

Ruch prostoliniowy

jednostajnie przyspieszony

# Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony – scenariusz lekcji

Czas: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia przyspieszenia, jego jednostki i wzoru.
* Ćwiczenie analizowania i rysowania wykresów.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego,
* posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego,
* określa wartość przyspieszenia jako przyrost wartości prędkości w jednostce czasu,
* odczytuje prędkość i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości i przyspieszenia od czasu

w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym,

* odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym,
* rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (zależności drogi od kwadratu czasu lub prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym); wskazuje wielkości maksymalną i minimalną,
* wyjaśnia na podstawie danych liczbowych lub wykresu, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga – wprost proporcjonalna

do kwadratu czasu,

* wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas, do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych związanych z ruchem jednostajnym prostoliniowym; rozróżnia wielkości dane

i szukane,

* na podstawie danych z tabeli sporządza wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym.

**Metody:**

* dyskusja,
* pokaz
* pogadanka,
* rozwiązywanie zadań.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* plansza „Ruch jednostajnie przyspieszony – wykresy”,
* tekst „Ruch jednostajnie przyspieszony – pokaz”,
* tekst „Współrzędna przyspieszenia”,
* tekst „Czas spadku swobodnego”,
* tekst „Spadek swobodny – doświadczenie”,
* pokaz slajdów „Droga w ruchu przyspieszonym”,
* symulacja „Ruch jednostajnie przyspieszony”
* „Zadania”,
* „Zadania z egzaminu 2003”,
* „Zadanie z egzaminu 2005”,
* „Zadanie z egzaminu 2013”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji – dyskusja: Co to znaczy, że ciało przyspiesza?
* Pokaz doświadczenia ilustrującego ruch jednostajnie przyspieszony.
* Podawanie przykładów ruchu jednostajnie przyspieszonego z życia codziennego.
 | * Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony jako szczególny przypadek ruchu niejednostajnego, czyli takiego,

w którym prędkość się zmienia.* W ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym w każdej sekundzie ciało zmienia swoją prędkość o taką samą wartość.
* Przykład doświadczenia ukazującego ruch jednostajnie przyspieszony – „Ruch jednostajnie przyspieszony – pokaz”.
 |
| * Wprowadzenie pojęcia przyspieszenia i jego jednostki.
 | * Przyspieszenie oznaczamy literą *a.*
* Jednostką przyspieszenia w układzie SI

jest 1$\frac{m}{s^{2}}$.* Przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszonym jest stałe – wykorzystanie planszy „Ruch jednostajnie przyspieszony

– wykresy”.* Znaną uczniom wartością przyspieszenia jest przyspieszenie ziemskie równe 10 $\frac{m}{s^{2}}$.
 |
| * Wprowadzenie wzoru: $Δv=a∙Δt$.
 | * Wzór najlepiej wprowadzić na przykładzie. Jeśli ciało zwiększa swoją prędkość o 0,5 m/s w każdej sekundzie półminutowego ruchu,

to ostatecznie jego prędkość zmieni się o 15 m/s.$$∆v=a∙∆t=0,5\frac{m}{s^{2}}∙30s=15\frac{m}{s}$$* Rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych.
* Pokazanie wykresu zależności prędkości

od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym – „wykorzystanie planszy „Ruch jednostajnie przyspieszony – wykresy”. Podkreślenie, że prędkość rośnie liniowo. |
| * Wprowadzenie wzoru na przyspieszenie jako przekształcenia wcześniejszego wzoru: $a=\frac{∆v}{∆t}=\frac{v\_{k}-v\_{p}}{∆t}$,gdzie $v\_{k}$ oznacza końcową wartość prędkości, a $v\_{p}$ – początkową wartość prędkości.
 | * Rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych w celu utrwalenia w pamięci wzoru.
* Zdolniejszym uczniom warto wspomnieć

o współrzędnej przyspieszenia i sposobie jej obliczania (również dla ruchów niejednostajnych); informacje w tekście „Współrzędna przyspieszenia”. |
| * Omówienie drogi w ruchu jednostajnie przyspieszonym.
 | * Pokazanie uczniom, że drogę można obliczyć jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu – pokaz slajdów „Droga w ruchu przyspieszonym”.
* Pokazanie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym

– „Wykres *s*(*t*) – ruch przyspieszony”.* Droga rośnie wprost proporcjonalnie

do kwadratu czasu.* W ruchu jednostajnie przyspieszonym odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie tak, jak kolejne liczby nieparzyste. Korzystając z tej prawidłowości, można obliczyć długość drogi przebytej przez ciało w każdej sekundzie.
 |
| * Omówienie spadku swobodnego jako szczególnego przypadku ruchu jednostajnie przyspieszonego.
 | * Podkreślenie, że wystarczy znać wysokość,

z jakiej przedmiot spada, aby ustalić czas, w jakim dotrze on do ziemi.* Przekształcenie wzoru na drogę:

$h=\frac{1}{2}gt^{2}$,gdzie *h* oznacza wysokość.* Zdolniejszym uczniom można pokazać wzór na obliczanie czasu spadania:$t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$

Wyprowadzenie wzoru można znaleźć w tekście „Czas spadku swobodnego”.* Warto wykonać z uczniami doświadczenie pokazujące, że spadek swobodny jest przykładem ruchu jednostajnie przyspieszonego – doświadczenie zostało opisane w tekście „Spadek swobodny

– doświadczenie”.* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2005 r. – „Zadanie

z egzaminu 2005” (zad. 32 z arkusza na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/images/stories/gimn2005/gm\_a1\_052.pdf). |
| * Rozwiązywanie zadań obliczeniowych.
* Ćwiczenia w analizowaniu i rysowaniu wykresów ruchu.
 | * Przykłady zadań – „Zadania”.
* Odtwarzanie ruchu jednostajnie przyspieszonego z wykorzystaniem symulacji „Ruch jednostajnie przyspieszony”.
* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z roku 2013 – „Zadanie

z egzaminu 2013” (zad. 13 z arkusza na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/files/file/Arkusze-2013/ARKUSZ-GM-P1-132.pdf).* Rozwiązanie zadań z arkusza egzaminacyjnego z 2003 r. – „Zadania

z egzaminu 2003” (zad. 7–9 z arkusza na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/images/stories/Arkusze/gimn\_2003/gm\_std.pdf). |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Warto sprawdzić, czy na podstawie danych zawartych w tabeli lub wykresów uczniowie potrafią określić rodzaj ruchu.
* Warto też sprawdzić na przykładach,

czy uczniowie (zwłaszcza ci zainteresowani fizyką) właściwie rozumieją stwierdzenia:- Prędkość ciała jest proporcjonalna do czasu, czyli $v\~t$.- Przyspieszenie jest stałe, czyli *a* = const.- Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym jest wprost proporcjonalna do kwadratu czasu $s\~t^{2}$.Drogi ciała w kolejnych, jednakowych odstępach czasu, mają się do siebie tak, jak kolejne liczby nieparzyste: 1 : 2 : 3…* Uwaga. Każdy warunek należy zilustrować przykładem liczbowym, aby się upewnić,

czy uczniowie rozumieją symboliczny zapis właściwości ruchu jednostajnie przyspieszonego.* Przykłady pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Ciało porusza się ruchem niejednostajnym prostoliniowym tak, że wartość jego prędkości rośnie. Ustal jego:

a) kierunek przyspieszenia,

b) zwrot przyspieszenia,

c) średnią wartość przyspieszenia.

1. Podaj wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnym.
2. Wyjaśnij, jaki ruch nazywamy ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.
3. Posługując się przykładem, wyjaśnij, co wiesz o przyspieszeniu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.
4. Wyjaśnij, czy na Ziemi pojazdy mechaniczne: samochody, samoloty i pociągi, mogłyby się poruszać ruchem jednostajnie przyspieszonym dowolnie długo? Uzasadnij odpowiedź.
5. Wyjaśnij, czy w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym wartość przesunięcia jest proporcjonalna do czasu. Uzasadnij odpowiedź.
6. Podaj przykład ruchu niejednostajnego, który:

a) jest ruchem jednostajnie przyspieszonym.

b) nie jest ruchem jednostajnie przyspieszonym.

1. Czy ruch ciężarka wahadła jest ruchem jednostajnie przyspieszonym?

Wyjaśnij, co jest podstawą przypuszczenia, że ciało spadające swobodnie porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.

9. Wyjaśnij, jak można stwierdzić doświadczalnie, że ciało spadające swobodnie porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym.

10. Wyjaśnij, dlaczego wszystkie ciała spadające swobodnie poruszają się z takim samym przyspieszeniem. Uzasadnij odpowiedź.

11. Wyjaśnij, dlaczego ruch ciał spadających swobodnie nie zależy od ich mas.

12. Wyjaśnij, jak można wykazać doświadczalnie, że wszystkie ciała spadające swobodnie poruszają się z takim samym przyspieszeniem.