Etap I

Kod ucznia

Czas: 90 min

Liczba punktów do uzyskania: 35 punktów

Informacje dla ucznia

1. Na stronie tytułowej arkusza oraz na *karcie odpowiedzi* w wyznaczonym miejscu wpisz swój kod ustalony przez Nauczyciela Koordynującego.
2. Sprawdź, czy arkusz konkursowy zawiera 11 stron (zadania 1-15).
3. Czytaj uważnie wszystkie teksty i zadania.
4. Rozwiązania zapisuj długopisem lub piórem. Nie używaj korektora.
5. W zadaniach zamkniętych jednokrotnego wyboru 1-10 podane są cztery odpowiedzi: A, B, C, D. Wybierz tylko jedną odpowiedź z każdego zadania oraz zaznacz ją na karcie odpowiedzi poprzez zamalowanie odpowiedniej kratki.
6. Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zamaluj poprawną odpowiedź.
7. Pytania 11, 12, 13, 14, 15 są pytaniami otwartymi. Rozwiązania zadań otwartych zapisz czytelnie w wyznaczonych miejscach. Pomyłki przekreślaj.
8. Przygotowując odpowiedzi na pytania, możesz skorzystać z miejsc opatrzonych napisem Brudnopis. Zapisy w Brudnopisie nie będą sprawdzane i oceniane.
9. Podczas rozwiązywania arkusza uczestnikowi nie wolno korzystać z urządzeń elektronicznych, telekomunikacyjnych.
10. Do drugiego etapu konkursu zakwalifikowani zostają uczniowie, którzy osiągnęli co najmniej 80% punktów.

Zadanie 1. (1 punkt)

Stanisław Ulam to znany polski matematyk, który urodził się w roku 1909. Jak ten rok poprawnie zapisać z użyciem cyfr rzymskich?

A. MDMIX B. MDCCCCIX C. MDCCCCVIIII D. MCMIX

Zadanie 2. (1 punkt)

Stanisław Ulam był przyjacielem Stefana Banacha. Banach urodził się w roku 1892 i dożył wieku 53 lat. Ile lat miała Ulam, kiedy umierał Banach?

A. 70 B. 45 C. 25 D. 36

Zadanie 3. (1 punkt)

Jednym z osiągnięć Stanisława Ulama było stworzenie definicji „liczb szczęśliwych".

W uporządkowanym zbiorze liczb naturalnych {1, 2, 3, 4, 5, ….} odczytujesz pierwszą nieużytą liczbę po jedynce i usuwasz wszystkie liczby na pozycjach będących wielokrotnością jej wartości, czyli liczby na pozycjach 2, 4, 6, … Pozostanie zbiór {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, ...}.

Jaki zbiór pozostanie po drugim kroku?

A. {1, 3, 7, 11, 13, 17, 21, ...} B. {1, 7, 9, 15, 17, 23, …}

C. {1, 5, 11, 17, 21, 25, ...} D. {1, 3, 7, 9, 13, 15, 19, 21, ...}

Zadanie 4. (1 punkt)

Pan Kwiatkowski ćwiczy jazdę na rowerze. W każdym tygodniu stara się przejechać o 10% więcej, niż w poprzednim. W dwóch pierwszych tygodniach przejechał łącznie 252 km. Ile kilometrów przejechał w pierwszym tygodniu?

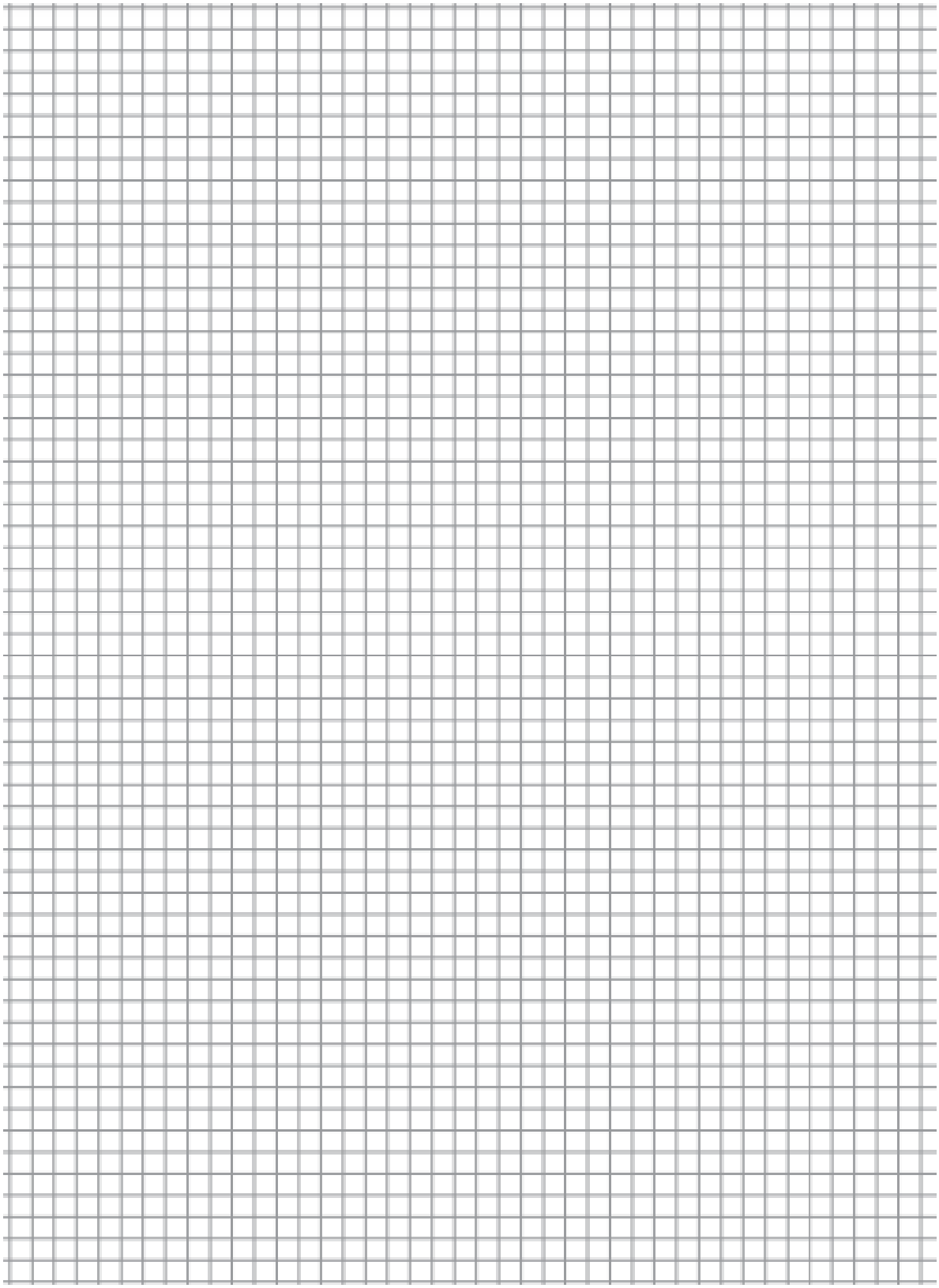
A. 113 km B. 120 km C. 126 km D. 132 km

Zadanie 5. (1 punkt)

Ile kilometrów (w zaokrągleniu) przejedzie Pan Kwiatkowski w czwartym tygodniu treningów?

A. 126 km B. 132 km C. 156 km D. 160 km

BRUDNOPIS



Zadanie 6. (1 punkt)

Który z poniższych ułamków jest zarazem większy od $\frac{2}{3}$ i mniejszy od $\frac{3}{4}$?

A. $\frac{5}{6}$ B. $\frac{17}{24}$ C. $\frac{7}{12}$ D. $\frac{5}{8}$

Zadanie 7. (1 punkt)

Różnica liczb $\sqrt[2]{125}$ i $\sqrt[2]{20}$ jest równa:

A. $\sqrt[2]{105}$ B. $\sqrt[2]{85}$ C. 3 D. $\sqrt[2]{45}$

Zadanie 8. (1 punkt)

W matematyce istnieją tzw. **liczby zaprzyjaźnione**. Są to dwie różne liczby naturalne takie, że suma dzielników właściwych każdej z nich (czyli mniejszych od samej liczby) jest równa drugiej liczbie. Jaka jest liczba zaprzyjaźniona do 220?

A. 280 B. 284 C. 292 D. 504

Zadanie 9. (1 punkt)

W liczbie 734k2 litera *k* oznacza cyfrę dziesiątek. Dla jakiej wartości cyfry *k* liczba ta jest podzielna przez 36?

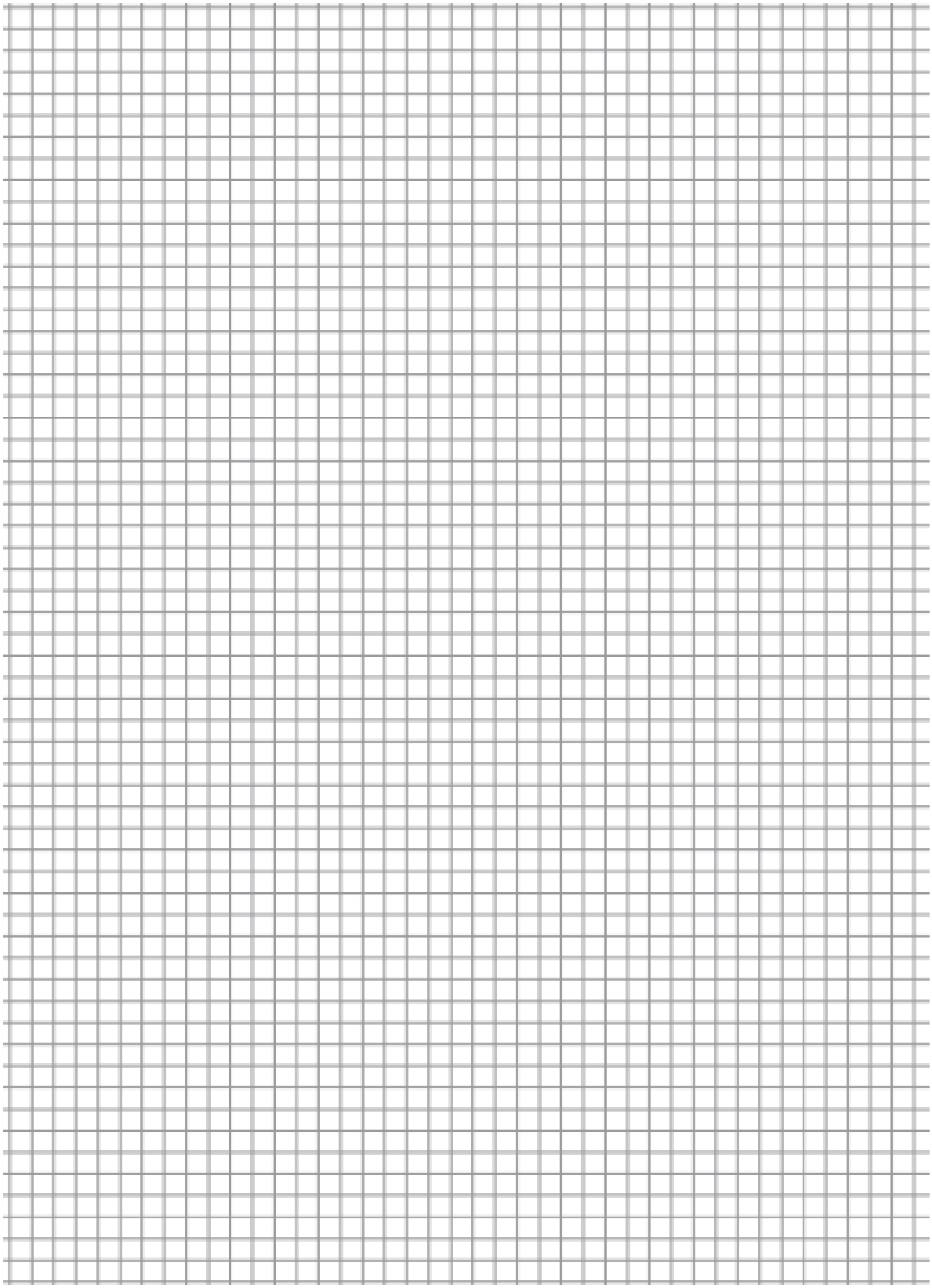
A. 1 B. 2 C. 3 D. nie istnieje

Zadanie 10. (1 punkt)

Trapezu nie da się zbudować z odcinków o długościach:

A. 1 cm, 1 cm, 99 cm, 100 cm
B. 1 cm, 1 cm, 2 cm, 99 cm
C. 10 m, 10 m, 1 cm, 1 cm
D. 200 mm, 30 cm, 5 dm, 0,5 m

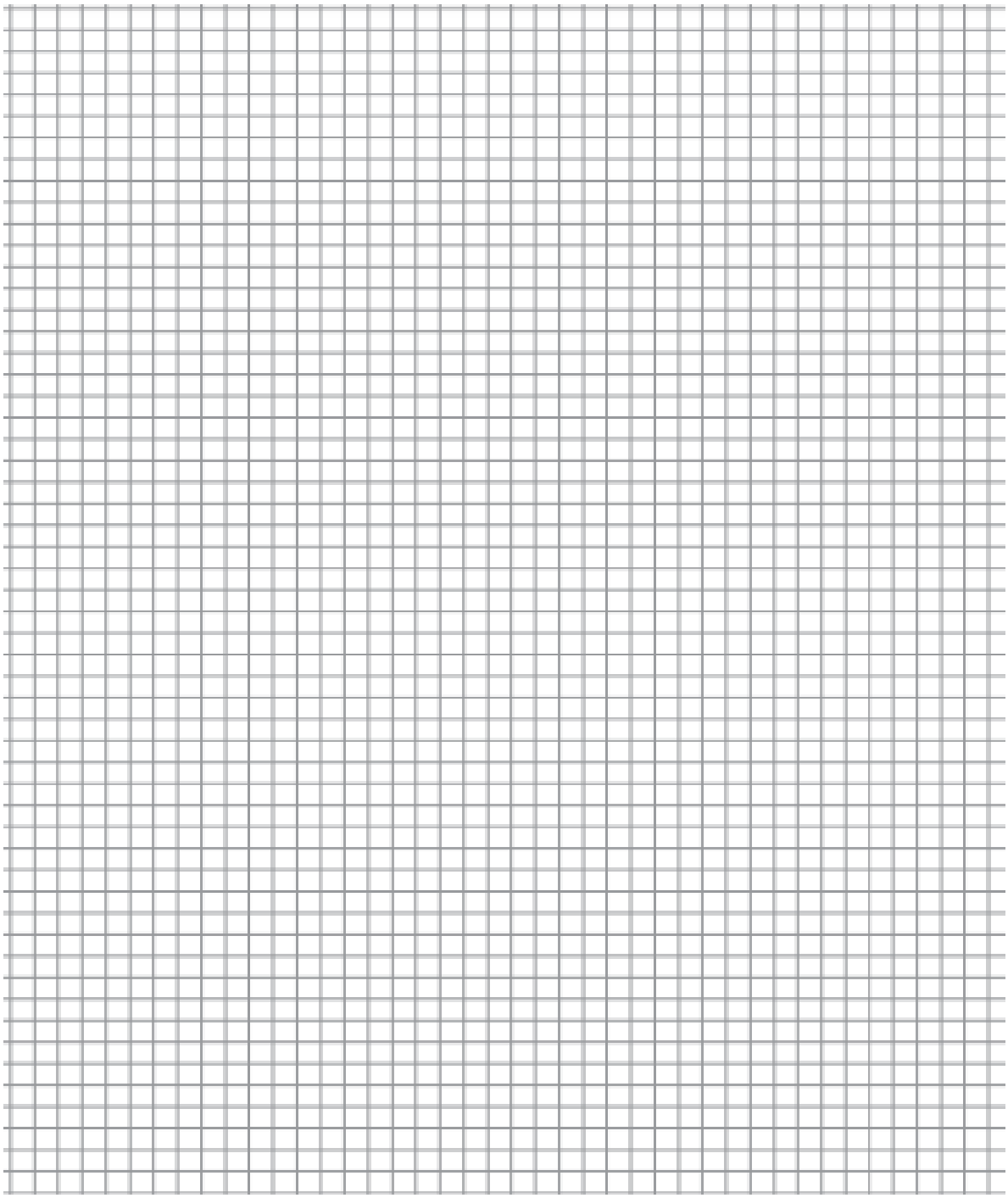
BRUDNOPIS



Zadanie 11. (5 punktów)

Stanisław Ulam jest autorem metody Monte Carlo, czyli techniki matematycznej służącej do rozwiązywania problemów za pomocą wielokrotnego powtarzania losowych prób.

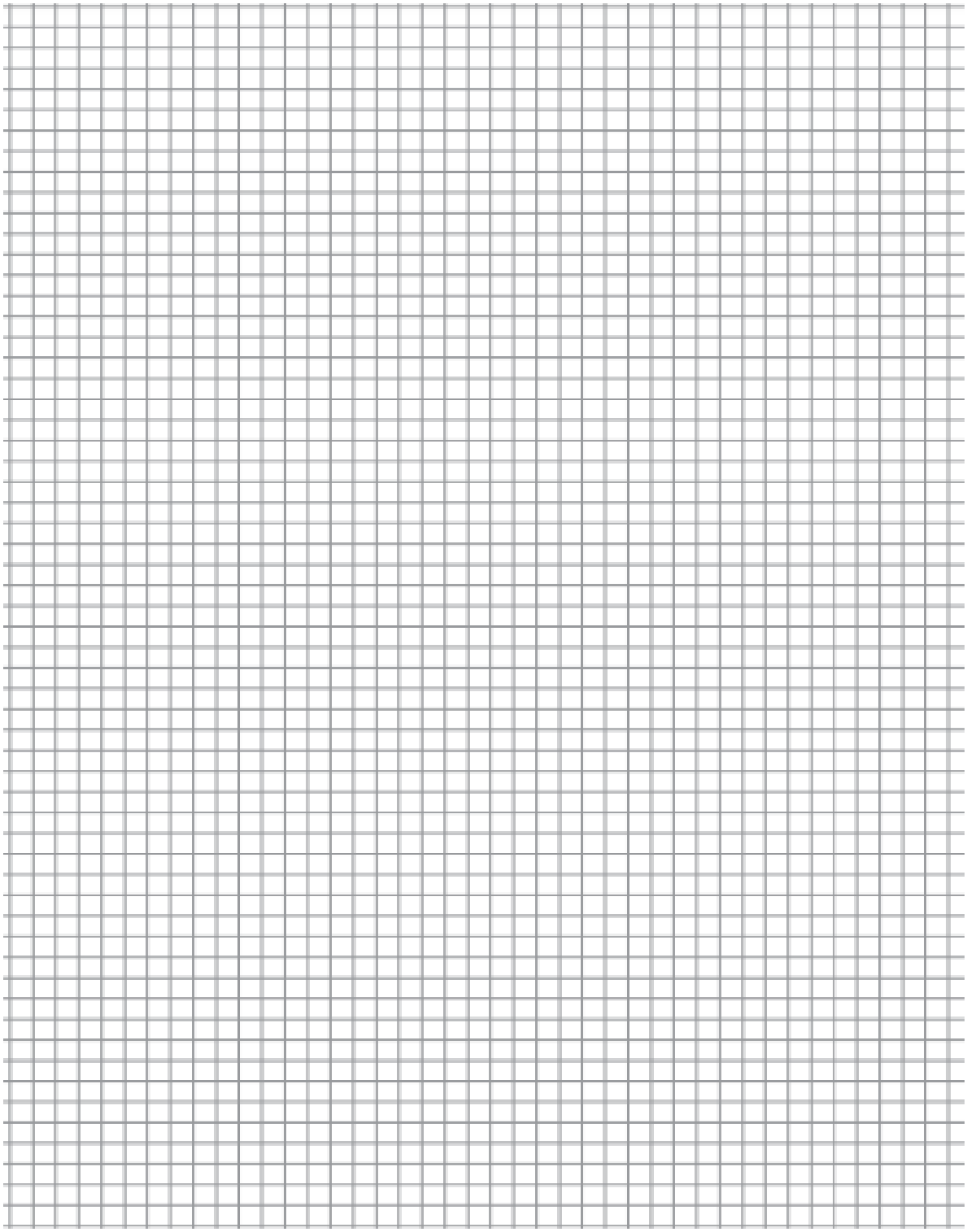
Wyobraź sobie, że na kwadratowej tarczy o boku 20 cm narysowano koło o promieniu 10 cm (styczne do boków kwadratu). Robot losowo oddał 800 strzałów w tarczę. Okazało się, że dokładnie 631 z nich trafiło wewnątrz koła. Jakie na podstawie tych danych uzyskamy przybliżenie liczby π?



Zadanie 12. (5 punktów)

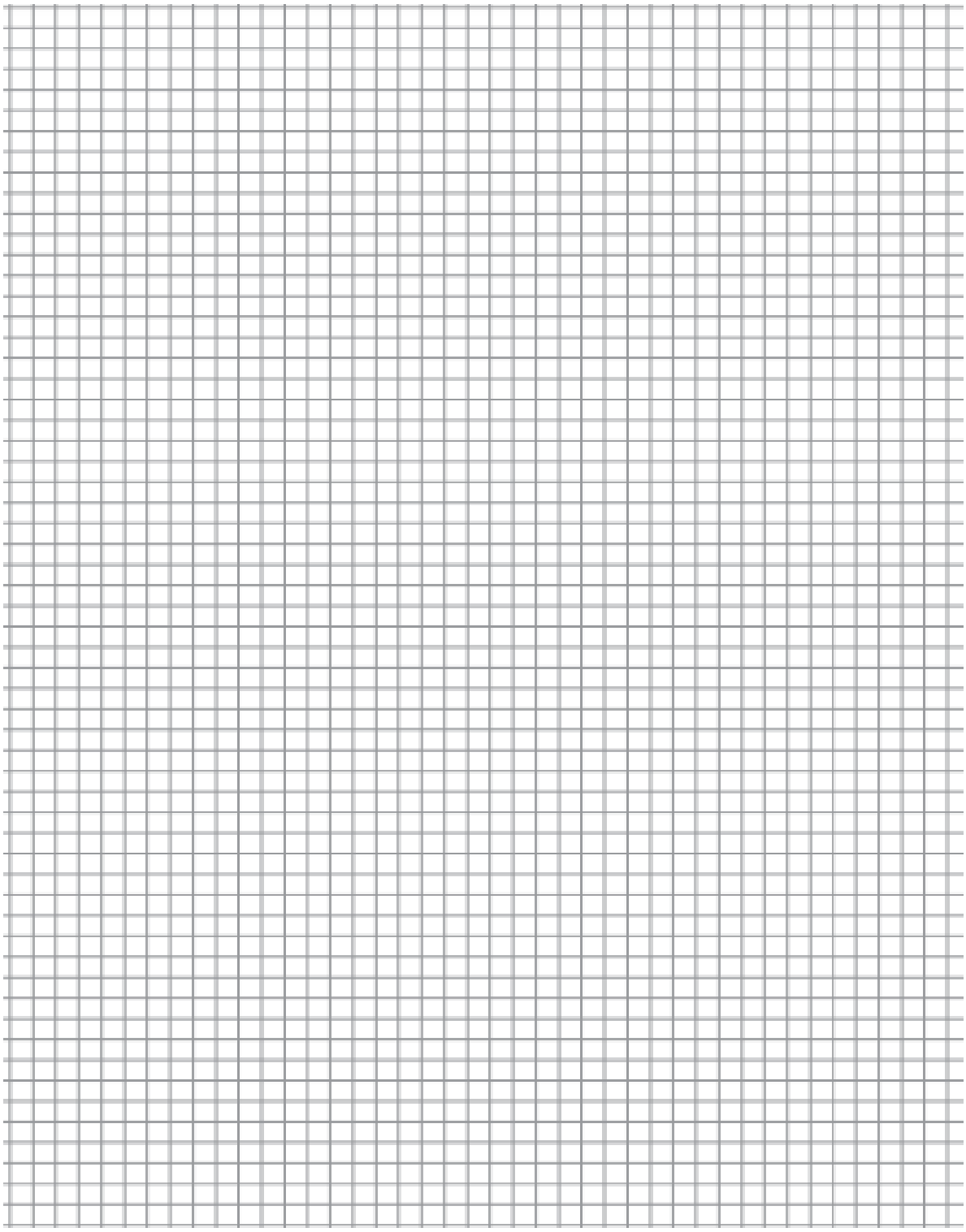
W układzie współrzędnych punkty A = (0, 2) oraz C = (4, 4) są przeciwległymi wierzchołkami rombu ABCD. Wiadomo, że jeden z pozostałych wierzchołków, punkt B, leży na osi OX.

Wyznacz współrzędne wierzchołków B oraz D. Oblicz pole tego rombu.



Zadanie 13. (5 punktów)

Grzybiarz zebrał 10 kg świeżych grzybów, które zawierały 99% wody. Po pewnym czasie, na skutek przechowywania w przewiewnym miejscu, część wody wyparowała i teraz grzyby zawierają 96% wody. Jaka jest obecna masa tych grzybów? Wykonaj odpowiednie obliczenia.

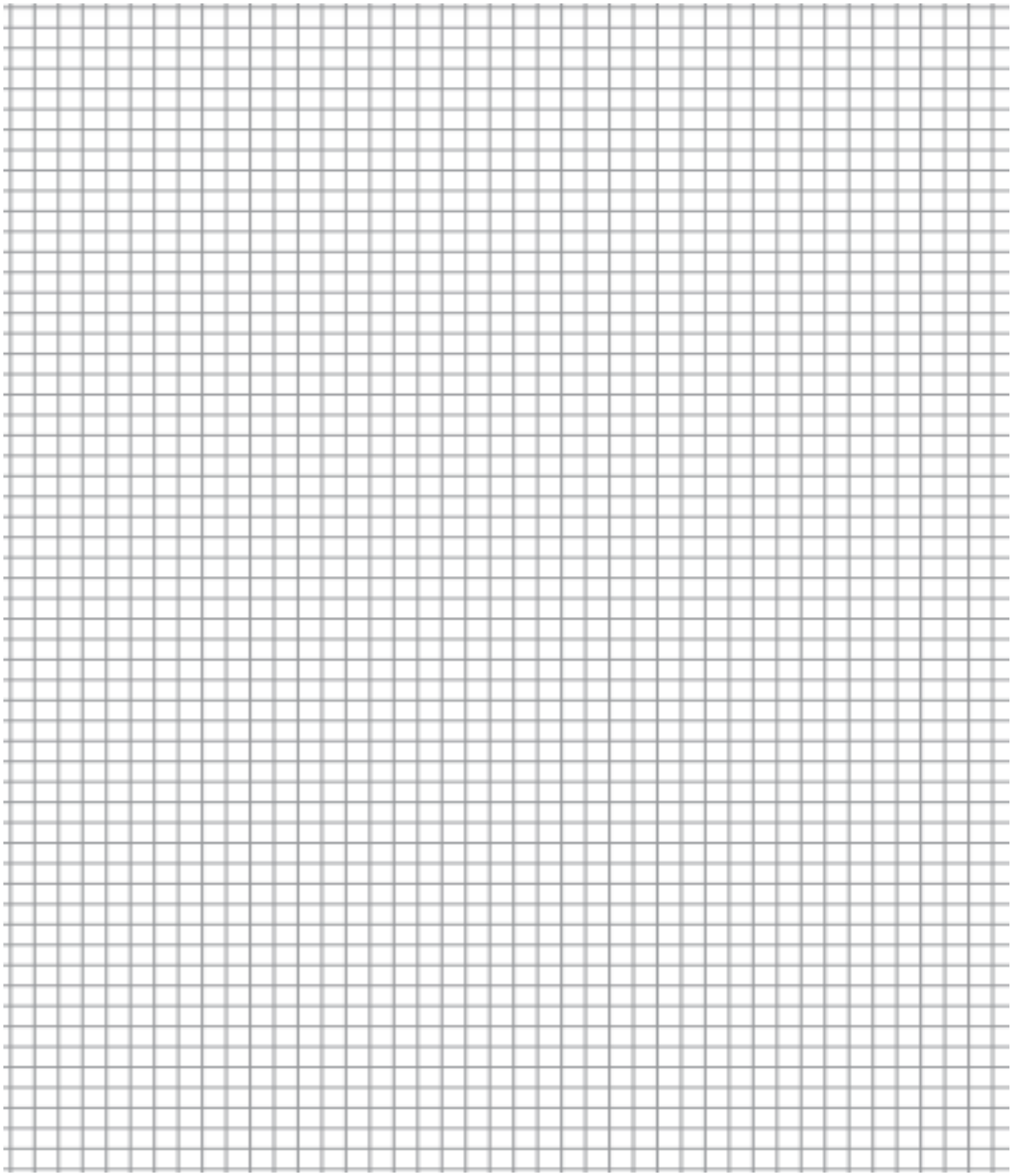


Zadanie 14. (5 punktów)

Pan Jan wybrał się na wycieczkę motorówką po rzece, która płynie ze stałą prędkością 4 km/h. Pan Jan płynął z przystani A do przystani B pod prąd rzeki przez 2 godziny. W drodze powrotnej (z prądem rzeki) ta sama trasa zajęła mu tylko 1 godzinę i 12 minut. Przez cały czas silnik motorówki pracował z taką samą mocą (prędkość własna motorówki była stała).

Oblicz odległość między przystaniami A i B oraz prędkość własną motorówki.

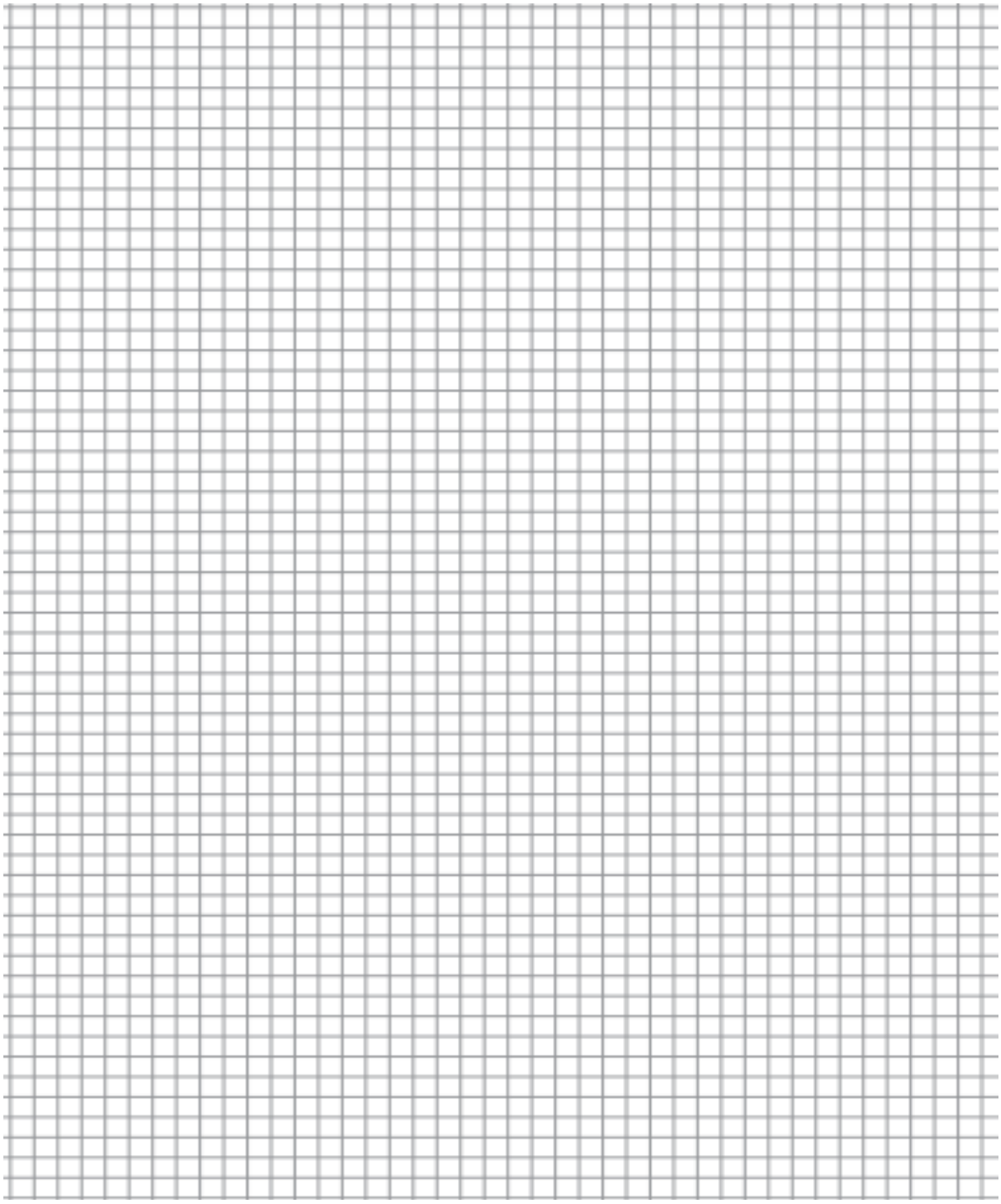
Wykonaj odpowiednie obliczenia.



Zadanie 15. (5 punktów)

W prostokącie ABCD o wymiarach |AB| = 2 cm oraz |BC| = 4 cm narysowano dwa koła, których średnicami są dłuższe boki prostokąta ABCD. Oblicz pole części wspólnej obu kół.

Wynik podaj w postaci ogólnej albo przyjmij w obliczeniach przybliżenia $\pi = 3{,}14$ oraz $\sqrt{3} = 1{,}73$. Wykonaj odpowiednie obliczenia.



KARTA ODPOWIEDZI

KOD UCZNIA

Numer zadania	odpowiedzi			
1	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
2	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
3	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
4	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
5	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
6	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
7	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
8	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
9	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □
10	**A** □	**B** □	**C** □	**D** □

Wypełnia nauczyciel:

Numer zadania	Punkty za zadanie					
11	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
12	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
13	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
14	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
15	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**