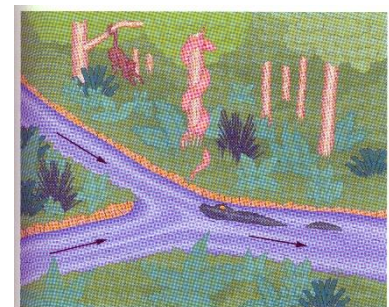
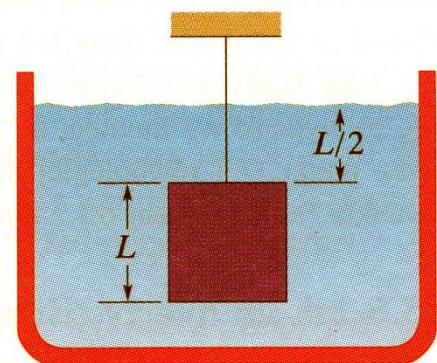
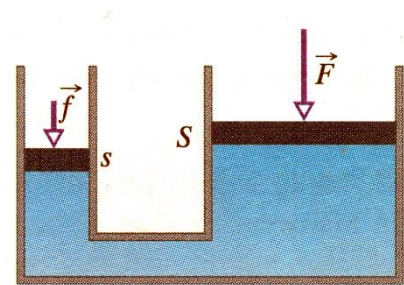
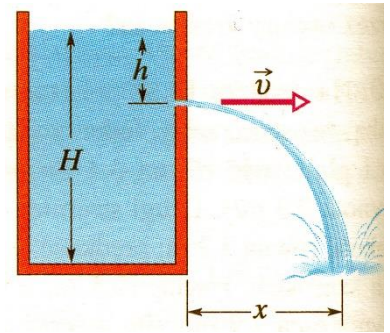


Płyny, termodynamika, kinetyczna teoria gazów.

- Do cylindrycznego zbiornika wiano trzy nie mieszające się ze sobą cieczce. Ich objętości i gęstość wynoszą: 0.5 L i 2.6 g/cm^3 , 0.25 L i 1 g/cm^3 oraz 0.4 L i 0.8 g/cm^3 . Wyznacz siłę działającą ze strony tych cieczy na dno zbiornika ($1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$, pomiń wpływ atmosfery).
- Hermetyczny pojemnik, którego wieczko ma znikomo małą masę oraz pole powierzchni równe 77 cm^2 , jest częściowo opróżniony z powietrza. Gdy ciśnienie atmosferyczne wynosi 10^5 Pa do zdjęcia wieczka potrzebna jest siła o wartości 480 N. Ile wynosi ciśnienie powietrza w pojemniku przed zdjęciem wieczka?
- Dwa jednakowe naczynia cylindryczne, o podstawach znajdujących się na tym samym poziomie, zawierają tę samą ciecz o gęstości ρ . Podstawy obu naczyń mają pole równe S , lecz wysokość słupa cieczy w jednym z nich jest równa h_1 , a w drugim h_2 . Oblicz pracę jaką wykona siła grawitacji, gdy po połączeniu ze sobą tych naczyń ze sobą poziom cieczy się wyrówna.
- Ile wynosi minimalne podciśnienie (wyrażone w atmosferach), jakie musisz wytworzyć w płucach, aby napić się przez słomkę lemoniady o gęstości 1000 kg/m^3 , jeśli musisz podnieść przy tym poziom lemoniady w słomce na wysokość 4 cm?
- Prasa hydrauliczna zawiera tłok o małym polu powierzchni, równym s , za pomocą którego działamy na ciecz niewielką siłą \vec{f} . Ciecz łączy ten tłok z większym tłokiem o polu powierzchni równym S . a) Ile musi wynosić wartość F siły działającej na większy tłok, aby pozostał on w spoczynku? b) Ile wynosi wartość siły działającej na mniejszy tłok, która równoważy siłę o wartości 20 kN, działającą na większy tłok? Średnica małego tłoka wynosi 3.8 cm, a średnica dużego 53 cm.
- Na rysunku przedstawiono ciało o masie 450 kg, mające kształt sześcianu o krawędzi $L = 0.6 \text{ m}$, zawieszone na linie i całkowicie zanurzone w otwartym zbiorniku z cieczą o gęstości 1030 kg/m^3 . a) Oblicz wartość wypadkowej siły działającej w dół na górną ścianę sześcianu ze strony cieczy i powietrza, zakładając, że ciśnienie atmosferyczne jest równe 1 atm. b) Oblicz wartość wypadkowej siły działającej od dołu na dolną ścianę sześcianu. c) Oblicz naprężenie liny. d) Wyznacz z prawa Archimedeasa wartość działającej na ciało siły wyporu. Jaki jest związek między wszystkimi wyznaczonymi w tym zadaniu wielkościami?
- Kulista powłoka z żelaza pływa w wodzie, będąc w niej niemal całkowicie zanurzona. Jej średnica zewnętrzna wynosi 60 cm, a gęstość żelaza jest równa 7.87 g/cm^3 . Wyznacz średnicę wewnętrzną powłoki.
- Na rysunku pokazano jak dwa strumienie łączą się ze sobą, tworząc rzekę. Jeden ze strumieni ma szerokość równą 8.2 m i głębokość równą 3.4 m; prędkość wody w tym strumieniu wynosi 2.3 m/s. Drugi strumień ma szerokość równą 6,8 m i głębokość równą 3.2 m; prędkość wody wynosi w nim 2.6 m/s. Rzeka ma szerokość równą 10.5 m, a woda płynie w niej z prędkością wynoszącą 2.9 m/s. Ile wynosi głębokość rzeki?
- Woda płynie początkowo z prędkością równą 5 m/s w rurze, której przekrój ma pole równe 4 cm^2 . Następnie poziom, na którym znajduje się rura, obniża się stopniowo o 10 m, a pole jej przekroju poprzecznego zwiększa się przy tym do wartości 8 cm^2 . a) Ile wynosi prędkość wody na szerszym końcu rury? b) Ile wynosi ciśnienie wody na szerszym końcu rury, jeśli na jej węższym końcu jest ono równe $1.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$?



10. Zbiornik napełniony wodą do wysokości H , a w jednej z jego ścianek wywiercono otwór na głębokości h pod powierzchnią wody. a) Wykaż, że odległość x od podstawy zbiornika do punktu, w którym spada na ziemię strumień wody wypływającej przez otwór, jest dana wyrażeniem $x = 2\sqrt{h(H-h)}$. b) Czy jest możliwe, aby strumień wody wypływającej z otworu wywierconego na innej głębokości pod powierzchnią wody miał taki sam poziomy zasięg lotu? Jeśli tak, to ile wynosi ta głębokość? c) Na jakiej głębokości należałoby wywiercić otwór w ścianie zbiornika, aby strumień wypływającej przez niego wody spadał na ziemię w największej odległości od podstawy zbiornika?



11. Dla jakiej temperatury w skali Fahrenheita wskazanie termometru jest a) dwa razy większe i b) dwa razy mniejsze niż w skali Celsjusza?
12. Nasze codzienne doświadczenie mówi nam, że gorące i zimne przedmioty stygną lub ogrzewają się do temperatury swojego otoczenia. Jeżeli różnica temperatury pomiędzy przedmiotem a jego otoczeniem $\Delta T = T_{\text{przedm}} - T_{\text{otocz}}$ nie jest zbyt duża, szybkość chłodzenia lub ogrzewania jest w przybliżeniu proporcjonalna do tej różnicy temperatur, czyli

$$\frac{d\Delta T}{dt} = -A(\Delta T),$$

gdzie A jest stałą. Znak minus bierze się stąd, że różnica temperatury ΔT zmniejsza się z czasem, jeżeli ΔT ma wartość dodatnią, i wzrasta, jeżeli ΔT ma wartość ujemną. Zależność ta jest znana jako prawo ostygnięcia Newtona. a) Od jakich czynników zależy wartość stałej A ? Jaki jest jej wymiar? Wykazać, że jeżeli w pewnej chwili $t = 0$ różnica temperatury ma wartość ΔT_0 , to w późniejszej chwili t

$$\Delta T = \Delta T_0 e^{-At}.$$

13. Aluminiowy maszt ma wysokość 33 m. O ile zmieni się jego długość, jeżeli temperatura powietrza zmieni się o 15°C ?
14. Masa molowa pewnej substancji wynosi 50 g/mol. Dostarczenie próbce tej substancji, o masie 30 g i temperaturze 25°C , 314 J energii w postaci ciepła powoduje jej ogrzanie do 45°C . Ile wynosi a) ciepło właściwe i b) molowe ciepło właściwe tej substancji? c) Ile moli substancji zawiera próbka?
15. Atletę potrafi zużyć całą energię zawartą w diecie o wartości 4000 Cal/d. Załóżmy, że atleta zużywa energię ze stałą szybkością. Porównaj jego moc z mocą stuwatowej żarówki.
16. Oblicz masę (w kilogramach) $7,5 \cdot 10^{24}$ atomów arsenu. Masa molowa arsenu wynosi 74,9 g/mol.
17. Wyznacz: a) liczbę moli i b) liczbę cząsteczek w 1 cm³ gazu doskonałego pod ciśnieniem 100 Pa i w temperaturze 220 K.

18. Ciśnienie p , objętość V i temperaturę T dla pewnej substancji wiąże zależność

$$p = \frac{AT - BT^2}{V},$$

gdzie A i B są stałymi. Znajdź równanie, które opisuje pracę wykonaną przez tę substancję, gdy jej temperatura przy stałym ciśnieniu zmienia się od T_1 do T_2 .

19. Próbkę gazu doskonałego poddano przemianie cyklicznej $abcd$ przedstawionej we współrzędnych p - V na rysunku. W punkcie a temperatura $T = 100\text{ K}$. a) Ile moli gazu zawiera próbka? Ile wynosi: b) temperatura gazu w punkcie b , c) temperatura gazu w punkcie c i d) sumaryczne ciepło dostarczone do gazu w trakcie całego cyklu?

