

# *Nauka fizyki - wskazówki dla uczniów*

## *1. Czym jest fizyka?*

**Fizyka jest nauką, której celem jest poszukiwanie i poznawanie podstawowych praw przyrody, od których zależą wszystkie zjawiska naturalne.**

Początkowo zajmowała się zjawiskami zachodzącymi w najbliższym otoczeniu człowieka, badając wielkości fizyczne o przeciętnych wartościach. W miarę doskonalenia przyrządów badawczych zaczęto sięgać do zjawisk z jednej strony o skali kosmicznej, a z drugiej do zachodzących w mikroświecie, czyli świata atomów i cząstek elementarnych. Okazało się, że w mikroświecie nie można stosować praw mechaniki i elektrodynamiki klasycznej, lecz prawa teorii kwantów. Prawa mikroświata są bardziej ogólne, niektóre prawa teorii klasycznej są szczególnymi przypadkami teorii kwantowych.

Te same prawa decydują o budowie atomów i cząsteczek chemicznych, jak i o budowie i działaniu organizmów żywych czy budowie i strukturze gwiazd i galaktyk. Nauki zajmujące się tymi zagadnieniami, jak astronomia, chemia, biologia i inne mają swoje korzenie w fizyce.

Nierozdzielny jest również związek fizyki z techniką, gdyż technika wykorzystuje prawa fizyki do praktycznej działalności. Bez podstaw fizycznych nie mogłyby istnieć takie gałęzie współczesnej techniki, jak elektrotechnika, elektronika, teletechnika, lotnictwo, astronautyka, technika laserowa, energetyka jądrowa czy inne.

## *2. Po co uczyć się fizyki?*

Po co się uczyć fizyki? Odpowiedzią na to pytanie może być próba odpowiedzi na kolejne pytanie: jak wyglądałoby nasze życie dzisiaj, gdyby wcześniej człowiek nie odkrywał praw przyrody i nie próbował ich wykorzystać w życiu codziennym?, jak wyglądałyby nasze poglądy na otaczający nas świat? Fizyka kształci rozumny, myślowy sposób podejścia do przyrody, czyli kształci umiejętność racjonalnego myślenia. Fizyka jest najbardziej ścisłą spośród wszystkich nauk przyrodniczych dzięki metodom badawczym opartym na matematyce. Podstawową cechą badanych przez fizykę zjawisk musi być ich weryfikowalność doświadczalna. Obecnie najczęściej teoria wyprzedza fakty doświadczalne przyczyniając się w istotny sposób do postępu wiedzy.

Fizyka zajmuje się wzajemnymi związkami pomiędzy wielkościami opisującymi dany proces, nie wnika natomiast w istotę tych wielkości. Zatem fizyka nie zajmuje się dociekaniem, czym jest np. czas, przestrzeń, materia. Tym zajmuje się filozofia. Ogólnie mówiąc fizyka nie zajmuje się zagadnieniami wychodzącymi poza ramy sprawdzalności doświadczalnej, dlatego nie zajmuje się czarami, psychokinetką, życiem pozagrobowym, czarną magią itp..

Aby być w pełni świadomym odbiorcą współczesnej informacji, trzeba się orientować w znaczeniu pewnych terminów, z którymi można się zetknąć w życiu codziennym, jak na przykład: tranzystor, półprzewodnik, fale elektromagnetyczne, laser, radar, reaktor jądrowy. Między innymi temu celowi służy nauczanie fizyki. Ponadto pozwala rozszerzyć horyzonty myślowe, naucza dostrzegania wzajemnych powiązań zjawisk i prawidłowości w otaczającym świecie, pozwala kształtować racjonalne podejście do zagadek nauki i świata.

### **3. Jak się uczyć fizyki**

Praktyka pedagogiczna pokazuje, że trudności z opanowaniem materiału z fizyki wynikają głównie z następujących przyczyn:

- a.** słaby rozwój wyobraźni (zwłaszcza przestrzennej) – jakkolwiek jest to umiejętność w dużym stopniu wrodzona, to można ją rozwijać między innymi przez uczenie się takich przedmiotów jak matematyka i fizyka,
- b.** nieumiejętność w posługiwaniu się aparatem matematycznym – chodzi o brak lub niedostateczny stopień opanowania takich operacji jak: przekształcanie wzorów, przeliczanie jednostek, działania na dużych i małych liczbach w postaci wykładniczej, tworzenie i interpretowanie wykresów itp.,
- c.** zbyt małą ilością czasu poświęconego na naukę – nazywając rzecz po imieniu jest to nic innego jak lenistwo,
- d.** nieumiejętność uczenia się fizyki – nie można uczyć się tego przedmiotu tak jak słówek z języka obcego czy nazw części rośliny. Odmienność uczenia się fizyki wynika z tego, że w większości innych przedmiotów sprowadza się do podawania uczniom pewnej liczby faktów, które tworzą zręby wiedzy i są następnie porządkowane, dzięki czemu uczniowie zaczynają dostrzegać i rozumieć związki łączące te fakty. Trzon nauki stanowią, zatem fakty. W przypadku fizyki fakty są elementem drugorzędnym, natomiast nadrzędne staje się zrozumienie tych faktów. Mówiąc obrazowo:

***fizyki nie należy (nie trzeba) się uczyć – trzeba ją zrozumieć!***

Podczas uczenia się fizyki należy:

- a.** porzucić całkowicie uczenie się tego przedmiotu na pamięć – uczenie się „regułek” na pamięć bez analizy ich znaczenia ma taki sam sens jak wkuwanie na pamięć książki telefonicznej,
- b.** doskonalić swoje podstawowe umiejętności matematyczne,
- c.** przede wszystkim rozwiązywać problemy za pomocą podręcznika, a nie ograniczać się tylko do zwykłego jego czytania,
- d.** polubić ten przedmiot – tylko nauka z zaangażowaniem może być efektywna,
- e.** systematycznie pracować nad tym przedmiotem.

Uczenie się fizyki będzie miało sens, jeżeli uświadomisz sobie, że:

- a.** fizyki uczymy się, aby zrozumieć zjawiska zachodzące w otaczającym nas świecie,

- b. uczenie się fizyki polega na poznawaniu przykładów zastosowania jej praw i powiązań istniejących między nimi,
- c. będziesz mógł powiedzieć, że opanowałeś dany materiał tylko wtedy, gdy będziesz umiał rozwiązać kilka nieznanych tobie wcześniej problemów z tym materiałem związanych, a nie wtedy, gdy potrafisz wyrecytować wykute na pamięć prawa.

#### 4. Zasady, które należy przestrzegać podczas uczenia się fizyki

- A. Systematyczność** – jeżeli nauka będzie polegać na tzw. „akcyjności” czyli uczeniu się od przypadku do przypadku (np. w wieczór przed pracą klasową), to jej efekty będą dalekie od oczekiwanych. Można się nauczyć w przeciągu krótkiego czasu dużej liczby słówek, dat, nazwisk czy terminów, ale nie da się w tym czasie zrozumieć choćby jednej teorii fizycznej.
- B. Operatywność** – wiąże się to z umiejętnością zastosowania wzorów przy rozwiązywaniu zadań. Wymaga to znajomości użytych symboli, zrozumienia zależności występujących pomiędzy występującymi w nich wielkościami fizycznymi. Można to osiągnąć przede wszystkim przez samodzielne ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań (domowych i nie tylko). Należy zatem stosować się do podstawowej zasady dydaktycznej:

***działać = zrozumieć***

Sposób uczenia się opierający się głównie na czytaniu, tak jak w przedmiotach humanistycznych, jest w przypadku fizyki nieefektywny. Dlatego po przeczytaniu danego tekstu należy przystąpić do rozwiązywania zadań i problemów. Im więcej zadań i problemów zostanie rozwiązanych, tym lepsza będzie znajomość i zrozumienie fizyki. Dotyczy to wszystkich przedmiotów ścisłych.

- C. Posługiwanie się wyobraźnią** – analizowanie wykresów, wzorów, rysunków czy schematów pozwala wytworzyć w umyśle wyobrażenia zjawisk fizycznych. Jest to znacznie ważniejsze od znajomości reguł, które są tylko narzędziami przekazywania prawdy o świecie.

#### 5. Jak rozwiązywać zadania z fizyki?

Rozwiązanie zadania wiąże się nie tylko z podaniem odpowiedzi (z wyjątkiem testu wyboru), ale pokazaniem sposobu rozwiązania. Zatem podanie tylko wyniku końcowego bez przedstawienia sposobu dojścia do niego, będzie traktowane jako brak rozwiązania! Istotna jest tu również jakość tego rozwiązania, na którą składa się przejrzystość i estetyka pracy, liczba błędów, nieścisłości czy sposób opisu.

##### ***Co powinno zawierać kompletne rozwiązanie zadania?***

- A.** Schematyczne przedstawienie treści zadania – najczęściej wiąże się to z wypisaniem danych i szukanych, wykonaniem rysunku i pisemnym komentarzem (analizą) dotyczącym zjawisk, których zadanie dotyczy. Jeżeli dane liczbowe były podane w jednostkach niepodstawowych, to przeliczyć na podstawowe (np.  $l = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$ ). W przypadku danych liczbowych o dużych bądź małych wartościach, zapisać je w postaci wykładniczej (np.  $r = 6000 \text{ km} = 6\,000\,000 \text{ m} = 6 \cdot 10^6 \text{ m}$ )

- B.** Wypisanie wyjściowych zależności opisujących rozpatrywane zjawisko i ich przekształcanie wraz z krótkim opisem podejmowanych. Jakkolwiek bezpośrednio działania na liczbach wydają się prostsze od działań na symbolach (literach), to należy dążyć do wyrobienia nawyku i umiejętności przekształcania wzorów na symbolach, gdyż:
- a.** wzór końcowy w postaci symbolicznej daje pełniejszy obraz umożliwiając analizę wpływu różnych wielkości fizycznych na wynik końcowy,
  - b.** umożliwia sprawdzenie jednostki i tym samym wstępną weryfikację poprawności otrzymanej zależności,
  - c.** rozwiązanie na symbolach jest bardziej przejrzyste dla sprawdzającego,
  - d.** części zadań, zwłaszcza problemowych nie da się rozwiązać na samych liczbach,
  - e.** wyprowadzony wzór łatwo wykorzystać w innym zadaniu lub dla innych danych liczbowych,
  - f.** mniejsze jest prawdopodobieństwo popełnienia błędu w czasie działań na liczbach, wynik końcowy jest często dokładniejszy dzięki uniknięciu stosowania przybliżeń podczas działań na liczbach,
  - g.** na różnego typu egzaminach i sprawdzianach wymaga się umiejętności wyprowadzenia wzoru końcowego.
- C.** Wyraźne podanie wzoru końcowego. *Rozwiązanie bez wzoru końcowego jest niemal zawsze "słabsze", bo dzięki wzorowi wiemy nie tylko "ile", ale także, „dlaczego właśnie tyle”.*
- D.** Sprawdzenie jednostki szukanej wielkości fizycznej wynikającej z wzoru końcowego. Jeżeli na przykład, po wyprowadzeniu wzoru na prędkość, sprawdzenie jednostki daje wynik  $m/s^2$ , to wyprowadzony wzór jest na pewno błędny. Otrzymanie oczekiwanej jednostki nie oznacza natomiast, że z całą pewnością wyprowadzona zależność jest prawdziwa!
- E.** Podstawienie danych liczbowych i otrzymanie wyniku końcowego.
- F.** Napisanie pisemnej odpowiedzi wyraźnie podającej co wyliczono i ile wyniosła wartość szukanej wielkości fizycznej.

## **6. Uwagi końcowe, czyli dobre rady, którymi najczęściej wybrukowane jest piekło!**

- A.** Jeśli na lekcji czegoś nie rozumiesz, nie bój się poprosić nauczyciela, aby wytłumaczył to jeszcze raz. Podobno, kto pyta to nie błądzi, o ile zadaje sensowne pytania! Nauczyciel jest po to, aby tobie pomóc zrozumieć materiał, który powinieneś sobie przyswoić.
- B.** Jeśli twierdzisz, że nic nie wiesz i nic nie rozumiesz, to albo nie wiesz, co mówisz, albo zachorowałeś na ciężką chorobę zwana totalnym lenistwem, albo za wcześnie skończyłeś gimnazjum! Jeżeli uważasz, że żadna z tych sytuacji nie ma miejsca w twoim przypadku, to znaczy, że musisz coś wiedzieć i rozumieć, a twoim zadaniem jest to umiejętnie „sprzedać” nauczycielowi.

- C.** Pamiętaj, że nieobecności na zajęciach (nie tylko nieusprawiedliwione) nie są wygodną wymówką o nieprzygotowaniu do lekcji. Nie byłeś na zajęciach, to masz obowiązek samodzielnie uzupełnić brakujące notatki i zadania domowe, na przykład od kolegi czy koleżanki - nie żyjesz przecież na pustyni!
- D.** Sama obecność na lekcjach (nie tylko fizyki!), nawet bardzo aktywna, nie oznacza, że już wszystko wiesz i wszystko rozumiesz. Przejrzyj w domu notatki z lekcji, przeczytaj odpowiedni fragment z podręcznika, w razie potrzeby dotrzyj do innych źródeł (inna książka, internet, itp.) Zastanów się, co rozumiesz a czego nie. Inaczej mówiąc ucz się aktywnie i systematycznie! Tylko wtedy osiągniesz dobre wyniki nauczania, a lekcja nie będzie dla ciebie horrorem i straconym czasem.
- E.** Zadania domowe staraj się rozwiązywać samodzielnie, bo przecież z takimi zadaniami zetkniesz się potem na kartkówce czy pracy klasowej! Nie zniechęcaj się, jeżeli nie uda ci się od razu rozwiązać wszystkich zadań - spróbuj jeszcze raz.