

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny) z FIZYKI dla klasy 8 w roku szkolnym 2026/2027

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA [1]	OCENA DOSTATECZNA [1+2]	OCENA DOBRA [1+2+3]	OCENA BARDZO DOBRA [1+2+3+4]	OCENA CELUJĄCA [1+2+3+4+5]
ROZDZIAŁ I. TERMODYNAMIKA				
Uczeń • stwierdza, że wszystkie ciała są zbudowane z atomów lub cząsteczek • podaje przykłady świadczące o ruchu cząsteczek • nazywa stany skupienia materii • wymienia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • nazywa zmiany stanu skupienia materii • odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia wybranych substancji • wyjaśnia zasadę działania termometru • posługuje się pojęciem temperatury • opisuje skalę temperatur Celsjusza • rozróżnia wielkości dane i szukane • mierzy czas, masę, temperaturę • zapisuje wyniki w formie tabeli • wymienia dobre i złe przewodniki ciepła • wymienia materiały zawierające	Uczeń • podaje przykłady świadczące o przyciąganiu się cząsteczek • opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów • omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej • opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji • posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina) • przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie • definiuje energię wewnętrzną ciała • definiuje przepływ ciepła • wyjaśnia rolę użytych w doświadczeniu przyrządów • zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących • zapisuje wynik obliczeń jako przybliżony (z dokładnością do 2–	Uczeń • wyjaśnia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów w oparciu o ich budowę wewnętrzną • wyjaśnia, że dana substancja krystaliczna ma określoną temperaturę topnienia i wrzenia • wyjaśnia, że różne substancje mają różną temperaturę topnienia i wrzenia • wyjaśnia, od czego zależy energia wewnętrzna ciała • wyjaśnia, jak można zmienić energię wewnętrzną ciała • posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia ilości energii dostarczonej ciału • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzoru na ilość dostarczonej energii • przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek fizycznych • wyjaśnia rolę izolacji cieplnej	Uczeń • wyjaśnia, kiedy cząsteczki zaczynają się odpychać • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • opisuje różnice w budowie ciał krystalicznych i bezpostaciowych • opisuje zmianę objętości ciał wynikającą ze zmiany stanu skupienia substancji • analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek • analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła • wyjaśnia przekazywanie energii w postaci ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego; wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci	Uczeń: • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA [1]	OCENA DOSTATECZNA [1+2]	OCENA DOBRA [1+2+3]	OCENA BARDZO DOBRA [1+2+3+4]	OCENA CELUJĄCA [1+2+3+4+5]
w sobie powietrze, co czyni je dobrymi izolatorami • opisuje techniczne zastosowania materiałów izolacyjnych • mierzy temperaturę topnienia lodu • stwierdza, że temperatura topnienia i krzepnięcia dla danej substancji jest taka sama • odczytuje ciepło topnienia wybranych substancji z tabeli • podaje przykłady wykorzystania zjawiska parowania • odczytuje ciepło parowania wybranych substancji z tabeli • porównuje ciepło parowania różnych cieczy	3 cyfr znaczących) • odczytuje dane z wykresu • rozróżnia dobre i złe przewodniki ciepła • informuje, że ciała o równej temperaturze pozostają w równowadze termicznej • definiuje konwekcję • opisuje przepływ powietrza w pomieszczeniach, wywołany zjawiskiem konwekcji • wyjaśnia, że materiał zawierający oddzielone od siebie porcje powietrza, zatrzymuje konwekcję, a przez to staje się dobrym izolatorem • demonstruje zjawisko topnienia • wyjaśnia, że ciała krystaliczne mają określoną temperaturę topnienia, a ciała bezpostaciowe – nie • odczytuje informacje z wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła • definiuje ciepło topnienia • podaje jednostki ciepła topnienia • porównuje ciepło topnienia różnych substancji • opisuje zjawisko parowania • opisuje zjawisko wrzenia • definiuje ciepło parowania	• opisuje ruch wody w naczyniu wywołany zjawiskiem konwekcji • opisuje przenoszenie ciepła przez promieniowanie • wyjaśnia, że proces topnienia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury • wyjaśnia, że w procesie krzepnięcia ciało oddaje energię w postaci ciepła • posługuje się pojęciem ciepła topnienia • wyjaśnia, że proces wrzenia przebiega, gdy ciału dostarczamy energię w postaci ciepła i nie powoduje to zmiany jego temperatury • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem ciepła topnienia • posługuje się pojęciem ciepła parowania • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem pojęcia ciepła parowania	ciepła między ciałami o takiej samej temperaturze • bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła • wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego • wyjaśnia, na czym polega zjawisko konwekcji • wyjaśnia rolę zjawiska konwekcji dla klimatu naszej planety • przewiduje stan skupienia substancji na podstawie informacji odczytanych z wykresu zależności $t(Q)$ • wyjaśnia, na czym polega parowanie • wyjaśnia, dlaczego parowanie wymaga dostarczenia dużej ilości energii	

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA [1]	OCENA DOSTATECZNA [1+2]	OCENA DOBRA [1+2+3]	OCENA BARDZO DOBRA [1+2+3+4]	OCENA CELUJĄCA [1+2+3+4+5]
	• podaje jednostkę ciepła parowania • demonstruje i opisuje zjawisko skraplania			

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
II. ELEKTROSTATYKA				
Uczeń: • informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne) • wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku • posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać • odróżnia przewodniki od izolatorów;	Uczeń: • doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań	Uczeń: • wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) • opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej • porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne • wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$)	Uczeń: • rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> • realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>	Uczeń: • rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
wskazuje ich przykłady • posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>	elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji) • posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C) • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie • posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny • doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady • informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy;	• rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza wielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących • posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory • wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi • wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego • opisuje działanie i zastosowanie piorun-		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	posługuje się elektroskopem - opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) - podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej - przeprowadza doświadczenia: - doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych, - doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować, - elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników) - rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału	chronu - projektuje i przeprowadza: - doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, - doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń - rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> (w szczególności tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i>)		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	Elektrostatyka			
III. PRĄD ELEKTRYCZNY				
Uczeń: - określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego - przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu - posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A) - posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym - wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów - wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle) - wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady - wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu	Uczeń: - posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V) - opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach - stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika - rozdziela sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy - rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów - posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω). - stosuje w obliczeniach	Uczeń: - porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne - doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących - stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V - rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> - realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku)	Uczeń: - sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$ - rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> - realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku)	Uczeń: - rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> - ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu - współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa - rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>	- związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym - posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego - posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych - wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań - przeprowadza doświadczenia: - doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, - bada zależność natężenia prądu od rodzaju			

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, - wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących, formułuje wnioski na podstawie tych wyników) • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia			

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)			
IV. MAGNETYZM				
Uczeń: - nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi - doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu - opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem - posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes - wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu - współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa - rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>	Uczeń: - opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi - opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu - podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne - opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków - opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia - doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na	Uczeń: - porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne - wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych - stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów - opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzątek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewod-	Uczeń: - rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> - realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i>	Uczeń: rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	igłę magnetyczną • opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego • opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają) • przeprowadza doświadczenia: – bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne, – bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem, – bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem, – bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, korzystając z ich opisów	nika kołowego lub zwojnicy • opisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku</i>)		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>			
V. DRGANIA I FALE				
Uczeń: • opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego • wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu • wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości • stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków	Uczeń: • opisuje ruch drgający (drgania) ciała; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań • posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$) • doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym; bada jakościowo zależność okresu	Uczeń: • posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych • analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał • analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji • omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych)	Uczeń: • projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania • rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> • realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (inny niż opisany w podręczniku)	Uczeń: • rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
w otaczającej rzeczywistości • stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości • przeprowadza doświadczenia: – demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszonego na nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań, – demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie, – wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek, – wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski • wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa	wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioski • przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań • opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii • posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$)	dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> • realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku)		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>	- stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami - doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego - opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu - posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali - opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali - stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie - podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni - rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>			

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	(przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)			
VI. OPTYKA				
Uczeń: - wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna) - ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości - opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości - porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości - rozdzieli zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości - posługuje się pojęciami osi optycznej	Uczeń: - opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym - opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni - przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia - opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca - posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia - opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej - analizuje bieg promieni wychodzących z punktu	Uczeń: - wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych - wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska - projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia - wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła	Uczeń: - rozwiązuje zadania złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> - realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i>	Uczeń: rozwiązuje zadania nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot) • rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot • opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat • rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania • opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska • przeprowadza doświadczenia: – obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, – obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, – bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, – obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie,	w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego • opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny • opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła • podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania • podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo) • opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie • opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą	tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła • wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkami między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego • porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych)		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne, – obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat, – obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, – obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia • wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Optyka	i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; rozdzieli ogniska rzeczywiste i pozorne • wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka • przeprowadza doświadczenia: – demonstruje zjawisko rozchodzenia się światła, – skupia równoległą wiązkę światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko, – demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, – demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, – demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, – demonstruje powstawanie	dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku)		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	obrazów za pomocą soczewek, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka			

