

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM ROZSZERZONY

LISTOPAD
2013

Czas pracy: 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1.–5.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
8. Możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**



Zadanie 1.3. (2 pkt)

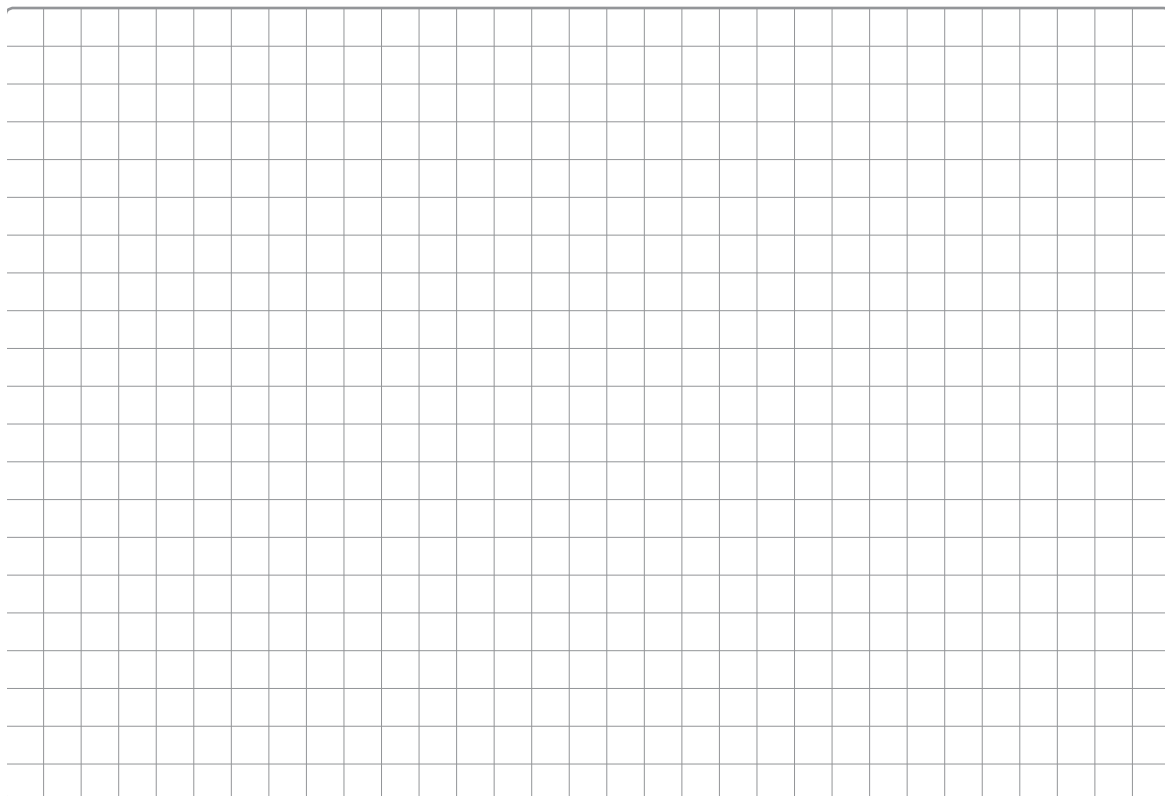
Oblicz prędkość kątową, jaką uzyska krążek po czasie $t = 10$ s od początku ruchu, jeżeli przyspieszenie mas wynosi $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.





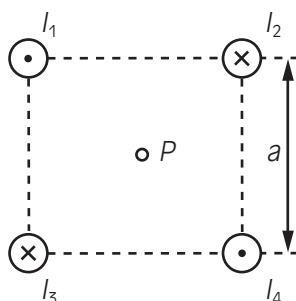
Zadanie 2.3. (5 pkt)

Jak wysoko polecą ciało względem punktu oderwania się od ziemi, jeżeli jego prędkość początkowa wynosi $v_0 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?



Zadanie 3. Pole magnetyczne (16 pkt)

Cztery prostoliniowe przewodniki ustawiono równolegle względem siebie w wierzchołkach kwadratu o boku $a = 3\text{ cm}$, tak jak na rysunku. W każdym z przewodników płynie inny prąd o natężeniu równym $I_1 = 2 \cdot I_2 = \frac{1}{2} \cdot I_3 = \frac{1}{3} \cdot I_4$. W pierwszym przewodniku $I_1 = 9\text{ A}$.



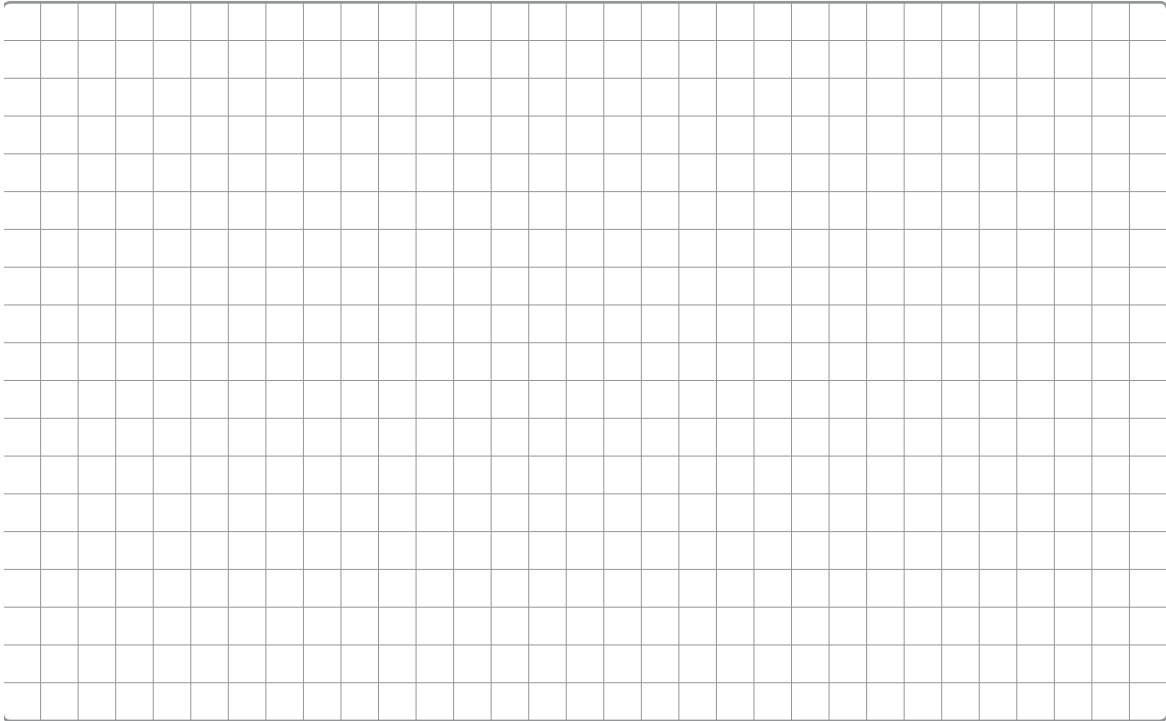
Zadanie 3.1. (5 pkt)

Narysuj wszystkie wektory indukcji magnetycznej pochodzącej od każdego przewodnika oraz wypadkowy wektor indukcji magnetycznej. Zwróć uwagę na długości rysowanych wektorów.



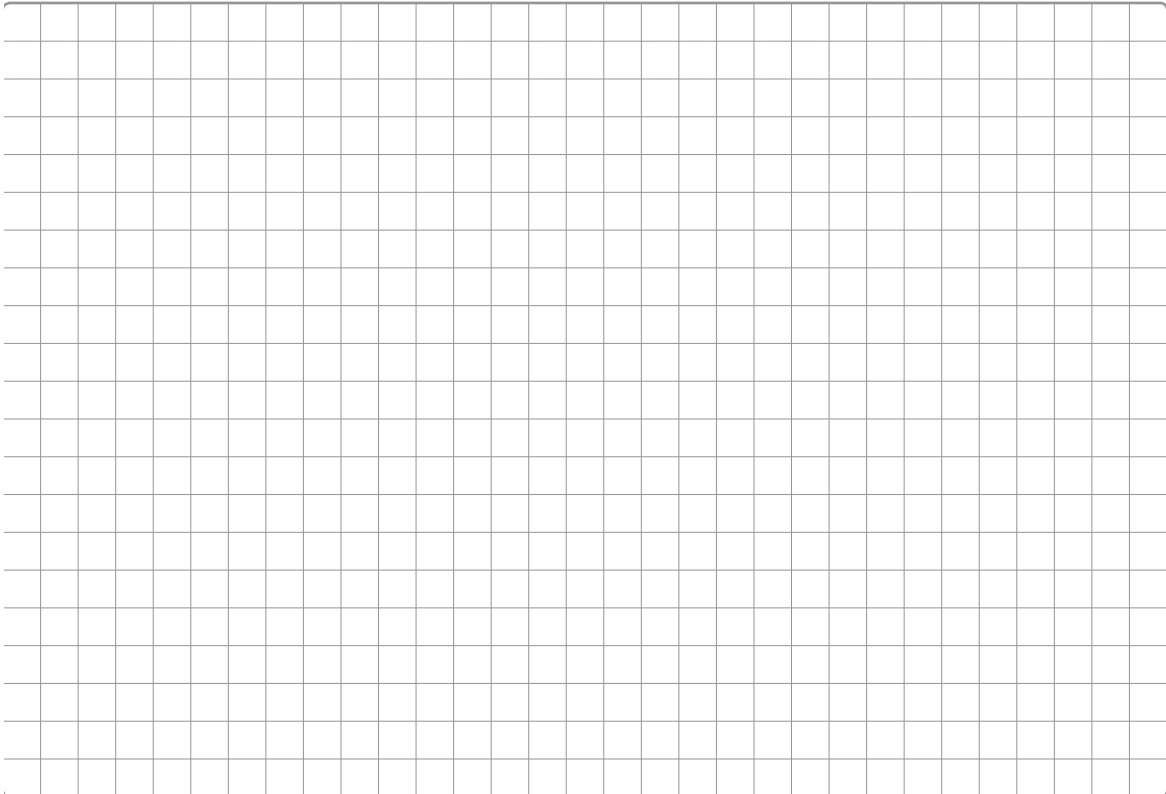
Zadanie 3.2. (3 pkt)

Narysuj wektor siły działającej na pierwszy przewodnik, pochodzący od przewodnika czwartego, w którym płynie prąd I_4 . Oblicz wartość tej siły przypadającą na 1 m jego długości.



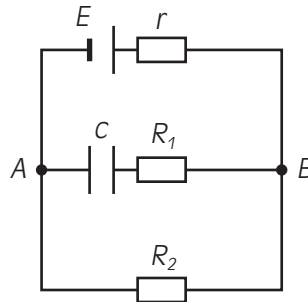
Zadanie 3.3. (8 pkt)

Oblicz wartość wypadkowej indukcji magnetycznej w punkcie P , który leży w tej samej odległości od każdego przewodnika.



Zadanie 4. Układ elektryczny (12 pkt)

Do źródła zasilania prądu stałego o siłę elektromotorycznej $\varepsilon = 200 \text{ V}$ i oporze wewnętrznym $r = 2 \Omega$ podłączono dwa oporniki i kondensator, tak jak na schemacie. Wartości oporników wnoszą odpowiednio $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 18 \Omega$, a pojemność kondensatora jest równa $C = 0,5 \mu\text{F}$.

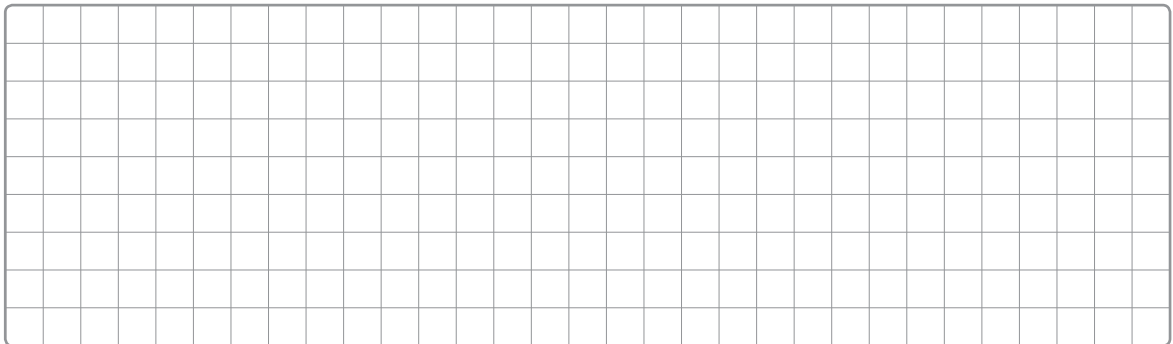


Zadanie 4.1. (1 pkt)

Zaznacz (na powyższym rysunku) kierunki prądów płynących w każdej gałęzi obwodu po naładowaniu kondensatora.

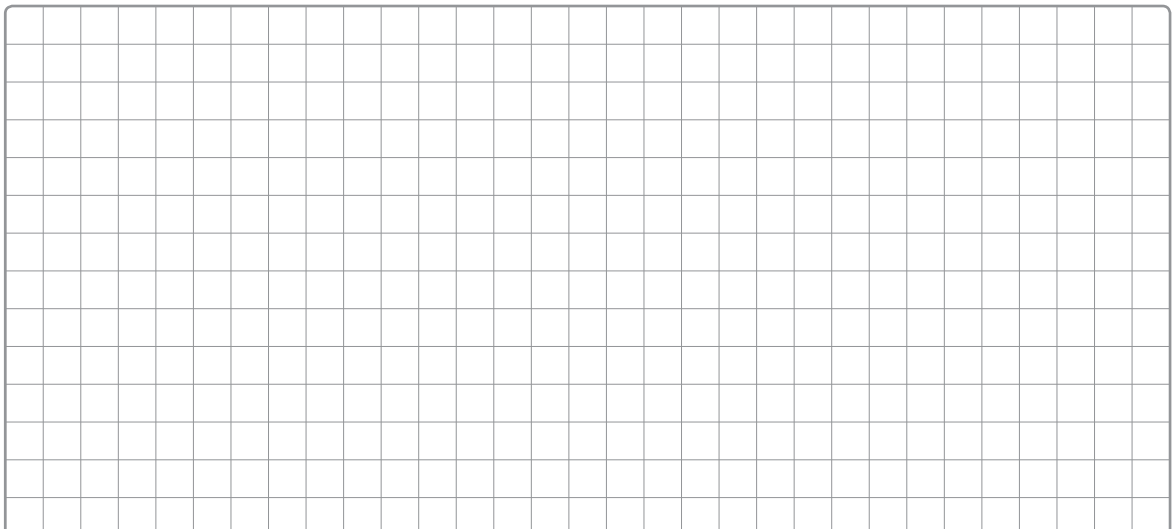
Zadanie 4.2. (2 pkt)

Oblicz wartość natężenia prądu płynącego przez opornik R_2 .



Zadanie 4.3. (3 pkt)

Oblicz spadek napięcia na opornikach R_1 i R_2 oraz różnicę potencjałów na kondensatorze, jeżeli znana jest wartość natężenia prądu płynącego przez baterię $I = 10 \text{ A}$.



Zadanie 4.4. (3 pkt)

Jaki ładunek zgromadzi się na okładkach kondensatora? Ile elektronów odpowiada zgromadzonemu ładunkowi elektrycznemu, jeśli różnica potencjałów na okładkach kondensatora wynosi 180 V? Oblicz energię elektryczną zgromadzoną wówczas w kondensatorze.

Zadanie 4.5. (3 pkt)

Założmy, że opornik R_2 jest grzałką elektryczną umieszczoną w wodzie. Oblicz czas potrzebny do zagotowania 1 l wody o temperaturze początkowej 20°C. Ciepło właściwe wody wynosi

$c_w = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, prąd płynący przez grzałkę $I = 10 \text{ A}$, a różnica potencjału na grzałce to

$\Delta U = 180 \text{ V}$.

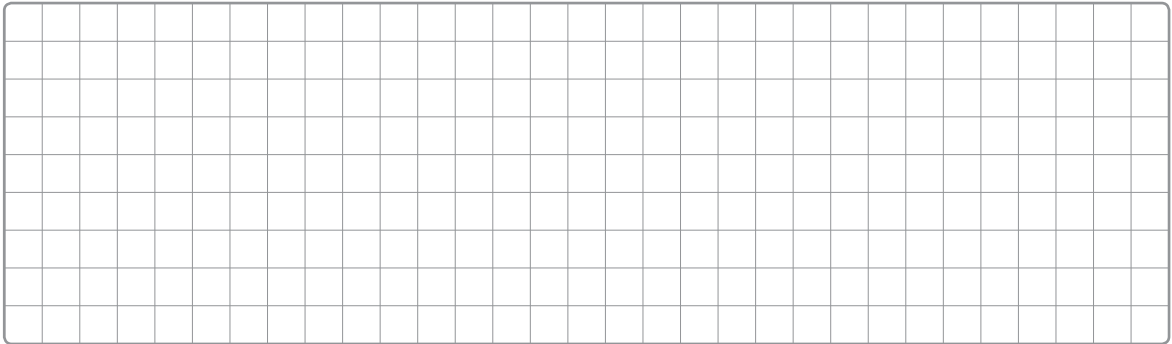
Zadanie 5. Siatka dyfrakcyjna (10 pkt)

W odległości $L = 50$ cm od ekranu umieszczono siatkę dyfrakcyjną wykonaną z 200 rys na 1 mm. Równoległa wiązka światła pochodząca z lasera o długości fali λ po przejściu przez siatkę dyfrakcyjną tworzy na ekranie obraz dyfrakcyjny w postaci jasnych i ciemnych prążków.

W zadaniu przyjmij, że $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$.

Zadanie 5.1. (1 pkt)

Oblicz odległość pomiędzy sąsiednimi rysami.



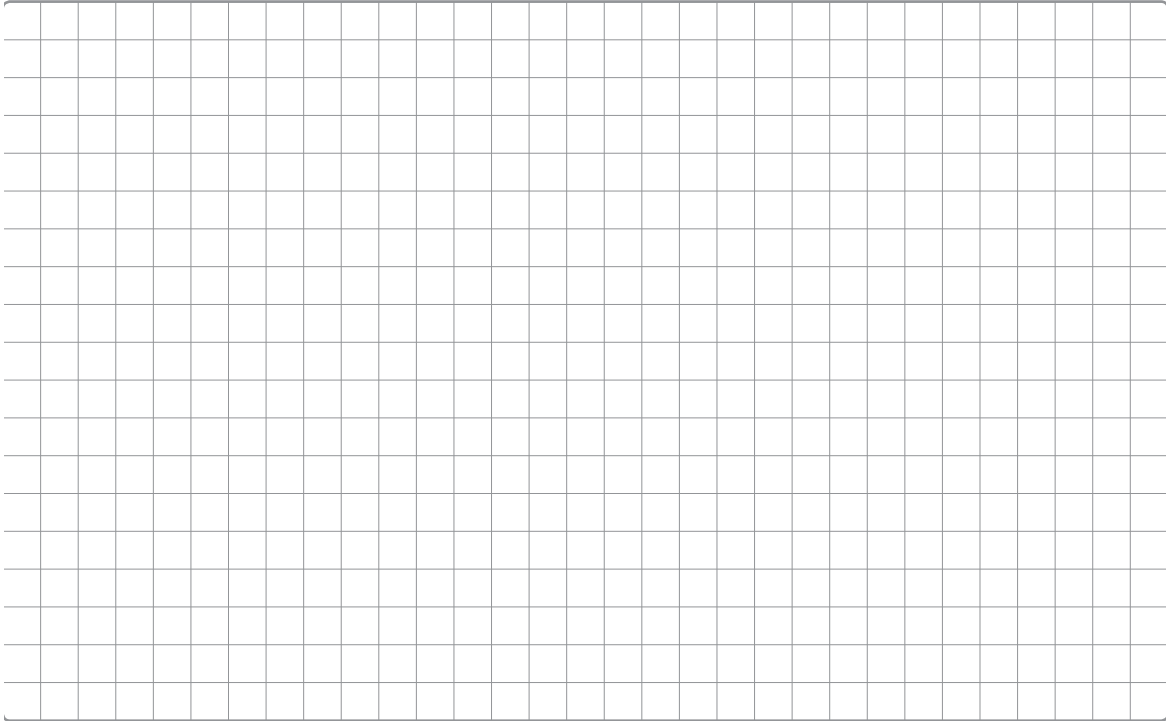
Zadanie 5.2. (5 pkt)

Jaka jest różnica odległości pomiędzy pierwszym a drugim rzędem na ekranie, jeżeli długość fali padającego światła wynosi $\lambda = 350$ nm, a stała siatki dyfrakcyjnej jest równa $5 \mu\text{m}$?



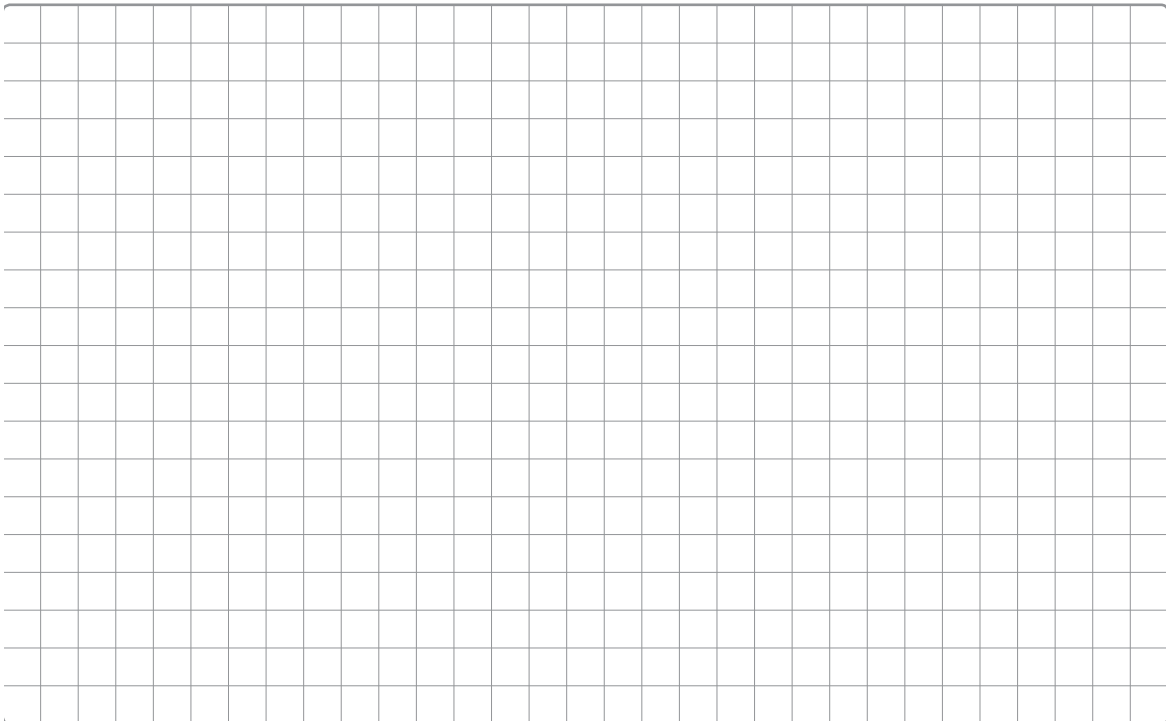
Zadanie 5.3. (2 pkt)

Oblicz, jaka jest różnica odległości pomiędzy prążkami trzeciego rzędu, jeżeli obraz na ekranie utworzony za pomocą tej samej siatki dyfrakcyjnej jest najpierw wykonany za pomocą światła o długości $\lambda_1 = 350 \text{ nm}$, a następnie $\lambda_2 = 650 \text{ nm}$.



Zadanie 5.4. (2 pkt)

Ile rys na 1 mm musiałaby mieć siatka dyfrakcyjna, aby można było na ekranie oglądać jasny prążek piątego rzędu pod kątem 30° dla światła o długości fali 400 nm ?



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

