





**Zadanie 1. (3 pkt)**

Na lekcji fizyki postanowiono wyznaczyć gęstość znalezionej na wycieczce bryłki pewnego minerału. Bryłka miała nieregularne kształty. Napisz, jakie czynności powinni wykonać uczniowie.



**Zadanie 2. (8 pkt)**

Na lekcji fizyki uczniowie wykonali pomiary okresu wahadła matematycznego o długości 76 cm, 9 razy z dokładnością 0,01 s. Otrzymali następujące wyniki w sekundach: 1,75; 1,74; 1,74; 1,76; 1,75; 1,77; 1,74; 1,73; 1,75.

2.1. (2 pkt)

Jakie będzie najlepsze przybliżenie okresu tego wahadła? Zapisz wartość okresu wahadła z dokładnością do 0,01 s.



2.2. (6 pkt)

Wykorzystując otrzymane wyniki, uczniowie obliczyli średnią wartość przyspieszenia grawitacyjnego, a następnie obliczyli niepewność względną ze wzoru:  $\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + 2 \frac{\Delta T}{T}$ , niepewność bezwzględną  $\Delta g$  i zapisali wynik przyspieszenia grawitacyjnego.

Niepewność pomiaru długości wahadła wynosiła 0,01 m. Wykonaj obliczenia uczniów.

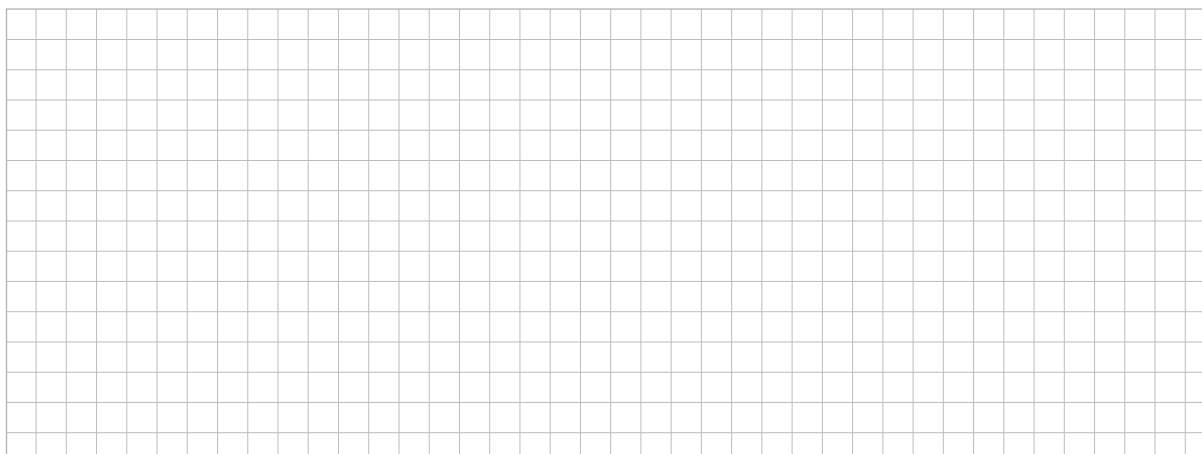


**Zadanie 3. Prędkość podświetlna. (9 pkt)**

Wyobraźmy sobie, że zdołaliśmy rozpędzić pewne ciało o masie 5 kg do prędkości 0,8 prędkości światła. Następnie ciało to poruszałoby się z taką prędkością przez jeden rok.

3.1. (1 pkt)

Oblicz, jaka byłaby masa tego ciała, gdyby poruszało się ono ze stałą szybkością 0,8c.





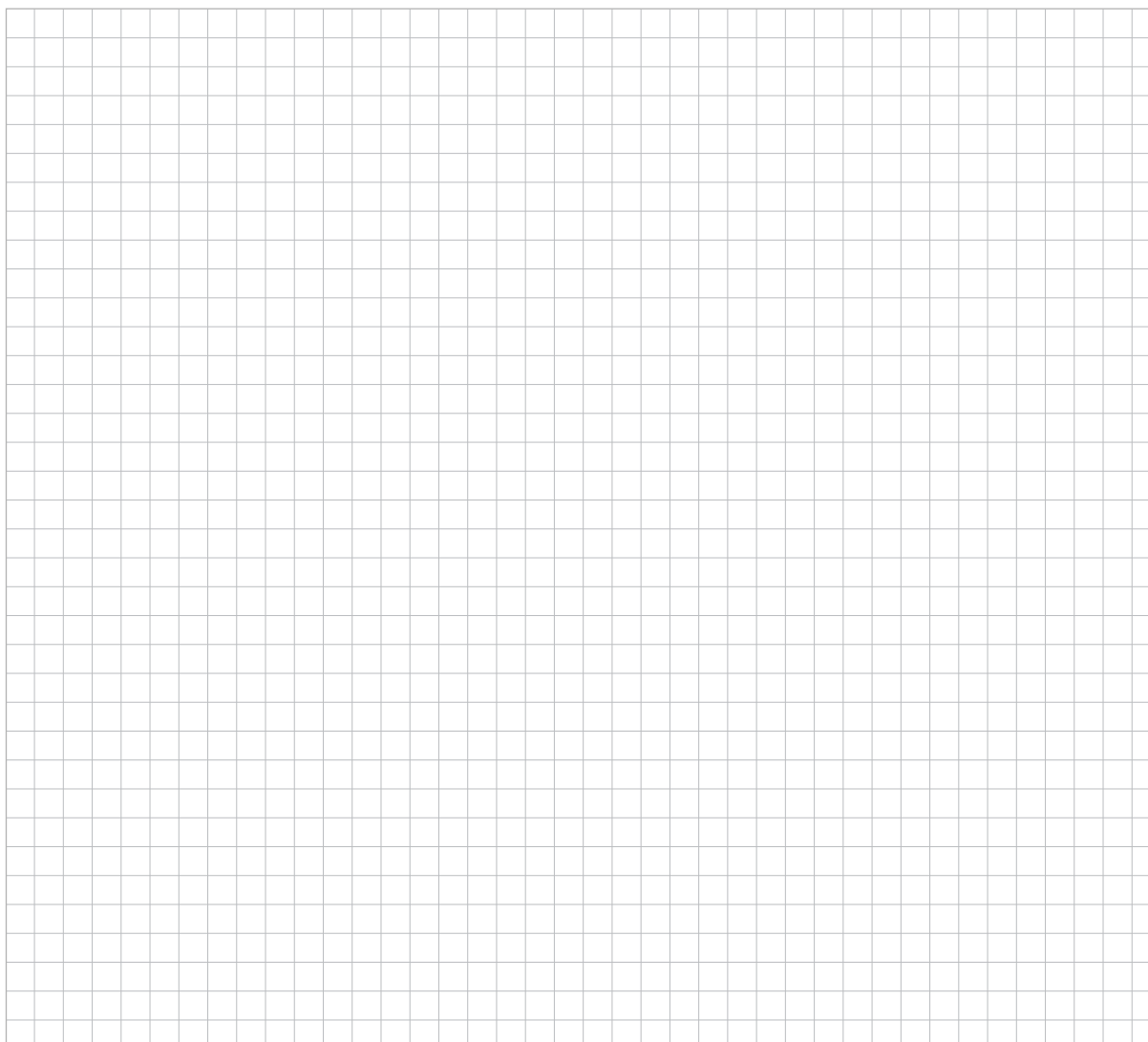
#### Zadanie 4. Soczewka. (8 pkt)

Własności soczewek zależą nie tylko od ich kształtu, ale także od materiału, z jakiego zostały wykonane, oraz w jakim środowisku je umieszczono. W tabeli przedstawiono bezwzględne współczynniki załamania światła dla wybranych ośrodków – materiałów.

Ośrodek	Współczynnik załamania
Powietrze	1,00
Szkło	1,46
Woda	1,33
Olej	1,47
Glikol	1,43
Diament	2,42

##### 4.1. (4 pkt)

Oblicz ogniskową soczewki wykonanej ze szkła po umieszczeniu jej w oleju. Soczewka ta w powietrzu ma ogniskową równą 0,1 m. Jakie własności będzie miała ta soczewka w oleju?



4.2. (4 pkt)

Jak zmieni się zdolność skupiająca soczewek okularów, jeżeli umieścimy je w wodzie?



**Zadanie 5. (9 pkt)**

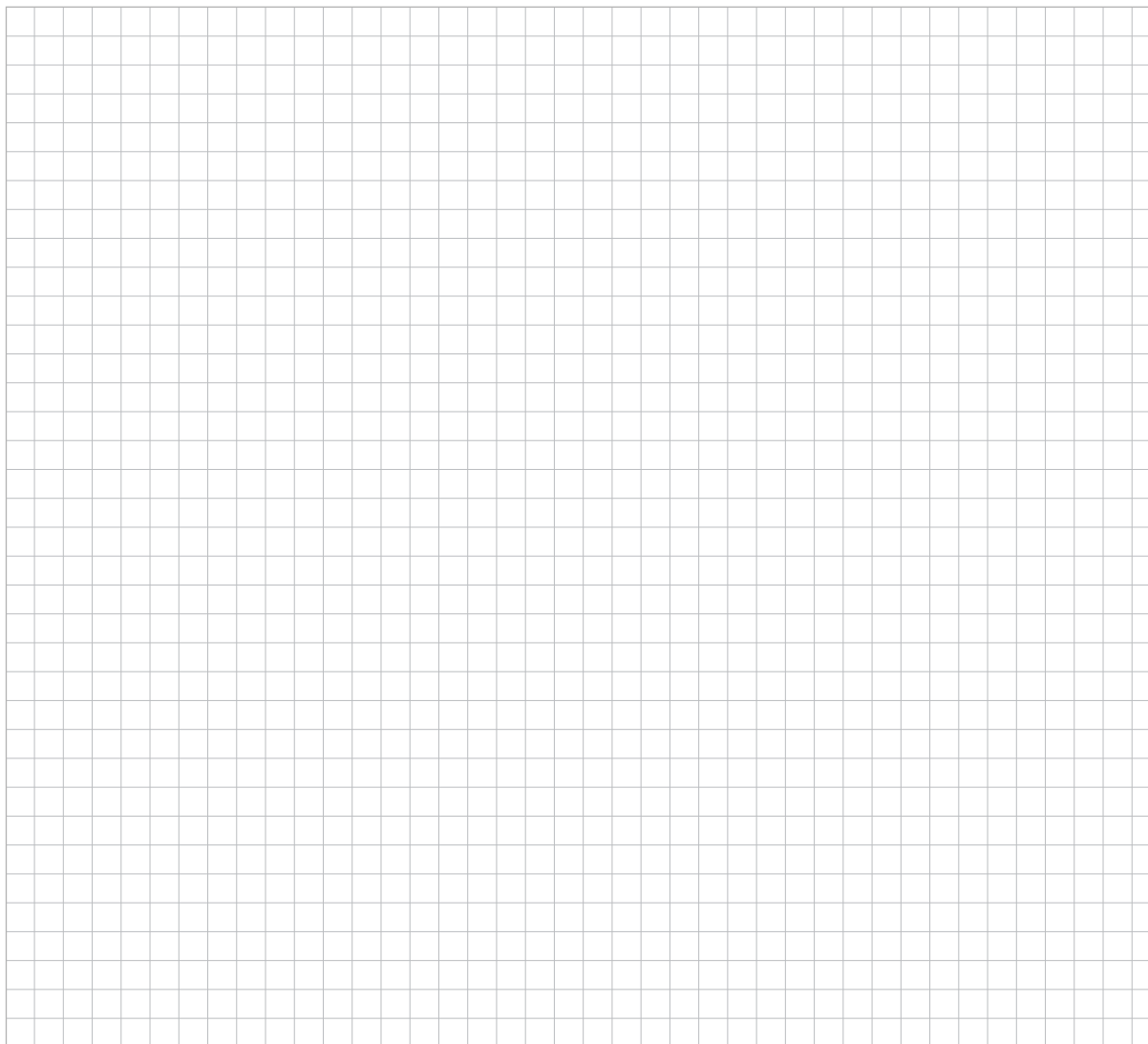
5.1. (4 pkt)

Jaką masę ma dwutlenek węgla  $\text{CO}_2$  w temperaturze pokojowej równej  $22^\circ\text{C}$ , jeżeli pod ciśnieniem  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  zajmuje objętość  $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ ? Masy molowe węgla i tlenu wynoszą odpowiednio  $\mu_{\text{C}} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ,  $\mu_{\text{O}} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .



5.2. (5 pkt)

W zbiorniku znajduje się mieszanina 20 g cząsteczkowego tlenu i 30 g cząsteczkowego azotu. Temperatura mieszaniny wynosi  $20^{\circ}\text{C}$ , a ciśnienie  $8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Oblicz masę jednego mola tej mieszaniny oraz objętość zbiornika w centymetrach sześciennych. Masa molowa azotu wynosi  $\mu_{\text{N}} = 14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .

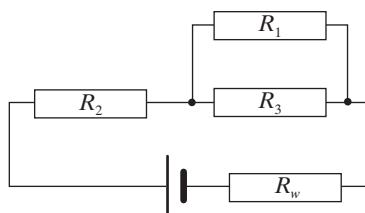


Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)

**Zadanie 6. (10 pkt)**

Na rysunku przedstawiono obwód elektryczny.

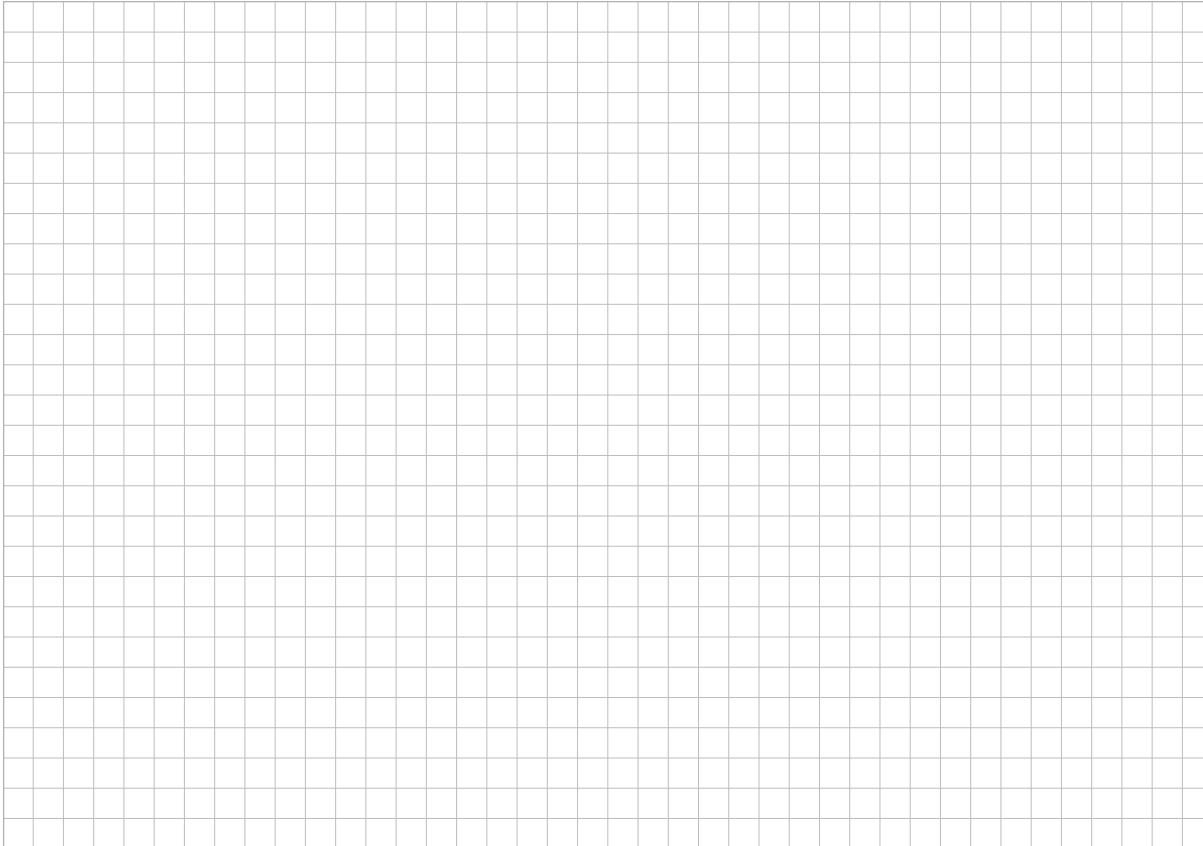
Opory  $R_1 = R_2 = R_3 = 20 \Omega$ ,  $R_w = 1 \Omega$ , a siła elektromotoryczna  $\mathcal{E} = 24 \text{ V}$ .





6.1. (4 pkt)

Oblicz moc wydzieloną na oporze  $R_1$ . Opór wewnętrzny baterii wynosi  $1 \Omega$ .



6.2. (6 pkt)

Oblicz całkowitą moc wydzieloną w obwodzie, moc użyteczną i sprawność ogniwa.



**Zadanie 7. (4 pkt)**

Materia, podobnie jak światło, ma dwoistą naturę, której falowe właściwości możemy obserwować tylko w mikroskopowej skali.

7.1. (2 pkt)

Znajdź długość fali de Broglie’a elektronów przyspieszanych w polu elektrostatycznym różnicą potencjałów równą 200V.



7.2. (2 pkt)

Pewna cząstka posiadająca ładunek równy liczbowo ładunkowi elektronu została przyspieszona napięciem 200V, tak, że długość fali de Broglie’a dla tej cząstki ma wartość  $2 \cdot 10^{-12}$  m. Oblicz masę tej cząstki.

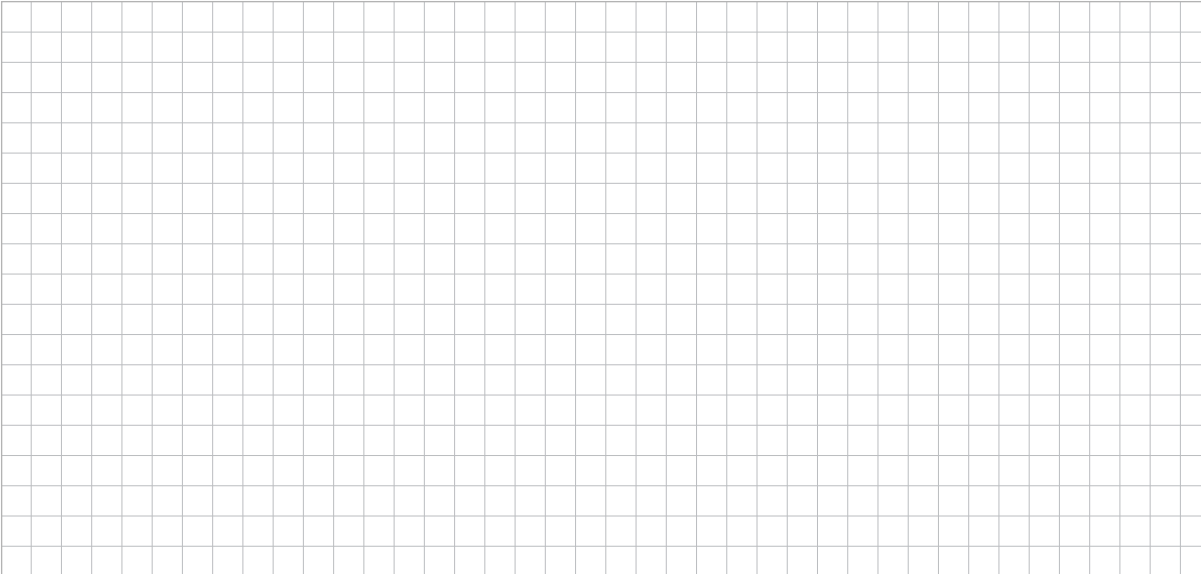


**Zadanie 8. (4 pkt)**

Na powierzchnię cynku pada wiązka promieniowania o częstotliwości  $1,2 \cdot 10^{15}$  Hz.  
Praca wyjścia dla elektronów z powierzchni cynku wynosi 4,3 eV.

8.1. (1 pkt)

Jaka jest energia fotonów padających na płytkę metalu?



8.2. (3 pkt)

Jaki jest maksymalny pęd przekazywany płytce przy emisji każdego elektronu?



**Zadanie 9. (5 pkt)**

Rozszczepienie jądra atomu wiąże się z wyzwoleniem bardzo dużych energii. Masz do dyspozycji próbkę irydu  $^{190}_{77}\text{Ir}$ , którego masa jądra wyrażona w jednostkach masy atomowej równa się 190,960584 u: ( $1 \text{ u} = 1,660565 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  jest jednostką masy atomowej).

9.1. (2 pkt)

Jaki jest skład jądra irydu?



9.2. (3 pkt)

Oblicz energię wiązania jądra irydu, przyjmując za masę protonu i neutronu odpowiednio  $m_p = 1,672614 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $m_n = 1,67492 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .



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

