

KONSPEKT LEKCJI

Mgr Magdalena Chachulska

1. **Przedmiot:** fizyka i astronomia
2. **Klasa:** II technikum
3. **Data:**
4. **Temat zajęć:** II prędkość kosmiczna.
5. **Prowadzący:**
6. **Zakładane cele**

Cel główny [poznawczy]: Poznanie pojęcia II prędkości kosmicznej.

Cele operacyjne:

- ~~- Kształcenie umiejętności stosowania II prędkości kosmicznej.~~
- ~~- Kształcenie umiejętności obliczania II prędkości kosmicznej.~~
- Umiejętność zastosowania praktycznego prawa grawitacji Newtona (w formie $F \sim 1/r^2$ a nie $F = mg$ oraz **prawa zachowania energii**¹ w ogólnej zależności w polu grawitacyjnym)
- Przekształcenia wzorów fizycznych
- Porównanie skali prędkości w ruchu na Ziemi i w lotach kosmicznych (10m/s a 10 km/s)

7. Metody pracy:

- pogadanka,
- ćwiczenia.
- przykład praktyczny lotów kosmicznych (lot Voyagera, „Toruński poręcznik do fizyki”, UMK, 2010, str. 69)

8. Formy pracy:

- praca wspólna z całą klasą,
- praca indywidualna uczniów.
- praca domowa w internecie

9. Pomoce dydaktyczne:

- tablica, kreda,
- karta pracy ucznia

„Toruński poręcznik do fizyki”, UMK, 2010 i jego wersja internetowa

¹ Pojęcie drugiej prędkości kosmicznej może się przydać również w fizyce atomowej (zob. nowa podstawa MEN). Wysłanie sondy w nieskończoność kosmosu w fizyce atomowej odpowiada oderwaniu elektronu od atomu, czyli jego jonizację. Energia jonizacji atomu wodoru (13.6 eV) jest w jednostkach eV bardzo pożyteczna: napięcie na rurze (220 V) neonowej musi być wystarczające, aby wewnątrz rury zachodziła (najlepiej wielokrotnie) jonizacja gazu (a jest tam argon i trochę rtęci).

10. Przebieg lekcji:

Etapy lekcji	Czynności nauczyciela	Czynności ucznia
Część wstępna	<u>Czynności organizacyjne:</u> - sprawdzenie obecności, - krótki sprawdzian teoretyczny z grawitacji. <u>Wprowadzenie do tematu:</u> - nawiązanie do lekcji poprzedniej (krótkie przypomnienie problematyki I prędkości kosmicznej), - zastanowienie się, czy można nadać ciału taką prędkość, aby oddaliło się w przestrzeń kosmiczną i nie powróciło na Ziemię. Jak taką prędkość należałoby nazwać.	- Uczniowie przygotowują się do lekcji. - Piszą kartkówkę. - Uczniowie odpowiadają na pytania nauczyciela.

Część zasadnicza	<u>Podanie i realizacja tematu:</u> - podanie tematu lekcji: II prędkość kosmiczna. - zastanowienie się jak określić i wyprowadzić wzór na II prędkość kosmiczną (porównanie energii kinetycznej i potencjalnej ciała). - wyprowadzenie i objaśnienie wzoru, - obliczanie wartości II prędkości kosmicznej (różne jednostki: m/s, km/s, km/h). - Wniosek: Jaka jest zależność między I a II prędkością kosmiczną ($v_{II} = v_I \sqrt{2}$) Wartość prędkości kosmicznej nie zależy od masy ciała. <u>Utrwalenie tematu:</u> - utrwalenie pojęcia II prędkości kosmicznej w ćwiczeniach (rozdzanie kart pracy).	- Zapisują temat i notatkę. - Wykonują obliczenia. - Odpowiadają na postawione pytania. - Wykonują obliczenia.
Zakończenie lekcji	<u>Podsumowanie lekcji:</u> - Pytania porządkujące wiedzę uczniów: Co to jest II prędkość kosmiczna planety? Jaki jest jej związek z I prędkością kosmiczną? Jak obliczamy II prędkość kosmiczną? - podziękowanie uczniom - ocena aktywnych uczniów	- Odpowiadają na postawione pytania.

	<u>Zadanie pracy domowej:</u> Wyszukać w Internecie przykłady zastosowania I i II prędkości kosmicznej w lotach kosmicznych	
--	--	--

KARTA PRACY UCZNIA

Zad. 1.

Jaką prędkość należy nadać ciału, aby oddaliło się w przestrzeń kosmiczną z planety, której masa jest dwa razy większa niż masa Ziemi, a promień półtora razy większy od promienia Ziemi? (Wskazówka: Wykorzystaj obliczoną II prędkość kosmiczną dla Ziemi.)

Zad. 2.

Jaka powinna być masa planety, aby jej II prędkość kosmiczna była równa II prędkości kosmicznej na Ziemi, jeśli jej promień jest dwa razy większy od promienia Ziemi? Nie podstawiaj danych tylko wyprowadź wzór.

Zad. 3.

Jaka byłaby II prędkość kosmiczna na planecie (w stosunku do II prędkości kosmicznej na Ziemi), jeśli masa tej planety jest równa masie Ziemi, a promień planety jest cztery razy mniejszy od promienia Ziemi?

Dla ambitnych: Znajdź w Internecie film ze startu rakiety kosmicznej, np. Apollo w locie na Księżyc. Dlaczego rakieta startuje tak wolno, jeśli prędkość kosmiczna jest taka duża?

Uczniowie mają bardzo duże problemy z przekształcaniem wzorów i działaniami na tzw. „literkach”, dlatego Zad. 2. sprawi im spore problemy. Zamiana jednostek również stanowi dla uczniów problem, dlatego przeznaczona jest na to część lekcji. Moim zdaniem problemy te wynikają w głównej mierze z trudności w posługiwaniu się aparatem matematycznym. Uczniowie mają także słabo rozwiniętą wyobraźnię, a przede wszystkim wyobraźnię przestrzenną i samo pojęcie I i II prędkości kosmicznej sprawia im problemy.
