Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 1

Drgania i fale mechaniczne

Siła sprężystości, ruch drgający (wychylenie, amplituda, okres), przemiany energii, rezonans; fale na wodzie i dźwięk, dyfrakcja, interferencja, efekt Dopplera (jakościowo). Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, doświadczenie i materiał źródłowy, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.

Fizyka | klasa 2 LO i technikum | Dział 1 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Drgania i fale mechaniczne – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady rozwiązane krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	4 zad. · 9 pkt
2	**Drgania i fale mechaniczne – ćwiczenia podstawowe** Ćwicze umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 18 pkt
3	**Drgania i fale mechaniczne – utrwalenie** Zadania łączące wiadomości z całego działu	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 13 pkt
4	**Drgania i fale mechaniczne – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy** Pomiary, wykres, niepewność, tekst i dane	Praca z materiałem źródłowym	ZP	3 zad. · 12 pkt
5	**Kartkówka: drgania i fale – grupa A**	Kartkówka	ZP	4 zad. · 6 pkt · 15 min
6	**Kartkówka: drgania i fale – grupa B**	Kartkówka	ZP	4 zad. · 6 pkt · 15 min
7	**Sprawdzian: Drgania i fale mechaniczne – grupa A**	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt · 45 min
8	**Sprawdzian: Drgania i fale mechaniczne – grupa B**	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt · 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze prawa i wzory działu oraz pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie, karta 4 – fizyka w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy (pomiary, wykres, tekst, dane).
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), a karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), każda w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu: odpowiedzi, wymaganie z podstawy przy każdym zadaniu, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania etapami, w stylu zasad oceniania CKE. Osobny plik „Powtórka": prawa i wzory (co jest w broszurze CKE), typowe błędy, test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego

Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 2

Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo

Odbicie i załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie i światłowód, fale poprzeczne i podłużne, polaryzacja, widmo światła białego, rozpraszanie; zjawiska optyczne w przyrodzie (fakultatywnie). Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, doświadczenie i materiał źródłowy, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.

Fizyka | klasa 2 LO i technikum | Dział 2 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady rozwiązane krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	4 zad. · 8 pkt
2	**Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 14 pkt
3	**Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – utrwalenie** Zadania łączące wiadomości z całego działu	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 13 pkt
4	**Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy** Pomiary, wykres, niepewność, tekst i dane	Praca z materiałem źródłowym	ZP	3 zad. · 10 pkt
5	**Kartkówka: światło – grupa A**	Kartkówka	ZP	4 zad. · 6 pkt · 15 min
6	**Kartkówka: światło – grupa B**	Kartkówka	ZP	4 zad. · 6 pkt · 15 min
7	**Sprawdzian: Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – grupa A**	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt · 45 min
8	**Sprawdzian: Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – grupa B**	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt · 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze prawa i wzory działu oraz pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie, karta 4 – fizyka w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy (pomiary, wykres, tekst, dane).
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), a karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), każda w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu: odpowiedzi, wymaganie z podstawy przy każdym zadaniu, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania etapami, w stylu zasad oceniania CKE. Osobny plik „Powtórka": prawa i wzory (co jest w broszurze CKE), typowe błędy, test „Sprawdź się".

Oznaczenia

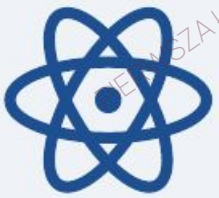
ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego

Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 3

Termodynamika

Rozszerzalność cieplna, ciepło i praca, energia wewnętrzna, I zasada termodynamiki, ciepło właściwe i ciepło przemiany fazowej, własności wody; wyznaczanie ciepła właściwego. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, doświadczenie i materiał źródłowy, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Fizyka | klasa 2 LO i technikum | Dział 3 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Termodynamika – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady rozwiązane krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	4 zad. · 10 pkt
2	**Termodynamika – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 16 pkt
3	**Termodynamika – utrwalenie** Zadania łączące wiadomości z całego działu	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 15 pkt
4	**Termodynamika – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy** Pomiary, wykres, niepewność, tekst i dane	Praca z materiałem źródłowym	ZP	3 zad. · 13 pkt
5	**Kartkówka: termodynamika – grupa A**	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt · 15 min
6	**Kartkówka: termodynamika – grupa B**	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt · 15 min
7	**Sprawdzian: Termodynamika – grupa A**	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt · 45 min
8	**Sprawdzian: Termodynamika – grupa B**	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt · 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze prawa i wzory działu oraz pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie, karta 4 – fizyka w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy (pomiary, wykres, tekst, dane).
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), a karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), każda w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu: odpowiedzi, wymaganie z podstawy przy każdym zadaniu, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania etapami, w stylu zasad oceniania CKE. Osobny plik „Powtórka": prawa i wzory (co jest w broszurze CKE), typowe błędy, test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego

Drgania i fale mechaniczne – w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy

Pomiary, wykres, niepewność, tekst i dane

ZP

KARTA 4/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 12 pkt

Praca z materiałem źródłowym · 12 pkt

Zadanie 1. (0–5 pkt)

Uczniowie zawiesili na sprężynie kolejno ciężarki o różnych masach, wychylali je o około 2 cm i stoperem mierzyli czas 10 pełnych drgań. Każdy pomiar powtórzyli trzy razy. Wyniki zapisali w tabeli.

Masa ciężarka, kg	0,10	0,20	0,30	0,40
Czas 10 drgań, s (pomiar 1)	4,4	6,3	7,6	8,9
Czas 10 drgań, s (pomiar 2)	4,5	6,2	7,8	8,8
Czas 10 drgań, s (pomiar 3)	4,4	6,3	7,7	9,0

Zadanie 1.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz średni czas 10 drgań i okres drgań ciężarka o masie 0,30 kg. Okres podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 1.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Niepewność pomiaru czasu 10 drgań jest równa 0,2 s. Zapisz okres drgań ciężarka o masie 0,30 kg wraz z niepewnością. Wyjaśnij, dlaczego mierzono czas 10 drgań, a nie jednego.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.
Na podstawie wyników można stwierdzić, że gdy masa ciężarka rośnie, okres jego drgań

A. maleje.
B. nie zmienia się.
C. rośnie.
D. rośnie, a potem maleje.

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Masz przezroczyste akwarium z czystą wodą, wskaźnik laserowy małej mocy, mleko i zakraplacz. Zaplanuj pokaz rozpraszania światła w ośrodku. Opisz kolejne kroki i przewidywane obserwacje.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Szkło, które prowadzi światło

W 1966 roku Charles Kao obliczył, co trzeba zrobić, aby światło mogło biec w szklanym włóknie na duże odległości. Włókna z lat 60. XX wieku przenosiły sygnał świetlny zaledwie na około 20 metrów – światło pochłaniały zanieczyszczenia szkła. Kao wykazał, że włókno z bardzo czystego szkła poprowadziłoby sygnał na około 100 kilometrów.

Pierwsze włókno z tak czystego szkła wytworzono w 1970 roku. Dziś światłowody przenoszą większość danych internetu, a Kao otrzymał za swoje odkrycie Nagrodę Nobla z fizyki w 2009 roku.

Opracowano na podstawie: komunikat prasowy Królewskiej Szwedzkiej Akademii Nauk o Nagrodzie Nobla z fizyki 2009 (https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2009/press-release/; https://www.kva.se/en/news/nobelpriset-i-fysik-2009-2/).

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Nazwij zjawisko, dzięki któremu światło nie wydostaje się z rdzenia światłowodu na boki.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz, ile razy dalej mógł przenieść sygnał świetlny światłowód z najczystszego szkła niż włókna z lat 60. XX wieku. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Przyjmij, że światło biegnie w rdzeniu wzdłuż osi włókna z prędkością $2{,}0 \cdot 10^8$ m/s. Oblicz, w jakim czasie sygnał pokonuje odległość 100 km. Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Przykład 2. **Ile ciepła potrzeba, aby 0,20 kg lodu o temperaturze 0 °C stopić i otrzymaną wodę ogrzać do 20 °C? Ciepło topnienia lodu: 334 kJ/kg, ciepło właściwe wody: 4182 J/(kg·K).**

Dwa etapy. Topnienie (temperatura stała): $Q_1 = mL$ = 0,20 kg · 334000 J/kg = 66800 J.

Ogrzewanie wody: $Q_2 = mc\Delta T$ = 0,20 kg · 4182 J/(kg·K) · 20 K = 16728 J.

$Q = Q_1 + Q_2$ = 83528 J ≈ **$8{,}4 \cdot 10^4$ J**. Częsty błąd: pominięcie topnienia (ok. 80% całego ciepła).

Przykład 3. **Gaz w cylindrze z tłokiem pobrał 500 J ciepła i jednocześnie, rozprężając się, wykonał pracę 200 J. O ile zmieniła się energia wewnętrzna gazu?**

I zasada: $\Delta U = Q + W$. Gaz pobiera ciepło: Q = +500 J. Gaz sam wykonuje pracę, więc praca wykonana **nad** gazem jest ujemna: W = −200 J.

ΔU = 500 J − 200 J = **+300 J** – energia wewnętrzna wzrosła (temperatura gazu wzrosła).

Zadania

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Stalowa szyna ma długość 25 m. Oblicz, o ile milimetrów wydłuży się, gdy jej temperatura wzrośnie o 40 K. Przyjmij współczynnik rozszerzalności liniowej stali $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ 1/K. Zapisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Oceń, czy zdanie jest prawdziwe (P), czy fałszywe (F).

1. Ciepło przepływa samorzutnie od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze.	**P**	**F**
2. Energię wewnętrzną ciała można zwiększyć tylko przez dostarczenie mu ciepła.	**P**	**F**
3. Gdy lód topi się pod stałym ciśnieniem, jego temperatura nie zmienia się, chociaż lód pobiera ciepło.	**P**	**F**
4. Termometr cieczowy działa dzięki temu, że ogrzana ciecz zwiększa swoją objętość.	**P**	**F**

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij zdania.

1. Ciepło potrzebne do ogrzania 1 kg substancji o 1 K to _____ tej substancji.
2. Jednostką ciepła właściwego w układzie SI jest _____ .
3. W I zasadzie termodynamiki $\Delta U = Q + W$ symbol W oznacza pracę wykonaną _____ ciałem.

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dostarczenie tej samej ilości ciepła 1 kg każdej z substancji spowoduje najmniejszy wzrost temperatury

A. piasek kwarcowy (c = 830 J/(kg·K)).

B. miedź (c = 385 J/(kg·K)).

C. aluminium (c = 897 J/(kg·K)).

D. woda (c = 4182 J/(kg·K)).

PIERWSZA ŁAWKA · POWTÓRKA · FIZYKA · KLASA 2 LO I TECHNIKUM · ZAKRES PODSTAWOWY · DRGANIA I FALE MECHANICZNE

Drgania i fale mechaniczne – powtórka do samodzielnej nauki

Najważniejsze wiadomości o drganiach, rezonansie i falach (zakres podstawowy) z typowymi błędami i testem „Sprawdź się".

Drgania ciężarka na sprężynie

- Siła sprężystości ~ wydłużenie (dwa razy większe wydłużenie – dwa razy większa siła); zwrócona do położenia równowagi.
- Wychylenie x, amplituda A (największe wychylenie), okres $T = \frac{t}{n}$, częstotliwość $f = \frac{1}{T}$ (Hz).
- Położenie skrajne: $v = 0$, energia sprężystości największa. Położenie równowagi: v i E_k największe. Bez oporów suma energii stała.
- Większa masa ciężarka – dłuższy okres (doświadczenie: mierz czas 10 drgań, powtórz 3 razy, licz średnią).

Rezonans

- Okresowe popychanie z częstotliwością równą częstotliwości drgań własnych → amplituda rośnie.
- Przykłady: huśtawka, wahadła na wspólnym sznurku, kołysanie kładki Millennium Bridge (2000), pękanie kieliszka od dźwięku.

Fale

- $v = \lambda f$; fala przenosi energię, nie materię. Dźwięk – fala podłużna, potrzebuje ośrodka; w wodzie szybsza niż w powietrzu.
- Echo: dźwięk przebywa drogę tam i z powrotem – $d = \frac{vt}{2}$.
- Dyfrakcja – ugięcie za szczeliną; najwyraźniejsze, gdy szczelina jest porównywalna z długością fali.
- Interferencja (dwa źródła drgające zgodnie): wzmocnienie dla $\Delta s = 0, \lambda, 2\lambda\ldots$; wygaszenie dla $\Delta s = \frac{1}{2}\lambda, 1\frac{1}{2}\lambda\ldots$
- Efekt Dopplera: zbliżanie – większa częstotliwość (wyższy dźwięk), oddalanie – mniejsza. Też dla światła (galaktyki – ku czerwieni) i radaru.

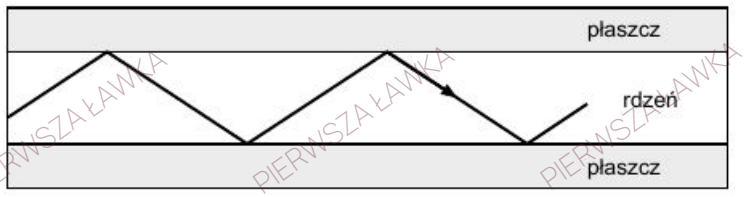
PIERWSZA ŁAWKA · POWTÓRKA · FIZYKA · KLASA 2 LO I TECHNIKUM · ZAKRES PODSTAWOWY · ŚWIATŁO – ODBICIE, ZAŁAMANIE, POLARYZACJA I WIDMO

Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – powtórka do samodzielnej nauki

Najważniejsze wiadomości o odbiciu i załamaniu światła, światłowodach, polaryzacji, widmie i rozpraszaniu (zakres podstawowy).

Odbicie i załamanie

- Na granicy ośrodków – jednocześnie odbicie (kąt odbicia = kąt padania, od normalnej) i załamanie.
- Do ośrodka, w którym światło jest wolniejsze – promień zbliża się do normalnej; do szybszego – oddala się. W wodzie i szkle światło jest wolniejsze niż w próżni.
- Całkowite wewnętrzne odbicie: z ośrodka wolniejszego do szybszego, przy dużym kącie padania. Światłowód: rdzeń + płaszcz.



Bieg promienia w rdzeniu (rysunek poglądowy, nie w skali)

Fale poprzeczne i polaryzacja

- Światło – poprzeczna fala elektromagnetyczna, biegnie także w próżni; dźwięk w powietrzu – fala podłużna.
- Polaryzator przepuszcza drgania w jednym kierunku; dwa polaryzatory o osiach prostopadłych wygaszają światło (doświadczenie IX.9a).

Widmo i rozpraszanie

- Światło białe = mieszanina fal o różnych częstotliwościach: czerwone (ok. 700 nm, najmniejsza f) … fioletowe (ok. 380 nm, największa f); $f = \frac{c}{\lambda}$.
- Pryzmat: fiolet załamuje się najsilniej. Rozpraszanie na drobnych cząstkach – widoczna z boku smuga wiązki (doświadczenie IX.9b).

Dla zainteresowanych (wymaganie IX.8 – fakultatywne, realizuje się z decyzji nauczyciela; nie ma go na maturze). Tęcza, błękit nieba, czerwone zachody Słońca, miraże – zjawiska optyczne w przyrodzie.

PIERWSZA ŁAWKA · POWTÓRKA · FIZYKA · KLASA 2 LO I TECHNIKUM · ZAKRES PODSTAWOWY · TERMODYNAMIKA

Termodynamika – powtórka do samodzielnej nauki

Prawa, wzory i typowe zadania z działu „Termodynamika” (zakres podstawowy) – z błędami, które najczęściej zabierają punkty.

Rozszerzalność cieplna

- Ciała stałe: $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$ (α w 1/K; stal ok. $12 \cdot 10^{-6}$ 1/K, aluminium $23 \cdot 10^{-6}$ 1/K). Ciecze i gazy – wzrost objętości.
- Skutki i zastosowania: szczeliny w mostach i torach, zwisające latem przewody, bimetal w termostacie, termometr cieczowy.
- Pokaz: kulka i pierścień – ogrzana kulka nie przechodzi przez otwór (V.6b).

Energia wewnętrzna, ciepło, praca, I zasada

- Ciepło – przekaz energii z powodu różnicy temperatur; praca – przekaz przez siłę na drodze (tarcie, sprężanie).
- $\Delta U = Q + W$: $Q > 0$ – ciało pobiera ciepło; $W > 0$ – praca wykonana **nad** ciałem. Gaz, który sam wykonuje pracę: $W < 0$.
- Izolacja cieplna: $Q = 0$ – szybkie sprężenie ogrzewa gaz ($\Delta U = W$).

Ciepło właściwe, przemiany fazowe, bilans

- $Q = mc\Delta T$; ΔT w K = Δt w °C. Woda: $c \approx 4182$ J/(kg·K) – bardzo duże.
- $Q = mL$: topnienie lodu 334 kJ/kg, parowanie wody 2256 kJ/kg (100 °C); temperatura w czasie przemiany stała.
- Bilans: ciepło oddane = ciepło pobrane; dla tej samej substancji $t_k = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2}$.
- Grzałka: $Q = Pt$; w doświadczeniu (V.6a) $c = \frac{Pt}{m\Delta T}$ – straty ciepła zawyżają wynik.

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Fizyka, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy) – pakiet 3 zestawów: kartkówki, sprawdziany, karty pracy i powtórki

Podgląd pokazał 9 z 108 stron. Pełna wersja: 108 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Drgania i fale mechaniczne – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, fizyka, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy)
- Światło – odbicie, załamanie, polaryzacja i widmo – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, fizyka, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy)
- Termodynamika – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, fizyka, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy)

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/fizyka-liceum-klasa-2-zakres-podstawowy-pakiet