

Zakład Dydaktyki Fizyki UMK Toruń – Materiały dla n-li do nowej podstawy programowej

Konspekt lekcji fizyki w klasie VII - „Ruch zmienny”

Cele ogólne:- uczeń wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości.

Cele operacyjne: – dla ucznia:

- Umiejętność definicji ruchu jednostajnie przyspieszonego jako ruchu, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchu jednostajnie opóźnionego jako ruchu, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;
- Posługiwanie się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznaczanie wartości przyspieszenia wraz z jednostką; stosowanie do obliczeń związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);
- Wyznaczanie zmiany prędkości i przyspieszenia z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);

Metoda i forma pracy:

Doświadczenia uczniowskie, wykonywanie wykresów; grupowa i indywidualna.

Przebieg lekcji:

- I Wstęp

<i>Czynności nauczyciela</i>	<i>Czynności uczniów</i>
Zadaje pytania kontrolne dotyczące ostatniej lekcji: co to jest ruch jednostajny, jak definiujemy prędkość? Jaki jest wykres drogi i szybkości w funkcji czasu dla ruchu jednostajnego?	Odpowiadają

- II Rozwinięcie

Podaje temat lekcji	Zapisują
Gdzie możemy zaobserwować ruch zmienny?	Porusza się w ten sposób np. rozpędzający się lub hamujący pojazd albo rowerzysta.
Podaje informację o „przyspieszeniu do setki” kilku modeli samochodów [1]	Oceniają, który samochód ma największe przyspieszenie.
Podaje definicję przyspieszenia, wprowadza jednostkę	Zapisują.

Prosi o wyliczenie przyspieszenia samochodu, który ruszył i po czasie 10 s osiągnął prędkość 72 km/godz. (czyli 20 m/s)	Obliczają.
Podaje definicję ruchu jednostajnie przyspieszonego.	R. jednostajnie przyspieszony - ruch, w którym przyspieszenie pozostaje stałe.
Przywołuje postać Galileusza i jego doświadczenie ze spadaniem (w miarę możliwości wykonuje z pomocą uczniów wersję tego doświadczenia lub prezentuje filmy ze spadania ciał na Księżycu i w próżni).	Formułują wniosek: w warunkach braku oporu powietrza ciała spadają z tym samym przyspieszeniem.
Prezentuje zależność prędkości od czasu w spadku swobodnym w formie wykresu ([1] – rys.3.12).	Przypominają formę wykresu prędkości w r. jednostajnym
Z pomocą uczniów przekształca definicję przyspieszenia na wzór na prędkość $v = v_0 + a \cdot t$, podaje przykłady do obliczeń (np. 3.13, 3.14 i 3.15 z [2])	Zapisują, obliczają.
Wraca do przykładu samochodów Formuły 1 i analizuje wraz z uczniami drogę, jaką przebył samochód w pierwszych sekundach ruchu (zgodnie z opisaną w [3] procedurą)	Aktywnie włączają się w proces dochodzenia do wzoru na drogę
Podaje wzór $s = \frac{1}{2} at^2$, prosi o sprawdzenie z danymi liczbowymi z przykładu; uzupełnia wzór o przypadki niezerowej drogi i prędkości początkowej.	Zapisują, obliczają.
Zadanie: Oblicz drogę, jaką pokonał kamień spadający ze stałym przyspieszeniem 10 m/s ² w czasie 5 sekund.	$S = \frac{1}{2} a \cdot t^2$, $t = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 = 250$ m

• III Podsumowanie

Co to jest przyspieszenie?	Przyspieszenie to stosunek zmiany prędkości do czasu, w którym ta zmiana nastąpiła.
Jaki jest wykres szybkości w funkcji czasu dla ruchu jednostajnie przyspieszonego?	Wykresem jest prosta nachylona do osi czasu.
Zadanie domowe: 1. Sporządź wykres prędkości od czasu dla ruchu spadającego kamienia. 2. Czy spadanie ciała w ziemskim polu grawitacyjnym możemy uznać za swobodne? Jakie są uwarunkowania? Przeanalizuj pod tym kątem przypadek skoku Felixa Baumgartnera, z problemami do opracowania w [4].	

Odnosiniki:

[1,2,3] G. Karwasz, M. Sadowska, K. Rochowicz "Toruński poręcznik do fizyki. Gimnazjum I klasa. Mechanika", <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Ksiazki/Porecznik/3.5.pdf> 3.6 i 3.7.pdf

[4] http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Pliki/Skok_z_kosmosu.pdf

[5] B. Sagnowska „Świat fizyki” – podręcznik do kl. 7, wyd. WSiP

[6] G. Francuz-Ornat, T. Kulawik, M. Nowotny-Róžańska „Spotkania z fizyką 7”, wyd. Nowa Era

Uwagi dydaktyczne (GK):

1. Konspekt, proponowany przez dr K. Rochowicza, st. wykładowcę w Zakładzie Dydaktyki Fizyki UMK, przez lata nauczyciela liceum a obecnie doradcę metodycznego w Kujawsko- Pomorskim Centrum Kształcenia Nauczycieli odbiega nieco od tradycyjnych konspektów. Opiera się on w dużej mierze na naszej wspólnym¹ opracowaniu „Toruński po-ręcznik”².
2. „Poręcznik” jest książką, która zrodziła się analizy trudności w nauczaniu: nie jest dla ucznia jasne, jak z definicji przyspieszenia (które *de facto* jest pochodną prędkości po czasie, albo drugą pochodną drogi po czasie) wynika wzór $1/2 at^2$. Artykuł prof. dr hab. inż. Grzegorza Karwasza w Fizyce w szkole pt. „Skąd się bierze $1/2$ we wzorze at^2 ”? odpowiada na to pytanie. Było to bowiem pytanie Pani Karoliny, studentki drugiego roku fizyki (a obecnie zdolnej doktorantki).
3. Nieumiejętność odczytania wykresów prędkości i drogi od czasu nie jest więc przypadłością ucznia (ani tym bardziej nauczyciela) ale obiektywną trudnością dydaktyczną. Stąd nasze podejście (zresztą współbieżne co nieco później zrobiono w Anglii), przedstawiania przyspieszenia jako wielkości definiowalnej: „o ile wzrasta co sekundę prędkość, jeśli ferrari przyspiesza do 30 m/s w ciągu 3 sekund?” [przy komentarzu słownym: „oczywiście, pyda do dechy”].
4. W poręczniku, dostępnym gratis w Internecie (możemy również przesłać gratis wydrukowane kopie dla testowych klas) odmienne wykresy $v(t)$, $a(t)$, $s(t)$ są zaznaczone na innych tłach.
5. Oczywiście, jest to **jedynie propozycja**. Na Państwa uwagi chętnie odpowie dr K. Rochowicz: kroch@fizyka.umk.pl

Literatura:

[1] G. Karwasz, „[Skąd się bierze \$1/2\$ we wzorze \$at^2\$](#) ”, Fizyka w Szkole 3/2016 (2016) 10

¹ również z dr Magdaleną Sadowską, doradcą metodycznym w Kaliszu

² Nie mylić z „podręcznikiem”, który w momencie jego pisania w 2009 roku wymagałby zatwierdzenia przez MEN, a które dziś byłoby nieaktualne (a sama fizyka pozostaje aktualna).