

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z fizyki w klasie VIII

1. Zasady ogólne:

- 1) Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający). Niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów; na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, a na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
- 2) Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry – niekiedy może korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
- 3) W przypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
- 4) Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności

2. Wymagania ogólne – uczeń:

- 1) Wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
- 2) Rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
- 3) Planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
- 4) Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

3. Ponadto uczeń:

- 1) Sprawnie się komunikuje,
- 2) Sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
- 3) Poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
- 4) Potrafi pracować w zespole.

Symbolem^R oznaczono treści spoza podstawy programowej

Literą N: oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

I. ELEKTROSTATYKA

1. Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 1) Informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości
- 2) Posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)
- 3) Wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku
- 4) 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
- 5) Odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
- 6) Posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- 7) Wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- 8) Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- 9) Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału elektrostatyka.

2. Stopień dostateczny

Uczeń:

- 1) Doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych
- 2) Opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach
- 3) Opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)
- 4) Posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- 5) Posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)
- 6) Wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest

naładowane ujemnie

- 7) Posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy jon ujemny
- 8) Doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
- 9) Informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości
- 10) Stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- 11) Analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; posługuje się elektroskopem
- 12) Opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)
- 13) Podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej
- 14) Przeprowadza doświadczenia:
 - a) doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
 - b) doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,
 - c) elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,
- 15) 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)
- 16) Rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału elektrostatyka.

3. Stopień dobry

Uczeń:

- 1) Wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)
- 2) Opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej
- 3) Porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
- 4) Wykazuje, że 1 c jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ c} = 6,24 \cdot 10^{18} e$)
- 5) Analizuje tzw. Szereg tryboelektryczny
- 6) Rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących

- 7) 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
- 8) Wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi
- 9) Wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego
- 10) Opisuje działanie i zastosowanie pioruno-chronu
- 11) Projektuje i przeprowadza:
 - a) doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,
 - b) doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,
 - c) krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń;
 - d) formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń
- 12) Rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka
- 13) Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał).

4. Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- 1) Posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej
- 2) Realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka
- 3) Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka.

5. Stopień celujący

Uczeń:

- 1) jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w nietypowy sposób
- 2) potrafi dokonać syntezy wiedzy i wykorzystać do sformułowania hipotez badawczych i zaproponować sposób ich weryfikacji.

II. PRĄD ELEKTRYCZNY

1. Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 1) Określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego
- 2) Przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu
- 3) Posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 a)
- 4) Posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- 5) Wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. Żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów
- 6) Wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (ampero-mierz szeregowo, woltomierz równolegle)
- 7) Wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady
- 8) N: wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej
- 9) N: opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej
- 10) Wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- 11) Rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu
- 12) Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- 13) Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału prąd elektryczny.

2. Stopień dostateczny

Uczeń:

- 1) Posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)
- 2) Opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach

- 3) Stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika
- 4) Rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy
- 5) Rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów
- 6) Posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1Ω).
- 7) Stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym
- 8) 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
- 9) Posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych
- 10) 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
- 11) N: opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy
- 12) Przeprowadza doświadczenia:
 - a) doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,
 - b) łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza,
 - c) 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,
 - d) wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza,
 - e) 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)
- 13) 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących).

3. Stopień dobry

Uczeń:

- 1) Porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
- 2) Rporównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia
- 3) Rrozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym
- 4) 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
- 5) 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- 6) Rpostępuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji
- 7) Ropisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; postępuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy
- 8) Stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V
- 9) Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału prąd elektryczny
- 10) Postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału prąd elektryczny
- 11) Realizuje projekt: żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku).

4. Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- 1) Rprojektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $r = \rho \frac{l}{S}$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla

jego wyniku; formułuje wnioski

- 2) Sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $i(u)$
- 3) Rilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
- 4) Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału prąd elektryczny.

5. Stopień celujący

Uczeń:

- 1) Jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w nietypowy sposób, w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej
- 2) Realizuje własny projekt, inny niż opisany w podręczniku.

III. MAGNETYZM

1. Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 1) Nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi
- 2) Doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
- 3) Opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem
- 4) Posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes
- 5) Wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- 6) Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- 7) Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału magnetyzm.

2. Stopień dostateczny

Uczeń:

- 1) Opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi
- 2) 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

- 3) Podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne
- 4) Opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków
- 5) Opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia
- 6) Doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną
- 7) Opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego
- 8) Opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)
- 9) Przeprowadza doświadczenia:
 - a) bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,
 - b) bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,
 - c) bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,
 - d) 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 i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników
- 10) Rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm.

3. Stopień dobry

Uczeń:

- 1) Porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne
- 2) Wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych
- 3) Stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów
- 4) Opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter s i n); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy

- 5) Opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę
- 6) Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału magnetyzm
- 7) Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału magnetyzm (w tym tekstu: właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku).

4. Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- 1) Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm

5. Stopień celujący

Uczeń:

- 1) Jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w nietypowy sposób,
- 2) Realizuje własny projekt o zagadnieniach z magnetyzmu, inny niż opisany w podręczniku, np. Związany z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy.

IV. DRGANIA I FALE

1. Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 1) Opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości
- 2) Posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego
- 3) Wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu
- 4) 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
- 5) 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 w otaczającej rzeczywistości

- 6) 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
- 7) N: wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania
- 8) Przeprowadza doświadczenia:
 - a) demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszonoego na nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,
 - b) demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie,
 - c) wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,
 - d) 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
- 9) Wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli
- 10) Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- 11) Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału drgania i fale.

2. Stopień dostateczny

Uczeń:

- 1) Opisuje ruch drgający (drgania) ciała; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań
- 2) Posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{\text{s}}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$)
- 3) Doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym; 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

zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioski

- 4) Przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań
- 5) Opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii
- 6) Posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$)
- 7) Stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami
- 8) Doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego
- 9) Opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
- 10) Posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali
- 11) Opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali
- 12) N: rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu
- 13) Stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie
- 14) N: opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych
- 15) Podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni
- 16) Rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału drgania i fale (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących).

3. Stopień dobry

Uczeń:

- 1) Posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych
- 2) Analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał
- 3) Analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji

- 4) Omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym
- 5) Podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali
- 6) Posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 db); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia
- 7) Wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych
- 8) Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału drgania i fale
- 9) Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału drgania i fale
- 10) Realizuje projekt: prędkość i częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku).

4. Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- 1) 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
- 2) Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału drgania i fale.

5. Stopień celujący

Uczeń:

- 1) Jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w nietypowy sposób
- 2) Realizuje własny projekt, inny niż opisany w podręczniku, dotyczący drgań i fal.

V. OPTYKA

1. Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 1) 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)
- 2) Ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości
- 3) Opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego

rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości

- 4) Porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości
- 5) Rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
- 6) Posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)
- 7) Rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot
- 8) Opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat
- 9) 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
- 10) Opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska
- 11) Przeprowadza doświadczenia:
 - a) obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,
 - b) obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,
 - c) bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła,
 - d) obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,
 - e) obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat,
 - f) obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,
 - g) 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
- 12) Wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu

- 13) Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- 14) Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału optyka.

2. Stopień dostateczny

Uczeń:

- 1) Opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym
- 2) Opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni
- 3) Przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia
- 4) Opisuje zjawiska zaćmienia słońca i księżyca
- 5) 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
- 6) Opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej
- 7) Analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego
- 8) 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
- 9) Opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła
- 10) Podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
- 11) Opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania
- 12) Podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)
- 13) Opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie
- 14) Opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne
- 15) 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)
- 16) Opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze

schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka

17) N: posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku

18) Przeprowadza doświadczenia:

- a) demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,
- b) skupia równoległą wiązkę światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,
- c) demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych,
- d) demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,
- e) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,
- f) demonstruje powstawanie 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

19) Rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka.

3. Stopień dobry

Uczeń:

- 1) Wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych
- 2) Wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia słońca i księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska
- 3) Projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia
- 4) 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)
- 5) Przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła
- 6) 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
- 7) Posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 d)
- 8) Porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki

- 9) Przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonych przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)
- 10) Posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu
- 11) Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału optyka
- 12) 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).

4. Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- 1) Opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. Miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)
- 2) Opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. Mikroskopie, lunecie)
- 3) Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Optyka.

5. Stopień celujący

Uczeń:

- 1) Jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w nietypowy sposób
- 2) Realizuje własny projekt, inny niż opisany w podręczniku związany z treścią działu optyka.