



Polskie Towarzystwo Fizyczne  
Oddział Krakowski

MAŁOPOLSKI KONKURS Z FIZYKI  
DLA UCZNIÓW  
SZKÓŁ PODSTAWOWYCH  
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO  
W ROKU SZKOLNYM 2025/2026

ETAP WOJEWÓDZKI  
CZAS PRACY: 120 minut

**Instrukcja dla ucznia**

1. Przed Tobą zestaw zadań konkursowych.
2. **Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 120 minut.** Piętnaście minut przed upływem tego czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członka Komisji Konkursowej.
3. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi udzielane przy użyciu ołówka nie będą oceniane.
4. Nie używaj korektora ani jakichkolwiek zmywalnych przyborów piśmienniczych. Zadanie, w którym ich użyjesz nie będzie oceniane.
5. Nie zapisuj rozwiązań drukowanymi literami - sposób zapisu wyrazów ma znaczenie przy ocenianiu pracy.
6. Ostatnie strony są przeznaczone na brudnopis. Brudnopis nie podlega ocenie.
7. Nie podpisuj kartek imieniem i nazwiskiem.
8. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów.
9. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
10. Nie zapominaj o komentarzu, pełnych obliczeniach, zapisaniu wzorów, z których korzystasz, sprawdzaniu jednostek oraz napisaniu pełnych odpowiedzi.
11. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym spowoduje wykluczenie Cię z udziału w Konkursie.
12. W każdym zadaniu testowym tylko jedna spośród podanych odpowiedzi jest prawidłowa. Wybierz jedną z podanych odpowiedzi i w ramce znajdującej się pod zadaniem zamaluj kratkę z odpowiednią literą, np. gdy wybierasz odpowiedź A:

|                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> | B | C | D |
|--------------------------|---|---|---|

Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, np.

|                                     |   |   |                          |
|-------------------------------------|---|---|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | B | C | <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|---|---|--------------------------|

*Życzymy Ci powodzenia!*

| Zadanie             |    | Liczba punktów za zadanie | Maksymalna liczba punktów za zadanie | Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu | Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu |
|---------------------|----|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Zad. 1.             |    | 1                         | 6                                    |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
| Zad. 2.             |    | 1                         | 5                                    |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
| Zad. 3.             | a) | 2                         | 5                                    |                                                             |                                                             |
|                     |    | 1                         |                                      |                                                             |                                                             |
|                     | b) | 2                         |                                      |                                                             |                                                             |
| Zad. 4.             |    | 1                         | 1                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 5.             |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 6.             |    | 1                         | 1                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 7.             |    | 1                         | 1                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 8.             |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 9.             |    | 3                         | 3                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 10.            |    | 1                         | 1                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 11.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 12.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 13.            |    | 3                         | 3                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 14.            |    | 1                         | 1                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 15.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 16.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 17.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 18.            |    | 3                         | 3                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 19.            |    | 3                         | 3                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 20.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 21.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 22.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 23.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 24.            |    | 3                         | 3                                    |                                                             |                                                             |
| Zad. 25.            |    | 2                         | 2                                    |                                                             |                                                             |
| <b>SUMA PUNKTÓW</b> |    | 60                        |                                      |                                                             |                                                             |



### Zadanie 2. (5 pkt.)

Uczniowie postanowili wyznaczyć gęstość sześcianu. Zmierzyli długości jego krawędzi – otrzymali wynik  $a = 4,0$  cm. Następnie, za pomocą wagi zważyli sześcian uzyskując wynik  $m = 170$  g. Niepewności pomiarowe wynosiły 0,1 cm i 1 g.

Oblicz gęstość sześcianu oraz maksymalną niepewność wyniku, przyjmując najbardziej niekorzystny przypadek odczytu wyników pomiarów. Zapisz wynik pomiaru (wartość średnią wraz z niepewnością) wyrażony w  $\text{g/cm}^3$  zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników pomiarów. Objętość sześcianu wyraża się wzorem  $V = a^3$ .

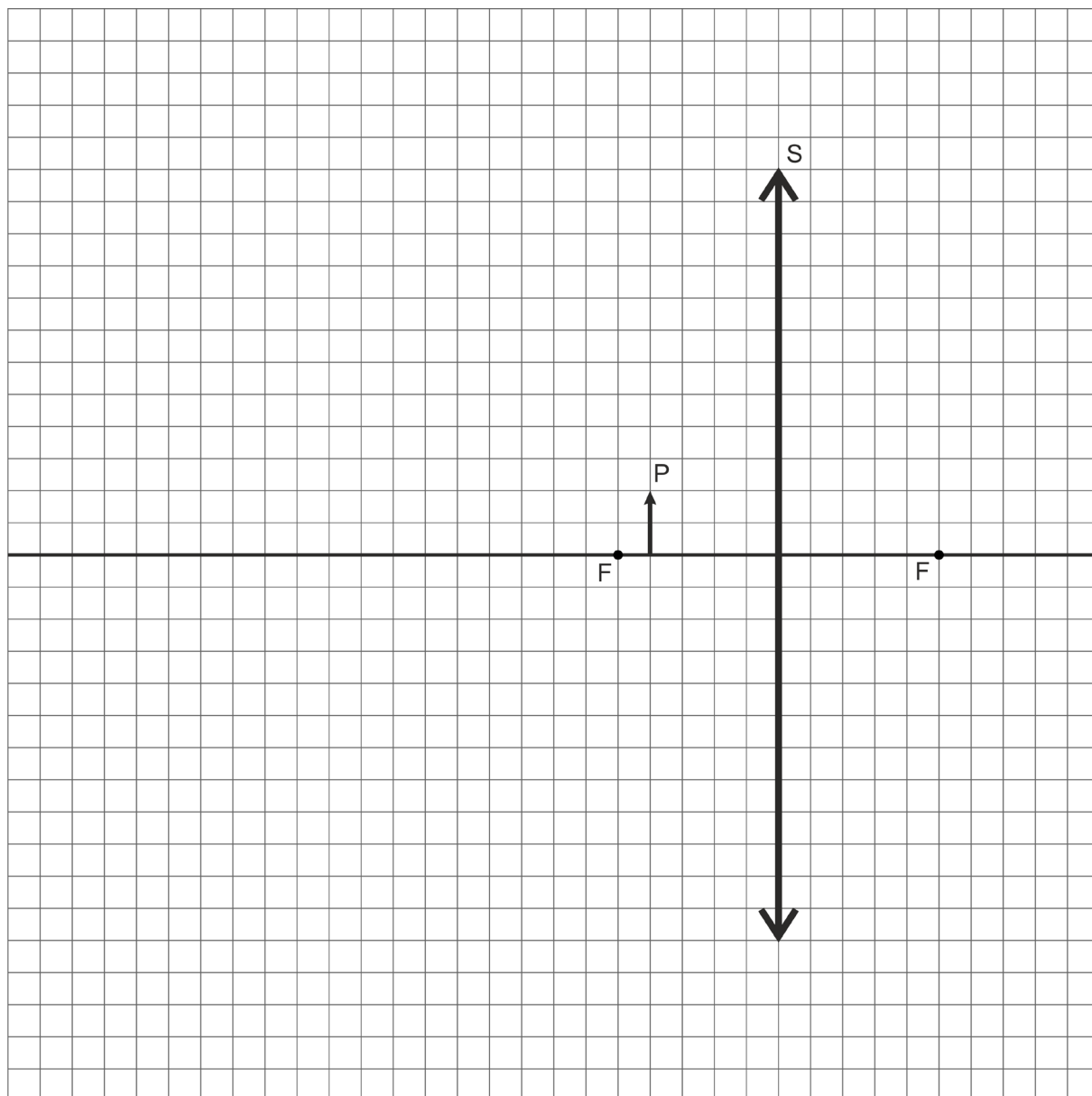
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

**Odpowiedź:** .....

**Zadanie 3. (5 pkt.)**

Na rysunku przedstawiono schematycznie soczewkę skupiającą S, oba jej ogniska F oraz przedmiot P.

a) Narysuj schematyczny bieg promieni światła i konstrukcyjnie wyznacz obraz przedmiotu.



b) Podkreśl właściwe cechy otrzymanego obrazu:

rzeczywisty/pozorny

prosty/odwrócony

powiększony/pomniejszony/tej samej wielkości co przedmiot

## ZADANIA ZAMKNIĘTE

**Uwaga!**

W każdym zadaniu zamkniętym tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa. Zaznaczenie większej liczby odpowiedzi, niezależnie od tego, czy uczestnik zaznaczył również prawidłową odpowiedź, skutkuje przyznaniem 0 punktów za dane zadanie.

### Zadanie 4. (1 pkt.)

Hipoteza to

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** udowodnione twierdzenie naukowe, które stało się powszechnie akceptowanym faktem i nie wymaga dalszych badań.

**B.** przypuszczenie lub wstępne wyjaśnienie zjawiska, które musi zostać zweryfikowane za pomocą eksperymentu lub obserwacji.

**C.** szczegółowy opis procedury technicznej, według której należy przeprowadzić doświadczenie.

**D.** końcowy wniosek z badań, który podsumowuje wszystkie uzyskane wyniki i zamyka proces badawczy.

### Zadanie 5. (2 pkt.)

1 mm<sup>3</sup> wody ma masę

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** 1 mg

**B.** 10 mg

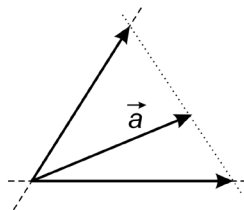
**C.** 100 mg

**D.** 1 g

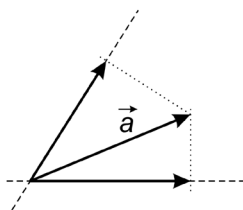
### Zadanie 6. (1 pkt.)

Uczniowie mieli rozłożyć wektor  $\vec{a}$  na składowe wzdłuż kierunków zaznaczonych liniami przerywanymi. Poniżej przedstawiono rysunki sporządzone przez czworo uczniów. Linie kropkowane to linie pomocnicze.

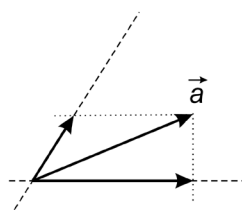
Rysunek Adama



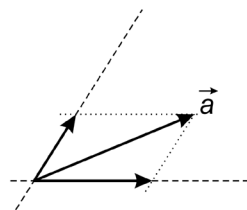
Rysunek Bartka



Rysunek Cezarego



Rysunek Dominiki



Kto z nich prawidłowo rozwiązał zadanie?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** Adam

**B.** Bartek

**C.** Cezary

**D.** Dominika

### Zadanie 7. (1 pkt.)

Które z wymienionych poniżej zjawisk nie jest bezpośrednim skutkiem istnienia sił wzajemnego przyciągania (sił spójności) pomiędzy cząsteczkami wody?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** Tworzenie się kropeł wody.

**B.** Samorzutne mieszanie się wody z atramentem.

**C.** Tworzenie się strugi wody przy wypływaniu z kranu.

**D.** Możliwość „napełnienia” szklanki wodą nieco powyżej jej krawędzi.

**Zadanie 8. (2 pkt.)**

W naczyniach połączonych znajdują się trzy niemieszające się z sobą ciecz (rysunek). Układ pozostaje w równowadze. Wskaż poprawną relację między gęstościami  $d_1$ ,  $d_2$  i  $d_3$  cieczy.

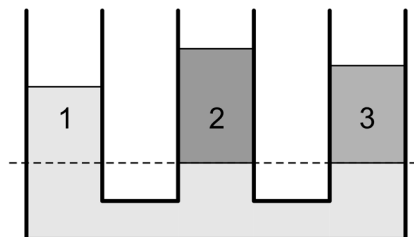
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

A.  $d_1 < d_2 < d_3$

B.  $d_3 < d_2 < d_1$

C.  $d_2 < d_3 < d_1$

D.  $d_1 < d_3 < d_2$

**Zadanie 9. (3 pkt.)**

Do szklanki z wodą wrzucono kostkę lodu, wewnątrz której zamrożona jest stalowa kulka (gęstość  $8000 \text{ kg/m}^3$ ). Kostka pływa całkowicie zanurzona w wodzie, ale nie dotyka dna. Jak zmieni się poziom wody w szklance, gdy lód całkowicie stopnieje? Przyjmujemy, że woda nie paruje.

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | C |
|---|---|---|

A. Podniesie się.

B. Obniży się.

C. Pozostanie bez zmian.

**Zadanie 10. (1 pkt.)**

Jednostką ciepła topnienia jest

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

A.  $1 \text{ J}$

B.  $1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

C.  $1 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

D.  $1 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$

**Zadanie 11. (2 pkt.)**

Pasażer pociągu jadącego ze stałą prędkością upuścił gumową piłkę. Piłka zaczęła się odbijać od podłogi idealnie sprężysto (nie tracąc energii mechanicznej przy odbiciu). Który z wykresów przedstawia tor ruchu piłki względem torów kolejowych, jeśli opory ruchu były pomijalnie małe?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

A.

B.

C.

D.

**Zadanie 12. (2 pkt.)**

Rozpędzona do szybkości  $2 \text{ m/s}$  skrzynia o masie  $8 \text{ kg}$  zatrzymała się po czasie  $4 \text{ s}$ . Jaka wartość miała siła wypadkowa hamująca ten ruch?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

A.  $1 \text{ N}$

B.  $2 \text{ N}$

C.  $4 \text{ N}$

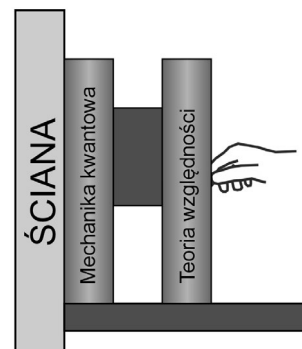
D.  $16 \text{ N}$

**Zadanie 13. (3 pkt.)**

Na półce przy ścianie ustawiono pionowo dwie książki. Pomiędzy książkami znajduje się klocek o masie 200 g (rysunek). Współczynnik tarcia statycznego klocka o okładki obu książek jest taki sam i równy 0,1. Jaką co najmniej wartość musi mieć pozioma siła dociskająca książki, aby klocek nie zsunął się?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

- A. 1 N  
B. 2 N  
C. 10 N  
D. 20 N

**Zadanie 14. (1 pkt.)**

Ciężarówka o masie 2,5 tony zderza się czołowo z lecącym komarem o masie 2,5 mg. Prawdą jest, że w trakcie zderzenia ciężarówka działa na komara siłą o wartości

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

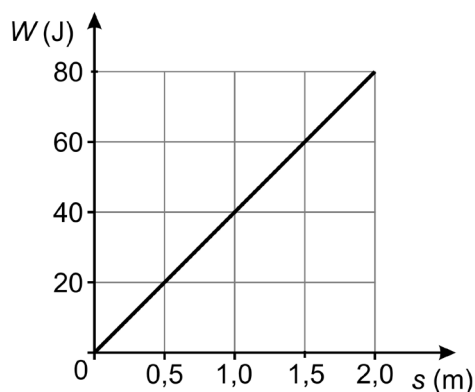
- A.  $10^9$  razy większej niż wartość siły, którą komar działa na ciężarówkę.  
B.  $10^6$  razy większej niż wartość siły, którą komar działa na ciężarówkę.  
C.  $10^9$  razy mniejszej niż wartość siły, którą komar działa na ciężarówkę.  
D. równej wartości siły, którą komar działa na ciężarówkę.

**Zadanie 15. (2 pkt.)**

Marcin przesuwa szafkę po poziomej podłodze działając na nią stałą, poziomą siłą o wartości  $F$ . Na rysunku przedstawiono wykres zależności pracy  $W$  wykonanej przez Marcina w zależności od drogi  $s$ , jaką przebyła szafa. Jaką wartość miała siła  $F$ ?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

- A. 20 N  
B. 40 N  
C. 80 N  
D. 160 N

**Zadanie 16. (2 pkt.)**

Uczniowie dyskutowali o drganiach małego ciężarka zawieszonego na długiej, nierozciągliwej nici.

- Wojtek powiedział, że jeśli częstotliwość drgań wahadła wynosi 4 Hz, to energia kinetyczna wahadła przyjmuje wartość maksymalną 8 razy na sekundę.
- Zdaniem Kingi okres drgań ciężarka zawieszonego na dwukrotnie krótszej nici będzie dwa razy krótszy.
- Szymon stwierdził, że dwukrotne zwiększenie masy ciężarka (przy tej samej długości nici) spowoduje dwukrotne wydłużenie okresu drgań.

Kto z nich miał rację?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

- A. tylko Wojtek  
B. tylko Wojtek i Kinga  
C. tylko Kinga i Szymon  
D. wszyscy

**Zadanie 17. (2 pkt.)**

Które zdanie poprawnie opisuje i nazywa sposób elektryzowania ciał w podanej sytuacji?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** Podczas czesania suchych włosów plastikowym grzebieniem następuje elektryzowanie przez pocieranie, w wyniku którego grzebień i włosy uzyskują ładunki o przeciwnych znakach.

**B.** Podczas elektryzowania przez dotyk nienaładowanego metalowego elektroskopu dodatnią łaską szklaną, posiadającą dodatni ładunek protony z łaski przeskakują na kulkę elektroskopu.

**C.** Zbliżenie naelektryzowanej ujemnie plastikowej linijki do małych kawałków papieru powoduje ich naelektryzowanie przez dotyk.

**D.** Zjawisko elektryzowania przez indukcję (wpływ) polega na przeskoku elektronów przez warstwę powietrza z ciała naelektryzowanego na ciało obojętne, gdy znajdują się one wystarczająco blisko siebie

**Zadanie 18. (3 pkt.)**

Trzy ładunki elektryczne umieszczono na jednej prostej jak na rysunku. Wypadkowa siła oddziaływania elektrostatycznego działająca na ładunek po lewej stronie

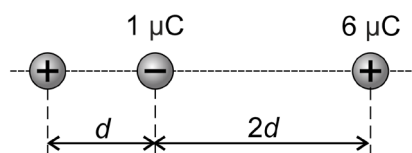
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** ma wartość zero.

**B.** jest zwrócona w lewo.

**C.** jest zwrócona w prawo.

**D.** nie jest możliwa do ustalenia bez znajomości wartości tego ładunku.

**Zadanie 19. (3 pkt.)**

Rysunek przedstawia fragment schematu obwodu elektrycznego wraz z zaznaczonymi natężeniami i kierunkami prądów płynących w przewodach. Jaki ma zwrot i natężenie prąd elektryczny płynący w przewodzie oznaczonym x?

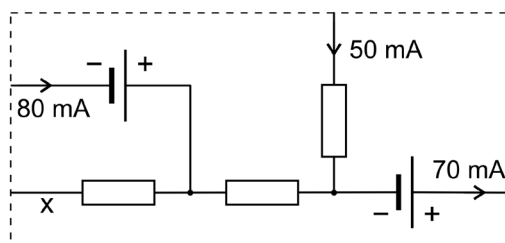
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** w prawo, 60 mA

**B.** w lewo, 60 mA

**C.** w prawo, 100 mA

**D.** w lewo, 100 mA

**Zadanie 20. (2 pkt.)**

Iloczyn oporu  $R$  odbiornika i mocy  $P$  prądu płynącego przez ten odbiornik jest równy

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** kwadratowi napięcia na odbiorniku.

**B.** kwadratowi natężenia prądu płynącego przez odbiornik.

**C.** iloczynowi natężenia prądu płynącego przez odbiornik i napięcia na nim.

**D.** ilorazowi natężenia prądu płynącego przez odbiornik i napięcia na nim.

**Zadanie 21. (2 pkt.)**

Który zestaw przedmiotów pozwoli zademonstrować zjawisko indukcji elektromagnetycznej?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

**A.** Zwojnica, igła magnetyczna, bateria.

**B.** Magnes, igła magnetyczna.

**C.** Bateria, zwojnica, opłki żelaza.

**D.** Zwojnica, magnes, miliamperomierz.

**Zadanie 22. (2 pkt.)**

Mikrofale mają w porównaniu z promieniowaniem podczerwonym

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

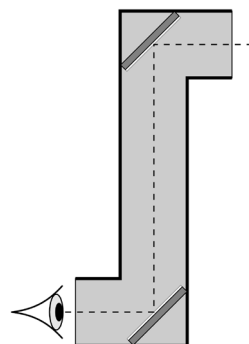
- A. mniejszą zarówno częstotliwość, jak i długość fali.
- B. większą zarówno częstotliwość, jak i długość fali.
- C. mniejszą częstotliwość, a większą długość fali.
- D. większą częstotliwość, a mniejszą długość fali.

**Zadanie 23. (2 pkt.)**

Rysunek przedstawia budowę peryskopu – układu dwóch zwierciadeł płaskich, umożliwiającego obserwację z ukrycia. Przed peryskopem znajduje się napis Fizyka. Jak napis ten będzie widział obserwator?

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

- A. Fizyka
- B. F!z!k!s
- C. s!k!s!F
- D. F!z!k!a

**Zadanie 24. (3 pkt.)**

Laser to urządzenie, które wysyła światło w postaci wąskiej, równoległej wiązki. Wiązkę światła laserowego skierowano na okrągłą, obracającą się tarczę z wycięciami (białe pola na rysunku). Za tarczą światło błyska ze stałą częstotliwością 1 kHz. Ile obrotów na minutę wykonuje tarcza?

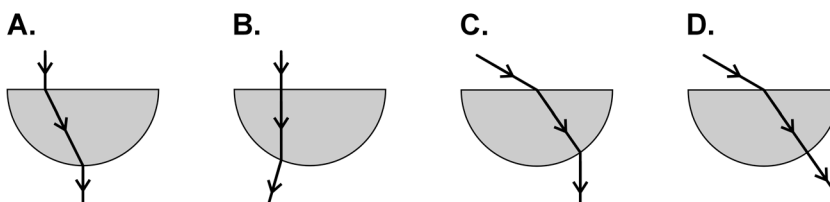
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

- A. 100
- B. 6000
- C. 10000
- D. 600000

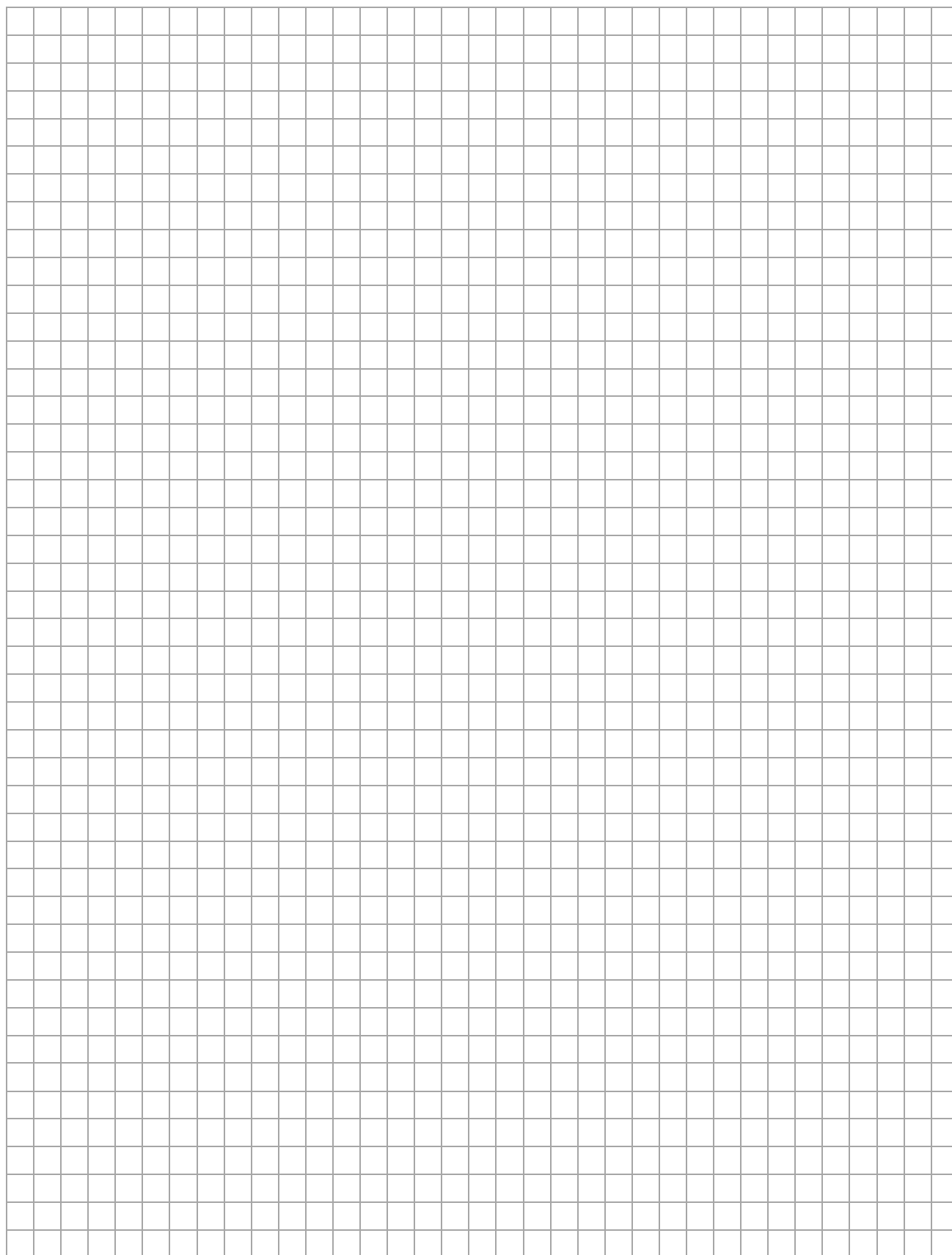
**Zadanie 25. (2 pkt.)**

Promień światła pada na płaską powierzchnię szklanej płytki półkolistej. Który z poniższych rysunków prawidłowo przedstawia bieg promienia w płytce i po wyjściu z niej? Współczynnik załamania światła dla powietrza wynosi 1,0, a dla szkła 1,5.

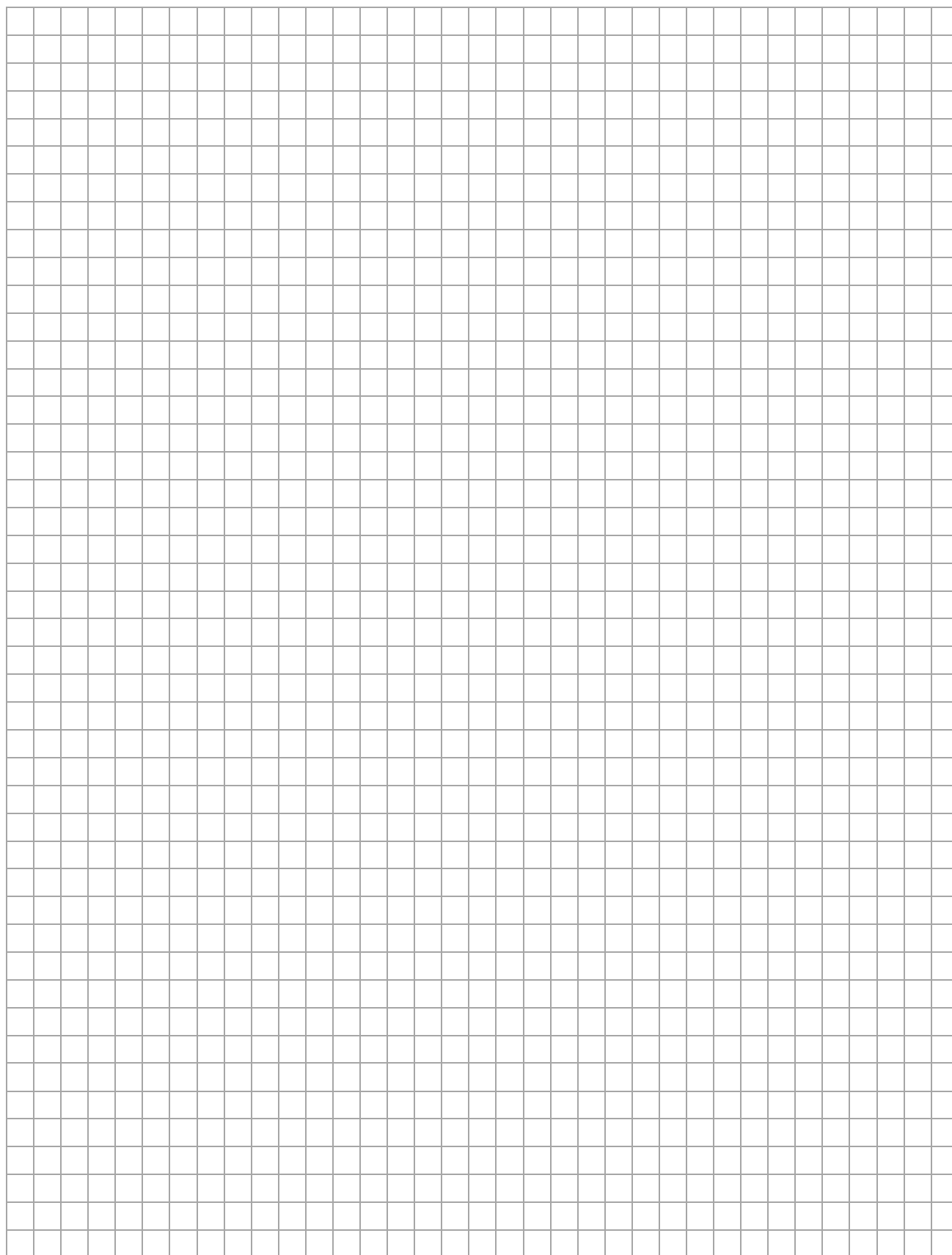
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|



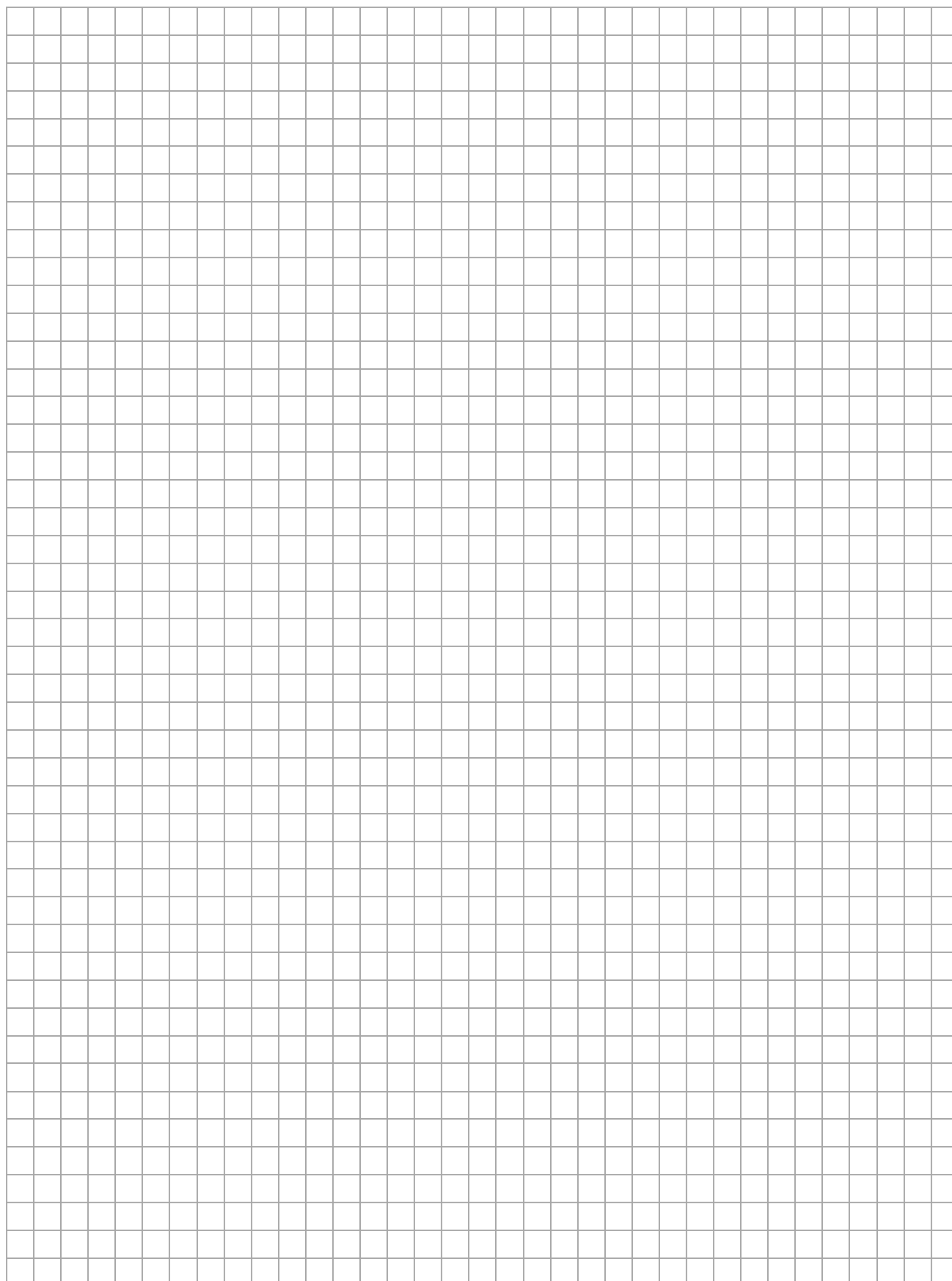
**BRUDNOPIS**  
**Wszelkie zapisy na tej stronie nie podlegają ocenie!**



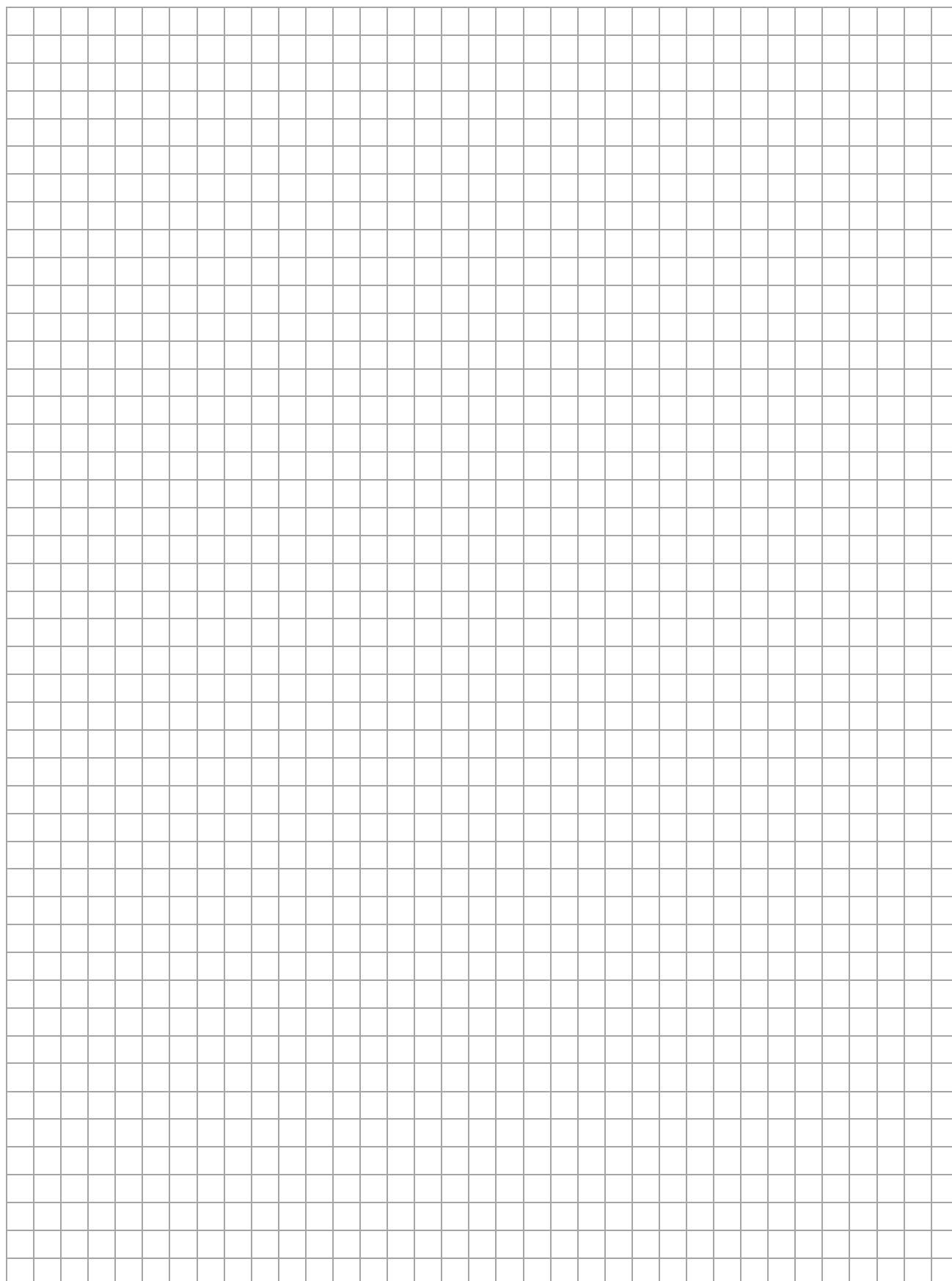
**BRUDNOPIS**  
**Wszelkie zapisy na tej stronie nie podlegają ocenie!**



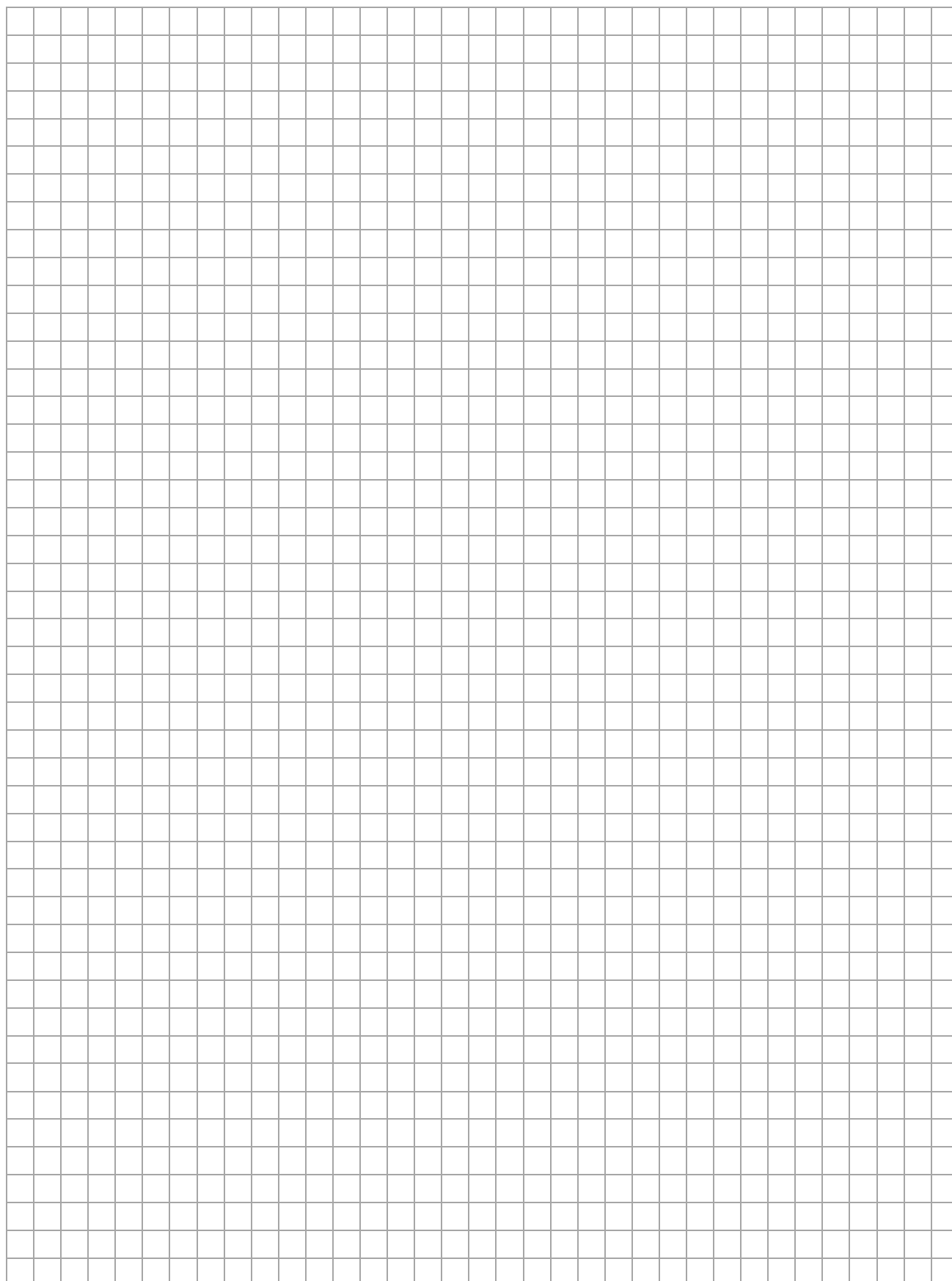
**BRUDNOPIS**  
**Wszelkie zapisy na tej stronie nie podlegają ocenie!**



**BRUDNOPIS**  
**Wszelkie zapisy na tej stronie nie podlegają ocenie!**



**BRUDNOPIS**  
**Wszelkie zapisy na tej stronie nie podlegają ocenie!**



**BRUDNOPIS**  
**Wszelkie zapisy na tej stronie nie podlegają ocenie!**

