

## WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

IMIĘ I NAZWISKO \*

--

\* nieobowiązkowe

### PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z NOWĄ ERĄ FIZYKA – POZIOM ROZSZERZONY

#### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **20** stron (zadania **1–18**).  
Ewentualny brak stron zgłoś nauczycielowi nadzorującemu egzamin.
2. Odpowiedzi do każdego zadania zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o podaniu jednostek.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie wpisz swój kod oraz imię i nazwisko.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla osoby sprawdzającej.

**STYCZEŃ 2017**

**Czas pracy:  
180 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**





**Zadanie 3. (0–1)**

Odcinkowy pomiar prędkości ma poprawić bezpieczeństwo ruchu drogowego na wybranych odcinkach dróg. Na tych odcinkach (o długości od kilku do kilkunastu kilometrów) może obowiązywać ograniczenie prędkości np. do  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Kamery zainstalowane w bramkach na początku i na końcu każdego odcinka rejestrują moment wjazdu i wyjazdu samochodu.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

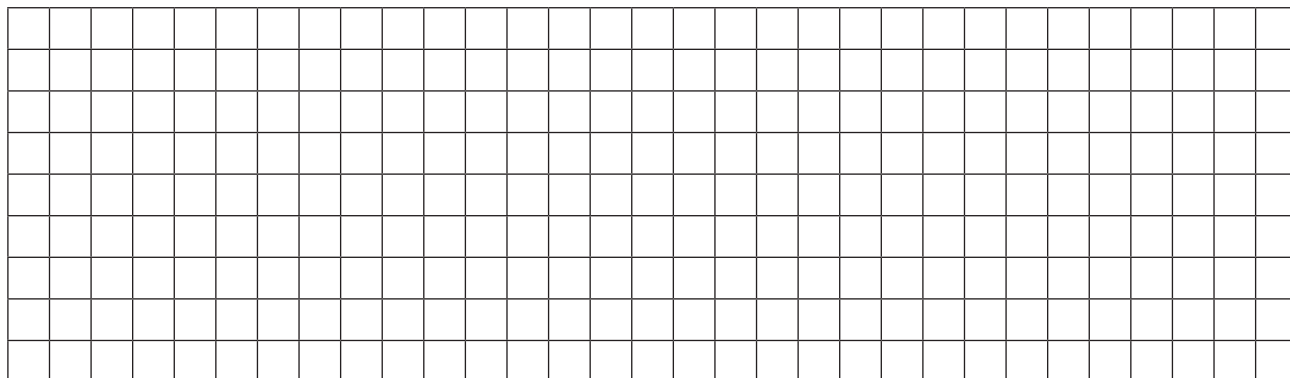
1.	Odcinkowy system pomiarowy wyznacza chwilową prędkość samochodu w każdym punkcie odcinka pomiarowego.	P	F
2.	Kamery pozwalają ustalić prędkość samochodu przy wjeździe na odcinek pomiarowy i przy wyjeździe z tego odcinka, a system oblicza średnią z tych prędkości.	P	F
3.	System rejestruje czas przejazdu odcinka i oblicza średnią wartość prędkości pojazdu na całym odcinku.	P	F

**Zadanie 4.**

Przyjmijmy, że siła oporu powietrza jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości poruszającego się ciała. Współczynnik proporcjonalności zależy m.in. od kształtu ciała.

**Zadanie 4.1. (0–1)**

Wyjaśnij, dlaczego prędkość ciała, które zaczyna spadać z dużej wysokości, osiąga w przybliżeniu stałą wartość.



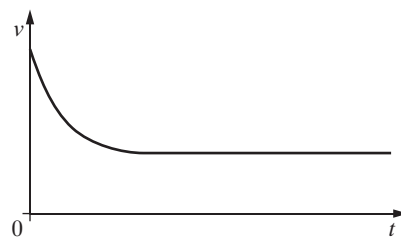
**Zadanie 4.2. (0–1)**

Na wykresie przedstawiono, jak zmieniała się wartość prędkości pewnego ciała poruszającego się w powietrzu w kierunku pionowym.

Zaznacz właściwe dokończenie poniższego zdania.

Z wykresu wynika, że ciało znajdujące się na pewnej wysokości

- A. puszczono swobodnie.
- B. rzucono w dół.
- C. rzucono w górę.
- D. rzucono w dół lub w górę – nie można tego ustalić.

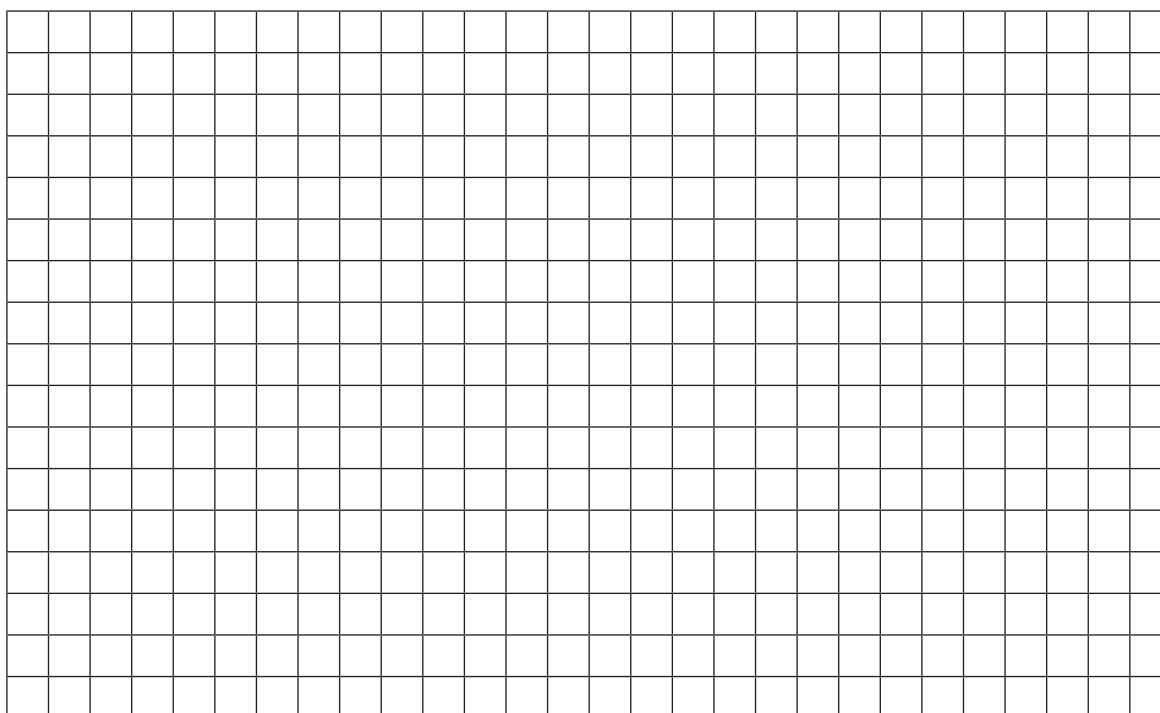


**Zadanie 5. (0–2)**

Pionowa rurka o długości 13 m jest od dołu zamknięta korkiem, a od góry – dopasowaną lekką piłeczką (rysunek). W porównaniu z długością rurki średnica rurki i piłeczki jest mała. Początkowo ciśnienie powietrza w rurce jest równe ciśnieniu atmosferycznemu, które wynosi 1000 hPa. Na piłeczkę powoli lejemy wodę, co powoduje obniżanie się piłeczki w rurce. „Korek” z piłeczki jest szczelny i może się poruszać bez tarcia, a temperatura powietrza zamkniętego w rurce się nie zmienia. Gęstość wody  $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , a przyspieszenie ziemskie  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



**Oblicz maksymalną głębokość, na jaką można w ten sposób wcisnąć piłeczkę do rurki.**



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

**Zadanie 6. (0–1)**

Jeden mol gazu doskonałego ogrzano izochorycznie, a jeden mol innego gazu doskonałego – izobarycznie, przy czym w obu przypadkach dostarczono tyle samo ciepła.

Uwaga: dla doskonałych gazów jednoatomowych  $C_V = \frac{3}{2}R$ , a dla dwuatomowych  $C_V = \frac{5}{2}R$  (gdzie  $C_V$  – ciepło molowe przy stałej objętości,  $R$  – stała gazowa).

**Dokończ poniższe zdanie.**

Uzyskanie takiego samego przyrostu temperatury jest możliwe pod warunkiem, że

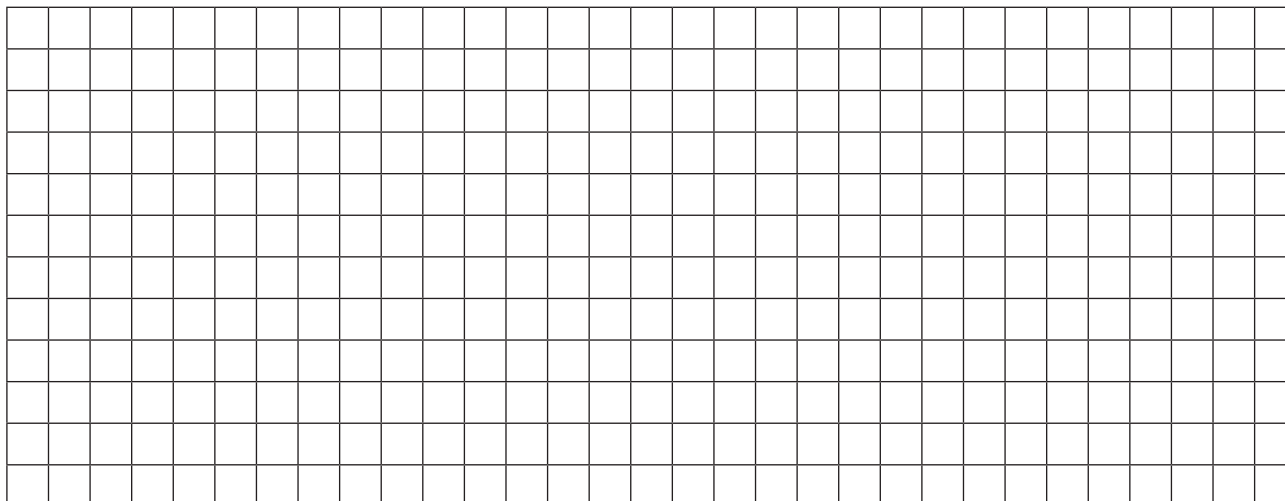
- A. były to gazy jednoatomowe.
- B. były to gazy dwuatomowe.
- C. izobarycznie ogrzano gaz jednoatomowy, a izochorycznie – gaz dwuatomowy.
- D. izochorycznie ogrzano gaz jednoatomowy, a izobarycznie – gaz dwuatomowy.

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	3	4.1	4.2	5	6
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					



**Zadanie 7.3. (0–2)**

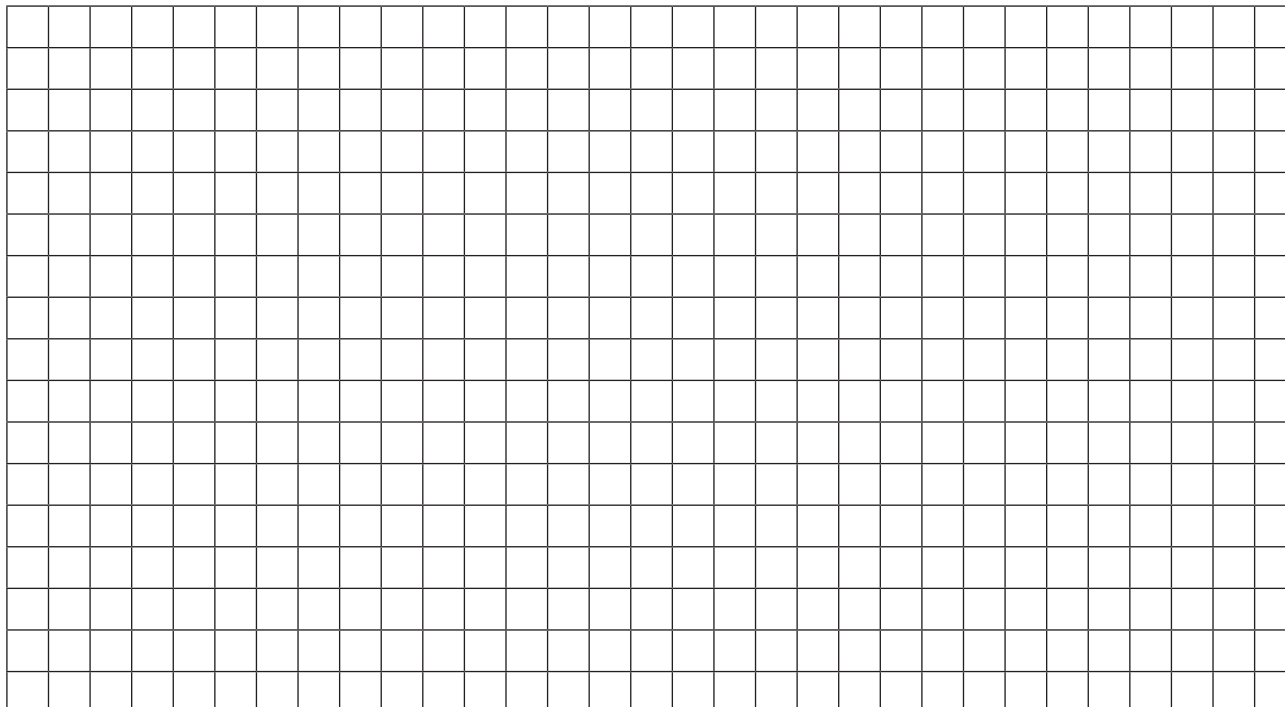
Ustal, do jakiej maksymalnej temperatury można ogrzać wodę w garnku za pomocą tej grzałki, jeśli  $k$  w jednostkach układu SI wynosi 5.



**Zadanie 8. (0–3)**

Dwa satelity obiegają Ziemię, krążąc w tę samą stronę po orbitach kołowych o promieniach  $R$  i  $3R$  leżących w tej samej płaszczyźnie. Satelita krążący bliżej Ziemi obiega ją w czasie 7 godzin. W pewnej chwili satelity znajdują się w najmniejszej odległości od siebie, równej  $2R$ .

Ustal, po jakim najkrótszym czasie będzie je ponownie dzieliła odległość  $2R$ .



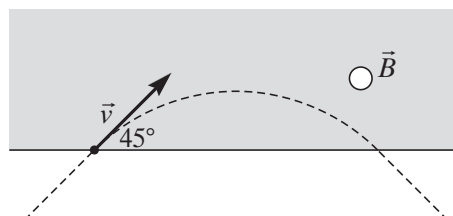
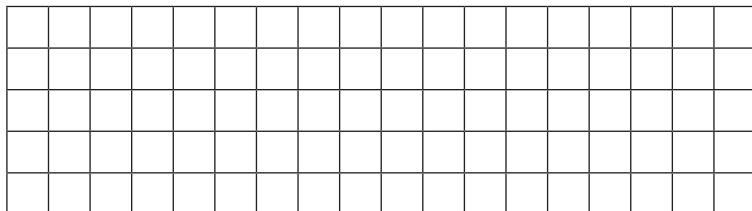
Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	7.1	7.2	7.3	8
	Maks. liczba pkt	2	1	2	3
	Uzyskana liczba pkt				

**Zadanie 9.**

Proton wpada w obszar pola magnetycznego z prędkością prostopadłą do linii tego pola i pod kątem  $45^\circ$  do linii wyznaczającej granicę obszaru pola magnetycznego. Torem ruchu tej cząstki w polu magnetycznym jest fragment okręgu.

**Zadanie 9.1. (0–1)**

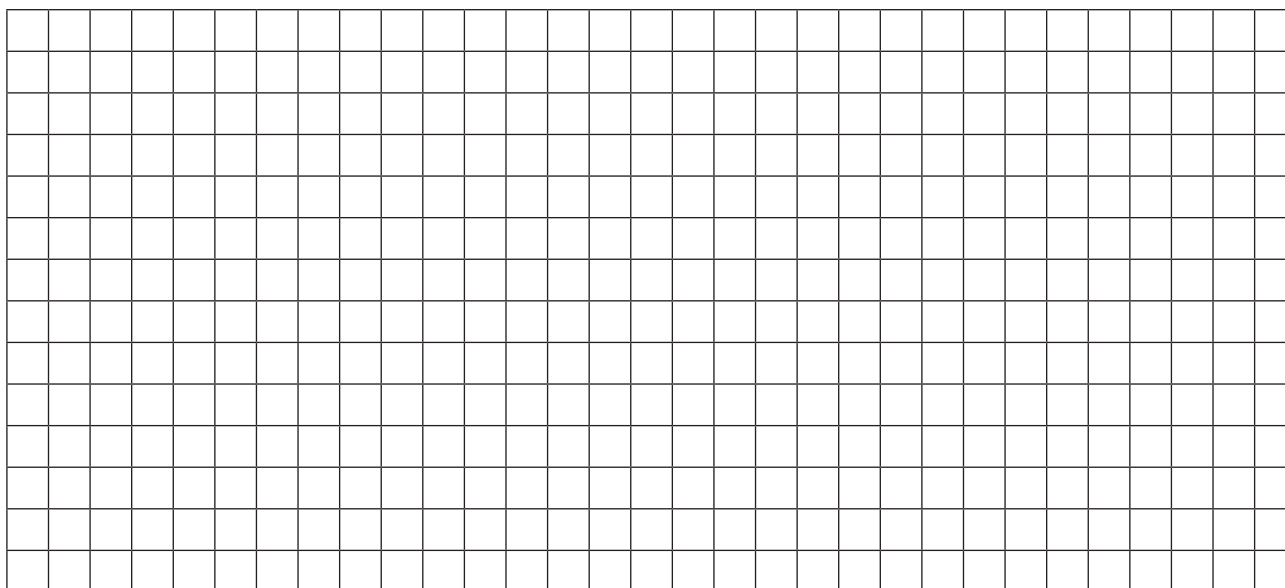
Na rysunku zaznacz symbolem  $\odot$  lub  $\otimes$  zwrot linii pola magnetycznego. Uzasadnij odpowiedź.



**Zadanie 9.2. (0–3)**

Wartość prędkości protonu jest równa  $3 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , a indukcja pola magnetycznego 0,2 T.

Oblicz odległość między punktem wejścia protonu w pole magnetyczne a punktem wyjścia protonu z tego pola. Wynik podaj w centymetrach, z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.



**Zadanie 9.3. (0–1)**

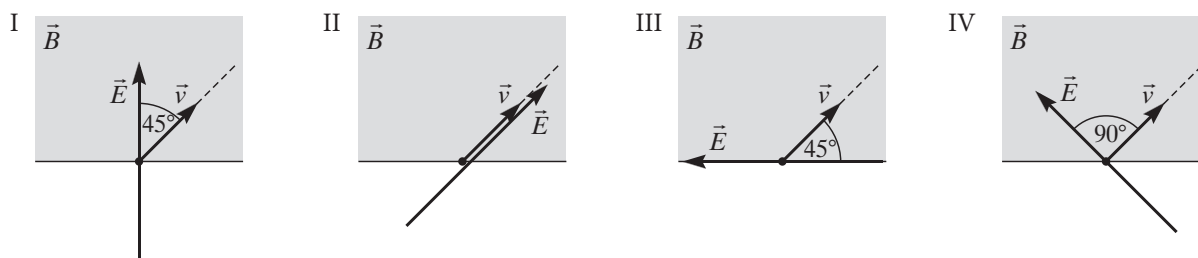
Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

W opisanej sytuacji czas przebywania protonu w polu magnetycznym zależy od

1.	wartości jego prędkości.	P	F
2.	początkowego kierunku wektora prędkości.	P	F
3.	stosunku $\frac{q}{m}$ dla tej cząstki.	P	F



**Zadanie 9.4. (0–1)**



Zaznacz właściwe dokończenie poniższego zdania.

W polu magnetycznym proton będzie się poruszał po linii prostej, a nie po okręgu, jeżeli w obszarze tego pola zostanie włączone pole elektryczne o kierunku takim, jak na rysunku

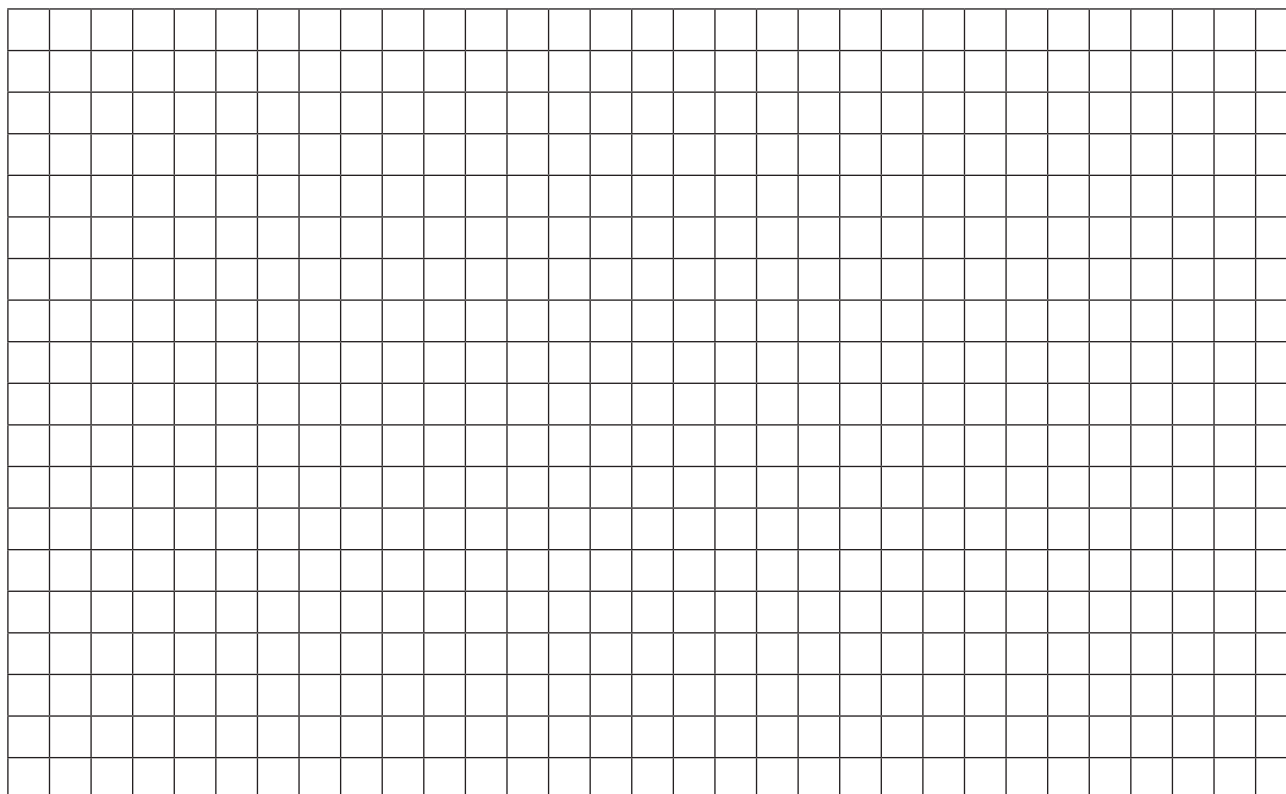
- A.** I.                                      **B.** II.                                      **C.** III.                                      **D.** IV.

**Zadanie 10. (0–3)**

Źródło dźwięku zbliża się do nieruchomego odbiornika, który rejestruje częstotliwość równą 490 Hz. Częstotliwość dźwięku wysyłanego przez źródło nie jest dokładnie znana i wynosi  $f_0 = (470 \pm 5)$  Hz. Przyjmij prędkość dźwięku w powietrzu  $v_d = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Oblicz prędkość źródła dźwięku i oszacuj niepewność pomiaru z dokładnością do  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

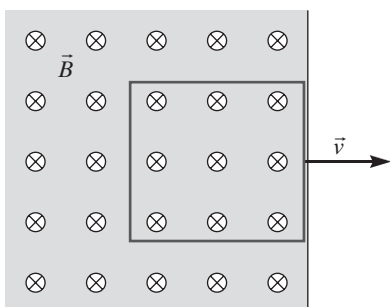
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl



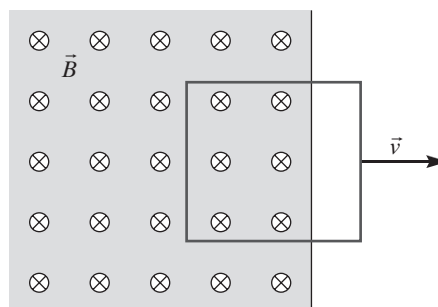
Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	9.1	9.2	9.3	9.4	10
	Maks. liczba pkt	1	3	1	1	3
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 11.**

Kwadratowa ramka z drutu, początkowo znajdująca się w całości w jednorodnym polu magnetycznym prostopadłym do jej powierzchni (patrz rysunek 1.), została wyciągnięta z obszaru pola ruchem jednostajnym (patrz rysunek 2.).



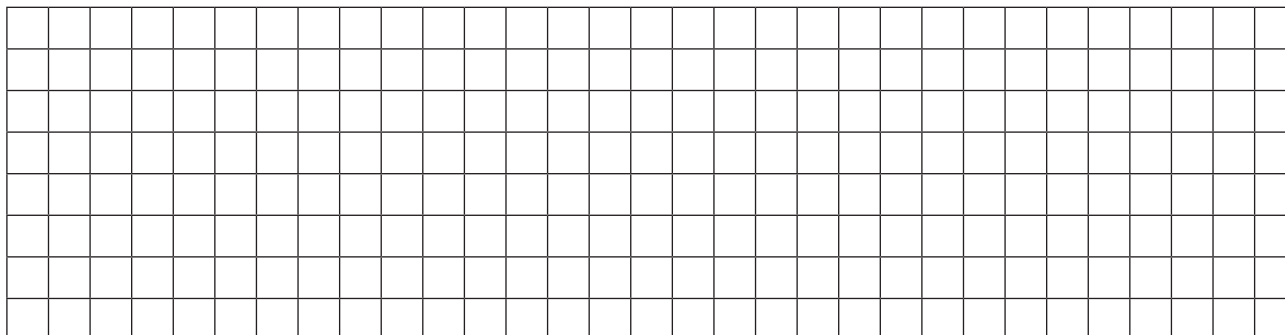
Rysunek 1.



Rysunek 2.

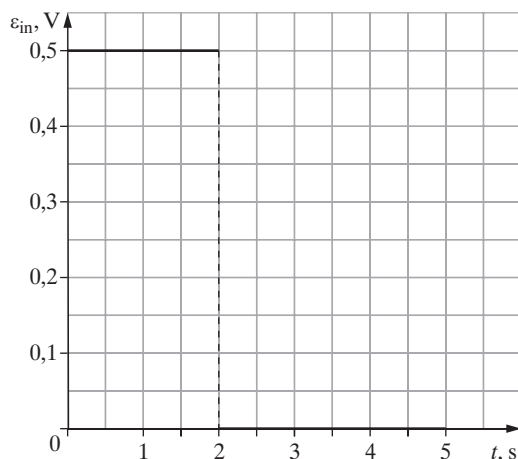
**Zadanie 11.1. (0–1)**

Zaznacz na rysunku 2. kierunek przepływu prądu indukcyjnego w ramce podczas jej wyciągania z obszaru pola magnetycznego. Podaj nazwę reguły, z której wynika ten kierunek.



**Zadanie 11.2. (0–1)**

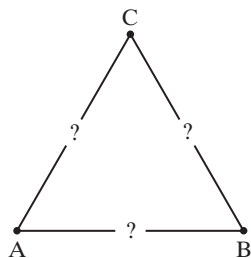
Wykres zależności SEM indukowanej w ramce od czasu przedstawiono poniżej. Dorysuj wykres zależności SEM od czasu w sytuacji, gdy ramka porusza się z dwa razy mniejszą prędkością.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

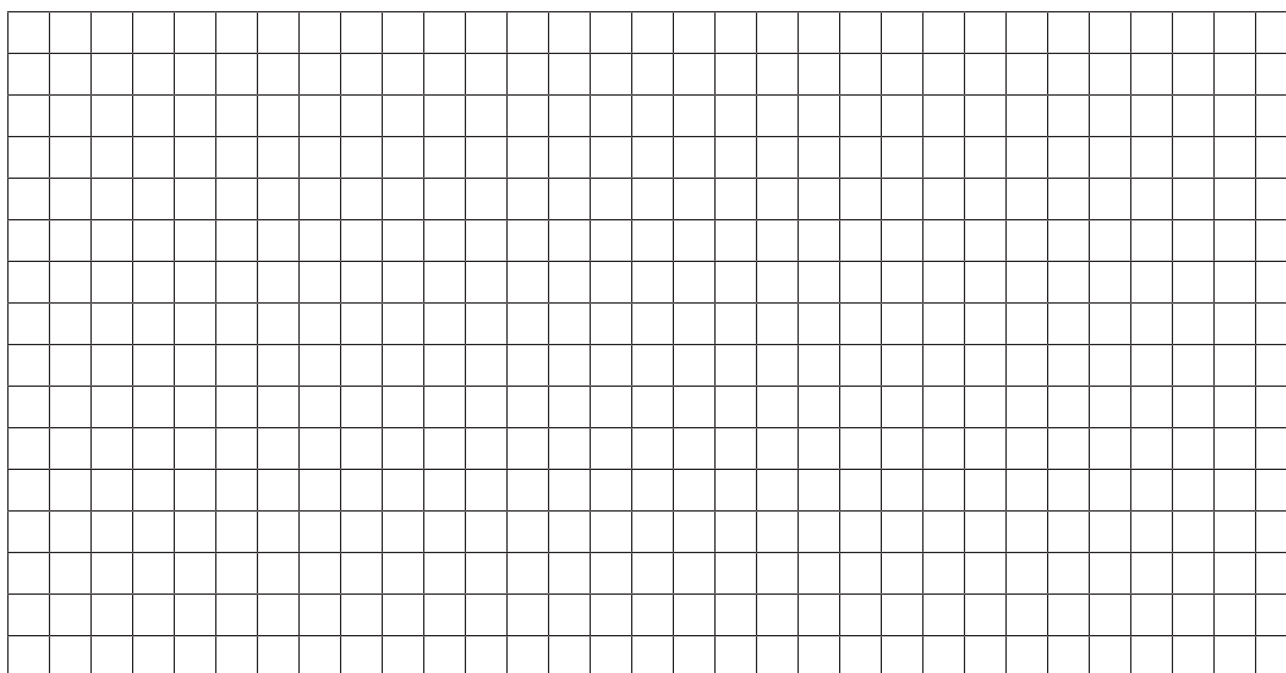
### Zadanie 12.

Pomiędzy trzy punkty A, B i C włączono cztery jednakowe oporniki. Dwa z nich są połączone szeregowo. Opory zastępcze pomiędzy punktami są równe odpowiednio:  $R_{AB} = 40 \Omega$  i  $R_{BC} = R_{AC} = 30 \Omega$ .



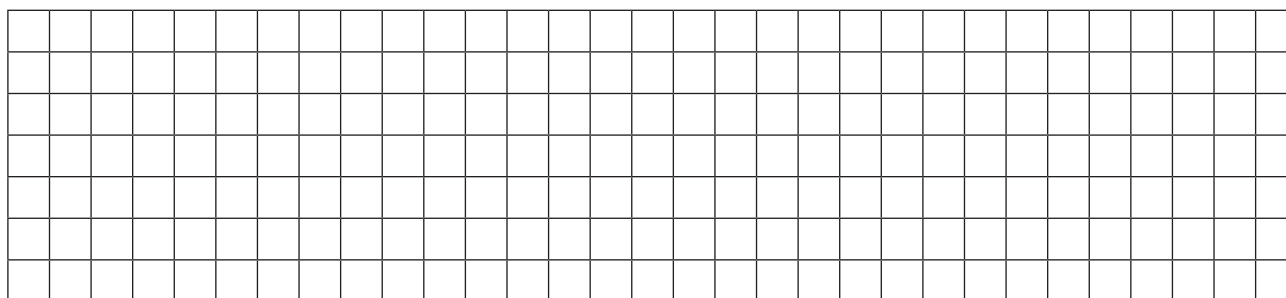
#### Zadanie 12.1. (0–3)

Narysuj schemat połączenia wszystkich czterech oporników i oblicz opór pojedynczego opornika.



#### Zadanie 12.2. (0–1)

Podaj przykład pary punktów, do której należałoby przyłożyć ustalone napięcie, aby w układzie oporników wydzielala się maksymalna moc.



Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	11.1	11.2	12.1	12.2
	Maks. liczba pkt	1	1	3	1
	Uzyskana liczba pkt				







**Zadanie 15.2. (0–1)**

**Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.**

Jeżeli grubość warstwy benzyny w danym miejscu będzie się stopniowo zmniejszać, to obserwowany w tym miejscu kolor żółty zmieni się najpierw na

A.	czerwony,	ponieważ	1.	światło czerwone ma większą długość fali niż światło żółte.
			2.	światło zielone ma mniejszą długość fali niż światło żółte.
B.	zielony,		3.	światło czerwone ma większą długość fali niż światło zielone.

**Zadanie 15.3. (0–1)**

**Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

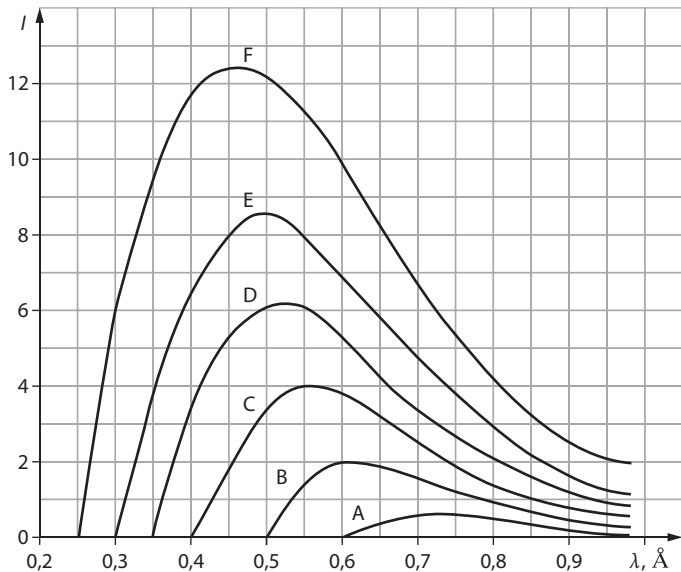
1.	Jeżeli przedmiot, który odbija tylko światło czerwone, oświetlimy monochromatycznym światłem zielonym, stanie się on czarny.	P	F
2.	Długość fali światła o barwie żółtej w szkłe jest większa niż w powietrzu.	P	F
3.	Jeżeli bańka mydlana w dwóch różnych miejscach jest zielona, to jej grubość w tych miejscach musi być taka sama.	P	F

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	15.1	15.2	15.3
	Maks. liczba pkt	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt			

**Zadanie 16.**

Lampa rentgenowska wytwarza promieniowanie X, którego natężenie i minimalna długość fali widma ciągłego zależą od napięcia między anodą a katodą lampy.



Wykresy dla napięć:

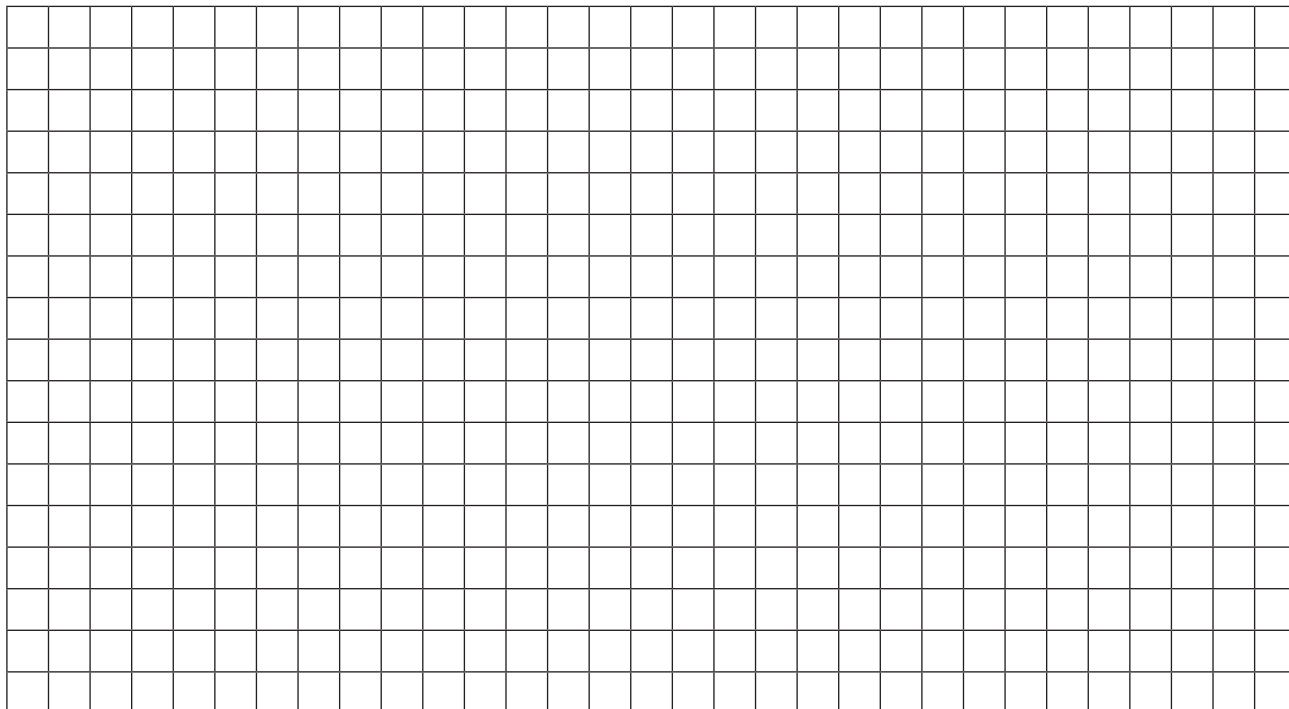
- A – 20 kV
  - B – 25 kV
  - C – 30 kV
  - D – 35 kV
  - E – 40 kV
  - F – 50 kV
- (1 Å = 10<sup>-10</sup> m)

S. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna. Część V.* Warszawa, PWN 1976, s. 25

Doświadczalnie wykazano, że iloczyn krótkofalowej granicy widma i napięcia lampy jest wielkością stałą:  $\lambda_g \cdot U = \text{const}$ .

**Zadanie 16.1. (0–1)**

Przeanalizuj mechanizm powstawania ciągłego widma promieni X i wyraż stałą w równaniu  $\lambda_g \cdot U = \text{const}$  za pomocą podstawowych stałych fizycznych:  $e, h, c$ .





**Zadanie 16.2. (0–2)**

Oblicz wartość stałej w równaniu  $\lambda_g \cdot U = const$ . Możesz skorzystać z wyrażenia otrzymanego wcześniej lub z wykresu. Wynik zapisz w jednostkach SI z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

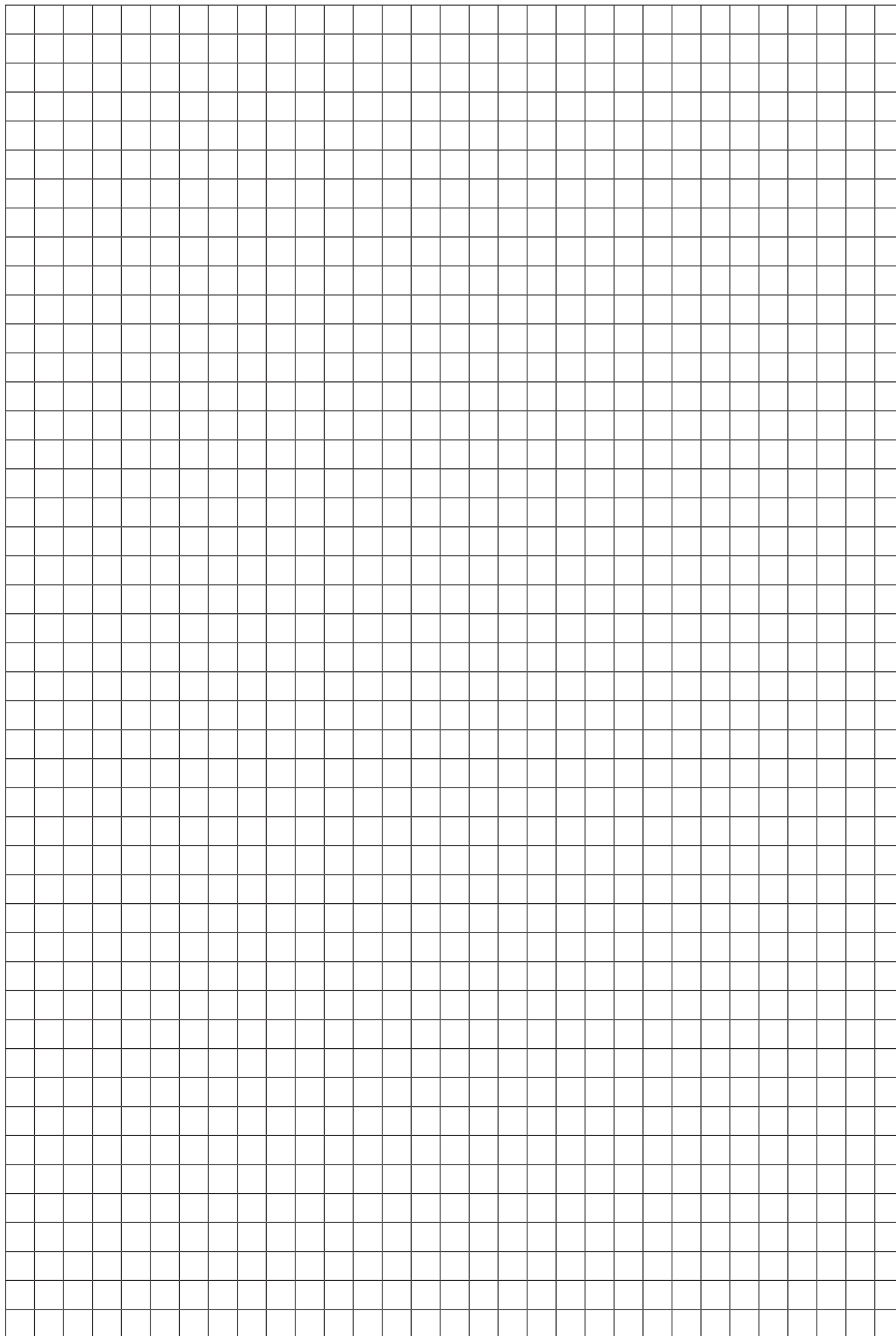
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	16.1	16.2
	Maks. liczba pkt	1	2
	Uzyskana liczba pkt		





## BRUDNOPIS



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)