

Fizyka w naukach medycznych – wymagania edukacyjne

Klasa II okres I	
Dopuszczająca	<p>Uczeń: wyjaśnia przyczynę występowania ciśnienia na podstawie mikroskopowego modelu budowy materii; wymienia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii 'opisuje energię wewnętrzną w ujęciu mikroskopowym; wymienia wielkości opisujące gaz; zna treść prawa Pascala i prawa Daltona; posługuje się pojęciem średniej energii kinetycznej cząsteczek; wyjaśnia ogólnie podstawy kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii; stosuje jednostki miary temperatury kelwiny i stopnie Celsjusza; posługuje się zależnością między tymi jednostkami; stosuje wzór na średnią energię kinetyczną cząsteczek; analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła; stosuje pierwszą zasadę termodynamiki; odróżnia przekaz energii w formie pracy od przekazu energii w formie ciepła; omawia założenia modelu gazu doskonałego; omawia działanie płuc na modelu balonika w butelce; – analizuje wpływ ciśnienia zewnętrznego na organizm człowieka; – opisuje rozkład ciśnienia hydrostatycznego w naczyniach połączonych; opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów, opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych, odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady jednych i drugich, stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego, posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego), demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, podaje treść prawa Coulomba, posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego, podaje jego własności, posługuje się pojęciem linii pola elektrostatycznego, wskazuje elektrokardiografię jako metodę badawczą elektrycznej aktywności serca, opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych, posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego; wskazuje przyczynę przepływu prądu elektrycznego; określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego; wymienia podstawowe elementy obwodu elektrycznego i wskazuje ich symbole (wymagana jest znajomość symboli następujących elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz); rozróżnia połączenia szeregowe i równoległe; wskazuje przykłady zastosowania połączenia szeregowego; odróżnia woltomierz od amperomierza, wybiera właściwe narzędzie pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu, wskazując sposób podłączenia do obwodu, wyjaśnia, czym jest prąd elektryczny, i stosuje do jego opisu pojęcia natężenia prądu i napięcia elektrycznego; wymienia czynniki, od których zależy opór elektryczny przewodnika; podaje i objaśnia prawo Ohma; opisuje budowę kondensatora i wyjaśnia jego rolę w magazynowaniu energii; wyjaśnia, na czym polega i kiedy zachodzi zjawisko indukcji elektromagnetycznej; podaje różnicę między indukcją elektromagnetyczną a indukcją magnetyczną (rozróżnia te pojęcia);</p>
Dostateczna	<p>Uczeń: z pomocą nauczyciela rozwiązuje proste zadania związane z równaniem Clapeyrona, rozróżnia przemiany: izochoryczną, izotermiczną i izobaryczną; opisuje przemiany: izochoryczną, izotermiczną i izobaryczną; stosuje poznane wzory dotyczące przemian gazu doskonałego do rozwiązywania prostych zadań rachunkowych (z pomocą nauczyciela); posługuje się pojęciem ciepła molowego przy stałym ciśnieniu i stałej objętości; oblicza pracę jako pole pod wykresem $p(v)$ przedstawiającym przemianę gazową; wyjaśnia, że praca jest wykonywana tylko wtedy, gdy zmienia się objętość gazu; rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące pierwszej zasady termodynamiki i przemian gazowych; omawia wpływ podwyższonego i obniżonego ciśnienia na organizm człowieka; objaśnia równanie ciągłości i równanie (prawo) Bernoulliego; – stosuje prawo naczyń połączonych, równanie ciągłości oraz równanie (prawo) Bernoulliego do opisu funkcjonowania układu krwionośnego; opisuje rozkład ładunku w przewodniku, opisuje siły działające na ładunek elektryczny poruszający się w stałym jednorodnym polu elektrostatycznym posługuje się pojęciami natężenia i potencjału pola elektrycznego oraz stężenia jonów do opisu transportu jonów przez błonę komórkową; opisuje rolę jonów sodu i potasu podczas zmiany potencjału błony komórkowej; – opisuje zjawisko polaryzacji i depolaryzacji komórki; buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy posługuje się woltomierzem, amperomierzem i miernikiem uniwersalnym; zapisuje wynik pomiaru napięcia i natężenia miernikiem analogowym; podaje treść i zastosowanie reguły Lenza; posługuje się pojęciami napięcia przemiennego i prądu przemiennego; podaje warunki, jakie muszą być spełnione, aby wytworzyć napięcie przemienne;</p>

Dobra	Uczeń: rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe związane z: równaniem Clapeyrona, prawem Ohma, oporem elektrycznym, prawem Coulomba; wyjaśnia zależność między C_p a C_v ; zapisuje pierwszą zasadę termodynamiki w przypadku przemian: izotermicznej (izotermiczne sprężanie i rozprężanie gazu), izochorycznej, izobarycznej (ogrzewanie i oziębianie izobaryczne); rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe dotyczące pierwszej zasady termodynamiki i przemian gazowych; omawia kolejne procesy fizyczne zachodzące w płucach podczas wdechu i wydechu; wyjaśnia przyczyny występowania zagrożenia tętniakiem wykorzystując prawo Bernoullego; omawia przykłady wykorzystania prądu elektrycznego w leczeniu bólu, jonoforezie, leczeniu ran; wyjaśnia zastosowanie pomiaru oporu tkanki do określenia długości kanału zębowego i grubości tkanki tłuszczowej omawia zasadę działania defibrylatora i rozrusznika serca
Bardzo dobra	Uczeń: sporządza i analizuje wykresy; rozwiązuje zadania obliczeniowe związane z równaniem Clapeyrona; interpretuje wykresy; rozwiązuje zadania obliczeniowe i problemowe dotyczące pierwszej zasady termodynamiki i przemian gazowych, prądu elektrycznego stałego i zmiennego; oblicza pracę i moc serca na podstawie: ciśnienia skurczowego, pojemności wyrzutowej serca, przekroju aorty i pulsu
Celująca	Uczeń: rozwiązuje nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z przemianami: gazowymi, prawem Ohma, oporem elektrycznym, prawem Coulomba; przygotowuje prezentację o chorobach, diagnostyce i aktualnie stosowanych metodach leczenia omawianych układów organizmu człowieka
Klasa II okres II	

Dopuszczająca	<p>Uczeń: opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie; analizuje przemiany energii w tych ruchach; opisuje drgania, posługując się pojęciami amplitudy drgań, okresu i częstotliwości; wskazuje położenie równowagi i odczytuje amplitudę oraz okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała; sporządza wykresy $x(t)$; opisuje ruch ciężarka na sprężynie; oblicza okres drgań ciężarka na sprężynie; opisuje ruch wahadła matematycznego; demonstruje drgania tłumione ; opisuje drgania wymuszone; wskazuje przykłady rezonansu mechanicznego, wyjaśnia jego znaczenie, np. w budownictwie; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznyc; stosuje w obliczeniach związku między tymi wielkościami; wskazuje ośrodki, w których rozchodzą się fale mechaniczne; opisuje przenoszenie energii przez falę mechaniczną; posługując się kalkulatorem, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem pojęć: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości; wymienia wielkości fizyczne, od jakich zależą wysokość i głośność dźwięku; opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych; posługuje się pojęciami: infradźwięki, ultradźwięki; podaje prawo odbicia fali mechanicznej ; rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując prawo odbicia i prawo załamania fali; demonstruje fale (także graficznie): kolistą, płaską i kulistą; rozróżnia pojęcia: grzbiet fali, dolina fali i promień fali; opisuje zjawiska odbicia i załamania fali mechanicznej; wyjaśnia, na czym polega superpozycja fal ; wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej ; wskazuje węzły w modelu fali stojącej jako miejsca, w których amplituda fali wynosi zero oraz strzałki jako miejsca, w których amplituda fali jest największa; demonstruje dźwięk prosty za pomocą kamertonu; przedstawia graficznie dźwięk prosty, wskazuje jego częstotliwość i amplitudę ; opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych; rozróżnia dźwięki proste i złożone; podaje zasadę Huygensa; zna budowę aparatu mowy; odróżnia zjawisko dyfrakcji od zjawiska interferencji; posługuje się pojęciami stosowanymi do opisu fal (mechanicznych);– wymienia źródła dźwięków; zna budowę ucha; wyjaśnia proces słyszenia dźwięków przez ucho i lokalizacji źródła dźwięków; opisuje, czym jest audiogram i jakie informacje można z niego odczytać; wymienia i charakteryzuje zjawiska falowe (dyfrakcja, interferencja, odbicie i załamanie fal na granicy ośrodków); wyjaśnia zjawisko Dopplera; omawia zjawisko ultrasonografii dopplerowskiej i jej zastosowanie; opisuje zmiany szybkości fal mechanicznych w różnych ośrodkach; omawia terapię falą uderzeniową; wymienia wpływ wibracji na organizm człowieka; opisuje zjawisko odbicia i załamania światła oraz całkowitego wewnętrznego odbicia; wyjaśnia zasadę działania światłowodu na podstawie znanych zjawisk fizycznych; podaje zastosowanie światłowodów w endoskopach; wymienia zastosowanie endoskopów; klasyfikuje rodzaje soczewek; konstruuje obrazy powstające w soczewkach i układach optycznych złożonych z soczewek; wyjaśnia powstawanie obrazu w oku; opisuje zjawisko akomodacji oka; wymienia wady wzroku i wyjaśnia, na czym te wady polegają; wskazuje odpowiednie sposoby korygowania wad wzroku; wymienia wady soczewek i wyjaśnia, na czym te wady polegają; omawia zasadę działania lupy, oftalmoskopu i mikroskopu optycznego; opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła między ośrodkami o różnych współczynnikach załamania; stosuje zasadę odwracalności biegu promienia światła; demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo); opisuje falę elektromagnetyczną jako falę poprzeczną; opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne; odróżnia częściowe wewnętrzne odbicie światła od całkowitego wewnętrznego odbicia, posługuje się pojęciem kąta granicznego; rozróżnia soczewki skupiające i rozpraszające; opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie</p>
----------------------	---

Dostateczna	<p>Uczeń: opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego na wybranych przykładach; rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z ruchem drgającym wahadła sprężynowego, matematycznego oraz z zasadą zachowania energii, rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe, stosując prawo odbicia i prawo załamania fali; wyjaśnia przyczyny załamania fal; wyjaśnia, na czym polega zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia; wyjaśnia mechanizm zjawiska ugięcia fali, opierając się na zasadzie Huygensa; opisuje fale stojące i ich związek z falami biegnącymi przeciwbieżnie; opisuje interferencję konstruktywną i destruktywną; podaje odległości między sąsiednimi węzłami i strzałkami fali stojącej jako wielokrotności długości fali; opisuje efekt Dopplera w przypadku poruszającego się źródła i nieruchomego obserwatora; stosuje w obliczeniach wzory na natężenie i poziom natężenia dźwięku; odczytuje poziom natężenia dźwięku szkodliwy dla człowieka i zagrażający uszkodzeniem słuchu; wyjaśnia, od czego zależy natężenie fali; odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu otrzymuje obrazy rzeczywiste; rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone; wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu; wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; wymienia podstawowe przyrządy optyczne; stosuje prawa odbicia i załamania fal do wyznaczenia biegu promieni przy przejściu między ośrodkami o różnych współczynnikach załamania; uzasadnia zasadę odwracalności biegu promienia światła; wyjaśnia działanie i wskazuje zastosowania światłowodów; posługuje się pojęciem zdolności skupiającej; podaje i stosuje zależność między ogniskową soczewki i promieniami sfer, które ograniczają powierzchnie soczewki sferycznej; wyjaśnia konstrukcje tworzenia obrazów rzeczywistych otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających oraz obrazów pozornych otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających; stosuje równanie soczewki, wyznacza położenie i powiększenie otrzymanych obrazów; doświadczalnie bada obrazy rzeczywiste otrzymywane za pomocą soczewek (wyznacza powiększenie obrazu i porównuje je z powiększeniem obliczonym teoretycznie); doświadczalnie bada obrazy pozorne tworzone przez soczewki skupiającą i rozpraszającą; stosuje równanie soczewki i wzór na powiększenie przy obrazach pozornych; doświadczalnie bada obrazy uzyskiwane za pomocą zwierciadeł wklęsłych i wypukłych; rysuje konstrukcyjnie i opisuje obrazy tworzone przez zwierciadła wklęsłe i wypukłe; wymienia zastosowania zwierciadeł różnego typu</p>
Dobra	<p>Uczeń: rozwiązuje zadania obliczeniowe oraz problemowe związane z ruchem harmonicznym; doświadczalnie bada zależność okresu drgań wahadła sprężynowego od masy ciężarka i współczynnika sprężystości; wykonuje pomiary i zapisuje wyniki w tabeli, opisuje i analizuje wyniki pomiarów, stosuje równanie oscylatora harmonicznego do wyznaczania okresu drgań wahadła sprężynowego; rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe związane z ruchem wahadła sprężynowego; wykazuje, że każdy dźwięk wydawany przez instrument muzyczny można przedstawić jako sumę odpowiednio dobranych funkcji sinusoidalnych; opisuje proces wytwarzania dźwięków mowy; wyjaśnia, od czego zależy natężenie dźwięku; wyjaśnia mechanizm powstawania fal stojących w strunach i słupach powietrza; omawia zastosowanie fal ultradźwiękowych w terapii; omawia zasadę działania ultrasonografu; opisuje efekt Dopplera w przypadku jednoczesnego ruchu obserwatora i źródła; rozwiązuje zadania rachunkowe związane ze zjawiskiem Dopplera; omawia przykłady zamieszczone w podręczniku i inne; wyjaśnia, dlaczego poziom natężenia dźwięku określa się za pomocą skali logarytmicznej; rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe, stosując wzory na natężenie i poziom natężenia dźwięku; podaje przykłady wykorzystania fali uderzeniowej w terapii aberrację sferyczną i chromatyczną, wskazując sposoby ich niwelowania; doświadczalnie bada załamanie światła (wykonuje pomiary kątów padania i załamania; doświadczalnie bada zależności między odległościami x i y oraz wyznacza ogniskową soczewki, posługuje się pojęciem zdolności skupiającej układu soczewek; rozwiązuje typowe zadania (obliczeniowe i nieobliczeniowe) związane z załamaniem światła, obrazami rzeczywistymi i pozornymi tworzonymi przez soczewki, obrazami tworzonymi przez zwierciadła</p>
Bardzo dobra	<p>Uczeń: przeprowadza pomiary długości słupa powietrza, przy którym słyszy rezonans drgającego kamertonu i powietrza zamkniętego w rurze, sporządza tabelę z wynikami pomiarów; oblicza wartość średnią prędkości dźwięku; rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z prawami odbicia i załamania fali oraz superpozycją fal; rozwiązuje złożone zadania rachunkowe i problemowe związane ze zjawiskiem Dopplera; rozwiązuje zadania obliczeniowe i problemowe, stosując wzory na natężenie i poziom natężenia dźwięku, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) na temat: wad wzroku i sposobów ich korygowania,</p>

Celująca	Uczeń: rozwiązuje bardziej złożone zadania (obliczeniowe i nieobliczeniowe) związane z: załamaniem światła, obrazami rzeczywistymi i pozornymi tworzonymi przez soczewki, obrazami tworzonymi przez zwierciadła; przygotowuje prezentację o chorobach, diagnostyce i aktualnie stosowanych metodach leczenia omawianych układów organizmu człowieka
-----------------	---