

Podczas spadania ciał wraz ze wzrostem prędkości rośnie siła oporu, aż do zrównoważenia ciężaru ciała, kiedy dalszy ruch odbywa się ze stałą prędkością.

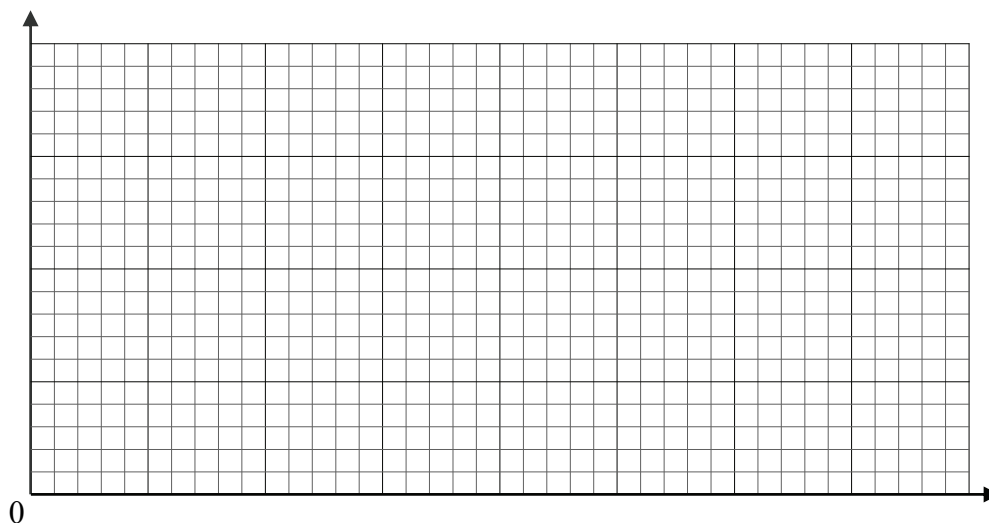
Piłeczka pingpongowa ma masę 2,5 g, a jej promień wynosi 1,7 cm. Gęstość powietrza jest równa $1,3 \text{ kg/m}^3$. Oblicz prędkość, przy której taka piłeczka będzie spadać ruchem jednostajnym.

Aby sprawdzić, jak siła oporu powietrza zależy od prędkości, użyto papierowych foremek do ciastek o masie 0,5 g każda. Doświadczenie polegało na wkładaniu jednej foremki w drugą i pomiarze prędkości v jednostajnego spadku zestawu foremek. Zakładamy, że cały ruch odbywa się ze stałą prędkością (rozpędzanie foremek do tej prędkości trwa bardzo krótko). Gdy łączymy foremki, zmieniamy ciężar zestawu Q , natomiast nie zmienia się pole poprzecznego przekroju S . Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

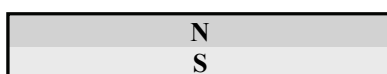


Liczba foremek	Q , N	v , m/s	
1	0,005	0,96	
2	0,010	1,32	
3	0,015	1,61	
4	0,020	1,85	
5	0,025	2,08	
6	0,030	2,27	
7	0,035	2,50	

Na podstawie wyników doświadczenia wykonaj wykres zależności siły oporu od kwadratu prędkości foremek. Do zapisu obliczeń możesz wykorzystać wolną kolumnę w tabeli.

[illegible][illegible]

N
S



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1	1.2	2.1	2.2
	Maks. liczba pkt	3	4	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

Wyjaśnij, dlaczego silnik ten będzie działał skutecznie tylko w słonej wodzie i dla niezbyt małych stężeń roztworu.

[illegible]

Napisz wzory pozwalające obliczyć największą i najmniejszą długość fali światła białego z wykorzystaniem wprowadzonych wielkości. Możesz przyjąć, że kąty są małe ($\text{tg } \alpha = \sin \alpha$).

[illegible]

Na rysunku do zadania 3.1 zaznacz padający na ekran promień rzędu zerowego i oznacz ten promień „ $n = 0$ ”. Napisz, dlaczego w rzędzie $n = 0$ obserwujemy na ekranie plamę białego światła, a nie – kolorowy pasek (jak w innych rzędach).

[illegible]

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2
	Maks. liczba pkt	1	2	2	1	4	2
	Uzyskana liczba pkt						

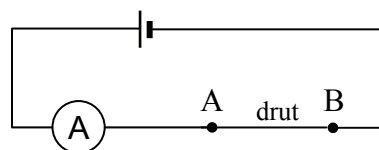
Zadanie 3.3 (1 pkt)

Dla światła możemy obserwować zjawisko polaryzacji. Napisz, dlaczego nie obserwuje się polaryzacji fal dźwiękowych rozchodzących się w powietrzu.

[illegible]

Zadanie 4. Właściwości ogniwa (12 pkt)

Uczniowie chcieli sprawdzić doświadczalnie, że przy ustalonym polu przekroju opór przewodnika jest proporcjonalny do jego długości. Przygotowali 4 kawałki cienkiego miedzianego drutu o różnych długościach i jednakowej grubości oraz zestawili układ elektryczny przedstawiony obok. Jako źródła napięcia użyli pojedynczego ogniwa. Pomiedzy punkty A i B obwodu włączali po kolei przygotowane kawałki drutu i mierzyli natężenie prądu w obwodzie.



Rozumowali następująco: skoro opór przewodnika jest proporcjonalny do jego długości, to zwiększenie długości przewodnika np. 2 razy pociągnie za sobą taki sam wzrost oporu. Na podstawie prawa Ohma wzrost oporu powinien skutkować odpowiednim zmniejszaniem się natężenia prądu.

Zadanie 4.1 (1 pkt)

W przeprowadzonym doświadczeniu uczniowie uzyskali następujące wyniki:

długość drutu l , m	0,50	1,00	1,50	2,00
nateżenie prądu I , A	3,67	3,60	3,53	3,46

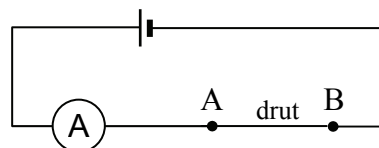
Na podstawie obliczeń wykaż, że przy założeniu stałej wartości napięcia między punktami A i B powyższe wyniki pomiarów nie potwierdzają proporcjonalności oporu przewodnika do jego długości.

[illegible]

Zadanie 4.2 (1 pkt)

Jeden z uczniów zaproponował, aby powtórzyć doświadczenie, ale zmienić obwód przez dodanie woltomierza mierzącego napięcie pomiędzy końcami kawałka drutu.

Na umieszczonym obok schemacie dorysuj woltomierz przyłączony zgodnie z tym założeniem.



Po wykonaniu doświadczenia z użyciem woltomierza wyniki przedstawiały się następująco:

długość drutu l , m	0,50	1,00	1,50	2,00
natężenie prądu I , A	3,67	3,60	3,53	3,46
napięcie U , V	0,031	0,061	0,090	0,118
opór drutu R , Ω				

Uzupełnij dolny wiersz tabeli i wykaż, że otrzymane wyniki potwierdzają proporcjonalność oporu przewodnika do jego długości.

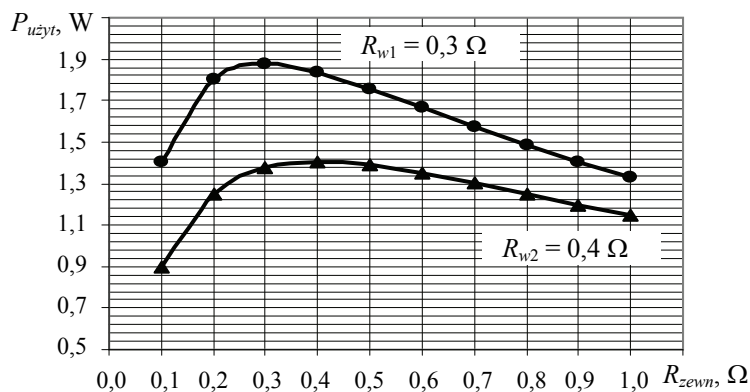
[illegible]

Zmiany napięcia między końcami drutu są związane z tym, że ogniwo ma opór wewnętrzny. Wyznacz opór wewnętrzny ogniwa użytego w doświadczeniu i siłę elektromotoryczną tego ogniwa.

[illegible]

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	4
	Uzyskana liczba pkt					

Do dwóch ogniw o oporach wewnętrznych $R_{w1} = 0,3 \, \Omega$ i $R_{w2} = 0,4 \, \Omega$ dołączono oporniki regulowane. Zmieniało opór oporników, mierząc przy tym natężenie prądu i napięcie na nich, a ponadto obliczano moc użyteczną (w dołączonym oporniku wydzielaną w postaci ciepła). Otrzymano wykresy przedstawione obok.



Czy te wykresy potwierdzają tezę, że maksymalna moc użyteczna występuje dla oporu zewnętrznego równego oporowi wewnętrznemu źródła? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.

[illegible]

Ogniwo z oporem wewnętrznym przekazuje obwodowi zewnętrznemu tylko część energii chemicznej przetwarzanej w elektryczną. Sprawność ogniwa jest definiowana jako stosunek mocy użytecznej (przekazywanej obwodowi zewnętrznemu) do całkowitej mocy przetwarzanej w całym obwodzie.

Do ogniwa o oporze wewnętrznym $0,4 \Omega$ i sile elektromotorycznej równej $1,5 \text{ V}$ dołączono opornik $0,4 \Omega$. Oblicz:

- wartość ciepła wydzielanego w jednostce czasu w całym obwodzie,
- sprawność ogniwa.

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 present.

$${}^{144}_{60}\text{Nd} \rightarrow {}^{140}_{58}\text{Ce} + {}^4_2\text{He} + \textit{energia}$$
[illegible][illegible]

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.5	4.6	5.1	5.2
	Maks. liczba pkt	1	3	2	3
	Uzyskana liczba pkt				

Wykaż, że podana wartość przyspieszenia swobodnego spadku na równiku jest zgodna z odpowiednim okresem wahadła.

A large grid of graph paper with 20 columns and 10 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger margin on the left side for writing.

Przyczyną różnicy między wartościami przyspieszenia swobodnego spadku na równiku i na biegunie jest obrót planety wokół własnej osi. Korzystając z wyników zamieszczonych w tabeli, oblicz okres obrotu tej planety.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or other markings.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
	Maks. liczba pkt	1	3	2	1	3
	Uzyskana liczba pkt					

Podczas mgły 1 buczek (syrena) nieruchomego statku wysyła sygnały dźwiękowe o częstotliwości 3000 Hz. Rybak znajdujący się na kutrze płynącym w stronę statku odbiera sygnał o częstotliwości 3050 Hz. Oblicz wartość prędkości, z jaką porusza się kuter. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 330 m/s.

[illegible]

Natężenie dźwięku to średnia moc fali przypadająca na jednostkę pola powierzchni. Syrena alarmowa emituje dźwięk o mocy 10 W. Oblicz natężenie dźwięku w odległości 5 km od syreny, zakładając, że dźwięk ten rozchodzi się jednakowo we wszystkich kierunkach. Czy dźwięk ten będzie słyszalny w tej odległości, jeśli niezbędny do tego poziom natężenia wynosi 30 dB? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.

Dane są wzory na pole powierzchni kuli $S = 4\pi r^2$ i objętość kuli $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

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.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6.4	7.1	7.2	7.3
	Maks. liczba pkt	2	3	2	3
	Uzyskana liczba pkt				