

Kod ucznia .....

Nazwisko i imię .....





M A T E M A T Y K A

14 MARCA 2018

Instrukcja dla zdającego

Czas pracy:  
**170 minut**

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 16 stron (zadania 1-34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1–25) przenieś na kartę odpowiedzi, zaznaczając je 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 oraz kalkulatora prostego.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój kod (nazwisko i imię - **zgodnie z ustaleniami szkolnymi**).
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

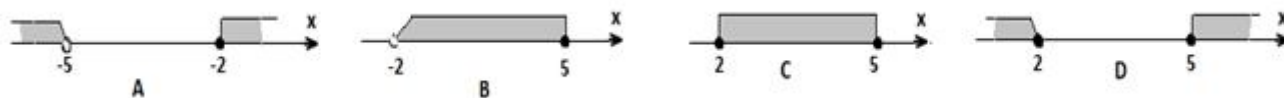
*Życzymy powodzenia!*

Liczba punktów  
do uzyskania: **50**

W zadaniach o numerach od 1 do 25 wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi jedną poprawną odpowiedź

**Zadanie 1. (1p)**

Rozwiązaniem układu nierówności  $\begin{cases} 2x - 4 \leq 6 \\ -x - 4 < -2 \end{cases}$  jest zbiór



**Zadanie 2. (1p)**

Wartość wyrażenia  $\frac{\log_3 9 + 2\log_3 \sqrt{3}}{2\log_2 4}$  jest równa

- A.  $\frac{2}{3}$                       B. 4                      C.  $\frac{3}{4}$                       D. 9

**Zadanie 3. (1p)**

Cenę towaru obniżano dwa razy. Pierwsza obniżka wynosiła 10%, a druga 20%. O ile procent w wyniku obu obniżek spadła cena towaru?

- A. o 24%                      B. o 28%                      C. o 26%                      D. o 30%

**Zadanie 4. (1p)**

Jeżeli  $x^2 - y^2 = -5$  i  $x - y = 5$ , to wartość wyrażenia  $(x + y)^2$  jest równa

- A. 1                      B. 16                      C. 9                      D. 25

**Zadanie 5. (1p)**

Obrazem rozwiązania układu równań  $\begin{cases} x + y - 6 = 0 \\ x - y + 4 = 0 \end{cases}$  w prostokątnym układzie współrzędnych na płaszczyźnie jest punkt o współrzędnych

- A. (1; -5)                      B. (-1; 5)                      C. (1; 5)                      D. (-1; -5)

**Zadanie 6. (1p)**

Suma wszystkich pierwiastków równania:  $-(x + 5)(x^2 + 1)(x - 7) = 0$  jest równa

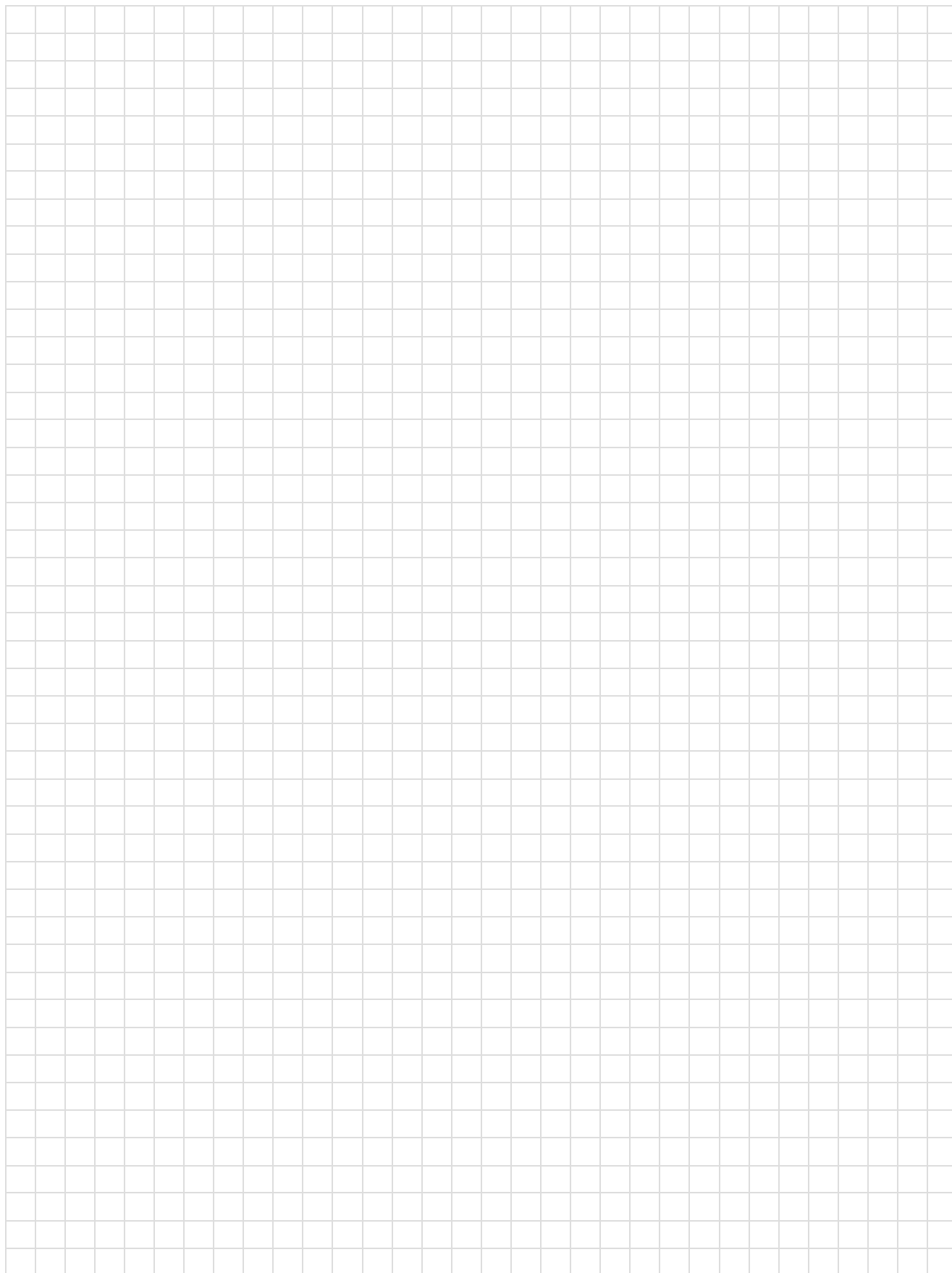
- A. 0                      B. 1                      C. -2                      D. 2

**Zadanie 7. (1p)**

Rozwiązaniem równania  $\frac{x+2}{x-2} = 3$  ( $x \neq 2$ ) jest liczba

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

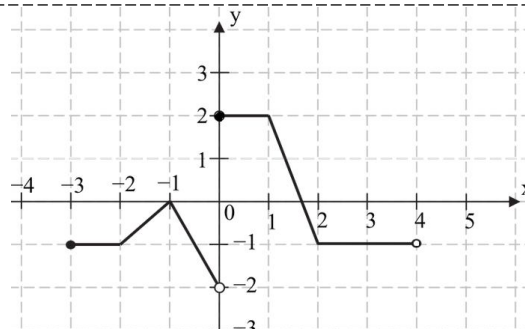
BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)



**Zadanie 8. (1p)**

Jeśli na rysunku przedstawiony jest wykres funkcji  $f(x)$ ,  
to dziedziną funkcji  $g(x) = f(x - 1)$  jest zbiór

- A.  $(-3; 4)$  B.  $(-3; 1)$  C.  $(-2; 5)$  D.  $(-4; 3)$



**Zadanie 9. (1p)**

Funkcja liniowa  $f(x) = ax + x - 2$  jest malejąca. Wynika stąd, że

- A.  $a < -1$  B.  $a < 0$  C.  $a > 1$  D.  $a > -1$

**Zadanie 10. (1p)**

Miejsce zerowe funkcji liniowej  $f(x) = (t + 1)x - t$  jest równe 2. Wynika stąd, że

- A.  $t = -1$  B.  $t = 2$  C.  $t = 1$  D.  $t = -2$

**Zadanie 11. (1p)**

Funkcja kwadratowa określona jest wzorem  $f(x) = -x^2 + 2x + k$ . Jeżeli  $f(3) = -6$ , to

- A.  $k = -1$  B.  $k = -3$  C.  $k = -4$  D.  $k = -2$

**Zadanie 12. (1p)**

Najmniejszą liczbą całkowitą spełniającą nierówność  $\frac{2x-1}{-2} \leq 3$  jest

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

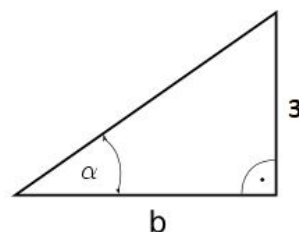
**Zadanie 13. (1p)**

W rosnącym ciągu geometrycznym  $(a_n)$ , określonym dla  $n \geq 1$ , spełniony jest warunek  $a_4 = 27a_1$ .  
Iloraz  $q$  tego ciągu jest równy

- A. 2 B. 4 C. 3 D. 5

**Zadanie 14. (1p)**

Jeśli  $\sin \alpha = \frac{1}{4}$ , to długość przyprostokątnej  $b$  danego trójkąta  
(patrz rysunek) jest równa



- A.  $\sqrt{17}$  B.  $\sqrt{153}$  C.  $\sqrt{140}$  D.  $\sqrt{135}$

**BRUDNOPIS** (*nie podlega ocenie*)



**Zadanie 15. (1p)**

Sinus kąta ostrego  $\alpha$  jest równy  $\frac{1}{3}$ . Wówczas  $\operatorname{tg} \alpha$  jest równy

A.  $\frac{1}{3}$

B.  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

C.  $\frac{1}{4}$

D.  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

**Zadanie 16. (1p)**

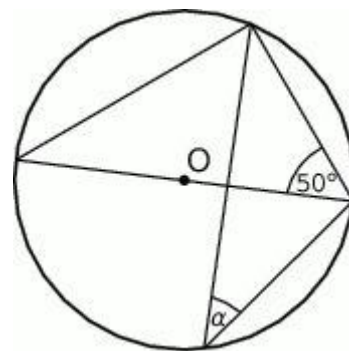
W okręgu o środku  $O$  dany jest kąt o mierze  $50^\circ$  (patrz rysunek). Miara kąta  $\alpha$  zaznaczonego na tym rysunku jest równa

A.  $40^\circ$

B.  $42^\circ$

C.  $45^\circ$

D.  $30^\circ$



**Zadanie 17. (1p)**

Przekątna prostokąta ma długość 12 cm i tworzy z jednym z boków kąt o mierze  $30^\circ$ . Pole powierzchni tego prostokąta jest równe

A.  $36\sqrt{2} \text{ cm}^2$

B.  $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$

C.  $24\sqrt{3} \text{ cm}^2$

D.  $24\sqrt{2} \text{ cm}^2$

**Zadanie 18. (1p)**

Proste o równaniach:  $y = a^2x - 5$  i  $y = \frac{1}{2a}x + 4$  ( $a \neq 0$ ) są prostopadłe dla  $a$  równego

A. 1

B. 2

C. -2

D. -1

**Zadanie 19. (1p)**

Jeśli suma  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego  $(a_n)$  określona jest wzorem  $S_n = 2n^2 + n$ , to wartość trzeciego wyrazu tego ciągu jest równa

A. 8

B. 10

C. 12

D. 11

**Zadanie 20. (1p)**

Obrazem punktu  $P = (3; 4)$  w symetrii środkowej względem punktu  $S$  jest punkt  $P' = (-1; -2)$ . Wynika stąd, że

A.  $S = (1; 1)$

B.  $S = (-1; -1)$

C.  $S = (-1; 1)$

D.  $S = (1; -1)$

**Zadanie 21. (1p)**

Powierzchnia boczna walca po rozwinięciu jest kwadratem o polu  $4\pi^2$ . Objętość tego walca jest równa

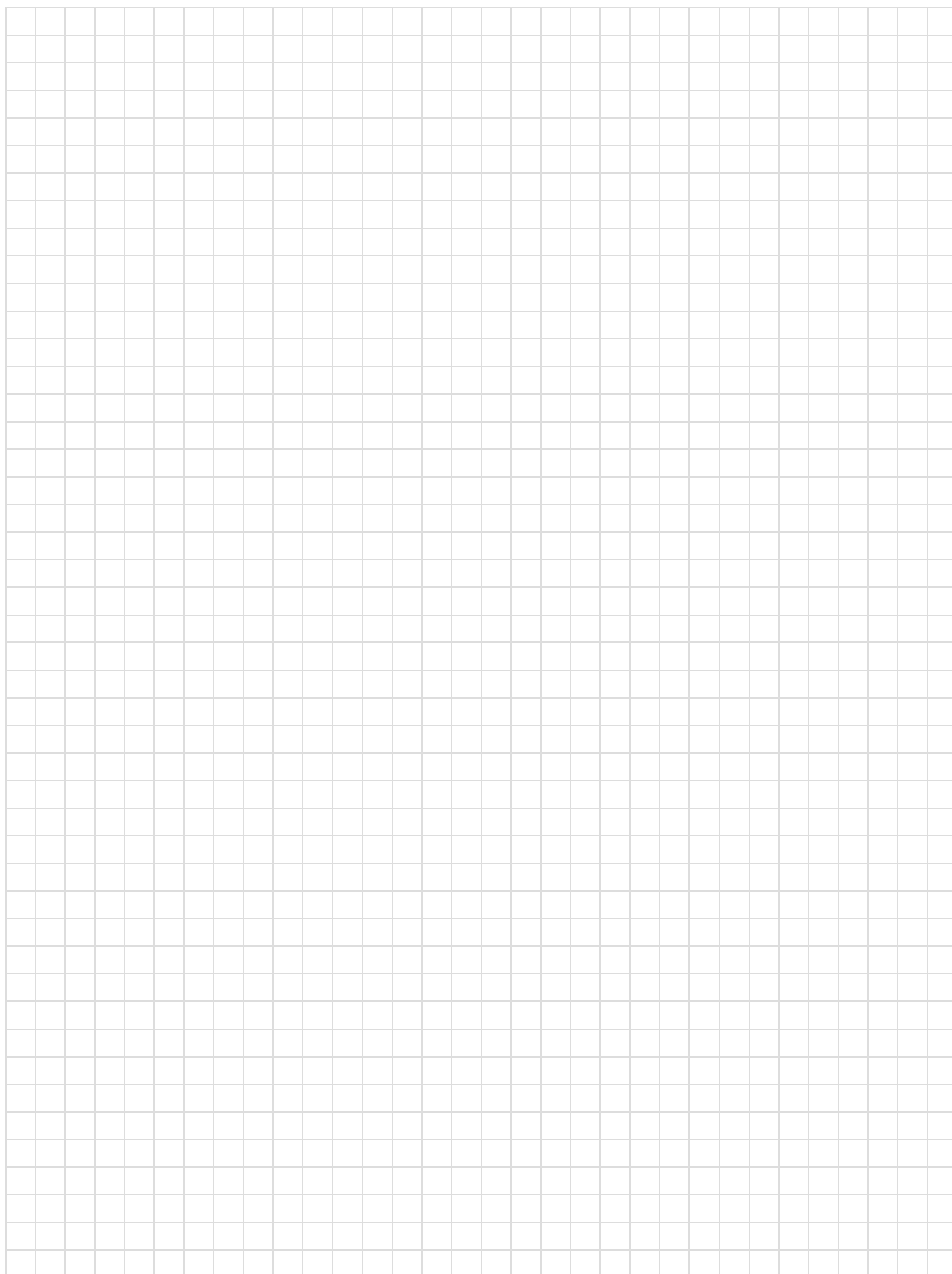
A.  $4\pi^3$

B.  $2\pi^3$

C.  $2\pi^2$

D.  $4\pi^2$

**BRUDNOPIS** *(nie podlega ocenie)*







## ZADANIA OTWARTE

*Rozwiązania zadań o numerach od 26 do 34 należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania (pamiętaj o udzieleniu odpowiedzi)*

**Zadanie 26. (2p)**

Rozwiąż nierówność  $-x(x+1) > -12$ .

**Zadanie 27. (2p)**

Wykaż, że dla dowolnych liczb rzeczywistych  $x$  i  $y$  prawdziwa jest nierówność  $x + y \geq \frac{x^2 + y^2 + 2}{-2}$ .

**Zadanie 28. (2p)**

Uzasadnij, że jeśli miary kątów wewnętrznych pewnego trójkąta są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego, to jeden z tych kątów ma miarę  $60^\circ$ .

**Zadanie 30. (2p)**

**Zadanie 31. (2p)**

14 marca ŚWIATOWY DZIEŃ LICZBY  $\pi$  3,1415926535897932...

**Zadanie 32. (4p)**

W graniastosłupie czworokątnym prawidłowym przekątna o długości 5 jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem  $\alpha$  takim, że  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ . Wyznacz objętość tego graniastosłupa.



Odpowiedź:

**Zadanie 33. (4p)**

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że w pierwszym rzucie otrzymamy nieparzystą liczbę oczek i suma liczb w obu rzutach będzie większa od 6. Wynik przedstaw w postaci ułamka zwykłego nieskracalnego.

Odpowiedź:

Trzy liczby, których suma jest równa 52, tworzą ciąg geometryczny. Jeśli pierwszą liczbę zmniejszymy o 16, to otrzymamy ciąg arytmetyczny. Wyznacz te liczby.

**BRUDNOPIS** (*nie podlega ocenie*)



**BRUDNOPIS** (*nie podlega ocenie*)

A large rectangular area filled with a light gray grid, intended for rough work or calculations. The grid consists of small squares, approximately 20 squares wide and 40 squares high.

KARTA ODPOWIEDZI

KOD UCZNIA

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Nazwisko i imię

\_\_\_\_\_

Wypełnia piszący

| Nr zadania | A                        | B                        | C                        | D                        |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Razem

|  |
|--|
|  |
|--|

Wypełnia sprawdzający

| Nr zadania | X                        | 0                        | 1                        | 2                        |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 26.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Razem

|  |
|--|
|  |
|--|

| Nr zadania | X                        | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 32.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
| 33.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
| 34.        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Razem

|  |
|--|
|  |
|--|

| Suma punktów | Wynik w % |
|--------------|-----------|
|              |           |