

WYMAGANIA EDUKACYJNE

Poziom rozszerzony – klasa 1

DEFINICJE OCEN SEMESTRALNYCH I KOŃCOWOROCZNYCH

Ocena niedostateczna

- Uczeń nie spełnił wymagań koniecznych.
- Uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej nauczania fizyki w danym okresie. Nie jest w stanie odtworzyć podanych wiadomości nawet z pomocą nauczyciela. Braki w umiejętnościach i wiadomościach uniemożliwiają mu dalszą skuteczną naukę.

Ocena dopuszczająca

- Uczeń spełnił wymagania konieczne i nie spełnił wymagań podstawowych.
- Uczeń ma braki w opanowaniu pewnych treści zawartych w podstawie programowej. Odtwarza wiedzę z pomocą nauczyciela. Deklaruje chęć dalszej nauki, jego umiejętności nie przekreślają szans na dalszą skuteczną naukę.

Ocena dostateczna

- Uczeń spełnił wymagania konieczne i podstawowe.
- Uczeń ma podstawową wiedzę na temat omówionych treści zawartych w podstawie programowej. Posługuje się wiedzą głównie na poziomie jakościowym, rozwiązuje bardzo proste, typowe przykłady rachunkowe i problemowe.

Ocena dobra

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe i rozszerzone.
- Uczeń w znacznym stopniu opanował treści zawarte w podstawie programowej. Posługuje się wiedzą na poziomie ilościowym. Posiadaną wiedzę potrafi zastosować do rozwiązywania przykładów rachunkowych oraz problemowych.

Ocena bardzo dobra

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające.
- Uczeń w pełni opanował treści zapisane w podstawie programowej, wykazuje się swobodą w operowaniu posiadaną wiedzą i umiejętnościami. Rozwiązuje nietypowe zadania rachunkowe i problemowe.

Ocena celująca

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające, a także wykazuje się wiedzą i umiejętnościami pozwalającymi rozwiązywać trudne zadania rachunkowe.

AUTORZY: Maria Fiałkowska, Barbara Sagnowska, Jadwiga Salach

- Uczeń wykorzystuje podstawowe prawa fizyki do wyjaśniania skomplikowanych zjawisk zachodzących w przyrodzie. Samodzielnie rozwija swoje zainteresowania fizyką, osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach.

KLASA 1

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|--|---|--|--|--|
| Dział 1. Opis ruchu postępowego | | | | |
| 1. Elementy działań na wektorach | <ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych, • wymienić cechy wektora, • zilustrować przykładem każdą z cech wektora, • dodawać wektory, • odjąć wektor od wektora, • pomnożyć i podzielić wektor przez liczbę | <ul style="list-style-type: none"> • rozłożyć wektor na składowe o dowolnych kierunkach | <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć współrzędne wektora w dowolnym układzie współrzędnych | <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystać w pełni wiedzę podręcznikową w zakresie działań na wektorach do rozwiązywania problemów, • rozwiązać wszystkie zadania z podręcznika dotyczące działań na wektorach, • wyszukać w różnych źródłach i zaprezentować problemy dotyczące działań na wektorach |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|--|--|--|---|---|
| 2–3. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch, cz. I | <ul style="list-style-type: none"> poprawnie posługiwać się pojęciami: droga, położenie, szybkość średnia i chwilowa, przemieszczenie, prędkość średnia i chwilowa, narysować wektor położenia ciała w układzie współrzędnych, narysować wektor przemieszczenia ciała w układzie współrzędnych, odróżnić zmianę położenia od przebytej drogi | <ul style="list-style-type: none"> podać warunki, przy których wartość przemieszczenia jest równa przebytej drodze, wykazać, że wektor przemieszczenia nie zależy od wyboru układu współrzędnych | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że prędkość chwilowa jest styczna do toru w punkcie, w którym znajduje się ciało w danej chwili, wyjaśnić różnicę między średnią wartością prędkości i wartością prędkości średniej | <ul style="list-style-type: none"> wypowiadać się na temat wprowadzonych wielkości fizycznych precyzyjnym językiem fizyki, rozwiązać zadania z podręcznika i inne, o podwyższonym stopniu trudności, wskazane przez nauczyciela |
| 4–5. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch, cz. II | <ul style="list-style-type: none"> podać i objaśnić wzór na wartość przyspieszenia średniego, objaśnić, co to znaczy, że ciało porusza się po okręgu ruchem jednostajnym | <ul style="list-style-type: none"> posługiwać się pojęciami: przyspieszenie średnie i chwilowe, zapisać i objaśnić wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego | <ul style="list-style-type: none"> skonstruować wektor przyspieszenia w ruchu prostoliniowym przyspieszonym i opóźnionym oraz w ruchu krzywoliniowym | <ul style="list-style-type: none"> wyprowadzić wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego, przeprowadzić dyskusję problemu przyspieszenia w ruchach zmiennych krzywoliniowych |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
| 6. Ruch jednostajny prostoliniowy | <ul style="list-style-type: none"> zdefiniować ruch prostoliniowy jednostajny, obliczać szybkość, drogę i czas w ruchu prostoliniowym jednostajnym | <ul style="list-style-type: none"> sporządzać wykres zależności $s(t)$ i $v(t)$ dla ruchu jednostajnego, odczytywać z wykresu wielkości fizyczne, objaśnić różnicę między wykresem zależności drogi od czasu i współrzędnej położenia od czasu | <ul style="list-style-type: none"> wyprowadzić i zinterpretować wzory przedstawiające zależność od czasu współrzędnej położenia i prędkości dla ruchów jednostajnych, rozwiązywać typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego | <ul style="list-style-type: none"> sporządzać wykresy zależności od czasu współrzędnej położenia i prędkości dla ruchów jednostajnych, zinterpretować pole powierzchni odpowiedniej figury na wykresie $v_x(t)$ jako drogę w dowolnym ruchu |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|---|---|--|--|
| <p>7–10. Ruch jednostajnie zmienny prostoliniowy. Wyznaczanie wartości przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym</p> | <ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego, • obliczyć drogę przebytą w czasie t ruchem jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym, • obliczać szybkość chwilową w ruchach jednostajnie przyspieszonych i opóźnionych, • aktywnie uczestniczyć w wykonywaniu doświadczenia, • sformułować wynik doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> • objaśnić, co to znaczy, że ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym i jednostajnie opóźnionym po prostej, • porównać zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu po prostej i stwierdzić, że w przypadku ruchu przyspieszonego wektory \vec{v} i \vec{a} mają zgodne, a w przypadku ruchu opóźnionego mają przeciwne zwroty, • wpisywać wyniki pomiarów do zaprojektowanej w podręczniku tabeli i wykonywać obliczenia | <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadzić i zinterpretować wzory przedstawiające zależności od czasu: współrzędnych położenia, prędkości i przyspieszenia dla ruchów jednostajnie zmiennych po prostej, • sporządzać wykresy tych zależności, • rozwiązywać typowe zadania dotyczące składania ruchów, • z pomocą nauczyciela przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące ruchów jednostajnie zmiennych, • samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych i skomentować jej wynik |
| <p>11–12. Przykłady opisu ruchów zmiennych</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • powtórzyć przeprowadzone na lekcjach rozumowania związane z opisem ruchów zmiennych | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nowe, typowe zadania dotyczące ruchów zmiennych | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nowe, nietypowe zadania dotyczące ruchów zmiennych |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|-------------------------|---|--|--|---|
| 13–14. Względność ruchu | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcie układu odniesienia, • wyjaśnić, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, jakie układy odniesienia traktujemy jako inercjalne, • wyjaśnić pojęcie czasu absolutnego, • stosować prawa składania i rozkładania wektorów do składania ruchów | <ul style="list-style-type: none"> • podać związki między współrzędnymi położenia ciała w układach poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym, • podać związek między prędkościami ciała w poruszających się względem siebie układach inercjalnych, • nazwać powyższe związki transformacją Galileusza i podać warunki jej stosowalności, • podać związek między przyspieszeniami w układach inercjalnych, • zmieniać układ odniesienia i opisywać ruch z punktu widzenia obserwatorów w każdym z tych układów | <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadzić na przykładzie związki między współrzędnymi położenia ciała w układach poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym, • wyprowadzić związek między prędkościami ciała w poruszających się względem siebie układach inercjalnych, • przytoczyć i objaśnić zasadę względności ruchu Galileusza, podać warunki jej stosowalności, • rozwiązywać trudniejsze problemy dotyczące składania ruchów |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|--|---|--|---|---|
| 15–17. Opis ruchu w dwóch wymiarach, cz. I | <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 | <ul style="list-style-type: none"> przekształcać wzory na wysokość i zasięg rzutu poziomego w celu obliczania wskazanej wielkości fizycznej, posługiwać się pojęciem szybkości kątowej, stosować miarę łukową kąta, zapisać związek między szybkością liniową i kątową | <ul style="list-style-type: none"> obliczyć wartość prędkości chwilowej ciała rzuconego poziomo i ustalić jej kierunek, wyprowadzić związek między szybkością liniową i kątową, przekształcać wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego i zapisać różne postacie tego wzoru, rozwiązywać zadania dotyczące rzutu poziomego, rozwiązywać problemy dotyczące ruchu jednostajnego po okręgu | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące rzutu poziomego, zaproponować i wykonać doświadczenie pokazujące, że czas spadania ciała rzuconego poziomo z pewnej wysokości jest równy czasowi spadania swobodnego z tej wysokości, rozwiązywać problemy dotyczące ruchu niejednostajnego po okręgu |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|---|---|---|---|
| *18. Opis ruchu w dwóch wymiarach, cz. II | | | <ul style="list-style-type: none"> opisać rzut ukośny jako ruch, w którym nadajemy ciało prędkość skierowaną pod pewnym kątem do poziomu | <ul style="list-style-type: none"> rozłożyć rzut ukośny na dwa ruchy składowe i wyprowadzić równanie toru oraz wzory na wysokość i zasięg rzutu, rozwiązywać zadania dotyczące rzutu ukośnego |

Dział 2. Siła jako przyczyna zmian ruchu

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|------------------------------|---|---|---|--|
| 1–3. Zasady dynamiki Newtona | <ul style="list-style-type: none"> wymienić rodzaje oddziaływań występujące w przyrodzie, podać jakościowe przykłady zastosowania zasad dynamiki Newtona, rysować siły wzajemnego oddziaływania ciał | <ul style="list-style-type: none"> objaśnić stwierdzenia: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Siła jest miarą oddziaływania.</i> – <i>O zachowaniu ciała decyduje zawsze siła wypadkowa wszystkich sił działających na to ciało.,</i> w oddziaływaniach bezpośrednich wskazać źródło siły i przedmiot jej działania, wypowiedzieć treść zasad dynamiki, przekształcać wzór wyrażający drugą zasadę dynamiki i obliczać każdą z występujących w nim wielkości fizycznych, znajdować graficznie wypadkową sił działających na ciało | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić pojęcie „układ inercjalny” i pierwszą zasadę dynamiki jako postulat istnienia takiego układu, w przypadku kilku sił działających na ciało zapisać drugą zasadę dynamiki w postaci równania wektorowego i przekształcić je w układ równań skalarnych w obranym układzie współrzędnych, rozwiązywać typowe zadania wymagające stosowania zasad dynamiki, np. zamieszczone w podręczniku w <i>Przykładach zastosowań zasad dynamiki</i> | <ul style="list-style-type: none"> na podstawie wartości siły wypadkowej (stała, zmienna) i jej zwrotu w stosunku do prędkości ciała ocenić rodzaj ruchu wykonywanego przez ciało, swobodnie operować zdobytą wiedzą na temat zasad dynamiki, używając precyzyjnego języka fizyki, rozwiązywać problemy o wysokim stopniu trudności |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|--|---|--|---|
| 4. Siła a zmiana pędu ciała | <ul style="list-style-type: none"> • zapisać wzorem i objaśnić pojęcie pędu, • odpowiedzieć na pytanie: <i>Kiedy pęd ciała nie ulega zmianie?</i> | <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie definicji przyspieszenia i drugiej zasady dynamiki wyprowadzić wzór wiążący zmianę pędu z wypadkową siłą działającą na ciało i czasem jej działania, czyli inną postać drugiej zasady dynamiki | <ul style="list-style-type: none"> • na przykładach znajdować zmianę pędu jako różnicę pędu końcowego i początkowego, • analizować związek $\Delta m \vec{v} = \vec{F} \Delta t$ i wyciągnąć wniosek w postaci zasady zachowania pędu ciała | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnić konieczność korzystania z innej postaci drugiej zasady dynamiki w przypadku, gdy zmienia się masa ciała, na które działa siła |
| 5–7. Zasada zachowania pędu dla układu ciał | <ul style="list-style-type: none"> • odpowiedzieć na pytania: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Co nazywamy układem ciał?</i> – <i>Jak definiujemy pęd układu ciał?</i> – <i>W jakim punkcie go zaczepiamy?</i> – <i>Jaki warunek musi być spełniony, by pęd układu ciał nie zmieniał się?</i> | <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć położenie środka masy układu dwóch ciał, • wyznaczyć doświadczalnie położenie środka masy figury płaskiej, • zapisać wzorem i objaśnić zasadę zachowania pędu dla układu ciał | <ul style="list-style-type: none"> • podać uogólniony wzór na położenie środka masy n ciał i go objaśnić, • graficznie znajdować pęd układu ciał, • zastosować zasadę zachowania pędu w typowych zadaniach | <ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się precyzyjnym językiem fizyki i samodzielnie przeprowadzić rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania pędu dla układu ciał, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|--|--|--|--|
| 8. Tarcie | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnić pojęcia siły tarcia statycznego i kinetycznego, zapisać wzór na wartość siły tarcia, rozróżnić sytuacje, w których we wzorze występuje współczynnik tarcia statycznego lub kinetycznego | <ul style="list-style-type: none"> zdefiniować współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego, omówić rolę tarcia na wybranych przykładach, sporządzić i objaśnić wykres zależności wartości siły tarcia od wartości siły działającej równoległe do stykających się powierzchni dwóch ciał | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać typowe zadania z dynamiki, w których uwzględnia się siły tarcia posuwistego, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać trudne zadania z dynamiki, w których uwzględnia się siły tarcia, z dostępnych zbiorów zadań |
| 9. Wyznaczanie współczynników tarcia statycznego i kinetycznego | <ul style="list-style-type: none"> aktywnie uczestniczyć w wykonywaniu doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> opisać ruch ciała z tarcie po równi pochyłej, wpisywać wyniki pomiarów do tabeli zaprojektowanej w podręczniku i wykonywać obliczenia | <ul style="list-style-type: none"> podać cele doświadczenia i opisać sposób jego wykonania, z pomocą nauczyciela przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych | <ul style="list-style-type: none"> samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych i skomentować jej wynik |
| 10–11. Siły w ruchu po okręgu | <ul style="list-style-type: none"> wskazać działanie siły dośrodkowej o stałej wartości jako warunku ruchu ciała po okręgu ze stałą szybkością, podać przykłady siły dośrodkowej o różnej naturze | <ul style="list-style-type: none"> podać i objaśnić kilka postaci wzoru na wartość siły dośrodkowej | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać typowe zadania z zastosowaniem zasad dynamiki do ruchu po okręgu, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać problemy, w których na ciało oprócz siły normalnej do toru ruchu działa również siła styczna, samodzielnie rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|--|---|--|---|
| 12. Badanie ruchu jednostajnego po okręgu | <ul style="list-style-type: none"> • aktywnie uczestniczyć w wykonywaniu doświadczenia, • sformułować wnioski z doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> • wpisywać wyniki pomiarów do tabeli zaprojektowanej w podręczniku i wykonywać obliczenia | <ul style="list-style-type: none"> • podać cele doświadczenia i opisać sposób jego wykonania, • z pomocą nauczyciela przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych | <ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych i skomentować jej wynik |
| 13–15. Opis ruchu w układach nieinercjalnych | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, co to znaczy, że układ odniesienia jest nieinercjalny, • wykazać na przykładzie, że w układzie nieinercjalnym zasady dynamiki się nie stosują | <ul style="list-style-type: none"> • na przykładzie przeprowadzić rozumowanie uzasadniające konieczność wprowadzenia siły bezwładności do opisu ruchu w układzie nieinercjalnym, • zademonstrować działanie siły bezwładności, • podać wzór na wartość siły bezwładności i go objaśnić | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać typowe zadania z dynamiki w układzie nieinercjalnym, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne | <ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie rozwiązywać trudniejsze problemy dynamiczne zarówno w układzie inercjalnym, jak i nieinercjalnym |
| Dział 3. Praca, moc, energia mechaniczna | | | | |
| 1. Iloczyn skalarny dwóch wektorów | | <ul style="list-style-type: none"> • zapisać wzór na iloczyn skalarny dwóch wektorów i podać jego podstawowe własności | <ul style="list-style-type: none"> • korzystać z iloczynu skalarnego dwóch wektorów skierowanych pod dowolnym kątem | |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|-----------------------------------|---|---|---|--|
| 2–3. Praca i moc | <ul style="list-style-type: none"> • napisać i objaśnić skalarny wzór na pracę stałej siły działającej pod stałym kątem do kierunku przemieszczenia, • podać jednostkę pracy 1 J i sposób jej wprowadzenia, • podać definicję mocy średniej i zapisać ją wzorem, • podać jednostkę mocy 1 W i sposób jej wprowadzenia | <ul style="list-style-type: none"> • podać jednostki pochodne pracy i mocy oraz ich związki z jednostkami podstawowymi, • podać wzory na moc średnią i chwilową z użyciem prędkości średniej i prędkości chwilowej, • przekształcać wzory i wykonywać proste obliczenia | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić rozumowanie konieczne do obliczenia pracy siły zmiennej, • obliczać pracę siły zmiennej na podstawie wykresu $F(x)$, • obliczać pracę wykonaną przez urządzenie, którego moc zmienia się z upływem czasu | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania dotyczące obliczania pracy i mocy o podwyższonym stopniu trudności, np. z wykorzystaniem zasad dynamiki |
| 4–5. Rodzaje energii mechanicznej | <ul style="list-style-type: none"> • obliczać energię potencjalną grawitacyjną ciała w pobliżu Ziemi za pomocą wzoru $E_p = mgh$, • obliczać energię kinetyczną ciała za pomocą wzoru $E_k = \frac{mv^2}{2}$ | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcia: siła wewnętrzna i zewnętrzna w układzie ciał, • podać warunek, po spełnieniu którego układ może wykonać pracę, • podać definicje energii mechanicznej, potencjalnej i kinetycznej wyrażone poprzez ich zmiany, • na podstawie definicji energii kinetycznej wyprowadzić wzór, za pomocą którego obliczamy tę energię | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, po czym poznajemy, że zmienia się energia potencjalna układu ciał, a po czym, że zmienia się energia kinetyczna | <ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pracę siły zewnętrznej i pracę siły grawitacyjnej przy zmianie odległości ciała od Ziemi oraz przedyskutować znak każdej z nich |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|---|---|--|--|
| 6–7. Zasada zachowania energii mechanicznej | <ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady zjawisk, w których zasada zachowania energii mechanicznej jest spełniona i w których nie jest spełniona | <ul style="list-style-type: none"> • wypowiedzieć zasadę zachowania energii mechanicznej i podać warunki, w których jest spełniona, • przytoczyć samodzielnie opisane w podręczniku przykłady, w których wykorzystuje się zasadę zachowania energii mechanicznej w celu obliczenia pewnej wielkości fizycznej, • opisać sposób postępowania w przypadkach, gdy w rozważanym problemie energia mechaniczna nie jest zachowana | <ul style="list-style-type: none"> • z pomocą nauczyciela przeprowadzić rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania energii mechanicznej, • rozwiązywać typowe zadania wymagające wykorzystania zasady zachowania energii lub związku zmian energii z wykonywaną pracą | <ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie przeprowadzić rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania energii mechanicznej dla układu dwóch ciał, • wyjaśnić, co to znaczy, że pewne siły są zachowawcze, • rozwiązywać nietypowe i trudne zadania, w których energia mechaniczna ulega zmianie |
| 8. Zderzenia ciał | <ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady zderzeń sprężystych i niesprężystych | <ul style="list-style-type: none"> • zapisać i objaśnić zasady zachowania energii i pędu dla zderzeń doskonale sprężystych, • zapisać i objaśnić zasadę zachowania pędu dla zderzeń doskonale niesprężystych | <ul style="list-style-type: none"> • przeanalizować zderzenie doskonale sprężyste centralne dwu kulek, poruszających się z prędkościami o jednakowych kierunkach i zwrotach, i obliczyć współrzędne prędkości obu kulek po zderzeniu | <ul style="list-style-type: none"> • przeanalizować i obliczyć współrzędne prędkości dwu kulek po zderzeniu sprężystym centralnym w przypadku, gdy masy kulek są jednakowe i gdy pierwsza ma o wiele większą masę od drugiej |

AUTORZY: Maria Fiałkowska, Barbara Sagnowska, Jadwiga Salach

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|--|--|---|--|
| 9. Badanie zderzeń dwóch ciał i wyznaczenie masy jednego z nich | <ul style="list-style-type: none"> • aktywnie uczestniczyć w wykonywaniu pomiarów, • sformułować wnioski z doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wyniki w tabeli, • wykonywać obliczenia szukanych wielkości z wykorzystaniem wzorów zamieszczonych w opisie doświadczenia | <ul style="list-style-type: none"> • sformułować cele doświadczenia, • wykonywać kolejne czynności wymienione w opisie doświadczenia, • z pomocą nauczyciela przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych | <ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie przestudiować opis doświadczenia zamieszczony w podręczniku i precyzyjnie go przedstawić na lekcji, • samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych i skomentować jej wynik |
| 10. Sprawność urządzeń mechanicznych | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, o czym informuje nas wielkość fizyczna zwana sprawnością urządzenia | <ul style="list-style-type: none"> • podać i objaśnić definicję sprawności urządzenia, • stosować definicję sprawności do rozwiązywania prostych zadań | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić rozumowanie wyjaśniające sposób obliczania sprawności równi pochyłej i bloku nieruchomego | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić rozumowanie ukazujące sposób obliczania sprawności układu urządzeń, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności |

Dział 4. Zjawiska hydrostatyczne

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|---|--|---|---|--|
| 1. Ciśnienie hydrostatyczne. Prawo Pascala | <ul style="list-style-type: none"> • podać definicję ciśnienia i jego jednostkę, • wyjaśnić pojęcia: ciśnienie atmosferyczne i ciśnienie hydrostatyczne oraz posługiwać się tymi pojęciami, • wskazać, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne | <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadzić i objaśnić wzór informujący, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, • omówić zastosowania prawa Pascala | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, na czym polega paradoks hydrostatyczny, • sformułować i objaśnić prawo Pascala | <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystać i prezentować wiedzę o urządzeniach hydraulicznych i pneumatycznych, pochodzącą z różnych źródeł |
| 2. Prawo naczyń połączonych | <ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady zastosowania naczyń połączonych | <ul style="list-style-type: none"> • sformułować i objaśnić prawo równowagi cieczy w naczyniach połączonych, • za pomocą naczyń połączonych wyznaczyć nieznaną gęstość cieczy | <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywać prawo równowagi cieczy w naczyniach połączonych do rozwiązywania zadań | |

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|--|--|--|--|--|
| 3. Prawo Archimedesesa | <ul style="list-style-type: none"> opisać przykłady zachowania się ciał (np. okrętów, balonów) wynikające z obowiązywania prawa Archimedesesa | <ul style="list-style-type: none"> sformułować i objaśnić prawo Archimedesesa, na podstawie analizy sił działających na ciało zanurzone w cieczy wnioskować o warunkach pływania i tonięcia ciała w cieczy, rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem obliczania siły wyporu | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadzić rozumowanie wyjaśniające, dlaczego zbudowany częściowo z metalu okręt nie tonie, rozwiązywać problemy jakościowe i ilościowe związane z zastosowaniem prawa Archimedesesa | <ul style="list-style-type: none"> wyprowadzić prawo Archimedesesa na drodze rozumowania, rozwiązywać nietypowe problemy z zastosowaniem prawa Archimedesesa |
| 4. Zastosowanie prawa Archimedesesa do wyznaczenia gęstości ciał | <ul style="list-style-type: none"> podać definicję gęstości ciała i jej jednostkę, opisać poznany w szkole podstawowej sposób doświadczalnego wyznaczenia gęstości ciała stałego lub cieczy, mierzyć gęstość cieczy za pomocą areometru | <ul style="list-style-type: none"> z pomocą nauczyciela opisać metodę wyznaczenia gęstości ciała stałego i cieczy na podstawie prawa Archimedesesa | <ul style="list-style-type: none"> samodzielnie opisać metodę wyznaczenia gęstości ciała stałego i cieczy, w której wykorzystuje się prawo Archimedesesa | <ul style="list-style-type: none"> skorzystać z różnych źródeł i zapoznać się z prawami hydrodynamiki (np. prawem Bernoulliego) oraz omówić ich skutki |

Dział 5. Niepewności pomiarowe

| Temat według programu | Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
|--|--|--|---|---|
| 1. Pomiary bezpośrednie. Niepewności pomiarów bezpośrednich | <ul style="list-style-type: none"> wymienić przykłady pomiarów bezpośrednich, czyli prostych, wymienić przykłady pomiarów pośrednich, czyli złożonych, wyjaśnić, w jaki sposób wykonuje się pomiary proste, wyjaśnić na przykładach przyczyny popełniania podczas pomiarów błędów grubych i systematycznych, wyjaśnić, dlaczego przy pomiarze czasu stoperem przyjmujemy niepewność większą od najmniejszej działki przyrządu | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, na czym polega różnica między błędem a niepewnością pomiaru, zapisać wynik pojedynczego pomiaru wraz z niepewnością pomiarową i objaśnić ten wynik, obliczyć średnią arytmetyczną wyników pomiarów i oszacować jej niepewność, oszacować niepewność względną i procentową | <ul style="list-style-type: none"> wymienić najczęściej występujące źródła niepewności pomiarowych, objaśnić, co nazywamy rozdzielczością przyrządu i kiedy możemy przyjąć ją jako niepewność pomiaru | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić potrzebę dobrania odpowiednio precyzyjnego przyrządu do określonego pomiaru, wymienić zasady zaokrąglania wyników pomiarów i niepewności do odpowiedniej liczby cyfr znaczących |
| 2–3. Niepewności pomiarów pośrednich i ich szacowanie. Dopasowanie prostej do wyników pomiarów | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, co to znaczy, że pomiar jest pośredni, czyli złożony | <ul style="list-style-type: none"> z pomocą nauczyciela oszacować niepewność pomiaru pośredniego metodą NKP | <ul style="list-style-type: none"> samodzielnie oszacować niepewność pomiaru pośredniego metodą NKP, przedstawić graficznie wyniki pomiarów wraz z niepewnościami | <ul style="list-style-type: none"> dopasować prostą do wyników pomiaru i zinterpretować jej nachylenie, swobodnie operować zdobytą wiedzą na temat niepewności pomiarowych, używając precyzyjnego języka fizyki |