

ZGODNE Z
USZCZUPLONĄ
PODSTAWĄ
PROGRAMOWĄ

WYDANIE
UAKTUALNIONE

ARKUSZE MATURALNE



Nowa teraz matura

MATEMATYKA

● Poziom rozszerzony

- strategie pracy z arkuszem maturalnym
- odpowiedzi
- wybrane wzory matematyczne CKE

nowa
era

Spis treści

Wstęp	5
-------------	---

Arkusze maturalne – poziom podstawowy

Arkusz 1 – poziom podstawowy	12
Arkusz 2 – poziom podstawowy	38

Arkusze maturalne – poziom rozszerzony

Arkusz 1 – poziom rozszerzony	64
Arkusz 2 – poziom rozszerzony	76
Arkusz 3 – poziom rozszerzony	86
Arkusz 4 – poziom rozszerzony	97
Arkusz 5 – poziom rozszerzony	108

Odpowiedzi, modele rozwiązań i rozwiązania zadań pod kodami QR

Arkusz 1 – poziom podstawowy	118
Rozwiązania do arkusza 1 w postaci filmów pod kodami QR	120
Arkusz 2 – poziom podstawowy	121



app.nowaterazmatura.pl
Kod: XZYG9N
Modele rozwiązań
Arkusz 1



app.nowaterazmatura.pl
Kod: WMK8TJ
Modele rozwiązań
Arkusz 2



app.nowaterazmatura.pl
Kod: 737NZA
Pełne rozwiązania
Arkusz 1



app.nowaterazmatura.pl
Kod: XJFBLT
Pełne rozwiązania
Arkusz 2

Arkusz 1 – poziom rozszerzony	123
Rozwiązania do arkusza 1 w postaci filmów pod kodami QR	124

Arkusz 2 – poziom rozszerzony	125
Arkusz 3 – poziom rozszerzony	126
Arkusz 4 – poziom rozszerzony	127
Arkusz 5 – poziom rozszerzony	128



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **BQB9MY**
Modele rozwiązań
Arkusz 1



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **E1KNDV**
Modele rozwiązań
Arkusz 2



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **6J2C3S**
Modele rozwiązań
Arkusz 3



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **BBD9GG**
Modele rozwiązań
Arkusz 4



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **X1R1BK**
Modele rozwiązań
Arkusz 5



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **B7U594**
Pełne rozwiązania
Arkusz 1



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **661N7V**
Pełne rozwiązania
Arkusz 2



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **FUVV3U**
Pełne rozwiązania
Arkusz 3



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **ZSNB43**
Pełne rozwiązania
Arkusz 4



app.nowaterazmatura.pl
Kod: **48ZGFP**
Pełne rozwiązania
Arkusz 5

Wybrane wzory matematyczne CKE	129
---	-----

**SPRAWDŹ
AKTUALNOŚCI CKE**



Kod:
JXT65H

app.nowaterazmatura.pl

**ARKUSZE
MATURALNE CKE**



Kod:
QXF2LZ

app.nowaterazmatura.pl

**ARKUSZE PRÓBNE
NOWEJ ERY**



Kod:
9DARG5

app.nowaterazmatura.pl

Niezbędne informacje o egzaminie maturalnym z matematyki



Zaczynasz o 9⁰⁰.
(Ale sprawdź to jeszcze przed maturą!)



Masz 180 minut,
czyli 3 godziny.

POZIOM PODSTAWOWY

Wynik **100%** to 50 punktów.
Zdajesz od **30%**, czyli od 15 punktów.

POZIOM ROZSZERZONY

Wynik **100%** to 50 punktów.

Zabierz ze sobą:



dokument
tożsamości
z numerem
PESEL



długopis lub pióro
piszące *na czarno*
(najlepiej dwa)



kalkulator
prosty



linijkę

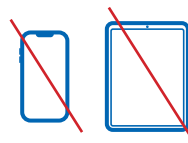


cyrkiel



butelkę wody
(zawsze warto)

Nie zabieraj:



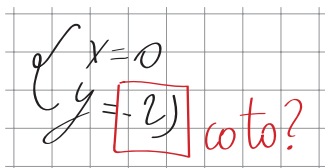
smartfona,
tabletu itp.

W sali egzaminacyjnej dodatkowo dostaniesz

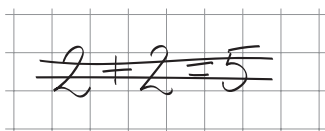
„Wybrane wzory matematyczne na egzamin maturalny z matematyki”



Dobre rady



Pisz czytelnie,
zwłaszcza symbole
matematyczne.



Błędne zapisy
wyraźnie przekreśl,
nie używaj korektora.

Pamiętaj o karcie odpowiedzi



Ten symbol przy numerze zadania
oznacza, że odpowiedź musisz zaznaczyć
na karcie odpowiedzi.



Zamaluj odpowiedź
długopisem.

Jeżeli zmienisz zdanie,
otocz kółkiem
niepotrzebne zaznaczenie.

Co zrobić, jeśli masz za mało miejsca na rozwiązanie?

1. Wybierz stronę brudnopisu lub puste miejsce
pod innym zadaniem (niech to będzie np. strona 8).

2. Napisz tam:

c.d. rozwiązania zadania 26

3. Jeśli to jest strona brudnopisu, dodatkowo
przekreśl nagłówek i napisz:

czystopis
~~BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)~~

4. Na dole strony, gdzie brakuje miejsca, napisz:

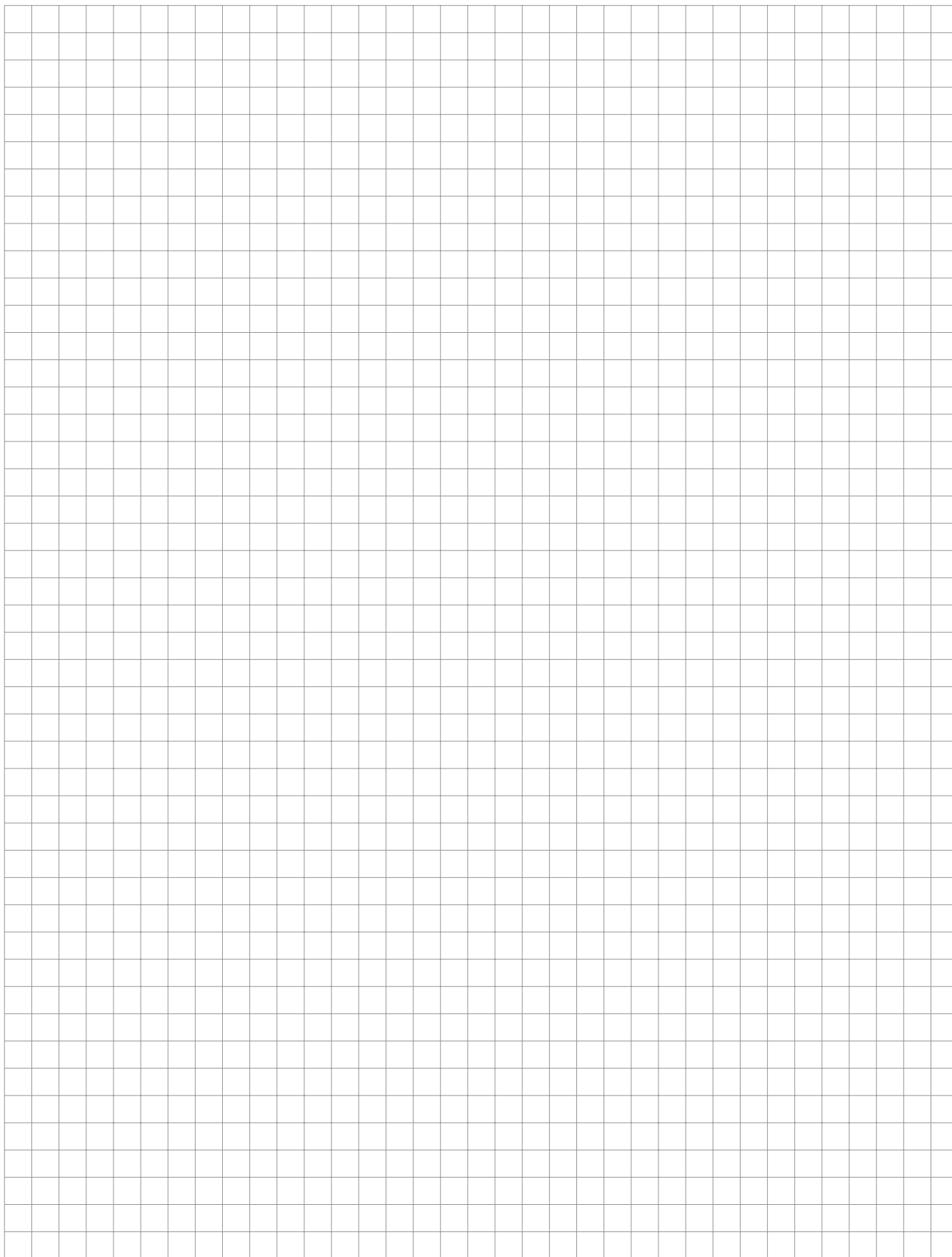
c.d. rozwiązania zadania 26
na str. 8

**Arkusze
maturalne –
poziom
rozszerzony**

Zadanie 7 (0-4)

Rozwiąż równanie $\sin(2x) - \frac{1}{2} = \sin x - \cos x$ dla $x \in [-2\pi; 2\pi]$.

Zapisz obliczenia.

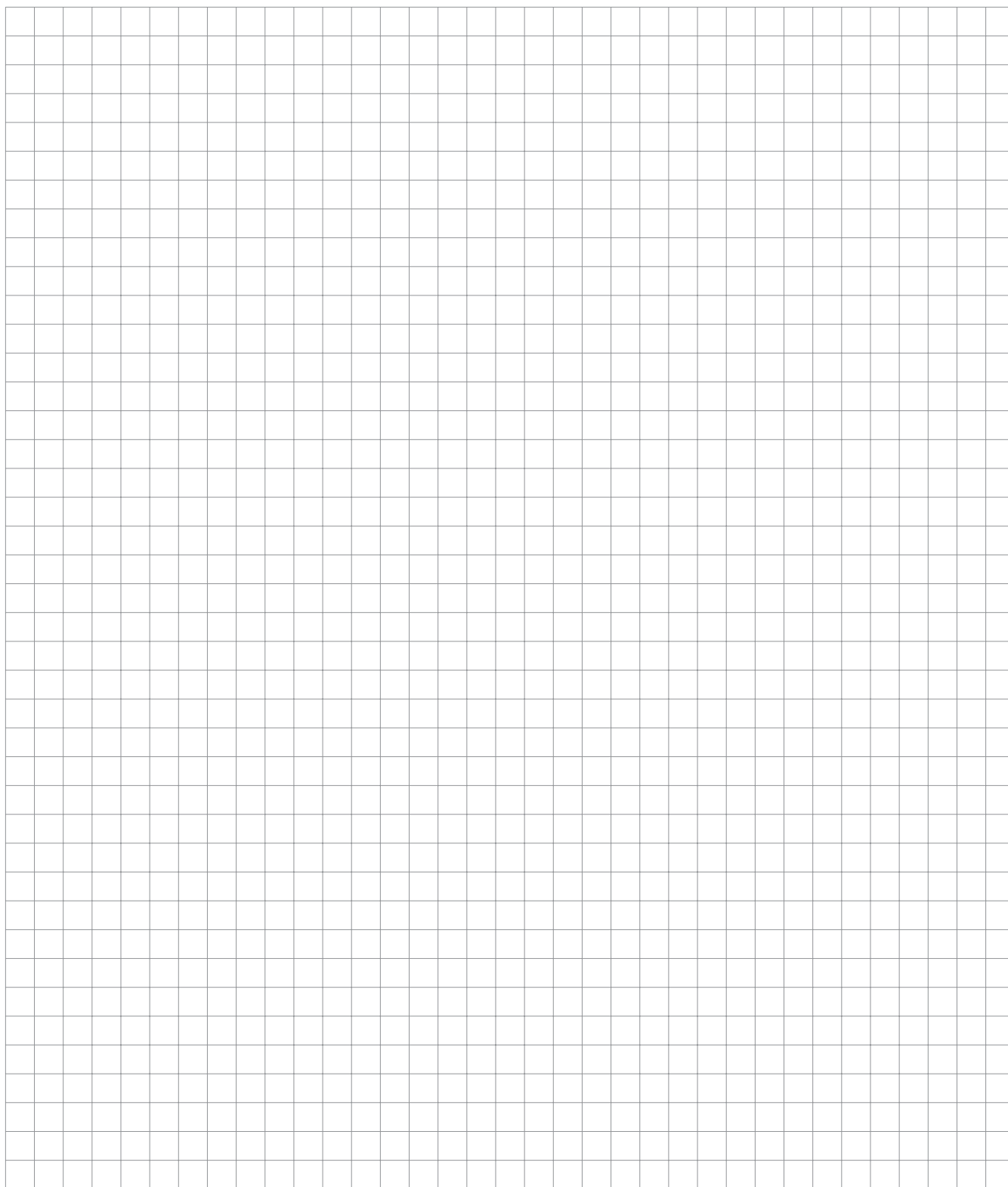


Zadanie 8 (0–4)

Dany jest rosnący ciąg geometryczny (a_n) określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Wszystkie wyrazy tego ciągu są dodatnie. Iloczyn piątego i trzeciego wyrazu tego ciągu jest równy 144. Gdy podzielimy wyraz szósty przez czwarty, otrzymamy 6 i resztę 3.

Oblicz a_1 .

Zapisz obliczenia.



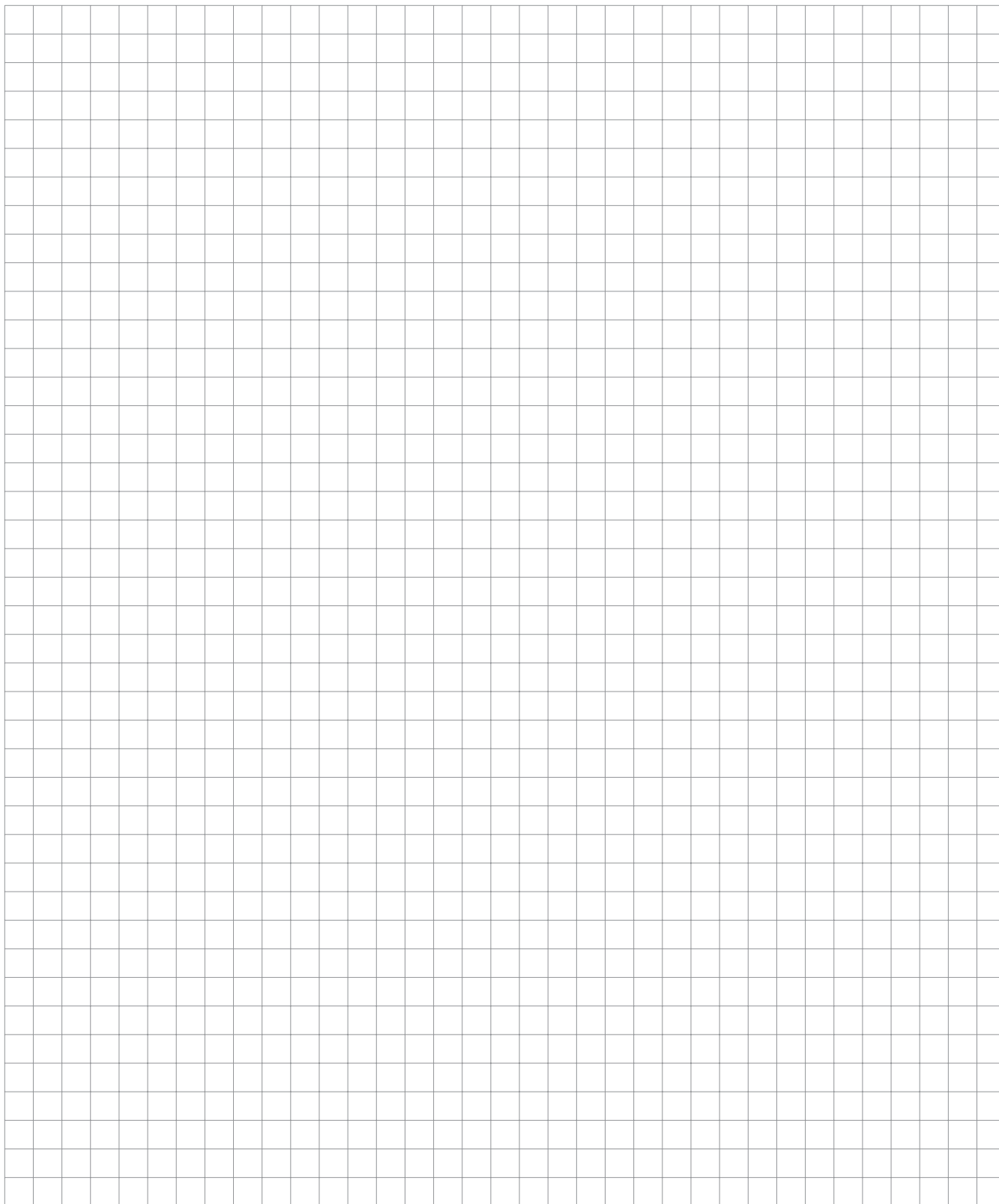
Zadanie 11 (0-5)

Wyznacz wszystkie wartości parametru m , dla których równanie

$$x^2 - (m - 5)x + m^2 - 6m + 5 = 0$$

ma dwa różne pierwiastki rzeczywiste spełniające warunek $x_1^3 + x_2^3 < (x_1 + x_2)^2$.

Zapisz obliczenia.



Zadanie 12 (0–6)

Dany jest romb $ABCD$, którego środkiem symetrii jest punkt $S = (2, 1)$. Bok AB tego rombu leży na prostej o równaniu $y = -\frac{1}{2}x - 4$ oraz $\overrightarrow{AC} = [12, 6]$.

Oblicz współrzędne wierzchołka B i pole rombu $ABCD$.

Zapisz obliczenia.



Zadanie 13

Zakład poligraficzny przyjął zlecenie wydrukowania prostokątnego afisza informacyjnego dla klienta. Zadrukowana część tego afisza ma mieć kształt prostokąta o polu 1536 cm^2 . Marginesy boczne mają mieć po 4 cm, a dolny i górny – po 6 cm. Obwód afisza ma być nie większy niż 440 cm.

Zadanie 13.1 (0–3)

Niech x oznacza szerokość (poziomy wymiar) w cm zadrukowanej części afisza.

Wykaż, że powierzchnia tego afisza jako funkcja zmiennej x wyraża się wzorem

$$f(x) = \frac{12x^2 + 1632x + 12\,288}{x} \text{ dla } x \in [8; 192].$$

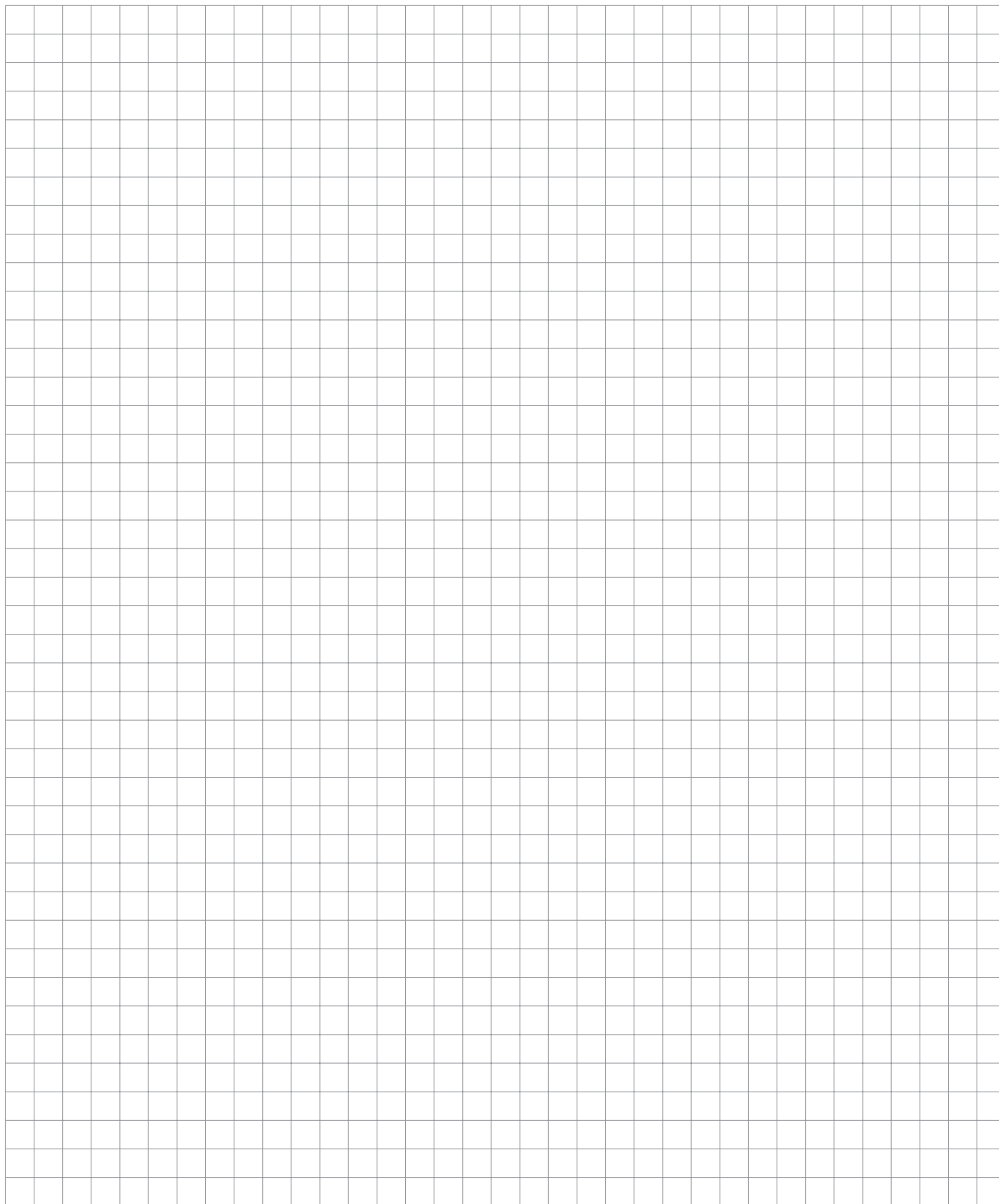


Zadanie 13.2 (0–4)

Przyjmij, że powierzchnię afisza opisuje funkcja $f(x) = \frac{12x^2 + 1632x + 12\,288}{x}$ dla $x \in [8; 192]$, gdzie x oznacza szerokość (poziomy wymiar) w cm zadrukowanej części afisza.

Oblicz wymiary tego afisza, który ma najmniejszą powierzchnię.

Zapisz obliczenia.



Odpowiedzi

oraz

modele rozwiązań
i rozwiązania zadań
pod kodami QR

Arkusz 3

Poziom rozszerzony



app.nowaterazmatura.pl

Kod: 6J2C3S

Modele rozwiązań
Arkusz 3



app.nowaterazmatura.pl

Kod: FUVV3U

Pełne rozwiązania
Arkusz 3

Numer zadania	Odpowiedź
1 (0-2)	-9
2 (0-2)	$a = 5\frac{1}{2}$
5 (0-3)	$y = -\frac{4}{3}x + 9$
6 (0-4)	$a = 1, b = -8, W(x) = (x - 2)^2(x + 2)(x^2 + 2x + 4)$
7 (0-4)	$x \in \left\{ -\frac{5\pi}{3}, -\frac{5\pi}{6}, -\frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{3}, \frac{11\pi}{6} \right\}$
8 (0-4)	$a_1 = \frac{96}{125}$
10 (0-4)	$P(A) \approx 0,95$
11 (0-5)	$m \in \left(-\frac{1}{3}; 5 \right)$
12 (0-6)	$B = (6, -7), \text{pole: } 120$
13.2 (0-4)	40 cm × 60 cm

Wybrane wzory matematyczne CKE

Wybrane wzory matematyczne
CKE do pobrania również
pod kodem QR:



app.nowaterazmatura.pl
KMKV59

1. WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA LICZBY

- Wartość bezwzględną liczby rzeczywistej x definiujemy wzorem:

$$|x| = \begin{cases} x & \text{dla } x \geq 0 \\ -x & \text{dla } x < 0 \end{cases}$$

Liczba $|x|$ jest to odległość na osi liczbowej punktu o współrzędnej x od punktu o współrzędnej 0.

- Dla dowolnej liczby x mamy:

$$|x| \geq 0 \quad |x| = 0 \text{ wtedy i tylko wtedy, gdy } x = 0 \quad |-x| = |x|$$

Dla dowolnych liczb rzeczywistych x, y mamy:

$$|x + y| \leq |x| + |y| \quad |x - y| \leq |x| + |y| \quad |x \cdot y| = |x| \cdot |y|$$

Ponadto, jeśli $y \neq 0$, to:

$$\left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|}$$

- Dla dowolnych liczb rzeczywistych a oraz $r \geq 0$ mamy:

$$\begin{aligned} |x - a| \leq r & \quad \text{wtedy i tylko wtedy, gdy} & \quad a - r \leq x \leq a + r \\ |x - a| \geq r & \quad \text{wtedy i tylko wtedy, gdy} & \quad x \leq a - r \text{ lub } x \geq a + r \end{aligned}$$

2. POTĘGI I PIERWIASKI

- Niech n będzie liczbą całkowitą dodatnią. Dla dowolnej liczby rzeczywistej a definiujemy jej n -tą potęgę:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ razy}}$$

- Pierwiastkiem arytmetycznym $\sqrt[n]{a}$ stopnia n z liczby $a \geq 0$ nazywamy liczbę $b \geq 0$ taką, że $b^n = a$.

W szczególności, dla każdej liczby rzeczywistej a prawdziwa jest równość:

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

Jeżeli $a < 0$ oraz liczba n jest nieparzysta, to $\sqrt[n]{a}$ oznacza liczbę $b < 0$ taką, że $b^n = a$.
W zbiorze liczb rzeczywistych pierwiastki stopni parzystych z liczb ujemnych nie istnieją.

- Niech m, n będą liczbami całkowitymi dodatnimi. Definiujemy:

- dla $a \neq 0$: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ oraz $a^0 = 1$

- dla $a \geq 0$: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

- dla $a > 0$: $a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}$

- Niech r, s będą dowolnymi liczbami rzeczywistymi. Jeśli $a > 0$ i $b > 0$, to:

$$a^r \cdot a^s = a^{r+s} \qquad (a^r)^s = a^{r \cdot s} \qquad \frac{a^r}{a^s} = a^{r-s}$$

$$(a \cdot b)^r = a^r \cdot b^r \qquad \left(\frac{a}{b}\right)^r = \frac{a^r}{b^r}$$

Jeżeli wykładniki r, s są liczbami całkowitymi, to powyższe wzory obowiązują dla wszystkich liczb $a \neq 0$ i $b \neq 0$.

- Niech x, y będą dowolnymi liczbami rzeczywistymi.

Jeżeli $a \in (0, 1)$, to nierówność $a^x < a^y$ jest równoważna nierówności $x > y$.

Jeżeli $a \in (1, +\infty)$, to nierówność $a^x < a^y$ jest równoważna nierówności $x < y$.

3. LOGARYTMY

- Niech $a > 0$ i $a \neq 1$. Logarytmem $\log_a b$ liczby $b > 0$ przy podstawie a nazywamy wykładnik c potęgi, do której należy podnieść a , aby otrzymać b :

$$\log_a b = c \quad \text{wtedy i tylko wtedy, gdy} \quad a^c = b$$

Równoważnie:

$$a^{\log_a b} = b$$

- Dla dowolnych liczb rzeczywistych $x > 0, y > 0$ oraz r prawdziwe są równości:

$$\log_a(x \cdot y) = \log_a x + \log_a y \qquad \log_a x^r = r \cdot \log_a x$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

17. TABLICA WARTOŚCI FUNKCJI TRYGNOMETRYCZNYCH

α [°]	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$
0	0,0000	1,0000	0,0000
1	0,0175	0,9998	0,0175
2	0,0349	0,9994	0,0349
3	0,0523	0,9986	0,0524
4	0,0698	0,9976	0,0699
5	0,0872	0,9962	0,0875
6	0,1045	0,9945	0,1051
7	0,1219	0,9925	0,1228
8	0,1392	0,9903	0,1405
9	0,1564	0,9877	0,1584
10	0,1736	0,9848	0,1763
11	0,1908	0,9816	0,1944
12	0,2079	0,9781	0,2126
13	0,2250	0,9744	0,2309
14	0,2419	0,9703	0,2493
15	0,2588	0,9659	0,2679
16	0,2756	0,9613	0,2867
17	0,2924	0,9563	0,3057
18	0,3090	0,9511	0,3249
19	0,3256	0,9455	0,3443
20	0,3420	0,9397	0,3640
21	0,3584	0,9336	0,3839
22	0,3746	0,9272	0,4040
23	0,3907	0,9205	0,4245
24	0,4067	0,9135	0,4452
25	0,4226	0,9063	0,4663
26	0,4384	0,8988	0,4877
27	0,4540	0,8910	0,5095
28	0,4695	0,8829	0,5317
29	0,4848	0,8746	0,5543
30	0,5000	0,8660	0,5774
31	0,5150	0,8572	0,6009
32	0,5299	0,8480	0,6249
33	0,5446	0,8387	0,6494
34	0,5592	0,8290	0,6745
35	0,5736	0,8192	0,7002
36	0,5878	0,8090	0,7265
37	0,6018	0,7986	0,7536
38	0,6157	0,7880	0,7813
39	0,6293	0,7771	0,8098
40	0,6428	0,7660	0,8391
41	0,6561	0,7547	0,8693
42	0,6691	0,7431	0,9004
43	0,6820	0,7314	0,9325
44	0,6947	0,7193	0,9657
45	0,7071	0,7071	1,0000

α [°]	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$
45	0,7071	0,7071	1,0000
46	0,7193	0,6947	1,0355
47	0,7314	0,6820	1,0724
48	0,7431	0,6691	1,1106
49	0,7547	0,6561	1,1504
50	0,7660	0,6428	1,1918
51	0,7771	0,6293	1,2349
52	0,7880	0,6157	1,2799
53	0,7986	0,6018	1,3270
54	0,8090	0,5878	1,3764
55	0,8192	0,5736	1,4281
56	0,8290	0,5592	1,4826
57	0,8387	0,5446	1,5399
58	0,8480	0,5299	1,6003
59	0,8572	0,5150	1,6643
60	0,8660	0,5000	1,7321
61	0,8746	0,4848	1,8040
62	0,8829	0,4695	1,8807
63	0,8910	0,4540	1,9626
64	0,8988	0,4384	2,0503
65	0,9063	0,4226	2,1445
66	0,9135	0,4067	2,2460
67	0,9205	0,3907	2,3559
68	0,9272	0,3746	2,4751
69	0,9336	0,3584	2,6051
70	0,9397	0,3420	2,7475
71	0,9455	0,3256	2,9042
72	0,9511	0,3090	3,0777
73	0,9563	0,2924	3,2709
74	0,9613	0,2756	3,4874
75	0,9659	0,2588	3,7321
76	0,9703	0,2419	4,0108
77	0,9744	0,2250	4,3315
78	0,9781	0,2079	4,7046
79	0,9816	0,1908	5,1446
80	0,9848	0,1736	5,6713
81	0,9877	0,1564	6,3138
82	0,9903	0,1392	7,1154
83	0,9925	0,1219	8,1443
84	0,9945	0,1045	9,5144
85	0,9962	0,0872	11,4301
86	0,9976	0,0698	14,3007
87	0,9986	0,0523	19,0811
88	0,9994	0,0349	28,6363
89	0,9998	0,0175	57,2900
90	1,0000	0,0000	-

Nowa teraz matura



nowa
era

Tweje mocne strony

I wiesz, jak zdać maturę

ZBIÓR ZADAŃ MATURALNYCH

ćwiczenie rozwiązywania zadań maturalnych oraz zadań CKE



VADEMECUM

powtarzanie wiadomości
połączone z rozwiązywaniem
zadań różnego typu



ARKUSZE MATURALNE

rozwiązywanie arkuszy maturalnych dopasowanych do aktualnej matury

CYFROWE WSPOMAGANIE NAUKI

- **APLIKACJA** – materiały cyfrowe zintegrowane z Vademecum, Zbiorem zadań maturalnych i Arkuszami maturalnymi, ułatwiające przygotowania do egzaminu

app.nowaterazmatura.pl

- **SERWIS MATURALNY** – wszystkie niezbędne informacje o maturze

nowaterazmatura.pl



Nowa Era Sp. z o.o.

www.nowaera.pl nowaera@nowaera.pl

Centrum Kontakt: 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-5330-5



9 788326 753305