

Temat: Zasady dynamiki. Badanie ruchów jednostajnie przyspieszonych a II zasada dynamiki.

Podstawa programowa

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:

- 1.3) podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych,
- 1.7) opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.

Kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- kompetencje informatyczne,
- umiejętność uczenia się,
- porozumiewanie się w językach obcych.

Czas trwania: 2 godziny lekcyjne.

Skrócony opis lekcji

Uczniowie przeprowadzą obserwację ruchów, dokonają ich klasyfikacji i dowiadują się, jak można rozróżnić różne rodzaje ruchów. Przeprowadzają dyskusję na temat przyczyny wprawiającej ciała w ruch i dokonają analizy ruchu jednostajnie przyspieszonego, wykonując obliczenia przebytej drogi. Dodatkowo, uczniowie poznają nomenklaturę angielską w tym zakresie.

Cele lekcji:

- zapoznanie uczniów z przykładami ruchów przyspieszonych,
- zapoznanie uczniów z klasyfikacją ruchów i metodami ich rozróżniania,
- uświadomienie uczniom, że przyczyną ruchu jednostajnie przyspieszonego jest stała w czasie siła wypadkowa działająca na ciało,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: Fizyka

- zapoznanie uczniów z zależnościami $s(t)$, $v(t)$ i $a(t)$ oraz $a(F)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego.

Słowa kluczowe:

- druga zasada dynamiki Newtona,
- ruch jednostajnie przyspieszony,
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne
- porozumiewanie się w językach obcych.

Formy, metody i techniki:

- obserwacja,
- praca w zespołach,
- dyskusja,
- e-learning.

Oczekiwane rezultaty

Po zajęciach uczeń:

- wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie przyspieszonym,
- podaje przykłady ruchów jednostajnie przyspieszonych,
- wymienia przyczyny ruchów jednostajnie przyspieszonych,
- formułuje II zasadę dynamiki,
- oblicza przyspieszenie, drogę i prędkość końcową ciał w ruchu jednostajnie przyspieszonym.

Do prowadzenia zajęć niezbędne będą:

- meble ustawione w taki sposób, aby była możliwa praca w grupach 4–6-osobowych,
- komputer z rzutnikiem i ekran (tablica multimedialna)
- pomoce naukowe:
 - stopery dla każdego zespołu,
 - przymiary liniowe dla każdego zespołu,



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- odważniki (jeden duży i pięć małych o jednakowej masie, odpowiednio dobrane do masy wózeków),
- siłomierze,
- cienki sznureczek,
- wózeczki,
- bloczki,
- jednostka e-learningowa „Zasady dynamiki”.

W celu przygotowania się do poprowadzenia zajęć należy:

- zapoznać się z instrukcją do jednostki oraz jednostką e-learningową „Zasady dynamiki” i wybrać:
 - **do wariantu 1.** Ekrany 19–26 z części Wiedza oraz Ćwiczenie 8. z części Utrwalającej (Ćwiczeniowej), a także zadania 5–7 z części Test,
 - **do wariantu 2.** Ekrany 4–7 wraz z podekranami z części Wiedza oraz Ekrany 2–10 z części Utrwalającej (Ćwiczeniowej) i zadania 1, 2 i 7 z części Testowej do wykorzystania na lekcji.

Proponowany przebieg zajęć

Wariant 1

1. Rozpocznij lekcję od podania informacji, że uczniowie będą wykonywać doświadczenia i poproś, aby podzieli się na równoliczne zespoły (4–6-osobowe) (podziału możesz dokonać sam w taki sposób, aby w każdym zespole byli uczniowie posiadający zróżnicowane umiejętności).
2. Przypomnij uczniom, że poznali już różne rodzaje ruchów, znają pojęcia drogi, prędkości i przyspieszenia – poproś ich, aby przypomnieli te pojęcia oraz podali znane im rodzaje ruchów.
3. Rozdaj uczniom pomoce naukowe i instrukcję do ćwiczenia oraz kartę pracy.
4. Wspólnie z uczniami omów instrukcję i kartę pracy,
5. Poproś uczniów aby wykonali ćwiczenie.



Autorzy: Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: Fizyka

6. Poproś uczniów o prezentację wyników swoich prac i przeprowadź dyskusję otrzymanych wyników. Zwróć uwagę uczniów na występowanie oporów ruchu i stąd otrzymane rozbieżności, jednakże gdy opory te są niewielkie to możemy je zaniedbać. Sformułuj II zasadę dynamiki. **Uwaga!** Zwróć uwagę uczniom, że podobne wyniki można otrzymać zmieniając masę wózka, ale wtedy będą mieli za każdym razem do czynienia z innym ciałem, dlatego też **nie można** powiedzieć, że przyspieszenie jest odwrotnie proporcjonalne do masy jak to wynika z otrzymanej zależności matematycznej!!!
7. Wspólnie z uczniami przejrzyj Ekrany od 19 do 24 (Wiedza) jednostki e-learningowej „Zasady dynamiki” oraz rozwiąż Ćwiczenie 8. z Utrwalającej (Ćwiczeniowej).
8. Zwróć uwagę uczniów, że autorem II zasady dynamiki jest Sir Isaac Newton i warto poznać brzmienie tej zasady w języku jego twórcy, dlatego też przejdź do Ekranu 25 i 26 (Wiedza).
9. Kończąc zajęcia, podsumuj je i sprawdź notatki uczniów.
10. Poproś uczniów, aby jako zadanie domowe wykonali zadanie 5, 6 i 7 z części Testowej jednostki e-learningowej.
11. Podziękuj uczniom za ich zaangażowanie podczas lekcji i oceń pracę zespołów.

Wariant 2

1. Rozpocznij lekcję od informacji, że uczniowie będą wykonywać doświadczenia i poproś, aby podzieli się na równoliczne zespoły (4–6-osobowe) (podziału możesz dokonać sam w taki sposób, aby w każdym zespole byli uczniowie posiadający zróżnicowane umiejętności).
2. Przejrzyj razem z uczniami Ekrany od 4 do 7 wraz z podekranami (Wiedza).
3. Przeprowadź z uczniami rozmowę na temat obserwowanych przez Awatara ruchów – poproś ich, aby przypomnieli nazwy tych ruchów i podali równania je opisujące.
4. Rozdaj uczniom pomoce naukowe i instrukcję do ćwiczenia oraz kartę pracy i zaproś do zbadania jednego z poznanych ruchów ze względu na siłę powodującą ten ruch i skutek, jakim będzie przyspieszenie oraz zmieniająca się w czasie prędkość.
5. Wspólnie z uczniami omów instrukcję i kartę pracy.
6. Poproś uczniów, aby wykonali ćwiczenie.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: Fizyka

7. Poproś uczniów o prezentację wyników swoich prac i przeprowadź dyskusję otrzymanych wyników. Zwróć uwagę uczniów na występowanie oporów ruchu i stąd otrzymane rozbieżności, jednak gdy opory te są niewielkie to możemy je zaniedbać. Sformułuj II zasadę dynamiki. **Uwaga!** Zwróć uwagę uczniom, że podobne wyniki można otrzymać, zmieniając masę wózka, ale wtedy będą mieli za każdym razem do czynienia z innym ciałem, dlatego też **nie można** powiedzieć, że przyspieszenie jest odwrotnie proporcjonalne do masy jak to wynika z otrzymanej zależności matematycznej!!!
8. Zwróć uwagę uczniów, że autorem II zasady dynamiki jest Sir Isaac Newton i warto poznać brzmienie tej zasady w języku jego twórcy, dlatego też przejdź do Ekranu 25 i 26 (Wiedza).
9. Kończąc zajęcia, podsumuj je i sprawdź notatki uczniów.
10. Poproś uczniów, aby jako zadanie domowe wykonali zadanie 1, 2 i 7 z części Testowej jednostki e-learningowej.
11. Podziękuj uczniom za ich zaangażowanie podczas lekcji i oceń pracę zespołów.

Materiał pomocniczy 1

Instrukcja do ćwiczenia

1. Na dwóch końcach sznureczka zrób pętelki w taki sposób, aby można było z jednej strony zaczepić wózek, a z drugiej powiesić ciężarek.
2. Do wózeczka przyczep sznureczek, przerzuć sznureczek przez bloczek.
3. Ustaw wózek na końcu ławki.
4. Zmierz odległość wózeczka od błočka .
5. Na wózek połóż duży odważnik, przytrzymaj wózek, a drugi mniejszy odważnik zawieś na drugim końcu sznureczka.
6. Wyznacz masę wózeczka.
7. Puść wózek i wykonaj pomiar czasu ruchu wózeczka aż do chwili zetknięcia się z błočkem. **Uwaga!** Wózek może uszkodzić bloczek i sam może ulec uszkodzeniu przy zderzeniu. Dlatego należy temu zapobiec.
8. Powtórz pomiar jeszcze dwa razy. Za każdym razem wynik pomiaru zapisz w karcie pracy.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński

Poziom kształcenia: gimnazjum

Przedmiot: Fizyka

9. Na końcu sznurka zawieś teraz dwa odważniki, nie zmieniając odważnika na wózek.
10. Powtórz czynności z pkt. 4, 6 i 7.
11. Na końcu sznurka zawieś teraz 3. odważniki i powtórz czynności z pkt. 4, 6 i 7.
12. Na końcu sznurka zawieś teraz 4. odważniki i powtórz czynności z pkt. 4, 6 i 7.
13. Na końcu sznurka zawieś teraz 5. odważniki i powtórz czynności z pkt. 4, 6 i 7.
14. Oblicz średnią drogę i czas ruchu wózek dla każdego przypadku oznaczonego w Karcie jako I, II, III, IV, V, wpisując wartości w zaznaczone pola.
15. Oblicz przyspieszenie a wózek dla każdego przypadku I, II, III, IV i V.
16. Sporządź wykres zależności przyspieszenia wózek od siły wprawiającej go w ruch.
17. Oblicz stosunek siły wprawiającej wózek w ruch do przyspieszenia dla każdego przypadku I, II, III, IV, V.
18. Zrób w zeszycie rysunek obrazujący twoje doświadczenie i zaznacz siły działające na wózek.
19. Zapisz w zeszycie wnioski z przeprowadzonych pomiarów.

Materiał pomocniczy 2

Karta pracy dla zespołu

Nr pomiaru	Droga przebyta przez wózek	Całkowita masa wózka [kg]	Liczba odważników – siła wprawiająca wózek w ruch [N]	Czas [s]
1			1	
2			1	
3			1	
I			1	
1			2	
2			2	
3			2	
II			2	
1			3	
2			3	
3			3	
III			3	
1			4	



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński
 Poziom kształcenia: gimnazjum
 Przedmiot: Fizyka

2			4	
3			4	
IV			4	
1			5	
2			5	
3			5	
V			5	

Korzystając z zależności

$$s = \frac{at^2}{2}$$

obliczamy przyspieszenie a wózek jako

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

$a_I =$ _____, $a_{II} =$ _____, $a_{III} =$ _____, $a_{IV} =$ _____, $a_V =$ _____

Przyspieszenie	Siła wprowadzająca w ruch [N]		Stosunek siły wprowadzającej wózek w ruch do przyspieszenia	Całkowita masa wózka
$a_I =$				
$a_{II} =$				
$a_{III} =$				
$a_{IV} =$				
$a_V =$				



KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
 i Pedagogiczne S.A.
 Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY

