Pełny pakiet 100 sprawdzianów z matematyki

34 sprawdziany:
klasy 7–8

66 sprawdzianów:
liceum i technikum,
zakres podstawowy



500 zadań • klucze • punktacja • proponowane wymagania na oceny 1–6

Wybierz sprawdzian



S001–S034:

klasy 7–8; liczby, procenty, algebra, geometria, pomiary i dane.



S035–S100:

liceum i technikum; liczby rzeczywiste, równania, funkcje, ciągi, geometria, statystyka, losowanie i modele.



Każdy zestaw:

dwie strony ucznia i jedna strona klucza. Pierwsza strona S001 to 5; kolejne zestawy zaczynają się co trzy strony.

Wzór na stronę początku:

$5 + 3(n - 1)$, gdzie ***n*** oznacza numer sprawdzianu.

Przed użyciem sprawdź, czy klasa realizowała wszystkie tematy zestawu.

Punktacja i oceny

Każdy sprawdzian: zadania 1–5 za 1, 1, 2, 3 i 3 punkty.
Razem 10 punktów.

1	2	3	4	5
1 punkt	1 punkt	2 punkty	3 punkty	3 punkty

Zadania 1–2: po 1 punkcie za poprawną odpowiedź.
Zadanie 3: 1 punkt za metodę i 1 za wynik.
Zadania 4–5: po 1 punkcie za model, obliczenie i uzasadnienie lub kontrolę warunku.

Skala robocza:

1	2	3	4	5	6
0–2 pkt	3–4	5–6	7–8	9	10



To propozycja autorska. Zatwierdź lub zmień progi i wymagania zgodnie z zasadami szkoły.
Sama liczba punktów nie zastępuje analizy opanowanych umiejętności.

Poprawne metody i błędy

Akceptuj każdą poprawną metodę zgodną z warunkami. Uczeń może użyć innego zapisu niż w kluczu.

Przy błędzie rachunkowym oceń osobno poprawny model i dalszą konsekwentną strategię; nie karz za ten sam błąd wielokrotnie.

W odpowiedzi geometrycznej sprawdź jednostkę. W modelu sprawdź dziedzinę i sens rozwiązania.

Zadanie z uzasadnieniem wymaga argumentu, nie tylko odpowiedzi „tak” albo „nie”.

MODEL

OBLICZENIA

UZASADNIENIE

Uwagi nauczyciela:

Czas orientacyjny: 30–40 minut.
Dostosuj go po przeczytaniu zestawu i uwzględnieniu potrzeb klasy.

S001 • Liczby i działania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Oblicz** $-4 + 9$.

2. (1 pkt) **Oblicz** $\frac{3}{4} - \frac{1}{16}$.

3. (2 pkt) **Zapisz** $4^2 \cdot 4^3$ **jako jedną potęgę i wyznacz wykładnik.**

S001 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Winda startuje na poziomie -2. Jedzie o 8 pięter w górę, potem o 4 w dół. Zapisz działanie i piętro końcowe.

5. (3 pkt) Uczeń twierdzi: $\sqrt{(4^2 + 5^2)} = 9$. Oceń, porównując kwadraty obu stron.
Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S001 • Klucz i kryteria

1. 5 — **1 pkt**

2. 11/16 — **1 pkt**

3. 4^5; 5 — **2 pkt**

4. –2 + 8 – 4 = 2; piętro 2. — **3 pkt**

5. Fałsz; pod pierwiastkiem 41, a kwadrat prawej strony 81; różnica 40. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S002 • Procenty i porównywanie

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz 15% z 60 zł.

2. (1 pkt) Zapisz $\frac{3}{20}$ jako procent.

3. (2 pkt) Po obniżce o 20% cena wynosi 44 zł. Podaj cenę początkową.

S002 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Towar kosztował 60 zł. Cenę podniesiono o 10%, następnie obniżono o 10%. Podaj cenę końcową i łączną zmianę procentową.

5. **(3 pkt)** W grupie A zdało 18 z 30 osób, a w B 16 z 20. Porównaj odsetki i różnicę w punktach procentowych.

! Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S002 · Klucz i kryteria

1.	9 zł	1 pkt
2.	15%	1 pkt
3.	55 zł	2 pkt
4.	297/5 zł; spadek o 1%, bo 1,1·0,9 = 0,99.	3 pkt
5.	A: 60%, B: 80%; B ma o 20 p.p. wyższy wynik.	3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów:

s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S003 • Wyrażenia i równania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Uprość $3x + 3x - 2x$.

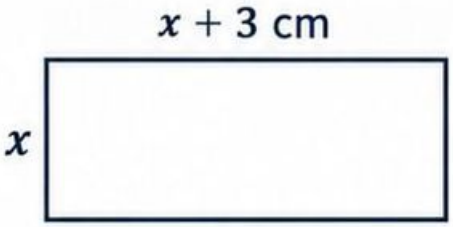
2. (1 pkt) Oblicz $2a - 3$ dla $a = -3$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $3x + 3 = 18$.

S003 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Prostokąt ma boki x oraz $x + 3$ cm. Jego obwód wynosi 34 cm. Znajdź oba boki.



5. (3 pkt) Oceń zdanie: równanie $2(x + 3) = 2x + 6$ ma dokładnie jedno rozwiązanie. Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S003 • Klucz i kryteria

1 1. $4x$

2 2. -9

3 3. $3x = 15$; $x = 5$.

4 4. $4x + 6 = 34$; $x = 7$; drugi bok 10 cm.

5 5. Fałsz. Po rozwinięciu obie strony są identyczne; każda liczba rzeczywista jest rozwiązaniem.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S004 • Geometria płaska

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

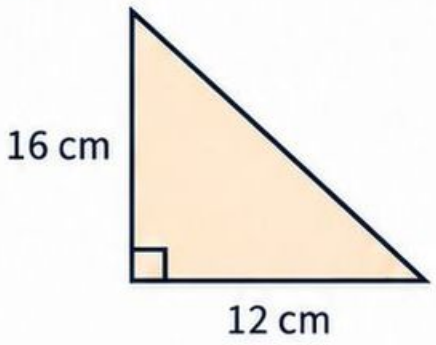
Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Prostokąt ma boki 4 i 6 cm. Oblicz pole.



2. (1 pkt) Dwa kąty trójkąta mają 31° i 61°. Oblicz trzeci.

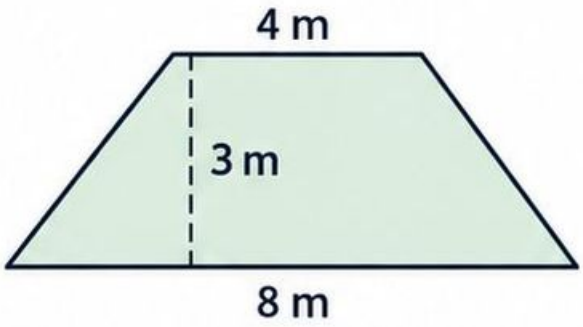
3. (2 pkt) Przyprostokątne trójkąta mają 12 i 16 cm. Oblicz przeciwprostokątną.



S004 • Zastosuj i uzasadnij

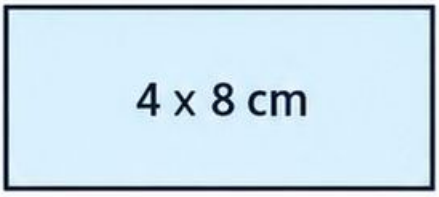
Klasy 7–8

4. (3 pkt) Rabata ma kształt trapezu o podstawach 4 i 8 m oraz wysokości 3 m. Ile worków nasion potrzeba, jeśli jeden wystarcza na 6 m^2? Nie dziel worków.





5. (3 pkt) Dwa prostokąty mają wymiary 4 x 8 cm i 8 x 8 cm. Czy są podobne? Uzasadnij stosunkami boków.





Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S004 • Klucz i kryteria

1. $24\ cm^2$

2. $88°$

3. $\sqrt{(144 + 256)} = 20\ cm.$

4. Pole $18\ m^2$. Potrzeba 3 worków; zaokrąglamy w górę.

5. Nie: pierwszy ma stosunek boków 1:2, drugi 1:1. Samo podwojenie jednego boku nie daje podobieństwa.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S005 • Pomiary i bryły

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____

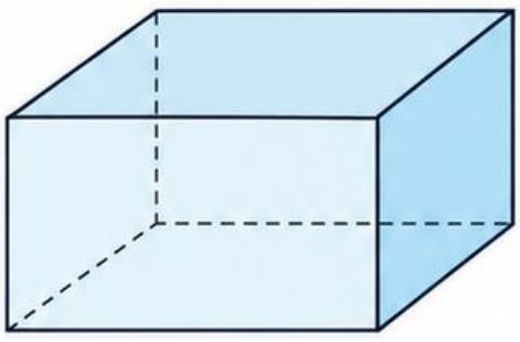
Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Zamień 4,5 m na cm.**

2. (1 pkt) **Zamień 4 dm^3 na litry.**

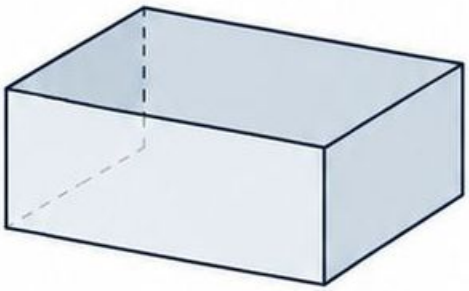
3. (2 pkt) **Prostopadłościan ma wymiary 2, 3 i 4 cm. Podaj objętość.**



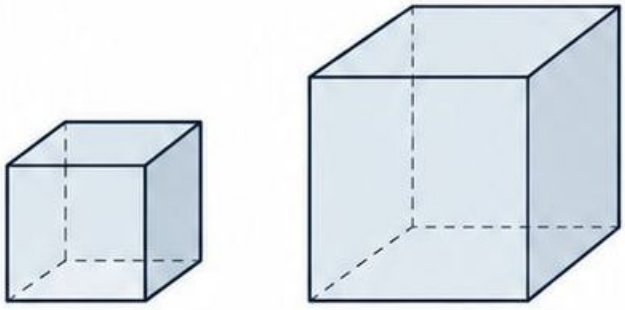
S005 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Pudełko bez pokrywy ma dno 4×6 cm i wysokość 4 cm. Oblicz pole kartonu, pomijając zakładki.



5. **(3 pkt)** Sześcian o krawędzi 4 cm zastąpiono podobnym o krawędzi 8 cm. Uzasadnij, dlaczego objętość nie wzrosła tylko dwa razy.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S005 • Klucz i kryteria

1. 450 cm — **1**

2. 4 l — **1**

3. $24\ cm^3$ — **2**

4. Dno 24, boki 80; razem $104\ cm^2$. — **3**

5. $V_1 = 64$, $V_2 = 512\ cm^3$; stosunek $2^3 = 8$. — **3**

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S006 • Dane i losowanie

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz średnią liczb 3, 5, 10.

2. (1 pkt) Podaj medianę danych 3, 4, 8, 11.

3. (2 pkt) W worku są 3 czerwone i 6 białych kul. Losujesz jedną równomiernie. Podaj szansę czerwonej.

S006 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Wyniki ankiety: rower 7 osób, pieszo 9, autobus 3. Oblicz liczbę badanych i udział jadących rowerem jako ułamek.

5. (3 pkt) Do danych 3, 4, 5 dopisano 33. Porównaj wpływ tej wartości na średnią i medianę.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S006 • Klucz i kryteria

1 **1. 6**

1 **2. 6**

2 **3. 1/3**

3 **4. Razem 19; rower 7/19.**

3 **5. Wcześniej oba wyniki 4.**
Po dopisaniu średnia 45/4, mediana 9/2.
Wartość odstająca silniej podnosi średnią.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S007 • Liczby i działania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Oblicz $-5 + 11$.**

2. (1 pkt) **Oblicz $\frac{3}{4} - \frac{1}{20}$.**

3. (2 pkt) **Zapisz $5^2 \cdot 5^3$ jako jedną potęgę i wyznacz wykładnik.**

S007 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Winda startuje na poziomie −2. Jedzie o 9 pięter w górę, potem o 5 w dół. Zapisz działanie i piętro końcowe.

5. (3 pkt) Uczeń twierdzi: $\sqrt{(5^2 + 6^2)} = 11$.
Oceń, porównując kwadraty obu stron.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S007 • Klucz i kryteria

1. 6 — 1

2. 7/10 — 1

3. 5^5; 5 — 2

4. $-2 + 9 - 5 = 2$; piętro 2. — 3

5. Fałsz; pod pierwiastkiem 61, a kwadrat prawej strony 121; różnica 60. — 3

Wymagania robocze 1–6:
1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S008 • Procenty i porównywanie



Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz 15% z 80 zł.

2. (1 pkt) Zapisz 4/20 jako procent.

3. (2 pkt) Po obniżce o 20% cena wynosi 48 zł. Podaj cenę początkową.

S008 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Towar kosztował 80 zł. Cenę podniesiono o 10%, następnie obniżono o 10%. Podaj cenę końcową i łączną zmianę procentową.

5. (3 pkt) W grupie A zdało 21 z 35 osób, a w B 20 z 25. Porównaj odsetki i różnicę w punktach procentowych.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S008 • Klucz i kryteria

1 1. 12 zł

1 2. 20%

2 3. 60 zł

3 4. 396/5 zł; spadek o 1%, bo 1,1·0,9 = 0,99.

3 5. A: 60%, B: 80%; B ma o 20 p.p. wyższy wynik.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S009 • Wyrażenia i równania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Uprość $4x + 3x - 2x$.

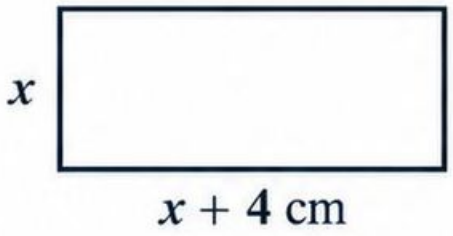
2. **(1 pkt)** Oblicz $2a - 3$ dla $a = -4$.

3. **(2 pkt)** Rozwiąż $3x + 4 = 22$.

S009 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Prostokąt ma boki x oraz $x + 4$ cm. Jego obwód wynosi 40 cm. Znajdź oba boki.



5. **(3 pkt)** Oceń zdanie: równanie $2(x + 4) = 2x + 8$ ma dokładnie jedno rozwiązanie. Uzasadnij.
Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S009 • Klucz i kryteria

1. **1.** $5x$ — **1 pkt**

2. **2.** -11 — **1 pkt**

3. **3.** $3x = 18$; $x = 6$. — **2 pkt**

4. **4.** $4x + 8 = 40$; $x = 8$; drugi bok 12 cm. — **3 pkt**

5. **5.** Fałsz. Po rozwinięciu obie strony są identyczne; każda liczba rzeczywista jest rozwiązaniem. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

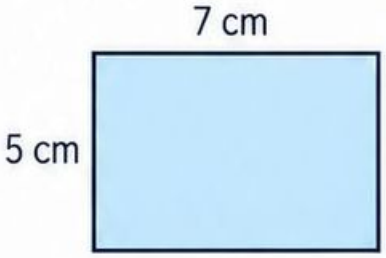
S010 • Geometria płaska

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

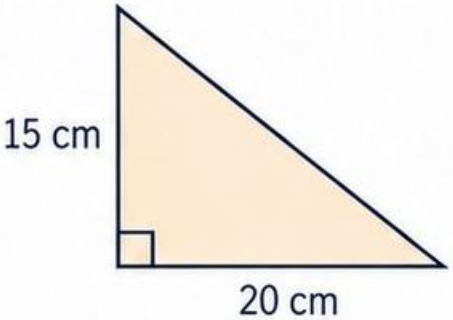
Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Prostokąt ma boki 5 i 7 cm. Oblicz pole.



2. **(1 pkt)** Dwa kąty trójkąta mają 32° i 62°. Oblicz trzeci.

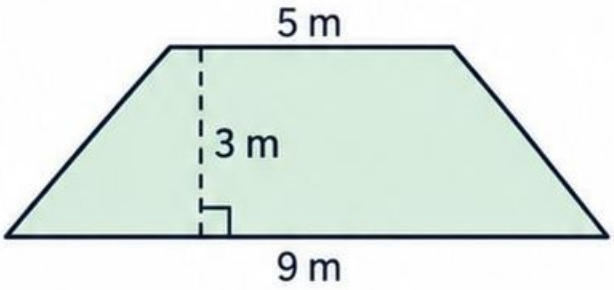
3. **(2 pkt)** Przyprostokątne trójkąta mają 15 i 20 cm. Oblicz przeciwprostokątną.



S010 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

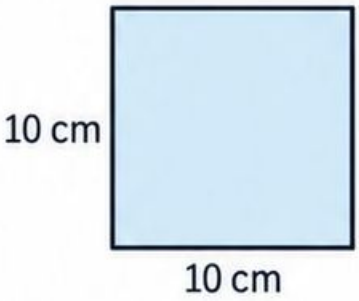
4. **(3 pkt)** Rabata ma kształt trapezu o podstawach 5 i 9 m oraz wysokości 3 m. Ile worków nasion potrzeba, jeśli jeden wystarcza na 6 m^2? Nie dziel worków.





5. **(3 pkt)** Dwa prostokąty mają wymiary 5 × 10 cm i 10 × 10 cm. Czy są podobne? Uzasadnij stosunkami boków.





Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S010 • Klucz i kryteria

1 1. $35\ cm^2$

1 2. $86°$

2 3. $\sqrt{(225 + 400)} = 25\ cm.$

3 4. Pole $21\ m^2$. Potrzeba 4 worków; zaokrąglamy w górę.

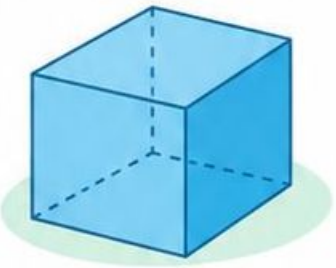
3 5. Nie: pierwszy ma stosunek boków 1:2, drugi 1:1. Samo podwojenie jednego boku nie daje podobieństwa.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S011 • Pomiary i bryły

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

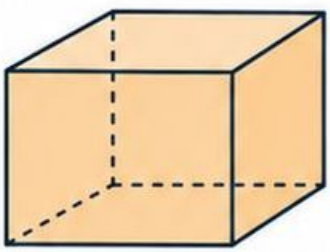
Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Zamień 5,5 m na cm.

2. (1 pkt) Zamień 5 dm^3 na litry.

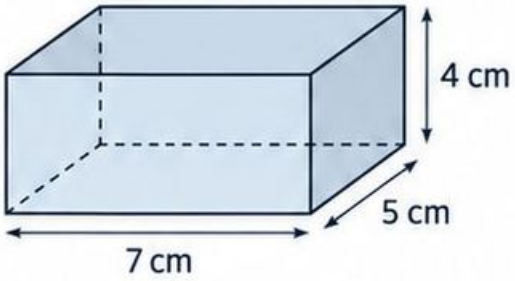
3. (2 pkt) Prostopadłościan ma wymiary 2, 3 i 5 cm. Podaj objętość.



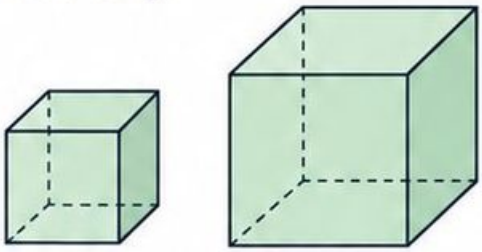
S011 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. *(3 pkt)* Pudełko bez pokrywy ma dno 5 × 7 cm i wysokość 4 cm. Oblicz pole kartonu, pomijając zakładki.



5. *(3 pkt)* Sześcian o krawędzi 5 cm zastąpiono podobnym o krawędzi 10 cm. Uzasadnij, dlaczego objętość nie wzrosła tylko dwa razy.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S011 • Klucz i kryteria

1. 550 cm

2. 5 l

3. $30\ cm^3$

4. Dno 35, boki 96; razem $131\ cm^2$.

5. $V_1 = 125$, $V_2 = 1000\ cm^3$; stosunek $2^3 = 8$.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
— podstawy nieopanowane;	— proste odtworzenie;	— poprawna procedura;	— poprawny model zadania;	— model i argument;	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S012 • Dane i losowanie

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz średnią liczb 4, 6, 11.

2. (1 pkt) Podaj medianę danych 4, 5, 9, 12.

3. (2 pkt) W worku są 4 czerwone i 8 białych kul. Losujesz jedną równomiernie. Podaj szansę czerwonej.

S012 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Wyniki ankiety: rower 8 osób, pieszo 10, autobus 4. Oblicz liczbę badanych i udział jadących rowerem jako ułamek.

5. **(3 pkt)** Do danych 4, 5, 6 dopisano 34. Porównaj wpływ tej wartości na średnią i medianę.

! Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S012 • Klucz i kryteria

1. 1. 7 — **1 pkt**

2. 2. 7 — **1 pkt**

3. 3. 1/3 — **2 pkt**

4. 4. Razem 22; rower 4/11. — **3 pkt**

5. 5. Wcześniej oba wyniki 5. Po dopisaniu średnia 49/4, mediana 11/2. Wartość odstająca silniej podnosi średnią. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
1 — podstawy nieopanowane	2 — proste odtworzenie	3 — poprawna procedura	4 — poprawny model zadania	5 — model i argument	6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S013 • Liczby i działania

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz $-6 + 13$.

2. (1 pkt) Oblicz $\frac{3}{4} - \frac{1}{24}$.

3. (2 pkt) Zapisz $6^2 \cdot 6^3$ jako jedną potęgę i wyznacz wykładnik.

S013 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Winda startuje na poziomie −2. Jedzie o 10 pięter w górę, potem o 6 w dół. Zapisz działanie i piętro końcowe.

5. **(3 pkt)** Uczeń twierdzi: $\sqrt{(6^2 + 7^2)} = 13$. Oceń, porównując kwadraty obu stron.
Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S013 • Klucz i kryteria

1 | 1. 7

1 | 2. 17/24

2 | 3. 6^5; 5

3 | 4. $-2 + 10 - 6 = 2$; piętro 2.

3 | 5. Fałsz; pod pierwiastkiem 85, a kwadrat prawej strony 169; różnica 84.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S014 • Procenty i porównywanie

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Oblicz 15% z 100 zł.

2. **(1 pkt)** Zapisz 5/20 jako procent.

3. **(2 pkt)** Po obniżce o 20% cena wynosi 52 zł. Podaj cenę początkową.

S014 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8



4. *(3 pkt)* Towar kosztował 100 zł. Cenę podniesiono o 10%, następnie obniżono o 10%. Podaj cenę końcową i łączną zmianę procentową.

5. *(3 pkt)* W grupie A zdało 24 z 40 osób, a w B 24 z 30. Porównaj odsetki i różnicę w punktach procentowych.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S014 • Klucz i kryteria

1 1. 15 zł

1 2. 25%

2 3. 65 zł

3 4. 99 zł; spadek o 1%, bo $1{,}1 \cdot 0{,}9 = 0{,}99$.

3 5. A: 60%, B: 80%; B ma o 20 p.p. wyższy wynik.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S015 • Wyrażenia i równania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Uprość $5x + 3x - 2x$.

2. (1 pkt) Oblicz $2a - 3$ dla $a = -5$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $3x + 5 = 26$.

S015 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. *(3 pkt)* **Prostokąt ma boki x oraz $x + 5$ cm. Jego obwód wynosi 46 cm. Znajdź oba boki.**

5. *(3 pkt)* **Oceń zdanie: równanie $2(x + 5) = 2x + 10$ ma dokładnie jedno rozwiązanie. Uzasadnij.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S015 • Klucz i kryteria

1. $6x$

2. -13

3. $3x = 21$; $x = 7$.

4. $4x + 10 = 46$; $x = 9$; drugi bok 14 cm.

5. **Fałsz.** Po rozwinięciu obie strony są identyczne; każda liczba rzeczywista jest rozwiązaniem.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S016 • Geometria płaska

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Prostokąt ma boki 6 i 8 cm. Oblicz pole.

2. (1 pkt) Dwa kąty trójkąta mają 33° i 63°. Oblicz trzeci.

3. (2 pkt) Przyprostokątne trójkąta mają 18 i 24 cm. Oblicz przeciwprostokątną.

S016 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Rabata ma kształt trapezu o podstawach 6 i 10 m oraz wysokości 3 m. Ile worków nasion potrzeba, jeśli jeden wystarcza na 6 m^2? Nie dziel worków.

5. (3 pkt) Dwa prostokąty mają wymiary 6 × 12 cm i 12 × 12 cm. Czy są podobne? Uzasadnij stosunkami boków.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S016 • Klucz i kryteria

1 1. 48 cm²

1 2. 84°

2 3. $\sqrt{(324 + 576)} = 30$ cm.

3 4. Pole 24 m². Potrzeba 4 worków; zaokrąglamy w górę.

3 5. Nie: pierwszy ma stosunek boków 1:2, drugi 1:1. Samo podwojenie jednego boku nie daje podobieństwa.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S017 • Pomiary i bryły

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • **Razem:** 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Zamień 6,5 m na cm.

2. (1 pkt) Zamień 6 dm^3 na litry.

3. (2 pkt) Prostopadłościan ma wymiary 2, 3 i 6 cm. Podaj objętość.

S017 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. *(3 pkt)* Pudełko bez pokrywy ma dno 6×8 cm i wysokość 4 cm. Oblicz pole kartonu, pomijając zakładki.

5. *(3 pkt)* Sześcian o krawędzi 6 cm zastąpiono podobnym o krawędzi 12 cm. Uzasadnij, dlaczego objętość nie wzrosła tylko dwa razy.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S017 • Klucz i kryteria

1.	650 cm	1 pkt
2.	6 l	1 pkt
3.	36 cm^3	2 pkt
4.	Dno 48, boki 112; razem 160 cm^2.	3 pkt
5.	$V_1 = 216$, $V_2 = 1728$ cm^3; stosunek $2^3 = 8$.	3 pkt

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S018 • Dane i losowanie

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz średnią liczb 5, 7, 12.

2. (1 pkt) Podaj medianę danych 5, 6, 10, 13.

3. (2 pkt) W worku są 5 czerwonych i 10 białych kul. Losujesz jedną równomiernie. Podaj szansę czerwonej.



S018 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. *(3 pkt)* Wyniki ankiety: rower 9 osób, pieszo 11, autobus 5. Oblicz liczbę badanych i udział jadących rowerem jako ułamek.

5. *(3 pkt)* Do danych 5, 6, 7 dopisano 35. Porównaj wpływ tej wartości na średnią i medianę.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S018 • Klucz i kryteria

1 **1. 8**

2 **2. 8**

3 **3. 1/3**

4 **4. Razem 25; rower 9/25.**

5 **5. Wcześniej oba wyniki 6.**
Po dopisaniu średnia 53/4, mediana 13/2.
Wartość odstająca silniej podnosi średnią.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane;
2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura;
4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument;
6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S019 • Liczby i działania

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Oblicz $-7 + 15$.

2. **(1 pkt)** Oblicz $\frac{3}{4} - \frac{1}{28}$.

3. **(2 pkt)** Zapisz $7^2 \cdot 7^3$ jako jedną potęgę i wyznacz wykładnik.

S019 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8



4. (3 pkt) Winda startuje na poziomie −2. Jedzie o 11 pięter w górę, potem o 7 w dół. Zapisz działanie i piętro końcowe.

5. (3 pkt) Uczeń twierdzi: $\sqrt{(7^2 + 8^2)} = 15$. Oceń, porównując kwadraty obu stron.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S019 • Klucz i kryteria

1 **1. 8**

1 **2. 5/7**

2 **3. 7^5; 5**

3 **4. −2 + 11 − 7 = 2; piętro 2.**

3 **5. Fałsz; pod pierwiastkiem 113, a kwadrat prawej strony 225; różnica 112.**

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S020 • Procenty i porównywanie

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz 15% z 120 zł.

2. (1 pkt) Zapisz 6/20 jako procent.

3. (2 pkt) Po obniżce o 20% cena wynosi 56 zł. Podaj cenę początkową.

S020 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8



4. (3 pkt) Towar kosztował 120 zł. Cenę podniesiono o 10%, następnie obniżono o 10%. Podaj cenę końcową i łączną zmianę procentową.

5. (3 pkt) W grupie A zdało 27 z 45 osób, a w B 28 z 35. Porównaj odsetki i różnicę w punktach procentowych.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S020 • Klucz i kryteria

1.	18 zł	1 p.
2.	30%	1 p.
3.	70 zł	2 p.
4.	594/5 zł; spadek o 1%, bo $1{,}1 \cdot 0{,}9 = 0{,}99$.	3 p.
5.	A: 60%, B: 80%; B ma o 20 p.p. wyższy wynik.	3 p.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S021 • Wyrażenia i równania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Uprość** $6x + 3x - 2x$.

2. **(1 pkt)** **Oblicz** $2a - 3$ **dla** $a = -6$.

3. **(2 pkt)** **Rozwiąż** $3x + 6 = 30$.

S021 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Prostokąt ma boki x oraz $x + 6$ cm. Jego obwód wynosi 52 cm. Znajdź oba boki.

5. **(3 pkt)** Oceń zdanie: równanie $2(x + 6) = 2x + 12$ ma dokładnie jedno rozwiązanie. Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S021 • Klucz i kryteria

1. 1

$7x$



2. 1

-15



3. 2

$3x = 24;\ x = 8.$



4. 3

$4x + 12 = 52;\ x = 10;$ drugi bok 16 cm.



5. 3

Fałsz. Po rozwinięciu obie strony są identyczne; każda liczba rzeczywista jest rozwiązaniem.



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S022 • Geometria płaska



Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ **Czas:** 30–40 minut • **Razem:** 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Prostokąt ma boki 7 i 9 cm. Oblicz pole.

2. **(1 pkt)** Dwa kąty trójkąta mają **34°** i **64°**. Oblicz trzeci.

3. **(2 pkt)** Przyprostokątne trójkąta mają **21** i **28** cm. Oblicz przeciwprostokątną.

SO22 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. *(3 pkt)* **Rabata ma kształt trapezu o podstawach 7 i 11 m oraz wysokości 3 m. Ile worków nasion potrzeba, jeśli jeden wystarcza na 6 m^2? Nie dziel worków.**

5. *(3 pkt)* **Dwa prostokąty mają wymiary 7 × 14 cm i 14 × 14 cm. Czy są podobne? Uzasadnij stosunkami boków.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S022 · Klucz i kryteria

1

1. $63\ cm^2$

2

2. $82°$

3

3. $\sqrt{(441 + 784)} = 35$ cm.

4

4. Pole $27\ m^2$. Potrzeba 5 worków; zaokrąglamy w górę.

5

5. Nie: pierwszy ma stosunek boków 1:2, drugi 1:1. Samo podwojenie jednego boku nie daje podobieństwa.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S023 • Pomiary i bryły

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Zamień 7,5 m na cm.**

2. (1 pkt) **Zamień 7 dm^3 na litry.**

3. (2 pkt) **Prostopadłościan ma wymiary 2, 3 i 7 cm. Podaj objętość.**

S023 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Pudełko bez pokrywy ma dno 7 × 9 cm i wysokość 4 cm. Oblicz pole kartonu, pomijając zakładki.

5. (3 pkt) Sześcian o krawędzi 7 cm zastąpiono podobnym o krawędzi 14 cm. Uzasadnij, dlaczego objętość nie wzrosła tylko dwa razy.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S023 • Klucz i kryteria

1 **1. 750 cm**

1 **2. 7 *l***

2 **3. 42 cm^3**

3 **4. Dno 63, boki 128; razem 191 cm^2.**

3 **5. $V_1 = 343$, $V_2 = 2744$ cm^3; stosunek $2^3 = 8$.**

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S024 • Dane i losowanie

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Oblicz średnią liczb 6, 8, 13.

2. **(1 pkt)** Podaj medianę danych 6, 7, 11, 14.

3. **(2 pkt)** W worku są 6 czerwonych i 12 białych kul. Losujesz jedną równomiernie. Podaj szansę czerwonej.

S024 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Wyniki ankiety: rower 10 osób, pieszo 12, autobus 6. Oblicz liczbę badanych i udział jadących rowerem jako ułamek.



5. (3 pkt) Do danych 6, 7, 8 dopisano 36. Porównaj wpływ tej wartości na średnią i medianę.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S024 • Klucz i kryteria

1. 1 pkt

1. 9

2. 1 pkt

2. 9

3. 2 pkt

3. 1/3

4. 3 pkt

4. Razem 28; rower 5/14.

5. 3 pkt

5. Wcześniej oba wyniki 7. Po dopisaniu średnia 57/4, mediana 15/2. Wartość odstająca silniej podnosi średnią.

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie;
3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania;
5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów:

s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S025 • Liczby i działania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Oblicz $-8 + 17$.**

2. **(1 pkt) Oblicz $\frac{3}{4} - \frac{1}{32}$.**

3. **(2 pkt) Zapisz $8^2 \cdot 8^3$ jako jedną potęgę i wyznacz wykładnik.**

S025 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8



4. **(3 pkt)** Winda startuje na poziomie -2. Jedzie o 12 pięter w górę, potem o 8 w dół. Zapisz działanie i piętro końcowe.

5. **(3 pkt)** Uczeń twierdzi: $\sqrt{(8^2 + 9^2)} = 17$.
Oceń, porównując kwadraty obu stron.
Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S025 · Klucz i kryteria

1

1. 9

2

2. 23/32

3

3. 8^5; 5

4

4. $-2 + 12 - 8 = 2$; piętro 2.

5

5. Fałsz; pod pierwiastkiem 145, a kwadrat prawej strony 289; różnica 144.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S026 • Procenty i porównywanie

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz 15% z 140 zł.

2. (1 pkt) Zapisz 7/20 jako procent.

3. (2 pkt) Po obniżce o 20% cena wynosi 60 zł. Podaj cenę początkową.

S026 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Towar kosztował 140 zł. Cenę podniesiono o 10%, następnie obniżono o 10%. Podaj cenę końcową i łączną zmianę procentową.

5. (3 pkt) W grupie A zdało 30 z 50 osób, a w B 32 z 40. Porównaj odsetki i różnicę w punktach procentowych.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S026 • Klucz i kryteria

1 **1. 21 zł**

1 **2. 35%**

2 **3. 75 zł**

3 **4.** 693/5 zł; spadek o 1%, bo 1,1·0,9 = 0,99.

3 **5.** A: 60%, B: 80%; B ma o 20 p.p. wyższy wynik.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S027 • Wyrażenia i równania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Uprość $7x + 3x - 2x$.

2. (1 pkt) Oblicz $2a - 3$ dla $a = -7$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $3x + 7 = 34$.

S027 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. **(3 pkt)** Prostokąt ma boki x oraz $x + 7$ cm. Jego obwód wynosi 58 cm. Znajdź oba boki.

5. **(3 pkt)** Oceń zdanie: równanie $2(x + 7) = 2x + 14$ ma dokładnie jedno rozwiązanie. Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S027 • Klucz i kryteria

1

1. $8x$

1

2. -17

2

3. $3x = 27$; $x = 9$.

3

4. $4x + 14 = 58$; $x = 11$; drugi bok 18 cm.

3

5. Fałsz. Po rozwinięciu obie strony są identyczne; każda liczba rzeczywista jest rozwiązaniem.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S028 • Geometria płaska

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Prostokąt ma boki 8 i 10 cm. Oblicz pole.

2. **(1 pkt)** Dwa kąty trójkąta mają 35° i 65°. Oblicz trzeci.

3. **(2 pkt)** Przyprostokątne trójkąta mają 24 i 32 cm. Oblicz przeciwprostokątną.

S028 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Rabata ma kształt trapezu o podstawach 8 i 12 m oraz wysokości 3 m. Ile worków nasion potrzeba, jeśli jeden wystarcza na 6 m^2? Nie dziel worków.

5. (3 pkt) Dwa prostokąty mają wymiary 8 × 16 cm i 16 × 16 cm. Czy są podobne? Uzasadnij stosunkami boków.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S028 • Klucz i kryteria

1. $80\ \text{cm}^2$ — **1**

2. $80°$ — **1**

3. $\sqrt{(576 + 1024)} = 40\ \text{cm}$. — **2**

4. Pole $30\ \text{m}^2$. Potrzeba 5 worków; zaokrąglamy w górę. — **3**

5. Nie: pierwszy ma stosunek boków 1:2, drugi 1:1. Samo podwojenie jednego boku nie daje podobieństwa. — **3**

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S029 • Pomiary i bryły

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Zamień 8,5 m na cm.**

2. (1 pkt) **Zamień 8 dm^3 na litry.**

3. (2 pkt) **Prostopadłościan ma wymiary 2, 3 i 8 cm. Podaj objętość.**

S029 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) **Pudełko bez pokrywy ma dno 8 × 10 cm i wysokość 4 cm. Oblicz pole kartonu, pomijając zakładki.**

5. (3 pkt) **Sześcian o krawędzi 8 cm zastąpiono podobnym o krawędzi 16 cm. Uzasadnij, dlaczego objętość nie wzrosła tylko dwa razy.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S029 • Klucz i kryteria

1 1. 850 cm

1 2. 8 l

2 3. 48 cm^3

3 4. Dno 80, boki 144; razem 224 cm^2.

3 5. $V_1 = 512$, $V_2 = 4096$ cm^3; stosunek $2^3 = 8$.

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S030 • Dane i losowanie

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz średnią liczb 7, 9, 14.

2. (1 pkt) Podaj medianę danych 7, 8, 12, 15.

3. (2 pkt) W worku są 7 czerwonych i 14 białych kul. Losujesz jedną równomiernie. Podaj szansę czerwonej.

S030 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Wyniki ankiety: rower 11 osób, pieszo 13, autobus 7. Oblicz liczbę badanych i udział jadących rowerem jako ułamek.

5. (3 pkt) Do danych 7, 8, 9 dopisano 37. Porównaj wpływ tej wartości na średnią i medianę.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S030 • Klucz i kryteria

1 **1. 10**

1 **2. 10**

2 **3. 1/3**

3 **4. Razem 31; rower 11/31.**

3 **5. Wcześniej oba wyniki 8. Po dopisaniu średnia 61/4, mediana 17/2. Wartość odstająca silniej podnosi średnią.**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S031 • Liczby i działania

Klasy 7–8

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów



Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz $-9 + 19$.

2. (1 pkt) Oblicz $\frac{3}{4} - \frac{1}{36}$.

3. (2 pkt) Zapisz $9^2 \cdot 9^3$ jako jedną potęgę i wyznacz wykładnik.

S031 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. *(3 pkt)* Winda startuje na poziomie −2. Jedzie o 13 pięter w górę, potem o 9 w dół. Zapisz działanie i piętro końcowe.

5. *(3 pkt)* Uczeń twierdzi: $\sqrt{(9^2 + 10^2)} = 19$.
Oceń, porównując kwadraty obu stron.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S031 • Klucz i kryteria

1. **10** — **1 pkt**

2. **13/18** — **1 pkt**

3. **9^5; 5** — **2 pkt**

4. **−2 + 13 − 9 = 2; piętro 2.** — **3 pkt**

5. **Fałsz; pod pierwiastkiem 181, a kwadrat prawej strony 361; różnica 180.** — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S032 • Procenty i porównywanie

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz 15% z 160 zł.

2. (1 pkt) Zapisz 8/20 jako procent.

3. (2 pkt) Po obniżce o 20% cena wynosi 64 zł. Podaj cenę początkową.

S032 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Towar kosztował 160 zł. Cenę podniesiono o 10%, następnie obniżono o 10%. Podaj cenę końcową i łączną zmianę procentową.

5. (3 pkt) W grupie A zdało 33 z 55 osób, a w B 36 z 45. Porównaj odsetki i różnicę w punktach procentowych.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S032 • Klucz i kryteria

1. 24 zł

2. 40%

3. 80 zł

4. 792/5 zł; spadek o 1%, bo $1{,}1 \cdot 0{,}9 = 0{,}99$.

5. A: 60%, B: 80%; B ma o 20 p.p. wyższy wynik.

Wymagania robocze 1–6:

1. 1 — podstawy nieopanowane;
2. 2 — proste odtworzenie;
3. 3 — poprawna procedura;
4. 4 — poprawny model zadania;
5. 5 — model i argument;
6. 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S033 • Wyrażenia i równania

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Uprość** $8x + 3x - 2x$.

2. (1 pkt) **Oblicz** $2a - 3$ **dla** $a = -8$.

3. (2 pkt) **Rozwiąż** $3x + 8 = 38$.

S033 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Prostokąt ma boki x oraz $x+8$ cm. Jego obwód wynosi 64 cm. Znajdź oba boki.

5. (3 pkt) Oceń zdanie: równanie $2(x+8)=2x+16$ ma dokładnie jedno rozwiązanie. Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S033 • Klucz i kryteria

1. $9x$ — 1 pkt

2. -19 — 1 pkt

3. $3x = 30;\ x = 10.$ — 2 pkt

4. $4x + 16 = 64;\ x = 12;$ drugi bok 20 cm. — 3 pkt

5. Fałsz. Po rozwinięciu obie strony są identyczne; każda liczba rzeczywista jest rozwiązaniem. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S034 • Geometria płaska

Klasy 7–8



Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Prostokąt ma boki 9 i 11 cm. Oblicz pole.

2. (1 pkt) Dwa kąty trójkąta mają 36° i 66°. Oblicz trzeci.

3. (2 pkt) Przyprostokątne trójkąta mają 27 i 36 cm. Oblicz przeciwprostokątną.

S034 • Zastosuj i uzasadnij

Klasy 7–8

4. (3 pkt) Rabata ma kształt trapezu o podstawach 9 i 13 m oraz wysokości 3 m. Ile worków nasion potrzeba, jeśli jeden wystarcza na 6 m^2? Nie dziel worków.

5. (3 pkt) Dwa prostokąty mają wymiary 9 × 18 cm i 18 × 18 cm. Czy są podobne? Uzasadnij stosunkami boków.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S034 • Klucz i kryteria

1

1. $99\ cm^2$

1

2. $78°$

2

3. $\sqrt{(729 + 1296)} = 45$ cm.

3

4. Pole $33\ m^2$. Potrzeba 6 worków; zaokrąglamy w górę.

3

5. Nie: pierwszy ma stosunek boków 1:2, drugi 1:1. Samo podwojenie jednego boku nie daje podobieństwa.

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S035 • Liczby rzeczywiste i dziedzina

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Uprość** $\sqrt{(162)}$.

2. (1 pkt) **Oblicz** $\log_2(8)$.

3. (2 pkt) **Wyznacz dziedzinę** $\frac{1}{x-3}$.

S035 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Rozwiąż $|x-3|=3$. Sprawdź oba wyniki.

5. (3 pkt) Uczeń skraca $\frac{x^2-9}{x-3}$ do $x+3$ i podaje dziedzinę $\mathbb{R}$. Oceń oba elementy rozwiązania.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S035 • Klucz i kryteria

1. $9\sqrt{2}$ — **1 pkt**

2. 3 — **1 pkt**

3. $\mathbb{R}$ bez 3 — **2 pkt**

4. $x = 0$ lub 6; odległość od 3 wynosi 3. — **3 pkt**

5. Wzór po skróceniu poprawny dla $x \neq 3$. Dziedzina pierwotnego wyrażenia nadal wyklucza 3. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S036 • Równania i nierówności

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Rozwiąż $3x = 9$.

2. (1 pkt) Rozwiąż $-2x \geq 6$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $x + y = 9$, $x - y = 1$.

S036 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Bilet normalny kosztuje 10 zł, ulgowy 5 zł. Sprzedano 20 biletów za 135 zł. Ile było normalnych i ulgowych?

5. (3 pkt) Rozwiąż $\frac{x-3}{x-3} = 1$, podając dziedzinę. Dlaczego nie wolno dodać $x = 3$?

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S036 • Klucz i kryteria



1. $x = 3$ — **1 pkt**



2. $x \leq -3$ — **1 pkt**



3. $x = 5, y = 4$ — **2 pkt**



4. Równanie $10x + 5(20 - x) = 135$; $x = 7$, ulgowych 13. — **3 pkt**



5. Każde $x \neq 3$. Dla $x = 3$ mianownik wynosi zero; wyrażenie nie istnieje. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S037 • Równanie i funkcja kwadratowa

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Podaj zera $(x-3)(x+1)$.**

2. **(1 pkt)** **Podaj wierzchołek $f(x)=(x-3)^2-4$.**

3. **(2 pkt)** **Rozwiąż $x^2-6x+8=0$.**

S037 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Zapisz $f(x) = x^2 - 6x + 5$ w postaci kanonicznej. Wyznacz minimum i argument minimum.**

5. **(3 pkt) Rozwiąż $(x - 3)(x - 6) \leq 0$. Wyjaśnij włączenie końców.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S037 • Klucz i kryteria

1. 3 i −1 — 1 pkt

2. (3; −4) — 1 pkt

3. $\Delta = 4$; $x = 2$ lub 4. — 2 pkt

4. $f(x) = (x - 3)^2 - 4$; minimum −4 dla $x = 3$. — 3 pkt

5. $x \in [3; 6]$. Iloczyn niedodatni między zerami; zera włączamy, bo dopuszczono równość. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S038 • Funkcja liniowa i model

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = 3x - 2$.

2. (1 pkt) Podaj miejsce zerowe $f(x) = 3x - 12$.

3. (2 pkt) Wyznacz prostą o nachyleniu 3 przez $(1; 6)$.

S038 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt)** Taryfa A: 3 zł/km bez opłaty stałej. Taryfa B: 6 zł oraz 2 zł/km. Dla jakiej nieujemnej odległości ceny są równe?

5. **(3 pkt)** Czy model kosztu $y = 3x + 3$ dla $x \geq 0$ jest proporcjonalnością prostą? Uzasadnij i wskaż znaczenie 3.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S038 • Klucz i kryteria



1. 7 — **1 pkt**



2. 4 — **1 pkt**



3. $y = 3x + 3$ — **2 pkt**



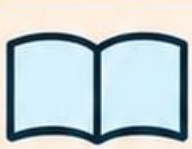
4. $3x = 6 + 2x$; $x = 6$ km. — **3 pkt**



5. Nie: koszt przy $x = 0$ wynosi 3, a nie 0. Liczba 3 opisuje opłatę stałą. — **3 pkt**



Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S039 • Ciągi

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.



1. (1 pkt) Ciąg arytmetyczny: $a_1 = 3$, $r = 3$. Podaj a_5.

2. (1 pkt) Ciąg geometryczny: $a_1 = 3$, $q = 2$. Podaj a_4.

3. (2 pkt) Oblicz sumę 10 wyrazów ciągu arytmetycznego z $a_1 = 3$, $r = 2$.

S039 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) W pierwszym rzędzie jest 13 miejsc, w każdym następnym o 2 więcej. Ile miejsc w 12 rzędach?

5. (3 pkt) Początek ciągu to 3, 6, 12. Czy same trzy wartości dowodzą, że cały ciąg jest geometryczny? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S039 • Klucz i kryteria

1. 15 — 1 pkt

2. 24 — 1 pkt

3. 120 — 2 pkt

4. $a_{12} = 35$; $S_{12} = 12 \cdot (13+35)/2 = 288$. — 3 pkt

5. Nie. Pokazują iloraz 2 tylko na tym fragmencie. Dalsze wyrazy mogą nie zachować reguły, jeśli jej nie podano. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S040 • Trygonometria i planimetria



Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Trójkąt prostokątny ma boki 5, 12, 13. Kąt α leży naprzeciw boku 5. Podaj $\sin\alpha$.

2. (1 pkt) Podaj pole koła o promieniu 3 cm.

3. (2 pkt) Trójkąt ma boki 3 i 8 cm oraz kąt między nimi 30°. Oblicz pole.

S040 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Drabina długości 15 m opiera się o ścianę. Jej podstawa leży 9 m od ściany. Oblicz wysokość i sinus kąta z podłożem.

5. **(3 pkt)** Uczeń stosuje $a^2 + b^2 = c^2$ w dowolnym trójkącie, bo zna trzy boki. Wskaż brakujący warunek i podaj przykład przeciwny.

! | Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S040 • Klucz i kryteria

1.  5/13 — **1 pkt**

2.  $9\pi\ cm^2$ — **1 pkt**

3.  $P = 3 \cdot 8 \cdot \sin 30°/2 = 6\ cm^2$. — **2 pkt**

4.  Wysokość $\sqrt{(225-81)} = 12$ m; sinus = 4/5. — **3 pkt**

5.  Wymagany kąt prosty naprzeciw c. Trójkąt równoboczny 2; 2; 2: $4 + 4 \neq 4$. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S041 • Geometria analityczna

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj środek odcinka $A(0; 2)$, $B(6; 6)$.

2. (1 pkt) Oblicz odległość $A(0; 0)$, $B(9; 12)$.

3. (2 pkt) Podaj równanie okręgu o środku $(3; -1)$ i promieniu 3.

S041 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Wyznacz równanie prostej przez $A(0;3)$ i $B(2;9)$. Sprawdź oba punkty.

5. (3 pkt) Czy punkt $(6;-1)$ leży na okręgu $(x-3)^2+(y+1)^2=9$? Uzasadnij bez rysunku.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S041 • Klucz i kryteria

1. (3; 4) — 1 pkt

2. 15 — 1 pkt

3. $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 9$ — 2 pkt

4. $a = 6/2 = 3$; $y = 3x + 3$; podstawienie daje odpowiednie rzędne. — 3 pkt

5. Tak: $3^2 + 0^2 = 9$. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S042 • Stereometria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz objętość sześcianu o krawędzi 3 cm.

2. (1 pkt) Oblicz objętość walca: $r = 2$ cm, $H = 3$ cm.

3. (2 pkt) Ostrosłup ma pole podstawy 18 cm^2 i wysokość 5 cm. Oblicz objętość.

S042 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Stożek ma $r = 9$ cm, $H = 12$ cm. Oblicz tworzącą i pole całkowite.

5. (3 pkt) Dwie podobne bryły mają stosunek pól 9. Jaki może być stosunek ich objętości w tej samej kolejności? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S042 • Klucz i kryteria

1. $27\ \text{cm}^3$  **1 pkt**

2. $12\pi\ \text{cm}^3$  **1 pkt**

3. $30\ \text{cm}^3$  **2 pkt**

4. $l = 15\ \text{cm}$; $P = 81\pi + 135\pi = 216\pi\ \text{cm}^2$.  **3 pkt**

5. Skala długości $k = \sqrt{9} = 3$;
skala objętości $k^3 = 27$.  **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S043 • Statystyka

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Podaj medianę liczb 3, 5, 10.**

2. **(1 pkt) Suma wyników 8 osób wynosi 120 punktów. Oblicz średni wynik.**

3. **(2 pkt) Wartość 2 ma wagę 3, wartość 5 wagę 1. Podaj średnią ważoną.**

S043 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Dane 3, 4, 5, 6 zastąpiono danymi większymi o 5. Jak zmieni się średnia i mediana? Uzasadnij.**

5. **(3 pkt) Średnia wynagrodzeń jest wysoka. Czy to dowodzi, że większość osób zarabia więcej niż ta średnia? Podaj kontrprzykład.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S043 • Klucz i kryteria

1. 5 — **1 pkt**

2. 15 punktów. — **1 pkt**

3. 11/4 — **2 pkt**

4. Obie rosną o 5: średnia i mediana z 9/2 do 19/2. — **3 pkt**

5. Nie. Dane 1; 1; 10 mają średnią 4; dwie z trzech wartości leżą poniżej niej. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.



S044 • Prawdopodobieństwo i zliczanie

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • **Razem:** 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Uczciwa kostka: podaj P(wynik ≤ 2).**

2. (1 pkt) **3 koszulki i 3 pary spodni: ile zestawów?**

3. (2 pkt) **W urnie są 3 białe i 5 czarnych kul. Losujesz jedną równomiernie. Oblicz P(biała).**

S044 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Dwa niezależne rzuty uczciwą kostką: oblicz szansę sumy 7. Wypisz pary sprzyjające.**

5. **(3 pkt) W urnie są 2 białe i 3 czarne kule. Losujesz dwie bez zwracania. Oblicz szansę dwóch białych i wyjaśnij zmianę mianownika.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S044 • Klucz i kryteria

1.	1/3		1 pkt
2.	9		1 pkt
3.	3/8		2 pkt
4.	(1; 6),(2; 5),(3; 4),(4; 3),(5; 2),(6; 1): 6/36 = 1/6.		3 pkt
5.	2/5·1/4 = 1/10. Po pierwszym losowaniu pozostają cztery kule, w tym jedna biała.		3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S045 • Model kwadratowy i optymalizacja

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Podaj oś symetrii $f(x) = -(x - 3)^2 + 9$.

2. **(1 pkt)** Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = -(x - 3)^2 + 9$.

3. **(2 pkt)** Wyznacz zera tej funkcji.

S045 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Prostokąt ma obwód 12 m. Jeden bok oznacz x. Zapisz pole jako funkcję x i wyznacz największe pole.

5. (3 pkt) Czy maksimum $f(x) = -(x-3)^2 + 9$ na przedziale $[4; 6]$ wynosi 9? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S045 • Klucz i kryteria



1. $x = 3$ — **1 pkt**



2. 9 — **1 pkt**



3. 0 i 6 — **2 pkt**



4. $P(x) = x(6 - x)$, $0 < x < 6$; maksimum 9 m^2 dla $x = 3$. — **3 pkt**



5. Nie. Wierzchołek poza przedziałem; funkcja maleje. Maksimum dla $x = 4$: 8. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S046 • Procenty i proporcje w modelach

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Oblicz 12% z 300 zł.**

2. **(1 pkt)** **Zapisz mnożnik wzrostu o 8%.**

3. **(2 pkt)** **Kwotę 300 zł zwiększono dwukrotnie o 10%. Podaj wynik.**

S046 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt)** Towar po obniżce o 25% kosztuje 90 zł. Potem podrożał o 20%. Oblicz cenę pierwotną i końcową.

5. **(3 pkt)** Dwa odcinki trasy mają tę samą długość. Prędkości to 30 i 60 km/h. Czy średnia dla całej trasy wynosi 45 km/h? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S046 • Klucz i kryteria

1. 36 zł — 1 pkt

2. 1,08 — 1 pkt

3. 363 zł — 2 pkt

4. Pierwotnie 120 zł; końcowo 108 zł. — 3 pkt

5. Nie. Dla odcinków po 60 km: czas 2 h + 1 h; 120/3 = 40 km/h. Średnia arytmetyczna prędkości tu nie działa. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
— podstawy nieopanowane;	— proste odtworzenie;	— poprawna procedura;	— poprawny model zadania;	— model i argument;	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S047 • Liczby rzeczywiste i dziedzina

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Uprość $\sqrt{(288)}$.

2. (1 pkt) Oblicz $\log_2(16)$.

3. (2 pkt) Wyznacz dziedzinę $1/(x-4)$.

S047 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Rozwiąż $|x-4|=3$. Sprawdź oba wyniki.

5. (3 pkt) Uczeń skraca $\frac{x^2-16}{x-4}$ do $x+4$ i podaje dziedzinę $\mathbb{R}$. Oceń oba elementy rozwiązania.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S047 • Klucz i kryteria

1.  $12\sqrt{2}$ — **1 pkt**

2.  4 — **1 pkt**

3.  $\mathbb{R}$ bez 4 — **2 pkt**

4.  $x = 1$ lub 7; odległość od 4 wynosi 3. — **3 pkt**

5.  Wzór po skróceniu poprawny dla $x \neq 4$. Dziedzina pierwotnego wyrażenia nadal wyklucza 4. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S048 • Równania i nierówności

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Rozwiąż $4x = 12$.

2. (1 pkt) Rozwiąż $-2x \geq 8$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $x + y = 11$, $x - y = 1$.

S048 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. (3 pkt) Bilet normalny kosztuje 11 zł, ulgowy 6 zł. Sprzedano 20 biletów za 155 zł. Ile było normalnych i ulgowych?

5. (3 pkt) Rozwiąż $\frac{x-4}{x-4} = 1$, podając dziedzinę. Dlaczego nie wolno dodać $x = 4$?

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S048 • Klucz i kryteria

1.		$x = 3$	1 pkt
2.		$x \leq -4$	1 pkt
3.		$x = 6,\ y = 5$	2 pkt
4.		Równanie $11x + 6(20 - x) = 155$; $x = 7$, ulgowych 13.	3 pkt
5.		Każde $x \neq 4$. Dla $x = 4$ mianownik wynosi zero; wyrażenie nie istnieje.	3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1 —	podstawy nieopanowane;
2 —	proste odtworzenie;
3 —	poprawna procedura;
4 —	poprawny model zadania;
5 —	model i argument;
6 —	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S049 • Równanie i funkcja kwadratowa

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj zera $(x - 4)(x + 1)$.

2. (1 pkt) Podaj wierzchołek $f(x) = (x - 4)^2 - 4$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $x^2 - 8x + 15 = 0$.

S049 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt) Zapisz $f(x) = x^2 - 8x + 12$ w postaci kanonicznej. Wyznacz minimum i argument minimum.**

5. **(3 pkt) Rozwiąż $(x - 4)(x - 7) \leq 0$. Wyjaśnij włączenie końców.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S049 • Klucz i kryteria



1. 4 i −1 — **1 pkt**



2. (4; −4) — **1 pkt**



3. $\Delta = 4$; $x = 3$ lub 5. — **2 pkt**



4. $f(x) = (x - 4)^2 - 4$; minimum −4 dla $x = 4$. — **3 pkt**



5. $x \in [4; 7]$. Iloczyn niedodatni między zerami; zera włączamy, bo dopuszczono równość. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S050 • Funkcja liniowa i model

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = 4x - 2$.

2. (1 pkt) Podaj miejsce zerowe $f(x) = 4x - 16$.

3. (2 pkt) Wyznacz prostą o nachyleniu 4 przez (1; 7).



S050 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Taryfa A: 4 zł/km bez opłaty stałej. Taryfa B: 6 zł oraz 3 zł/km. Dla jakiej nieujemnej odległości ceny są równe?

5. (3 pkt) Czy model kosztu $y = 4x + 3$ dla $x \geq 0$ jest proporcjonalnością prostą? Uzasadnij i wskaż znaczenie 3.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S050 • Klucz i kryteria

1.	10	1 pkt
2.	4	1 pkt
3.	$y = 4x + 3$	2 pkt
4.	$4x = 6 + 3x$; $x = 6$ km.	3 pkt
5.	Nie: koszt przy $x = 0$ wynosi 3, a nie 0. Liczba 3 opisuje opłatę stałą.	3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S051 • Ciągi

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Ciąg arytmetyczny: $a_1 = 4$, $r = 3$. Podaj a_5.

2. (1 pkt) Ciąg geometryczny: $a_1 = 4$, $q = 2$. Podaj a_4.

3. (2 pkt) Oblicz sumę 10 wyrazów ciągu arytmetycznego z $a_1 = 4$, $r = 2$.

4. **(3 pkt) W pierwszym rzędzie jest 14 miejsc, w każdym następnym o 2 więcej. Ile miejsc w 12 rzędach?**

5. **(3 pkt) Początek ciągu to 4, 8, 16. Czy same trzy wartości dowodzą, że cały ciąg jest geometryczny? Uzasadnij.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S051 • Klucz i kryteria

1. 16 — 1 pkt

2. 32 — 1 pkt

3. 130 — 2 pkt

4. $a_{12} = 36$; $S_{12} = 12 \cdot (14+36)/2 = 300$. — 3 pkt

5. Nie. Pokazują iloraz 2 tylko na tym fragmencie. Dalsze wyrazy mogą nie zachować reguły, jeśli jej nie podano. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S052 • Trygonometria i planimetria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Trójkąt prostokątny ma przyprostokątne 8 i 15 oraz przeciwprostokątną 17. Kąt ostry α leży przy boku 8. Podaj $\cos\alpha$.

2. (1 pkt) Podaj pole koła o promieniu 4 cm.

3. (2 pkt) Trójkąt ma boki 4 i 8 cm oraz kąt między nimi 30°. Oblicz pole.

S052 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** **Drabina długości 20 m opiera się o ścianę. Jej podstawa leży 12 m od ściany. Oblicz wysokość i sinus kąta z podłożem.**

5. **(3 pkt)** **Uczeń uważa, że każdy trójkąt o bokach całkowitych jest prostokątny. Zbadaj trójkąt o bokach 4, 5 i 6 cm. Wskaż najdłuższy bok i porównaj odpowiednie kwadraty.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S052 • Klucz i kryteria

1.  8/17. — **1 pkt**

2.  $16\pi\ \text{cm}^2$ — **1 pkt**

3.  $P = 4 \cdot 8 \cdot \sin 30°/2 = 8\ \text{cm}^2$. — **2 pkt**

4.  Wysokość $\sqrt{(400-144)} = 16$ m; sinus = 4/5. — **3 pkt**

5.  Zdanie fałszywe. Najdłuższy bok ma 6 cm, a $4^2 + 5^2 = 41 \neq 36 = 6^2$. Trójkąt nie jest prostokątny. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S053 • Geometria analityczna

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Podaj środek odcinka $A(0; 2)$, $B(8; 6)$.

2. **(1 pkt)** Oblicz odległość $A(0; 0)$, $B(12; 16)$.

3. **(2 pkt)** Podaj równanie okręgu o środku $(4; -1)$ i promieniu 3.

S053 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Wyznacz równanie prostej przez $A(0; 4)$ i $B(2; 10)$. Sprawdź oba punkty.**

5. **(3 pkt) Czy punkt $(7; -1)$ leży na okręgu $(x-4)^2 + (y+1)^2 = 9$? Uzasadnij bez rysunku.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S053 • Klucz i kryteria

1. $(4; 4)$ — **1 pkt**

2. 20 — **1 pkt**

3. $(x - 4)^2 + (y + 1)^2 = 9$ — **2 pkt**

4. $a = 6/2 = 3$; $y = 3x + 4$; podstawienie daje odpowiednie rzędne. — **3 pkt**

5. Tak: $3^2 + 0^2 = 9$. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S054 • Stereometria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz objętość sześcianu o krawędzi 4 *cm*.

2. (1 pkt) Oblicz objętość walca: $r = 2$ *cm*, $H = 4$ *cm*.

3. (2 pkt) Ostrosłup ma pole podstawy 24 cm^2 i wysokość 5 cm. Oblicz objętość.

S054 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Stożek ma $r = 12$ cm, $H = 16$ cm. Oblicz tworzącą i pole całkowite.

5. (3 pkt) Promień kuli zwiększono z 2 do 6 cm. Oblicz stosunek nowych i dawnych objętości oraz pól powierzchni. Uzasadnij różnicę wykładników.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S054 • Klucz i kryteria

1. $64\ \text{cm}^3$ — **1 pkt**

2. $16\pi\ \text{cm}^3$ — **1 pkt**

3. $40\ \text{cm}^3$ — **2 pkt**

4. $l = 20$ cm; $P = 144\pi + 240\pi = 384\pi\ \text{cm}^2$. — **3 pkt**

5. Skala długości $k = 3$. Stosunek objętości wynosi $3^3 = 27$, a pól $3^2 = 9$. Wzory zawierają odpowiednio r^3 i r^2. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S055 • Statystyka

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj medianę liczb 4, 6, 11.

2. (1 pkt) Średnia czterech pomiarów wynosi 12 cm. Jaka jest suma tych pomiarów?

3. (2 pkt) Wartość 2 ma wagę 4, wartość 5 wagę 1. Podaj średnią ważoną.

S055 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Dane 4, 5, 6, 7 zastąpiono danymi większymi o 5. Jak zmieni się średnia i mediana? Uzasadnij.

5. (3 pkt) W grupie A są 2 osoby ze średnim wynikiem 90, a w B jest 8 osób ze średnim 60. Uczeń podaje wspólną średnią 75. Sprawdź, popraw i wyjaśnij znaczenie liczebności grup.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S055 • Klucz i kryteria

1.  6 — **1 pkt.**

2.  48 cm. — **1 pkt.**

3.  13/5 — **2 pkt.**

4.  Obie rosną o 5: średnia i mediana z 11/2 do 21/2. — **3 pkt.**

5.  Wynik 75 jest błędny. Łączna suma to 2·90 + 8·60 = 660, osób jest 10, więc średnia wynosi 66. Potrzebne są wagi 2 i 8. — **3 pkt.**

Wymagania robocze 1–6:

1 –	2 –	3 –	4 –	5 –	6 –
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S056 • Prawdopodobieństwo i zliczanie

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Uczciwa kostka: podaj prawdopodobieństwo wyniku większego od 2.**

2. **(1 pkt) 4 koszulki i 3 pary spodni: ile zestawów?**

3. **(2 pkt) W urnie są 4 białe i 6 czarnych kul. Losujesz jedną równomiernie. Oblicz P(biała).**

S056 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Rzucasz dwa razy uczciwą kostką niezależnie. Oblicz prawdopodobieństwo sumy nie większej niż 3. Wypisz wszystkie sprzyjające uporządkowane pary.

5. **(3 pkt)** W urnie są 2 białe i 3 czarne kule. Losujesz dwie bez zwracania. Oblicz szansę różnych kolorów, uwzględniając obie kolejności.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S056 • Klucz i kryteria

1. 4/6 = 2/3. — **1 pkt**

2. 12 — **1 pkt**

3. 2/5 — **2 pkt**

4. (1;1), (1;2), (2;1). Są 3 z 36 równoszansowych par, więc P = 3/36 = 1/12. — **3 pkt**

5. P = (2/5)(3/4) + (3/5)(2/4) = 12/20 = 3/5. Kolejności BC i CB są rozłączne. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1 –	2 –	3 –	4 –	5 –	6 –
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S057 • Model kwadratowy i optymalizacja

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Podaj oś symetrii $f(x) = -(x-4)^2 + 9$.**

2. **(1 pkt) Oblicz $f(4)$ dla $f(x) = -(x-4)^2 + 9$.**

3. **(2 pkt) Wyznacz zera tej funkcji.**

S057 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Prostokąt ma obwód 16 m. Jeden bok oznacz x. Zapisz pole jako funkcję x i wyznacz największe pole.

5. **(3 pkt)** Czy maksimum $f(x) = -(x-4)^2 + 9$ na przedziale $[5; 7]$ wynosi 9? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S057 • Klucz i kryteria

1. $x = 4$ — **1**

2. 9 — **1**

3. 1 i 7 — **2**

4. $P(x) = x(8 - x)$, $0 < x < 8$; maksimum 16 m² dla $x = 4$. — **3**

5. Nie. Wierzchołek poza przedziałem; funkcja maleje. Maksimum dla $x = 5$: 8. — **3**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S058 • Procenty i proporcje w modelach

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Oblicz 12% z 400 zł.**

2. **(1 pkt)** **Zapisz mnożnik obniżki ceny o 12%.**

3. **(2 pkt)** **Kwotę 400 zł zwiększono dwukrotnie o 10%. Podaj wynik.**

S058 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Towar po obniżce o 25% kosztuje 120 zł. Potem podrożał o 20%. Oblicz cenę pierwotną i końcową.

5. **(3 pkt)** Pojazd jedzie przez 1 godzinę z prędkością 30 km/h i przez 1 godzinę z prędkością 60 km/h, bez postoju. Oblicz prędkość średnią i wyjaśnij, dlaczego tutaj średnia arytmetyczna prędkości działa.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S058 • Klucz i kryteria



1. 48 zł — 1 pkt



2. 0,88. — 1 pkt



3. 484 zł — 2 pkt



4. Pierwotnie 160 zł; końcowo 144 zł. — 3 pkt



5. Droga = 30 + 60 = 90 km, czas = 2 h, średnia = 45 km/h. Czasy etapów są równe, więc średnia jest arytmetyczna. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S059 • Liczby rzeczywiste i dziedzina

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Uprość $\sqrt{(450)}$.

2. (1 pkt) Oblicz $\log_2(32)$.

3. (2 pkt) Wyznacz dziedzinę $1/(x-5)$.

S059 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. (3 pkt) Rozwiąż $|x - 5| = 3$. Sprawdź oba wyniki.

5. (3 pkt) Uczeń skraca $\frac{x^2 - 25}{x - 5}$ do $x + 5$ i podaje dziedzinę $\mathbb{R}$. Oceń oba elementy rozwiązania.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S059 • Klucz i kryteria

1. $15\sqrt{2}$ — 1 pkt

2. 5 — 1 pkt

3. $\mathbb{R}$ bez 5 — 2 pkt

4. $x = 2$ lub 8; odległość od 5 wynosi 3. — 3 pkt

5. Wzór po skróceniu poprawny dla $x \neq 5$. Dziedzina pierwotnego wyrażenia nadal wyklucza 5. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S060 • Równania i nierówności

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Rozwiąż $5x = 15$.**

2. **(1 pkt)** **Rozwiąż $-2x \geq 10$.**

3. **(2 pkt)** **Rozwiąż $x + y = 13$, $x - y = 1$.**

S060 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** **Bilet normalny kosztuje 12 zł, ulgowy 7 zł. Sprzedano 20 biletów za 175 zł. Ile było normalnych i ulgowych?**

5. **(3 pkt)** **Rozwiąż $(x-5)/(x-5)=1$, podając dziedzinę. Dlaczego nie wolno dodać $x=5$?**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S060 • Klucz i kryteria

1. $x = 3$ — **1**

2. $x \leq -5$ — **1**

3. $x = 7,\ y = 6$ — **2**

4. Równanie $12x + 7(20 - x) = 175$; $x = 7$, ulgowych 13. — **3**

5. Każde $x \neq 5$. Dla $x = 5$ mianownik wynosi zero; wyrażenie nie istnieje. — **3**

Wymagania robocze 1–6:

1	1 — podstawy nieopanowane;
2	2 — proste odtworzenie;
3	3 — poprawna procedura;
4	4 — poprawny model zadania;
5	5 — model i argument;
6	6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S061 • Równanie i funkcja kwadratowa

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Podaj zera $(x - 5)(x + 1)$.**

2. **(1 pkt)** **Podaj wierzchołek $f(x) = (x - 5)^2 - 4$.**

3. **(2 pkt)** **Rozwiąż $x^2 - 10x + 24 = 0$.**

S061 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Zapisz $f(x) = x^2 - 10x + 21$ w postaci kanonicznej. Wyznacz minimum i argument minimum.

5. (3 pkt) Rozwiąż $(x - 5)(x - 8) \leq 0$. Wyjaśnij włączenie końców.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S061 • Klucz i kryteria

1. 5 i −1 — **1 pkt**

2. (5; −4) — **1 pkt**

3. $\Delta = 4$; $x = 4$ lub 6. — **2 pkt**

4. $f(x) = (x - 5)^2 - 4$; minimum −4 dla $x = 5$. — **3 pkt**

5. $x \in [5; 8]$. Iloczyn niedodatni między zerami; zera włączamy, bo dopuszczono równość. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	1 — podstawy nieopanowane;
2	2 — proste odtworzenie;
3	3 — poprawna procedura;
4	4 — poprawny model zadania;
5	5 — model i argument;
6	6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S062 • Funkcja liniowa i model

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = 5x - 2$.

2. (1 pkt) Podaj miejsce zerowe $f(x) = 5x - 20$.

3. (2 pkt) Wyznacz prostą o nachyleniu 5 przez (1; 8).

S062 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt) Taryfa A: 5 zł/km bez opłaty stałej. Taryfa B: 6 zł oraz 4 zł/km. Dla jakiej nieujemnej odległości ceny są równe?**

5. **(3 pkt) Czy model kosztu $y = 5x + 3$ dla $x \geq 0$ jest proporcjonalnością prostą? Uzasadnij i wskaż znaczenie 3.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S062 • Klucz i kryteria

1.	13	1 pkt
2.	4	1 pkt
3.	$y = 5x + 3$	2 pkt
4.	$5x = 6 + 4x$; $x = 6$ km.	3 pkt
5.	Nie: koszt przy $x = 0$ wynosi 3, a nie 0. Liczba 3 opisuje opłatę stałą.	3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; **2** — proste odtworzenie; **3** — poprawna procedura; **4** — poprawny model zadania; **5** — model i argument; **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S063 • Ciągi

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Ciąg arytmetyczny: $a_1 = 5$, $r = 3$. Podaj a_5.

2. (1 pkt) Ciąg geometryczny: $a_1 = 5$, $q = 2$. Podaj a_4.

3. (2 pkt) Oblicz sumę 10 wyrazów ciągu arytmetycznego z $a_1 = 5$, $r = 2$.

S063 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) W pierwszym rzędzie jest 15 miejsc, w każdym następnym o 2 więcej. Ile miejsc w 12 rzędach?

5. (3 pkt) Początek ciągu to 5, 10, 20. Czy same trzy wartości dowodzą, że cały ciąg jest geometryczny? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S063 • Klucz i kryteria



1. 17 — **1**



2. 40 — **1**



3. 140 — **2**



4. $a_{12} = 37$; $S_{12} = 12 \cdot (15+37)/2 = 312$. — **3**



5. Nie. Pokazują iloraz 2 tylko na tym fragmencie. Dalsze wyrazy mogą nie zachować reguły, jeśli jej nie podano. — **3**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S064 • Trygonometria i planimetria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** W trójkącie prostokątnym przyprostokątna naprzeciw kąta α ma 7 cm, a przyległa 24 cm. Oblicz tg α.

2. **(1 pkt)** Podaj pole koła o *promieniu* 5 cm.

3. **(2 pkt)** Trójkąt ma boki 5 i 8 cm oraz kąt między nimi 30°. Oblicz pole.

4. **(3 pkt)** **Drabina długości 25 m opiera się o ścianę. Jej podstawa leży 15 m od ściany. Oblicz wysokość i sinus kąta z podłożem.**

5. **(3 pkt)** **Boki trójkąta mają 9, 12 i 15 cm. Uzasadnij, że jest prostokątny, a następnie oblicz jego pole.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S064 • Klucz i kryteria



1. 7/24. — 1 pkt



2. 25π cm² — 1 pkt



3. $P = 5 \cdot 8 \cdot \sin 30° / 2 = 10$ cm². — 2 pkt



4. Wysokość $\sqrt{(625-225)} = 20$ m; sinus = 4/5. — 3 pkt



5. $9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225 = 15^2$, więc trójkąt jest prostokątny. Pole: $9 \cdot 12/2 = 54$ cm². — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S065 • Geometria analityczna

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Podaj środek odcinka $A(0; 2)$, $B(10; 6)$.

2. **(1 pkt)** Oblicz odległość $A(0; 0)$, $B(15; 20)$.

3. **(2 pkt)** Podaj równanie okręgu o środku $(5; -1)$ i promieniu 3.

S065 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Wyznacz równanie prostej przez $A(0; 5)$ i $B(2; 11)$. Sprawdź oba punkty.**

5. **(3 pkt) Czy punkt $(8; -1)$ leży na okręgu $(x-5)^2 + (y+1)^2 = 9$? Uzasadnij bez rysunku.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S065 • Klucz i kryteria

1. $(5; 4)$ — **1 pkt**

2. 25 — **1 pkt**

3. $(x-5)^2 + (y+1)^2 = 9$ — **2 pkt**

4. $a = 6/2 = 3$; $y = 3x + 5$;
podstawienie daje odpowiednie rzędne. — **3 pkt**

5. Tak: $3^2 + 0^2 = 9$. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S066 • Stereometria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz objętość sześcianu o krawędzi 5 cm.

2. (1 pkt) Oblicz objętość walca: $r = 2$ cm, $H = 5$ cm.

3. (2 pkt) Ostrosłup ma pole podstawy 30 cm^2 i wysokość 5 cm. Oblicz objętość.

S066 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Stożek ma $r = 15$ cm, $H = 20$ cm. Oblicz tworzącą i pole całkowite.

5. (3 pkt) Dwa podobne stożki mają objętości 24π i 192π cm^3, w tej kolejności. Wyznacz skalę od mniejszego do większego i stosunek ich pól powierzchni.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S066 • Klucz i kryteria

1.  $125\ cm^3$ — **1 pkt**

2.  $20\pi\ cm^3$ — **1 pkt**

3.  $50\ cm^3$ — **2 pkt**

4.  $l = 25$ cm; $P = 225\pi + 375\pi = 600\pi\ cm^2$. — **3 pkt**

5. 
Stosunek objętości = 192/24 = 8.
Skala długości $k = \sqrt[3]{8} = 2$.
Stosunek pól większego do mniejszego = 4. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S067 • Statystyka

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Podaj medianę liczb 5, 7, 12.

2. **(1 pkt)** Trzy wyniki to 8, 11 i x. Ich średnia wynosi 10. Oblicz x.

3. **(2 pkt)** Wartość 2 ma wagę 5, wartość 5 wagę 1. Podaj średnią ważoną.

S067 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Dane 5, 6, 7, 8 zastąpiono danymi większymi o 5. Jak zmieni się średnia i mediana? Uzasadnij.**

5. **(3 pkt) Zbiory *A*: 4, 5, 6 i *B*: 0, 5, 10 mają tę samą średnią. Oblicz średnie i rozstępy. Oceń zdanie, że równe średnie oznaczają takie samo zróżnicowanie.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

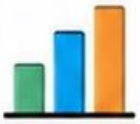
S067 • Klucz i kryteria

1.  7 — **1 pkt**

2.  $x = 11$. — **1 pkt**

3.  $\frac{5}{2}$ — **2 pkt**

4.  Obie rosną o 5: średnia i mediana z $13/2$ do $23/2$. — **3 pkt**

5.  Obie średnie wynoszą 5. Rozstęp A = 2, B = 10. Zdanie jest fałszywe; B ma większy rozstęp mimo równej średniej. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S068 • Prawdopodobieństwo i zliczanie



Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Losujesz jedną z kart z liczbami 1–8 z równymi szansami. Podaj prawdopodobieństwo wylosowania 8.**

2. **(1 pkt)** **5 koszulek i 3 pary spodni: ile zestawów?**

3. **(2 pkt)** **W urnie są 5 białych i 7 czarnych kul. Losujesz jedną równomiernie. Oblicz $P(\text{biała})$.**

S068 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt)** **Dwa niezależne rzuty uczciwą kostką: oblicz prawdopodobieństwo iloczynu wyników równego 6. Wypisz sprzyjające uporządkowane pary.**

5. **(3 pkt)** **W urnie są 2 białe i 3 czarne kule. Losujesz trzy bez zwracania. Oblicz szansę trzech czarnych i wyjaśnij kolejne czynniki.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S068 • Klucz i kryteria

1. 1/8. — **1 pkt**

2. 15 — **1 pkt**

3. 5/12 — **2 pkt**

4. (1;6), (2;3), (3;2), (6;1).
P = 4/36 = 1/9. — **3 pkt**

5. P = (3/5)(2/4)(1/3) = 1/10.
Po czarnej kuli maleją zarówno liczba czarnych, jak i liczba wszystkich kul. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S069 • Model kwadratowy i optymalizacja

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Podaj oś symetrii $f(x) = -(x-5)^2 + 9$.**

2. **(1 pkt) Oblicz $f(5)$ dla $f(x) = -(x-5)^2 + 9$.**

3. **(2 pkt) Wyznacz zera tej funkcji.**

S069 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. (3 pkt) Prostokąt ma obwód 20 m. Jeden bok oznacz x. Zapisz pole jako funkcję x i wyznacz największe pole.

5. (3 pkt) Czy maksimum $f(x) = -(x-5)^2 + 9$ na przedziale $[6; 8]$ wynosi 9? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S069 • Klucz i kryteria



1. $x = 5$ — **1**



2. 9 — **1**



3. 2 i 8 — **2**



4. $P(x) = x(10 - x)$, $0 < x < 10$; maksimum 25 m² dla $x = 5$. — **3**



5. Nie. Wierzchołek poza przedziałem; funkcja maleje. Maksimum dla $x = 6$: 8. — **3**

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S070 • Procenty i proporcje w modelach

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Oblicz 12% z 500 zł.**

2. **(1 pkt) Cena wzrosła o 25%. Przez jaką liczbę trzeba podzielić nową cenę, aby otrzymać wcześniejszą?**

3. **(2 pkt) Kwotę 500 zł zwiększono dwukrotnie o 10%. Podaj wynik.**

S070 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. (3 *pkt*) Towar po obniżce o 25% kosztuje 150 zł. Potem podrożał o 20%. Oblicz cenę pierwotną i końcową.

5. (3 *pkt*) Rowerzysta przejechał 24 km w 1,5 godziny, następnie odpoczywał 30 minut. Oblicz średnią prędkość od startu do końca postoju i porównaj z prędkością podczas jazdy.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S070 • Klucz i kryteria

1. 60 zł — 1

2. Przez 1,25. — 1

3. 605 zł — 2

4. Pierwotnie 200 zł; końcowo 180 zł. — 3

5. Cały czas = 2 h; średnia = 24/2 = 12 km/h. Podczas jazdy: 24/1,5 = 16 km/h. Postój obniża średnią o 4 km/h. — 3

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S071 • Liczby rzeczywiste i dziedzina

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____ | **Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów**

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Uprość $\sqrt{(648)}$.**

2. **(1 pkt)** **Oblicz $\log_2(64)$.**

3. **(2 pkt)** **Wyznacz dziedzinę $1/(x-6)$.**

S071 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Rozwiąż $|x - 6| = 3$. Sprawdź oba wyniki.**

5. **(3 pkt) Uczeń skraca $\frac{x^2 - 36}{x - 6}$ do $x + 6$ i podaje dziedzinę $\mathbb{R}$. Oceń oba elementy rozwiązania.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S071 • Klucz i kryteria

1. $18\sqrt{2}$ — 1 pkt

2. 6 — 1 pkt

3. $\mathbb{R}$ bez 6 — 2 pkt

4. $x = 3$ lub 9; odległość od 6 wynosi 3. — 3 pkt

5. Wzór po skróceniu poprawny dla $x \neq 6$. Dziedzina pierwotnego wyrażenia nadal wyklucza 6. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S072 • Równania i nierówności

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Rozwiąż $6x = 18$.

2. (1 pkt) Rozwiąż $-2x \geq 12$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $x + y = 15$, $x - y = 1$.

S072 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Bilet normalny kosztuje 13 zł, ulgowy 8 zł. Sprzedano 20 biletów za 195 zł. Ile było normalnych i ulgowych?



5. **(3 pkt)** Rozwiąż $\frac{x-6}{x-6}=1$, podając dziedzinę. Dlaczego nie wolno dodać $x=6$?

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S072 • Klucz i kryteria

1. $x = 3$ — **1 pkt**

2. $x \leq -6$ — **1 pkt**

3. $x = 8, y = 7$ — **2 pkt**

4. Równanie $13x + 8(20 - x) = 195$; $x = 7$, ulgowych 13. — **3 pkt**

5. Każde $x \neq 6$. Dla $x = 6$ mianownik wynosi zero; wyrażenie nie istnieje. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S073 • Równanie i funkcja kwadratowa

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj zera $(x - 6)(x + 1)$.

2. (1 pkt) Podaj wierzchołek $f(x) = (x - 6)^2 - 4$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $x^2 - 12x + 35 = 0$.

4. *(3 pkt)* **Zapisz $f(x) = x^2 - 12x + 32$ w postaci kanonicznej. Wyznacz minimum i argument minimum.**

5. *(3 pkt)* **Rozwiąż $(x - 6)(x - 9) \leq 0$. Wyjaśnij włączenie końców.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S073 • Klucz i kryteria

1.  **6 i −1** — 1 pkt

2.  **(6; −4)** — 1 pkt

3.  **$\Delta = 4$; $x = 5$ lub 7.** — 2 pkt

4.  **$f(x) = (x-6)^2 - 4$; minimum -4 dla $x = 6$.** — 3 pkt

5.  **$x \in [6; 9]$. Iloczyn niedodatni między zerami; zera włączamy, bo dopuszczono równość.** — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; **2** — proste odtworzenie; **3** — poprawna procedura; **4** — poprawny model zadania; **5** — model i argument; **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S074 • Funkcja liniowa i model

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = 6x - 2$.**

2. **(1 pkt) Podaj miejsce zerowe $f(x) = 6x - 24$.**

3. **(2 pkt) Wyznacz prostą o nachyleniu 6 przez (1; 9).**

S074 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt) Taryfa A: 6 zł/km bez opłaty stałej. Taryfa B: 6 zł oraz 5 zł/km. Dla jakiej nieujemnej odległości ceny są równe?**

5. **(3 pkt) Czy model kosztu $y = 6x + 3$ dla $x \geq 0$ jest proporcjonalnością prostą? Uzasadnij i wskaż znaczenie 3.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S074 • Klucz i kryteria

1. 16 — **1 pkt**

2. 4 — **1 pkt**

3. $y = 6x + 3$ — **2 pkt**

4. $6x = 6 + 5x$; $x = 6$ km. — **3 pkt**

5. Nie: koszt przy $x = 0$ wynosi 3, a nie 0. Liczba 3 opisuje opłatę stałą. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S075 • Ciągi

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Ciąg arytmetyczny: $a_1 = 6$, $r = 3$. Podaj a_5.

2. (1 pkt) Ciąg geometryczny: $a_1 = 6$, $q = 2$. Podaj a_4.

3. (2 pkt) Oblicz sumę 10 wyrazów ciągu arytmetycznego z $a_1 = 6$, $r = 2$.

S075 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** W pierwszym rzędzie jest 16 miejsc, w każdym następnym o 2 więcej. Ile miejsc w 12 rzędach?

5. **(3 pkt)** Początek ciągu to 6, 12, 24. Czy same trzy wartości dowodzą, że cały ciąg jest geometryczny? Uzasadnij.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S075 • Klucz i kryteria

1. 18 — 1 pkt

2. 48 — 1 pkt

3. 150 — 2 pkt

4. $a_{12} = 38$; $S_{12} = 12 \cdot (16+38)/2 = 324$. — 3 pkt

5. Nie. Pokazują iloraz 2 tylko na tym fragmencie. Dalsze wyrazy mogą nie zachować reguły, jeśli jej nie podano. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S076 • Trygonometria i planimetria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | **Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów**

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Kąty ostre α i β tego samego trójkąta prostokątnego sumują się do 90°. Wiadomo, że $\sin\alpha = \frac{5}{13}$. Podaj $\cos\beta$.

2. **(1 pkt)** Podaj pole koła o promieniu 6 cm.

3. **(2 pkt)** Trójkąt ma boki 6 i 8 cm oraz kąt między nimi 30°. Oblicz pole.

S076 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Drabina długości 30 m opiera się o ścianę. Jej podstawa leży 18 m od ściany. Oblicz wysokość i sinus kąta z podłożem.

5. **(3 pkt)** Trójkąt równoramienny ma ramiona 10 cm i podstawę 12 cm. Oblicz wysokość opuszczoną na podstawę oraz pole. Uzasadnij użycie twierdzenia Pitagorasa.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S076 • Klucz i kryteria

1. 5/13. — 1 pkt

2. 36π cm^2 — 1 pkt

3. $P = 6 \cdot 8 \cdot \sin 30° / 2 = 12$ cm^2. — 2 pkt

4. Wysokość $\sqrt{(900 - 324)} = 24$ m; sinus = 4/5. — 3 pkt

5. Wysokość dzieli podstawę na odcinki po 6 cm i tworzy trójkąt prostokątny. $h = \sqrt{(100 - 36)} = 8$ cm. Pole = $12 \cdot 8/2 = 48$ cm^2. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	1 — podstawy nieopanowane;
2	2 — proste odtworzenie;
3	3 — poprawna procedura;
4	4 — poprawny model zadania;
5	5 — model i argument;
6	6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S077 • Geometria analityczna

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj środek odcinka $A(0; 2)$, $B(12; 6)$.

2. (1 pkt) Oblicz odległość $A(0; 0)$, $B(18; 24)$.

3. (2 pkt) Podaj równanie okręgu o środku $(6; -1)$ i promieniu 3.

S077 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. *(3 pkt)* Wyznacz równanie prostej przez $A(0; 6)$ i $B(2; 12)$. Sprawdź oba punkty.

5. *(3 pkt)* Czy punkt $(9; -1)$ leży na okręgu $(x-6)^2 + (y+1)^2 = 9$? Uzasadnij bez rysunku.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S077 • Klucz i kryteria

1.  **(6; 4)** — **1 pkt**

2.  **30** — **1 pkt**

3.  $(x - 6)^2 + (y + 1)^2 = 9$ — **2 pkt**

4.  $a = 6/2 = 3$; $y = 3x + 6$; **podstawienie daje odpowiednie rzędne.** — **3 pkt**

5.  **Tak:** $3^2 + 0^2 = 9$. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S078 • Stereometria

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Oblicz objętość sześcianu o krawędzi 6 cm.**

2. **(1 pkt) Oblicz objętość walca: $r = 2$ cm, $H = 6$ cm.**

3. **(2 pkt) Ostrosłup ma pole podstawy 36 cm² i wysokość 5 cm. Oblicz objętość.**

S078 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Stożek ma $r = 18$ cm, $H = 24$ cm. Oblicz tworzącą i pole całkowite.**

5. **(3 pkt) Sześcian ma krawędź 3 cm. Po podobnym powiększeniu jego objętość wynosi 216 cm³. Oblicz nową krawędź i stosunek pól powierzchni nowego do dawnego.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S078 • Klucz i kryteria

1.	$216\ cm^3$	1 pkt
2.	$24\pi\ cm^3$	1 pkt
3.	$60\ cm^3$	2 pkt
4.	$l = 30$ cm; $P = 324\pi + 540\pi = 864\pi\ cm^2$.	3 pkt
5.	Nowa krawędź = $\sqrt[3]{216} = 6$ cm. Skala $k = 2$, więc stosunek pól wynosi 4; pola to 216 i 54 cm^2.	3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S079 • Statystyka

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Podaj medianę liczb 6, 8, 13.

2. **(1 pkt)** Każdy wynik w zestawie zwiększono o 7. Wcześniejsza średnia wynosiła 16. Podaj nową średnią.

3. **(2 pkt)** Wartość 2 ma wagę 6, wartość 5 wagę 1. Podaj średnią ważoną.

S079 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Dane 6, 7, 8, 9 zastąpiono danymi większymi o 5. Jak zmieni się średnia i mediana? Uzasadnij.**

5. **(3 pkt) Dane 2, 3, 4, 5, 6 zmieniono, zastępując 6 przez 31. Oblicz średnią i medianę przed zmianą i po niej. Uzasadnij, która miara zareagowała silniej.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S079 • Klucz i kryteria

1. 8 — 1 pkt

2. 23. — 1 pkt

3. 17/7 — 2 pkt

4. Obie rosną o 5: średnia i mediana z 15/2 do 25/2. — 3 pkt

5. Przed zmianą średnia i mediana wynoszą 4. Po zmianie średnia = 45/5 = 9, mediana = 4. Silniej zmieniła się średnia, zależna od każdej wartości. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S080 • Prawdopodobieństwo i zliczanie

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Bączek ma 5 równych sektorów, w tym 2 niebieskie. Podaj prawdopodobieństwo wyniku niebieskiego w modelu równych szans sektorów.

2. **(1 pkt)** 6 koszulek i 3 pary spodni: ile zestawów?

3. **(2 pkt)** W urnie są 6 białych i 8 czarnych kul. Losujesz jedną równomiernie. Oblicz P(biała).

S080 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** Dwa niezależne rzuty uczciwą kostką: oblicz prawdopodobieństwo jednakowych wyników. Wypisz sprzyjające pary i uzasadnij mianownik.

5. **(3 pkt)** W urnie są 2 białe i 3 czarne kule. Losujesz dwie ze zwracaniem i mieszaniem po pierwszym losowaniu. Oblicz szansę dwóch białych. Porównaj z $\frac{1}{10}$ dla losowania bez zwracania.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S080 • Klucz i kryteria

1.  2/5. — **1 pkt**

2.  18 — **1 pkt**

3.  3/7 — **2 pkt**

4.  (1;1), (2;2), (3;3), (4;4), (5;5), (6;6). $P = 6/36 = 1/6$; wszystkich uporządkowanych par jest $6 \cdot 6 = 36$. — **3 pkt**

5.  Ze zwracaniem $P = (2/5)^2 = 4/25$. Jest większe od 1/10 o 3/50. Skład urny po zwrocie się nie zmienia. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S081 • Model kwadratowy i optymalizacja

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj oś symetrii $f(x) = -(x-6)^2 + 9$.

2. (1 pkt) Oblicz $f(6)$ dla $f(x) = -(x-6)^2 + 9$.

3. (2 pkt) Wyznacz zera tej funkcji.

S081 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Prostokąt ma obwód 24 m. Jeden bok oznacz x. Zapisz pole jako funkcję x i wyznacz największe pole.

5. (3 pkt) Czy maksimum $f(x) = -(x - 6)^2 + 9$ na przedziale $[7; 9]$ wynosi 9? Uzasadnij.

! Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S081 • Klucz i kryteria

1. $x = 6$ — **1 pkt**

2. 9 — **1 pkt**

3. 3 i 9 — **2 pkt**

4. $P(x) = x(12 - x)$, $0 < x < 12$; maksimum $36\ m^2$ dla $x = 6$. — **3 pkt**

5. Nie. Wierzchołek poza przedziałem; funkcja maleje. Maksimum dla $x = 7$: 8. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	— podstawy nieopanowane;
2	— proste odtworzenie;
3	— poprawna procedura;
4	— poprawny model zadania;
5	— model i argument;
6	— samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S082 • Procenty i proporcje w modelach

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz 12% z 600 zł.

2. (1 pkt) Kolejne wzrosty wynoszą 5% i 20%. Podaj jeden mnożnik łącznej zmiany.

3. (2 pkt) Kwotę 600 zł zwiększono dwukrotnie o 10%. Podaj wynik.

S082 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. *(3 pkt)* Towar po obniżce o 25% kosztuje 180 zł. Potem podrożał o 20%. Oblicz cenę pierwotną i końcową.

5. *(3 pkt)* Samochód pokonuje 40 km z prędkością 40 km/h i 120 km z prędkością 60 km/h. Oblicz całkowity czas i średnią prędkość. Wyjaśnij, dlaczego nie wynosi ona 50 km/h.



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S082 • Klucz i kryteria



1. 72 zł — **1 pkt**



2. 1,26. — **1 pkt**



3. 726 zł — **2 pkt**



4. Pierwotnie 240 zł; końcowo 216 zł. — **3 pkt**



5. Czas = 1 + 2 = 3 h, droga = 160 km. Średnia = 160/3 = 53 1/3 km/h. Czasy etapów nie są równe, więc zwykła średnia prędkości nie działa. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S083 • Liczby rzeczywiste i dziedzina

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Uprość $\sqrt{(882)}$.

2. (1 pkt) Oblicz $\log_2(128)$.

3. (2 pkt) Wyznacz dziedzinę $1/(x-7)$.

S083 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Rozwiąż $|x - 7| = 3$. Sprawdź oba wyniki.

5. (3 pkt) Uczeń skraca $\frac{x^2 - 49}{x - 7}$ do $x + 7$ i podaje dziedzinę $\mathbb{R}$. Oceń oba elementy rozwiązania.

! Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S083 • Klucz i kryteria

1. $21\sqrt{2}$ — **1**

2. 7 — **1**

3. $\mathbb{R}$ bez 7 — **2**

4. $x = 4$ lub 10; odległość od 7 wynosi 3. — **3**

5. Wzór po skróceniu poprawny dla $x \neq 7$. Dziedzina pierwotnego wyrażenia nadal wyklucza 7. — **3**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S084 • Równania i nierówności

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Rozwiąż $7x = 21$.**

2. **(1 pkt) Rozwiąż $-2x \geq 14$.**

3. **(2 pkt) Rozwiąż $x + y = 17$, $x - y = 1$.**

S084 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. (3 pkt) Bilet normalny kosztuje 14 zł, ulgowy 9 zł. Sprzedano 20 biletów za 215 zł. Ile było normalnych i ulgowych?

5. (3 pkt) Rozwiąż $\frac{x-7}{x-7}=1$, podając dziedzinę. Dlaczego nie wolno dodać $x = 7$?

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S084 • Klucz i kryteria

1. $x = 3$ — **1 pkt**

2. $x \leq -7$ — **1 pkt**

3. $x = 9, y = 8$ — **2 pkt**

4. Równanie $14x + 9(20 - x) = 215$; $x = 7$, ulgowych 13. — **3 pkt**

5. Każde $x \neq 7$. Dla $x = 7$ mianownik wynosi zero; wyrażenie nie istnieje. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S085 • Równanie i funkcja kwadratowa

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | **Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów**

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Podaj zera $(x - 7)(x + 1)$.**

2. **(1 pkt) Podaj wierzchołek $f(x) = (x - 7)^2 - 4$.**

3. **(2 pkt) Rozwiąż $x^2 - 14x + 48 = 0$.**

S085 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Zapisz $f(x) = x^2 - 14x + 45$ w postaci kanonicznej. Wyznacz minimum i argument minimum.

5. (3 pkt) Rozwiąż $(x - 7)(x - 10) \leq 0$. Wyjaśnij włączenie końców.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S085 • Klucz i kryteria

1. 7 i -1 — **1 pkt**

2. $(7; -4)$ — **1 pkt**

3. $\Delta = 4$; $x = 6$ lub 8. — **2 pkt**

4. $f(x) = (x - 7)^2 - 4$; minimum -4 dla $x = 7$. — **3 pkt**

5. $x \in [7; 10]$. Iloczyn niedodatni między zerami; zera włączamy, bo dopuszczono równość. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S086 • Funkcja liniowa i model

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = 7x - 2$.

2. (1 pkt) Podaj miejsce zerowe $f(x) = 7x - 28$.

3. (2 pkt) Wyznacz prostą o nachyleniu 7 przez $(1; 10)$.

S086 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy



4. **(3 pkt) Taryfa A: 7 zł/km bez opłaty stałej. Taryfa B: 6 zł oraz 6 zł/km. Dla jakiej nieujemnej odległości ceny są równe?**

5. **(3 pkt) Czy model kosztu $y = 7x + 3$ dla $x \geq 0$ jest proporcjonalnością prostą? Uzasadnij i wskaż znaczenie 3.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S086 • Klucz i kryteria

1.  19 — 1 pkt

2.  4 — 1 pkt

3.  $y = 7x + 3$ — 2 pkt

4.  $7x = 6 + 6x$; $x = 6$ km. — 3 pkt

5.  Nie: koszt przy $x = 0$ wynosi 3, a nie 0. Liczba 3 opisuje opłatę stałą. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S087 • Ciągi

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | **Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów**

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Ciąg arytmetyczny: $a_1 = 7$, $r = 3$. Podaj a_5.

2. (1 pkt) Ciąg geometryczny: $a_1 = 7$, $q = 2$. Podaj a_4.

3. (2 pkt) Oblicz sumę 10 wyrazów ciągu arytmetycznego z $a_1 = 7$, $r = 2$.

S087 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) W pierwszym rzędzie jest 17 miejsc, w każdym następnym o 2 więcej. Ile miejsc w 12 rzędach?**

5. **(3 pkt) Początek ciągu to 7, 14, 28. Czy same trzy wartości dowodzą, że cały ciąg jest geometryczny? Uzasadnij.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S087 • Klucz i kryteria

1. 19 — **1 pkt**

2. 56 — **1 pkt**

3. 160 — **2 pkt**

4. $a_{12} = 39$; $S_{12} = 12 \cdot (17+39)/2 = 336$. — **3 pkt**

5. Nie. Pokazują iloraz 2 tylko na tym fragmencie. Dalsze wyrazy mogą nie zachować reguły, jeśli jej nie podano. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

- 1 — podstawy nieopanowane;
- 2 — proste odtworzenie;
- 3 — poprawna procedura;
- 4 — poprawny model zadania;
- 5 — model i argument;
- 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S088 • Trygonometria i planimetria

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) W trójkącie prostokątnym $\cos\alpha = \frac{12}{13}$. Który iloraz opisuje ten zapis: przyprostokątna przyległa do α przez przeciwprostokątną czy przez drugą przyprostokątną?

2. (1 pkt) Podaj pole koła o promieniu 7 cm.

3. (2 pkt) Trójkąt ma boki 7 i 8 cm oraz kąt między nimi 30°. Oblicz pole.

4. (*3 pkt*) **Drabina długości 35 m opiera się o ścianę. Jej podstawa leży 21 m od ściany. Oblicz wysokość i sinus kąta z podłożem.**

5. (*3 pkt*) **Prostokąt ma przekątną 25 cm i jeden bok 7 cm. Oblicz drugi bok oraz obwód. Wyjaśnij, dlaczego przekątna jest przeciwprostokątną.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S088 • Klucz i kryteria

1. Przyprostokątna przyległa do α przez przeciwprostokątną. — **1 pkt**

2. $49\pi\ \text{cm}^2$ — **1 pkt**

3. $P = 7 \cdot 8 \cdot \sin 30° / 2 = 14\ \text{cm}^2$. — **2 pkt**

4. Wysokość $\sqrt{(1225-441)} = 28$ **m; sinus = 4/5.** — **3 pkt**

5. Boki prostokąta są prostopadłe.
Drugi bok: $\sqrt{(25^2 - 7^2)} = 24$ **cm.**
Obwód: $2(7 + 24) = 62$ **cm.** — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S089 • Geometria analityczna

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Podaj środek odcinka $A(0; 2)$, $B(14; 6)$.

2. **(1 pkt)** Oblicz odległość $A(0; 0)$, $B(21; 28)$.

3. **(2 pkt)** Podaj równanie okręgu o środku $(7; -1)$ i promieniu 3.

S089 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** **Wyznacz równanie prostej przez $A(0; 7)$ i $B(2; 13)$. Sprawdź oba punkty.**

5. **(3 pkt)** **Czy punkt $(10; -1)$ leży na okręgu $(x - 7)^2 + (y + 1)^2 = 9$? Uzasadnij bez rysunku.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S089 • Klucz i kryteria



1. $(7; 4)$ — **1 pkt**



2. 35 — **1 pkt**



3. $(x - 7)^2 + (y + 1)^2 = 9$ — **2 pkt**



4. $a = 6/2 = 3$; $y = 3x + 7$; podstawienie daje odpowiednie rzędne. — **3 pkt**



5. Tak: $3^2 + 0^2 = 9$. — **3 pkt**

Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S090 • Stereometria

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Oblicz objętość sześcianu o krawędzi 7 cm.**

2. **(1 pkt) Oblicz objętość walca: $r = 2$ cm, $H = 7$ cm.**

3. **(2 pkt) Ostrosłup ma pole podstawy 42 cm^2 i wysokość 5 cm. Oblicz objętość.**

S090 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Stożek ma $r = 21$ cm, $H = 28$ cm. Oblicz tworzącą i pole całkowite.**

5. **(3 pkt) Wszystkie wymiary graniastosłupa zmniejszono w skali 1/2. Początkowe pole całkowite to 96 cm², a objętość 64 cm³. Podaj nowe pole i objętość oraz uzasadnij mnożniki.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S090 • Klucz i kryteria

1.  **343 cm³** — 1 pkt

2.  **28π cm³** — 1 pkt

3.  **70 cm³** — 2 pkt

4.  $l = 35$ cm; $P = 441\pi + 735\pi = 1176\pi$ cm². — 3 pkt

5.  Pole: $96 \cdot (1/2)^2 = 24$ cm².
Objętość: $64 \cdot (1/2)^3 = 8$ cm³.
Pola skaluje k^2, a objętości k^3. — 3 pkt

Wymagania robocze 1–6:

1 — podstawy nieopanowane;
2 — proste odtworzenie;
3 — poprawna procedura;
4 — poprawny model zadania;
5 — model i argument;
6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S091 • Statystyka

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Podaj medianę liczb 7, 9, 14.**

2. **(1 pkt) Średnia pięciu wyników wynosi 20. Dodano szósty wynik równy 20. Podaj średnią sześciu wyników.**

3. **(2 pkt) Wartość 2 ma wagę 7, wartość 5 wagę 1. Podaj średnią ważoną.**

S091 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) **Dane 7, 8, 9, 10 zastąpiono danymi większymi o 5. Jak zmieni się średnia i mediana? Uzasadnij.**

5. (3 pkt) **Dane płac w umownych jednostkach to 3, 3, 3, 3, 18. Oblicz średnią i medianę. Wyjaśnij, dlaczego średnia nie opisuje tutaj płacy większości osób.**

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S091 • Klucz i kryteria

1.	9	1
2.	20.	1
3.	19/8	2
4.	Obie rosną o 5: średnia i mediana z 17/2 do 27/2.	3
5.	Średnia = 30/5 = 6, mediana = 3. Cztery z pięciu osób mają 3, więc płaca większości jest niższa od średniej; wynik 18 podnosi średnią.	3

Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S092 • Prawdopodobieństwo i zliczanie

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) **Uczciwa kostka: podaj prawdopodobieństwo liczby pierwszej.**

2. (1 pkt) **7 koszulek i 3 pary spodni: ile zestawów?**

3. (2 pkt) **W urnie są 7 białych i 9 czarnych kul. Losujesz jedną równomiernie. Oblicz P(biała).**

S092 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) Dwa niezależne rzuty uczciwą kostką: oblicz prawdopodobieństwo, że wyniki różnią się dokładnie o 2. Wypisz wszystkie sprzyjające uporządkowane pary.

5. (3 pkt) W urnie są 2 białe i 3 czarne kule. Losujesz trzy bez zwracania. Oblicz prawdopodobieństwo, że wszystkie mają jeden kolor. Wyjaśnij, które kolory mogą spełnić warunek.



S092 • Klucz i kryteria



1. S092 — 1 pkt

1. $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

2. S092 — 1 pkt

2. 21



3. S092 — 2 pkt

3. $\frac{7}{16}$

4. S092 — 3 pkt

4. (1;3), (2;4), (3;5), (4;6), (3;1), (4;2), (5;3), (6;4).

$P = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$.



5. S092 — 3 pkt

5. Trzy białe są niemożliwe, bo są tylko dwie. Pozostają trzy czarne:

$P = \left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{2}{4}\right)\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{10}$.



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
– podstawy nieopanowane;	– proste odtworzenie;	– poprawna procedura;	– poprawny model zadania;	– model i argument;	– samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S093 • Model kwadratowy i optymalizacja

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Podaj oś symetrii $f(x) = -(x-7)^2 + 9$.**

2. **(1 pkt) Oblicz $f(7)$ dla $f(x) = -(x-7)^2 + 9$.**

3. **(2 pkt) Wyznacz zera tej funkcji.**

S093 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. *(3 pkt)* **Prostokąt ma obwód 28 m. Jeden bok oznacz x. Zapisz pole jako funkcję x i wyznacz największe pole.**

5. *(3 pkt)* **Czy maksimum $f(x) = -(x-7)^2 + 9$ na przedziale $[8; 10]$ wynosi 9? Uzasadnij.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S093 • Klucz i kryteria





1.	$x = 7$	1 pkt
2.	9	1 pkt
3.	4 i 10	2 pkt
4.	$P(x) = x(14 - x)$, $0 < x < 14$; maksimum 49 m^2 dla $x = 7$.	3 pkt
5.	Nie. Wierzchołek poza przedziałem; funkcja maleje. Maksimum dla $x = 8$: 8.	3 pkt

Kryteria oceniania

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer



Wymagania robocze 1–6: 1 — podstawy nieopanowane; 2 — proste odtworzenie; 3 — poprawna procedura; 4 — poprawny model zadania; 5 — model i argument; 6 — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

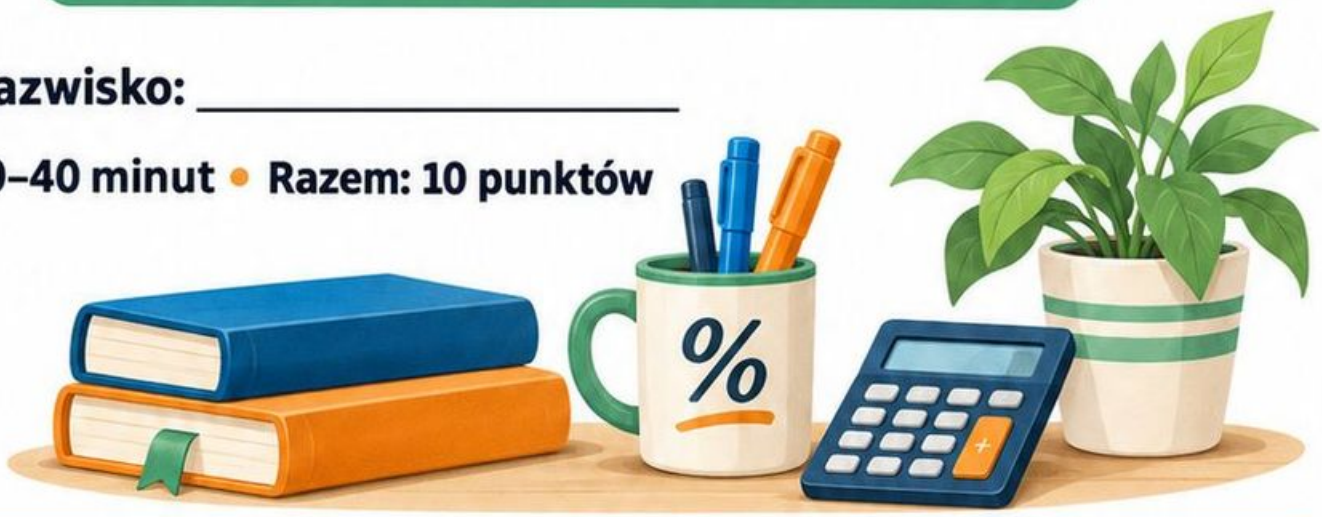
Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S094 • Procenty i proporcje w modelach

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów



Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. *(1 pkt)* **Oblicz 12% z 700 zł.**

2. *(1 pkt)* **Mnożnik zmiany ceny wynosi 0,92. Podaj procent obniżki.**

3. *(2 pkt)* **Kwotę 700 zł zwiększono dwukrotnie o 10%. Podaj wynik.**

S094 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt)** **Towar po obniżce o 25% kosztuje 210 zł. Potem podrożał o 20%. Oblicz cenę pierwotną i końcową.**

5. **(3 pkt)** **Na trasie 120 km kierowca jedzie pierwsze 60 km z prędkością 40 km/h. Jaką prędkość powinien mieć na drugich 60 km, aby średnia całej jazdy wyniosła 48 km/h? Pomiń postoje.**



S094 • Klucz i kryteria

1.	84 zł	1 pkt
2.	8%.	1 pkt
3.	847 zł	2 pkt
4.	Pierwotnie 280 zł; końcowo 252 zł.	3 pkt
5.	Cały czas musi wynosić 120/48 = 2,5 h. Pierwszy etap trwa 1,5 h, więc drugi 1 h. Potrzebna prędkość: 60 km/h.	3 pkt



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane;	proste odtworzenie;	poprawna procedura;	poprawny model zadania;	model i argument;	samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S095 • Liczby rzeczywiste i dziedzina

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Uprość $\sqrt{(1152)}$.

2. **(1 pkt)** Oblicz $\log_2(256)$.

3. **(2 pkt)** Wyznacz dziedzinę $\frac{1}{x-8}$.

S095 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. (3 pkt) **Rozwiąż $|x-8|=3$. Sprawdź oba wyniki.**

5. (3 pkt) **Uczeń skraca $\frac{x^2-64}{x-8}$ do $x+8$ i podaje dziedzinę $\mathbb{R}$. Oceń oba elementy rozwiązania.**



S095 • Klucz i kryteria

1.	$24\sqrt{2}$	1 pkt
2.	8	1 pkt
3.	$\mathbb{R}$ bez 8	2 pkt
4.	$x = 5$ lub 11; odległość od 8 wynosi 3.	3 pkt
5.	Wzór po skróceniu poprawny dla $x \neq 8$. Dziedzina pierwotnego wyrażenia nadal wyklucza 8.	3 pkt



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S096 • Równania i nierówności

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Rozwiąż $8x = 24$.**

2. **(1 pkt) Rozwiąż $-2x \geq 16$.**

3. **(2 pkt) Rozwiąż $x + y = 19$, $x - y = 1$.**

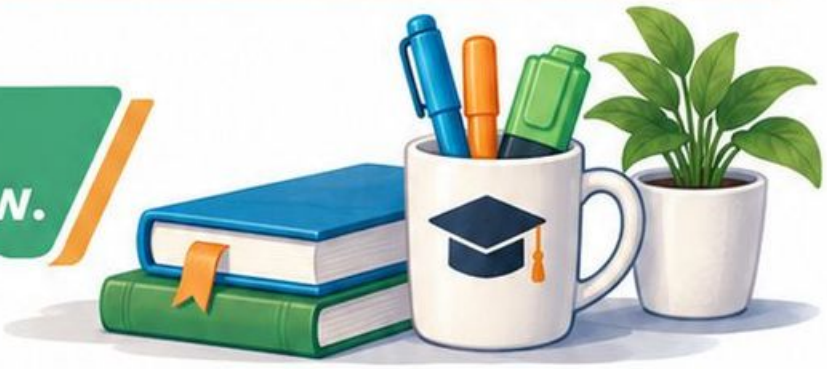
S096 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. *(3 pkt)* **Bilet normalny kosztuje 15 zł, ulgowy 10 zł. Sprzedano 20 biletów za 235 zł. Ile było normalnych i ulgowych?**

5. *(3 pkt)* **Rozwiąż $\frac{x-8}{x-8}=1$, podając dziedzinę. Dlaczego nie wolno dodać $x=8$?**

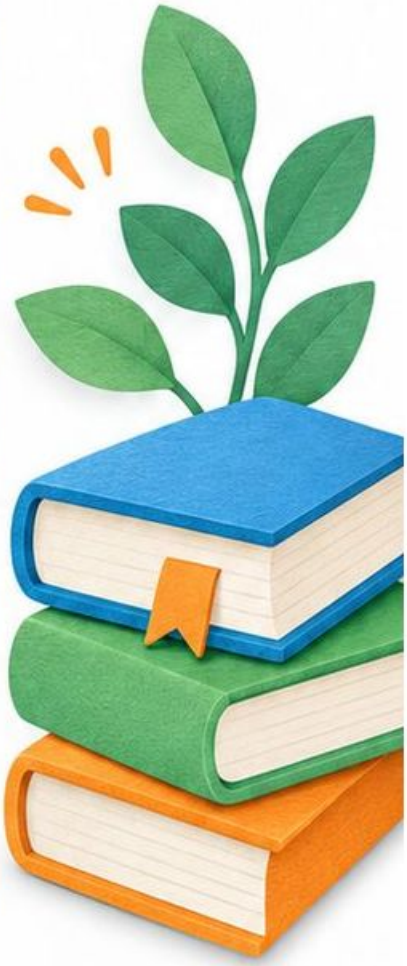
Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.



S096 • Klucz i kryteria



1.	$x = 3$	1 pkt
2.	$x \leq -8$	1 pkt
3.	$x = 10, y = 9$	2 pkt
4.	Równanie $15x + 10(20 - x) = 235$; $x = 7$, ulgowych 13.	3 pkt
5.	Każde $x \neq 8$. Dla $x = 8$ mianownik wynosi zero; wyrażenie nie istnieje.	3 pkt



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S097 • Równanie i funkcja kwadratowa

Liceum i technikum • zakres podstawowy

Imię i nazwisko: _____ | Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. (1 pkt) Podaj zera $(x - 8)(x + 1)$.

2. (1 pkt) Podaj wierzchołek $f(x) = (x - 8)^2 - 4$.

3. (2 pkt) Rozwiąż $x^2 - 16x + 63 = 0$.



S097 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. *(3 pkt)* Zapisz $f(x) = x^2 - 16x + 60$ w postaci kanonicznej. Wyznacz minimum i argument minimum.

5. *(3 pkt)* Rozwiąż $(x - 8)(x - 11) \leq 0$. Wyjaśnij włączenie końców.

Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.



S097 • Klucz i kryteria

1.	8 i −1	1 pkt
2.	(8; −4)	1 pkt
3.	$\Delta = 4$; $x = 7$ lub 9.	2 pkt
4.	$f(x) = (x - 8)^2 - 4$; minimum −4 dla $x = 8$.	3 pkt
5.	$x \in [8; 11]$. Iloczyn niedodatni między zerami; zera włączamy, bo dopuszczono równość.	3 pkt



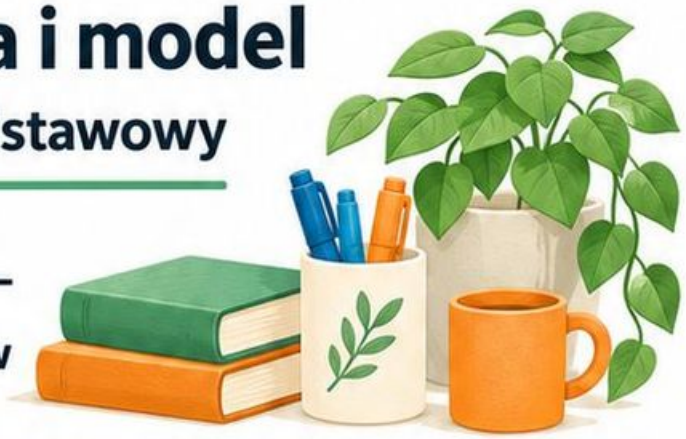
Wymagania robocze 1–6:

- **1** — podstawy nieopanowane;
- **2** — proste odtworzenie;
- **3** — poprawna procedura;
- **4** — poprawny model zadania;
- **5** — model i argument;
- **6** — samodzielna kontrola warunków oraz transfer.

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4. Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S098 • Funkcja liniowa i model

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt) Oblicz $f(3)$ dla $f(x) = 8x - 2$.**

2. **(1 pkt) Podaj miejsce zerowe $f(x) = 8x - 32$.**

3. **(2 pkt) Wyznacz prostą o nachyleniu 8 przez (1; 11).**

S098 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) Taryfa A: 8 zł/km bez opłaty stałej. Taryfa B: 6 zł oraz 7 zł/km. Dla jakiej nieujemnej odległości ceny są równe?**

5. **(3 pkt) Czy model kosztu $y = 8x + 3$ dla $x \geq 0$ jest proporcjonalnością prostą? Uzasadnij i wskaż znaczenie 3.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S098 • Klucz i kryteria

1.	22	1 pkt
2.	4	1 pkt
3.	$y = 8x + 3$	2 pkt
4.	$8x = 6 + 7x$; $x = 6$ km.	3 pkt
5.	Nie: koszt przy $x = 0$ wynosi 3, a nie 0. Liczba 3 opisuje opłatę stałą.	3 pkt



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny **model zadania**	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S099 • Ciągi

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** Ciąg arytmetyczny: $a_1 = 8$, $r = 3$. Podaj a_5.

2. **(1 pkt)** Ciąg geometryczny: $a_1 = 8$, $q = 2$. Podaj a_4.

3. **(2 pkt)** Oblicz sumę 10 wyrazów ciągu arytmetycznego z $a_1 = 8$, $r = 2$.

S099 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. **(3 pkt) W pierwszym rzędzie jest 18 miejsc, w każdym następnym o 2 więcej. Ile miejsc w 12 rzędach?**

5. **(3 pkt) Początek ciągu to 8, 16, 32. Czy same trzy wartości dowodzą, że cały ciąg jest geometryczny? Uzasadnij.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S099 • Klucz i kryteria



1. 20 — 1 pkt

2. 64 — 1 pkt

3. 170 — 2 pkt

4. $a_{12} = 40;\ S_{12} = \frac{12 \cdot (18+40)}{2} = 348.$ — 3 pkt

5. Nie. Pokazują iloraz 2 tylko na tym fragmencie. Dalsze wyrazy mogą nie zachować reguły, jeśli jej nie podano. — 3 pkt



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer

Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.

S100 • Trygonometria i planimetria

Liceum i technikum • zakres podstawowy



Imię i nazwisko: _____

Czas: 30–40 minut • Razem: 10 punktów

Zapisuj obliczenia. Każde zadanie rozwiąż samodzielnie.

1. **(1 pkt)** **Kąt α jest ostry i $\sin\alpha = 0{,}6$. Oblicz $\cos\alpha$, korzystając z $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$.**

2. **(1 pkt)** **Podaj pole koła o promieniu 8 cm.**

3. **(2 pkt)** **Trójkąt ma boki 8 i 8 cm oraz kąt między nimi 30°. Oblicz pole.**

S100 • Zastosuj i uzasadnij

Liceum i technikum • zakres podstawowy

4. *(3 pkt)* **Drabina długości 40 m opiera się o ścianę. Jej podstawa leży 24 m od ściany. Oblicz wysokość i sinus kąta z podłożem.**

5. *(3 pkt)* **Romb ma przekątne 16 i 30 cm. Oblicz bok i obwód rombu. Uzasadnij, jakie odcinki tworzą pomocniczy trójkąt prostokątny.**



Zadbaj o jednostki i sprawdzenie warunków.

S100 • Klucz i kryteria

1. 0,8. — **1 p.**

2. 64π cm² — **1 p.**

3. $P = 8 \cdot 8 \cdot \sin 30° / 2 = 16$ cm². — **2 p.**

4. Wysokość $\sqrt{(1600 - 576)} = 32$ m; sinus = 4/5. — **3 p.**

5. Przekątne rombu przecinają się w połowie pod kątem prostym. Przyprostokątne mają 8 i 15 cm. Bok = $\sqrt{(64 + 225)} = 17$ cm; obwód = 68 cm. — **3 p.**



Wymagania robocze 1–6:

1	2	3	4	5	6
podstawy nieopanowane	proste odtworzenie	poprawna procedura	poprawny model zadania	model i argument	samodzielna kontrola warunków oraz transfer



Progi punktowe i podział punktów: s. 3–4.
Kryteria dostosuj do regulaminu szkoły.