

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z FIZYKI

KLASA II , KLASA III

Praca. Moc. Energia mechaniczna.

| Temat lekcji | Treści konieczne (ocena dopuszczająca) | Treści podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń: | Treści rozszerzone (ocena dobra) Uczeń: | Treści dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń: |
|------------------------------|---|--|--|---|
| Praca i jej jednostki | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że w sensie fizycznym praca wykonywana jest wówczas gdy działaniu siły towarzyszy przemieszczenie lub odkształcenie ciała , • rozpoznaje przykłady wykonywania pracy mechanicznej • wie, że jednostką pracy jest 1 J | <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczać pracę ze wzoru $W = F \cdot s$, gdy kierunek i zwrot stałej siły jest zgodny z kierunkiem i zwrotem przemieszczenia • zna definicję 1J • potrafi wyrazić 1J przez jednostki podstawowe układu SI | <ul style="list-style-type: none"> • poprawnie posługuje się poznany wzorem na pracę (jest świadom jego ograniczeń) • znając wartość pracy potrafi obliczyć wartość F lub s • wie, że gdy siła jest prostopadła do przemieszczenia to praca wynosi zero • zna i umie przeliczać jednostki pochodne . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi sporządzić wykres $F(s)$ dla $F = \text{const}$, • potrafi z wykresu $F(s)$ obliczać pracę wykonaną na dowolnej drodze , • odróżnia pracę wykonywaną przez siłę równoważącą daną siłę (np. siłę grawitacji, sprężystości) od pracy tej siły |
| Moc i jej jednostki | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że różne urządzenia mogą tę samą pracę wykonać z różną szybkością, tzn. mogą pracować z różną mocą, • potrafi na prostych przykładach z życia codziennego rozróżniać urządzenia o większej i | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że o mocy decyduje praca wykonywana w jednostce czasu , • potrafi obliczać moc korzystając z definicji , • potrafi wyjaśnić co to znaczy, że moc urządzenia wynosi np. 20 W | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczać W lub t korzystając z definicji mocy , • potrafi dokonywać przeliczeń jednostek | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania korzystając z poznanych wzorów |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | <p>mniejszej mocy ,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, że jednostką mocy jest 1 W | <ul style="list-style-type: none"> • zna jednostki pochodne 1 kW, 1 MW | | |
| Energia mechaniczna | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że praca wykonywana nad ciałem może być „zmagazynowana” w formie energii , • rozumie, że ciało posiada energię gdy zdolne jest do wykonania pracy • wie, że jednostką energii jest 1J . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi na przykładach rozpoznać ciała zdolne do wykonania pracy | <ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie układu ciał • wie, jakie siły nazywamy wewnętrznymi a jakie zewnętrznymi • potrafi na przykładach wskazać źródła tych sił . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zapisać równaniem zmianę energii mechanicznej układu, np. przyrost energii $\Delta E_m = W_z$ |
| Energia potencjalna. Energia kinetyczna | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia ciała posiadające energię potencjalną ciężkości i potencjalną sprężystości , • wie, że jeśli zmienia się odległość ciała od Ziemi, to zmienia się jego energia potencjalna ciężkości • wie, że energię kinetyczną posiadają ciała będące w ruchu , • wie, że energia kinetyczna zależy od masy ciała i jego szybkości , • potrafi wskazać przykłady ciał posiadających energię kinetyczną | <ul style="list-style-type: none"> • rozumie sens tzw. poziomu zerowego energii • umie obliczać energię kinetyczną ciała: $E_k = \frac{mv^2}{2}$ | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć każdą z wielkości z równania $E_p = mgh$ • wie, że zmiana energii potencjalnej zależy od zmiany odległości między ciałami a nie od toru po jakim poruszało się któreś z tych ciał, • potrafi z równania $E_k = \frac{mv^2}{2}$ obliczyć masę ciała | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć energię potencjalną grawitacji względem dowolnie wybranego poziomu zerowego • potrafi sporządzać wykres $E_p(h)$ dla $m = \text{const}$ • potrafi z wykresu $E_p(h)$ obliczyć masę ciała , • potrafi z równania $E_k = \frac{mv^2}{2}$ obliczyć szybkość ciała |
| Zasada zachowania energii mechanicznej | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że energia kinetyczna ciała może zamieniać się w energię potencjalną i odwrotnie (I/1) a, • potrafi na podanym prostym przykładzie omówić przemiany energii (I/1) c. | <ul style="list-style-type: none"> • zna zasadę zachowania energii mechanicznej, potrafi ją poprawnie sformułować (I/1) b. | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać przykłady praktycznego wykorzystywania przemian energii np. w działaniu kłosa, zegara, łuku • potrafi stosować zasadę zachowania energii do rozwiązywania typowych zadań rachunkowych | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać problemy wykorzystując zasadę zachowania energii |
| Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać w swoim otoczeniu przykłady dźwigni dwustronnej • wie, że maszyny proste ułatwiają wykonywanie pracy (. | <ul style="list-style-type: none"> • zna warunek równowagi dźwigni dwustronnej • wie, że tyle razy „zyskujemy na sile” ile razy ramię siły działania jest większe od | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku równowagi dźwigni | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi odszukać informacje o innych maszynach prostych . |

| | | | | |
|--|--|-----------------------|--|--|
| | | ramienia siły oporu . | | |
|--|--|-----------------------|--|--|

Przemiany energii w zjawiskach cieplnych .

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| Zmiana energii wewnętrznej przez wykonanie pracy | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykazać na przykładach, że jeżeli na skutek wykonania pracy nie wzrosła energia mechaniczna ciała, to wzrosła jego energia wewnętrzna • wie, że zmiana temperatury ciała świadczy o zmianie jego energii wewnętrznej • wie, że energię wewnętrzną wyrażamy w dżulach | <ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie energii wewnętrznej • umie podać przykłady zmiany energii wewnętrznej ciała na skutek wykonywania pracy , • wie, że temperatura ciała jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek | <ul style="list-style-type: none"> • rozumie dlaczego podczas ruchu z tarcie nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej • potrafi wyjaśnić kiedy energia wewnętrzna rośnie a kiedy maleje | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania problemowe związane z przemianą energii mechanicznej w energię wewnętrzną oraz odwrotnie , • wie, że przy odkształceniach sprężystych energia wewnętrzna nie zmienia się . |
| Ciepły przepływ energii. Pierwsza zasada termodynamiki | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że po zetknięciu ciał następuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze , • wie, że proces wymiany ciepła trwa do chwili wyrównania się temperatur , • potrafi wskazać przykłady przewodników i izolatorów ciepła oraz ich zastosowania, np. w biologii, budownictwie | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że ciepły przepływ energii może odbywać się przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie , • potrafi wskazać odpowiednie przykłady , • potrafi wskazać przykłady z życia, świadczące o słuszności pierwszej zasady termodynamiki . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi, korzystając z modelu budowy materii, wyjaśnić na czym polega przewodzenie ciepła • rozumie pierwszą zasadę termodynamiki jako przykład zasady zachowania energii . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi uzasadnić, dlaczego w cieczech i gazach ciepły przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję |
| Ciepło właściwe | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że do ogrzania 1 kg różnych substancji o 1°C potrzeba dostarczyć różne ilości ciepła | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że ciepło właściwe wody wynosi $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ • rozumie znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczać każdą wielkość ze wzoru $Q = cm\Delta t$ | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć ciepło właściwe substancji, korzystając z wykresu $t(Q)$ dla danej masy • potrafi sporządzić bilans cieplny dla wody i obliczyć szukaną wielkość . |
| Przemiany energii podczas topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że aby ciało mogło ulec stopieniu musi mieć temperaturę topnienia i musi pobierać energię , • wie, że aby zachodziło | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że woda pobiera do stopienia bardzo dużą ilość ciepła (335 kJ do stopienia 1 kg) • potrafi wyjaśnić znaczenie tego faktu w przyrodzie . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej ciała | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zinterpretować wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła, uwzględniający zmiany stanu substancji |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>zjawisko krzepnięcia, ciało musi mieć temperaturę krzepnięcia i musi oddawać energię ,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, że podczas parowania (wrzenia) ciało musi pobierać energię a podczas skraplania oddawać energię | | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi objasnić na co wykorzystywana jest energia dostarczana podczas parowania i wrzenia , | |
|--|--|--|--|--|

O drganiach i falach .

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|--|
| <p>Ruch drgający. Wahadło</p> | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać w najbliższym otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający • zna pojęcia: położenie równowagi, wychylenie • wie kiedy drgania są gasnące, • wie, że okres wahadła matematycznego zależy od jego długości . | <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia służące do opisu ruchu drgającego (amplituda, okres, częstotliwość) i rozumie ich znaczenie • wie, w jakich jednostkach wyrażamy te wielkości , • potrafi wyjaśnić co to znaczy, że częstotliwość drgań wynosi np. 15 Hz , • rozumie, że dla podtrzymania ruchu drgającego należy ciału dostarczać energii | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć okres drgań gdy znana jest częstotliwość i odwrotnie , • zna związek między długością wahadła i jego okresem • wie, na czym polega izochronizm wahadła • rozumie co należy zrobić aby wyregulować zegar wahadłowy, który się opóźnia lub spieszy | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi opisać zmiany szybkości ciała w ruchu drgającym • potrafi uzasadnić dlaczego ciało drgające porusza się na przemian ruchem przyspieszonym lub opóźnionym |
| <p>Fala sprężysta</p> | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że fale sprężyste nie mogą rozchodzić się w próżni , • wie, że dobiegająca do przeszkody fala może być odbita lub pochłonięta | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że szybkość rozchodzenia się fali jest stała w danym ośrodku • odróżnia ruch fali od ruchu drgającego cząsteczek biorących udział w ruchu falowym , • wie, kiedy fala jest poprzeczna a kiedy podłużna. | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi objasnić na przykładzie, dlaczego fale przenoszą energię a nie przenoszą masy , • poprawnie posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, grzbiet i dolina fali , • potrafi objasnić i stosować wzory: $\lambda = \frac{v}{f}$, oraz $\lambda = v \cdot t$ • poprawnie posługuje się pojęciem: kierunek rozchodzenia się fali . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że fale podłużne mogą się rozchodzić w ciałach stałych, cieczech i gazach, a fale poprzeczne tylko w ciałach stałych , • stosuje poznane zależności do rozwiązywania problemów |
| <p>Fale dźwiękowe</p> | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że źródłem dźwięków wydawanych przez człowieka są struny głosowe , • wie, że fale dźwiękowe nie | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że źródłem dźwięków są ciała drgające (struny, drgające słupy powietrza, membrany głośników) , | <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie wielkości charakteryzujące dźwięk można mierzyć a jakie są rozpoznawalne przez ucho | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi naszkicować wykresy obrazujące drgania cząstek ośrodka, w którym rozchodzą się dźwięki wysokie i niskie, |

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|---|---|
| | <p>mogą rozchodzić się w próżni ,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie, z jaką szybkością porusza się fala głosowa w powietrzu , • rozumie pojęcie szybkości ponaddźwiękowej . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że człowiek słyszy drgania o częstotliwości 16 Hz – 20000 Hz, • wie, że dźwięk może być zapisany na taśmie magnetycznej lub płycie CD, • wie, że wysokość dźwięku wzrasta wraz z częstotliwością drgań , • wie, że im większa jest amplituda drgań tym głośniejszy jest dźwięk | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że fale dźwiękowe są falami podłużnymi i mogą rozchodzić się tylko w ośrodkach sprężystych | głośnie i ciche |
| Echo i pogłos. Ultradźwięki | <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak powstaje echo , wie, jaką rolę pełni błona bębnekowa ucha , • rozumie, że zbyt głośna muzyka lub hałas mogą spowodować trwałe uszkodzenie słuchu | <ul style="list-style-type: none"> • wie co to są infradźwięki i ultradźwięki (1,1) a, • wie, kiedy powstaje pogłos (I/1) a. | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać zastosowania ultra- i infradźwięków | <ul style="list-style-type: none"> • wie co jest jednostką poziomu natężenia dźwięków , • zna pojęcia próg słyszalności i próg bólu |

Elektrostatyka.

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Elektryzowanie ciał przez tarcie. Oddziaływanie ciał naelektryzowanych | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi naelektryzować ciało przez tarcie • wie, że są dwa rodzaje ładunków elektrycznych „+” i „-” , • wie, że jednostką ładunku elektrycznego jest 1 , • wie, że ładunki oddziałują silniej gdy są bliżej siebie i gdy mają większą wartość • wie, że atom zbudowany jest z protonów, neutronów i elektronów , • wie, że elektrony mają elementarny ładunek ujemny, protony dodatni a neutrony są elektrycznie obojętne . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że ciała naelektryzowane jednoimiennie odpychają się a naelektryzowane różnoimiennie przyciągają się , • wie, że przez tarcie ciała elektryzują się różnoimiennie, • wie, że przy elektryzowaniu ciał przez tarcie następuje przemieszczenie elektronów z jednego ciała na drugie • potrafi opisać jak zbudowany jest atom , • wie, że ciało naelektryzowane ujemnie posiada nadmiar elektronów a naelektryzowane dodatnio posiada niedobór elektronów . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać w otoczeniu zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie , • potrafi narysować wektory sił oddziałujących na siebie punktowych ciał naelektryzowanych , potrafi wyjaśnić zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie na podstawie elektrycznej budowy materii , • wie, jak powstają jony dodatnie i ujemne | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi doświadczalnie stwierdzić stan naelektryzowania ciała , • wie, jakie są nośniki ładunków w elektrolitach i zjonizowanych gazach . |
| Przewodniki | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać przykłady | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że w przewodnikach są | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi uzasadnić podział ciał | |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| i izolatory | przewodników i izolatorów . | elektrony „swobodne” a w izolatorach „związane” . | na przewodniki i izolatory, na podstawie ich wewnętrznej budowy <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak rozmieszcza się ładunek elektryczny w przewodniku a jak w izolatorze | |
| Elektryzowanie przez indukcję oraz przez dotknięcie ciałem naelektryzowanym | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi korzystać z elektroskopu przy badaniu czy ciało jest naelektryzowane , • wie, że ciało elektrycznie obojętne ma tyle samo ładunków dodatnich co ujemnych , zna zasadę działania piorunochronu • zna niebezpieczeństwa związane z występowaniem zjawisk elektrycznych w przyrodzie | <ul style="list-style-type: none"> • zna budowę i zasadę działania elektroskopu , potrafi wyjaśnić elektryzowanie ciał przez dotknięcie ciałem naelektryzowanym • wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej . | <ul style="list-style-type: none"> • zna i umie stosować zasadę zachowania ładunku elektrycznego , zna mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i dielektryków) , • potrafi wyjaśnić mechanizm przyciągania drobnych ciał (nitek, skrawków papieru, kurzu) przez ciało naelektryzowane | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać problemy dotyczące elektryzowania ciał i zasady zachowania ładunku (IV), • potrafi określić znak ładunku ciała naelektryzowanego przez zbliżenie go do naelektryzowanego elektroskopu • potrafi wyjaśnić mechanizm wyładowań atmosferycznych |
| Pole elektrostatyczne | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że źródłem pola elektrostatycznego są naładowane ciała • wie, że ciało o większym ładunku wytwarza silniejsze pole . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że w polu elektrostatycznym na ładunek działa siła elektryczna • wie, że wartość tej siły jest tym większa, im silniejsze jest pole i im większy ładunek • potrafi narysować linie pola punktowego ładunku dodatniego oraz ujemnego | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wytworzyć pole centralne i jednorodne • potrafi graficznie przedstawić pole jednorodne | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi graficznie przedstawić pole dwóch ładunków punktowych |
| Ruch ciała naelektryzowanego w polu elektrycznym | | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić po jakim torze porusza się w jednorodnym polu elektrycznym naelektryzowany pyłek | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi opisać ruch cząstki naładowanej w polu elektrostatycznym za pomocą wielkości kinematycznych . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zastosować prawa dynamiki do ruchu naładowanej cząstki w polu elektrycznym . |
| Napięcie elektryczne | | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że jednostką napięcia jest 1 V | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że napięcie między punktami A i B obliczamy ze wzoru $U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$ • potrafi obliczyć napięcie, używając tego wzoru | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że napięcie między dwoma punktami pola zależy od odległości między tymi punktami i od tego jak silne jest pole |

Prąd elektryczny stały.

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne przyczyną przepływu prądu w przewodniku | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że napięcie panujące między końcami przewodnika jest warunkiem przepływu prądu • wie, że do pomiaru napięcia służy woltomierz , wie, jaki jest umowny kierunek prądu • wie, że jednostką napięcia jest 1V | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić na czym polega przepływ prądu w metalach , • potrafi wymienić skutki przepływu prądu . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że dzięki napięciu przyłożonemu do końców przewodnika, siły pola wykonują pracę $W = U \cdot q$ • wie na czym polega przepływ prądu w cieczech i gazach . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi omówić szczegółowo skutki przepływu prądu |
| Źródła napięcia. Obwód elektryczny | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wymienić źródła napięcia (ogniwo, akumulator, prądnica) • zna symbole elementów obwodów elektrycznych • umie zbudować prosty obwód według schematu • zna zasady bezpiecznego użytkowania odbiorników energii elektrycznej | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować schemat obwodu składającego się z danych elementów • umie zmierzyć napięcie np. na zaciskach źródła , • potrafi wskazać kierunek prądu w obwodzie i wie, że na schematach zaznacza się kierunek umowny | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zmierzyć napięcie na dowolnym elemencie obwodu elektrycznego | |
| Natężenie prądu elektrycznego | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że jednostką natężenia prądu elektrycznego jest 1 A , wie, że natężenie mierzy się amperomierzem • umie zbudować prosty obwód według schematu i dokonać pomiaru natężenia prądu | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczać natężenie korzystając ze wzoru $I = \frac{q}{t}$, • wie, że $1A = \frac{1C}{1s}$, • potrafi zmierzyć natężenie prądu w dowolnym punkcie obwodu . | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczać każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ • wie, jak jest zbudowany i do czego służy bezpiecznik | <ul style="list-style-type: none"> • zna jednostki ładunku 1 Ah, 1 As i umie je przeliczać |
| Prawo Ohma. Opór elektryczny | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że wzrost napięcia między końcami przewodnika powoduje wzrost natężenia płynącego w nim prądu elektrycznego , • wie, że opór elektryczny jest wielkością charakteryzującą przewodnik , • wie, że jednostką oporu elektrycznego jest 1Ω (| <ul style="list-style-type: none"> • potrafi objaśnić prawo Ohma , • zna definicję oporu elektrycznego • wie, że $1\Omega = \frac{1V}{1A}$ • wie od czego zależy opór przewodnika | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi przedstawić na wykresie zależność $I(U)$ • potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem prawa Ohma , potrafi obliczać opór korzystając z wykresu $I(U)$ | <ul style="list-style-type: none"> • wie w jaki sposób opór elektryczny przewodnika zależy od jego długości i pola przekroju poprzecznego , wie i potrafi uzasadnić, dlaczego opór elektryczny zależy od temperatury przewodnika |
| Połączenie | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zbudować (zgodnie ze | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować schemat | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać zadania | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi uzasadnić dlaczego |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| szeregowe odbiorników elektrycznych | schematem) obwód odbiorników połączonych szeregowo <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć opór zastępczy oporników połączonych szeregowo ze wzoru $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ | obwodu odbiorników połączonych szeregowo <ul style="list-style-type: none"> • wie, że dla odbiorników połączonych szeregowo $U = U_1 + U_2 + \dots$, wie, że natężenie w dowolnym punkcie obwodu jest jednakowe, potrafi wyjaśnić dlaczego w oświetleniu choinkowym stosuje się połączenie szeregowo | stosując poznane zależności między I, U, R . | $R = R_1 + R_2 + R_3$ |
| Połączenie równoległe odbiorników elektrycznych | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że w domowej instalacji elektrycznej stosuje się połączenie równoległe • wie, w jakim celu używa się przewodu „zerującego” | <ul style="list-style-type: none"> • zna i potrafi stosować I prawo Kirchhoffa, potrafi zbudować obwód odbiorników połączonych równoległe • wie, że napięcie na zaciskach odbiorników połączonych równoległe jest jednakowe | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczać opór zastępczy układu odbiorników połączonych równoległe • potrafi zapisać prawo Kirchhoffa dla dowolnego węzła sieci | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć opór zastępczy dla połączenia mieszanego • potrafi wyjaśnić dlaczego w połączeniu równoległym odbiorników $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$ |
| Praca i moc prądu elektrycznego | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że prąd elektryczny wykonuje pracę, • wie, że jednostką pracy jest 1 J i 1 kWh • potrafi odczytać zużytą energię elektryczną na liczniku (• wie, że niesprawne urządzenie elektryczne może być przyczyną zwarcia w instalacji elektrycznej, prowadzić do powstania pożaru • wie, że najczęściej stosowanymi jednostkami mocy jest 1W i 1kW • rozumie potrzebę oszczędzania energii elektrycznej. | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć pracę z zależności $W = UIt$ • wie, że $1J = 1V \cdot 1A \cdot 1s$ potrafi opisać przemiany energii we wskazanych odbiornikach energii elektrycznej: grzałka, silnik odkurzacz, żarówka • potrafi obliczać moc z równania $P = UI$ | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć każdą wielkość z ze wzoru $W = UIt$ • potrafi na podstawie danych z tabliczki znamionowej urządzenia elektrycznego obliczyć np. natężenie prądu, opór odbiornika • potrafi w obwodzie prawidłowo umieścić bezpiecznik i licznik energii | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać złożone problemy rachunkowe wykorzystując związki między wielkościami: W, U, I, t, R, q • potrafi rozwiązywać problemy związane z przemianami energii w odbiornikach elektrycznych |

Magnetyzm.

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Pole magnetyczne Ziemi i magnesów trwałych | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że wokół Ziemi i magnezu trwałego istnieje pole magnetyczne • wie, że są dwa rodzaje biegunów magnetycznych N i S i występują one parami, wie jak oddziałują ze sobą bieguny magnetyczne • wie, że namagnesowanie materiału może służyć do zapisu danych (twarde dyski, dyskietki, kasety, urządzenia z paskiem magnetycznym). | <ul style="list-style-type: none"> • wie, z jakich substancji wykonuje się magnesy trwałe • wie, że każda część podzielonego magnesu staje się magnesem | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić dlaczego żelazo w polu magnetycznym zachowuje się jak magnes • wie, że oddziaływanie magnesów odbywa się za pośrednictwem pól magnetycznych | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyszukać i zaprezentować wiadomości o magnetyzmie ziemskim • potrafi odszukać informacje o magnetycznym zapisie informacji |
| Pole magnetyczne przewodnika z prądem | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że wokół przewodnika z prądem istnieje pole magnetyczne • wie, że elektromagnes zbudowany jest ze zwojnicy i umieszczonego w niej rdzenia ze stali miękkiej • wie, że elektromagnes wytwarza silne pole magnetyczne gdy w jego zwojnicy płynie prąd. | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić bieguny magnetyczne zwojnicy z prądem • potrafi przedstawić graficznie pole magnetyczne magnesu sztabkowego i zwojnicy z prądem, • potrafi zbudować elektromagnes | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że pole magnetyczne wewnątrz zwojnicy jest jednorodne • potrafi wyjaśnić dlaczego rdzeń elektromagnesu wykonany jest ze stali miękkiej | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi przedstawić graficznie pole przewodnika prostoliniowego i kołowego, potrafi wyszukać i ciekawie zaprezentować informacje o zastosowaniach elektromagnesów (np.: dzwonek, słuchawka, głośnik) |
| Siła elektrodynamiczna | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym działa siła, wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną • potrafi podać przykłady urządzeń z silnikiem elektrycznym • zna zasady bezpiecznego posługiwania się odbiornikami energii elektrycznej. | <ul style="list-style-type: none"> • wie od czego zależy zwrot i wartość siły elektrodynamicznej • wie, że w silnikach elektrycznych i miernikach wykorzystuje się oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem | <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak zwrot siły elektrodynamicznej zależy od kierunku prądu i zwrotu linii pola, • potrafi opisać zasadę działania silnika elektrycznego | <ul style="list-style-type: none"> • zna zasadę działania mierników elektrycznych |
| Zjawisko indukcji elektromagnetycznej | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że prąd indukcyjny powstaje w obwodzie znajdującym się w zmiennym polu magnetycznym • umie zbudować prosty obwód | <ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie przemiany energii zachodzą w prądnicach | <ul style="list-style-type: none"> • zna różne sposoby wzbudzania prądu indukcyjnego potrafi określić zwrot prądu indukcyjnego w zwojnicy | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi skorzystać z zasady zachowania energii do wyjaśnienia zjawiska indukcji elektromagnetycznej |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | i wzbudzić w nim prąd indukcyjny za pomocą magnesu sztabkowego | | | |
| Prądnica prądu przemiennego. Transformator | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi omówić budowę transformatora ,wie, kiedy transformator obniża a kiedy podwyższa napięcie , • wie, że domowa instalacja elektryczna zasilana jest prądem przemiennym • wie, że symbol ~ oznacza, że urządzenie należy zasilac prądem zmiennym | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że prąd przemienny to taki, którego natężenie i kierunek zmienia się okresowo (• rozumie co oznacza napis 50 Hz na tabliczce znamionowej urządzenia, • zna zasadę działania transformatora , wie, o czym informuje nas przekładnia transformatora | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że moce w obydwu uzwojeniach transformatora (idealnego) są równe i potrafi to uzasadnić korzystając z zasady zachowanie energii • potrafi rozwiązywać zadania z wykorzystaniem zależności $\frac{U_w}{U_p} = \frac{n_w}{n_p}$ | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi opisać budowę prądnicy i umie wyjaśnić zasadę jej działania zna związek między okresem i częstotliwością prądu przemiennego , • wie, w jaki sposób przesyła się prąd elektryczny na duże odległości |
| Fale elektromagnetyczne i ich wykorzystanie do przesyłania informacji | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że fale elektromagnetyczne rozchodzą się także w próżni , wie, że jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych są fale świetlne , wie, jak na organizm człowieka działa promieniowanie podczerwone i Lekcja ultrafioletowe | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że fale elektromagnetyczne przenoszą energię , • zna szybkość fali elektromagnetycznej w próżni • rozumie pojęcie widma fal elektromagnetycznych , potrafi podać przykłady fal o różnych długościach • wie, że promieniowanie ultrafioletowe i podczerwone należy do widma fal elektromagnetycznych | <ul style="list-style-type: none"> • zna własności fal elektromagnetycznych • potrafi wskazać przykłady urządzeń wykorzystujących różne rodzaje fal elektromagnetycznych • wie, jaką rolę pełni warstwa ozonowa w atmosferze i rozumie potrzebę jej ochrony . | <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia na czym polega przekazywanie informacji (np. głosu lub obrazu) metodą analogową i cyfrową |

Optyka, czyli nauka o świetle .

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła | <ul style="list-style-type: none"> • umie podać przykłady źródeł światła , wie, że światło przenosi energię , wie, że światło w ośrodku jednorodnym optycznie rozchodzi się po liniach prostych • wie, że światło rozchodzi się w próżni i w ośrodkach przezroczystych (| <ul style="list-style-type: none"> • umie podać doświadczalne przykłady potwierdzające prostoliniowość rozchodzenia się światła • umie wyjaśnić powstawanie cienia . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że największą szybkość ma światło w próżni, zna jej wartość | |
| Odbicie światła. | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że światło odbija się od | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić kąt padania i | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi uzasadnić, dlaczego na | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi skonstruować obraz |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Obrazy w zwierciadle płaskim | powierzchni gładkich <ul style="list-style-type: none"> • wie, że na powierzchni chropowatej światło rozprasza się • umie na rysunku wskazać kąt padania i kąt odbicia • potrafi wskazać zastosowania zwierciadeł płaskich . | odbicia <ul style="list-style-type: none"> • zna prawo odbicia światła wie, że w zwierciadle płaskim powstaje obraz pozorny, prosty, tej samej wielkości co przedmiot . | powierzchni chropowatej światło się rozprasza , potrafi skonstruować obraz punktu w zwierciadle płaskim | dowolnej figury w zwierciadle płaskim |
| Zwierciadła kuliste | <ul style="list-style-type: none"> • umie rozpoznać zwierciadło kuliste wklęsłe i wypukłe | <ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest ognisko, ogniskowa i promień krzywizny zwierciadła , • potrafi wskazać zastosowania zwierciadeł kulistych | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi przedstawić bieg wiązki równoległej do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła kulistego wklęsłego i wypukłego | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykonać konstrukcję obrazu w zwierciadle wklęsłym , potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że zwierciadło wypukłe ma ognisko pozorne |
| Zjawisko załamania światła | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że na granicy dwóch ośrodków przezroczystych światło załamuje się i zmienia kierunek rozchodzenia się • potrafi podać przykłady występowania zjawiska załamania światła , umie na rysunku wskazać kąt padania i kąt załamania światła . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że dla kąta padania 0° kąt załamania wynosi także 0°, wie, że światło przechodząc z jednego ośrodka do drugiego załamuje się do normalnej, gdy $v_2 < v_1$, i od normalnej, gdy $v_2 > v_1$ | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować bieg promienia przez kilka różnych ośrodków , wie, co to znaczy, że światło jest monochromatyczne • wie, że źródłem takiego światła jest laser . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia • wie, że zostało ono wykorzystane w światłowodach do przesyłania informacji |
| Przejście światła białego przez pryzmat. Barwy | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że światło białe jest złożeniem światła o różnych barwach • wie, dlaczego latem nosimy na ogół jasne ubrania a zimą ciemne | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że załamaniu światła białego w pryzmacie towarzyszy rozszczepienie • umie podać przykłady tego zjawiska w przyrodzie (tęcza) (| <ul style="list-style-type: none"> • potrafi przedstawić graficznie zjawisko załamania światła w pryzmacie • potrafi wyjaśnić dlaczego światło białe ulega w pryzmacie rozszczepieniu | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wytłumaczyć na czym polega widzenie barwne • wie, jak i po co stosuje się filtry optyczne • potrafi wyjaśnić dlaczego niebo jest błękitne |
| Soczewki skupiające i rozpraszające | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że soczewki mogą skupiać lub rozpraszać światło • zna pojęcia: główna oś optyczna, ognisko, ogniskowa (. | <ul style="list-style-type: none"> • umie przedstawić bieg wiązki równoległej do osi optycznej po przejściu przez soczewkę skupiającą • potrafi narysować bieg promieni charakterystycznych przy przejściu przez soczewkę skupiającą | <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć zdolność skupiającą soczewki | <ul style="list-style-type: none"> • umie doświadczalnie wyznaczyć zdolność skupiającą soczewki |
| Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi za pomocą soczewki skupiającej otrzymać obrazy rzeczywiste , | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi konstruować obrazy otrzymane za pomocą soczewki skupiającej , | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić zasadę działania lupy i aparatu fotograficznego . | <ul style="list-style-type: none"> • wie, jak można dokonywać korekcji wad wzroku ,potrafi wyszukać informacje o innych przyrządach |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić zasadę działania oka • zna pojęcia odległość dobrego widzenia | <ul style="list-style-type: none"> • zna cechy otrzymywanych obrazów | | optycznych |
| Podsumowanie wiadomości o sposobach przekazywania informacji | <ul style="list-style-type: none"> • wie, że informacje można przesyłać za pomocą dźwięku i fal elektromagnetycznych . | <ul style="list-style-type: none"> • zna zasadę działania telefonu potrafi wyjaśnić, na czym polega przesyłanie informacji przez radio, telewizję, telefon komórkowy i internet | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, do czego używamy światłowodów , potrafi wyjaśnić, do czego służą satelity telekomunikacyjne | <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić różnice między sygnałem analogowym i cyfrowym |