

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI DLA UCZNIÓW KLAS 2 LICEUM PO GIMNAZJUM – POZIOM ROZSZERZONY

Lp.	Temat lekcji	Treści podstawowe Uczeń potrafi:
1	Elementy działań na wektorach	<ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych, • wymienić cechy wektora, • dodać wektory, • odjąć wektor od wektora, • pomnożyć i podzielić wektor przez liczbę, • rozłożyć wektor na składowe o dowolnych kierunkach, • obliczyć współrzędne wektora w dowolnym układzie współrzędnych, • zapisać równanie wektorowe w postaci równań skalarnych w obranym układzie współrzędnych.
2	Podstawowe pojęcia i wielkości opisujące ruch	<ul style="list-style-type: none"> • podzielić ruchy na postępowe i obrotowe i objaśnić różnice między nimi, • posługiwać się pojęciami: szybkość średnia i chwilowa, droga, położenie, przemieszczenie, prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie średnie i chwilowe, • obliczać szybkość średnią, • narysować wektor położenia ciała w układzie współrzędnych, • narysować wektor przemieszczenia ciała w układzie współrzędnych, • odróżnić zmianę położenia od przebytej drogi, • podać warunki, przy których wartość przemieszczenia jest równa przebytej drodze, • narysować prędkość chwilową jako wektor styczny do toru w każdym jego punkcie, • objaśnić, co to znaczy, że ciało porusza się po okręgu ruchem jednostajnym, • zapisać i objaśnić wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego.
3	Opis ruchu w jednowymiarowym układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować ruch prostoliniowy jednostajny, • obliczać szybkość, drogę i czas w ruchu prostoliniowym jednostajnym, • sporządzać wykresy $s(t)$ i $v(t)$ oraz odczytywać z wykresu wielkości fizyczne, • obliczyć drogę przebytą w czasie t ruchem jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym, • obliczać szybkość chwilową w ruchach jednostajnie przyspieszonych i opóźnionych, • porównać zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu po linii prostej i stwierdzić, że w przypadku ruchu przyspieszonego wektory \vec{v} i \vec{a} mają zgodne zwroty, a w przypadku ruchu opóźnionego mają przeciwne zwroty.

Lp.	Temat lekcji	Treści podstawowe Uczeń potrafi:
4	Opis ruchu w dwuwymiarowym układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> opisać rzut poziomy, jako ruch złożony ze spadania swobodnego i ruchu jednostajnego w kierunku poziomym, objaśnić wzory opisujące rzut poziomy, wyrazić szybkość liniową przez okres ruchu i częstotliwość, posługiwać się pojęciem szybkości kątowej, wyrazić szybkość kątową przez okres ruchu i częstotliwość, stosować miarę łukową kąta, zapisać związek pomiędzy szybkością liniową i kątową.
1	Klasyfikacja poznanych oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> dokonać klasyfikacji oddziaływań na wymagające bezpośredniego kontaktu i oddziaływania „na odległość”, wymienić „wzajemność” jako cechę wszystkich oddziaływań, objaśnić stwierdzenia: „siła jest miarą oddziaływania”, „o zachowaniu ciała decyduje zawsze siła wypadkowa wszystkich sił działających na to ciało”.
2	Zasady dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> wypowiedzieć treść zasad dynamiki, wskazywać źródło siły i przedmiot jej działania, rysować siły wzajemnego oddziaływania ciał.
3	Ogólna postać drugiej zasady dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> posługiwać się pojęciem pędu, zapisać i objaśnić ogólną postać II zasady dynamiki, wypowiedzieć zasadę zachowania pędu.
4	Tarcie	<ul style="list-style-type: none"> rozdzielić pojęcia siły tarcia statycznego i kinetycznego, rozdzielić współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego, zapisać wzory na wartości sił tarcia kinetycznego i statycznego.
5	Siły w ruchu po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> sformułować warunek ruchu jednostajnego po okręgu z punktu widzenia obserwatora w układzie inercyjnym (działanie siły dośrodkowej stanowiącej wypadkową wszystkich sił działających na ciało), objaśnić wzór na wartość siły dośrodkowej.
6	Opis ruchu w układach inercyjnych	<ul style="list-style-type: none"> rozdzielić układy inercyjne i nieinercyjne, posługiwać się pojęciem siły bezwładności.
1	Iloczyn skalarny dwóch wektorów	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć iloczyn skalarny dwóch wektorów.
2	Praca i moc	<ul style="list-style-type: none"> obliczać pracę stałej siły, obliczać moc urządzeń.

Lp.	Temat lekcji	Treści podstawowe Uczeń potrafi:
3	Energia mechaniczna. Rodzaje energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać energię potencjalną ciała w pobliżu Ziemi, • obliczać energię kinetyczną ciała, • wyprowadzić wzór na energię potencjalną ciała w pobliżu Ziemi, korzystając z definicji pracy, • zapisać i objaśnić wzór na energię kinetyczną ciała.
4	Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady zjawisk, w których jest spełniona zasada zachowania energii.
1	Ciśnienie hydrostatyczne. Prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować ciśnienie, • objaśnić pojęcie ciśnienia hydrostatycznego, • objaśnić prawo Pascala, • objaśnić prawo naczyń połączonych.
2	Prawo Archimedesesa	<ul style="list-style-type: none"> • podać i objaśnić prawo Archimedesesa.
3	Zastosowanie prawa Archimedesesa do wyznaczenia gęstości	<ul style="list-style-type: none"> • skorzystać z prawa Archimedesesa do wyznaczania gęstości ciał stałych i cieczy.
1	O odkryciach Kopernika Keplera	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawić założenia teorii heliocentrycznej, • sformułować i objaśnić treść praw Keplera, • opisać ruchy planet Układu Słonecznego.
2	Prawo powszechnej grawitacji	<ul style="list-style-type: none"> • sformułować i objaśnić prawo powszechnej grawitacji, • podać przykłady zjawisk, do opisu których stosuje się prawo grawitacji, • na podstawie prawa grawitacji wykazać, że w pobliżu Ziemi na każde ciało o masie 1 kg działa siła grawitacji o wartości około 10 N.
3	Pierwsza prędkość kosmiczna	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować pierwszą prędkość kosmiczną i podać jej wartość dla Ziemi.
4	Oddziaływania grawitacyjne w Układzie Słonecznym	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że dla wszystkich planet Układu Słonecznego siła grawitacji słonecznej jest siłą dośrodkową.
5	Natężenie pola grawitacyjnego	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcie pola grawitacyjnego i linii pola, • przedstawić graficznie pole grawitacyjne, • poprawnie wypowiedzieć definicję natężenia pola grawitacyjnego, • odpowiedzieć na pytanie: Od czego zależy wartość natężenia centralnego pola grawitacyjnego w danym punkcie? • wyjaśnić, dlaczego pole grawitacyjne w pobliżu Ziemi uważamy za jednorodne.

Lp.	Temat lekcji	Treści podstawowe Uczeń potrafi:
6	Praca w polu grawitacyjnym	<ul style="list-style-type: none"> wykazać, że jednorodne pole grawitacyjne jest polem zachowawczym.
7	Energia potencjalna ciała w polu grawitacyjnym	<ul style="list-style-type: none"> odpowiedzieć na pytania: Od czego zależy grawitacyjna energia potencjalna ciała w polu centralnym? Jak zmienia się grawitacyjna energia potencjalna ciała podczas zwiększania jego odległości od Ziemi?
8	Druga prędkość kosmiczna	<ul style="list-style-type: none"> objaśnić wzór na wartość drugiej prędkości kosmicznej, obliczyć wartość drugiej prędkości kosmicznej dla Ziemi.
9	Stany przeciążenia. Stany nieważkości i niedociążenia	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości.
1	Iloczyn wektorowy dwóch wektorów	<ul style="list-style-type: none"> podać przykład wielkości fizycznej, która jest iloczynem wektorowym dwóch wektorów.
2	Ruch obrotowy bryły sztywnej	<ul style="list-style-type: none"> wymienić wielkości opisujące ruch obrotowy, posługiwać się pojęciami: szybkość kątowna średnia i chwilowa, prędkość kątowna średnia i chwilowa, przyspieszenie kątowne średnie i chwilowe, stosować regułę śruby prawoskrętnej do wyznaczenia zwrotu prędkości kątownej.
3	Energia kinetyczna bryły sztywnej	<ul style="list-style-type: none"> zapisać i objaśnić wzór na energię kinetyczną bryły w ruchu obrotowym, posługiwać się pojęciem momentu bezwładności.
4	Przyczyny zmian ruchu obrotowego. Moment siły	<ul style="list-style-type: none"> podać warunek zmiany stanu ruchu obrotowego bryły sztywnej, posługiwać się pojęciem momentu siły, podać treść zasad dynamiki ruchu obrotowego.
5	Moment pędu bryły sztywnej	<ul style="list-style-type: none"> posługiwać się pojęciem momentu pędu, podać treść zasady zachowania momentu pędu.
6	Analogie występujące w opisie ruchu postępowego i obrotowego	

Lp.	Temat lekcji	Treści podstawowe Uczeń potrafi:
7	Złożenie ruchu postępowego i obrotowego – toczenie	
Aneks 1 1–5	<p>Wiadomości wstępne</p> <p>Niepewności pomiarów bezpośrednich (prostych)</p> <p>Niepewności pomiarów pośrednich (złożonych)</p> <p>Graficzne przedstawianie wyników pomiarów wraz z ich niepewnościami</p> <p>Dopasowanie prostej do wyników pomiarów</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić przykłady pomiarów bezpośrednich (prostych), • wymienić przykłady pomiarów pośrednich (złożonych), • odróżnić błędy od niepewności, • odróżnić błędy grube od błędów systematycznych, • wymienić sposoby eliminowania błędów pomiaru, • wskazać źródła występowania niepewności pomiarowych, • odczytywać wskazania przyrządów pomiarowych, • ocenić dokładność przyrządu, • przygotować zestaw doświadczalny wg instrukcji, • wykonać samodzielnie kolejne czynności, • sporządzić tabelę wyników pomiaru,
Aneks 2 1–6	<p>Opisujemy rozkład normalny (rozkład Gaussa)</p> <p>Wyznaczamy wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym</p> <p>Badamy ruch po okręgu</p> <p>Wyznaczamy współczynnik tarcia kinetycznego</p> <p>Sprawdzamy drugą zasadę dynamiki dla ruchu obrotowego</p> <p>Badamy spadanie swobodne; wyznaczamy wartość przyspieszenia ziemskiego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć wartości średnie wielkości mierzonych, • sporządzić odpowiedni układ współrzędnych (podpisać i wyskalować osie, zaznaczyć jednostki wielkości fizycznych), • zaznaczyć w układzie współrzędnych punkty wraz z niepewnościami, • zapisać wynik pomiaru w postaci $x \pm \Delta x$.