

**Klasa VII**

ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓLNE CELE EDUKACYJNE		WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ I CELUJĄCĄ
		WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ		
<b>DZIAŁ POMIARY I RUCH</b>					
Obserwacje i doświadczenia. Pomiar	Na czym polega pomiar? Obserwacje i doświadczenia. Wielkości fizyczne i ich jednostki. Niepewność pomiaru. Cyfry znaczące.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna podstawowe jednostki długości, czasu i masy,</li> <li>potrafi dobrać przyrządy do pomiaru danej wielkości fizycznej,</li> <li>umie wykonać proste pomiary długości i czasu,</li> <li>zdaje sobie sprawę, że o pomiarach należy podać jednostkę miarowej wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że każdy pomiar jest obarczony niepewnością,</li> <li>umie przeliczać jednostki, wykorzystując zależności między różnymi jednostkami,</li> <li>zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli,</li> <li>potrafi wskazać liczbę cyfr znaczących w wynikach pomiarów lub obliczeń,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie ocenić niepewność pomiarów,</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru,</li> <li>potrafi zapisać wyniki pomiarów i obliczeń z odpowiednią liczbą cyfr znaczących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić konieczność ujednoczenia stosowanych jednostek,</li> <li>umie posługiwać się nietypowymi jednostkami prędkości (np. węzeł),</li> </ul>
Prędkość	Pojęcie prędkości i drogi. Jednostki prędkości i ich przeliczanie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jak obliczać prędkość w ruchu jednostajnym</li> <li>wie, jakie są jednostki prędkości,</li> <li>zna pojęcie drogi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie różnicę między prędkością średnią a chwilową,</li> <li>umie przeliczać jednostki prędkości,</li> <li>umie obliczyć pokonaną drogę, gdy dana jest prędkość średnia i czas trwania ruchu,</li> <li>wie, na czym polega względność ruchu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać zadania, korzystając z definicji prędkości średniej (chwilowej w ruchu jednostajnym),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć prędkość średnią, np. marzasa, biegu, pływania, jazdy rowerem</li> <li>rozumie, czym jest prędkość względna pomiarzących się ciał i potrafi ją obliczyć,</li> </ul>
Przyspieszenie	Pojęcie przyspieszenia. Pojęcie toru ruchu. Jednostka przyspieszenia. Klasyfikacja ruchów. Przyspieszenie ziemskie, przyspieszenie grawitacyjne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest przyspieszenie,</li> <li>zna jednostkę przyspieszenia,</li> <li>potrafi odróżnić ruchy przyspieszony, opóźniony i jednostajny,</li> <li>wie, z jakim przyspieszeniem spadają na ziemię ciała, opisuje spadek swobodny pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jak jest sens jednostki przyspieszenia,</li> <li>wie, jak obliczać przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszonym i prostoliniowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać zadania, korzystając z wzoru <math>a = t \cdot \Delta v</math>,</li> <li>wie, jak zmienia się prędkość w różnych rodzajach ruchu,</li> <li>potrafi opisać ruchy: jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi, korzystając ze wskazań szybkościomierza i stopera, oszacować wartość przyspieszenia średniego samochodu</li> </ul>
Wykresy położenia i prędkości	Odczytywanie z wykresów $S(t)$ , $v(t)$ położenia i prędkości ciała. S porządkowanie wykresów zależności położenia i prędkości od czasu.	Odczytywanie z wykresów $S(t)$ , $v(t)$ położenia i prędkości ciała. S porządkowanie wykresów zależności położenia i prędkości od czasu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie, na podstawie danych z doświadczenia, opisać słownego, s porządkować wykres zależności wartości prędkości od czasu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi interpretować proste wykresy zależności położenia od czasu,</li> <li>potrafi obliczyć drogę jako pole pod wykresem prędkości od czasu w ruchu jednostajnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi interpretować złożone wykresy zależności położenia od czasu,</li> <li>rozumie, czym jest proporcjonalność dwóch wielkości,</li> <li>potrafi wskazać, które wielkości fizyczne opisujące ruch są wprost proporcjonalne, a które nie są (w danym ruchu),</li> <li>potrafi obliczyć drogę jako pole pod wykresem prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> </ul>

DZIAŁ	SIŁY					
Siły.	Siła jako miara oddziaływań. Siła ciężkości. Graficzny obraz siły. Siła wypadkowa sił działających wzdłuż jednej prostej. Pojęcie sił oporu ruchu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna jednostkę siły,</li> <li>• podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych,</li> <li>• wie, jak graficznie przedstawiać siłę,</li> <li>• wie, co to jest siła wypadkowa,</li> <li>• wie, co oznacza równowagę sił,</li> <li>• wie, że siły mogą działać również na odległość, i potrafi podać przykłady takich sił,</li> <li>• potrafi zmierzyć siłę ciężkości,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że siłę można przedstawić za pomocą wektora,</li> <li>• wie, jak dodaje się siły działające wzdłuż jednej prostej,</li> <li>• potrafi podać przykłady sił oporu ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi narysować wektory siły w danej skali i obliczyć siłę wypadkową (sił działających wzdłuż jednej prostej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi,</li> </ul>	
Mierzenie sił.	Mierzenie sił. Masa a ciężar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, do czego służy siłomierz i z czego jest zbudowany,</li> <li>• wie że wydłużenie sprężyny wznosi się gdy zawieszmy na niej przedmiot o większej masie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, na czym polega wyskalowanie siłomierza,</li> <li>• umie wyznaczyć, korzystając z siłomierza, przybliżoną masę przedmiotu,</li> <li>• potrafi, znając masę przedmiotu, wyznaczyć jego przybliżony ciężar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sporządzić wykres zależności wydłużenia sprężyny od działającej na nią siły,</li> <li>• potrafi na podstawie wykresu przewidzieć wydłużenie sprężyny pod wpływem danej siły,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, w jaki sposób zrobić ze sprężyny siłomierz,</li> <li>• wie, że wydłużenie sprężyny jest wprost proporcjonalne do ciężaru wieszanego na niej ciała,</li> <li>• umie na podstawie zaplanowanego doświadczenia zbadać zależność wydłużenia sprężyny od ciężaru wieszanych na niej ciał,</li> </ul>	
Pierwsza zasada dynamiki Newtona.	Minimalizowanie oporów w ruchu. Bezwładność ciał. Siły bezwładności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pierwszą zasadę dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to jest bezwładność ciał,</li> <li>• potrafi podać przykłady, w których odczuwa się siły bezwładności, wyjaśnia związek z bezwładnością ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że siły bezwładności są siłami pozornymi,</li> <li>• potrafi wyjaśnić przyczynę zachowania się ciał w hamującym bądź rozpędzającym się pojeździe,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, że w warunkach ziemskich siła jest potrzebna do podtrzymania ruchu jednostajnego z powodu braku możliwości całkowitego wyeliminowania oporów w ruchu,</li> </ul>	
Druga zasada dynamiki Newtona.	Zależności: $a = m/F$ , $F = ma$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna drugą zasadę dynamiki,</li> <li>• posługuje się pojęciem siły ciężkości,</li> <li>• umie obliczać ciężar ciała o znanej masie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że siła jest potrzebna do zmiany wartości prędkości lub kierunku, w jakim ciało się porusza,</li> <li>• umie stosować do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie różnicę między pojęciami masy i ciężaru,</li> <li>• potrafi połączyć jednostkę siły z innymi jednostkami układu SI,</li> <li>• umie opisać ruch ciała na podstawie wartości i kierunku wektora siły wypadkowej sił działających na ciało,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyjaśnić, w odniesieniu do drugiej zasady dynamiki, zachowanie się ciał w różnych sytuacjach,</li> <li>• umie przeprowadzić doświadczenie (na podstawie zamieszczonego opisu) ilustrujące skutki działania takiej samej siły na ciała o różnych masach,</li> </ul>	
Trzecia zasada dynamiki Newtona.	Wzajemność oddziaływań. Pojęcia siły akcji i reakcji. Siła sprężystości. Siła nacisku.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna trzecią zasadę dynamiki,</li> <li>• wie, że oddziaływania są wzajemne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki,</li> <li>• wie, że siły akcji i reakcji się nie równoważą</li> <li>• wie, jak działa siła nacisku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wskazać w konkretnym przykładzie siły akcji i reakcji,</li> <li>• wie, że siła sprężystości jest siłą reakcji (np. na nacisk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyjaśnić, w odniesieniu do trzeciej zasady dynamiki, zachowanie się ciał w różnych sytuacjach.</li> </ul>	

ENERGIA						
	Praca	Związek $W = Fs$ . Jednostka pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie pracy,</li> <li>• zna jednostkę pracy,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać pracę w prostych przykładach,</li> <li>• opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii,</li> <li>• potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy potocznym i fizycznym rozumieniem słowa „praca”,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wykazać, że maszyny proste (błoczek, pochylnie) nie zmniejszają wartości pracy koniecznej do jej wykonania,</li> <li>• potrafi powiązać jednostkę pracy z innymi jednostkami układu SI,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, jakie są zyski i straty wynikające z zastosowania, błoczków pochylni przy wykonywaniu pracy</li> </ul>
	Energia	Energia. Obliczanie grawitacyjnej energii potencjalnej jako iloczynu ciężaru i wysokości ( $E_p = Qh$ ). Obliczanie energii kinetycznej na podstawie wzoru $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ . Energia mechaniczna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie energii,</li> <li>• zna pojęcia energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej,</li> <li>• zna jednostkę energii,</li> <li>• wie, jakie energie składają się na energię mechaniczną,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, od czego zależy wartość energii kinetycznej, a od czego – potencjalnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać wartość energii potencjalnej,</li> <li>• umie obliczać wartość energii kinetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać złożone zadania związane z energią potencjalną,</li> <li>• wie, że energia kinetyczna ciała nie jest wprost proporcjonalna do jego prędkości</li> </ul>
	Zasada zachowania energii.	Rodzaje energii. Zasada zachowania energii mechanicznej. Przemiany energii potencjalnej i kinetycznej. Energia wewnętrzna. Zasada zachowania energii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna różne rodzaje energii (m.in. chemiczną, elektryczną, słoneczną),</li> <li>• zna zasadę zachowania energii,</li> <li>• zna zasadę zachowania energii mechanicznej,</li> <li>• zna pojęcie energii wewnętrznej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie treść zasady zachowania energii mechanicznej,</li> <li>• rozumie treść zasady zachowania energii,</li> <li>• wie, że energia wewnętrzna ciała wiąże się z jego temperaturą,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić przemiany energii w typowych sytuacjach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić przemiany energii w nietypowych sytuacjach,</li> </ul>
	Moc	Związek $P = t/W$ . Jednostka mocy. Moc chwilowa i średnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie mocy,</li> <li>• zna jednostkę mocy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie związek między pracą a mocą,</li> <li>• umie obliczać moc w prostych przykładach,</li> <li>• wie, że moc niektórych urządzeń jest podawana w koniach mechanicznych i zna związek tej jednostki z watem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi powiązać jednostkę mocy z innymi jednostkami układu SI,</li> <li>• rozumie, czym jest moc chwilowa, a czym moc średnia,</li> <li>• potrafi przeliczać konie mechaniczne na waty i odwrotnie,</li> <li>• umie wykazać, że wydajność procesu przemiany energii lub pracy urządzenia jest mniejsza niż 100%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadania związane z mocą urządzeń.</li> <li>• rozumie ideę działania elektrowmi szczytowo-pompowych,</li> <li>• umie wyjaśnić, co rozumiemy pod pojęciem „straty energii”,</li> <li>• zna pojęcie sprawności i wie, jak obliczać sprawność urządzeń.</li> </ul>

**MATERIA**

Gęstość substancji.	Gęstość substancji $d=m/V$ . Jednostka gęstości substancji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to jest gęstość substancji,</li> <li>• zna jednostkę gęstości substancji,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji,</li> <li>• potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstości określonych substancji w kształcie prostopadłościąciu,</li> <li>• potrafi połączyć jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało (zarówno o regularnych, jak i nieregularnych kształtach)</li> </ul>	
Ciśnienie	Pojęcie ciśnienia. Związek $p=F/S$ . Jednostki ciśnienia (Pa, atm). Parcie. Prawo Pascala. Zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie siły parcia, zna jednostkę ciśnienia, wie, jak obliczać ciśnienie,</li> <li>• zna prawo Pascala, potrafi zademonstrować prawo Pascala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak działa siła parciem, wie, jak obliczać ciśnienie wywierane przez ciało na podłożu, 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 siłę parcia na powierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie objaśnić, jak można zwiększyć lub zmniejszyć ciśnienie wywierane przez ciało na podłożu,</li> <li>• potrafi obliczyć ciśnienie cieczy na zadanej głębokości,</li> <li>• potrafi połączyć jednostkę ciśnienia z innymi jednostkami układu SI,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować zależność ciśnienia cieczy od wysokości słupa cieczy, potrafi opisać jakoś ciałwo różnię między ciśnieniem wywieranym przez ciało stałe a ciśnieniem wywieranym przez cieć</li> </ul>	
Ciśnienie powietrza	Ciśnienie atmosferyczne. Jednostki ciśnienia: mmHg oraz bar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi odczytać wartość ciśnienia na barometrze,</li> <li>• wie, jakie jest w przybliżeniu ciśnienie atmosferyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że ciśnienie powietrza maleje wraz ze wzrostem wysokości n.p.m., znając wartość ciśnienia powietrza, potrafi obliczyć jego ciśnienie na powierzchni,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę działania barometru cieczowego,</li> <li>• rozumie różnicę między ciśnieniem po danym w prognozach pogody a faktycznym ciśnieniem w danej miejscowości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dla czego można pić przez słomkę,</li> <li>• potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć ciśnienie powietrza,</li> </ul>	
Siła wyporu.	Siła wyporu w cieczach i w gazach. Prawo Archimedesesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że istnieje siła wyporu i jak jest skierowana,</li> <li>• wie, że siła wyporu istnieje w cieczach i gazach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, od czego zależy wartość siły wyporu, zna treść prawa Archimedesesa,</li> <li>• potrafi wyznaczyć za pomocą siłomierza wartość siły wyporu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać siłę wyporu, potrafi opisać zmiany wartości siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy, analizuje warunek pływania ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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,</li> </ul>	
Pływanie ciał	Pływanie ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że ciała toną w cieczach o mniejszej gęstości niż gęstość ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to jest areometr i do czego służy,</li> <li>• potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi na podstawie obliczeń przewidzieć, czy ciało zanurzy się 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, wyznacza wartość siły wyporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi podać warunki pływania ciał,</li> <li>• rozumie związek stopnia zasolenia wód z zanurzeniem pływającego po nich statku.</li> <li>• potrafi opisać „pływanie” ciał w powietrzu</li> </ul>	

CIEPŁO						
<p>• Gazy, ciecze i ciała stałe.</p>	<p>• Stany skupienia materii. Napięcie powierzchniowe. Zjawiska dyfuzji. Kryształy. Rozszerzalność termiczna</p>	<p>• wie, że substancje mogą mieć trzy stany skupienia, umie nazwać te stany, • wie, że ciała składają się z atomów i cząsteczek</p>	<p>• 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,</p>	<p>• potrafi wyjaśnić, czym różni się polikryształ od monokryształu, • potrafi podać przykłady kulek różnej rozszerzalności termicznej ciała,</p>	<p>• potrafi zadenotować różnicę właściwości fizycznych substancji w różnych stanach skupienia, • potrafi wyjaśnić, dlaczego kropła wody na leżącym na lodzie kuli, • wie jak działa bimetale</p>	
<p>• Temperatura.</p>	<p>• Termometr a termoskopy. Skala temperatury Celsjusza i Kelvina. Kinetyczno-molekularna interpretacja temperatury. Ciepły przekaz energii. Praca, ciepło i energia wewnętrzna.</p>	<p>• 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,</p>	<p>• umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrotnie, • rozróżnia pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura, • rozumie, na czym polega ciepły przekaz energii, i wie, że jego warunkiem jest różnica temperatur, • zna dwa sposoby na zwiększenie energii wewnętrznej ciała</p>	<p>• zna kinetyczno-molekularną interpretację temperatury, • rozwiązuje zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawię zasady zachowania energii</p>	<p>• potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego</p>	
<p>• Ciepło właściwe</p>	<p>• Pojęcie ciepła właściwego. Jednostka ciepła właściwego. Bilans ciepła.</p>	<p>• wie, co to jest ciepło właściwe i w jakich jednostkach je wyrażać,</p>	<p>• wie, co oznacza, że ciepła właściwe różnych substancji są różne, • potrafi wykonać pomiar ciepła właściwego wody,</p>	<p>• umie obliczyć ilość energii koniecznej do określonej zmiany temperatury danej substancji o znanej masie, • potrafi obliczyć końcową temperaturę zmieszanych porcji wody, gdy znane są masy i temperatury początkowe tych porcji, • potrafi interpretować wyłoczenia zależności zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonej energii</p>	<p>• potrafi na podstawie zaпланowanego doświadczenia wyznaczyć ciepło właściwe danej substancji, • potrafi obliczyć masy porcji wody o znanych temperaturach, aby po ich zmieszaniu otrzymać wodę o zadanej temperaturze,</p>	
<p>• Przekazywanie ciepła</p>	<p>• Konwekcja, przewodnictwo cieplne i promieniowanie. Badanie przewodnictwa.</p>	<p>• zna sposoby przekazywania ciepła, • potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła</p>	<p>• potrafi podać przykłady przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania, • wie, jaki wpływ na kolor powierzchni ma słońce i jej nagrzewanie się pod wpływem promieniowania słonecznego,</p>	<p>• 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</p>	<p>• potrafi na podstawie przygotowanego opisu zadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła, • potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii przezścianę o danej powierzchni w jednostce czasu,</p>	
<p>• Zmiany stanów skupienia.</p>	<p>• Zjawiska topnienia i krzepnięcia. Temperatura topnienia i krzepnięcia. Zjawiska sublimacji i resublimacji. Zjawiska parowania i skraplania. Wrzenie. Temperatura wrzenia i skraplania.</p>	<p>• opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji, • wie, że temperatura substancji w stanie krystalicznym zmienia się nie zmienia, • potrafi zadenotować zjawiska topnienia i skraplania.</p>	<p>• wie, na czym polega różnica między wrzeniem a parowaniem, • wie, jakie czynniki przyspieszają parowanie, i rozumie dlaczego, • wie, że większe ciśnienie podczas krzepnięcia zwiększa swoją objętość i że wyjątkiem jest woda</p>	<p>• wie, jak zmienia się energia wewnętrzna przy zmianach stanów skupienia, • potrafi wyjaśnić, dlaczego parowanie powoduje spadek temperatury parującej cieczy</p>	<p>• potrafi wyjaśnić znaczenie wzrostu objętości krzepnącej wody w przyrodzie.</p>	

## Klasa VIII

ZAGADNIENIA	TREŚCI SZCZEGÓŁOWE	SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE			
		WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ	WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ I CELUJĄCĄ
<b>ELEKTROSTATYKA</b>					
Elektryzowanie ciał.	Sposoby elektryzowania przez pocieranie, dotyk i indukcję. Ładunek elektryczny. Jednostka ładunku. Ładunek elementarny. Zasada zachowania ładunku.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem,</li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę,</li> <li>• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych,</li> <li>• potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez pocieranie,</li> <li>• zna pojęcie ładunku elementarnego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że równowaga ilościowa ładunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę zaburzono,</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego,</li> <li>• rozumie, na czym polega elektryzowanie przez dotyk i przez pocieranie,</li> <li>• wie, jak się zmienia wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał przy zmianie odległości między nimi (jakościowo),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować i opisać różne sposoby elektryzowania ciał (w tym przez indukcję)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga,</li> </ul>
Przewodniki i izolatory	Budowa wewnętrzna substancji a przewodnictwo elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki,</li> <li>• bada czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem,</li> <li>• wie, jak zmienia się wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał przy zmianie stopnia ich naelektryzowania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co decyduje o tym, czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem, • wie, czym jest uzziemienie, posługuje się elektroskopem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne,</li> <li>• potrafi podać przykład wyładowania elektrycznego,</li> <li>• potrafi odróżnić doświadczalnie przewodnik od izolatora oraz podać kilka przykładów obu rodzajów substancji,</li> <li>• wie, od czego zależy siła oddziaływania między ładunkami,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zbudować elektroskop,</li> <li>• potrafi omówić budowę i zasadę działania elektroskopu,</li> <li>• potrafi wyjaśnić efekt rozładowania przez uzziemienie,</li> <li>• potrafi opisać, jak można trwale naelektryzować metalowy przedmiot, wykorzystując zjawisko indukcji</li> </ul>
Napięcie elektryczne.	Ogniwo. Łączenie ogniw w baterię. Jednostka napięcia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i zna jego jednostkę,</li> <li>• wie, do czego służy woltomierz, i potrafi odczytać jego wskazania,</li> <li>• wie, że ogniwo jest źródłem napięcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, z jakich elementów składa się ogniwo,</li> <li>• rozumie, jak działa ogniwo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, czym różni się akumulator od baterii,</li> <li>• potrafi opisać, jak należy połączyć ze sobą ogniwa, żeby otrzymać baterię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zbudować ogniwo i baterię i zmierzyć charakterystyczne dla nich napięcie</li> </ul>

**PRĄD ELEKTRYCZNY STAŁY**

	Prąd elektryczny.	Jednostka natężenia prądu. Mikroskopowy obraz przepływu prądu. Związek $I=Q/t$ . Pomiary natężenia prądu i napięcia. Badanie zależności $I=U/R$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przepływ prądu w przewodniku jako ruch elektronów swobodnych,</li> <li>wie, jaki jest umowny kierunek przepływu prądu,</li> <li>wie, jak obliczać natężenie prądu,</li> <li>zna jednostkę natężenia prądu,</li> <li>wie, do czego służy amperomierz, i potrafi odczytać jego wskazania.</li> <li>zna symbole graficzne elementów w obwodzie elektrycznego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, na czym polega przepływ prądu w ciałach stałych i cieczach,</li> <li>potrafi obliczyć natężenie prądu w prostych obwodach elektrycznych,</li> <li>umie wykonać wykres zależności natężenia prądu od napięcia dla danego opornika,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcie umowności kierunku przepływu prądu,</li> <li>umie mierzyć natężenie prądu i napięcie na urządzeniu lub w ob</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić, o czym informuje pojemność akumulatora,</li> <li>potrafi wykonać zadanie dotyczące pojemności akumulatora</li> </ul>
	Opór elektryczny, prawo Ohma.	Opór elektryczny. Jednostka oporu. Oporniki a przewodniki i izolatory. Przeniesienie energii w oporniku	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna prawo Ohma,</li> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i zna jego jednostkę,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, dlaczego przewody wykonuje się z miedzi, a oporniki ze stopów oporowych,</li> <li>stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych,</li> <li>buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy,</li> <li>wie, jak dołącza się do obwodu woltomierza i amperomierza,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, czego objawem jest wzrost temperatury włókna żarówki przy dużym natężeniu płynącego w nim prądu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyznaczyć opór drutu przy danym napięciu i natężeniu,</li> </ul>
	Praca i moc prądu.	Związek $P = UI$ . Związek $W = UIt$ . Zagrożenia związane z prądem elektrycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego,</li> <li>wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydziela się energia,</li> <li>potrafi podać przykłady źródeł energii elektrycznej,</li> <li>wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu,</li> <li>wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna,</li> <li>wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej),</li> <li>wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną przed zwarciami i przeciążeniami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dzule na kilowatogodzinę,</li> <li>potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłą</li> </ul>

MAGNETYZM						
	Magnesy	Oddziaływanie magnesów. Oddziaływanie magnetyczne Ziemi. Kompas. Magnetyczne właściwości żelaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bieguna magnetycznego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak igła magnetyczna ustawia się w pobliżu magnesu,</li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu,</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi opisać ustawienie się igły magnetycznej wokół przewodników z prądem,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego namagnesowuje się żelazo pozostawione w obszarze oddziaływania magnesu</li> </ul>
	Elektromagnesy	Oddziaływanie przewodu, w którym płynie prąd, na igłę magnetyczną. Reguła prawej dłoni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną,</li> <li>• wie, czym różni się magnes od elektromagnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zbudować prosty elektromagnes,</li> <li>• wie, że rdzeń z żelaza zwiększa oddziaływanie elektromagnesu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów i elektromagnesów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi stosować regułę prawej dłoni do wyznaczenia kierunku przepływu prądu lub biegunów elektromagnesu</li> </ul>
	Silnik elektryczny.	Zasada pracy silnika elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną,</li> <li>• potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że w silnikach elektrycznych wykorzystuje się oddziaływanie elektromagnesu na przewodnik z prądem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak sposób poruszania magnesem znajdującym się w pobliżu cewki wpływa na napięcie pojawiające się między jej końcami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego.</li> </ul>



## DRGANIA I FALE

	Drgania	Amplituda, okres i częstotliwość drgań. Zależność okresu drgań wahadła od jego długości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jakim ruchem jest ruch wahadła,</li> <li>• zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość,</li> <li>• zna jednostkę częstotliwości,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, w jaki sposób zmieniają się podczas drgań prędkość, przyspieszenie i siła,</li> <li>• umie wskazać przykłady ruchów drgających,</li> <li>• potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała dr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność okresu drgań od długości wahadła (jakościowo),</li> <li>• potrafi wyznaczyć okres drgań wahadła lub ciężarka zawieszonoego na Sprężynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co nazywamy drganiami własnymi ciała,</li> <li>• potrafi na przykładzie opisać, na czym polega zjawisko rezonansu,</li> </ul>
	Fale mechaniczne.	Prędkość, długość i częstotliwość fali. Zależność $\lambda = vT$ . Fale poprzeczne i podłużne. Echo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia prędkości, częstotliwości i długości fali,</li> <li>• wie, że długość fali jest iloczynem jej prędkości i okresu,</li> <li>• wie, że fale mechaniczne nie rozchodzą się w próżni,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć jeden z trzech brakujących parametrów fali (<math>A</math>, <math>v</math> lub <math>f</math>),</li> <li>• potrafi odczytać amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jakie fale nazywamy falami poprzecznymi, a jakie – falami podłużnymi,</li> </ul>
	Dźwięk	Drgania struny. Wysokość dźwięku. Ultradźwięki i infradźwięki. Natężenie dźwięku. Słyszalność dźwięków o różnych częstotliwościach. Hałas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna orientacyjny zakres częstotliwości fal słyszalnych dla ucha ludzkiego,</li> <li>• wie, co to są ultradźwięki i infradźwięki i potrafi podać przykłady ich źródeł,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że wysokość dźwięku zależy od częstotliwości dźwięku,</li> <li>• umie opisać mechanizm rozchodzenia się dźwięków w powietrzu,</li> <li>• potrafi podać przykłady źródeł dźwięku, • wie, gdzie znalazły zastosowanie ultradźwięki i infradźwięki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, dlaczego fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni,</li> <li>• wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia,</li> <li>• potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyjaśnić, jak powstają dźwięki instrumentów (co w nich drga, jak zmieniany wysokość dźwięku),</li> <li>• wie, jakie mogą być długości fal powstających w strunie,</li> <li>• potrafi wyjaśnić zasady działania ultrasonografii i echosondy</li> </ul>
	Przegląd fal elektromagnetycznych	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wymienić zakresy fal elektromagnetycznych i podać ich przykłady,</li> <li>• wie, z jaką prędkością rozchodzą się fale elektromagnetyczne w próżni,</li> <li>• wie, że prędkość fal elektromagnetycznych zależy od ośrodka, w którym się rozchodzą,</li> <li>• wie, że fale radiowe są wykorzystywane do łączności i przekazu informacji, • wie, że należy się chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zakres długości fal widzialnych,</li> <li>• wie, jaki do czego wykorzystuje się fale elektromagnetyczne, • wie, które fale elektromagnetyczne są najbardziej przenikliwe,</li> <li>• wie, że wszystkie ciała wysyłają promieniowanie elektromagnetyczne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak zmieniają się długość, częstotliwość i prędkość fali elektromagnetycznej po jej przejściu z jednego ośrodka do drugiego,</li> <li>• umie wyjaśnić, dlaczego na zdjęciu rentgenowskim widać wyraźnie kości</li> </ul>	

OPTYKA						
	Odbicie światła.	Cień i półcień. Prawo odbicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że promienie światła rozchodzą się po liniach prostych,</li> <li>• zna pojęcia kąta padania i kąta odbicia światła,</li> <li>• zna prawo odbicia światła,</li> <li>• wie, że warunkiem koniecznym widzenia przedmiotu jest dotarcie do oka promieni odbitych lub wysłanych przez ten przedmiot,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak się odbija światło od powierzchni gładkich, a jak od chropowatych (rozpraszanie),</li> <li>• wie, że obraz pozorny jest efektem złudzenia optycznego,</li> <li>• wie, jak zwierciadło płaskie odbija światło,</li> <li>• rozumie, jak powstaje obraz rzeczywisty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,</li> <li>• potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim,</li> <li>• wie, jaki i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego,</li> <li>• potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywany pozornym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi na przykładzie wyjaśnić, jak powstaje cień, a jak półcień,</li> </ul>
	Zwierciadła kuliste		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła w ognisku,</li> <li>• wie, co oznaczają pojęcia: ognisko, ogniskowa i oś optyczna zwierciadła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak różne rodzaje zwierciadeł kulistych odbijają światło,</li> <li>• potrafi podać przykłady wykorzystania zwierciadeł kulistych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność załamania światła na granicy dwóch ośrodków od prędkości światła w tych ośrodkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie pokazać różne obrazy powstające dzięki zwierciadłu wklęsłemu i wypukłemu,</li> <li>• potrafi wyjaśnić, jak się zmienia obraz otrzymywany za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego w miarę odsuwania przedmiotu od zwierciadła</li> </ul>
	Załamanie światła.	Prawo załamania. Pryzmat, barwy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co nazywamy pryzmatem,</li> <li>• zna pojęcie kąta załamania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że przyczyną załamania światła jest różnica prędkości rozchodzenia się światła w różnych ośrodkach,</li> <li>• wie, że światło białe padające na pryzmat ulega rozszczepieniu na skutek różnicy prędkości światła o różnych barwach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków,</li> <li>• potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza),</li> <li>• umie wyjaśnić, dlaczego światło jednobarwne (lasera) nie ulega rozszczepieniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że promień padający na daną powierzchnię nie zawsze ulega załamaniu,</li> <li>• potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie,</li> </ul>
	Soczewki	Soczewki i zwierciadła. Ogniskowa, zdolność skupiająca. Jednostka zdolności skupiającej. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewki zwierciadła. Lupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że soczewka skupiająca skupia równoległą wiązkę światła w ognisku,</li> <li>• potrafi wymienić typy soczewek ze względu na kształty ich powierzchni,</li> <li>• wie, co nazywamy soczewką,</li> <li>• wie, co oznaczają pojęcia: ognisko, ogniskowa i oś optyczna soczewki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, dlaczego niektóre soczewki nazywamy skupiającymi, a inne rozpraszającymi i jak je od siebie odróżnić,</li> <li>• umie podać przykłady wykorzystania soczewek skupiających i rozpraszających,</li> <li>• wie, jak działa lupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć ogniskową soczewki skupiającej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna konstrukcję obrazów otrzymywanych za pomocą soczewki o znanej ogniskowej,</li> <li>• wie, co to jest zdolność skupiająca soczewki potrafi ją obliczyć.</li> </ul>
	Widzenie.	Oko. Wady wzroku. Okulary. Aparat fotograficzny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe przyrządy optyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak działa oko, aparat fotograficzny (rodzaj obrazu, ustawianie ostrości, powiększenie),</li> <li>• wie, jak działa kamera obskura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, na czym polegają podstawowe wady wzroku i jak się je koryguje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wskazać podobieństwa i różnice w działaniu oka i aparatu fotograficznego,</li> <li>• potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę,</li> <li>• rozumie, na czym polega widzenie barwne</li> </ul>