma sinus $3/5$.
$\cos\alpha = 4/5$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Kąt ostry ma tangens $3/4$.
$\sin\alpha = 3/4$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Uczeń korzysta z jedynki trygonometrycznej.
$\sin\alpha + \cos\alpha = 1$.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 23. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Kąt rozwarty ma sinus $5/13$.
$\cos\alpha = 12/13$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Kąt ostry ma tangens $5/12$.
$\sin\alpha = 5/12$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Uczeń przekształca jedynkę trygonometryczną.
$\cos^2\alpha = 1 - \sin\alpha$.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Rampa długości 15 m wznosi się pod kątem o sinusie $3/5$. Oblicz jej wysokość.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Element trójkątnej podpory ma rzut poziomy 12 dm i kąt nachylenia o tangensie $3/4$. Ile dm materiału wymaga pionowy element?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu ruchu wektor jednostkowy tworzy kąt rozwarty o sinusie $5/13$. Wyznacz jego składową poziomą.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Miernik pokazuje składowe jednostkowego kierunku: poziomą $-4/5$ i pionową $3/5$. Odtwórz tangens kąta i określ, czy kąt jest ostry, czy rozwarty.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 23, s. 24. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Pole i środek okręgu opisanego

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

A=(-2,2), B=(4,10) są kolejnymi wierzchołkami kwadratu. Oblicz jego obwód i pole.

2 UTRWALENIE +

A=(0,0), B=(8,0), C=(8,6). Oblicz pole ABC i środek jego przeciwprostokątnej.

3 UTRWALENIE +

A=(2,2), B=(10,4), D=(4,8) są wierzchołkami równoległoboku ABCD. Wyznacz C i punkt przecięcia przekątnych.

4 KROK DALEJ

Przekątna kwadratu ma końce A=(0,0), C=(12,16). Wyznacz dwa pozostałe wierzchołki.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że środkowe dowolnego trójkąta o wierzchołkach A,B,C przecinają się w punkcie $G = (A + B + C)/3$ (współrzędne liczymy osobno).

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Kwadrat ma przekątną o końcach (0,0) i (u,v), gdzie u,v są całkowite i nie są oba zerem. Wyznacz warunek konieczny i wystarczający, aby pozostałe wierzchołki miały całkowite współrzędne.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 24.1–24.2, s. 25. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Pole i środek okręgu opisanego

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Odległość: $\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$. Środek odcinka: średnie współrzędnych. Przekątne równoległoboku dzielą się na połowy.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

A=(0,0), B=(6,8). Oblicz AB.

2 JEDEN KROK DALEJ

A=(0,0), B=(8,0), C=(0,6). Oblicz pole ABC.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (0, -3)$, $B = (2, 1)$ oraz $C = (0, 2)$ są wierzchołkami trójkąta prostokątnego.

Zadanie 24.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole trójkąta ABC jest równe

A. 3 **B.** 5

C. 6 **D.** 10

Zadanie 24.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Środek okręgu opisanego na trójkącie ABC ma współrzędne

A. $(\frac{2}{3}, 0)$ **B.** $(-\frac{1}{2}, 0)$

C. $(0, -\frac{2}{3})$ **D.** $(0, -\frac{1}{2})$

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 24.1–24.2, s. 25. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 24/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz odległość (0,0) od (6,8).
Odpowiedź: .....

2. Znajdź środek odcinka (0,0),(4,8).
Odpowiedź: .....

3. Kwadrat ma bok 2. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

4. Trójkąt ma wierzchołki (0,0),(4,0),(0,2). Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 24/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz odległość (0,0) od (9,12).
Odpowiedź: .....

2. Znajdź środek odcinka (0,0),(6,12).
Odpowiedź: .....

3. Kwadrat ma bok 3. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

4. Trójkąt ma wierzchołki (0,0),(6,0),(0,3). Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 24/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz odległość (0,0) od (12,16).
Odpowiedź: .....

2. Znajdź środek odcinka (0,0),(8,16).
Odpowiedź: .....

3. Kwadrat ma bok 4. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

4. Trójkąt ma wierzchołki (0,0),(8,0),(0,4). Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 24/ 4 punkty

Imię: .....

1. Oblicz odległość (0,0) od (15,20).
Odpowiedź: .....

2. Znajdź środek odcinka (0,0),(10,20).
Odpowiedź: .....

3. Kwadrat ma bok 5. Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

4. Trójkąt ma wierzchołki (0,0),(10,0),(0,5). Oblicz pole.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 24. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. A=(0,0), B=(6,8).
$AB = 14$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Końce odcinka: (0,0),(4,8).
Środek: (4,8).
Poprawa i uzasadnienie:

3. Przekątna kwadratu ma długość 4.
Pole wynosi 16.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 24. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. A=(0,0), B=(9,12).
$AB = 21$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Końce odcinka: (0,0),(6,12).
Środek: (6,12).
Poprawa i uzasadnienie:

3. Przekątna kwadratu ma długość 6.
Pole wynosi 36.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Na planie punkt startu to (0,0), a cel (6,8); jednostka to 1 m. Oblicz długość najkrótszego odcinka łączącego punkty.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Kwadratowy panel ma kolejne narożniki (0,0) i (6,8) w dm. Oblicz ilość materiału potrzebnego do pokrycia panelu.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu ruchu punkt przeszedł z (0,0) do (12,16) mm. Znajdź środek odcinka łączącego pozycje.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Trójkątny teren ma wierzchołki (0,0),(a,0),(0,6) w metrach. Jego pole wynosi 24 m². Odtwórz dodatnie a.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 24.1–24.2, s. 25. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Równanie okręgu

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Odcinek A=(-6,-3), B=(12,21) jest średnicą. Wyznacz równanie okręgu.

2 UTRWALENIE +

Okrąg ma równanie $(x-3)^2+(y+3)^2=225$. Sprawdź, czy P=(12,-15) leży na okręgu.

3 UTRWALENIE +

Okrąg $(x-3)^2+(y+3)^2=225$ odbito względem osi Oy. Zapisz równanie obrazu.

4 KROK DALEJ

Okrąg ma środek (3,-3) i jest styczny do osi Ox. Wyznacz jego równanie i punkty przecięcia osi Oy.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że środki wszystkich okręgów przechodzących przez różne punkty A i B leżą na symetralnej AB.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

A=(-3,0), B=(3,0). Wyznacz zbiór wszystkich punktów P spełniających $PA^2+PB^2=36$ i uzasadnij jego kształt.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 25, s. 26. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Równanie okręgu

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$. Środek średnicy: średnie współrzędnych. Symetria względem Oy zmienia znak x.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Okrąg ma środek (3,-3) i promień 15. Zapisz równanie.

2 JEDEN KROK DALEJ

Odcinek A=(-6,-3), B=(12,21) jest średnicą. Wyznacz środek okręgu.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku w punkcie $S = (1, -3)$ i o promieniu 5.**Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

Punkt $A = (4, -7)$ leży na okręgu $\mathcal{O}$.	P	F
Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 5$.	P	F

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 25/ 4 punkty

Imię: .....

1. Okrąg: $(x-3)^2+(y+2)^2=9$. Podaj środek.
Odpowiedź: .....

2. Okrąg: $x^2+y^2=9$. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

3. Średnica ma długość 6. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

4. Odbij punkt (3,-2) względem Oy.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 25/ 4 punkty

Imię: .....

1. Okrąg: $(x-4)^2+(y+2)^2=9$. Podaj środek.
Odpowiedź: .....

2. Okrąg: $x^2+y^2=16$. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

3. Średnica ma długość 8. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

4. Odbij punkt (4,-2) względem Oy.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 25/ 4 punkty

Imię: .....

1. Okrąg: $(x-5)^2+(y+2)^2=9$. Podaj środek.
Odpowiedź: .....

2. Okrąg: $x^2+y^2=25$. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

3. Średnica ma długość 10. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

4. Odbij punkt (5,-2) względem Oy.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 25/ 4 punkty

Imię: .....

1. Okrąg: $(x-6)^2+(y+2)^2=9$. Podaj środek.
Odpowiedź: .....

2. Okrąg: $x^2+y^2=36$. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

3. Średnica ma długość 12. Podaj promień.
Odpowiedź: .....

4. Odbij punkt (6,-2) względem Oy.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 25. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. S=(2,-3), promień 3.
$(x+2)^2+(y-3)^2=9$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. S=(0,0), promień 3.
$x^2+y^2=3$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. S=(2,-3), odbicie względem Oy.
Nowy środek to (2,3).
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 25. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. S=(2,-3), promień 4.
$(x+2)^2+(y-3)^2=16$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. S=(0,0), promień 4.
$x^2+y^2=4$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. S=(2,-3), odbicie względem Oy.
Nowy środek to (2,3).
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Okrągła rabata ma środek (3,-3) i promień 15 m na planie. Zapisz równanie jej brzegu.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Końcami średnicy okrągłej tablicy są (-6,-3) i (12,21) dm. Oblicz pole powierzchni do pokrycia folią.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Tor w płaskim modelu ma równanie $(x-3)^2+(y+3)^2=225$ w cm. Czy punkt (12,-15) leży na torze?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Brzeg okrągłego obszaru opisuje równanie $(x-3)^2+(y+3)^2=225$. Odtwórz środek i średnicę.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 25, s. 26. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Proste równoległe i punkt

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Prosta l przechodzi przez $(2, 5)$ i jest równoległa do $y = 3x - 1$. Wyznacz l.

2 UTRWALENIE +

Dla jakiego m proste $(m - 1)x + 2y = 3$ i $3x + y = 1$ są równoległe?

3 UTRWALENIE +

Prosta k przez $(0, 5)$ jest równoległa do prostej przez $(1, 2)$ i $(3, 8)$. Wyznacz k.

4 KROK DALEJ

Wyznacz m, gdy proste $y = (m^2 - 9)x + 1$ oraz $y = 7x + 3$ są równoległe.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że dwie różne proste równoległe do jednej ustalonej prostej są równoległe do siebie. Rozważ także proste pionowe.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Dla jakich m proste $y = mx + m^2$ oraz $y = (2m - 3)x + 9$ nie mają dokładnie jednego punktu wspólnego? Rozstrzygnij: brak czy nieskończenie wiele.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Proste równoległe i punkt

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Proste $y = a_1x + b_1$ i $y = a_2x + b_2$ są różne i równoległe, gdy $a_1 = a_2$ oraz $b_1 \neq b_2$.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Podaj współczynnik prostej równoległej do $y = 3x + 2$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Wyznacz prostą przez $(0, 5)$ równoległą do $y = 2x + 1$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dana jest prosta k o równaniu $y = -\frac{1}{3}x + 2$. Prosta l jest równoległa do prostej k i przechodzi przez punkt $(2, -2)$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prosta l przecina oś Oy w punkcie

A. $(0, -3)$ **B.** $(0, -\frac{1}{2})$

C. $(0, -1)$ **D.** $(0, -\frac{4}{3})$

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 26, s. 26. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 26/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj współczynnik prostej $y = 3x - 2$.
Odpowiedź: .....

2. Prosta $y = kx + 1$ jest równoległa do $y = 3x + 2$.
Podaj k.
Odpowiedź: .....

3. Czy $y = 3x + 1$ i $y = 3x + 3$ są równoległe?
Odpowiedź: .....

4. Podaj wyraz wolny prostej $y = 3x - 2$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 26/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj współczynnik prostej $y = 4x - 3$.
Odpowiedź: .....

2. Prosta $y = kx + 1$ jest równoległa do $y = 4x + 2$.
Podaj k.
Odpowiedź: .....

3. Czy $y = 4x + 1$ i $y = 4x + 3$ są równoległe?
Odpowiedź: .....

4. Podaj wyraz wolny prostej $y = 4x - 3$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 26/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj współczynnik prostej $y = 5x - 4$.
Odpowiedź: .....

2. Prosta $y = kx + 1$ jest równoległa do $y = 5x + 2$.
Podaj k.
Odpowiedź: .....

3. Czy $y = 5x + 1$ i $y = 5x + 3$ są równoległe?
Odpowiedź: .....

4. Podaj wyraz wolny prostej $y = 5x - 4$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 26/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj współczynnik prostej $y = 6x - 5$.
Odpowiedź: .....

2. Prosta $y = kx + 1$ jest równoległa do $y = 6x + 2$.
Podaj k.
Odpowiedź: .....

3. Czy $y = 6x + 1$ i $y = 6x + 3$ są równoległe?
Odpowiedź: .....

4. Podaj wyraz wolny prostej $y = 6x - 5$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 26. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Proste $y = 4x + 1$ i $y = kx + 3$ mają być równoległe.
$k = -4$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Uczeń przekształca $4x + y = 3$.
$y = 4x + 3$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Porównano $y = 4x + 2$ i $y = 4x + 5$.
Proste pokrywają się.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 26. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Proste $y = 5x + 1$ i $y = kx + 3$ mają być równoległe.
$k = -5$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Uczeń przekształca $5x + y = 4$.
$y = 5x + 4$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Porównano $y = 5x + 2$ i $y = 5x + 5$.
Proste pokrywają się.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Taksówka w modelu pobiera 7 zł opłaty początkowej i 4 zł za kilometr. Zapisz koszt $K(x)$ oraz oblicz $K(4)$.

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Firma modeluje koszt $K(x) = 4x + 7$ zł i przychód $R(x) = 6x$ zł. Wyznacz liczbę sztuk x, od której przychód przewyższa koszt.

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W uproszczonym modelu temperatura próbki wynosi $T(t) = 4t + 7$ °C, gdzie t to minuty. Kiedy osiągnie 27 °C?

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Odtwórz model $f(x) = ax + b$ z raportu: $f(2) = 15$ oraz $f(5) = 27$. Wyznacz a i b.

Kontekst: Model funkcji / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 26, s. 26. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Objętość ostrosłupa

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Bok podstawy prawidłowego ostrosłupa czworokątnego wynosi 18. Ściana boczna tworzy z podstawą kąt $30°$. Oblicz wysokość i objętość.

2 UTRWALENIE +

Bok podstawy wynosi 18, a krawędź boczna tworzy z podstawą kąt $45°$. Oblicz wysokość prawidłowego ostrosłupa czworokątnego.

3 UTRWALENIE +

Ostrosłup prawidłowy czworokątny ma bok podstawy 18 i wysokość 12. Oblicz wysokość ściany bocznej i pole boczne.

4 KROK DALEJ

Bok podstawy prawidłowego ostrosłupa czworokątnego wynosi 18, a wysokość ściany bocznej 15. Oblicz jego objętość.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

W prawidłowym ostrosłupie czworokątnym krawędź boczna tworzy z podstawą kąt α, a ściana boczna kąt β. Wykaż $\tan\beta = \sqrt{2}\tan\alpha$.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Bok podstawy a i wysokość h prawidłowego ostrosłupa czworokątnego spełniają $a + h = 27$. Wyznacz największą objętość i uzasadnij bez pochodnych.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Objętość ostrosłupa

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Ostrosłup: $V = P_p h/3$. Kąt ściany mierzymy w przekroju przez środek boku; kąt krawędzi – przez wierzchołek podstawy.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Prawidłowy ostrosłup czworokątny ma bok podstawy 18. Oblicz pole podstawy.

2 JEDEN KROK DALEJ

Ostrosłup ma pole podstawy 324 i wysokość 12. Oblicz objętość.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny, w którym przekątna podstawy ma długość $8\sqrt{3}$. Krawędź boczna tego ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 30°.
Oblicz objętość tego ostrosłupa. Zapisz obliczenia.

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 27, s. 27. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 27/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kwadratowa podstawa ma bok 3. Podaj jej pole.
Odpowiedź: .....

2. Pole podstawy to 27, wysokość 3. Oblicz V.
Odpowiedź: .....

3. Bok podstawy ma 6. Jaki jest rzut wysokości ściany bocznej?
Odpowiedź: .....

4. Kąt ściany z podstawą to 45 stopni, rzut wysokości ściany ma 4. Oblicz h.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 27/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kwadratowa podstawa ma bok 4. Podaj jej pole.
Odpowiedź: .....

2. Pole podstawy to 48, wysokość 4. Oblicz V.
Odpowiedź: .....

3. Bok podstawy ma 8. Jaki jest rzut wysokości ściany bocznej?
Odpowiedź: .....

4. Kąt ściany z podstawą to 45 stopni, rzut wysokości ściany ma 4. Oblicz h.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 27/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kwadratowa podstawa ma bok 5. Podaj jej pole.
Odpowiedź: .....

2. Pole podstawy to 75, wysokość 5. Oblicz V.
Odpowiedź: .....

3. Bok podstawy ma 10. Jaki jest rzut wysokości ściany bocznej?
Odpowiedź: .....

4. Kąt ściany z podstawą to 45 stopni, rzut wysokości ściany ma 4. Oblicz h.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 27/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kwadratowa podstawa ma bok 6. Podaj jej pole.
Odpowiedź: .....

2. Pole podstawy to 108, wysokość 6. Oblicz V.
Odpowiedź: .....

3. Bok podstawy ma 12. Jaki jest rzut wysokości ściany bocznej?
Odpowiedź: .....

4. Kąt ściany z podstawą to 45 stopni, rzut wysokości ściany ma 4. Oblicz h.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 27. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Pole podstawy 54, wysokość 3.
$V = 162$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Bok podstawy 18; kąt ściany z podstawą 30 stopni.
$h = 18 \tan 30°$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Bok podstawy 18; wysokość bryły 12.
Wysokość ściany bocznej wynosi 12.
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 27. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Pole podstawy 96, wysokość 4.
$V = 384$.
Poprawa i uzasadnienie:

2. Bok podstawy 24; kąt ściany z podstawą 30 stopni.
$h = 24 \tan 30°$.
Poprawa i uzasadnienie:

3. Bok podstawy 24; wysokość bryły 16.
Wysokość ściany bocznej wynosi 16.
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Dach ma kształt prawidłowego ostrosłupa czworokątnego o boku podstawy 18 m i wysokości 12 m. Oblicz objętość przestrzeni pod dachem.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Bok kwadratowej podstawy daszku to 18 dm, a wysokość ściany 15 dm. Ile dm^2 pokrycia potrzeba na cztery ściany?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu próbki użyto ostrosłupa o polu podstawy 324 mm^2 i wysokości 12 mm. Oblicz objętość modelu.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Piramidalne opakowanie ma kwadratowy bok podstawy 18 cm i objętość 1296 cm^3. Odtwórz wysokość.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 27, s. 27. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Porównywanie objętości

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +
Stożek i walec mają równe wysokości. Promień stożka jest 4 razy większy. Podaj stosunek objętości stożka do walca.

2 UTRWALENIE +
Promienie stożka i walca są równe. Wysokość stożka jest 4 razy większa. Oblicz iloraz objętości stożka i walca.

3 UTRWALENIE +
Promień stożka jest 3 razy większy od promienia walca, ale jego wysokość jest 3 razy mniejsza. Oblicz iloraz objętości stożka i walca.

4 KROK DALEJ
Stożek ma promień $3r$ i wysokość $4r$, a walec promień r. Ich objętości są równe. Wyznacz stosunek pól powierzchni bocznych stożka i walca.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE
Dwa walce mają jednakowe objętości. Promień drugiego jest $q > 0$ razy większy. Udowodnij zależność między ich wysokościami.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE
Objętość stożka jest 36 razy większa od objętości walca. Ilorazy promieni R/r i wysokości H/h są dodatnimi liczbami całkowitymi. Wyznacz wszystkie takie pary i uzasadnij kompletność.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 28, s. 28. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Porównywanie objętości

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Walec: $V_w = \pi r^2 h$. Stożek: $V_s = \pi R^2 H/3$. Najpierw zapisz iloraz wzorów, potem skracaj wspólne czynniki.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Walec ma promień 3 i wysokość 3. Oblicz objętość.

2 JEDEN KROK DALEJ

Stożek i walec mają te same promienie podstaw i równe wysokości. Podaj stosunek objętości stożka do objętości walca.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Stożek i walec mają równe wysokości. Promień podstawy stożka jest 2 razy większy od promienia podstawy walca.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Stosunek objętości stożka do objętości walca jest równy

A. $\frac{1}{12}$ **B.** $\frac{1}{6}$

C. $\frac{2}{3}$ **D.** $\frac{4}{3}$

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 28/ 4 punkty

Imię: .....

1. Walec ma promień 1 i wysokość 3. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

2. Stożek ma promień 1 i wysokość 9. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

3. Promień walca podwojono, a wysokość zachowano. Ile razy wzrosła objętość?
Odpowiedź: .....

4. Objętość walca to 3π. Stożek ma tę samą podstawę i wysokość. Podaj jego objętość.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 28/ 4 punkty

Imię: .....

1. Walec ma promień 1 i wysokość 4. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

2. Stożek ma promień 1 i wysokość 12. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

3. Promień walca podwojono, a wysokość zachowano. Ile razy wzrosła objętość?
Odpowiedź: .....

4. Objętość walca to 4π. Stożek ma tę samą podstawę i wysokość. Podaj jego objętość.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 28/ 4 punkty

Imię: .....

1. Walec ma promień 1 i wysokość 5. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

2. Stożek ma promień 1 i wysokość 15. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

3. Promień walca podwojono, a wysokość zachowano. Ile razy wzrosła objętość?
Odpowiedź: .....

4. Objętość walca to 5π. Stożek ma tę samą podstawę i wysokość. Podaj jego objętość.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 28/ 4 punkty

Imię: .....

1. Walec ma promień 1 i wysokość 6. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

2. Stożek ma promień 1 i wysokość 18. Oblicz objętość.
Odpowiedź: .....

3. Promień walca podwojono, a wysokość zachowano. Ile razy wzrosła objętość?
Odpowiedź: .....

4. Objętość walca to 6π. Stożek ma tę samą podstawę i wysokość. Podaj jego objętość.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 28. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Stożek ma promień 1 i wysokość 9.

$V = 9\pi$.

Poprawa i uzasadnienie:

2. Promień walca zwiększono 3 razy bez zmiany wysokości.

Objętość wzrosła 3 razy.

Poprawa i uzasadnienie:

3. Stożek i walec mają jednakowe promienie i wysokości.

$V_s/V_w = 3$.

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 28. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Stożek ma promień 1 i wysokość 12.

$V = 12\pi$.

Poprawa i uzasadnienie:

2. Promień walca zwiększono 4 razy bez zmiany wysokości.

Objętość wzrosła 4 razy.

Poprawa i uzasadnienie:

3. Stożek i walec mają jednakowe promienie i wysokości.

$V_s/V_w = 3$.

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Zbiornik walcowy ma promień 3 dm i wysokość 3 dm. Oblicz pojemność w litrach.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Stożkowe opakowanie ma taką samą podstawę i wysokość jak walcowe. Cena wypełnienia walca wynosi 90 zł. Koszt jest proporcjonalny do objętości. Ile kosztuje wypełnienie stożka?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu próbka walcowa ma dwukrotnie większy promień i dwukrotnie mniejszą wysokość od drugiej próbki. Ile razy większa jest jej objętość?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Stożek i walec mają równe wysokości. Objętość stożka jest trzykrotnie większa od objętości walca. Odtwórz iloraz promieni stożka i walca.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 28, s. 28. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Zliczanie liczb trzycyfrowych

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Ile jest liczb 3-cyfrowych parzystych? Cyfry mogą się powtarzać.

2 UTRWALENIE +

Ile 3-cyfrowych liczb nieparzystych można utworzyć wyłącznie z cyfr 0, 1, 2, 3, 4? Powtórzenia są dozwolone.

3 UTRWALENIE +

Ile jest trzycyfrowych liczb o różnych cyfrach, których pierwszą cyfrą jest 2?

4 KROK DALEJ

Ile jest czterocyfrowych liczb parzystych o różnych cyfrach?

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Ile trzycyfrowych liczb z różnych cyfr 0,1,2,3,4 jest podzielnych przez 3? Uzasadnij zliczenie.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Wyprowadź wzór na liczbę n-cyfrowych liczb parzystych, których pierwsza i ostatnia cyfra są równe, dla $n \geq 2$. Wyjaśnij rolę zera.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 29, s. 28. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Zliczanie liczb trzycyfrowych

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Mnożymy liczby wyborów na kolejnych pozycjach. W zapisie liczby naturalnej pierwsza cyfra jest niezerowa.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Ile jest dwucyfrowych liczb naturalnych?

2 JEDEN KROK DALEJ

Ile jest dwucyfrowych liczb nieparzystych?

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych nieparzystych, w których zapisie dziesiętnym występują tylko cyfry 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 (cyfry mogą się powtarzać), jest

A. $6 \cdot 7 \cdot 3$ **B.** $6 \cdot 7 \cdot 7$

C. $7 \cdot 7 \cdot 3$ **D.** $7 \cdot 7 \cdot 7$

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 29/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kod ma 2 pola, w każdym po 3 możliwości. Ile kodów?
Odpowiedź: .....

2. Ile napisów długości 3 z 3 liter, z powtórzeniami?
Odpowiedź: .....

3. Ile wyborów pierwszej cyfry liczby naturalnej trzycyfrowej?
Odpowiedź: .....

4. Ile cyfr parzystych jest w zbiorze cyfr od 0 do 9?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 29/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kod ma 2 pola, w każdym po 4 możliwości. Ile kodów?
Odpowiedź: .....

2. Ile napisów długości 3 z 4 liter, z powtórzeniami?
Odpowiedź: .....

3. Ile wyborów pierwszej cyfry liczby naturalnej trzycyfrowej?
Odpowiedź: .....

4. Ile cyfr parzystych jest w zbiorze cyfr od 0 do 9?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 29/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kod ma 2 pola, w każdym po 5 możliwości. Ile kodów?
Odpowiedź: .....

2. Ile napisów długości 3 z 5 liter, z powtórzeniami?
Odpowiedź: .....

3. Ile wyborów pierwszej cyfry liczby naturalnej trzycyfrowej?
Odpowiedź: .....

4. Ile cyfr parzystych jest w zbiorze cyfr od 0 do 9?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 29/ 4 punkty

Imię: .....

1. Kod ma 2 pola, w każdym po 6 możliwości. Ile kodów?
Odpowiedź: .....

2. Ile napisów długości 3 z 6 liter, z powtórzeniami?
Odpowiedź: .....

3. Ile wyborów pierwszej cyfry liczby naturalnej trzycyfrowej?
Odpowiedź: .....

4. Ile cyfr parzystych jest w zbiorze cyfr od 0 do 9?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 29. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Liczymy wszystkie liczby dwucyfrowe.

$10 \cdot 10 = 100$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Kod ma 3 niezależne pola po 3 możliwości.

9

Poprawa i uzasadnienie:

3. Liczymy trzycyfrowe liczby o różnych cyfrach.

$9 \cdot 9 \cdot 9$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 29. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Liczymy wszystkie liczby dwucyfrowe.

$10 \cdot 10 = 100$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Kod ma 3 niezależne pola po 4 możliwości.

12

Poprawa i uzasadnienie:

3. Liczymy trzycyfrowe liczby o różnych cyfrach.

$9 \cdot 9 \cdot 9$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Zamek ma kod z 3 cyfr. Zero na początku jest dozwolone. Ile jest kodów?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Numer faktury ma jedną z 3 liter serii i 4 cyfry. Pierwsza cyfra jest niezerowa. Ile numerów można nadać?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W modelu sekwencja ma 3 symboli ze zbioru A,C,G,T. Ile różnych sekwencji istnieje?

Kontekst: Cztery symbole DNA / NHGRI (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Kod ma dwie pozycje i na każdej tyle samo k symboli. Istnieje 81 kodów. Wyznacz k.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 29, s. 28. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Losowanie cyfr

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Losujemy niezależnie cyfrę dziesiątek z $1, 3, 5, 7, 9$ i jedności z $0, 2, 4, 6, 8$. Oblicz P podzielności liczby przez 3.

2 UTRWALENIE +

Losujemy niezależnie cyfrę dziesiątek z $1, 3, 5, 7, 9$ i jedności z $0, 2, 4, 6, 8$. Oblicz P podzielności liczby przez 6.

3 UTRWALENIE +

Losujemy niezależnie cyfrę dziesiątek z $1, 3, 5, 7, 9$ i jedności z $0, 2, 4, 6, 8$. Oblicz P podzielności liczby przez 4.

4 KROK DALEJ

Z pary zbiorów $X = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ i $Y = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ losujemy cyfry dziesiątek i jedności. Oblicz P, że liczba jest większa od 50 i podzielna przez 6.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Spośród wszystkich liczb dwucyfrowych losujemy jedną. Znajdź wszystkie dzielniki d od 30 do 40, dla których P podzielności przez d wynosi $1/45$.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Losujemy jednakowo prawdopodobnie liczbę trzycyfrową o różnych cyfrach. Oblicz P podzielności przez 6. Uzasadnij zliczenie, rozpatrując cyfrę jedności.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 30, s. 29. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Losowanie cyfr

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Dla równych szans: $P(A) = |A|/|\Omega|$. Rozróżniaj cyfrę, liczbę i uporządkowaną parę.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Ile liczb naturalnych jest od 10 do 99 włącznie?

2 JEDEN KROK DALEJ

Losujemy liczbę od 10 do 99. Oblicz P wylosowania 20 lub 40.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

Dane są dwa zbiory cyfr: $X = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ oraz $Y = \{0, 2, 4, 6, 8\}$. Losujemy jedną cyfrę ze zbioru X, a następnie losujemy jedną cyfrę ze zbioru Y. Zapisujemy liczbę dwucyfrową w ten sposób, że cyfra ze zbioru X jest cyfrą dziesiątek, a cyfra ze zbioru Y cyfrą jedności.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że otrzymana liczba będzie podzielna przez 6. Zapisz obliczenia.

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 30, s. 29. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 30/ 4 punkty

Imię: .....

1. Ile elementów ma zbiór $\{10, 11, \ldots, 19\}$?
Odpowiedź: .....

2. Losujemy cyfrę od 0 do 9. Oblicz P wylosowania 0.
Odpowiedź: .....

3. Losujemy liczbę od 10 do 29. Oblicz P podzielności przez 3.
Odpowiedź: .....

4. Losujemy dwie cyfry niezależnie, każdą z $\{1, 2\}$. Oblicz P pary(1,2).
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 30/ 4 punkty

Imię: .....

1. Ile elementów ma zbiór $\{10, 11, \ldots, 19\}$?
Odpowiedź: .....

2. Losujemy cyfrę od 0 do 9. Oblicz P wylosowania 0.
Odpowiedź: .....

3. Losujemy liczbę od 10 do 29. Oblicz P podzielności przez 4.
Odpowiedź: .....

4. Losujemy dwie cyfry niezależnie, każdą z $\{1, 2\}$. Oblicz P pary(1,2).
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 30/ 4 punkty

Imię: .....

1. Ile elementów ma zbiór $\{10, 11, \ldots, 19\}$?
Odpowiedź: .....

2. Losujemy cyfrę od 0 do 9. Oblicz P wylosowania 0.
Odpowiedź: .....

3. Losujemy liczbę od 10 do 29. Oblicz P podzielności przez 5.
Odpowiedź: .....

4. Losujemy dwie cyfry niezależnie, każdą z $\{1, 2\}$. Oblicz P pary(1,2).
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 30/ 4 punkty

Imię: .....

1. Ile elementów ma zbiór $\{10, 11, \ldots, 19\}$?
Odpowiedź: .....

2. Losujemy cyfrę od 0 do 9. Oblicz P wylosowania 0.
Odpowiedź: .....

3. Losujemy liczbę od 10 do 29. Oblicz P podzielności przez 6.
Odpowiedź: .....

4. Losujemy dwie cyfry niezależnie, każdą z $\{1, 2\}$. Oblicz P pary(1,2).
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 30. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Losujemy jedną liczbę dwucyfrową. Są 2 sprzyjające liczby.
$P = 2/89$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Losujemy niezależnie cyfrę z 3-elementowego i 2-elementowego zbioru. Jest 1 sprzyjająca para.
$P = 1/5$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Wśród 10 równych szansą wyników są 2 sprzyjające.
5
Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 30. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.
Imię i nazwisko: .....

1. Losujemy jedną liczbę dwucyfrową. Są 2 sprzyjające liczby.
$P = 2/89$
Poprawa i uzasadnienie:

2. Losujemy niezależnie cyfrę z 3-elementowego i 2-elementowego zbioru. Jest 1 sprzyjająca para.
$P = 1/5$
Poprawa i uzasadnienie:

3. Wśród 10 równych szansą wyników są 3 sprzyjające.
$\frac{10}{3}$
Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Na 21 biletach tylko 3 mają symbol nagrody. Losujemy jeden bilet. Oblicz P nagrody.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Z 90 dwucyfrowych kodów rabatu nagrodę dają kody 34 i 68. Losujemy jeden kod. Oblicz P nagrody.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Próbki ponumerowano od 1 do 30. Do kontroli wybiera się jednakowo prawdopodobnie jedną. Oblicz P numeru podzielnego przez 6.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

W losowaniu spośród 90 liczb dwucyfrowych zdarzenie ma P=1/30. Ile jest liczb sprzyjających?

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 30, s. 29. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Porównanie rozkładów ocen

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

Porównaj średnie i mediany zestawów A=3, 5, 5, 6, 11 i B=4, 4, 6, 7, 9.

2 UTRWALENIE +

Liczbom 1,2,3,4 odpowiadają liczebności 2,3,4,1. Oblicz medianę i średnią.

3 UTRWALENIE +

Do danych $2, 4, 5, 7$ dodano 13. Oblicz medianę przed i po zmianie.

4 KROK DALEJ

Dane mają postać $3, 5, x, 7, 9$. Znajdź wszystkie rzeczywiste x, dla których mediana wynosi 5.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Dane $3, 5, x, 7, 9$ mają średnią 6. Znajdź x i medianę.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Dla każdego całkowitego $n \geq 3$ podaj dwa n-elementowe zestawy dodatnich liczb całkowitych o tej samej średniej i różnych medianach. Udowodnij.

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Porównanie rozkładów ocen

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Najpierw uporządkuj dane. Mediana: środkowa wartość lub średnia dwóch środkowych. Dominanta: wartość najczęstsza.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

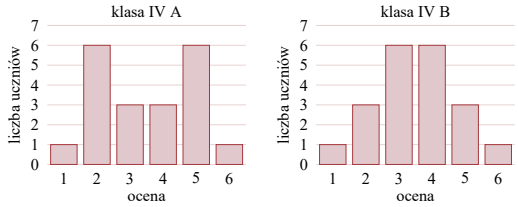
Uporządkuj $7, 4, 5$, a następnie podaj medianę.

2 JEDEN KROK DALEJ

Oblicz medianę danych $3, 5, 7, 9$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Nauczyciel matematyki po każdym sprawdzianie porównuje wyniki uzyskane przez uczniów dwóch klas: IV A i IV B. Na dwóch diagramach przedstawiono wyniki sprawdzianu ze statystyki. Na osiach poziomych podano oceny, a na pionowych liczbę uczniów, którzy otrzymali daną ocenę.



Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Średnia arytmetyczna ocen w klasie IV A jest równa średniej arytmetycznej ocen w klasie IV B.	P	F
Mediana ocen w klasie IV A jest równa medianie ocen w klasie IV B.	P	F

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 31/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj medianę $4, 5, 7$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj medianę $3, 5, 7, 9$.
Odpowiedź: .....

3. Podaj dominantę $5, 5, 6, 7$.
Odpowiedź: .....

4. Tabela ma liczebności 2,3,4. Ile jest obserwacji?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 31/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj medianę $5, 6, 8$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj medianę $4, 6, 8, 10$.
Odpowiedź: .....

3. Podaj dominantę $6, 6, 7, 8$.
Odpowiedź: .....

4. Tabela ma liczebności 2,3,4. Ile jest obserwacji?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 31/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj medianę $6, 7, 9$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj medianę $5, 7, 9, 11$.
Odpowiedź: .....

3. Podaj dominantę $7, 7, 8, 9$.
Odpowiedź: .....

4. Tabela ma liczebności 2,3,4. Ile jest obserwacji?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 31/ 4 punkty

Imię: .....

1. Podaj medianę $7, 8, 10$.
Odpowiedź: .....

2. Podaj medianę $6, 8, 10, 12$.
Odpowiedź: .....

3. Podaj dominantę $8, 8, 9, 10$.
Odpowiedź: .....

4. Tabela ma liczebności 2,3,4. Ile jest obserwacji?
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 31. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Dane w kolejności pomiaru: $9, 3, 5$.

$\text{Me} = 3$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Dane uporządkowane: $3, 5, 7, 9$.

$\text{Me} = 5$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Dane: $5, 5, 6, 9$.

$\text{dominanta} = 9$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 31. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. Dane w kolejności pomiaru: $10, 4, 6$.

$\text{Me} = 4$

Poprawa i uzasadnienie:

2. Dane uporządkowane: $4, 6, 8, 10$.

$\text{Me} = 6$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Dane: $6, 6, 7, 10$.

$\text{dominanta} = 10$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Czasy oczekiwania w minutach: $3, 5, 5, 7, 14$. Oblicz medianę.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Przychody 4 stoisk wyniosły $500, 500, 700, 1300$zł. Oblicz medianę przychodów.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

Długości 5 siewek w mm: $4, 5, 5, 8, 9$. Podaj medianę i dominantę.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Uporządkowane dane to $3, 5, x, 9$. Mediana wynosi 6. Wyznacz x.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Średnia łączna

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +
Grupa 3 liczb ma średnią 4, a grupa 5 liczb średnią 8. Oblicz wspólną średnią.

2 UTRWALENIE +
Grupa 4 liczb ma średnią 4, a grupa 7 liczb średnią 7. Oblicz wspólną średnią.

3 UTRWALENIE +
Średnia 5 liczb wynosi 4. Po dodaniu liczby 10 oblicz nową średnią.

4 KROK DALEJ
Grupa 4 osób ma średni wiek 14, a grupa n osób 20. Łączna średnia to 18. Wyznacz n.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE
Sześć liczb ma średnią 4. Cztery z nich mają średnią 3. Czy pozostałe dwie muszą mieć tę samą wartość? Wyznacz ich średnią.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE
Udowodnij, że średnia połączonych dwóch niepustych grup leży pomiędzy ich średnimi. Kiedy równa się prostemu uśrednieniu tych średnich?

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Średnia łączna

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Suma danych = liczba danych razy średnia. Średnią połączonych grup licz z łącznej sumy i liczebności.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Dwie liczby mają średnią 4. Jaka jest ich suma?

2 JEDEN KROK DALEJ

Oblicz średnią danych $2, 4, 6$.

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 1 PKT

Średnia arytmetyczna trzech liczb a, b, c jest równa 2. Średnia arytmetyczna czterech liczb d, e, f, g jest równa 5,5.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia arytmetyczna siedmiu liczb a, b, c, d, e, f, g jest równa

A. 3,5 **B.** 3,75

C. 4 **D.** 4,25

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 32, s. 31. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 32/ 4 punkty

Imię: .....

1. 3 liczby mają średnią 4. Podaj sumę.
Odpowiedź: .....

2. Suma 4 liczb wynosi 16. Podaj średnią.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz średnią $4,6$.
Odpowiedź: .....

4. Jedna grupa 2 liczb ma średnią 4, druga 2 liczb średnią 8. Podaj średnią łączną.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 32/ 4 punkty

Imię: .....

1. 3 liczby mają średnią 5. Podaj sumę.
Odpowiedź: .....

2. Suma 4 liczb wynosi 20. Podaj średnią.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz średnią $5,7$.
Odpowiedź: .....

4. Jedna grupa 2 liczb ma średnią 5, druga 2 liczb średnią 9. Podaj średnią łączną.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 32/ 4 punkty

Imię: .....

1. 3 liczby mają średnią 6. Podaj sumę.
Odpowiedź: .....

2. Suma 4 liczb wynosi 24. Podaj średnią.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz średnią $6,8$.
Odpowiedź: .....

4. Jedna grupa 2 liczb ma średnią 6, druga 2 liczb średnią 10. Podaj średnią łączną.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 32/ 4 punkty

Imię: .....

1. 3 liczby mają średnią 7. Podaj sumę.
Odpowiedź: .....

2. Suma 4 liczb wynosi 28. Podaj średnią.
Odpowiedź: .....

3. Oblicz średnią $7,9$.
Odpowiedź: .....

4. Jedna grupa 2 liczb ma średnią 7, druga 2 liczb średnią 11. Podaj średnią łączną.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 32. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. 2 liczby mają średnią 4, a 4 liczby średnią 8.

6

Poprawa i uzasadnienie:

2. Suma 5 liczb to 20.

$\bar{x} = 20/4$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Średnia 3 liczb wynosi 4.

$S = 4/3$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 32. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. 2 liczby mają średnią 5, a 4 liczby średnią 9.

7

Poprawa i uzasadnienie:

2. Suma 5 liczb to 25.

$\bar{x} = 25/4$

Poprawa i uzasadnienie:

3. Średnia 3 liczb wynosi 5.

$S = 5/3$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

3 treningi trwały średnio 24 min, a 2 kolejne średnio 34 min. Oblicz średni czas 5 treningów.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

W 3 dniach średni utarg to 400 zł, w 2 kolejnych 600 zł. Oblicz średni utarg z 5 dni.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

4 rośliny mają średnią wysokość 14 cm, a 6 innych 19 cm. Oblicz średnią z 10 roślin.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Średnia 5 pomiarów wynosi 5. Pierwsze 4 mają średnią 4. Wyznacz piąty pomiar.

Kontekst: Model matematyczny / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 32, s. 31. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Od schematu do wyzwania

Sześć zadań / Rzut pionowy i parabola

Imię i nazwisko: .....

1 UTRWALENIE +

$h(t) = -t^2 + 6t$ opisuje lot nad ziemią. Oblicz czas lotu i czas maksimum.

2 UTRWALENIE +

W modelu $h(t) = t(6 - t)$ oblicz największą wysokość.

3 UTRWALENIE +

Dla $h(t) = t(6 - t)$ znajdź chwile osiągnięcia wysokości 8.

4 KROK DALEJ

Model $h(t) = at(6 - t)$ ma maksimum 27. Wyznacz dodatnie a.

5 POZIOM KONKURSOWY / PRZYGOTOWANIE

Wykaż, że w modelu $h(t) = t(6 - t)$ dla $0 \leq t \leq 6$ chwile tej samej wysokości, jeśli są różne, sumują się do 6.

6 ZADANIE KONKURSOWE / PEŁNE WYZWANIE

Dla jakich dodatnich całkowitych v model $h(t) = t(v - t)$ osiąga wysokość 6 w dwóch różnych całkowitych chwilach? Podaj wszystkie v.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 33.1–33.2, s. 32–33. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Małe kroki

Dwa łatwiejsze zadania, potem oryginał CKE / Rzut pionowy i parabola

Imię i nazwisko: .....

Przypomnij sobie Powrót na ziemię opisuje dodatnie zero h(t). Maksimum lotu paraboli skierowanej w dół występuje w jej wierzchołku.

1 ZACZNIJ OD PODSTAW

Rozwiąż $t(6-t)=0$.

2 JEDEN KROK DALEJ

Lot zaczyna się w t=0, kończy w t=6. Kiedy jest maksimum symetrycznej paraboli?

3 ORYGINALNE ZADANIE CKE / 2 PKT

W chwili $t=0$ z poziomu ziemi wyrzucono piłeczkę pionowo do góry. Przyjmijmy, że wysokość h w chwili t jest określona wzorem $h(t)=-4{,}9t^2+14{,}7t$. Czas t jest wyrażony w sekundach i zmienia się od 0 do pierwszego uderzenia piłeczki o ziemię. Wysokość jest wyrażona w metrach i liczona względem poziomu ziemi.

Zadanie 33.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Piłeczka po raz pierwszy uderzy w ziemię w chwili

A. $t=1{,}5$ s **B.** $t=2$ s

C. $t=2{,}5$ s **D.** $t=3$ s

Zadanie 33.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Piłeczka osiągnęła największą wysokość w chwili

A. $t=1{,}5$ s **B.** $t=2$ s

C. $t=2{,}5$ s **D.** $t=3$ s

Źródło cytatu: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 33.1–33.2, s. 32–33. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).

Rozgrzewka A

5 minut / zadanie 33/ 4 punkty

Imię: .....

1. $h(t) = t(4 - t)$. Oblicz h(0).
Odpowiedź: .....

2. $h(t) = t(4 - t)$. Kiedy h ponownie wynosi 0?
Odpowiedź: .....

3. Lot trwa 4 sekund. Parabola jest symetryczna między zerami. Podaj czas maksimum.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $h(2)$ dla $h(t) = t(4 - t)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka B

5 minut / zadanie 33/ 4 punkty

Imię: .....

1. $h(t) = t(5 - t)$. Oblicz h(0).
Odpowiedź: .....

2. $h(t) = t(5 - t)$. Kiedy h ponownie wynosi 0?
Odpowiedź: .....

3. Lot trwa 6 sekund. Parabola jest symetryczna między zerami. Podaj czas maksimum.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $h(3)$ dla $h(t) = t(6 - t)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka C

5 minut / zadanie 33/ 4 punkty

Imię: .....

1. $h(t) = t(6 - t)$. Oblicz h(0).
Odpowiedź: .....

2. $h(t) = t(6 - t)$. Kiedy h ponownie wynosi 0?
Odpowiedź: .....

3. Lot trwa 8 sekund. Parabola jest symetryczna między zerami. Podaj czas maksimum.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $h(4)$ dla $h(t) = t(8 - t)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Rozgrzewka D

5 minut / zadanie 33/ 4 punkty

Imię: .....

1. $h(t) = t(7 - t)$. Oblicz h(0).
Odpowiedź: .....

2. $h(t) = t(7 - t)$. Kiedy h ponownie wynosi 0?
Odpowiedź: .....

3. Lot trwa 10 sekund. Parabola jest symetryczna między zerami. Podaj czas maksimum.
Odpowiedź: .....

4. Oblicz $h(5)$ dla $h(t) = t(10 - t)$.
Odpowiedź: .....

Wynik: ...../ 4 pkt

Znajdź błąd

Grupa A

Zadanie 33. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. $h(t) = t(4 - t)$. Uczeń podaje czas powrotu na ziemię.

$t = 0$

Poprawa i uzasadnienie:

2. $h(t) = t(4 - t)$. Uczeń podaje czas największej wysokości.

$t = 4$

Poprawa i uzasadnienie:

3. $h(t) = -t^2 + 4t$. Uczeń oblicza współrzędną wierzchołka.

$p = -2$

Poprawa i uzasadnienie:

Znajdź błąd

Grupa B

Zadanie 33. Zaznacz błąd, popraw go i krótko uzasadnij.

Imię i nazwisko: .....

1. $h(t) = t(6 - t)$. Uczeń podaje czas powrotu na ziemię.

$t = 0$

Poprawa i uzasadnienie:

2. $h(t) = t(6 - t)$. Uczeń podaje czas największej wysokości.

$t = 6$

Poprawa i uzasadnienie:

3. $h(t) = -t^2 + 6t$. Uczeń oblicza współrzędną wierzchołka.

$p = -3$

Poprawa i uzasadnienie:

Matematyka w świecie

Codzienność, ekonomia, przyroda i zadanie odwrócone

Imię i nazwisko: .....

1 ŚWIAT CODZIENNY

Ogród ma boki x oraz $10 - x$ metrów. Wyznacz x, dla którego pole jest największe.

Kontekst: Pole i funkcja kwadratowa / OpenStax (EN)

2 EKONOMIA / DECYZJE I OBLICZENIA

Umowny model zysku to $Z(x) = -(x - 5)^2 + 25$ zł. Podaj największy zysk i wielkość x.

Kontekst: Maksimum modelu zysku / OpenStax (EN)

3 NAUKI PRZYRODNICZE / MODEL

W doświadczeniu ruch opisuje model $h(t) = t(10 - t)$ cm dla $0 \leq t \leq 10$. Oblicz czas i wysokość maksimum.

Kontekst: Model ruchu / OpenStax (EN)

4 ZADANIE ODWRÓCONE / ODTWÓRZ DANE

Wierzchołek modelu $f(x) = a(x - 5)^2$ jest znany, a $f(7) = 12$. Odtwórz a i podaj wzór.

Kontekst: Odtwarzanie paraboli / OpenStax (EN)

Zadania autorskie; dane sytuacyjne są umowne. Odnośniki rozwijają kontekst.

Podstawa ćwiczeń autorskich: Centralna Komisja Egzaminacyjna (CKE), matura, matematyka, poziom podstawowy, Formuła 2023, 5.05.2026.
Arkusz MMAP-P0-100-2605, zad. 33.1–33.2, s. 32–33. Arkusz źródłowy: cke.gov.pl (link).