

Ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy

Wstęp do tematu ruchu przyspieszonego jednostajnie. Prawo Archimiedesa. Zasób zawiera: ogólny wstęp do tematu, fotografię, odwołanie do wcześniejszej wiedzy ucznia oraz cele lekcji sformułowane w języku ucznia.

Zasób zawiera określenia ruchu zmiennego i przyspieszonego, fotografię z podpisem: Prędkość startu Boeinga 737 wynosi około 290 km/h oraz polecenie dla ucznia.

Zasób zawiera: określenie ruchu jednostajnie przyspieszonego; opis doświadczenia (wraz z załącznikiem), którego celem jest zbadanie, czy ruch walca lub wózka staczającego się po równi pochyłej jest ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym; podanie wzoru na przyspieszenie oraz prędkość końcową; dwa polecenia dla ucznia; film pt Prędkość w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym.

Zasób zawiera: zestawienie informacji o ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym; wzór na przyspieszenia z objaśnieniem i mianami; pracę domową (dwa zadania tekstowe rachunkowe).

Słowniczek zawiera wyjaśnienie terminów: ruch jednostajnie przyspieszony, ruch przyspieszony

Zasób zawiera zestaw zadań interaktywnych (typu prawda/ fałsz i dopasowanie)

Ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy

Oglądając reklamy samochodów, szczególnie sportowych, możesz spotkać się z podawaniem czasu, w jakim wybrany model osiąga prędkość $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Najszybsze samochody świata osiągają tę prędkość zaledwie w czasie dwóch sekund. O czym mówi czas, w jakim osiągnąta jest ta prędkość? Jeśli chcesz poznać odpowiedź na to pytanie, czytaj dalej.



„Mocniejszy” samochód pozwala na uzyskanie określonej prędkości w krótszym czasie – mówi się wówczas, że samochód taki ma lepsze przyspieszenie

Źródło: Oleksandr Pyrohov, dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Przed przystąpieniem do zapoznania się z tematem, należy znać poniższe zagadnienia

- definicję ruchu;
- jak klasyfikować ruchy ze względu na tor oraz wartość prędkości;
- jak odróżniać prędkość średnią od chwilowej;
- jak obliczać prędkość i wyrażać ją w różnych jednostkach;
- jak podawać definicje przyspieszenia oraz ruchu przyspieszonego i opóźnionego;
- jak obliczać przyspieszenie, gdy prędkość rośnie lub maleje.

Ich opracowanie znajdziesz materiałach:

- [Ruch i spoczynek. Względność ruchu,](#)
- [Prędkość i jej jednostki. Odczytywanie prędkości i drogi z wykresów,](#)
- [Wyznaczanie prędkości ruchu na podstawie pomiaru czasu i drogi,](#)
- [Ruch zmienny prostoliniowy. Przyspieszenie. Prędkość średnia i chwilowa.](#)

Nauczysz się

- definiować ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony;
- podawać definicję ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego;
- rozpoznawać proporcjonalność prostą na podstawie tabeli.

Ruch przyspieszony

Szczególnym przypadkiem ruchu zmiennego jest **ruch przyspieszony**. Cechą charakterystyczną tego ruchu jest wzrost prędkości poruszającego się ciała w pewnym przedziale czasu. Wówczas torem ruchu mogą być zarówno linia prosta, jak i krzywa.

Dla zainteresowanych

Jeśli chcesz uzupełnić materiał bieżącej lekcji, rozwiń poniższą zakładkę.

Uzupełnienie: Ruch zmienny

W jakich sytuacjach rośnie prędkość ciała? Dzieje się tak zawsze, gdy ciała rozpoczynają swój ruch lub kontynuują go ze wzrastającą prędkością.



Prędkość startu Boeinga 737 wynosi około $290 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Źródło: Holger Detje, dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Zmiany opisywane są wówczas wielkością fizyczną, którą już znasz – przyspieszeniem.

Polecenie 1

Podaj trzy przykłady ruchu zmiennego i trzy przykłady ruchu przyspieszonego – inne niż te przedstawione w materiale.

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Ruch jednostajnie przyspieszony

Gdy torem ruchu ciała jest linia prosta, a przyrost prędkości jest jednakowy w każdej jednostce czasu tego ruchu, to taki ruch nazywamy ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym.

Przyspieszenie jest to wielkość opisująca zmianę prędkości w czasie:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_k - v_0}{\Delta t}$$

gdzie:

v_k – wartość prędkości końcowej;

v_0 – wartość prędkości początkowej.

Zapamiętaj!

Prędkość końcową, jaką ciało mające prędkość początkową v_0 osiągnęło w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym, możemy obliczyć z zależności:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_k - v_0}{\Delta t}$$

$$v_k - v_0 = a \cdot \Delta t$$

$$v_k = a \cdot \Delta t + v_0$$

Jeśli prędkość początkowa $v_0 = 0$, to:

$$v_k = a \cdot \Delta t,$$

gdzie:

$v_0 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ – wartość prędkości początkowej ciała;

$v_k \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ – wartość prędkości końcowej ciała;

$a \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$ – przyspieszenie ciała;

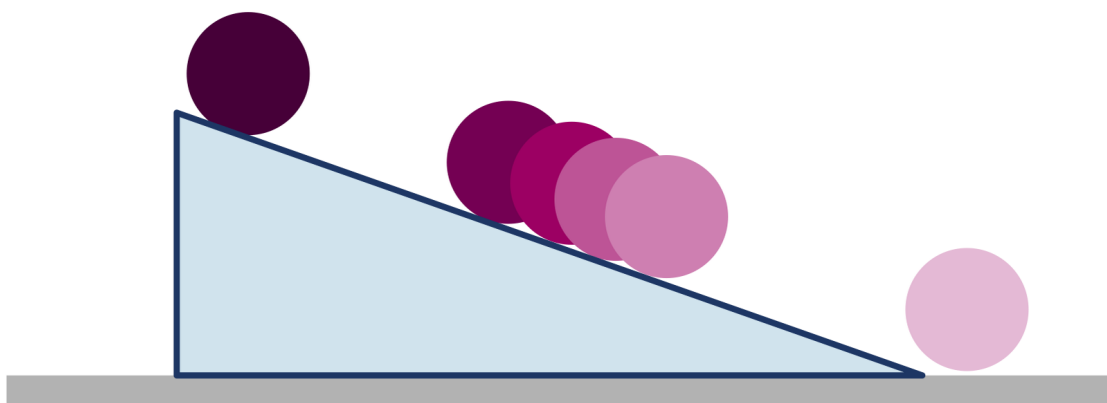
Δt – przedział czasu, w jakim badano ruch ciała (czyli przedział, w którym nastąpiła zmiana prędkości od 0 do v_k).

Doświadczenie 1

W jakich sytuacjach w życiu codziennym możemy się spotkać z ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym? Czy mierząc czas ruchu oraz drogę jaką przebywa ciało i znając jego prędkość początkową możemy obliczyć jego przyspieszenie?

Problem badawczy

Czy ruch walca lub wózka staczającego się po równi pochyłej jest ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym?



Staczanie się walca z równi.

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY 3.0.

Hipoteza

Walec stacza się po równi pochyłej ruchem jednostajnie przyspieszonym.

Co będzie potrzebne

- równia pochyła (metalowa rynna) o długości 1,6 m;
- metalowy walec lub wózek;
- stoper;

- linijka lub taśma miernicza;
- papierowa taśma.

Instrukcja

1. Umieść równię pochyłą na stole laboratoryjnym tak, aby kąt nachylenia równi do poziomu wynosił 15° .
2. Przyklej papierową taśmę wzdłuż równi pochyłej.
3. Umieść walec na samej górze równi i pozwól mu się toczyć.
4. W równych odstępach czasu (co 1 s) zaznaczaj położenie walca (wózka) na papierowej taśmie.
5. Zmierz długość odcinków drogi przebytej przez walec (wózek) (zaznaczonych na papierowej taśmie).
6. Wyniki umieść w tabeli XLSX lub LIBRE, które możesz pobrać z poniższych załączników.

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.
Plik o rozmiarze 9.38 KB w języku polskim

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.
Plik o rozmiarze 11.40 KB w języku polskim

Podsumowanie

Wyniki pomiarów pozwalają wyciągnąć wniosek, że przyspieszenie, z jakim poruszał się walec (wózek), jest stałe, tzn. nie ulegało zmianom podczas ruchu ciała. Ruch walca (wózka) jest ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.

Ćwiczenie 1

Oblicz prędkość, jaką uzyska ciało po 6 sekundach od ruszenia z miejsca, jeżeli jego przyspieszenie wynosi $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ $v = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

☐ $v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

☐ $v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

☐ $v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Zapamiętaj!

Cechą charakterystyczną ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego jest stały wzrost prędkości poruszającego się ciała o stałą wartość w jednakowych odstępach czasu.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1K8qbCCEgH3R>

Zależność prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym.

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Animacja pokazująca startującego do lotu ptaka wodnego. Wyświetlona zostaje tabela zawierająca dane, które zostają uzupełnione w trakcie wypowiedzi lektora.

Polecenie 2

Podaj trzy przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego zaczerpnięte z życia codziennego.

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu , GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Podsumowanie

- Ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym nazywamy taki ruch, w którym przyspieszenie jest stałe. Oznacza to, że prędkość wzrasta o stałą wartość w jednakowych odstępach czasu (np. co sekundę), a torem ruchu jest linia prosta.
- Prędkość końcową, jaką ciało mające prędkość początkową $v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ osiągnęło w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym, możemy wyznaczyć ze wzoru:

$$v_k = a \cdot \Delta t,$$

gdzie:

$v_k \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ – prędkość końcowa ciała;

$a \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$ – przyspieszenie ciała;

Δt – przedział czasu, w którym ciało poruszało się z podanym przyspieszeniem.

Ćwiczenie 2

W ciągu 15 sekund od rozpoczęcia ruchu ciało osiągnęło prędkość $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz wartość przyspieszenia tego ciała. Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ $a = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

☐ $a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

☐ $a = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

☐ $a = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3

Oblicz czas, po którym samochód poruszający się od startu z przyspieszeniem $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ osiągnie prędkość $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ $t \approx 10,8 \text{ s}$

☐ $t \approx 12,3 \text{ s}$

☐ $t \approx 9,9 \text{ s}$

☐ $t \approx 11,1 \text{ s}$

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Zobacz także

Zajrzyj do zagadnień pokrewnych:

- [Ruch zmienny prostoliniowy. Przyspieszenie. Prędkość średnia i chwilowa](#)

Słownik

ruch jednostajnie przyspieszony

ruch, w którym prędkość wzrasta o stałą wartość w jednakowych odstępach czasu (np. co sekundę); wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym jest stała.

ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy

ruch, w którym prędkość wzrasta o stałą wartość w jednakowych odstępach czasu (np. co sekundę), a torem ruchu jest linia prosta.

ruch przyspieszony

ruch, w którym w pewnym przedziale czasu obserwujemy wzrost prędkości poruszającego się ciała. Wartość przyspieszenia w ruchu przyspieszonym może się zmieniać.

Zadania podsumowujące

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość poniższych zdań. Przy każdym zdaniu w tabeli zaznacz „Prawda” albo „Fałsz”.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy to taki ruch, którego torem ruchu jest linia prosta, a stałemu wzrostowi ulega wartość prędkości.	☐	☐
Ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy to taki ruch, którego torem jest linia prosta, a wartość prędkości jest stała.	☐	☐
Ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy to taki ruch, którego torem jest linia prosta, a droga przebyta przez ciało w równych przedziałach czasu jest taka sama.	☐	☐
Ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy to taki ruch, w którym ciało porusza się po linii prostej, a wartość przyspieszenia jest stała.	☐	☐

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Uzupełnij poniższą lukę. Kliknij w nią, aby rozwinąć listę, a następnie wybierz poprawną odpowiedź.

W ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym wektor przyspieszenia

zmienia jednostajnie swoją wartość

zmienia jednostajnie swój kierunek

jest stały

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.