

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**

--	--	--

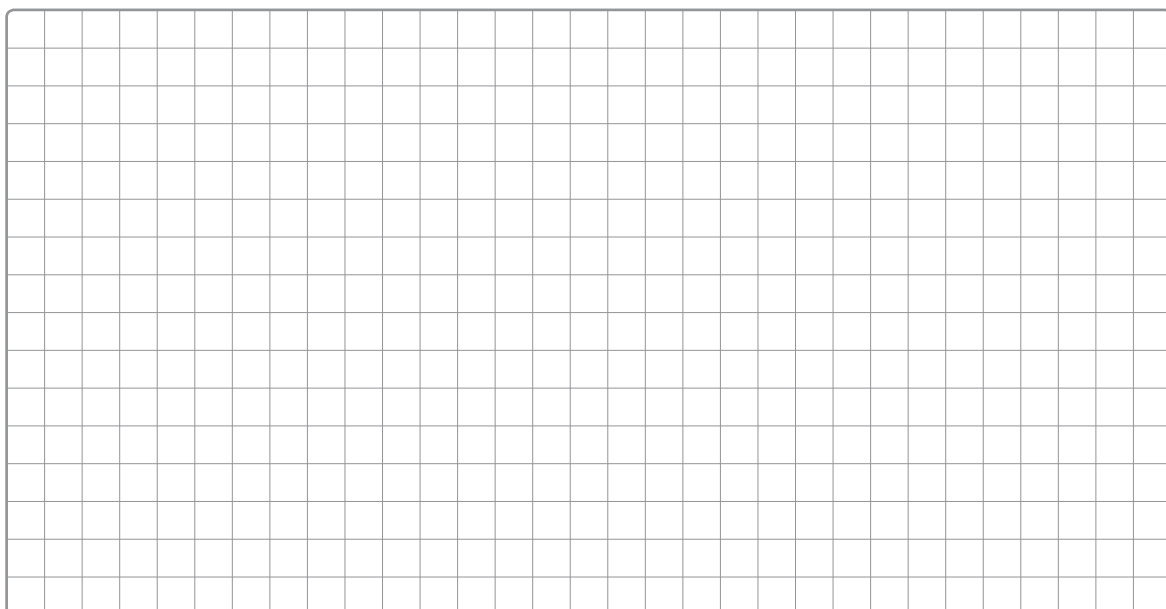
**KOD  
ZDAJĄCEGO**





**Zadanie 1.3. (2 pkt)**

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

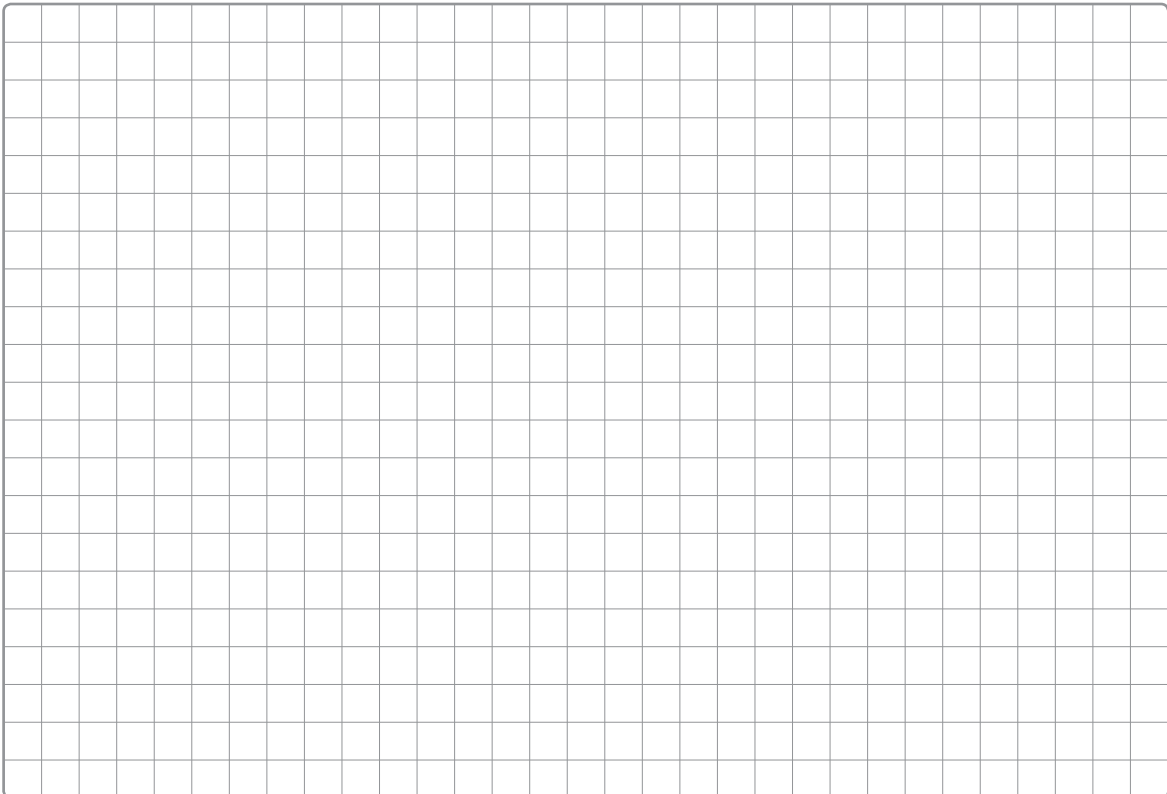






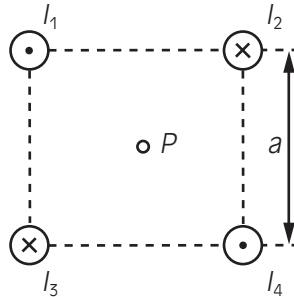
**Zadanie 2.3. (5 pkt)**

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 równoległe 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  $I_1 = 9 \text{ A}$ .



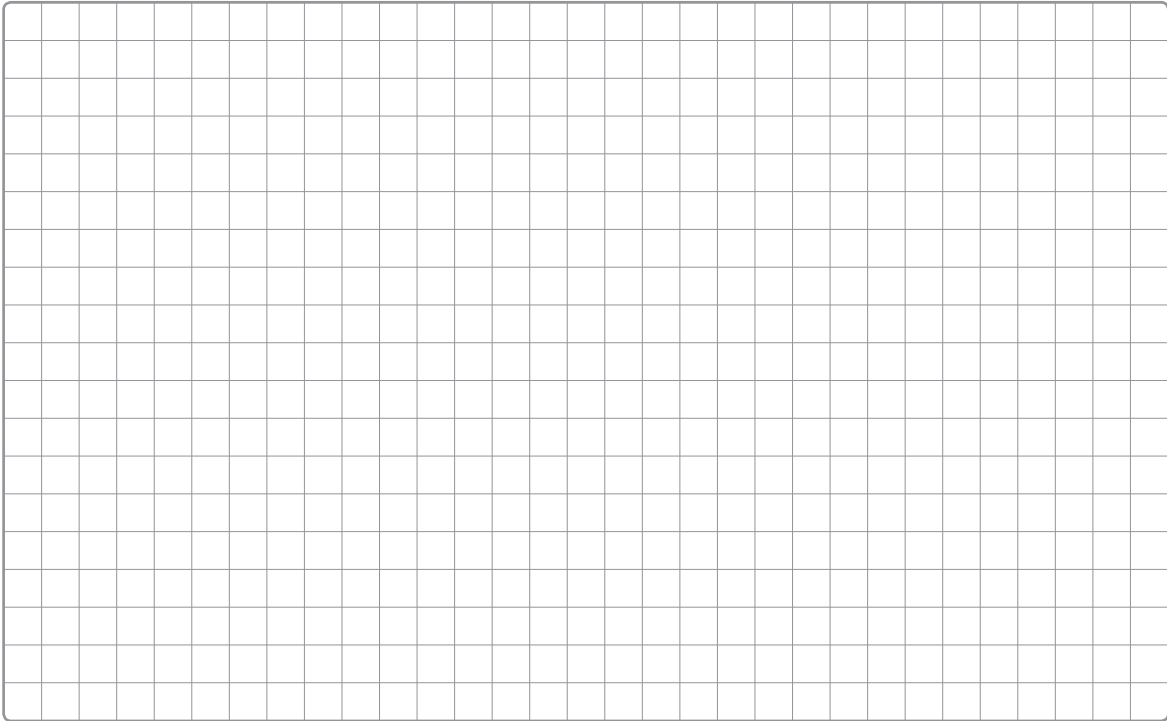
#### Zadanie 3.1. (5 pkt)

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



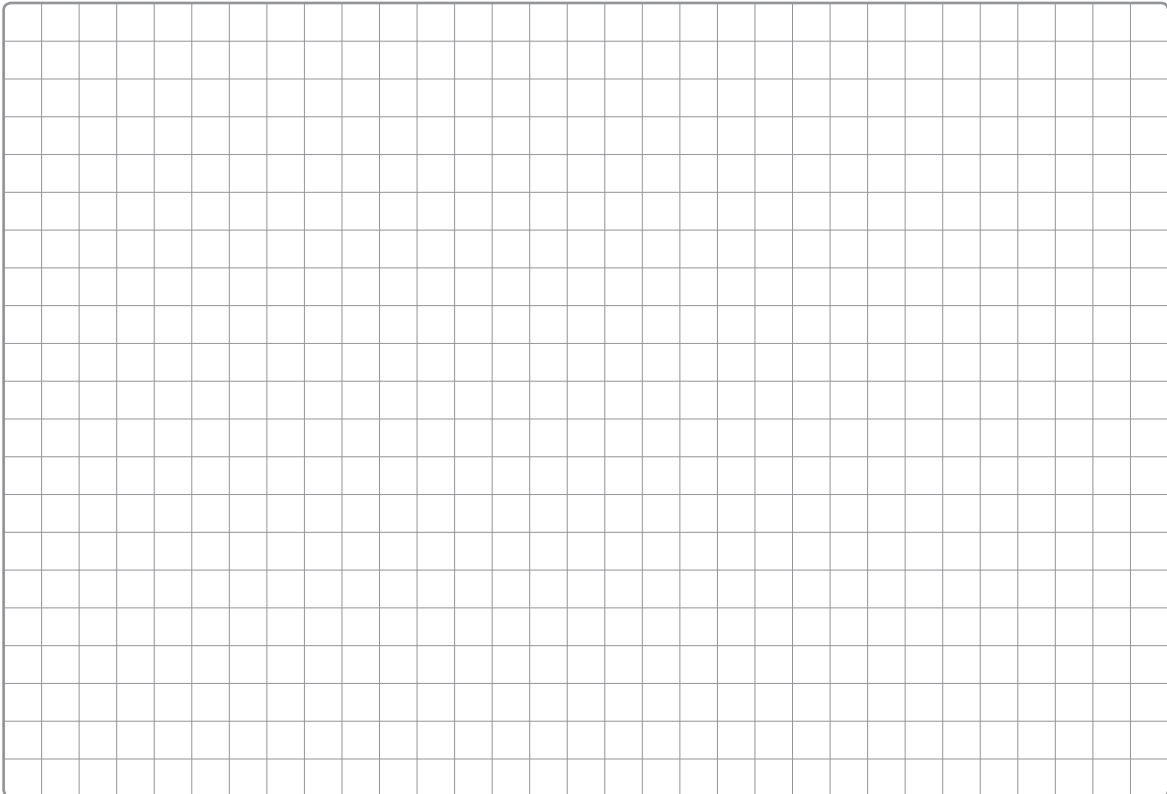
**Zadanie 3.2. (3 pkt)**

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 4.4. (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)**

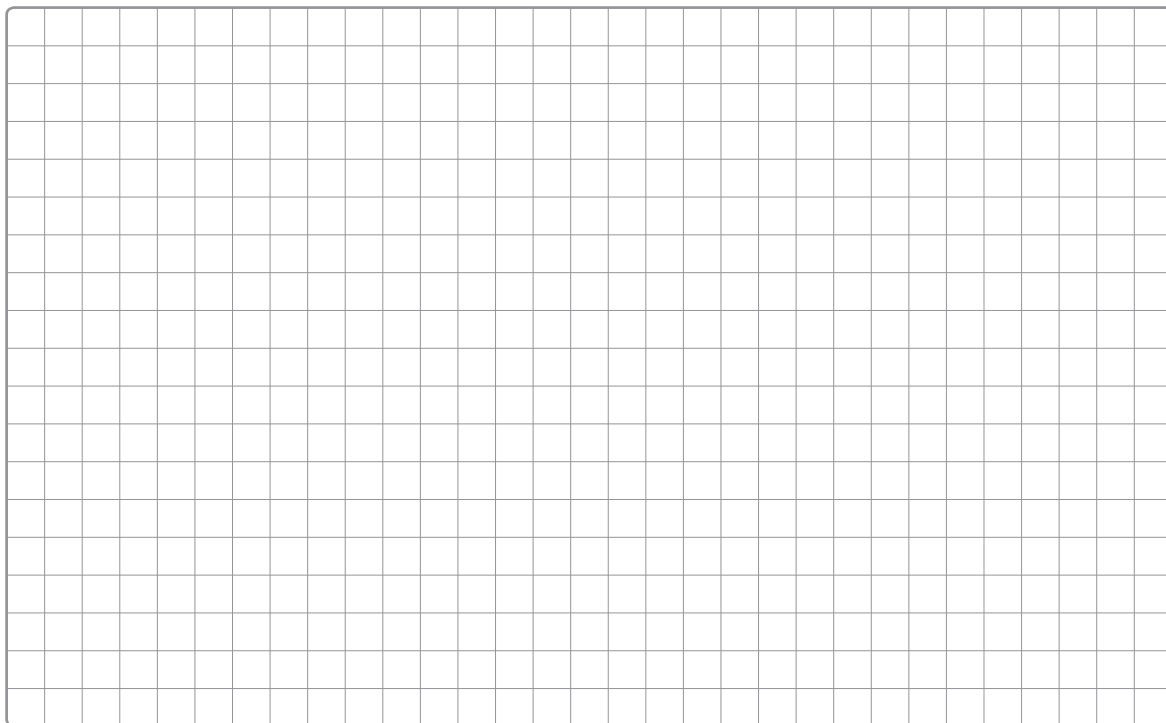
Założmy, że opornik  $R_2$  jest grzałką elektryczną umieszczoną w wodzie. Oblicz czas potrzebny do zagotowania 1 l wody o temperaturze początkowej  $20^\circ\text{C}$ . Ciepło właściwe wody wynosi  $c_w = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ , prąd płynący przez grzałkę  $I = 10 \text{ A}$ , a różnica potencjału na grzałce to  $\Delta U = 180 \text{ V}$ .





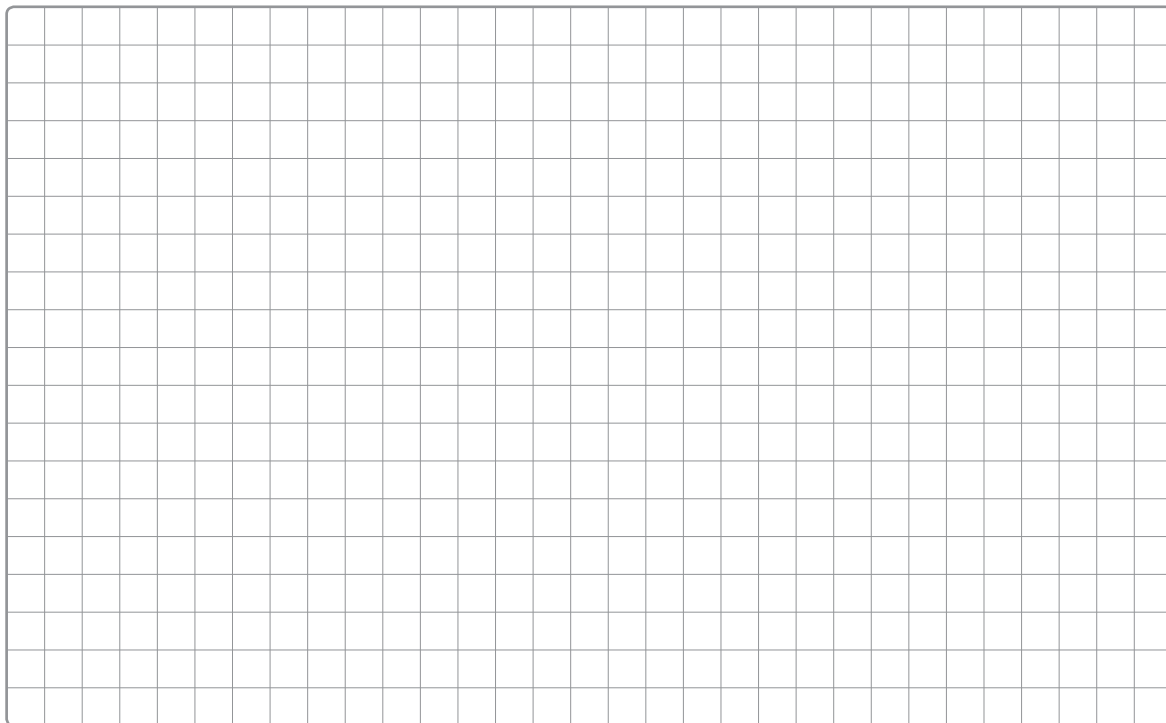
**Zadanie 5.3. (2 pkt)**

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  $\lambda_1 = 350$  nm, a następnie  $\lambda_2 = 650$  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  $30^\circ$  dla światła o długości fali 400 nm?



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

