Przedmiotowy system oceniania klasa 8

# CELE OCENIANIA WEWNĄTRZSZKOLNEGO

1. Poinformowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i postępach w tym zakresie.
2. Pobudzanie uczniów do systematycznej pracy i rozwoju, wspieranie motywacji.
3. Rozwijanie poczucia odpowiedzialności ucznia za osobiste postępy.
4. Dostarczenie rodzicom bieżącej informacji o osiągnięciach ich dzieci oraz trudnościach lub specjalnych uzdolnieniach – wskazanie kierunków dalszej pracy.
5. Dostarczenie nauczycielowi możliwie precyzyjnej informacji o poziomie osiągania przyjętych celów kształcenia.
6. Umożliwienie nauczycielowi doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej.

NARZĘDZIA I CZĘSTOTLIWOŚĆ POMIARU OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

1. **Sprawdzian wiadomości i umiejętności – po zrealizowanym dziale.**
2. **Kartkówka – wg potrzeb.**
3. **Praca domowa w zeszycie przedmiotowym – na bieżąco.**
4. **Prace samodzielne długoterminowe – co najmniej raz w semestrze (z fizyki i matematyki w klasie I i II).**
5. **Aktywność na lekcji – na bieżąco.**
6. **Ćwiczenia praktyczne (praca z kartami pracy) – co najmniej raz w semestrze.**
7. **Osiągnięcia w konkursach przedmiotowych – wg potrzeb.**

**Propozycje prac samodzielnych długoterminowych:**

* + - wykonywanie pomocy dydaktycznych (modele, tablice dydaktyczne, karty pracy),
		- projektowanie plakatów, krzyżówek dydaktycznych,
		- prezentacje na wybrane tematy z fizyki i matematyki.

**KONTRAKT ZAWARTY MIĘDZY UCZNIAMI A NAUCZYCIELEM**

1. Nauczyciel informuje ucznia o wymaganiach z przedmiotu – przedstawia cały PSO na pierwszej lekcji matematyki (lub fizyki) w danym roku szkolnym.
2. Uczeń jest oceniany zgodnie z przyjętymi wymaganiami w myśl zasady sprawiedliwości.
3. **Sprawdziany są obowiązkowe**. Nauczyciel zapowiada je co najmniej tydzień wcześniej, wpisuje do dziennika, omawia ich zakres i kryteria wymagań.
4. Jeżeli uczeń opuścił sprawdzian z uzasadnionych przyczyn, ustala z nauczycielem ponowny termin (nie dłuższy niż 2 tygodnie od powrotu do szkoły).
5. W przypadku, gdy uczeń nie pisał sprawdzianu z nieuzasadnionych powodów, pisze go na pierwszej lekcji, na której jest obecny. Jeśli tego nie zrobi w ciągu 2 tygodni nauczyciel może wpisać mu ocenę 1 (ndst) z powyższego testu (sprawdzianu, kartkówki).
6. Uczeń może **raz poprawić** ocenę niekorzystną ze sprawdzianu, kartkówki, odpowiedzi, pracy domowej itp. w ciągu 2 tygodni od otrzymania oceny, a nota z poprawy jest ostateczną, wpisaną obok pierwotnej. **Poprawić ocenę można maksymalnie na db (4).**
7. Kartkówka obejmuje materiał z co najwyżej 3 ostatnich lekcji (zagadnień), może, ale nie musi być zapowiedziana.
8. Nie ocenia się ucznia w trudnej sytuacji życiowej.
9. Nie ocenia się ucznia przez 3 dni po dłuższej, usprawiedliwionej nieobecności w szkole - uczeń ma obowiązek taki fakt zgłosić nauczycielowi.
10. **Prowadzenie zeszytu przedmiotowego jest obowiązkowe**. W przypadku nieobecności na lekcji uczeń ma obowiązek uzupełnić notatki i wykonać pracę domową.
11. Aktywność na lekcji jest oceniana za pomocą plusów. Zgromadzenie 10 plusów odpowiada ocenie celującej, 5-ciu plusów odpowiada ocenie bardzo dobrej, 4-ech – ocenie dobrej.
12. Każda ocena wystawiana przez nauczyciela jest jawna i uzasadniona.
13. Oceny otrzymane przez ucznia są wpisywane do zeszytu przedmiotowego **na jego prośbę.**
14. Oceny półroczna i końcoworoczna wystawiane są na podstawie wszystkich ocen cząstkowych **i nie są ich średnią arytmetyczną.**
15. W razie kłopotów z opanowaniem wiadomości i umiejętności uczeń może zwrócić się do nauczyciela o pomoc. Jeżeli będzie to konieczne, wspólnie ustalą program wspomagający.
16. Uczniowie z opinią Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej mają obniżony poziom wymagań edukacyjnych (jeśli takie wskazania są w opinii).
17. Uczeń ma prawo obejrzeć swoje ocenione prace pisemne, które po dokonaniu poprawy, zwraca nauczycielowi. Są one przechowywane do końca roku szkolnego, mogą być udostępnione do wglądu rodzicom.
18. Zachowanie ucznia nie ma wpływu na ocenę z przedmiotu.

**ZASADY USTALANIA OCENY CZĄSTKOWEJ**

1. Wypowiedzi ustne

Oceniana jest zawartość rzeczowa, umiejętność formułowania myśli, stosowanie terminologii matematycznej (fizycznej), zgodność z poziomem wymagań, umiejętność ilustrowania wypowiedzi przez wykorzystanie pomocy naukowych, lub wykonanie wykresu, rysunku itp. oraz płynność wypowiedzi.

**Kryteria ocen:**

* celujący – odpowiedź wskazuje na szczególne zainteresowanie przedmiotem, spełniając kryteria oceny bardzo dobrej, wykracza poza obowiązujący program nauczania, zawiera własne przemyślenia i oceny.
* bardzo dobry – odpowiedź wyczerpująca, zgodna z programem, swobodne operowanie faktami i dostrzeganie związków między nimi.
* dobry – odpowiedź zasadniczo samodzielna, zawiera większość wymaganych treści, poprawna pod względem języka, nieliczne błędy, nie wyczerpuje zagadnienia.
* dostateczny – uczeń zna najważniejsze fakty, umie je zinterpretować, odpowiedź odbywa się przy niewielkiej pomocy nauczyciela, występują nieliczne błędy rzeczowe.
* dopuszczający – niezbyt precyzyjne odpowiedzi na pytania nauczyciela, braki w wiadomościach i umiejętnościach, podanie nazwy zjawiska lub procesu przy pomocy nauczyciela.
* niedostateczny – uczeń nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności nawet z pomocą nauczyciela, nie udziela odpowiedzi na większość pytań zadanych przez nauczyciela, ma braki w wiadomościach koniecznych.

2. Prace pisemne

* sprawdziany – obejmują materiał z jednego działu. Mają formę testu (zadania zamknięte i otwarte) lub zawierają kilka zadań o charakterze opisowym. Wszystkim zadaniom przyporządkowana jest określona liczba punktów.
* kartkówki – obejmują materiał z 3 ostatnich lekcji (zagadnień). Składają się z kilku krótkich pytań, które są punktowane.

 Progi procentowe poszczególnych ocen wg skali punktowej (zgodnie z WSO):

* + - bardzo dobry – 91 – 100%
		- dobry – 70 –90%
		- dostateczny – 51 – 69%
		- dopuszczający – 30 – 50%
		- niedostateczny – 0 – 29%

 Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który otrzymał co najmniej 91% ze sprawdzianu oraz udzielił prawidłowej odpowiedzi na dodatkowe pytanie wykraczające poza program nauczania.

* praca domowa – przy ocenie bierze się pod uwagę: zrozumienie tematu, stopień wyczerpania materiału, konstrukcję pracy i jej szatę graficzną (odpowiednie proporcje, estetyka, czytelność) oraz samodzielność.

3. Prace samodzielne długoterminowe– przy ustalaniu oceny brane są pod uwagę: samodzielność, wartość merytoryczna, oryginalność i pomysłowość, estetyka wykonania, sposób prezentacji wyników, korzystanie z materiałów źródłowych i sprzętu, precyzyjność, stopień zaangażowania i możliwości ucznia.

4. Aktywność na lekcji – przy ocenie bierze się pod uwagę: wiedzę i umiejętności, systematyczność, samodzielność, zaangażowanie, odkrywczość, możliwości ucznia.

5. Udział w konkursach przedmiotowych –ocenia się następująco:

a) konkurs wewnątrzszkolny:

* + - zajęcie jednego z 3 pierwszych miejsc – ocena cząstkowa - celujący

b) konkurs pozaszkolny:

* + - awans do etapu rejonowego – celujący - ocena cząstkowa,
		- awans do etapu wojewódzkiego – celujący na koniec roku szkolnego,
		- zdobycie tytułu laureata – celujący na koniec roku szkolnego

6. Ćwiczenia praktyczne: przy ocenie bierze się pod uwagę: tempo pracy, wkład pracy w osiąganie wyników, umiejętność współpracy w grupie, wartość merytoryczną oraz estetykę.

**ZASADY USTALANIA OCENY SEMESTRALNEJ I KOŃCOWOROCZNEJ**

 Ocena semestralna i końcoworoczna uwzględnia wyniki nauczania przez cały semestr, rok. **Nie jest średnią arytmetyczną.**

**SPOSOBY INFORMOWANIA UCZNIÓW I RODZICÓW O OSIĄGNIĘCIACH UCZNIÓW**

1. Oceny ze sprawdzianów, kartkówek, odpowiedzi ustnej, za aktywność, za pracę domową oraz za ćwiczenia praktyczne wpisywane są w zeszycie przedmiotowym na życzenie ucznia.
2. Na prośbę ucznia lub rodziców nauczyciel udziela informacji ustnej o osiągnięciach ucznia, w szczególnych przypadkach może to być informacja pisemna lub telefoniczna.
3. Zestawienie wszystkich ocen z przedmiotu przedstawia rodzicom wychowawca podczas zebrań.
4. Ocenę półroczną rodzice poznają podczas wywiadówki na koniec I półrocza, ocena końcoworoczna jest wpisana na świadectwie.
5. W przypadku uzyskania przez ucznia bardzo niezadowalających wyników nauczania, nauczyciel umieszcza w zeszycie przedmiotowym informację dla rodziców, z ewentualną prośbą o kontakt. Gdy to nie skutkuje nauczyciel kontaktuje się telefonicznie lub listownie (e-dziennik).
6. Miesiąc przed wystawieniem oceny półrocznej lub końcoworocznej nauczyciel informuje ucznia i jego rodziców o przewidywanej dla niego ocenie niedostatecznej.

**ZASADY WSPÓŁDZIAŁANIA Z UCZNIEM I RODZICAMI W CELU POPRAWY NIEZADOWALAJĄCYCH WYNIKÓW NAUCZANIA**

1. W stosunku do ucznia, u którego stwierdzono specyficzne trudności w uczeniu się lub deficyty rozwojowe, potwierdzone pisemną opinią Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej lub innej upoważnionej poradni specjalistycznej, nauczyciel obniża wymagania edukacyjne. Polega to między innymi na:
	* obniżeniu stopnia trudności sprawdzianów, kartkówek, pracy domowej,
	* zmniejszeniu wymagań co do ścisłości i precyzji wypowiedzi,
	* zlecaniu wykonania prostego zadania o charakterze praktycznym

1. W stosunku do uczniów bez opinii PPP, ale również osiągających słabe wyniki w nauce nauczyciel:
	* stosuje na lekcji pracę na poziomach (praca w grupie z uczniami o podobnym poziomie uzdolnień, zadania łatwiejsze dla uczniów słabszych),
	* umożliwia pracę inną techniką,
	* koryguje błędy na bieżąco,
	* motywuje do pracy przez rozmowy z uczniem i jego rodzicami,
	* zachęca do aktywności pozalekcyjnej.

**PRAWA RODZICÓW ODNOŚNIE SYSTEMU OCENIANIA**

Rodzic ma prawo:

1. Uzyskać informacje o postępach dziecka w nauce.
2. Mieć wgląd do pisemnych prac swojego dziecka (sprawdziany, kartkówki, karty pracy, referaty, albumy itp.)
3. Uzyskać uzasadnienie oceny cząstkowej, półrocznej i końcoworocznej.
4. Poznać PSO i wyrażać o nim opinię.
5. Na miesiąc przed zakończeniem półrocza i roku szkolnego wiedzieć o zagrożeniu dziecka oceną niedostateczną z przedmiotu, poznać ocenę proponowan

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny)

SymbolemR oznaczono treści spoza podstawy programowej

| **Stopień dopuszczający** | **Stopień dostateczny** | **Stopień dobry** | **Stopień bardzo dobry** |
| --- | --- | --- | --- |
| **I. ELEKTROSTATYKA** |
| Uczeń:* informuje, czym zajmuje się ele-ktrostatyka; 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: przewodni-ka jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substan-cji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać
* odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
* posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
* wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywane-go zjawiska lub problemu
* współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*
 | 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 różnoimien-nych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczy-wistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)
* posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: e ≈ 1,6 · 10–19 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 nałado-wane 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 elektry-czności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości
* stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
* opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; 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 przewo-dnik można naelektryzować,
		- elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,

korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróż-nia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)* rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*
 | Uczeń:* wskazuje przykłady oddziaływań elektro-statycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)
* opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej
* porównuje oddziaływania elektrostaty-czne i grawitacyjne
* wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera 6,24 · 1018 ładunków elementarnych: 1 C = 6,24 · 1018*e*)
* Ranalizuje tzw. szereg tryboelektryczny
* rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarne-go; przelicza podwielokrotności, przepro-wadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych
* posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izo-latorach elektrony są związane z atoma-mi; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory
* wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzo-nych doświadczeń związanych z elektry-zowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi
* wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zobojętnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego
* opisuje działanie i zastosowanie pioruno-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 *Elektrostatyka*
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Elektrostatyka* (w szczególności tekstu: *Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał*)
 | Uczeń:* Rposługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej
* realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału *Elektrostatyka*
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*
 |
| **II. 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 obwo-du 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 (ampero-mierz szeregowo, woltomierz równolegle)
* wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady
* wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej
* opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej
* wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
* rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu
* współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*
 | 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
* rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy
* rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączni-ków; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów
* posługuje się pojęciem oporu elektry-cznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω).
* stosuje w obliczeniach 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
* przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika
* 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
* opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektry-cznym; podaje podstawowe zasady udzie- lania pierwszej pomocy
* opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego
* 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 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 (wyróż-nia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zacho-waniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)* rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny* (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zacho-waniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)
 | Uczeń:* porównuje oddziaływania elektro-statyczne i grawitacyjne
* Rporównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia
* Rrozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym
* doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów
* Rstosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
* Rposługuje się pojęciem oporu właściwe-go oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji
* Ropisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy
* stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Prąd elektryczny*
* realizuje projekt: *Żarówka czy świetlówka* (opisany w podręczniku)
 | Uczeń:* Rprojektuje i przeprowadza doświad-czenie (inne niż opisane w podrę-czniku) wykazujące zależność ; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski
* sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia *I*(*U*)
* Rilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) doty-czące treści rozdziału *Prąd elektryczny* (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Prąd elektryczny* (inny niż opisany w podręczniku)
 |
|  |
| **III. MAGNETYZM** |
| Uczeń:* nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi
* doświadczalnie demonstruje zacho-wanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
* opisuje zachowanie się igły magne-tycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem
* posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes
* wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych
* wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywa-nego zjawiska lub problemu
* współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*
 | 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 wyko-nane 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 igłę magnetyczną
* opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego
* opisuje jakościowo wzajemne oddziały-wanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)
* opisuje budowę i działanie elektromagnesu
* opisuje wzajemne oddziaływanie elektro-magnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów
* posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy
* przeprowadza doświadczenia:
	+ bada wzajemne oddziaływanie mag-nesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,
	+ bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewod-nika z prądem,
	+ bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,
	+ bada zależność magnetycznych właści-wości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje,

korzystając z ich opisów 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 *Magnetyzm*
 | Uczeń:* porównuje oddziaływania elektrostaty-czne i magnetyczne
* wyjaśnia, na czym polega namagneso-wanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych
* stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prą-dem, mają kształt współśrodkowych okręgów
* opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewod-nika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczają-cych kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewod-nika kołowego lub zwojnicy
* opisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektry-cznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę
* Rwyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wy-kazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek
* ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni
* Ropisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego
* przeprowadza doświadczenia:
	+ demonstruje działanie siły magne-tycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot,
	+ demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego,

korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzo-nych doświadczeń* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Magnetyzm* (w tym tekstu: *Właściwości magnesów i ich zastosowa-nia* zamieszczonego w podręczniku)
 | Uczeń:* projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpie-czeństwa
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm* (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Magnetyzm*
 |
| **IV. 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 jednostka-mi 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 mechani-cznych w otaczającej rzeczywistości
* stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozcho-dzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków 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 mechani-cznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości
* wymienia rodzaje fal elektromag-netycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania
* przeprowadza doświadczenia:
	+ demonstruje ruch drgający ciężar-ka zawieszonego na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równo-wagi 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 jako-ściowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,

korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego do-świadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski* wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i za- leżność malejącą na podstawie danych z tabeli
* współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*
 | Uczeń:* opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań
* posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykona-nych w jednostce czasu () i na tej podstawie określa jej jednostkę (); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ()
* doświadczalnie wyznacza okres i częstotli-wość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszonego na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu 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 zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski
* analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężysto-ści w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości
* 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: (lub )
* stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami
* doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzy-staniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego
* opisuje mechanizm powstawania i rozcho-dzenia 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
* rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu
* doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik
* stwierdza, że źródłem fal elektromag-netycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie
* opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowia-dające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych
* wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)
* rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza oblicze-nia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)
 | Uczeń:* posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowe-go, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego
* 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
* Rpodaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali
* analizuje oscylogramy różnych dźwięków
* Rposługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia
* Rwyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Drgania i fale*
* realizuje projekt: *Prędkość i częstotliwość dźwięku* (opisany w podręczniku)
 | Uczeń:* projektuje i przeprowadza do-świadczenie (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 przeprowadzo-nego badania
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Drgania i fale* (inny niż opisany w podręczniku)
 |
| **V. 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 ota- czającej 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
* rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
* posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzo-nych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)
* rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozor-ny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot
* opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszcze-pienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat
* rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycz- nej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania
* opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczy-wistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska
* posługuje się pojęciem powię-kszenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu
* przeprowadza doświadczenia:
	+ obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,
	+ obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,
	+ bada zjawiska odbicia i rozpro-szenia światła,
	+ obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, 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 bezpie-czeństwa; opisuje przebieg doświad- czenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświad-czeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia* wyodrębnia z tekstów, tabel i ilu-stracji 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*
 | 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 w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej
* 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 pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła
* podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
* opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczy-wistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska
* opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)
* posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu
* 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; podaje inne przykłady rozszczepienia światła
* opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogni- skowej; rozróżnia 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)
* rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu
* opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki
* opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawia-jącego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka
* posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku
* przeprowadza doświadczenia:
	+ demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,
	+ skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,
	+ demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwier ciadeł sferycznych,
	+ demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,
	+ demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,
	+ demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,
	+ otrzymuje za pomocą soczewki skupiają-cej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,

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*
 | 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 przedsta-wiających 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
* analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego
* podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu ); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)
* przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła
* posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: i )*;* wyjaśnia, kiedy: *p* < 1, *p* = 1, *p* > 1
* wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego
* opisuje zjawisko powstawania tęczy
* Rposługuje się pojęciem zdolności sku-piającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)
* posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: i )*;* stwierdza, kiedy: *p* < 1, *p* = 1, *p* > 1; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki
* przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)
* Rposługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu
* rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Optyka*
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Optyka* (w tym tekstu: *Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła* zamieszczonego w podręczniku)
 | Uczeń:* Ropisuje zagadkowe zjawiska opty-czne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)
* Ropisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach opty-cznych (np. mikroskopie, lunecie)
* rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału *Optyka*
* realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Optyka*
 |