

Ciśnienie hydrostatyczne

i ciśnienie atmosferyczne

# Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne – scenariusz lekcji

Czas: 135 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęć ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego.
* Doświadczalne wykazanie, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne.
* Wyjaśnienie działania naczyń połączonych.
* Poznanie przyrządów służących do mierzenia ciśnienia.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* rozróżnia pojęcia ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego,
* posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego, wskazuje przykłady zjawisk opisywanych za ich pomocą,
* bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne; opisuje przebieg doświadczenia; wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny; formułuje wniosek, że ciśnienie w cieczy zwiększa się wraz
* z głębokością i zależy od rodzaju (gęstości) cieczy,
* demonstruje zasadę naczyń połączonych; wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny; formułuje wniosek,
* wskazuje przykłady zastosowania naczyń połączonych,
* wyjaśnia, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy,
* wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego,
* wyjaśnia na przykładach znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie
* i życiu codziennym,
* wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia,
* uzasadnia, dlaczego w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* rozwiązywanie zadań,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: butelka, woda, miska, szklane rurki, ciecze o różnych gęstościach, naczynia połączone, balon, słomki, słoik, świeca,
* tekst „Ciśnienie a głębokość”,
* tekst „Manometr – doświadczenie”,
* tekst „Paradoks hydrostatyczny”,
* tekst „Wyznaczanie ciśnienia atmosferycznego”,
* tekst „Ciśnienie a wysokość”,
* tekst „Półkule magdeburskie”,
* tekst „Jednostki ciśnienia”,
* tekst „Barometr – doświadczenie”,
* tekst „Doświadczenie Torricellego”,
* tekst „Próżnia”,
* „Zadanie dodatkowe”,
* symulacja „Zależność ciśnienia hydrostatycznego od gęstości i wysokości słupa cieczy”,
* plansza „Beczka Pascala”,
* plansza „Wieża ciśnień”
* plansza „Studnia artezyjska”,
* pokaz slajdów „Wyprowadzenie wzoru na ciśnienie hydrostatyczne”,
* „Zadania”,
* pokaz slajdów – rozwiązanie zadania krok po kroku – „Rów Mariański”,
* tabela „Ciśnienie wokół nas”,
* „Zadanie z egzaminu 2003”,
* plansza „ Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu – wyjaśnienie pochodzenia terminów „hydrostatyka”   i „aerostatyka”. | * Hydrostatyka: z jęz. gr. *hydro* – woda, *statikos* – utrzymujący równowagę. * Aerostatyka: z jęz. gr. *aer* – powietrze, *statikos* – utrzymujący równowagę.   Wyjaśniamy, że hydrostatyka to nauka badająca ciecze i ciała zanurzone w cieczach w warunkach równowagi. Aerostatykę definiujemy analogicznie, w odniesieniu do gazów. W praktyce w przypadku cieczy oznacza to np. badanie, jak zachowuje się drewniany klocek znajdujący się w wodzie. |
| * Pokaz doświadczenia – wykazanie,   że ciśnienie hydrostatyczne zależy  od wysokości słupa cieczy.   * Formułowanie przez uczniów wniosków   z obserwacji. | * Przykład doświadczenia   Butelkę z otworkami na różnej wysokości umieszczamy w miednicy i napełniamy wodą. Dokładny opis doświadczenia w tekście „Ciśnienie a głębokość”.   * Zdolniejszym uczniom warto polecić wykonanie doświadczeń z użyciem manometru – patrz: „Manometr   – doświadczenie”.   * Ciśnienie hydrostatyczne zależy od wysokości słupa cieczy. * Omówienie doświadczenia Pascala wykazującego zależność między ciśnieniem   a słupem cieczy. Wykorzystanie planszy „Beczka Pascala”.   * Ciekawostki dla zainteresowanych – opisy paradoksu hydrostatycznego i doświadczenia Pascala w tekście „Paradoks hydrostatyczny”. |
| * Pokaz doświadczenia – wykazanie,   że ciśnienie hydrostatyczne zależy  od gęstości cieczy. | * Przykład doświadczenia   Do dwóch jednakowych szklanych rurek (zamkniętych od dołu cienką gumową błoną) wlewamy ciecze o różnych gęstościach,  np. denaturat i wodę, dbając o to, by ich objętość była taka sama. Obserwujemy wybrzuszenie błonki.   * Ciśnienie hydrostatyczne zależy od gęstości cieczy. |
| * Pokazanie działania naczyń połączonych   – wykazanie, że ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od ciężaru cieczy ani od kształtu naczynia.   * Omówienie działania: wieży ciśnień, śluzy kanałowej, studni artezyjskiej. | * Przykład doświadczenia   Omówienie budowy naczyń połączonych (połączone szklane naczynia o różnych kształtach i średnicach). Zwrócenie uwagi,  że poziom jednorodnej cieczy w naczyniach połączonych nie zależy od kształtu i pola przekroju tych naczyń.   * Ciśnienie hydrostatyczne nie zależy   od kształtu naczynia i jego pola przekroju.  Omówienie zasady naczyń połączonych; wyjaśnienie zasady działania studni artezyjskich i miejskich wodociągów. Wykorzystanie pokazu slajdów  ze schematami działania: wieży ciśnień, śluzy kanałowej, studni artezyjskiej. |
| * Podanie wzoru na ciśnienie hydrostatyczne: . | * Wyprowadzenie wzoru: . Wykorzystanie pokazu slajdów „Wzór na ciśnienie hydrostatyczne”. * Wyjaśnienie, co to znaczy, że ciśnienie hydrostatyczne jest proporcjonalne do wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy. * Wykorzystanie symulacji „Zależność ciśnienia od gęstości i wysokości słupa cieczy”. |
| * Rozwiązywanie zadań z użyciem wprowadzonego wzoru. | * Rozwiązywanie zadań dotyczących ciśnienia hydrostatycznego. Wykorzystanie przykładów zadań – „Zadania”. |
| * Wprowadzenie pojęcia ciśnienia atmosferycznego; wyjaśnienie wpływu ciśnienia atmosferycznego na pogodę. | * Zdolniejszym uczniom warto polecić wykonanie doświadczenia – wyznaczania ciśnienia atmosferycznego; opis w tekście „Wyznaczanie ciśnienia atmosferycznego”. * Przykładowe doświadczenie   Opis przykładowego doświadczenia sprawdzającego zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości można znaleźć w tekście „Ciśnienie a wysokość”.   * Ciśnienie atmosferyczne zmienia się wraz   z wysokością: im wyżej (np. w górach), tym niższe ciśnienie.   * Warto wspomnieć o wyżach i niżach atmosferycznych oraz o powstawaniu wiatrów, huraganów i cyklonów. |
| * Wykonanie doświadczeń pokazujących konsekwencje działania ciśnienia atmosferycznego. | * Przykłady doświadczeń  1. Słomkę do napojów napełniamy wodą   i zatykamy od góry – woda nie wypływa ze słomki, chociaż nic nie stoi  na przeszkodzie.   1. Na butelkę z wodą nakładamy balon. Blisko dna butelki robimy otworek, którym będzie wyciekać woda – woda wypływa, a balon jest zasysany   do wnętrza butelki.   1. Na spodeczek nalewamy nieco wody   i stawiamy świecę. Spodeczek  ze świeczką zakrywamy słoikiem, aby powietrze nie wydostawało się ze słoika. Świeczka gaśnie, a woda jest zasysana  do słoika.   * Omówienie słynnego doświadczenia przeprowadzonego w [1654](http://pl.wikipedia.org/wiki/1654) r. w [Magdeburgu](http://pl.wikipedia.org/wiki/Magdeburg) przez [Ottona von Guericke](http://pl.wikipedia.org/wiki/Otto_von_Guericke) – tekst „Półkule magdeburskie”. * Zaproponowanie zainteresowanym uczniom zadania doświadczalnego pt. „Zadanie dodatkowe”. |
| * Wprowadzenie atmosfery jako jednostki ciśnienia wywieranego przez słup rtęci   o wysokości 760 mm (1013,25 hPa).   * Pokazanie i omówienie przyrządów służących do pomiaru ciśnienia – barometru, manometru, aneroidu. | * Utrwalenie wiadomości dotyczących jednostek ciśnienia. Wykorzystanie tekstu „Jednostki ciśnienia”. * Zdolniejszym uczniom warto polecić wykonanie doświadczenia z barometrem własnej roboty, którego opis można znaleźć   w tekście „Barometr – doświadczenie”.   * W celu rozbudzenia zainteresowań warto zaprezentować ciekawostki – teksty   „Doświadczenie Torricellego” i „Próżnia”. |
| * Podkreślenie, że czym innym jest ciśnienie   na danej głębokości, a czym innym  – ciśnienie hydrostatyczne na tej głębokości (w celu obliczenia całkowitego ciśnienia należy do ciśnienia hydrostatycznego dodać ciśnienie atmosferyczne, które działa na wodę od góry; stąd: ). | * Rozwiązanie zadania krok po kroku   – obliczanie ciśnienia panującego na dnie Rowu Mariańskiego – pokaz slajdów „Rów Mariański”. |
| * Rozwiązywanie zadań. | * Uzmysłowienie uczniom wielkości ciśnień występujących w przyrodzie. Wykorzystanie planszy „Ciśnienie dookoła nas”. * Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2003 r. – „Zadanie   z egzaminu 2003” (zad. 22 z arkusza dostępnego na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/images/stories/ Arkusze/gimn\_2003/gm\_std.pdf). |
| * Podsumowanie lekcji. | * Zadanie pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – plansza „Pytania sprawdzające”. |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij:

a) skąd wiemy, że ciśnienie atmosferyczne istnieje,

b) jak można je zmierzyć.

1. Podaj nazwy przyrządów, jakimi mierzy się ciśnienie atmosferyczne.
2. Wyjaśnij, czym jest aneroid i na jakiej zasadzie działa.
3. Podaj – w przybliżeniu – wartość ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza.
4. Podaj aktualne ciśnienie atmosferyczne (na podstawie prognozy pogody).
5. Wyjaśnij:

a) czy ciśnienie w cieczy zależy od kształtu naczynia, w którym ciecz się znajduje,

b) od czego zależy ciśnienie w cieczy i jak się ono zmienia wraz z głębokością.

1. Zapisz wzór opisujący zależność ciśnienia w cieczy od głębokości.
2. Co możesz powiedzieć o ciśnieniu w cieczy w stanie nieważkości, kiedy *g* = 0?