CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

MMA 2016

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD	PESEL

miejsce na naklejkę

☐ dyskalkulia ☐ dysleksja

EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI
POZIOM PODSTAWOWY

DATA: **5 maja 2016 r.**
GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**
CZAS PRACY: **170 minut**
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 24 strony (zadania 1–34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
3. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1–25) zaznacz na karcie odpowiedzi, w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj ■ pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz właściwe.
4. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego (26–34) może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.
5. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki, a także z kalkulatora prostego.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

MMA-P1_1P-162

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Układ graficzny
© CKE 2015

MMA 2016

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

W zadaniach od 1. do 25. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (0–1)

Dla każdej dodatniej liczby a iloraz $\frac{a^{-2,6}}{a^{1,3}}$ jest równy

A. $a^{-3,9}$ **B.** a^{-2} **C.** $a^{-1,3}$ **D.** $a^{1,3}$

Zadanie 2. (0–1)

Liczba $\log_{\sqrt{2}}\left(2\sqrt{2}\right)$ jest równa

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

Zadanie 3. (0–1)

Liczby a i c są dodatnie. Liczba b stanowi 48% liczby a oraz 32% liczby c. Wynika stąd, że

A. $c = 1,5a$ **B.** $c = 1,6a$ **C.** $c = 0,8a$ **D.** $c = 0,16a$

Zadanie 4. (0–1)

Równość $\left(2\sqrt{2} - a\right)^2 = 17 - 12\sqrt{2}$ jest prawdziwa dla

A. $a = 3$ **B.** $a = 1$ **C.** $a = -2$ **D.** $a = -3$

Zadanie 5. (0–1)

Jedną z liczb, które spełniają nierówność $-x^5 + x^3 - x < -2$, jest

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

Zadanie 6. (0–1)

Proste o równaniach $2x - 3y = 4$ i $5x - 6y = 7$ przecinają się w punkcie P. Stąd wynika, że

A. $P = (1, 2)$ **B.** $P = (-1, 2)$ **C.** $P = (-1, -2)$ **D.** $P = (1, -2)$

Zadanie 7. (0–1)

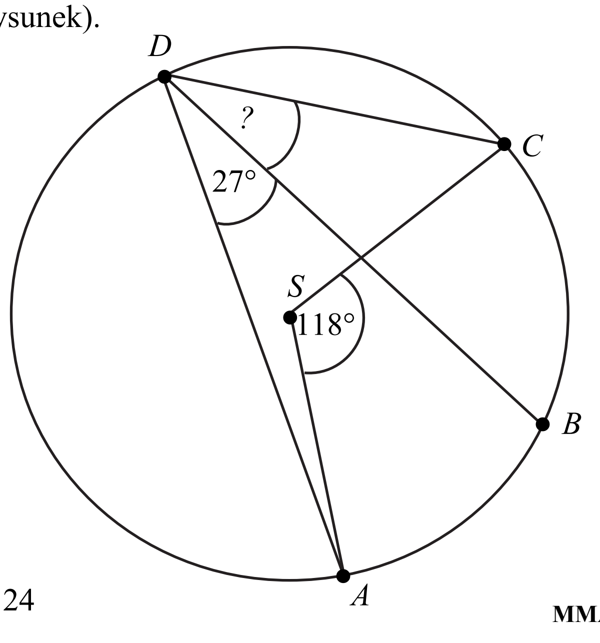
Punkty $ABCD$ leżą na okręgu o środku S (zobacz rysunek).
Miara kąta BDC jest równa

A. 91°

B. 72,5°

C. 18°

D. 32°



BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 8. (0–1)

Dana jest funkcja liniowa $f(x)=\frac{3}{4}x+6$. Miejscem zerowym tej funkcji jest liczba

A. 8 **B.** 6 **C.** -6 **D.** -8

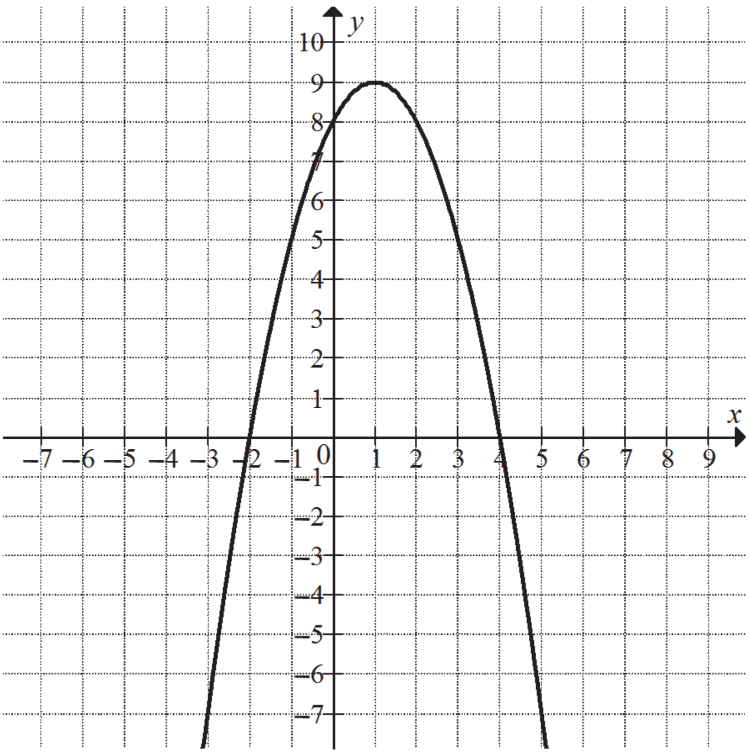
Zadanie 9. (0–1)

Równanie wymierne $\frac{3x-1}{x+5}=3$, gdzie $x\neq-5$,

A. nie ma rozwiązań rzeczywistych.
B. ma dokładnie jedno rozwiązanie rzeczywiste.
C. ma dokładnie dwa rozwiązania rzeczywiste.
D. ma dokładnie trzy rozwiązania rzeczywiste.

Informacja do zadań 10. i 11.

Na rysunku przedstawiony jest fragment paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej *f*. Wierzchołkiem tej paraboli jest punkt $W=(1,9)$. Liczby -2 i 4 to miejsca zerowe funkcji *f*.



Zadanie 10. (0–1)

Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

A. $(-\infty,-2\rangle$ **B.** $\langle-2,4\rangle$ **C.** $\langle4,+\infty)$ **D.** $(-\infty,9\rangle$

Zadanie 11. (0–1)

Najmniejsza wartość funkcji f w przedziale $\langle-1,2\rangle$ jest równa

A. 2 **B.** 5 **C.** 8 **D.** 9

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

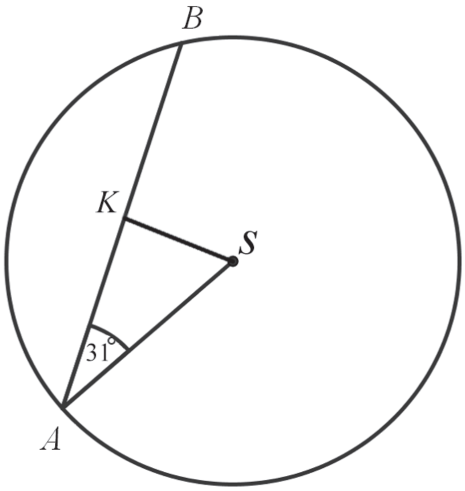
Zadanie 12. (0–1)

Funkcja f określona jest wzorem $f(x)=\frac{2x^3}{x^6+1}$ dla każdej liczby rzeczywistej x. Wtedy $f\left(-\sqrt[3]{3}\right)$ jest równa

A. $-\frac{\sqrt[3]{9}}{2}$ **B.** $-\frac{3}{5}$ **C.** $\frac{3}{5}$ **D.** $\frac{\sqrt[3]{3}}{2}$

Zadanie 13. (0–1)

W okręgu o środku w punkcie S poprowadzono cięciwę AB, która utworzyła z promieniem AS kąt o mierze $31°$ (zobacz rysunek). Promień tego okręgu ma długość 10. Odległość punktu S od cięciwy AB jest liczbą z przedziału



A. $\left\langle \frac{9}{2}, \frac{11}{2} \right\rangle$

B. $\left(\frac{11}{2}, \frac{13}{2} \right\rangle$

C. $\left(\frac{13}{2}, \frac{19}{2} \right\rangle$

D. $\left(\frac{19}{2}, \frac{37}{2} \right\rangle$

Zadanie 14. (0–1)

Czternasty wyraz ciągu arytmetycznego jest równy 8, a różnica tego ciągu jest równa $\left(-\frac{3}{2}\right)$.

Siódmy wyraz tego ciągu jest równy

A. $\frac{37}{2}$ **B.** $-\frac{37}{2}$ **C.** $-\frac{5}{2}$ **D.** $\frac{5}{2}$

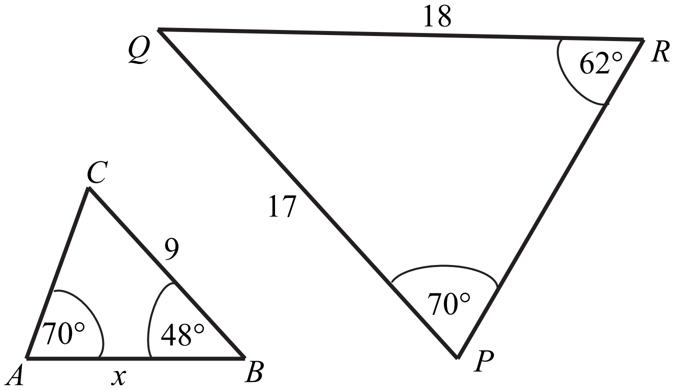
Zadanie 15. (0–1)

Ciąg $(x, 2x+3, 4x+3)$ jest geometryczny. Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy

A. -4 **B.** 1 **C.** 0 **D.** -1

Zadanie 16. (0–1)

Przedstawione na rysunku trójkąty ABC i PQR są podobne. Bok AB trójkąta ABC ma długość



A. 8

B. 8,5

C. 9,5

D. 10

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 17. (0–1)

Kąt α jest ostry i $\operatorname{tg}\alpha = \frac{2}{3}$. Wtedy

A. $\sin\alpha = \frac{3\sqrt{13}}{26}$ **B.** $\sin\alpha = \frac{\sqrt{13}}{13}$ **C.** $\sin\alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13}$ **D.** $\sin\alpha = \frac{3\sqrt{13}}{13}$

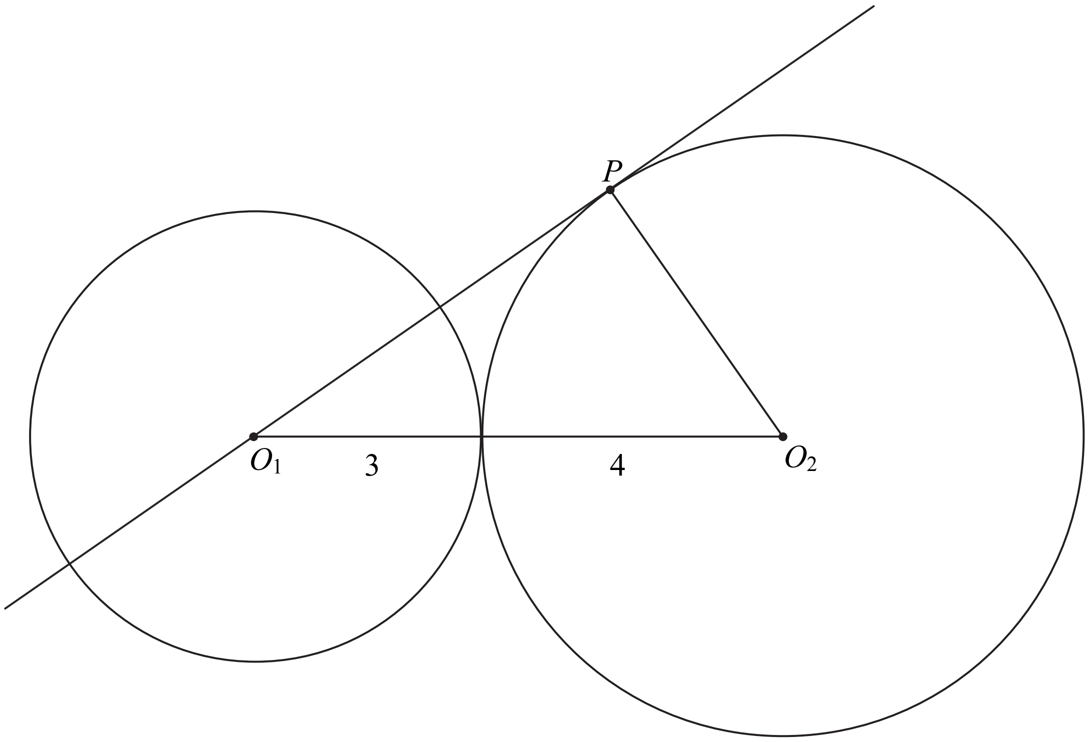
Zadanie 18. (0–1)

Z odcinków o długościach: 5, $2a+1$, $a-1$ można zbudować trójkąt równoramienny. Wynika stąd, że

A. $a = 6$ **B.** $a = 4$ **C.** $a = 3$ **D.** $a = 2$

Zadanie 19. (0–1)

Okręgi o promieniach 3 i 4 są styczne zewnętrznie. Prosta styczna do okręgu o promieniu 4 w punkcie P przechodzi przez środek okręgu o promieniu 3 (zobacz rysunek).



Pole trójkąta, którego wierzchołkami są środki okręgów i punkt styczności P, jest równe

A. 14 **B.** $2\sqrt{33}$ **C.** $4\sqrt{33}$ **D.** 12

Zadanie 20. (0–1)

Proste opisane równaniami $y = \frac{2}{m-1}x + m - 2$ oraz $y = mx + \frac{1}{m+1}$ są prostopadłe, gdy

A. $m = 2$ **B.** $m = \frac{1}{2}$ **C.** $m = \frac{1}{3}$ **D.** $m = -2$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 21. (0–1)
W układzie współrzędnych dane są punkty $A=(a,6)$ oraz $B=(7,b)$. Środkiem odcinka AB jest punkt $M=(3,4)$. Wynika stąd, że

A. $a=5$ i $b=5$ **B.** $a=-1$ i $b=2$ **C.** $a=4$ i $b=10$ **D.** $a=-4$ i $b=-2$

Zadanie 22. (0–1)
Rzucamy trzy razy symetryczną monetą. Niech p oznacza prawdopodobieństwo otrzymania dokładnie dwóch orłów w tych trzech rzutach. Wtedy

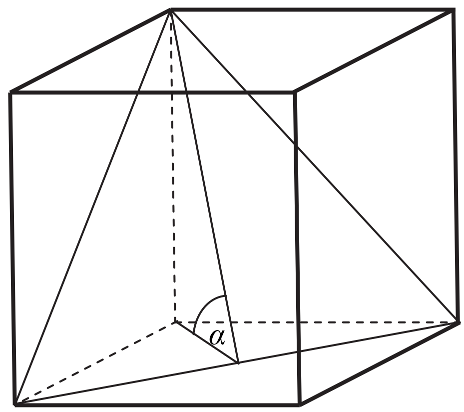
A. $0\le p<0,2$ **B.** $0,2\le p\le 0,35$ **C.** $0,35<p\le 0,5$ **D.** $0,5<p\le 1$

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 23. (0–1)
Kąt rozwarcia stożka ma miarę 120°, a tworząca tego stożka ma długość 4. Objętość tego stożka jest równa

A. 36π **B.** 18π **C.** 24π **D.** 8π

Zadanie 24. (0–1)
Przekątna podstawy graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest dwa razy dłuższa od wysokości graniastosłupa. Graniastosłup przecięto płaszczyzną przechodzącą przez przekątną podstawy i jeden wierzchołek drugiej podstawy (patrz rysunek).



Płaszczyzna przekroju tworzy z podstawą graniastosłupa kąt α o mierze

A. 30° **B.** 45° **C.** 60° **D.** 75°

Zadanie 25. (0–1)
Średnia arytmetyczna sześciu liczb naturalnych: 31, 16, 25, 29, 27, x, jest równa $\frac{x}{2}$. Mediana tych liczb jest równa

A. 26 **B.** 27 **C.** 28 **D.** 29

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 26. (0–2)

W tabeli przedstawiono roczne przyrosty wysokości pewnej sosny w ciągu sześciu kolejnych lat.

kolejne lata	1	2	3	4	5	6
przyrost (w cm)	10	10	7	8	8	7

Oblicz średni roczny przyrost wysokości tej sosny w badanym okresie sześciu lat. Otrzymany wynik zaokrąglij do 1 cm. Oblicz błąd względny otrzymanego przybliżenia. Podaj ten błąd w procentach.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Odpowiedź: ....

Zadanie 27. (0–2)

Rozwiąż nierówność $2x^2 - 4x > 3x^2 - 6x$.

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	26.	27.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 28. (0–2)

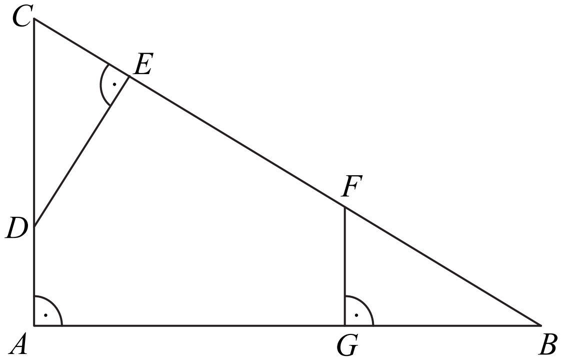
Rozwiąż równanie $(4-x)\left(x^2+2x-15\right)=0$.

Odpowiedź: ....

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 29. (0–2)

Dany jest trójkąt prostokątny ABC. Na przyprostokątnych AC i AB tego trójkąta obrano odpowiednio punkty D i G. Na przeciwprostokątnej BC wyznaczono punkty E i F takie, że $|\sphericalangle DEC| = |\sphericalangle BGF| = 90^\circ$ (zobacz rysunek). Wykaż, że trójkąt CDE jest podobny do trójkąta FBG.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28.	29.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 30. (0–2)

Ciąg $\left(a_n\right)$ jest określony wzorem $a_n = 2n^2 + 2n$ dla $n \geq 1$. Wykaż, że suma każdych dwóch kolejnych wyrazów tego ciągu jest kwadratem liczby naturalnej.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 31. (0–2)

Skala Richtera służy do określania siły trzęsień ziemi. Siła ta opisana jest wzorem $R = \log\frac{A}{A_0}$, gdzie A oznacza amplitudę trzęsienia wyrażoną w centymetrach, $A_0 = 10^{-4}$ cm jest stałą, nazywaną amplitudą wzorcową. 5 maja 2014 roku w Tajlandii miało miejsce trzęsienie ziemi o sile 6,2 w skali Richtera. Oblicz amplitudę trzęsienia ziemi w Tajlandii i rozstrzygnij, czy jest ona większa, czy – mniejsza od 100 cm.

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	30.	31.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 32. (0–4)

Jeden z kątów trójkąta jest trzy razy większy od mniejszego z dwóch pozostałych kątów, które różnią się o 50°. Oblicz kąty tego trójkąta.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	32.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 33. (0–5)

Podstawą ostrosłupa prawidłowego trójkątnego $ABCS$ jest trójkąt równoboczny ABC. Wysokość SO tego ostrosłupa jest równa wysokości jego podstawy. Objętość tego ostrosłupa jest równa 27. Oblicz pole powierzchni bocznej ostrosłupa $ABCS$ oraz cosinus kąta, jaki tworzą wysokość ściany bocznej i płaszczyzna podstawy ostrosłupa.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	33.
	Maks. liczba pkt	5
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 34. (0–4)

Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych losujemy kolejno dwa razy po jednej liczbie bez zwracania. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb będzie równa 30. Wynik zapisz w postaci ułamka zwykłego nieskracalnego.

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Odpowiedź: ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl