



Imię i nazwisko:

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI

POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **kwiecień 2025 r.**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1–13). Ewentualny brak zgłoś organizatorom.
2. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach. Przedstaw obliczenia pośrednie wskazujące na wykorzystanie warunków zadania oraz praw i zależności fizycznych.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania zwraca uwagę na to, że do rozwiązania zadania będzie niezbędne użycie kalkulatora pozwalającego obliczać wartości logarytmów, funkcji trygonometrycznych oraz funkcji wykładniczych.
5. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania zwraca uwagę na to, że do rozwiązania zadania będzie pomocne lub niezbędne użycie linijki.
6. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
7. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. Możesz korzystać z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, z linijki oraz z kalkulatora naukowego.
11. Wszelkie pytania dotyczące arkusza możesz kierować na adres e-mail: promocja.fais@uj.edu.pl.

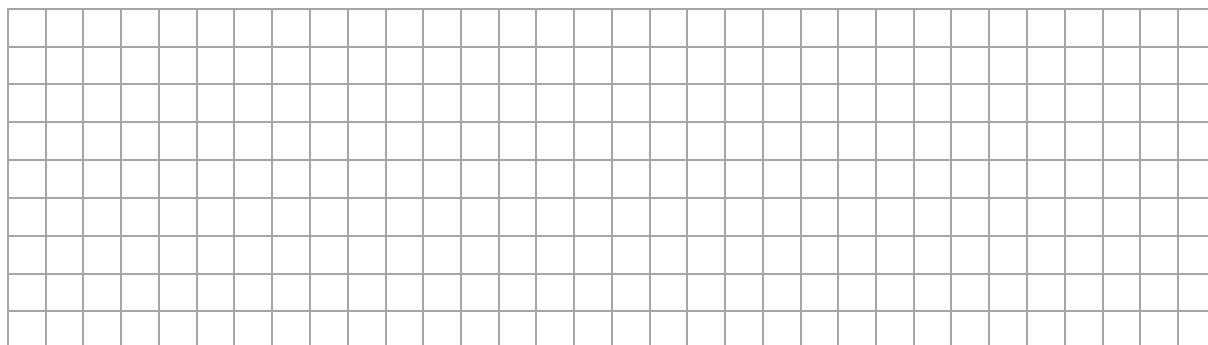
Zadanie 1. (0–3)

Łódź motorowa porusza się względem wody ze stałą prędkością o wartości 5 m/s, a nurt wody ma wszędzie jednakową prędkość o wartości 2 m/s.



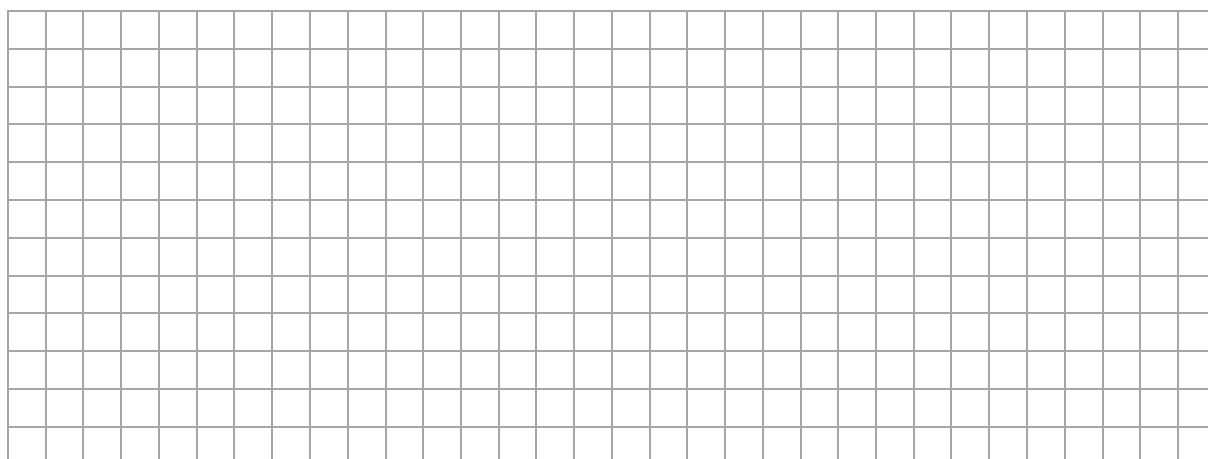
Zadanie 1.1. (0–1)

Oblicz, pod jakim kątem do kierunku prostopadłego do nurtu rzeki należy skierować motorówkę, aby przepłynąć rzekę w kierunku prostopadłym do brzegu.



Zadanie 1.2. (0–2)

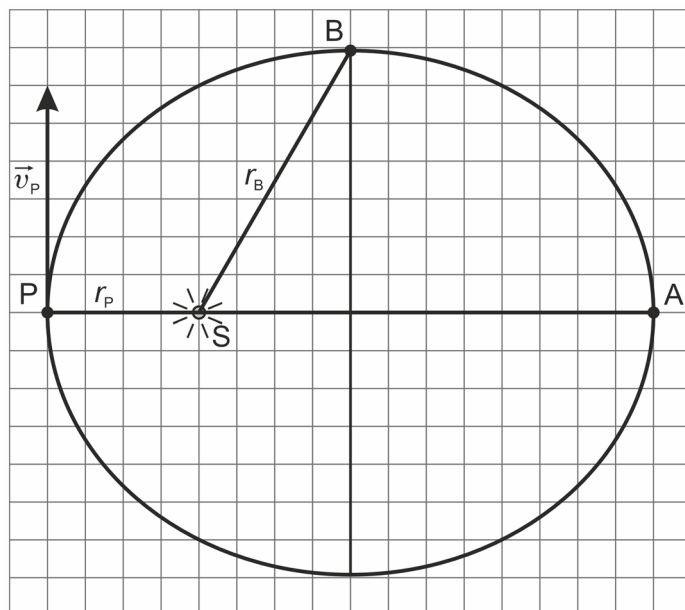
Oblicz, ile trwa przepłynięcie motorówki na drugi brzeg rzeki o szerokości 60 m. Przyjmij, że rozpędzanie się i hamowanie motorówki trwa pomijanie krótko, a względem brzegów rzeki łódka porusza się w kierunku prostopadłym do brzegu.



Zadanie 2. (0–9)

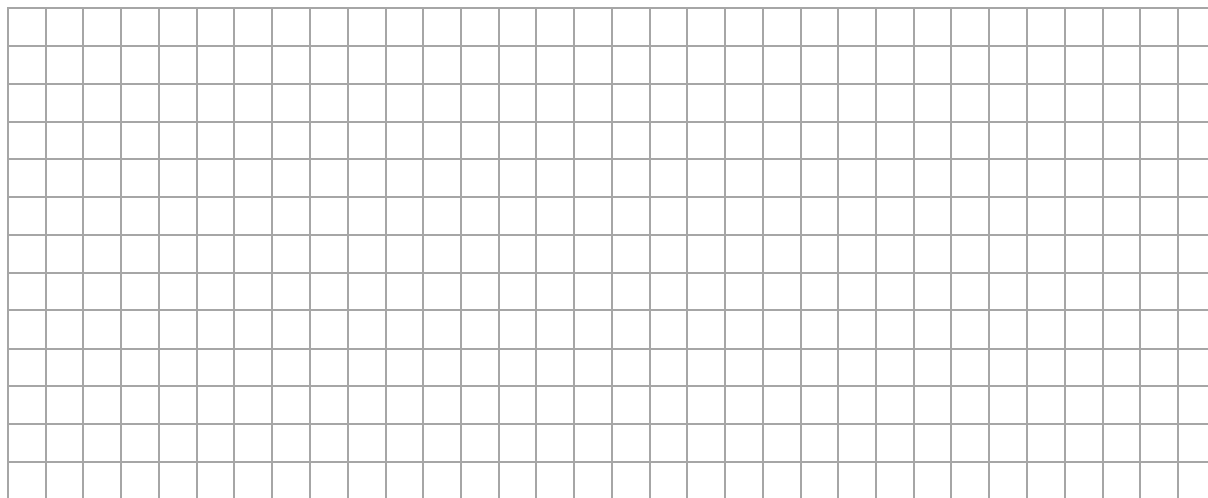
Planetoida krąży wokół Słońca S po orbicie eliptycznej przedstawionej na rysunku poniżej. Punkt P na rysunku to peryhelium orbity, a punkt A to aphelium orbity. Odległość peryhelium od Słońca jest równa $r_P = 4$ j.a. Odległość aphelium od Słońca jest 3 razy większa niż odległość r_P peryhelium od Słońca. Na rysunku zaznaczono prędkość $\vec{v}_P$ planetoidy w peryhelium. Zaznaczono również położenie planetoidy, gdy przechodzi przez punkt B będący końcem pętli małej orbity. Odległość punktu B od Słońca jest równa $r_B = 2r_P$. Długość boku kratki odpowiada umownej jednostce prędkości. Do analizy zagadnienia przyjmij model zjawiska, w którym:

- Słońce i planetoidę traktujemy jako punkty materialne,
- oddziaływania planetoidy z innymi niż Słońce ciałami pomijamy,
- środek masy układu znajduje się w środku Słońca.



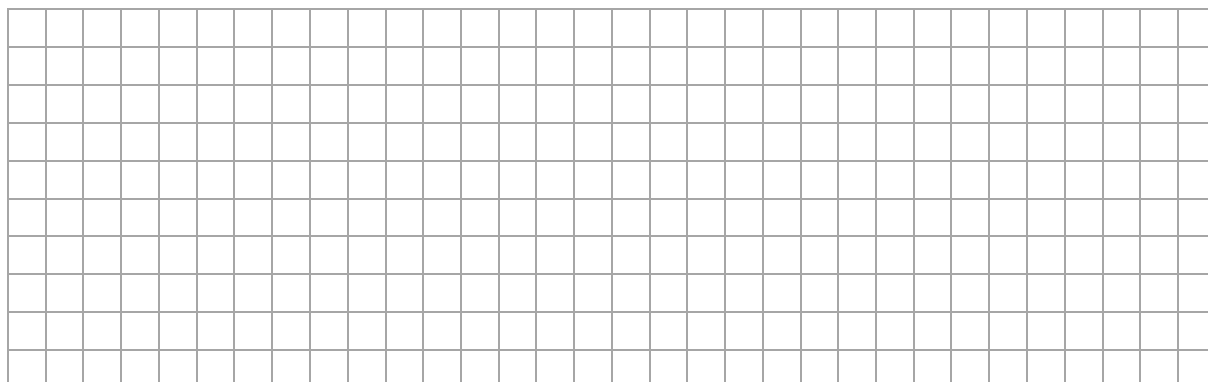
Zadanie 2.1. (0–3)

Na rysunku powyżej skonstruuj i narysuj wektor prędkości planetoidy w punkcie B. Narysuj poprawny kierunek i zwrot tej prędkości oraz proporcje między wartościami wektorów $\vec{v}_B$ i $\vec{v}_P$. Poniżej opisz i uzasadnij krótko etapy konstrukcji powołując się na odpowiednie prawa i zależności fizyczne uzasadniające konstrukcję.



Zadanie 2.2. (0–2)

Oblicz wartość prędkości oddalania się (zwiększania się odległości) planetoidy od Słońca.



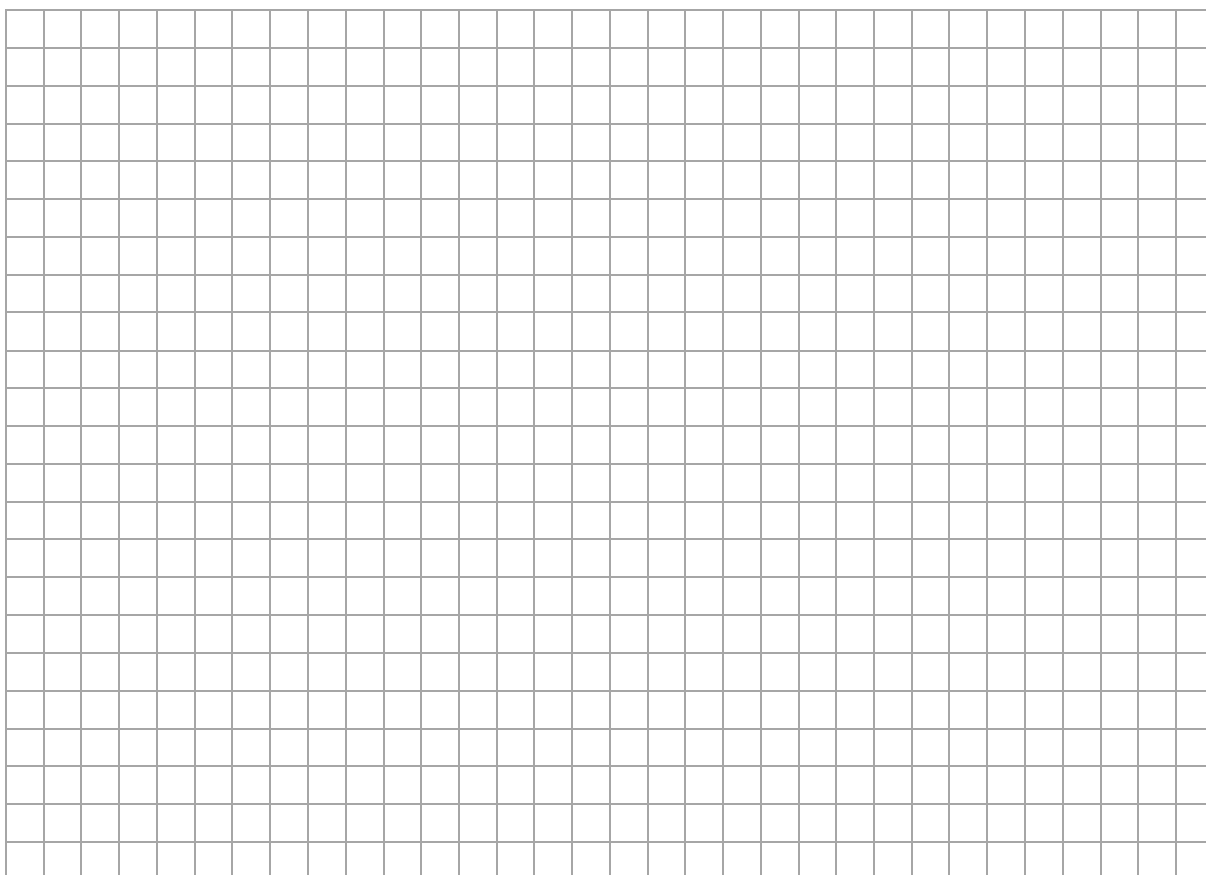
Zadanie 5.2. (0–2)

Oblicz moc ciepła wydzielanego na układzie oporników.



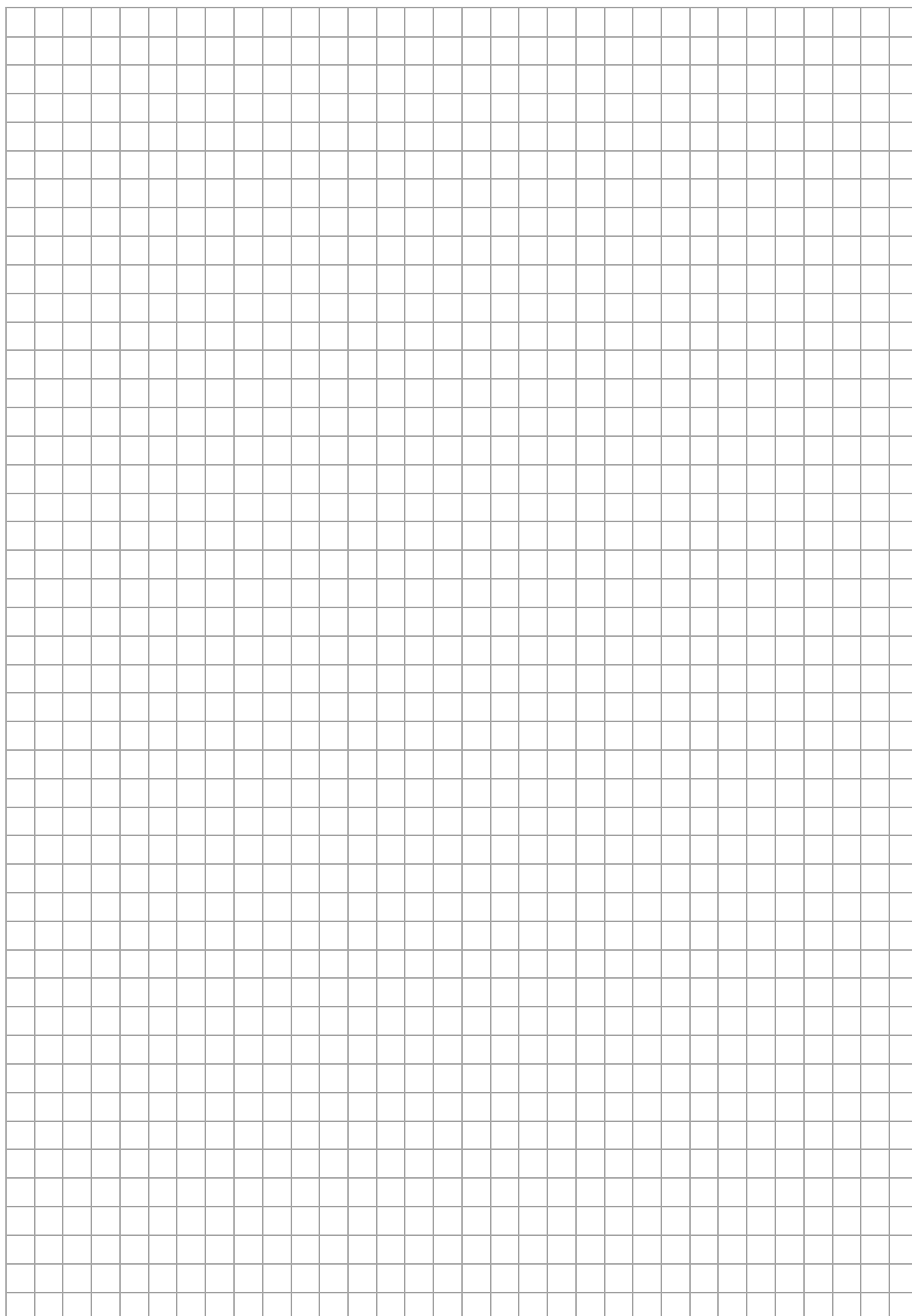
Zadanie 5.3. (0–3)

Oblicz napięcie, jakie wskazuje woltomierz. Jeśli potencjał elektryczny w punkcie A jest wyższy, niż w punkcie B, zapisz wynik końcowy jako dodatni, w przeciwnym przypadku jako ujemny.



Zadanie 5.4. (0–4)

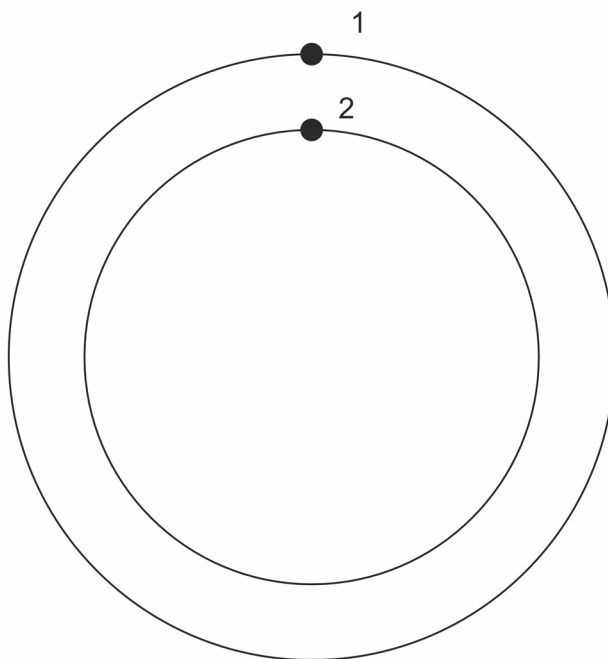
Oblicz natężenie prądu, jakie wskazuje amperomierz, po włączeniu włącznika. Jeśli w gałęzi obwodu zawierającej amperomierz prąd płynie w od punktu C do punktu D, zapisz wynik końcowy jako dodatni, w przeciwnym przypadku jako ujemny.

A large grid of graph paper for calculations, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

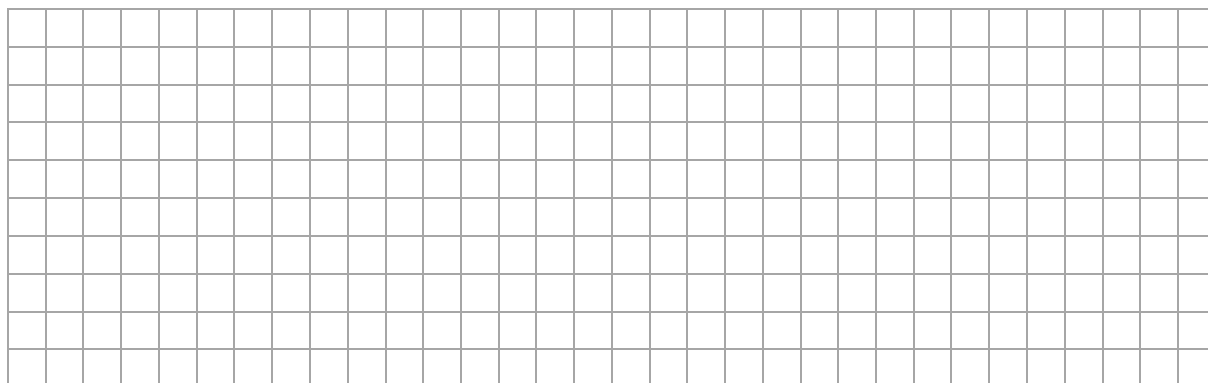


Zadanie 6. (0–2)

Na rysunku przedstawiono tory ruchu dwóch jonów jednokrotnie zjonizowanych w polu magnetycznym spektrometru mas. Linie pola magnetycznego są prostopadłe do płaszczyzny rysunku.



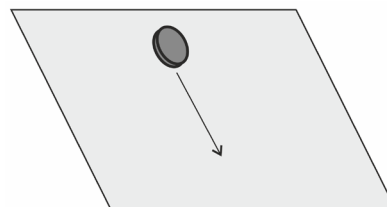
Na podstawie rysunku oblicz stosunek wartości pędu jonu 1 do wartości pędu jonu 2.



Zadanie 7. (0–1)

Zaznacz właściwe uzupełnienie poniższego tekstu wybrane spośród A–C oraz uzasadnienie wybrane spośród 1–3.

Gdy na płaskiej, miedzianej płytce ustawionej pochyło, położono magnes neodymowy (jak na rysunku), niezależnie od kąta nachylenia płytki magnes zsuwał się z płytki praktycznie na całej jej długości ruchem jednostajnym. Przyczyną takiego zachowania magnesu było

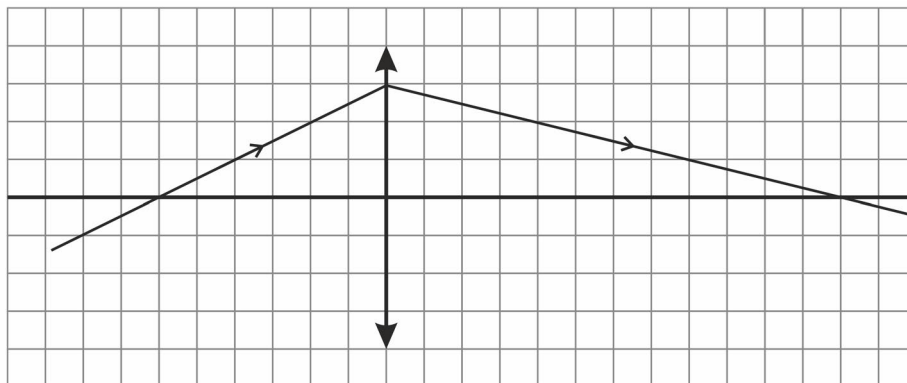


A.	występowanie tarcia pomiędzy płytką a magnesem,	a efekt ten wystąpił, ponieważ miedź	1.	ma duży współczynnik tarcia.
B.	indukowanie się prądów wirowych w płytce,		2.	jest przewodnikiem i ferromagnetykiem.
C.	przyciąganie się magnesu i płytki,		3.	jest przewodnikiem i diamagnetykiem.

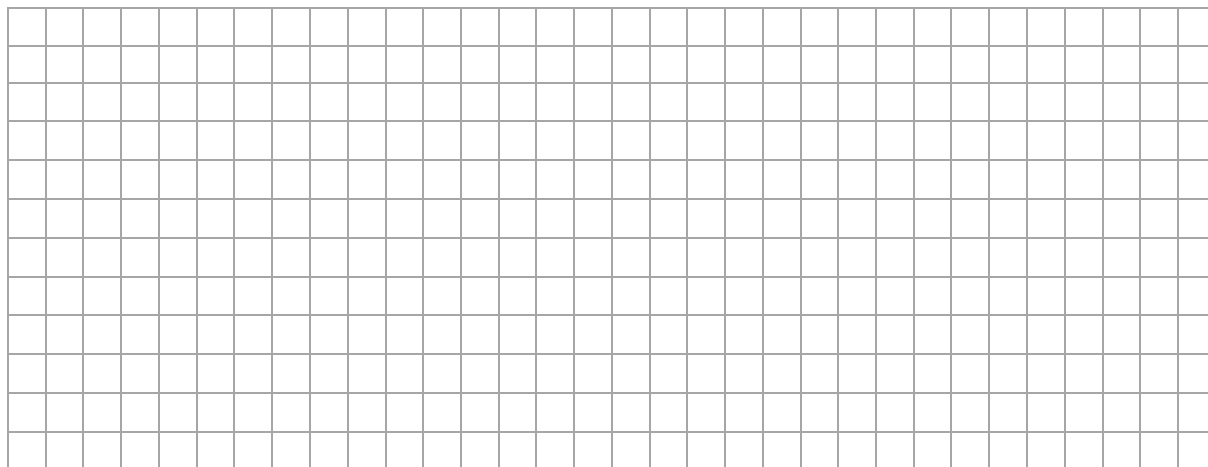


Zadanie 8. (0–3)

Na poniższym rysunku schematycznie przedstawiono cieką soczewkę dwuwypukłą oraz bieg jednego z promieni światła przechodzącego przez tę soczewkę.



Oblicz ogniskową soczewki. Uzasadnij poprawność obranej metody.



Zadanie 9. (0–2)

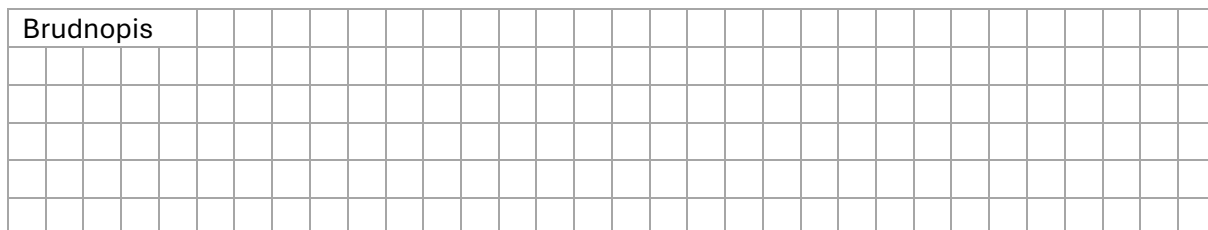
Na siatkę dyfrakcyjną posiadającą 500 rys na mm skierowano prostopadle do siatki wiązkę światła laserowego o długości fali 532 nm.

Zadanie 9.1. (0–1)

Ile co najwyżej jasnych plamek – można zaobserwować za siatką? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. 3 B. 6 C. 7 D. 9

Brudnopis



Zadanie 9.2. (0–1)

Dokończ zdanie uzupełniając brakujące wyrazy.

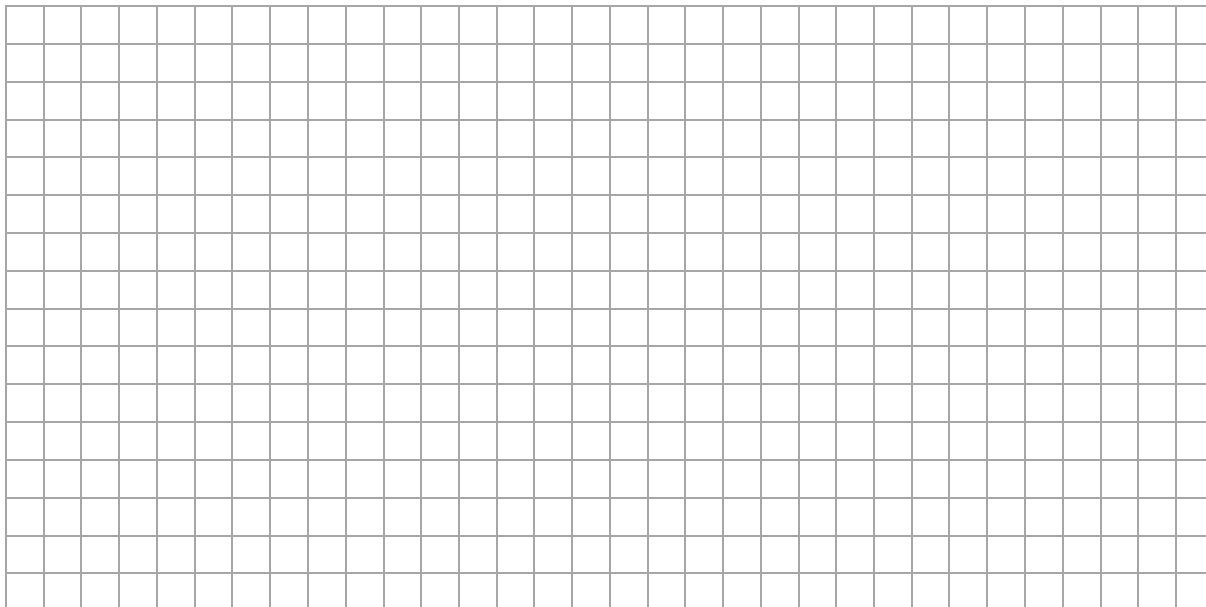
Siatka dyfrakcyjna wykorzystuje zjawiska i światła.

Zadanie 10. (0–4)

Na zwierciadło płaskie odbijające 100% padającego światła skierowano prostopadle wiązkę monochromatycznego światła laserowego o mocy 10 W.

Oblicz wartość siły, jaką światło działa na zwierciadło.

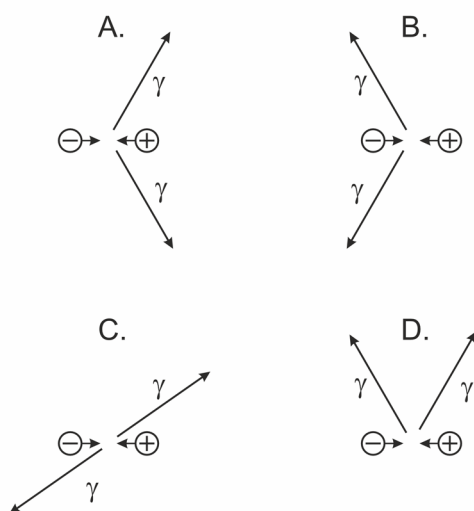
Wskazówka: Uwzględnij fakt, że fotony posiadają pęd.



Zadanie 11. (0–1)

Na Wydziale FAIS UJ prowadzi się również badania naukowe, które mogą przysłużyć się medycynie. W Szpitalu Uniwersyteckim trwają testy nowatorskiego tomografu. Jagielloński-PET (J-PET) to pierwszy na świecie pozytonowy tomograf emisyjny działający w oparciu o scyntylatory plastikowe. Urządzenie zostało zaprojektowane i wykonane przez zespół naukowców z Zakładu Doświadczalnej Fizyki Cząstek i jej Zastosowań. Urządzenie wykorzystuje zjawisko anihilacji elektronów i pozytonów, w wyniku czego powstaje para kwantów promieniowania gamma.

Na którym rysunku (spośród A–D) prawidłowo przedstawiono możliwe kierunki rozchodzenia się kwantów gamma w układzie odniesienia związanym ze środkiem masy pary elektron-pozyton? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.



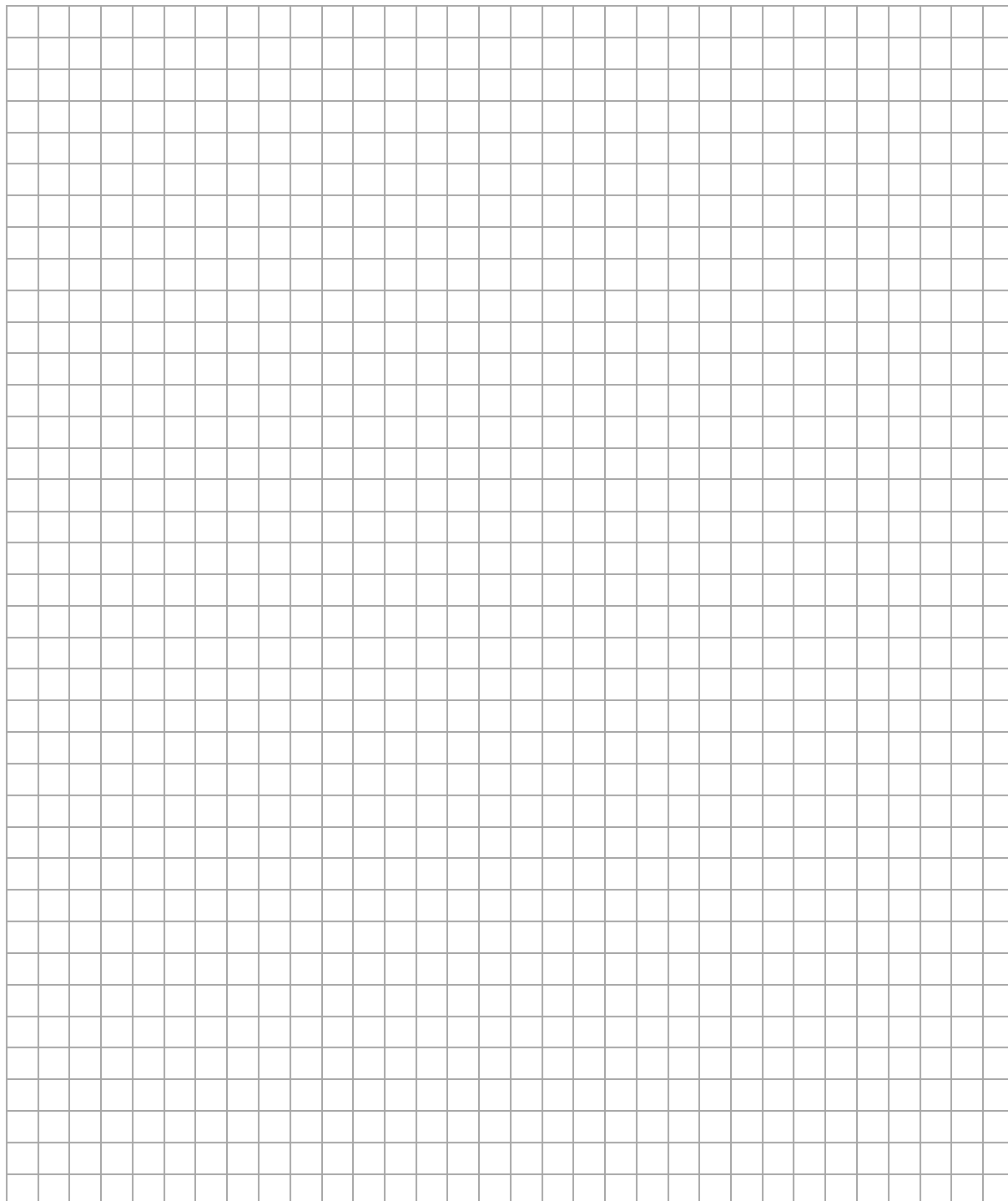
Zadanie 12.4. (0–4)

Masy jąder i cząstek uczestniczących w opisanym rozpadzie alfa, wyrażone w atomowych jednostkach masy, mają następujące wartości:

- masa jądra radonu 221,970 u
- masa powstałego jądra 217,963 u
- masa cząstki alfa 4,00125 u

Wykorzystaj związek: $1 \text{ u} \cdot c^2 \approx 931,5 \text{ MeV}$ – c to wartość prędkości światła w próżni.

Oblicz energię kinetyczną (w MeV) cząstki alfa powstałej w wyniku rozpadu spoczywającego jądra radonu zawierającego 136 neutronów.



Czas połowicznego rozpadu rozważanego izotopu radonu wynosi 3,8 dni.

[illegible]

W latach 2023-24 Międzynarodowy zespół astronomów wykorzystał Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba do obserwacji ultradalekich galaktyk, dzięki czemu umożliwił odkrycie najdalszej znanej nam galaktyki oznaczonej JADES-GS-z14-0. W związku z rozszerzaniem się Wszechświata, promieniowanie elektromagnetyczne wyemitowane przez odległe gwiazdy docierając do Ziemi ulega tzw. przesunięciu ku czerwieni, to znaczy długość fali zarejestrowanego promieniowania jest większa niż długość fali promieniowania wyemitowanego przez źródło. W przypadku wspomnianej galaktyki efekt przesunięcia jest ekstremalny – wyemitowane przez atomy wodoru promieniowanie ultrafioletowe o długości fali 121,6 nm (linia alfa Lymana) dociera do detektora jako promieniowanie podczerwone o długości fali około 1,8 μm , a więc długość fali promieniowania jest zwiększona ponad 14 razy.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings present.

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

A large rectangular area filled with a fine grid of squares, intended for rough work or calculations. The grid consists of 30 columns and 40 rows of small squares.

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

