



☐ *Tegoroczny maturzysta*

☐ *Uczeń młodszy*

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **2 kwietnia 2022 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **10:30**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1–10).
 2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
 3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
 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. Możesz korzystać z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora prostego.
 8. Wszelkie pytania odnośnie arkusza po egzaminie możesz kierować na adres e-mail: promocja.fais@uj.edu.pl.
-

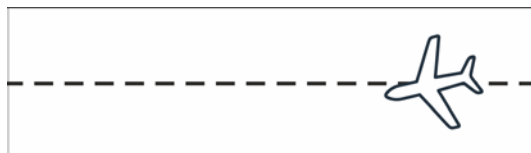
Zadanie 1. (0–3)

Marynarz na statku płynącym w kierunku jego macierzystego portu co 24 godziny wysyła do czekającej tam swej rodziny gołębia pocztowego z listem. Statek płynie ze stałą prędkością o wartości 20 km/h, a gołębie lecą ze stałą prędkością o wartości 80 km/h.

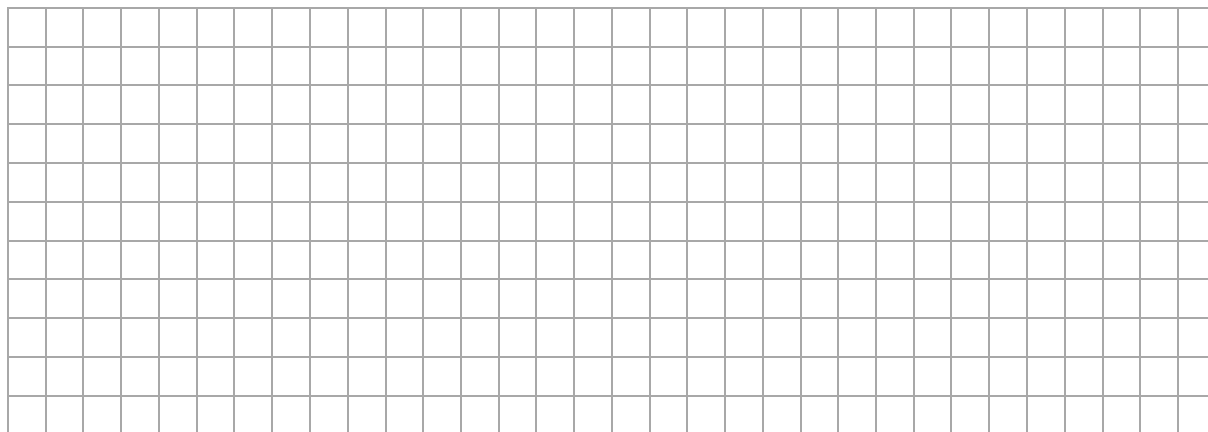
Oblicz, w jakich odstępach czasu rodzina marynarza otrzymuje od niego listy.

**Zadanie 2. (0–6)**

Samolot pasażerski lecący dokładnie w kierunku zachodnim porusza się względem powietrza ze stałą prędkością $\vec{v}_1$ o wartości 864 km/h. Wiatr wieje z kierunku południowego, prędkość wiatru $\vec{v}_2$ jest stała i ma wartość 20 m/s.

**Zadanie 2.1. (0–2)**

Oblicz wartość prędkości samolotu względem powierzchni Ziemi. Wynik zapisz w jednostkach podstawowych SI.



Zadanie 3.2. (0–1)

Oblicz największą długość fali promieniowania elektromagnetycznego, które może spowodować zjonizowanie atomu wodoru w pierwszym stanie wzbudzonym

[illegible]

Zadanie 3.3. (0–1)

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

1.	Widma światła emitowanego przez rozrzedzone gazy jednoatomowe mają charakter ciągły.	P	F
2.	W wyniku emisji fotonu atom przechodzi z niższego na wyższy poziom energetyczny.	P	F

Zadanie 4. (0–6)

W wyniku reakcji jądra litu ${}^6_3\text{Li}$ z jądrami deuteru powstają dwa jądra helu. Masa jądra deuteru wynosi 2,0141 u, masa jądra helu 4,0026 u. W wyniku reakcji wydzielą się energia 22,4 MeV.

Zadanie 4.1. (0–1)

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

1.	Jądro izotopu ${}^7_3\text{Li}$ składa się z trzech protonów i siedmiu neutronów.	P	F
2.	Siły, które wiążą ze sobą protony i neutrony tworzące jądra atomowe, to siły grawitacji.	P	F

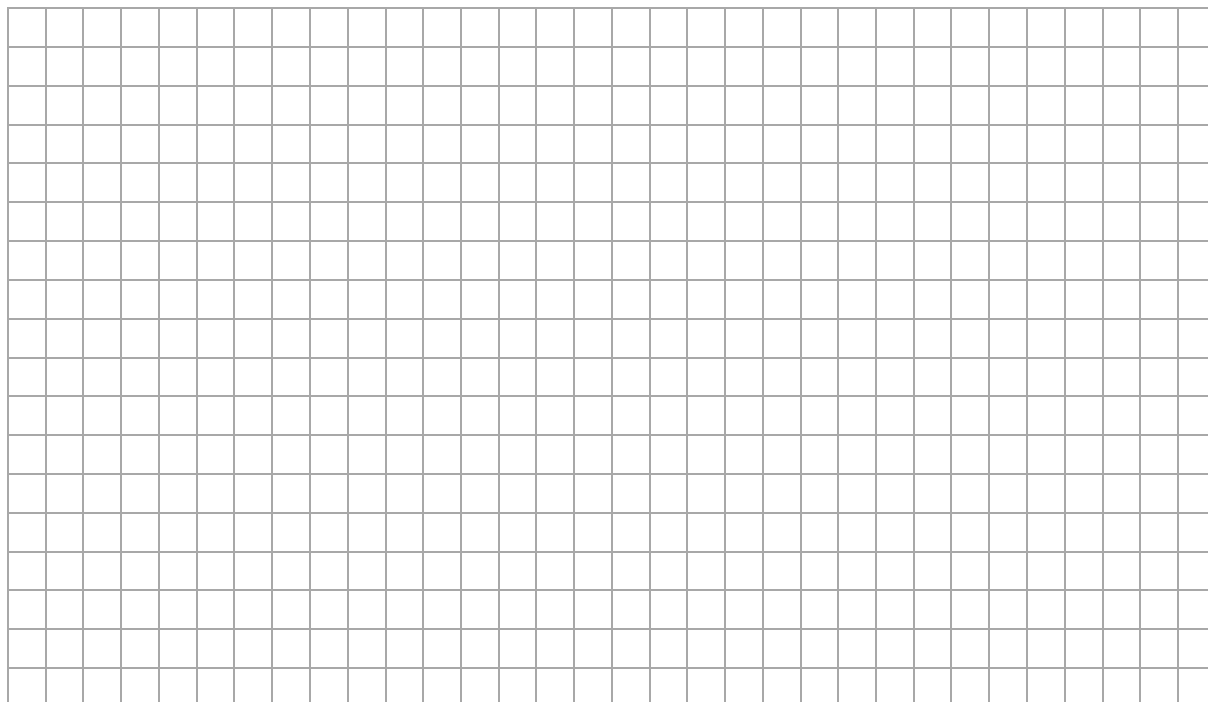
Zadanie 4.2. (0–1)

Zapisz równanie powyższej reakcji z uwzględnieniem liczb masowych i atomowych wszystkich jąder.

[illegible]

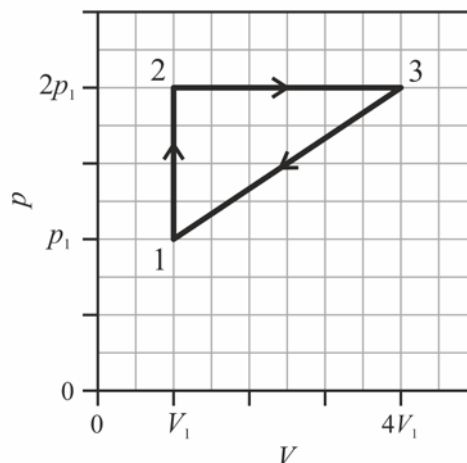
Zadanie 4.3. (0–4)

Oblicz masę jądra litu biorącego udział w reakcji. Wynik zapisz w atomowych jednostkach masy.

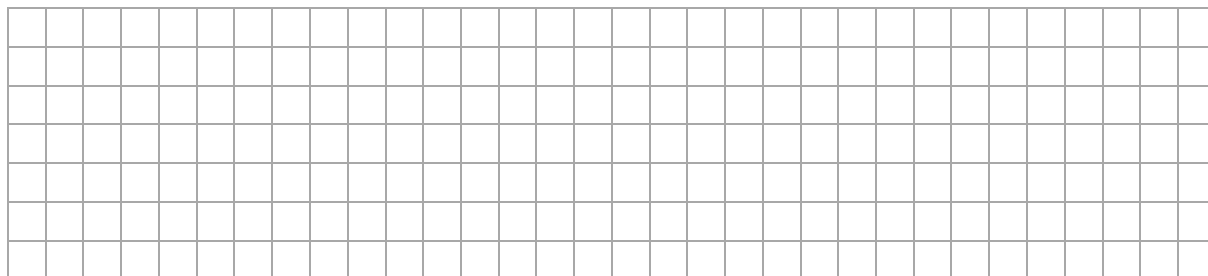
**Zadanie 5. (0–18)**

W zbiorniku zamkniętym szczelnie tłokiem mogącym przesuwać się bez tarcia znajdują się 2 mole azotu o masie molowej $\mu = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ i cieple molowym

$C_V = \frac{5}{2}R$. Na wykresie $p(V)$ przedstawiono cykl przemian, jakim uległ gaz. W stanie 1 objętość gazu wynosiła 1 dm^3 , a temperatura 200 K . Przyjmij, że w rozważanych warunkach azot można traktować jak gaz doskonały.

**Zadanie 5.1. (0–1)**

Oblicz liczbę cząsteczek gazu w zbiorniku.



Zadanie 5.2. (0-2)

Oblicz gęstość gazu w zbiorniku w stanie 1.

[illegible]

Zadanie 5.3. (0–1)

Zapisz, jakim przemianom uległ gaz pomiędzy podanymi punktami.

1-2:

2-3:

Zadanie 5.4. (0–1)

Oblicz ciśnienie gazu w stanie 1.

[illegible]

Zadanie 5.5. (0-2)

Oblicz energię dostarczoną do gazu w postaci ciepła w przemianie 1–2.

A large grid of graph paper with 20 columns and 15 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger margin at the top for writing. The grid is empty, with no lines or text drawn on it.

Zadanie 5.6. (0–3)

Oblicz energię dostarczoną do gazu w postaci ciepła oraz zmianę energii wewnętrznej gazu w przemianie 2–3.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid consists of small squares covering the entire area of the page.

Zadanie 5.7. (0-3)

Oblicz pracę wykonaną przez siłę zewnętrzną działającą na tłok oraz zmianę energii wewnętrznej gazu podczas przemiany 3→1.

[illegible]

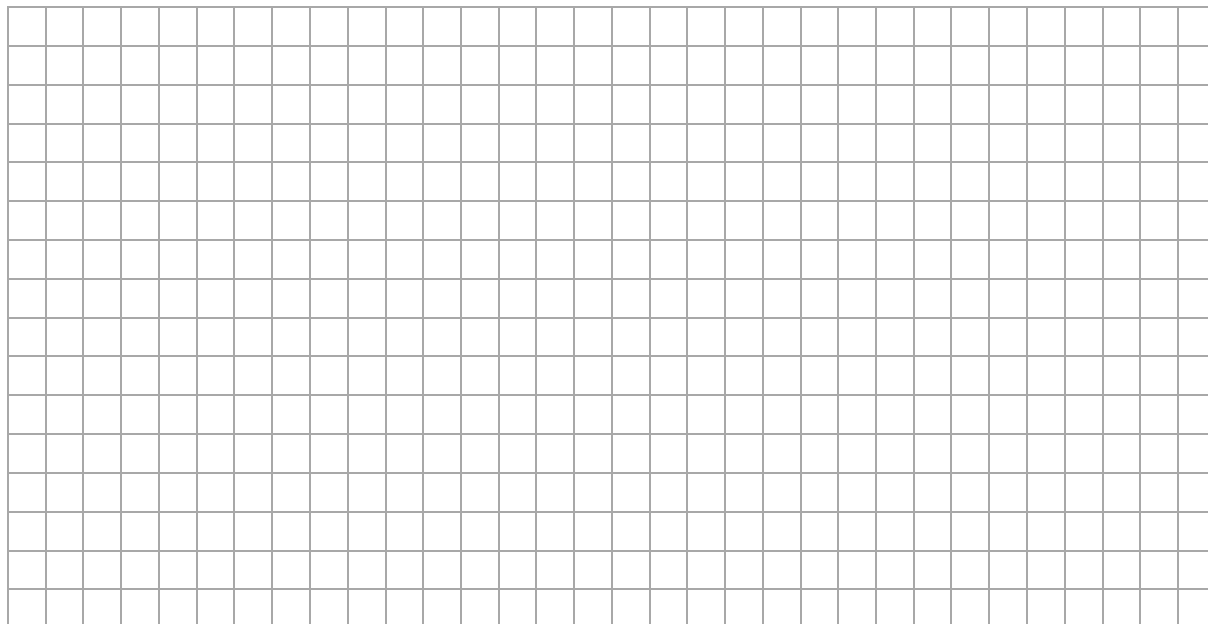
Zadanie 5.8. (0–1)

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

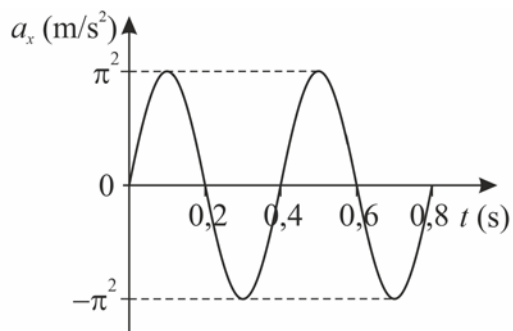
1.	W wyniku przemiany $3 \rightarrow 1$ średnia wartość prędkości atomów azotu zmalała sześciokrotnie.	P	F
2.	W trakcie przemiany $3 \rightarrow 1$ gaz oddawał ciepło do otoczenia.	P	F

Zadanie 5.9. (0–4)

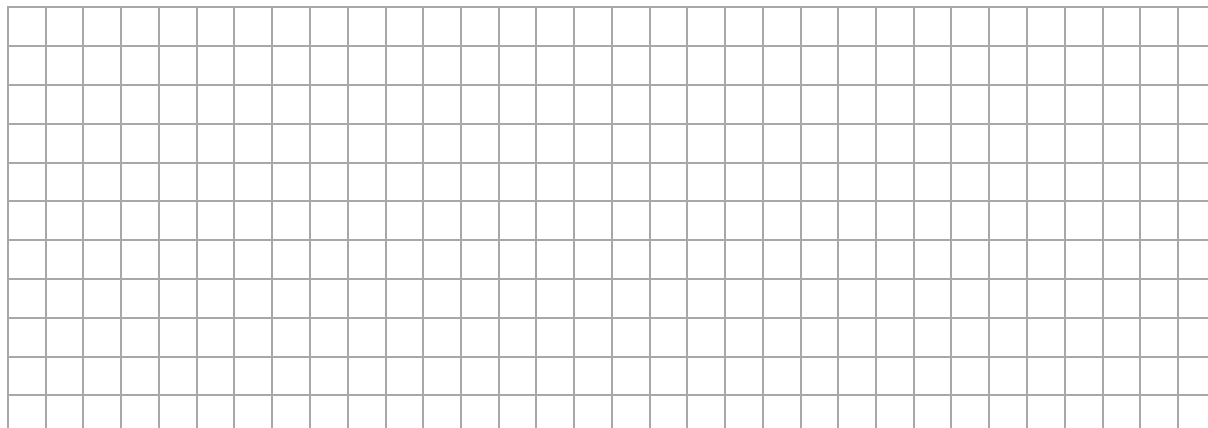
Oblicz sprawność silnika cieplnego pracującego w oparciu o przedstawiony cykl przemian.

**Zadanie 6. (0–8)**

Ciężarek o masie 100 g połączono ze sprężyną, której drugi koniec unieruchomiono. Ciężarek wprowadzono w drgania harmoniczne na płaskiej, poziomej powierzchni. Opory ruchu były pomijalnie małe. Na wykresie przedstawiono zależność współrzędnej przyspieszenia ciężarka od czasu.

**Zadanie 6.1. (0–2)**

Oblicz częstość drgań ciężarka i amplitudę jego wychylenia z położenia równowagi.



Zadanie 6.2. (0–1)

Zapisz równanie ruchu ciężarka, tj. zależność położenia od czasu, $x(t)$. Występujące w równaniu wielkości fizyczne wyraż w jednostkach podstawowych SI.

[illegible]

Zadanie 6.3. (0–1)

Oblicz współczynnik sprężystości sprężyny.

[illegible]

Zadanie 6.4. (0–3)

Oblicz maksymalną energię potencjalną sprężystości ($E_{ps, \max}$) sprężyny podczas drgań ciężarka. Narysuj wykres zależności energii potencjalnej sprężystości użytej sprężyny od czasu w przedziale czasu od 0 s do 0,4 s.

[illegible]

Zadanie 6.5. (0–1)

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

1.	W chwili $t = 0$ s ciężarek poruszał się w kierunku zgodnym ze zwrotem osi x .	P	F
2.	Energia potencjalna sprężystości sprężyny jest równa energii kinetycznej ciężarka w chwili, gdy wychylenie ciężarka z położenia równowagi jest równe połowie amplitudy drgań.	P	F

Zadanie 7. (0–3)

Pięćdziesiąt jednakowych kulek zważono razem na wadze o dokładności 1 g. Wskazanie wagi wyniosło 120 g. **Oblicz masę pojedynczej kulki oraz niepewność tego pomiaru. Zapisz wynik pomiaru wraz z niepewnością zgodnie z zasadami zaokrąglania wyników pomiarów.**

[illegible]

Zadanie 8. (0–3)

W celu wyznaczenia zależności natężenia prądu płynącego przez żarówkę od napięcia na jej zaciskach zbudowano układ pomiarowy zawierający: żarówkę, źródło napięcia stałego (np. akumulator), woltomierz, amperomierz, potencjometr i przewody połączeniowe. Układ umożliwia zmianę napięcia na zaciskach żarówki od 0 V do wartości maksymalnej.

Narysuj schemat tego układu.

[illegible]

Zadanie 9. (0–6)

Na rysunku poniżej przedstawiono przedmiot oraz jego ostry obraz otrzymany za pomocą soczewki skupiającej.

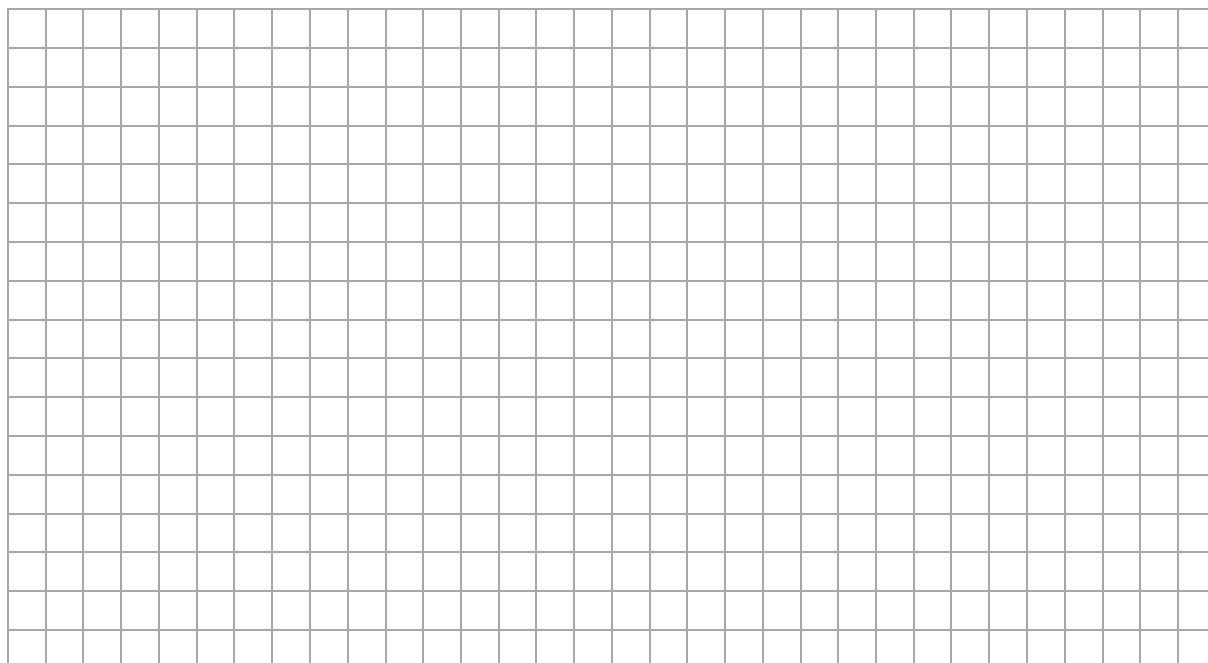
Zadanie 9.1. (0–3)

Przeprowadź konstrukcję biegu promieni światła i na tej podstawie ustal położenie soczewki oraz położenia obu jej ognisk. Położenie soczewki oznacz literą S, a położenia ognisk F.



Zadanie 9.2. (0–3)

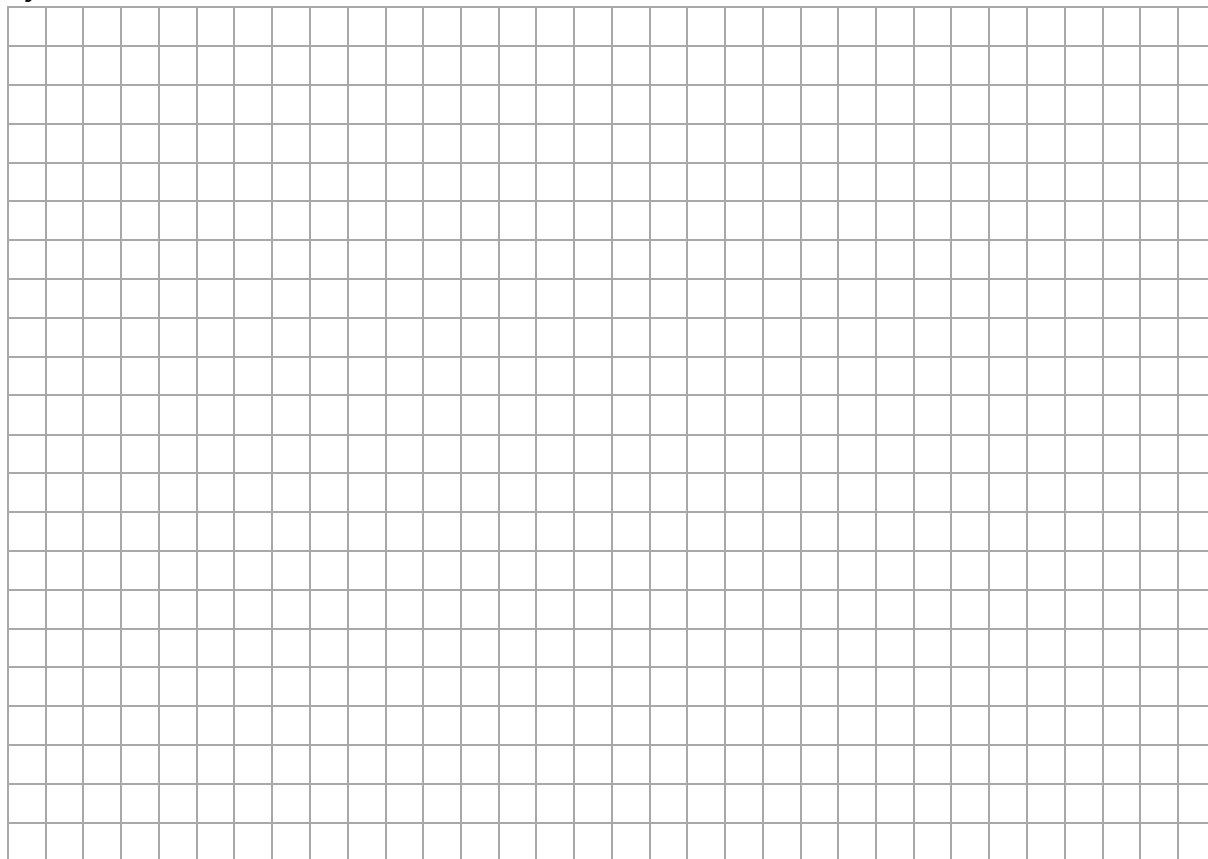
Oblicz ogniskową f użytej soczewki. Przyjmij, że wysokość przedmiotu $h_1 = 4$ cm, wysokość obrazu $h_2 = 3$ cm, a odległość obrazu od przedmiotu $d = 14$ cm.



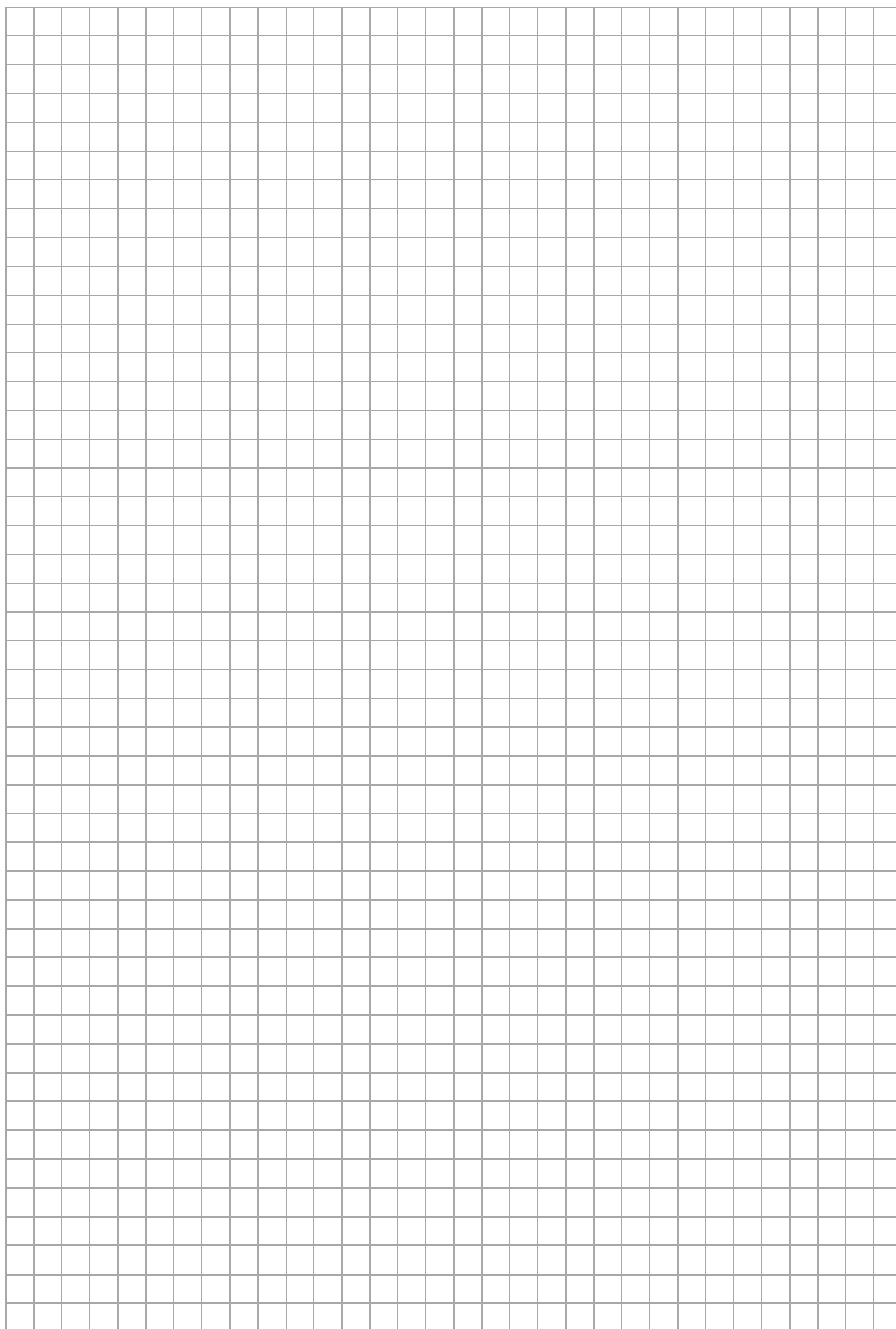
Zadanie 10. (0–3)

W obszar jednorodnego pola magnetycznego wstrzeliwano cząstki α i β posiadające jednakowe prędkości.

Oblicz stosunek promieni okręgów, po jakich poruszają się te cząstki w polu magnetycznym.



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

