1. Podstawa programowa z fizyki

III etap edukacyjny

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.

III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą pozna-nych praw i zależności fizycznych.

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:

1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;

2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;

3) podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych;

4) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;

5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;

6) posługuje się pojęciem przyspieszenia w opisie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;

7) opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;

8) stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;

9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;

10) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;

11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu;

12) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

2. Energia. Uczeń:

1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;

2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;

3) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;

4) posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;

5) stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;

6) analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i prze-pływem ciepła;

7) wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą;

8) wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;

9) opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;

10) posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;

11) opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

3. Właściwości materii. Uczeń:

1) analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;

2) omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej;

3) posługuje się pojęciem gęstości;

4) stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych;

5) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;

6) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego);

7) formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania;

8) analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie;

9) wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesa.

4. Elektryczność. Uczeń:

1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów;

2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;

3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;

4) stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;

5) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego);

6) opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych;

7) posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego;

8) posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;

9) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych;

10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;

11) przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule, a dżule na kilo-watogodziny;

12) buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy;

13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna.

5. Magnetyzm. Uczeń:

1) nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi;

2) opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu;

3) opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania;

4) opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;

5) opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie;

6) opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

6. Ruch drgający i fale. Uczeń:

1) opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach;

2) posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu x(t) dla drgającego ciała;

3) opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;

4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznych oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami;

5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;

6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;

7) posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:

1) porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elek-tromagnetycznych;

2) wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym;

3) wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;

4) opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe;

5) opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie;

6) opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;

7) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone;

8) wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu;

9) opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu;

10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne;

11) podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji;

12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczer-wone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;

3) szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości oblicza-nych wielkości fizycznych;

4) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo- mega-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba);

5) rozróżnia wielkości dane i szukane;

6) odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli;

7) rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą;

8) sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu;

9) rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazuje wielkość maksymalną i minimalną;

10) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej;

11) zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących);

12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

9. Wymagania doświadczalne

W trakcie nauki w gimnazjum uczeń obserwuje i opisuje jak najwięcej doświadczeń. Nie mniej niż połowa doświadczeń opisanych poniżej powinna zostać wykonana samodzielnie przez uczniów w grupach, pozostałe doświadczenia – jako pokaz dla wszystkich, wykonany przez wybranych uczniów pod kontrolą nauczyciela.

Uczeń:

1) wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki;

2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu;

3) dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody);

4) wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki;

5) wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat);

6) demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych;

7) buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz);

8) wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza;

9) wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza;

10) demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu);

11) demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo);

12) wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;

13) wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego;

14) wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.

Treści programu wybiegające poza podstawę programową

Do programu włączono treści wykraczające poza podstawę programową. I tak:

1. Wprowadza się siłę i prędkość jako wielkości wektorowe (wspomina się także o tym, że przyspieszenie jest wielkością wektorową). Mając na uwadze dobro uczniów, którzy będą kontynuowali naukę fizyki w drugiej i trzeciej klasie liceum, konsekwentnie odróżnia się wektory od ich wartości.

2. Omawia się niektóre zmiany właściwości ciał zachodzące wraz ze zmianą temperatury tych ciał.

3. Wspomina się o zjawisku menisku wklęsłego, włoskowatości i jej znaczeniu w przyrodzie.

4. Wprowadza się pojęcia układu odniesienia i względności ruchu.

5. W ruchu prostoliniowym stale w tę sama stronę opisuje się położenie ciała za pomocą współrzędnej położenia *x*.

6. Wprowadza się jakościowy opis ruchu jednostajnie opóźnionego.

7. Wprowadza się pojęcie bezwładności ciał.

8. Proponuje się wprowadzenie siły sprężystości jako siły, która przy rozciąganiu lub ściskaniu ciała dąży do przywrócenia jego początkowych rozmiarów.

9. Wprowadza się pojęcie siły nośnej i wyjaśnia zasadę unoszenia się samolotu.

10. Wprowadza się pojęcie układu ciał wzajemnie oddziałujących (np. Ziemia i dowolne ciało w jej pobliżu) i wykorzystuje się to pojęcie do wyjaśnienia, że przyrost energii mechanicznej ciała jest skutkiem pracy wykonanej przez siłę pochodzącą spoza układu.

11. Wprowadza się pojęcia fali poprzecznej i podłużnej.

12. Wprowadza się pojęcie pola elektrostatycznego.

13. Na drodze doświadczalnej demonstruje się zjawisko elektryzowania przez indukcję oraz uziemiania ciał.

14. Wprowadza się umowny kierunek prądu elektrycznego.

15. Proponuje się doświadczalne badanie połączenia szeregowego i równoległego odbiorników elektrycznych.

16. Demonstrując oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną, wprowadza się pojęcie pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny. Doświadczalnie pokazuje się, że na odwrót – zmieniające się pole magnetyczne może być źródłem prądu elektrycznego w obwodzie.

17. Wprowadza się pojęcie zdolności skupiającej soczewki, jej jednostkę dioptrię i znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność (minus) i dalekowzroczność (plus).