CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD	PESEL

Miejsce na naklejkę.
Sprawdź, czy kod na naklejce to **M-100**.
Jeżeli tak – przyklej naklejkę.
Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

Egzamin maturalny

Formuła 2023

MATEMATYKA

Poziom podstawowy

Symbol arkusza
MMAP-P0-100-2605

DATA: **5 maja 2026 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS TRWANIA: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY

☐ Uprawnienie zdającego do dostosowania w związku z dyskalkulią.

Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Brudnopis

$\sqrt{\frac{25}{\cancel{8}_4} \cdot \cancel{2}} + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} + \frac{1}{2} = \frac{6}{2} = 3$

Zadanie 2. (0–1)

Klient wpłacił do banku $10\,000$ zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości 6% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie – zgodnie z procentem składanym.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. 1200 zł B. 1236 zł C. 1836 zł D. 3600 zł

Brudnopis

$K = 10000 \cdot (1{,}06)^2 = 11236$

ODSETKI = KAPITAŁ − K. POCZĄTKOWY

$O = 11236 - 10000 = 1236$

Zadanie 3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sqrt{5\sqrt{5}}$ jest równa

A. $5^{\frac{1}{4}}$ **B.** $5^{\frac{1}{2}}$ **C.** $5^{\frac{3}{4}}$ **D.** 5

Brudnopis

$\sqrt{5} = 5^{\frac{1}{2}}$ ZATEM:

$\sqrt{5\sqrt{5}} = 5^{\frac{1}{2}} \cdot (5^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = 5^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4}} = 5^{\frac{3}{4}}$

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. (-2) **B.** (-1) **C.** 1 **D.** 2

Brudnopis

$\log_8 4 - \log_8 32 = \log_8 \frac{4}{32} = \log_8 \frac{1}{8} = -1$

Zadanie 5. (0–1)

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

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

Brudnopis

a) $4 \cdot 5 = 20$

b) $4^{12} \cdot 5^{24} = 2^{24} \cdot 5^{24} = 10^{24} \Rightarrow 25$ cyfr.

Zadanie 6. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

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

Brudnopis

1) WSM: $x^2 + 10x + 25 = (x+5)^2$

2) $(\sqrt{2} - 5 + 5)^2 = 2$

Zadanie 7. (0–2)

7.
0–1–2

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

$7n^2 + 21n = 7 \cdot n \cdot (n+3)$

żeby wykazać że to wyrażenie jest podzielne przez 14
$(14 = 7 \cdot 2)$ wystarczy wykazać że

$2 \mid n \cdot (n+3)$

Zauważmy że jeśli n jest liczbą parzystą
to $(n+3)$ jest nieparzyste lub na odwrót.

Zatem $p \cdot np = p$ zawsze

CZYLI

$14 \mid 7 \cdot n \cdot (n+3)$ ☒

Zadanie 8. (0–1)

Dane jest równanie

$$3(x+3)(x-m)(2x+4)=0$$

gdzie x jest niewiadomą, natomiast m jest pewną liczbą rzeczywistą.

Suma wszystkich rozwiązań tego równania jest równa 0.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba m jest równa

A. (-7) B. 2 C. 5 D. 7

Brudnopis

$x+3=0 \Rightarrow x_1=-3$

$x-m=0 \Rightarrow x_2=m$

$2x+4=0 \Rightarrow x_3=-2$ +

$-5+m=0 \Rightarrow m=5$

Zadanie 9. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Rozwiązaniem równania

$$\frac{x+2}{3x-1}=\frac{2}{5}$$

jest liczba

A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{8}{11}$ C. 3 D. 12

Brudnopis

D: $3x-1\neq 0$

$x\neq \frac{1}{3}$

$5(x+2)=2(3x-1)$

$5x+10=6x-2$

$12=x$

$x=12$

Zadanie 10. (0–2)

Rozwiąż nierówność

$$3x^2 + 4x \geq 6x + 8$$

Zapisz obliczenia.

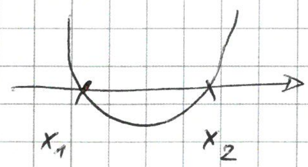
10. 0–1–2

$$3x^2 + 4x - 6x - 8 \geq 0$$

$$3x^2 - 2x - 8 \geq 0$$

$\Delta_x = 4 + 96 = 100$

$x_{12} = \dfrac{2 \pm 10}{6} = \begin{cases} -\frac{4}{3} \\ 2 \end{cases}$



Odp: $x \in (-\infty, -\frac{4}{3}\rangle \cup \langle 2, +\infty)$

Zadanie 11. (0–2)

Na przedstawienie w pewnym teatrze sprzedawano bilety według poniższego cennika.

CENNIK BILETÓW	
Rodzaj biletu	Cena w złotych
Normalny	35
Ulgowy	25

Na to przedstawienie sprzedano łącznie 200 biletów.
Po opłaceniu kosztów związanych z organizacją przedstawienia w wysokości 25% wpływów ze sprzedaży biletów organizatorom pozostało 4665 zł.

11. 0–1–2

Oblicz liczbę biletów ulgowych sprzedanych na to przedstawienie. Zapisz obliczenia.

DANE

n - liczba biletów normalnych

u - l. b. ulgowych

$n + u = 200$

$\frac{3}{4}$ (75%) utargu = 4665 zł.

CZYLI: $\frac{3}{4}(35n + 25u) = 4665$

SZUKANE

$u = ?$

ROZWIĄZANIE:

$$\begin{cases} n + u = 200 & /\cdot 35 \\ \frac{3}{4}(35n + 25u) = 4665 & /\cdot \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$-\begin{cases} 35n + 35u = 7000 \\ 35n + 25u = 6220 \end{cases}$$

$$10u = 780$$

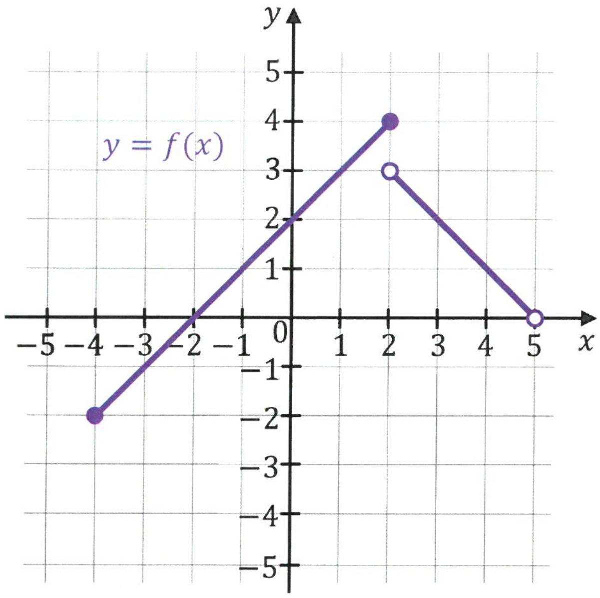
Odp: ~~Liczba biletów ulgowych~~ Liczba biletów ulgowych to 78 szt.

Zadanie 12.

Funkcja f jest określona następująco:

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

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



12.1.
0–1–2

Zadanie 12.1. (0–2)

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby w wykropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

1. Rozwiązaniem równania $f(x) = 3$ jest liczba 1 .

2. Największa wartość funkcji f w przedziale $[2, 3]$ jest równa 4 .

Brudnopis

Ad 1) UWAGA: $f(1) = 3$ $f(2) = 4$ (w 3ce „puste koło")

Ad 2) MAX: $f(2) = 4$

Zadanie 12.2. (0–2)

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie przedziały w wykropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

12.2.
0–1–2

1. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział $\langle -2, 4\rangle$.

2. Zbiorem wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje wartości większe od 1, jest przedział $(-1, 4)$

Brudnopis

Ad 2) $f(x) > 1$ nierówność ostra

zatem nawias otwarty

Ad 1) dla argumentów

$x = -4 \quad \wedge \quad x = 2$ są pełne kropki

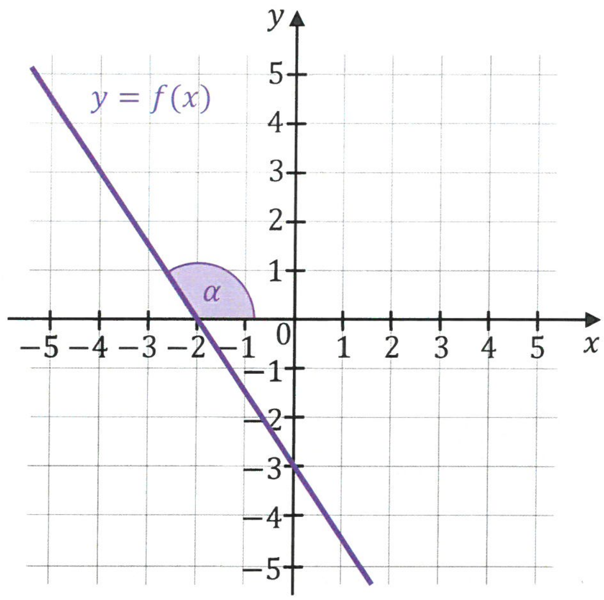
czyli $f(x)$ ma wartość

ZATEM nawiasy domykające przedział.

$f(-4) = -2 \quad \wedge \quad f(2) = 4$

Zadanie 13.

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



Zadanie 13.1. (0–1)

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

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

Brudnopis

(1) $f(x)$ ↘ zatem $a < 0$

(2) b – to miejsce przecięcia $f(x)$ z OY

widać, że $b < 0$

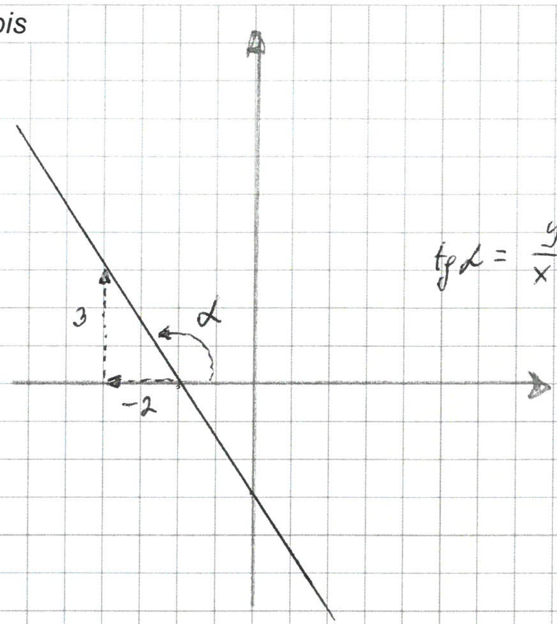
Zadanie 13.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta o mierze α jest równy

A. $\left(-\frac{3}{2}\right)$ B. $\left(-\frac{2}{3}\right)$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{2}$

Brudnopis



$tg\alpha = \frac{y}{x} = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2}$

Zadanie 14. (0–4)

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

14. 0–1–2–3–4

Wyznacz wzór funkcji f w postaci ogólnej. Zapisz obliczenia.

1° $g(x)$ to $f(x)$ przesunięto o wektor $[-1, 0]$

$W = (p, q)$

ZATEM jej wierzchołek $W_g = (2, -2)$

skoro $x_{1g} = 0$

to $x_{2g} = 4$

bo $p = \frac{x_1 + x_2}{2}$ ⇓ $x_2 = 2p - x_1$

2° miejsca zerowe $f(x)$ to odpowiednio:

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 5 \end{cases}$$

Zatem $f(x) = a(x-1)(x-5)$

3° Szukamy a (korzystamy z inf. o wierzchołku)

$W = (3, -2) \Rightarrow -2 = a(3-1)(3-5)$

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

4° Postać OGÓLNA $f(x) = \frac{1}{2}(x-1)(x-5)$

Odp: $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{5}{2}$

Zadanie 15. (0–3)

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

15. 0–1–2–3

Oblicz k. Zapisz obliczenia.

Obliczenia:

1°
$$\begin{cases} a_1 = 3+5 = 8 \\ a_9 = 3\cdot 9 + 5 = 32 \\ a_k = 3k+5 \end{cases}$$

2° Korzystam z własności ciągu geom.:

$$\boxed{b_2^2 = b_1 \cdot b_3}$$

$$32 \cdot \cancel{32}^{4} = \cancel{8} \cdot (3k+5) \quad / \cdot \tfrac{1}{8}$$

$$3k = (128-5) \quad / \cdot \tfrac{1}{3}$$

$$k = 41$$

Odp.: $k = 41$

Zadanie 16. (0–1)

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.
W tym ciągu $a_1 = 1$ oraz $a_5 = 17$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dziewiąty wyraz ciągu (a_n) jest równy

A. 29 **B.** 33 **C.** 34 **D.** 37

Brudnopis

$a_5 = a_1 + 4r = 17$

$- \; a_1 = a_1 = 1$

$4r = 16$

$a_9 = a_5 + 4r$

$a_9 = 17 + 16$

Zadanie 17. (0–1)

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

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wykropkowanym miejscu, aby zdanie było prawdziwe.

Iloczyn $a_2 \cdot a_7$ jest równy 18.

17.
0–1

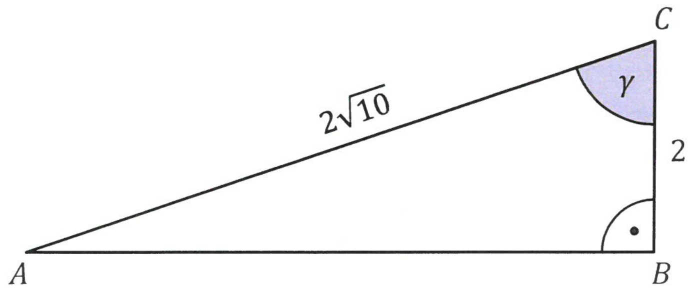
Brudnopis

$a_3 \cdot a_6 = (a_1 \cdot q^2)(a_1 \cdot q^5) = a_1^2 \cdot q^7$

$a_2 \cdot a_7 = (a_1 \cdot q)(a_1 \cdot q^6) = a_1^2 \cdot q^7$

Zadanie 18. (0–1)

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



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Sinus kąta γ jest równy

A. $\frac{1}{\sqrt{10}}$ **B.** $\frac{1}{3}$ **C.** $\frac{3}{\sqrt{10}}$ **D.** $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{11}}$

Brudnopis

$\sin\gamma = \frac{|AB|}{2\sqrt{10}}$

$|AB|$ z Tw Pitagorasa

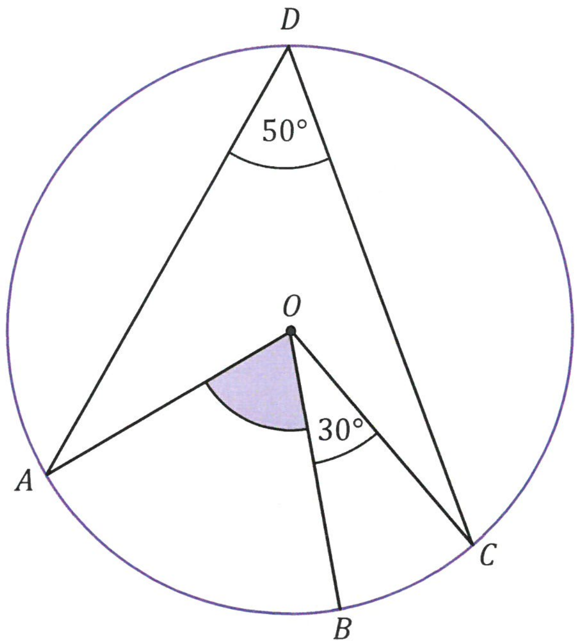
$|AB|^2 + 2^2 = (2\sqrt{10})^2$

$|AB| = 6$

$\sin\gamma = \frac{6}{2\sqrt{10}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$

Zadanie 19. (0–1)

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



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta ostrego BOA jest równa

A. $50°$ **B.** $60°$ **C.** $70°$ **D.** $100°$

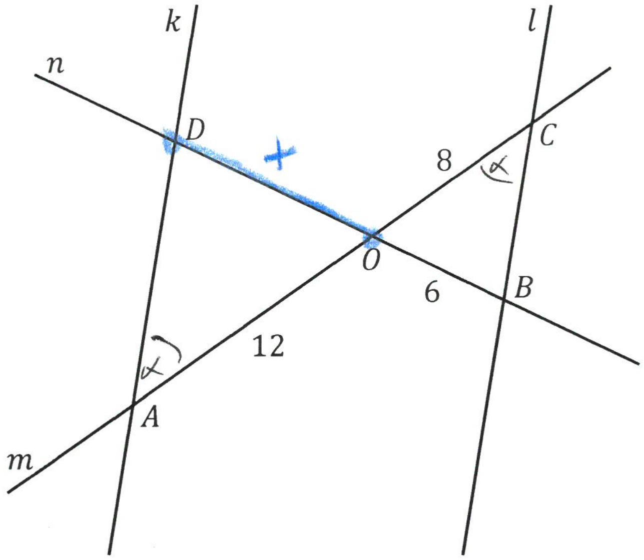
Brudnopis

$\sphericalangle AOC = 2 \cdot \sphericalangle ADC$ (kąt środkowy)

ZATEM $2 \cdot 50° - 30° = 70°$

Zadanie 20. (0–1)

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



$k \parallel l$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Odcinek OD ma długość

A. 4 **B.** 9 **C.** 10 **D.** 16

Brudnopis

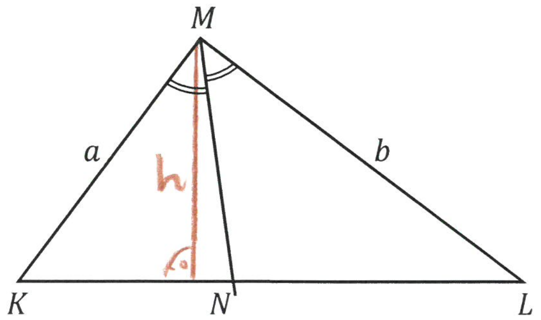
Oznaczam $|DO| = x$

$$\frac{8}{12} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{6 \cdot 12}{8} = 9$$

Tw TALESA / Δ podobne

Zadanie 21. (0–2)

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



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

21.
0–1–2

1° z Tw. o dwusiecznej mamy:

$$\frac{|KN|}{|NL|} = \frac{|KM|}{|LM|} \quad |KM| = a, \ |LM| = b$$

ZATEM

$$|KN| = \frac{a}{b}|NL|$$

2° Pole Δ to $\left[\frac{1}{2} \cdot \text{podstawa} \cdot \text{wysokość}\right]$

na rys. zaznaczony h – wysokość wspólna dla ΔKNM i ΔNLM

3° $$\frac{P_{\Delta KNM}}{P_{\Delta NLM}} = \frac{\cancel{\frac{1}{2}}|KN| \cdot \cancel{h}}{\cancel{\frac{1}{2}}|NL| \cdot \cancel{h}} = \frac{\frac{a}{b}\cancel{|NL|}}{\cancel{|NL|}} = \frac{a}{b}$$

MMAP-P0_100

Zadanie 22. (0–1)

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

22. 0–1

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wykropkowanym miejscu, aby zdanie było prawdziwe.

Bok trójkąta $\mathcal{T}$ ma długość 27 .

Brudnopis

$\triangle$ równoboczny:

$R = \frac{2}{3}h$

$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$

$\Rightarrow a = \frac{3R}{\sqrt{3}}$

$a = \frac{3 \cdot 9\cancel{\sqrt{3}}}{\cancel{\sqrt{3}}} = 27$

Zadanie 23. (0–1)

Kąt α jest ostry i spełnia warunek $\frac{3\sin\alpha + 4\cos\alpha}{4\cos\alpha} = 6$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta α jest równy

A. $\frac{5}{8}$ **B.** $\frac{8}{3}$ **C.** $\frac{32}{5}$ **D.** $\frac{20}{3}$

Brudnopis

$\frac{3\sin\alpha}{4\cos\alpha} + \frac{4\cos\alpha}{4\cos\alpha} = 6$

$\frac{3}{4}\operatorname{tg}\alpha + 1 = 6$

$\frac{3}{4}\operatorname{tg}\alpha = 5$

$\operatorname{tg}\alpha = \frac{20}{3}$

Zadanie 24.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (0, -3)$, $B = (2, 1)$ oraz $C = (0, 2)$ są wierzchołkami trójkąta prostokątnego.

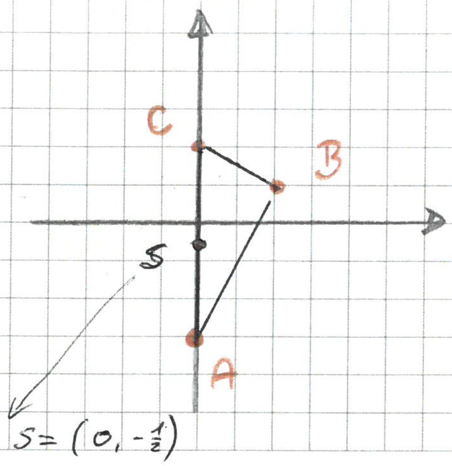
Zadanie 24.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole trójkąta ABC jest równe

A. 3 B. 5 C. 6 D. 10

Brudnopis



$P_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2 = 5$

Zadanie 24.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Środek okręgu opisanego na trójkącie ABC ma współrzędne

A. $\left(\frac{2}{3}, 0\right)$ B. $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ C. $\left(0, -\frac{2}{3}\right)$ D. $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$

Brudnopis

Środek przeciwprost.

W Δ prostokątnym śr. okręgu opisanego leży dokładnie na środku przeciwprostokątnej.

Zadanie 25. (0–1)

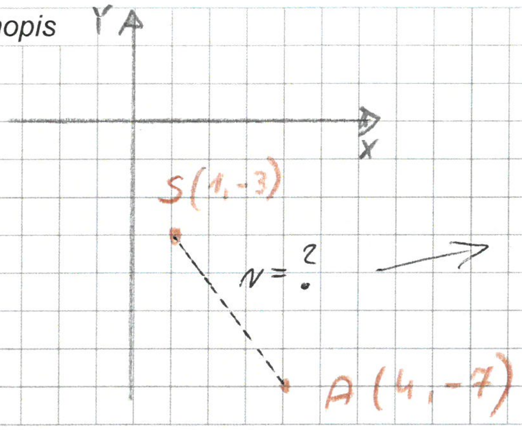
W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku w punkcie $S = (1, -3)$ i o promieniu 5.

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

Punkt $A = (4, -7)$ leży na okręgu $\mathcal{O}$.	P	F
Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 5$.	P	F

Brudnopis

(tu r^2)



$r = \sqrt{(4-1)^2 + (-7-(-3))^2} = 5$ ok

Zadanie 26. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dana jest prosta k o równaniu $y = -\frac{1}{3}x + 2$. Prosta l jest równoległa do prostej k i przechodzi przez punkt $(2, -2)$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prosta l przecina oś Oy w punkcie

A. $(0, -3)$ B. $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$ C. $(0, -1)$ D. $\left(0, -\frac{4}{3}\right)$

Brudnopis

$l \parallel k \Rightarrow l: y = -\frac{1}{3}x + b$

punkt $(2, -2)$

$-2 = -\frac{1}{3} \cdot 2 + b$

$b = -\frac{4}{3}$

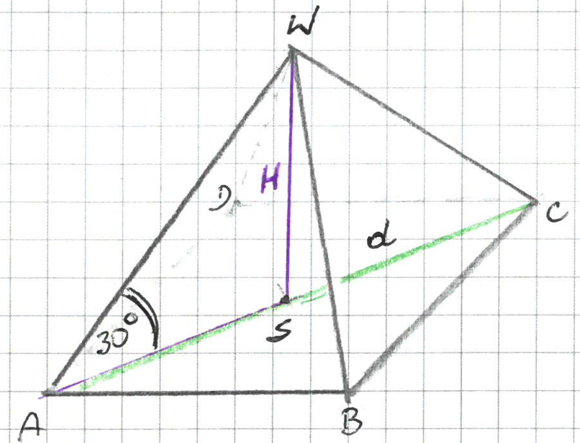
i to jest współrz. y przecięcia osi OY

Zadanie 27. (0–2)

Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny, w którym przekątna podstawy ma długość $8\sqrt{3}$. Krawędź boczna tego ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem $30°$.

Oblicz objętość tego ostrosłupa. Zapisz obliczenia.

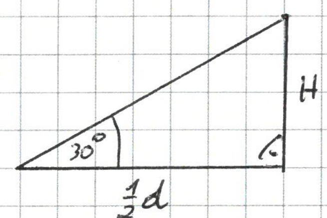
27.
0–1–2



$d = 8\sqrt{3}$

$\frac{1}{2}d = 4\sqrt{3}$

$\Downarrow$



$\frac{1}{2}d = 4\sqrt{3}$

$\Delta(30, 60, 90) \Rightarrow H = 4$

$V = \frac{1}{3} \cdot P_p \cdot H$

$P_p = \frac{d^2}{2}$

$V = \frac{1}{\cancel{3}} \cdot (8\sqrt{3})^2 \cdot \frac{1}{\cancel{2}} \cdot \overset{2}{\cancel{4}} = 128$

Odp: objętość to $128\ [j^3]$

Zadanie 28. (0–1)

Stożek i walec mają równe wysokości. Promień podstawy stożka jest dwa razy większy od promienia podstawy walca.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Stosunek objętości stożka do objętości walca jest równy

A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{4}{3}$

Brudnopis

$$\frac{V_s}{V_w} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \cancel{\pi} \cdot (2\cancel{r})^2}{\cancel{\pi} \cancel{r}^2} = \frac{4}{3}$$

Zadanie 29. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych <u>nieparzystych</u>, w których zapisie dziesiętnym występują tylko cyfry $0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$ (np.: $321,\ 555$), jest

A. $6 \cdot 7 \cdot 3$ B. $6 \cdot 7 \cdot 7$ C. $7 \cdot 7 \cdot 3$ D. $7 \cdot 7 \cdot 7$

Brudnopis

$6 \cdot 7 \cdot 3$

dowolna cyfra bez „0"

dowolna

tylko $\{1, 3, 5\}$

Zadanie 30. (0–2)

Dane są dwa zbiory cyfr: $X = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ oraz $Y = \{0, 2, 4, 6, 8\}$.
Losujemy jedną cyfrę ze zbioru X, a następnie losujemy jedną cyfrę ze zbioru Y.
Następnie zapisujemy liczbę dwucyfrową w ten sposób, że cyfra wylosowana ze zbioru X jest cyfrą dziesiątek, a cyfra wylosowana ze zbioru Y jest cyfrą jedności tej liczby dwucyfrowej.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że otrzymana w ten sposób liczba dwucyfrowa będzie podzielna przez 6. Zapisz obliczenia.

30.
0–1–2

1° $6 = 2 \cdot 3$ Czyli liczba musi być
a) parzysta
b) suma jej cyfr dzielić się przez 3

(1a) Y - zbiór dla ostatniej cyfry
$\Rightarrow$ same PARZYSTE

(1b) więc musimy tylko podzielność przez 3 sprawdzić

2° $\bar{\bar{\Omega}} = 5^2 = 25$ tyle możemy stworzyć wszystkich liczb

zbiór liczb podz. przez 3
$A = \{12, 18, 30, 36, 54, 72, 78, 90, 96\}$

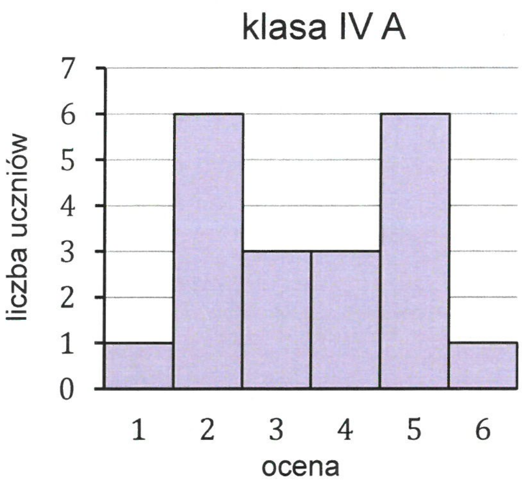
$\bar{\bar{A}} = 9$

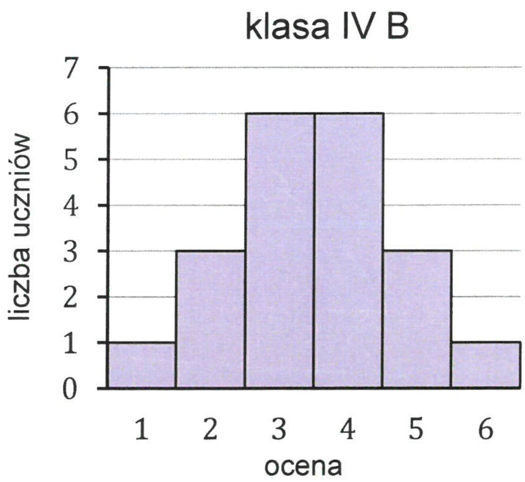
$P(A) = \frac{\bar{\bar{A}}}{\bar{\bar{\Omega}}} = \frac{9}{25}$

Odp: $P(A) = \frac{9}{25}$

Zadanie 31. (0–1)

Nauczyciel matematyki po każdym sprawdzianie porównuje wyniki uzyskane przez uczniów dwóch klas: klasy IV A oraz klasy IV B. Na dwóch poniższych diagramach przedstawiono wyniki sprawdzianu ze statystyki, jakie uzyskali uczniowie tych klas.
Na osiach poziomych podano oceny, które uzyskali uczniowie tych klas, a na osiach pionowych podano liczbę uczniów, którzy otrzymali daną ocenę.





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

Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych ze sprawdzianu ze statystyki przez uczniów klasy IV A jest równa średniej arytmetycznej ocen uzyskanych z tego sprawdzianu przez uczniów klasy IV B.	P	F
Mediana ocen uzyskanych ze sprawdzianu ze statystyki przez uczniów klasy IV A jest równa medianie ocen uzyskanych z tego sprawdzianu przez uczniów klasy IV B.	P	F

Brudnopis

Oba rozkłady są symetryczne ☺

Można policzyć ŚREDNIA ⇒ $\bar{a} = 3,5$

MEDIANA ⇒ $M = 3,5$

Zadanie 32. (0–1)

Średnia arytmetyczna trzech liczb: a, b, c, jest równa 2.
Średnia arytmetyczna czterech liczb: d, e, f, g, jest równa $5{,}5$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia arytmetyczna siedmiu liczb: a, b, c, d, e, f, g, jest równa

A. $3{,}5$ **B.** $3{,}75$ **C.** 4 **D.** $4{,}25$

Brudnopis

$$\frac{a+b+c}{3} = 2 \implies a+b+c=6$$

$$\frac{e+f+d+g}{4} = 5{,}5 \implies e+f+g+h=22$$

ZATEM $$\frac{(a+b+c)+(d+e+f+g)}{7} = \frac{6+22}{7} = 4$$

Zadanie 33.

W chwili $t = 0$ z poziomu ziemi wyrzucono piłeczkę pionowo do góry.
Przyjmijmy, że wysokość h, na której znajduje się piłeczka w danej chwili t, jest określona wzorem

$$h(t) = -4{,}9t^2 + 14{,}7t$$

gdzie:

- czas t jest wyrażony w sekundach (s) i zmienia się od 0 do chwili pierwszego uderzenia piłeczki o ziemię
- wysokość h jest wyrażona w metrach i jest liczona względem poziomu ziemi.

Zadanie 33.1. (0–1)

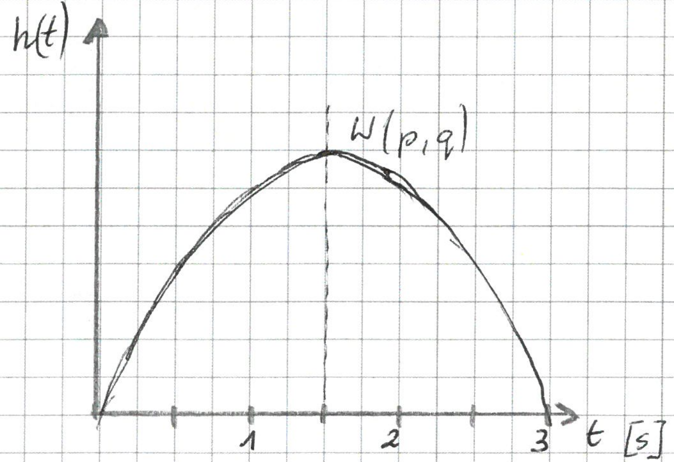
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wyrzucona piłeczka po raz pierwszy uderzy w ziemię w chwili

A. $t = 1{,}5$ s **B.** $t = 2$ s **C.** $t = 2{,}5$ s **D.** $t = 3$ s

Brudnopis

$h(t) = -4{,}9t^2 + 14{,}7t = -4{,}9t(t-3)$



Szkic wykresu wysokości piłki (od czasu)

$p = 1{,}5\ [s]$

Zadanie 33.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wyrzucona piłeczka osiągnęła największą wysokość w chwili

A. $t = 1{,}5$ s B. $t = 2$ s C. $t = 2{,}5$ s D. $t = 3$ s

Brudnopis

NIERZCHOŁEK jest w połowie

między 0 a 3

$p = 1{,}5\,[s]$