***Fizyka z plusem***

Wymagania edukacyjne z fizyki na poszczególne oceny

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DZIAŁ** | **ZAGADNIENIA** | **TREŚCI** | **SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE I PÓŁROCZE** | | | |
| **OCENA DOPUSZCZAJĄCA**  **UCZEŃ:** | **OCENA DOSTATECZNA**  **UCZEŃ:** | **OCENA DOBRA**  **UCZEŃ:** | **OCENA B.DOBRA-CELUJĄCA UCZEŃ:** |
| **POMIARY I RUCH** | Obserwacje  i doświadczenia. Pomiary.  Prędkość.  Przyspieszenie.  Wykresy położenia i prędkości. | Na czym polega pomiar?  Obserwacje a doświadczenie.  Wielkości fizyczne i ich jednostki.  Niepewność pomiaru.  Cyfry znaczące.  Pojęcie prędkości i drogi.  Jednostki prędkości i ich przeliczanie.  Pojęcie przyspieszenia.  Pojęcie toru ruchu.  Jednostka przyspieszenia.  Klasyfikacja ruchów.  Przyspieszenie ziemskie, przyspieszenie grawitacyjne.  Odczytywanie z wykresów *S(t)*, *(t)* położenia i prędkości ciała.  Sporządzanie wykresów zależności położenia i prędkości od czasu. | • zna podstawowe jednostki długo­ści, czasu i masy,  • potrafi dobrać przyrządy do pomiaru danej wielkości fizycznej,  • umie wykonać proste pomiary dłu­gości i czasu,  • zdaje sobie sprawę, że oprócz po­dania wyniku pomiaru należy po­dać jednostkę mierzonej wielkości,  • wie, jak obliczać prędkość w ruchu jednostajnym,  • wie, jakie są jednostki prędkości,  • zna pojęcie drogi,toru  • wie, co to jest przyspieszenie,  • zna jednostkę przyspieszenia,  • potrafi odróżniać ruchy przyspieszony, opóźniony i jednostajny,  • wie, z jakim przyspieszeniem spadają na ziemię ciała,  • potrafi z wykresu zależności położenia od czasu odczytać położenie ciała w danej chwili,  • odróżnia na podstawie wykresów ruch krzywoliniowy od prostoliniowego, jednostajny od niejednostajnego oraz przyspie­szony od opóźnionego,  • potrafi z wykresu zależności prędkości od czasu odczytać prędkość ciała w danej chwili. | • wie, że każdy pomiar jest obar­czony niepewnością,  • umie przeliczać jednostki, wykorzystując zależności mię­dzy różnymi jednostkami,  • zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli,  • potrafi wskazać liczbę cyfr znaczących w wynikach pomiarów lub obliczeń,  • rozumie różnicę między prędko­ścią średnią a chwilową,  • umie przeliczać jednostki prędkości,  • umie obliczyć pokonaną drogę, gdy dana jest prędkość średnia i czas trwania ruchu,  • wie, na czym polega względność ruchu,  • wie, jaki jest sens jednostki przyspieszenia,  • wie, jak obliczać przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszo­nym prostoliniowym,  • umie, na podstawie danych z doświadczenia, opisu słownego, sporządzić wykres zależności wartości prędkości od czasu. | • umie ocenić niepewność pomiarów,  • wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru,  • potrafi zapisać wyniki pomiarów i obliczeń z odpowiednią liczbą cyfr znaczących,  • umie rozwiązywać zadania, korzystając z definicji prędkości średniej (chwilowej w ruchu jednostajnym),  • umie rozwiązywać zadania, wykorzystując wzór *a=*,  • wie, jak zmienia się prędkość w różnych rodzajach ruchu,  • potrafi opisać ruchy: jednostajny, jednostajnie przyspieszony i jedno­stajnie opóźniony,  •  • • potrafi interpretować proste wy­kresy zależności położenia od czasu,  • potrafi obliczyć drogę jako pole pod wykresem prędkości od czasu w ruchu jednostajnym. | • potrafi wyjaśnić konieczność ujed­nolicenia stosowanych jednostek,  • umie posługiwać się nietypowymi jednostkami prędkości (np. węzeł),  • umie na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć prędkość średnią, np. marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem,  • rozumie, czym jest prędkość względna poruszających się ciał i potrafi ją obliczyć,  • potrafi, korzystając ze wskazań szybkościomierza i stopera, oszacować wartość przyspieszenia średniego samochodu,  •  • • potrafi interpretować złożone wykresy zależności położenia od czasu,  • rozumie, czym jest proporcjonal­ność dwóch wielkości,  • potrafi wskazać, które wielkości fizyczne opisujące ruch są wprost proporcjonalne, a które nie są (w danym ruchu),  • potrafi obliczyć drogę jako pole pod wykresem prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym. |
| **SIŁY** | Siły.  Mierzenie sił.  Pierwsza zasada dynamiki Newtona.  Druga zasada dynamiki Newtona.  Trzecia zasada dynamiki Newtona. | Siła jako miara oddziaływań.  Siła ciężkości.  Graficzny obraz siły.  Siła wypadkowa sił działających wzdłuż jednej prostej.  Pojęcie sił oporu ruchu.  Mierzenie sił.  Masa a ciężar.  Minimalizowanie oporów. ruchu.  Bezwładność ciał.  Siły bezwładności.  Zależności: *a = ,*  *F = ma*.  Wzajemność oddziaływań.  Pojęcia siły akcji i reakcji.  Siła sprężystości.  Siła nacisku. | • zna jednostkę siły,  • podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych,  • wie, jak graficznie przedstawiać siłę,  • wie, co to jest siła wypadkowa,  • wie, co oznacza równoważenie się sił,  • wie, że siły mogą działać również na odległość, i potrafi podać przy­kłady takich sił,  • potrafi zmierzyć siłę ciężkości,  • wie, do czego służy siłomierz i z czego jest zbudowany,  • wie że wydłużenie sprężyny wzrośnie gdy zawiesimy na niej przedmiot o większej masie,  • zna pierwszą zasadę dynamiki,  • zna drugą zasadę dynamiki,  • posługuje się pojęciem siły ciężkości,  • umie obliczać ciężar ciała o znanej masie,  • opisuje spadek swobodny  • zna trzecią zasadę dynamiki,  • wie, że oddziaływania są wzajemne. | • wie, że siłę można przedstawić za pomocą wektora,  • wie, jak dodaje się siły działające wzdłuż jednej prostej,  • potrafi podać przykłady sił oporu ruchu,  • rozumie, na czym polega wyskalowanie siłomierza,  • umie wyznaczyć, korzystając z siłomierza, przybliżoną masę przed­miotu,  • potrafi, znając masę przedmiotu, wyznaczyć jego przybliżony ciężar,  • wie, co to jest bezwład­ność ciał,  • potrafi podać przykłady, w których odczuwa się siły bezwładności,  • wie, że siła jest potrzebna do zmiany wartości prędkości lub kie­runku, w jakim ciało się porusza,  • umie stosować do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą,  • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki,  • wie, że siły akcji i reak­cji się nie równoważą  • wie, jak działa siła nacisku. | • potrafi narysować wektory siły w danej skali i obliczyć siłę wypadkową (sił działających wzdłuż jednej pro­stej),  • umie sporządzić wykres zależności wydłużenia sprężyny od działającej na nią siły,  • potrafi na podstawie wykresu prze­widzieć wydłużenie sprężyny pod wpływem danej siły,  • wie, że siły bezwładności są siłami pozornymi,  • potrafi wyjaśnić przyczynę zachowania się ciał w hamującym bądź rozpędzającym się pojeździe,  • rozumie różnicę między pojęciami masy i ciężaru,  • potrafi powiązać jednostkę siły z innymi jednostkami układu SI,  • umie opisać ruch ciała na podstawie wartości i kierunku wektora siły wypadkowej sił działających na ciało,  • potrafi wskazać w konkretnym przykładzie siły akcji i reakcji,  • wie, że siła sprężystości jest siłą reakcji (np. na nacisk). | • potrafi wyjaśnić, dlaczego podnie­sienie przedmiotu na Księżycu wy­maga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi,  • wie, w jaki sposób zrobić ze sprę­żyny siłomierz,  • wie, że wydłużenie sprężyny jest wprost proporcjonalne do ciężaru wieszanego na niej ciała,  • umie na podstawie zaplanowanego doświadczenia zbadać zależność wydłużenia sprężyny od ciężaru wieszanych na niej ciał,  • rozumie, że w warunkach ziemskich siła jest potrzebna do podtrzymania ruchu jednostajnego z powodu braku możliwości całkowitego wyeliminowania oporów ruchu,  • umie wyjaśnić, w odniesieniu do drugiej zasady dynamiki, zachowanie się ciał w różnych sytuacjach,  • umie przeprowadzić doświadczenie (na podstawie zamieszczonego opisu) ilustrujące skutki działania takiej samej siły na ciała o różnych masach,  • umie wyjaśnić, w odniesieniu do trzeciej zasady dynamiki, zachowanie się ciał w różnych sytuacjach. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ENERGIA** | Praca.  Energia.  Zasada zachowania energii.  Moc. | Związek *W = Fs.*  Jednostka pracy.  Energia.  Obliczanie grawitacyjnej ener­gii potencjalnej jako iloczynu ciężaru i wysokości (*E*p = *Qh*).  Obliczanie energii kinetycznej na podstawie wzoru  *E*k *=* .  Energia mechaniczna.  Rodzaje energii.  Zasada zachowania energii mechanicznej.  Przemiany energii potencjalnej i kinetycznej.  Energia wewnętrzna.  Zasada zachowania energii.  Związek *P =* .  Jednostka mocy.  Moc chwilowa i średnia. | • zna pojęcie pracy,  • zna jednostkę pracy,  • zna pojęcie energii,  • zna pojęcia energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej,  • zna jednostkę energii,  • wie, jakie energie składają się na energie mechaniczną,  • zna różne rodzaje energii (m.in. chemiczną, elektryczną, słońca),  • zna zasadę zachowania energii,  • zna zasadę zachowania energii mechanicznej,  • zna pojęcie energii wewnętrznej,  • zna pojęcie mocy,  • zna jednostkę mocy. | • umie obliczać pracę w prostych przykładach,  • opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii,  • potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy potocznym i fizycznym rozumieniem słowa „praca”,  • wie, od czego zależy wartość ener­gii kinetycznej, a od czego – potencjalnej,  • rozumie treść zasady zachowania energii mechanicznej,  • rozumie treść zasady zachowania energii,  • wie, że energia wewnętrzna ciała wiąże się z jego temperaturą,  • rozumie związek między pracą a mocą,  • umie obliczać moc w prostych przykładach,  • wie, że moc niektórych urządzeń jest podawana w koniach mechanicznych | • potrafi wykazać, że maszyny pro­ste (bloczki, pochylnie) nie zmniejszają wartości pracy koniecznej do jej wykonania,  • potrafi powiązać jednostkę pracy z innymi jednostkami układu SI,  • umie obliczać wartość energii potencjalnej,  • umie obliczać wartość energii kinetycznej,  • potrafi obliczać wartość energii kin­etycznej (potencjalnej) w przykładach, w których można korzystać z zasady za­chowania energii mechanicznej,  • potrafi wyjaśnić przemiany energii w typowych sytuacjach,  • potrafi powiązać jednostkę mocy z innymi jednostkami układu SI,  • rozumie, czym jest moc chwilowa,  a czym moc średnia,  • umie wykazać, że wydajność procesu przemiany energii lub pracy urządzenia jest mniejsza niż 100%. | • potrafi wyjaśnić, jakie są zyski i straty wynikające z zastosowania, bloczków i pochylni przy wykonywaniu pracy,  • umie rozwiązać złożone zadania związane z energią potencjalną,  • wie, że energia kinetyczna ciała nie jest wprost proporcjonalna do jego prędkości,  • potrafi wyjaśnić przemiany energii w nietypowych sytuacjach,  • umie rozwiązać nietypowe zadania związane z mocą urządzeń.  • rozumie ideę działania elektrowni szczytowo-pompowych,  • umie wyjaśnić, co rozumiemy pod pojęciem „straty energii”,  • zna pojęcie sprawności i wie, jak obliczać sprawność urządzeń. |
|  | **II PÓŁROCZE** | | | | | |
| **CIEPŁO** | Gazy, ciecze i ciała stałe.  Temperatura.  Przekazywanie ciepła.  Zmiany stanów skupienia. | Stany skupienia materii.  Napięcie powierzchniowe.  Zjawisko dyfuzji.  Kryształy.  Rozszerzalność termiczna.  Termometr a termoskop.  Skale temperatury Celsjusza i Kelvina.  Kinetyczno-molekularna inter­pretacja temperatury.  Cieplny przekaz energii.  Praca, ciepło i energia wewnętrzna.  Konwekcja, przewodnictwo cieplne i promieniowanie.  Badanie przewodnictwa.  Zjawiska topnienia i krzepnięcia. Temperatura topnienia i krzepnięcia.  Zjawiska sublimacji i resublimacji.  Zjawiska parowania i skraplania.  Wrzenie. Temperatura wrzenia i skraplania. | • wie, że substancje mogą mieć trzy stany skupienia, umie nazwać te stany,  • wie, że ciała składają się z atomów i cząsteczek,  • zna dwie skale temperatury,  • wie, że wyższa temperatura ciała oznacza szybszy ruch jego cząste­czek,  • wie, kiedy ciała są w stanie równowagi termicznej,  • wie, że energia wewnętrzna to suma różnych rodzajów energii cząsteczek,  • zna sposoby przekazywania ciepła,  • potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła,  • opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji,  • wie, że temperatura substancji w stanie krystalicznym w czasie top­nienia i krzepnięcia się nie zmienia,  • potrafi zademonstrować zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania. | • potrafi opisać mikroskopowe i makroskopowe własności substancji w różnych stanach skupienia,  • rozumie, na czym polega zjawisko dyfuzji,  • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie,  • wie, co to są kryształy,  • umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrot­nie,  • rozróżnia pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura,  • rozumie, na czym polega cieplny przekaz energii, i wie, że jego warun­kiem jest różnica temperatur,  • zna dwa sposoby na zwiększenie energii wewnętrznej ciała,  • potrafi podać przykłady przewod­nictwa cieplnego, konwekcji i pro­mieniowania,  • wie, jaki wpływ ma kolor po­wierzchni na szybkość jej nagrze­wania się pod wpływem promienio­wania słonecznego,  • wie, na czym polega różnica między wrzeniem a parowaniem,  • wie, jakie czynniki przyspie­szają parowanie, i rozumie dlaczego,  • wie, że większość substancji podczas krzepnięcia zmniejsza woją objętość i że wyjątkiem jest woda. | • potrafi wyjaśnić, czym różni się polikryształ od monokryształu,  • potrafi podać przykłady skutków rozszerzalności termicznej ciał,  • zna kinetyczno-molekularną interpretację temperatury,  • rozwiązuje zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawie zasady zachowania energii,  • potrafi wyjaśnić, dlaczego po dotknięciu dwóch przedmiotów wykonanych z różnych materiałów wydaje się, że mają one różne temperatury, choć w rzeczywistości ich temperatury są takie same,  • potrafi wyjaśnić, na czym polega zjawisko konwekcji,  • wie, jak zmienia się energia wewnętrzna przy zmianach stanu skupienia.  • potrafi wyjaśnić, dlaczego parowanie powoduje spadek temperatury parującej cieczy. | • potrafi zademonstrować różnice właściwości fizycznych substancji w różnych stanach skupienia,  • potrafi wyjaśnić, dlaczego kropla wody ma kształt zbliżony do kuli,  • wie jak działa bimetal,  • potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego,  • potrafi na podstawie przygotowanego opisu zbadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła,  • potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii przez ścianę o danej powierzchni w jednostce czasu,  • potrafi wyjaśnić znacznie wzrostu objętość krzepnącej wody w przyrodzie. |
| **MATERIA** | Gęstość  substancji.  Ciśnienie.  Ciśnienie powietrza.  Siła wyporu.  Pływanie ciał. | Gęstość substancji *.*  Jednostka gęstości substancji.  Pojęcie ciśnienia.  Związek .  Jednostki ciśnienia (Pa, atm).  Parcie.  Prawo Pascala.  Zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości.  Ciśnienie atmosferyczne.  Jednostki ciśnienia: mm Hg oraz bar.  Siła wyporu w cieczach i w ga­zach.  Prawo Archimedesa.  Pływanie ciał. | • wie, co to jest gęstość substancji,  • zna jednostkę gęstości substancji,  • zna pojęcie parcia,  • zna jednostkę ciśnienia,  • wie, jak obliczać ciśnienie,  • zna prawo Pascala,  • potrafi zademonstrować prawo Pascala,  • potrafi odczytać wartość ciśnienia na barometrze,  • wie, jakie jest w przybliżeniu ciś­nienie atmosferyczne,  • wie, że istnieje siła wyporu i jak jest skierowana,  • wie, że siła wyporu istnieje w cieczach i gazach,  • wie, że ciała toną w cieczach o mniejszej gęstości niż gęstość ciał. | • umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała,  • wie, jak działa siła zwana parciem,  • wie, jak obliczać ciśnienie wywierane przez ciało na podłoże,  • rozumie, że ciśnienie cieczy nie za­leży od ilości cieczy, ale od wyso­kości słupa cieczy, i umie to wyja­śnić na przykładzie,  • rozumie prawo naczyń połączo­nych,  • znając wartość ciśnienia wody, po­trafi obliczyć jej nacisk na powierzchnię,  • wie, że ciśnienie powietrza ma­leje wraz ze wzrostem wysokości n.p.m.,  • znając wartość ciśnienia powietrza, potrafi obliczyć jego nacisk na powierzchnię,  • wie, od czego zależy wartość siły wyporu,  • zna treść prawa Archimedesa,  • potrafi wyznaczyć za pomocą siłomierza wartość siły wyporu,  • wie, co to jest areometr i do czego służy,  • potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy. | • umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji,  • potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstości określo­nych substancji w kształcie prostopadłościanu,  • potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI,  • umie objaśnić, jak można zwięk­szyć lub zmniejszyć ciśnienie wywierane przez ciało na podłoże,  • potrafi obliczyć ciśnienie cieczy na zadanej głębokości,  • potrafi powiązać jednostkę ciśnienia z innymi jednostkami układu SI,  • umie opisać doświadczenie Torricellego,  • rozumie zasadę działania barome­tru cieczowego,  • rozumie różnicę między ciśnieniem podawanym w prognozach pogody a faktycz­nym ciśnieniem w danej miejsco­wości,  • umie obliczać siłę wyporu,  • potrafi opisać zmiany wartości siły wyporu działającej na ciało zanu­rzane w cieczy,  • potrafi na podstawie obliczeń prze­widzieć, czy ciało zanurzy sie w cieczy,  • potrafi wyjaśnić, dlaczego ciała toną w cieczach o mniejszej gęsto­ści niż gęstość tych ciał,  • potrafi obliczyć gęstość cieczy, gdy dane są wielkość zanurzenia ciała i jego gęstość,  • potrafi obliczyć gęstość ciała, gdy dane są gęstość cieczy i wielkość zanurzenia ciała w tej cieczy. | • potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało (zarówno o regularnych, jak i nieregularnych kształtach),  • potrafi zademonstrować zależność ciśnienia cieczy od wysokości słupa cieczy,  • potrafi opisać jakościowo różnię między ciśnieniem wywieranym przez ciało stałe a ciśnieniem wywieranym przez ciecz,  • potrafi wyjaśnić, dlaczego można pić przez słomkę,  • potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć ciśnienie powietrza,  • rozumie i umie wyjaśnić fakt, że wartość siły wyporu jest równa cię­żarowi wypartej cieczy (gazu),  • potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość ciała za pomocą wagi i naczynia z wodą,  • potrafi podać warunki pływania ciał,  • rozumie związek stopnia zasolenia wód z zanurzeniem pływającego po nich statku.  • potrafi opisać „pływanie” ciał w powietrzu. |

**Klasa VIII**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DZIAŁ** | **ZAGADNIENIA** | **TREŚCI SZCZEGÓŁOWE** | **SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE** | | | |
| **OCENA DOPUSZCZAJĄCA**  **UCZEŃ:** | **OCENA DOSTATECZNA**  **UCZEŃ:** | **OCENA DOBRA**  **UCZEŃ:** | **OCENA B.DOBRA-CELUJĄCA UCZEŃ:** |
| **ELEKTROSTATYKA** | Elektryzowanie ciał.  Przewodniki i izolatory.  Napięcie elektryczne. | Sposoby elektryzowania przez pocieranie, dotyk i indukcję.  Ładunek elektryczny.  Jednostka ładunku.  Ładunek elementarny.  Zasada zachowania ładunku.  Budowa wewnętrzna substancji a przewodnictwo elektryczne.  Ogniwo.  Łączenie ogniw w ba­terię.  Jednostka napięcia. | • wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obda­rzone ładunkiem,  • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę,  • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych,  • potrafi podać przykłady elektryzo­wania ciał przez pocieranie,  • zna pojęcie ładunku elementar­nego,  • wie, że materiały dzielą się na izola­tory i przewodniki,  • potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów,  • wie, jak zmienia się wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał przy zmianie stopnia ich naelektryzowania,  • posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i zna jego jednostkę,  • wie, do czego służy woltomierz, i potrafi odczytać jego wskazania,  • wie, że ogniwo jest źródłem napięcia. | • wie, że równowaga ilościowa ła­dunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę za­burzono,  • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego,  • rozumie, na czym polega elektry­zowanie przez dotyk i przez pocie­ranie,  • wie, jak się zmienia wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał przy zmianie odległości między nimi (jakościowo),  • wie, co decyduje o tym, czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem,  • wie, czym jest uziemienie,  • wie, z jakich elementów składa się ogniwo,  • rozumie, jak działa ogniwo. | • potrafi zademonstrować i opisać różne sposoby elektryzowania ciał (w tym przez indukcję),  • rozumie, na czym polega wyłado­wanie elektryczne,  • potrafi podać przykład wyładowania elektrycznego,  • potrafi odróżnić doświadczalnie przewodnik od izolatora oraz po­dać kilka przykładów obu rodza­jów substancji,  • wie, od czego zależy siła oddziały­wania między ładunkami,  • potrafi wyjaśnić, czym różni się akumulator od baterii,  • potrafi opisać, jak należy połączyć ze sobą ogniwa, żeby otrzymać ba­terię. | • potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga,  • potrafi zbudować elektroskop,  • potrafi omówić budowę i zasadę dzia­łania elektroskopu,  • potrafi wyjaśnić efekt rozładowa­nia przez uziemienie,  • potrafi opisać, jak można trwale naelektryzować metalowy przed­miot, wykorzystując zjawisko in­dukcji,  • potrafi zbudować ogniwo i baterię i zmierzyć charakterystyczne dla nich napięcie. |
| **PRĄD ELEKTRYCZNY STAŁY** | Prąd elektryczny.  Opór elek­tryczny, prawo Ohma.  Praca i moc prądu. | Jednostka natężenia prądu.  Mikroskopowy obraz prze­pływu prądu.  Związek *.*  Pomiary natężenia prądu i na­pięcia.  Badanie zależności .  Opór elektryczny.  Jednostka oporu.  Oporniki a przewodniki i izola­tory.  Przemiany energii w oporni­kach.  Związek *P = UI.*  Związek *W = UIt.*  Zagrożenia związane z prądem elektrycznym. | • opisuje przepływ prądu w przewodniku jako ruch elektronów swobodnych,  • wie, jaki jest umowny kierunek przepływu prądu,  • wie, jak obliczać natężenie prądu,  • zna jednostkę natężenia prądu,  • wie, do czego służy amperomierz, i potrafi odczytać jego wskazania.  • zna symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego,  • zna prawo Ohma,  • posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i zna jego jednostkę,  • posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego,  • wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydziela się energia,  • potrafi podać przykłady źródeł energii elektrycznej,  • wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu. | • rozumie, na czym polega przepływ prądu w ciałach stałych i cieczach,  • potrafi obliczyć natężenie prądu w prostych obwodach elektrycz­nych,  • umie wykonać wykres zależności natężenia prądu od napięcia dla danego opornika,  • rozumie, dlaczego przewody wy­konuje się z miedzi, a oporniki ze stopów oporowych,  • stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych,  • buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy,  • wie, jak dołącza się do obwodu woltomierz i amperomierz,  • umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu,  • wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna,  • wie, że kilowatogodzina jest jed­nostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej),  • wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną przed zwar­ciem i przeciążeniem. | • rozumie pojęcie umowności kie­runku przepływu prądu,  • umie mierzyć natężenie prądu i na­pięcie na urządzeniu lub w obwodzie,  • rozumie, czego objawem jest wzrost temperatury włókna ża­rówki przy dużym natężeniu pły­nącego w nim prądu,  • przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny,  • potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym. | • potrafi wyjaśnić, o czym informuje pojemność akumulatora,  • potrafi wykonać zadanie dotyczące pojem­ności akumulatora,  • potrafi wyznaczyć opór drutu przy danym napięciu i natężeniu,  • potrafi wyjaśnić, jak moc urządze­nia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone. |
| **MAGNETYZM** | Magnesy.  Elektromagnesy.  Silnik elektryczny. | Oddziaływanie magnesów.  Oddziaływanie magnetyczne Ziemi.  Kompas.  Magnetyczne właściwości że­laza.  Oddziaływanie przewodu, w którym płynie prąd, na igłę magnetyczną.  Reguła prawej dłoni.  Zasada pracy silnika elektrycz­nego. | • wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bie­guna magnetycznego,  • opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną,  • wie, czym różni się magnes od elektromagnesu,  • wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną,  • potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego. | • wie, jak igła magnetyczna ustawia się w pobliżu magnesu,  • opisuje zasadę działania kompasu,  • opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania,  • umie zbudować prosty elektromagnes,  • wie, że rdzeń z żelaza zwiększa oddziaływanie elektromagnesu,  • wie, że w silnikach elektrycznych wykorzystuje się oddziaływanie elektromagnesu na przewodnik z prądem. | • potrafi opisać ustawienie się igły magnetycznej wo­kół przewodników z prądem,  • opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów i elektromagnesów,  • wie, jak sposób poruszania ma­gnesem znajdującym się w pobliżu cewki wpływa na napięcie pojawia­jące się między jej końcami, | • potrafi wyjaśnić, dlaczego namagnesowuje się żelazo pozostawione w obszarze oddziaływania magnesu,  • potrafi stosować regułę prawej dłoni do wyznaczenia kierunku przepływu prądu lub biegunów elektromagnesu,  • potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego. |
|  | II PÓŁROCZE | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DZIAŁ** | **ZAGADNIENIA** | **TREŚCI SZCZEGÓŁOWE** | **SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE** | | | |
| **OCENA DOPUSZCZAJĄCA**  **UCZEŃ:** | **OCENA DOSTATECZNA**  **UCZEŃ:** | **OCENA DOBRA**  **UCZEŃ:** | **OCENA B.DOBRA-CELUJĄCA UCZEŃ:** |
| **DRGANIA I FALE** | Drgania.  Fale  mechaniczne.  Dźwięk.  Przegląd fal elektromagnetycznych. | Amplituda, okres i częstotli­wość drgań.  Zależność okresu drgań waha­dła od jego długości.  Prędkość, długość i częstotli­wość fali.  Zależność λ= vT.  Fale poprzeczne i podłużne.  Echo  Drgania struny.  Wysokość dźwięku.  Ultradźwięki i infradźwięki.  Natężenie dźwięku.  Słyszalność dźwięków o róż­nych częstotliwościach.  Hałas.  Przegląd zakresów fal elektro­magnetycznych.  Promieniowanie ultrafioletowe.  Podobieństwa i różnice ­między falami mechanicznymi a elektromagnetycznymi.  Przekazywanie informacji za pomocą fal radiowych.  Natura światła.  Ochrona przed skutkami nad­miernego nasłonecznienia. | • wie, jakim ruchem jest ruch waha­dła,  • zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość,  • zna jednostkę częstotliwości,  • zna pojęcia prędkości, częstotliwo­ści i długości fali,  • wie, że długość fali jest iloczynem jej prędkości i okresu,  • wie, że fale mechaniczne nie roz­chodzą się w próżni,  • zna orientacyjny zakres często­tliwości fal słyszalnych dla ucha ludzkiego,  • wie, co to są ultradźwięki i infradźwięki i potrafi podać przykłady ich źródeł,  • umie wymienić zakresy fal elektromagnetycznych i podać ich przykłady,  • wie, z jaką prędkością rozchodzą się fale elektromagnetyczne w próżni,  • wie, że prędkość fal elektromagnetycznych zależy od ośrodka, w którym się rozchodzą,  • wie, że fale radiowe są wykorzystywane do łączności i przekazu informacji,  • wie, że należy się chronić przed  nadmiernym nasłonecznieniem. | • wie, w jaki sposób zmieniają się podczas drgań prędkość, przyspie­szenie i siła,  • umie wskazać przykłady ruchów drgających,  • potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego,  • umie obliczyć jeden z trzech brakujących parametrów fali (*A, v* lub *f*),  • potrafi odczytać amplitudę i okres z wykresu x(t) dla drgającego ciała,  • wie, że wysokość dźwięku zależy od częstotliwości dźwięku,  • umie opisać mechanizm rozchodzenia się dźwięków w powietrzu,  • potrafi podać przykłady źródeł dźwięku,  • wie, gdzie znalazły zastosowanie ultradźwięki i infradźwięki,  • zna zakres długości fal widzialnych,  • wie, jak i do czego wykorzystuje  się fale elektromagnetyczne,  • wie, które fale elektromagnetyczne  są najbardziej przenikliwe,  • wie, że wszystkie ciała wysyłają  promieniowanie elektromagnetyczne. | • zna zależność okresu drgań od długości wahadła (jakościowo),  • potrafi wyznaczyć okres drgań wa­hadła lub ciężarka zawieszonego na sprężynie,  • wie, dlaczego fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni,  • wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia,  • potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków,  • wie, jak zmieniają się długość,  częstotliwość i prędkość fali elektromagnetycznej po jej przejściu z jednego ośrodka do drugiego,  • umie wyjaśnić, dlaczego na zdjęciu rentgenowskim widać wyraźnie  kości. | • rozumie, jak się zmienia energia ciała poruszającego się ruchem wahadłowym,  • wie, co nazywamy drganiami wła­snymi ciała,  • potrafi na przykładzie opisać, na czym polega zjawisko rezonansu,  • wie, jakie fale nazywamy falami poprzecznymi, a jakie – falami podłużnymi,  • umie wyjaśnić, jak powstają dźwięki instrumentów (co w nich drga, jak zmieniamy wysokość dźwięku),  • wie, jakie mogą być długości fal powstających w strunie,  • potrafi wyjaśnić zasady działania ultrasonografu i echosondy. |
| **OPTYKA** | Odbicie światła.  Zwierciadła kuliste.  Załamanie światła.  Soczewki.  Widzenie. | Cień i półcień.  Prawo odbicia.  Prawo załamania.  Pryzmat, barwy.  Soczewki i zwierciadła.  Ogniskowa, zdolność skupia­jąca.  Jednostka zdolności skupiają­cej.  Obrazy otrzymywane za po­mocą soczewek i zwierciadeł.  Lupa.  Oko. Wady wzroku.  Okulary.  Aparat fotograficzny. | • wie, że promienie światła rozcho­dzą się po liniach prostych,  • zna pojęcia kąta padania i kąta od­bicia światła,  • zna prawo odbicia światła,  • wie, że warunkiem koniecznym wi­dzenia przedmiotu jest dotarcie do oka promieni odbitych lub wysła­nych przez ten przedmiot,  • wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła w ogni­sku, • wie, co oznaczają pojęcia: ogni­sko, ogniskowa i oś optyczna zwierciadła,  • wie, co nazywamy pryzmatem,  • zna pojęcie kąta załamania,  • wie, że soczewka skupiająca skupia równoległą wiązkę światła w ogni­sku, • potrafi wymienić typy soczewek ze względu na kształty ich po­wierzchni, • wie, co nazywamy soczewką,  • wie, co oznaczają pojęcia: ognisko, ogniskowa i oś optyczna soczewki,  • zna podstawowe przyrządy optyczne. | • wie, jak się odbija światło od po­wierzchni gładkich, a jak od chro­powatych (rozpraszanie),  • wie, że obraz pozorny jest efektem złudzenia optycznego,  • wie, jak zwierciadło płaskie odbija światło,  • rozumie, jak powstaje obraz rze­czywisty,  • wie, jak różne rodzaje zwierciadeł kulistych odbijają światło,  • potrafi podać przykłady wykorzy­stania zwierciadeł kulistych,  • wie, że przyczyną załamania światła jest różnica prędkości roz­chodzenia się światła w różnych ośrodkach,  • wie, że światło białe padające na pryzmat ulega rozszczepieniu na skutek różnicy prędkości światła o różnych barwach,  • wie, dlaczego niektóre soczewki nazywamy skupiającymi, a inne rozpraszającymi i jak je od siebie odróżnić,  • umie podać przykłady wykorzy­stania soczewek skupiających i rozpraszających,  • wie, jak działa lupa,  • wie, jak działa oko, aparat fotogra­ficzny (rodzaj obrazu, usta­wianie ostrości, powiększenie),  • wie, jak działa kamera obskura. | • potrafi zademonstrować zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,  • potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim,  • wie, jaki i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego,  • potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym,  • umie wyznaczyć ogniskową zwier­ciadła wklęsłego,  • zna zależność załamania światła na granicy dwóch ośrodków od pręd­kości światła w tych ośrodkach,  • potrafi zademonstrować zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków,  • potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza),  • umie wyjaśnić, dlaczego światło jednobarwne (lasera) nie ulega rozszczepieniu,  • umie wyznaczyć ogniskową so­czewki skupiającej,  • wie, na czym polegają podstawowe wady wzroku i jak się je koryguje. | • potrafi na przykładzie wyjaśnić, jak powstaje cień, a jak półcień,  • umie pokazać różne obrazy po­wstające dzięki zwierciadłu wklę­słemu i wypukłemu,  • potrafi wyjaśnić, jak się zmienia obraz otrzymywany za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego w miarę odsuwania przedmiotu od zwierciadła,  • wie, że promień padający na daną powierzchnię nie zawsze ulega załamaniu,  • potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie,  • rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone i pomniejszone,  • potrafi otrzymać ostry obraz przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej,  • wie, co to jest zdolność skupiająca soczewki i potrafi ją obliczyć.  • potrafi wskazać podobieństwa i różnice w działaniu oka i aparatu fotograficznego,  • potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę,  • rozumie, na czym polega widzenie barwne. |