

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI

POZIOM ROZSZERZONY

Próbna Matura z Operonem 2023/2024

TERMIN: 24 listopada 2023 r.

Czas pracy: 180 minut

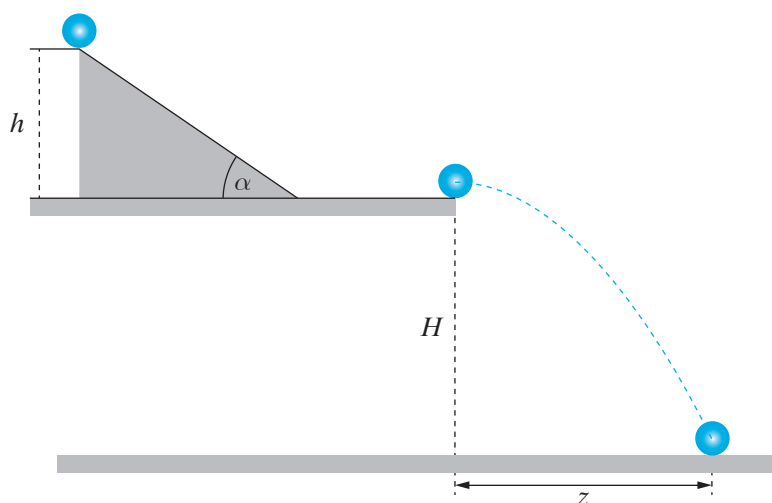
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1.–16.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
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 pomocne lub niezbędne użycie linijki.
5. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora. Tabelki dla egzaminatora umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
8. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki* (upewnij się, czy przekazano ci broszurę), linijki oraz kalkulatora naukowego.

Zadanie 1. Kulka

Jednorodna kulka o promieniu $r = 1$ cm stacza się bez poślizgu po równi nachylonej do poziomu pod kątem $\alpha = 30^\circ$, następnie toczy się po poziomym stole i spada z niego na podłogę. W chwili początkowej kulka spoczywa, a wysokość jej środka nad blatem stołu wynosi $h = 25$ cm. Wysokość blatu stołu nad podłogą wynosi $H = 75$ cm. Moment bezwładności jednorodnej kulki o masie m i promieniu r względem osi przechodzącej przez jej środek wynosi $I = \frac{2}{5}mr^2$. Moment bezwładności walca wynosi $I = \frac{1}{2}mr^2$. Pomijamy tarcie toczne i opory powietrza.



Zadanie 1.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Gdyby opisana w treści zadania kulka (o promieniu $r = 1$ cm i masie m) nie była jednorodna, lecz jej gęstość malałaby wraz z odległością od środka, to jej moment bezwładności byłby

A.	mniejszy niż podano,	ponieważ	1.	moment bezwładności kulki zależy tylko od jej masy i promienia, a nie od rozmieszczenia tej masy.
B.	taki sam jak podano,		2.	masa byłaby skupiona bliżej osi obrotu.
C.	większy niż podano,		3.	trudniej byłoby wprowadzić kulkę w ruch obrotowy.

Zadanie 1.2. (0–3)

Oblicz, w jakiej odległości z od stołu kulka spadnie na podłogę.

1.3.

0-1

1

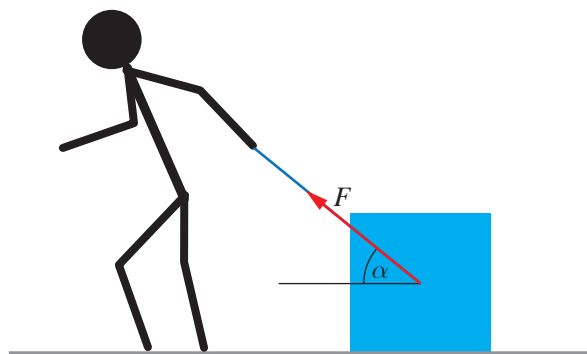
Oblicz prędkość rowerzysty na każdym z tych odcinków.

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 small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 3. Antek i skrzynia (0–4)

Antek ciągnie po poziomej podłodze skrzynię o masie $m = 50$ kg, działając siłą o wartości $F = 250$ N. Przyjmujemy dla uproszczenia sytuacji, że lina, którą Antek ciągnie skrzynię, jest zaczepiona w środku masy skrzyni. Kąt nachylenia liny do podłogi wynosi $\alpha = 45^\circ$. Współczynnik tarcia skrzyni o podłogę wynosi $\mu = 0,3$, natomiast $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Oblicz przyspieszenie, z jakim porusza się skrzynia.



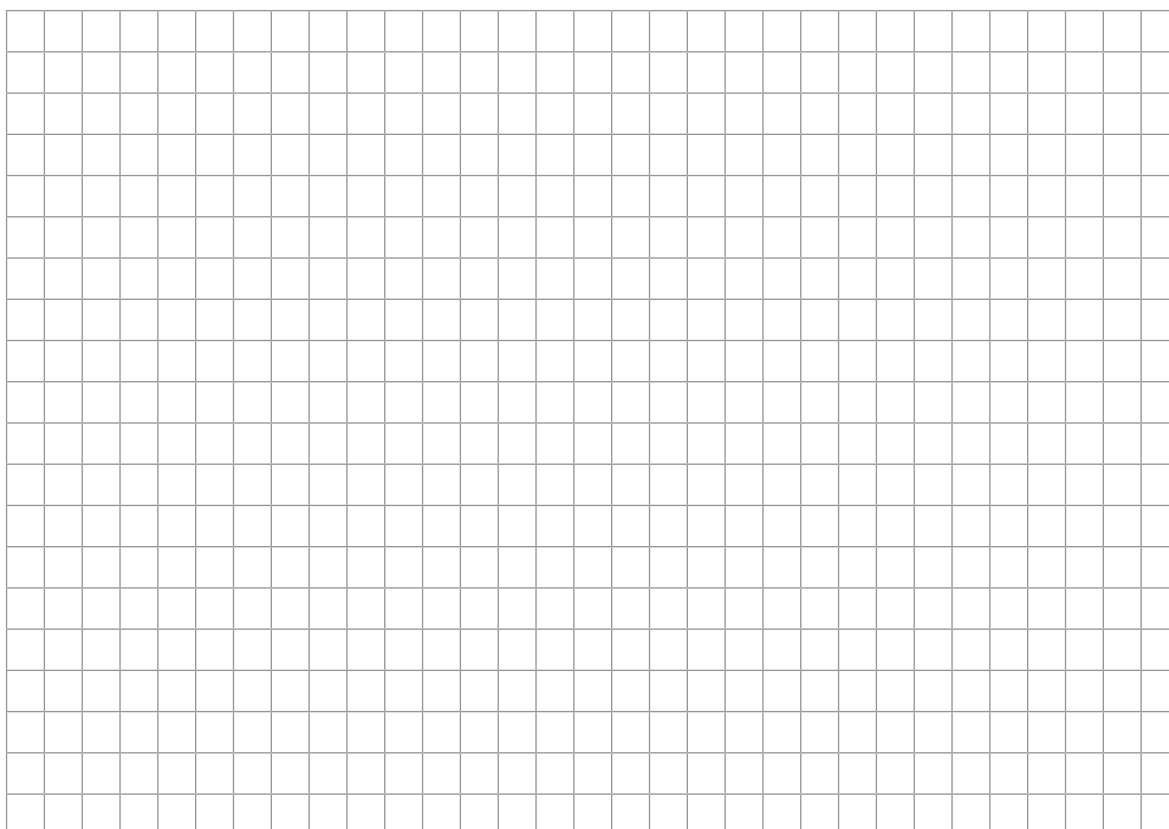
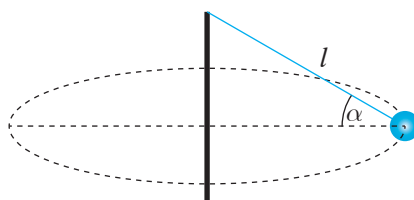
3.
0–1–2
3–4



Zadanie 4. Ruch wirowy (0–3)

Kulka o masie m przymocowana do nieważkiej nitki o długości $l = 0,5$ m wiruje w ziemskim polu grawitacyjnym wokół pionowej osi. Kąt nachylenia nitki do poziomu wynosi $\alpha = 30^\circ$.

Oblicz prędkość kątową w tym ruchu.



1.1.3

Zadanie 6.1. (0–3)

1

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 6.2. (0–3)

2.1.3

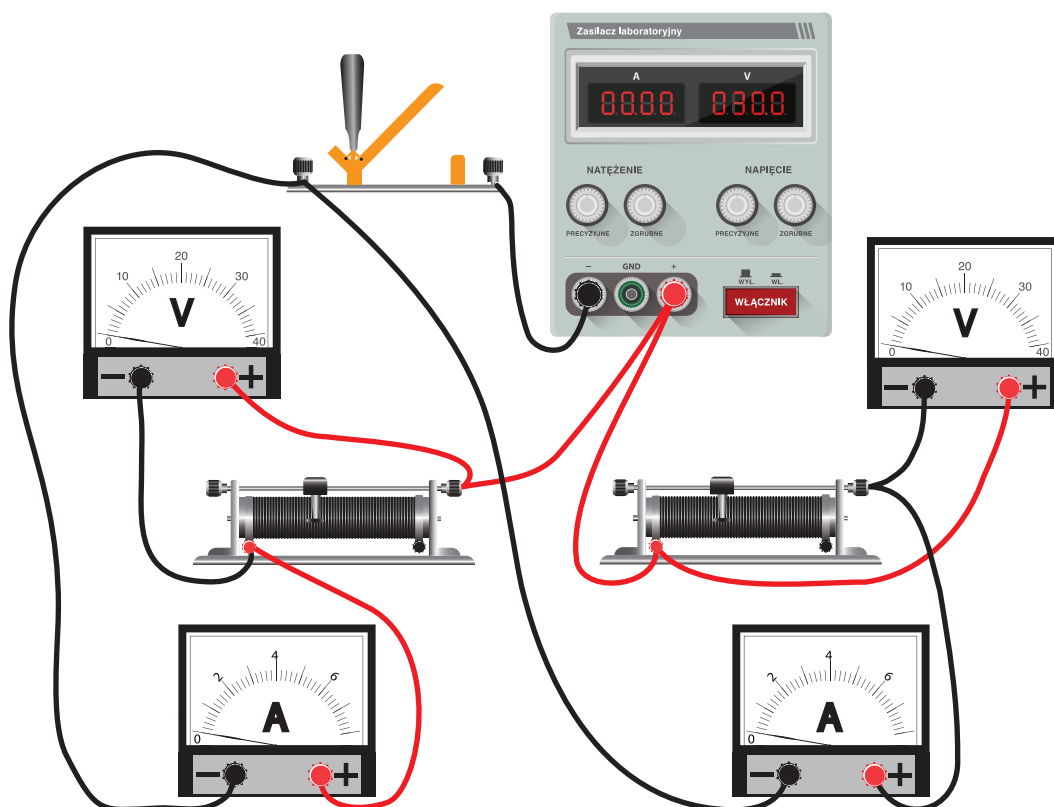
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.

0-1

2-3This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 9. Obwód elektryczny

Uczeń zmontował obwód elektryczny przedstawiony na ilustracji. Po włączeniu zasilacz wyświetla napięcie między zaciskiem dodatnim i ujemnym oraz natężenie prądu płynącego w obwodzie. Zakładamy, że zasilacz jest idealny, tzn. jego opór wewnętrzny wynosi 0. Zakładamy ponadto, że mierniki są idealne, tzn. opory amperomierzy są zerowe, a opory woltomierzy – nieskończenie wielkie.



Zadanie 9.1. (0–1)

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

1.	W powyższym obwodzie oporniki są połączone szeregowo.	P	F
2.	Napięcie wskazywane przez zasilacz będzie sumą napięć wskazywanych przez woltomierze.	P	F
3.	Natężenie prądu wskazywanego przez zasilacz będzie sumą natężeń wskazywanych przez amperomierze.	P	F

9.1.
0–1

2.
-2

Zadanie 9.2. (0–2)

Zaznacz wszystkie poprawne zakończenia zdania.

Za pomocą układu przedstawionego na rysunku można:

- A. wykazać słuszność prawa Ohma
- B. zmierzyć opór każdego z oporników
- C. wykazać słuszność pierwszego prawa Kirchhoffa
- D. wykazać słuszność drugiego prawa Kirchhoffa

3.
1

Zadanie 9.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz 1., 2. albo 3.

Jeśli za pomocą suwaka zmniejszymy nieco opór prawego opornika, to wskazania podłączonego do niego woltomierza

A.	wzrosną,	natomiast wskazania prawego amperomierza	1.	wzrosną.
B.	pozostaną bez zmian,		2.	pozostaną bez zmian.
C.	zmaleją,		3.	zmaleją.

4.
-2

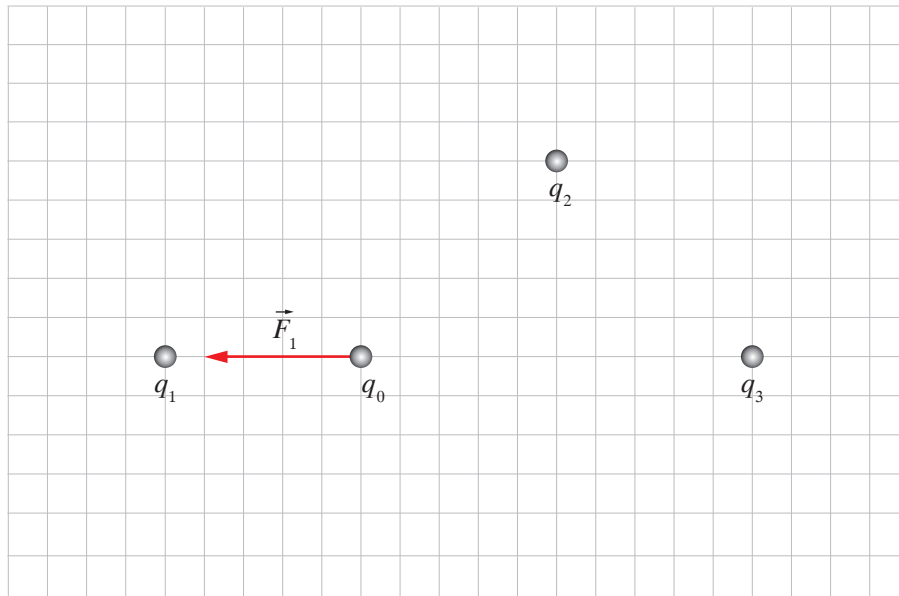
Zadanie 9.4. (0–2)

Podkreśl właściwe wyrażenia, aby powstały zdania prawdziwe.

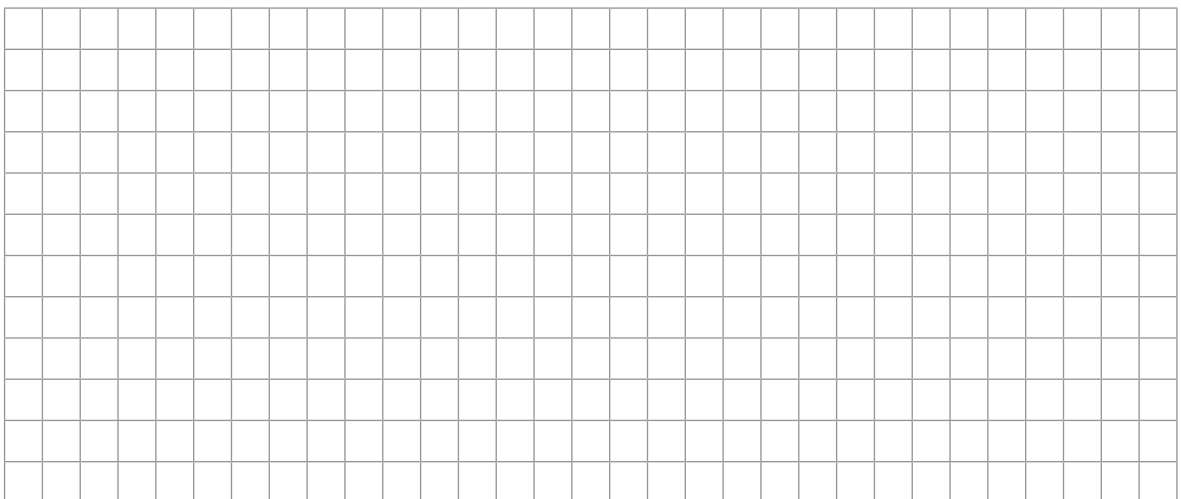
1. Jeśli zwiększymy opór lewego opornika, to natężenie prądu płynącego przez prawy amperomierz (*wzrośnie* / *pozostanie bez zmian* / *zmaleje*).
2. Jeśli zmniejszymy opór lewego opornika, to opór zastępczy całego obwodu (*zwiększy się* / *pozostanie bez zmian* / *zmniejszy się*).

Zadanie 11. Cztery ładunki (0–3)

Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie czterech ładunków na płaszczyźnie. Wszystkie kratki są kwadratowe i mają jednakowe rozmiary. Wartość ładunku q_0 jest nieznana, natomiast pozostałe mają wartości $q_1 = 1 \mu\text{C}$, $q_2 = -2 \mu\text{C}$, $q_3 = 8 \mu\text{C}$. Na rysunku przedstawiono wektor siły, z jaką ładunek q_1 działa na q_0 .



Narysuj na powyższym rysunku dwa pozostałe wektory sił działających na ładunek q_0 oraz wektor siły wypadkowej. Zachowaj proporcje długości wektorów.

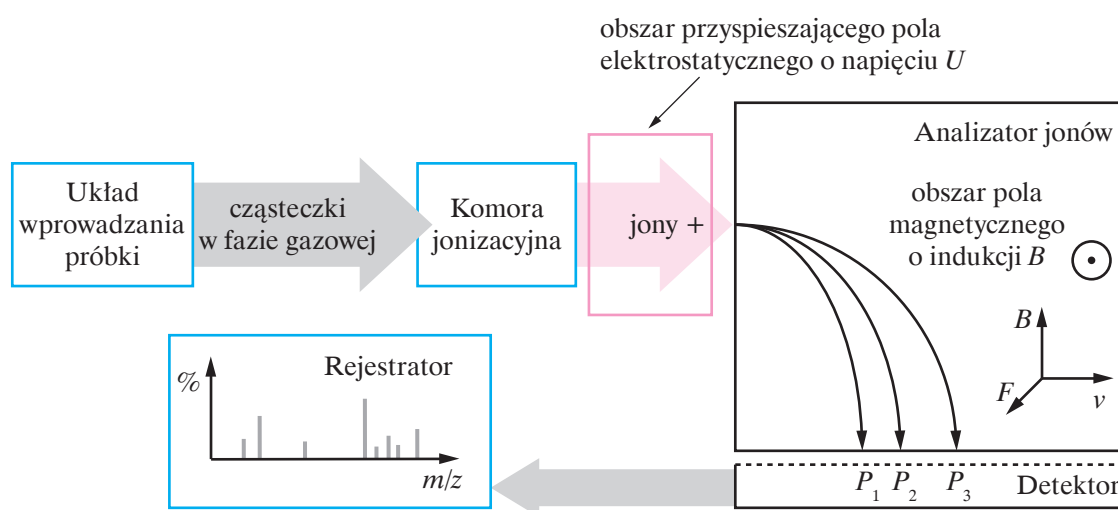


Zadanie 12. Spektrometr masowy

Spektrometr masowy to urządzenie do przeprowadzania analizy składu chemicznego lub izotopowego substancji poprzez pomiar stosunku masy do ładunku jonów poruszających się w polu magnetycznym. Działanie urządzenia opiera się na jonizacji cząsteczek lub atomów, które następnie są przyspieszane w polu elektrycznym i kierowane w obszar jednorodnego pola magnetycznego. Detektor rejestruje liczbę cząsteczek lub atomów w funkcji ich stosunku masy do ładunku i przedstawia wynik w postaci tzw. widma masowego. Wewnątrz urządzenia panuje próżnia.

Spektroskopy masowe znalazły szerokie zastosowanie m.in. w identyfikacji związków chemicznych oraz mieszanin, badaniu struktury związków chemicznych i ustalaniu ich składu pierwiastkowego oraz ustalaniu składu izotopowego pierwiastka, co umożliwia m.in. datowanie albo ustalanie źródła pochodzenia substancji.

Schemat typowego spektrometru przedstawiono na rysunku.



Zadanie 12.1. (0–1)

Wyjaśnij, w jakim celu badana substancja jest najpierw jonizowana.

12.1.

0–1

[illegible]

Zadanie 12.3. (0–1)

1.	Im większa masa jonów o równych ładunkach, tym będą one padały na detektor w większej odległości.	P	F
2.	Im większy ładunek jonów o równych masach, tym będą się one poruszać z większą prędkością.	P	F
3.	Spektrometr masowy może służyć do rozdzielania izotopów danego pierwiastka.	P	F

Zadanie 13. Gaz doskonały

Zadanie 13.1. (0–2)

[illegible]

A. jest ujemna i rośnie
B. jest ujemna i maleje
C. jest dodatnia i rośnie
D. zmienia znak.

Frans jest silnie promieniotwórczym pierwiastkiem chemicznym zaliczanym do grupy metali alkalicznych. Okres połowicznego rozpadu jego najbardziej długożyciowego izotopu $^{212}_{87}\text{Fr}$ wynosi zaledwie 20 minut. Inne jego izotopy rozpadają się znacznie szybciej, z półokresem mierzonym na ogół w ułamkach sekund. Z tego powodu nigdy nie udało się wyprodukować na tyle dużej próbki tego metalu, aby zbadać jego właściwości fizyczne.

1.

[illegible]

0-1-2

10

[illegible]

0-1

7

7

[illegible]

This image shows a full page of graph paper. The background is white, and it is covered by a uniform grid of thin, light gray lines. The grid consists of small squares that extend across the entire area of the page. In the bottom right corner, there is a small black rectangular box containing a barcode and some text. Above the barcode, the text "ISBN 978-83-8197-414-1" is printed. Below the barcode, the numbers "9 788381 974141" are visible, with the first "9" positioned to the left of the main barcode group.