

Podsumowanie wiadomości o właściwościach materii

Zasób zawiera przypomnienie hasłowe, o czym była mowa w dziale "Właściwości materii" oraz rysunek przedstawiający pompowanie pompki rowerowej.

Zasób zawiera schemat przedstawiający trójwymiarowy makroskopowy obraz atomów oraz zestawienie informacji o materii, dyfuzji i ruchach Browna.

Zasób zawiera schemat trzech stanów skupienia materii oraz zestawienie informacji na temat cząsteczek w trzech stanach skupienia.

Zasób zawiera ilustrację areometru oraz zestawienie informacji na temat gęstości, sposobu obliczania gęstości oraz sposobu wyznaczania gęstości dla ciał o różnych kształtach.

Zasób zawiera informacje o podziale ciał stałych ze względu na skutek oddziaływania oraz ilustrację przedstawiającą stłuczoną porcelanę.

Zasób zawiera zdjęcie kryształów oraz informacje na temat ciał krystalicznych i amorficznych.

Zasób zawiera ilustrację wody wlewanej do naczynia oraz zestawienie informacji o właściwościach cieczy.

Zasób zawiera fotografię bańki mydlanej oraz zestawienie informacji o cieczach: siła spójności, siła przylegania, powierzchnia swobodna, siły napięcia powierzchniowego, menisk.

Zasób zawiera trzy stwierdzenia dotyczące własności gazów.

Zasób zawiera zdjęcie manometru oraz informacje o pomiarze ciśnienia, wzorze i jednostce i przyrządzie do mierzenia ciśnienia.

Zasób zawiera ilustrację przedstawiającą schemat wieży ciśnień oraz informacje na tematy wzoru i jednostki ciśnienia hydrostatycznego.

Zasób zawiera ilustrację barometru oraz dwa zdania dotyczące ciśnienia atmosferycznego.

Zasób zawiera ilustrację prawa Pascala oraz sformułowanie prawa Pascala.

Zasób zawiera schemat oraz wyjaśnienie działania prasy hydraulicznej.

Zasób zawiera ilustrację korony zanurzonej w cieczy, sformułowanie prawa Archimiedesa wraz z dowodem.

Zasób zawiera schemat statku oraz tabelaryczne zestawienie warunków pływania ciał.

Zasób zawiera dziesięć zadań w postaci poleceń (zadania tekstowe); jedno zadanie zawiera tabelaryczne zestawienie gęstości substancji i ćwiczenie interaktywne zawierające osiem stwierdzeń.

Zestaw 14 zadań różnego typu dotyczących właściwości materii, stanów skupienia, prawa Pascala i prawa Archimiedesa.

Podsumowanie wiadomości o właściwościach materii

W tym materiale podsumujesz swoją wiedzę o podstawowych właściwościach materii w różnych stanach skupienia: ciekłym, stałym i gazowym. Przypomnisz sobie jaki jest związek tych właściwości z wewnętrzną, cząsteczkową budową ciał. Powtórzysz podstawowe wielkości fizyczne: gęstość, ciśnienie, ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne oraz sposoby ich pomiaru. Przypomnisz sobie prawa fizyczne dotyczące zjawisk zachodzących w cieczech i gazach: prawo Pascala i prawo Archimedesesa oraz jak doświadczalnie sprawdzić ich prawdziwość i wskazać ich praktyczne wykorzystanie.

Więcej informacji znajdziesz w poniższych materiałach:

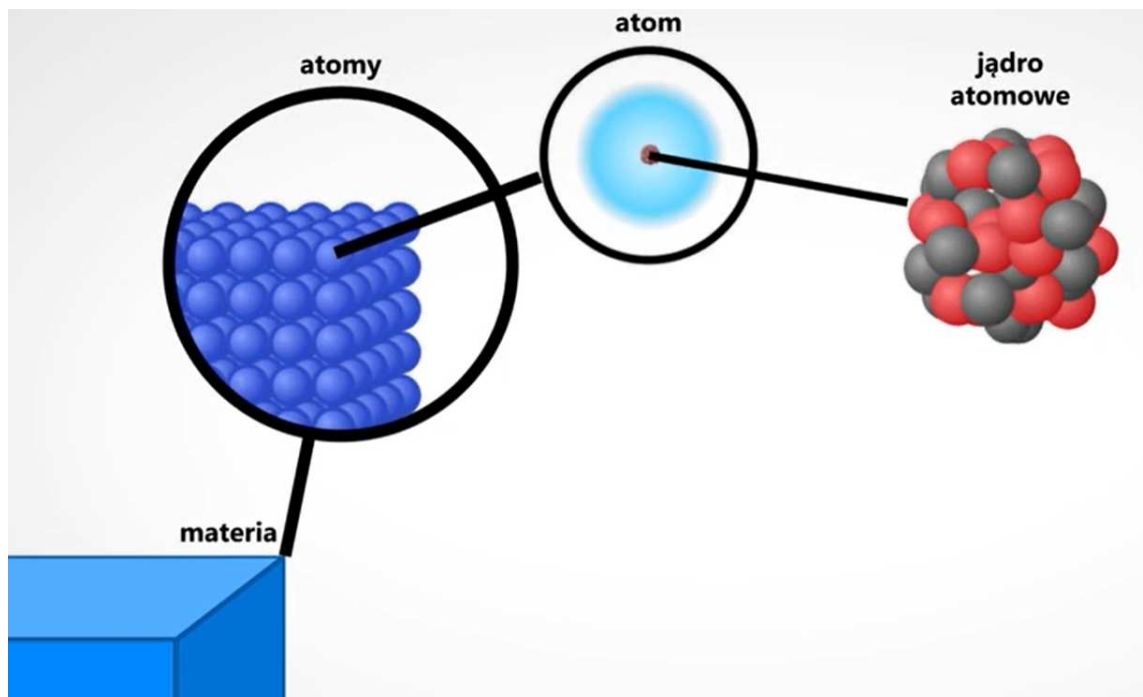
- [Cząsteczkowa budowa materii](#)
- [Budowa i właściwości ciał stałych. Budowa krystaliczna](#)
- [Budowa i właściwości cieczy. Zjawisko napięcia powierzchniowego](#)
- [Budowa cząsteczkowa i właściwości fizyczne gazów](#)
- [Wyznaczanie gęstości materii](#)
- [Wyznaczanie gęstości ciał stałych za pomocą wagi i linijki](#)
- [Prawo Pascala](#)
- [Prawo Archimedesesa](#)
- [Ciśnienie. Ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne](#)



Prawa fizyki rządzą nawet tak prozaicznymi czynnościami, jak pompowanie dętki rowerowej

Źródło: dostępny w internecie: flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

Atomy i cząsteczki

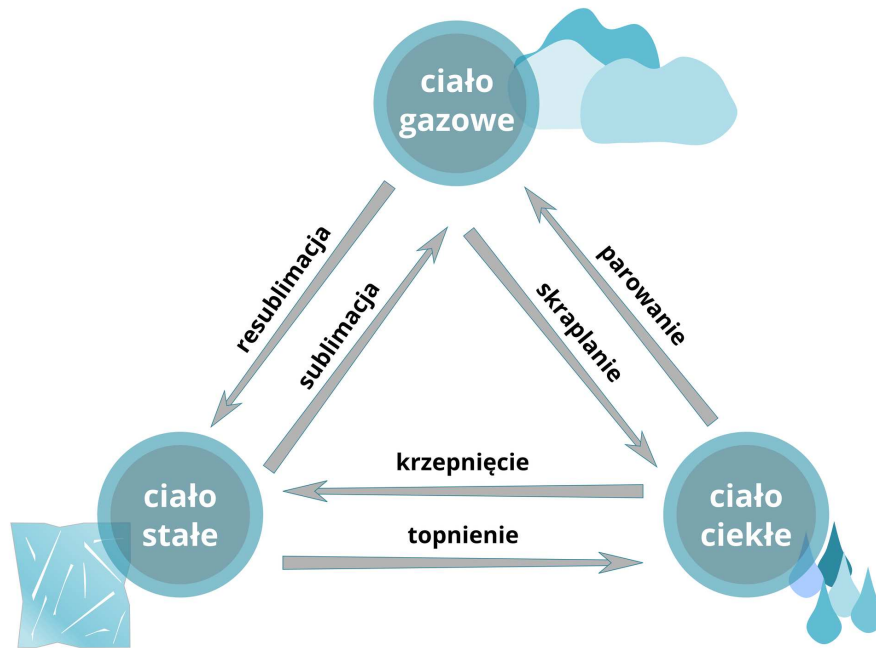


Materia zbudowana jest z wielu atomów, a atomy z jąder atomowych i elektronów

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Materia składa się z cząsteczek zbudowanych z atomów.
2. Atomy są bardzo małe, ich rozmiary wyraża się w nanometrach, czyli miliardowych częściach metra. Atomy są niewidoczne pod zwykłymi mikroskopami.
3. Atomy i cząsteczki znajdują się w nieustannym, chaotycznym ruchu.
4. O cząsteczkowej budowie materii i o ruchu cząsteczek świadczą:
 - dyfuzja – samorzutne mieszanie się substancji, np. rozprzestrzenianie się zapachu w nieruchomym powietrzu;
 - kontrakcja objętości – objętość mieszaniny cieczy jest mniejsza od sumy objętości jej składników; ze zmieszania szklanki grochu i szklanki maku powstanie mieszanina o mniejszej objętości niż dwie szklanki;
 - ruchy Browna – nieustanne chaotyczne ruchy cząstek zawiesiny w cieczy lub gazie (np. cząstek tłuszczu w wodzie);
 - obrazy atomów z supernowoczesnych mikroskopów zwanych mikroskopami tunelowymi.

Trzy stany skupienia



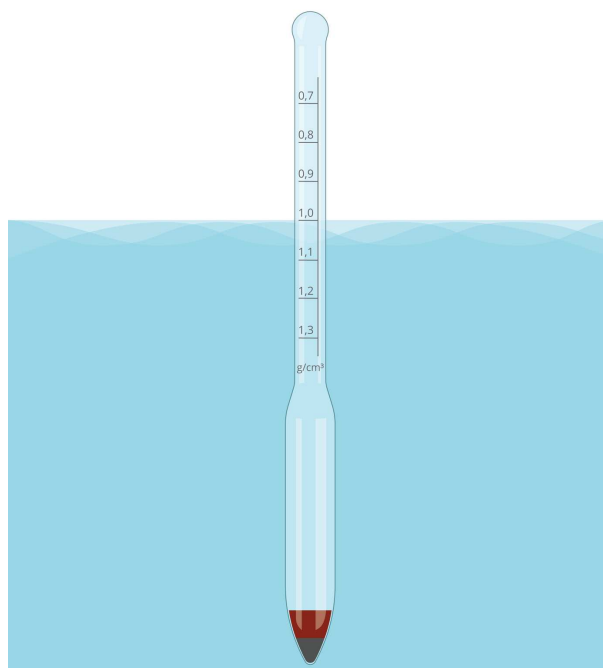
Przejścia fazowe substancji

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Materia występuje w trzech podstawowych stanach skupienia:

- gazowym – atomy i cząsteczki znajdują się w dużych odległościach od siebie, poruszają się swobodnie i zderzają się ze sobą oraz ściankami naczynia;
- ciekłym – atomy i cząsteczki leżą blisko siebie, przyciągają się i odpychają, ale mogą się swobodnie przemieszczać (podobnie jak pasażerowie z zatłoczonym tramwaju);
- stałym – atomy i cząsteczki leżą blisko siebie i są ze sobą mocno związane, nie mogą się przemieszczać, ale mogą wykonywać ruchy drgające.

Gęstość materii



1. Gęstość (d) to iloraz masy i objętości:

$$d = \frac{m}{V} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right], \text{ gdzie:}$$

m – masa ciała;

V – jego objętość.

2. Gęstość jest wielkością charakterystyczną dla danej substancji.
3. Gęstość zawiera informację, jaka jest masa jednego metra (centymetra, decymetra) sześciennego danej substancji. Jeśli gęstość drewna wynosi $600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, to znaczy, że jeden metr sześcienny tego drewna ma masę 600 kg.
4. Aby wyznaczyć gęstość ciała, musimy znać jego masę i objętość. Mierzenie objętości zależy od kształtu ciała. Gdy ma ono kształt regularny (sześcian, prostopadłościan, walec, kula), należy zmierzyć linijką wysokość, długość, szerokość lub średnicę i za pomocą wzorów matematycznych wyliczyć objętość danej bryły. Gdy ciała nie mają regularnego kształtu, ich objętość możemy wyznaczyć za pomocą menzurki z wodą (jeśli pozwalają na to wymiary badanej bryły). W celu wyznaczenia masy ciała posługujemy się wagą.

Właściwości ciał stałych



W mieszaninie złożonej z ciał stałych zawsze możemy zobaczyć kształt danego elementu

Źródło: dostępny w internecie: www.pxhere.com, domena publiczna.

1. Ciała stałe zachowują swój kształt i swoją objętość.
2. Zmiana kształtu ciała stałego nie wpływa na jego objętość.
3. Ciała stałe dzielimy na:
 - sprężyste – przykłady: stal, kauczuk;
 - plastyczne – przykłady: plastelina, ołów;

- kruche – przykłady: porcelana, lód.

Ten podział jest umowny i zależy od wielkości siły, która działa na ciało.

Budowa krystaliczna ciał stałych



Minerały, na przykład kryształ górski, ametyst czy diament, mają budowę krystaliczną

Źródło: Didier Descouens, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

Ze względu na sposób ułożenia atomów lub cząsteczek ciała stałe dzielimy na:

- krystaliczne – atomy, jony lub cząsteczki są rozmieszczone regularnie, tworzą pewną strukturę geometryczną, nazywaną siecią krystaliczną (przykłady: sól kuchenna, kwarc, metale);
- amorficzne – tworzące je atomy lub cząsteczki rozłożone są chaotycznie, czyli w sposób nieuporządkowany (przykłady: szkło, smoła, parafina).

Właściwości cieczy



Woda jest przykładem cieczy

Źródło: GiltonF, dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

1. Ciecze mają określoną objętość, ale nie kształt. Przyjmują kształt naczynia, w którym są umieszczone.
2. Na styku z innym ośrodkiem (próżnią, powietrzem, cieczą lub ścianką naczynia) ciecze tworzą określony kształt powierzchni, nazywany **powierzchnią swobodną cieczy**.
3. W stanie nieważkości powierzchnia swobodna cieczy ma kształt kuli.
4. Ciecze są nieściśliwe.
5. Ciecze zmieniają swoją objętość pod wpływem temperatury – zjawisko to nosi nazwę rozszerzalności termicznej.

Napięcie powierzchniowe



Bańki mydlane, dzięki napięciu powierzchniowemu dążą do tego aby być idealnymi sferami

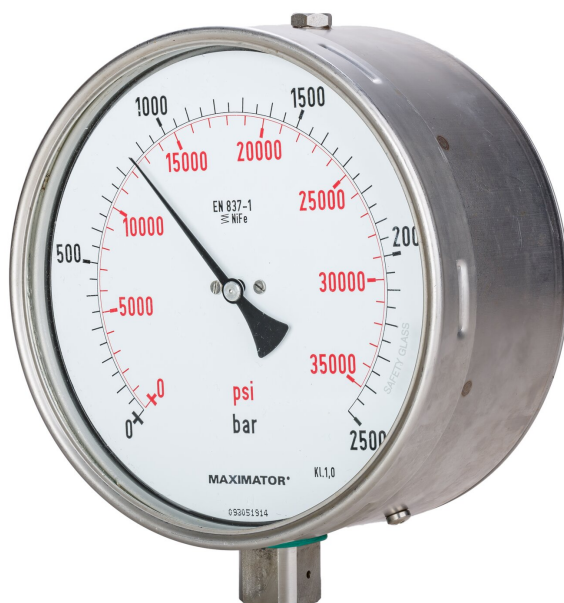
Źródło: Grand Parc, dostępny w internecie: www.freejpg.com.ar, licencja: CC BY 2.0.

1. Powierzchnia swobodna cieczy dąży do tego, aby mieć jak najmniejsze pole, a siły, które to powodują, nazywamy **siłami napięcia powierzchniowego**. Kiedy pole to wzrośnie (np. nastąpi ugięcie powierzchni), siły napięcia dążą do jego zmniejszenia.
2. Siłami spójności (kohezji) nazywamy oddziaływania występujące między cząsteczkami tej samej substancji.
3. Siły przylegania (adhezji) to oddziaływania występujące między cząsteczkami różnych substancji.
4. Relacje między siłami przylegania i spójności prowadzą do powstawania odpowiednich menisków:
 - gdy siły spójności są większe od sił przylegania, powstaje menisk wypukły;
 - gdy siły przylegania są większe od sił spójności, powstaje menisk wklęsły.

Właściwości gazów

1. Gazy nie mają swojego kształtu ani swojej objętości. Przybierają kształt i objętość naczynia, w którym się znajdują.
2. Cząsteczki gazu wypełniają całą objętość naczynia – bez względu na jego kształt.
3. Gazy są ściśliwe (w przeciwieństwie do ciał stałych i cieczy).

Ciśnienie



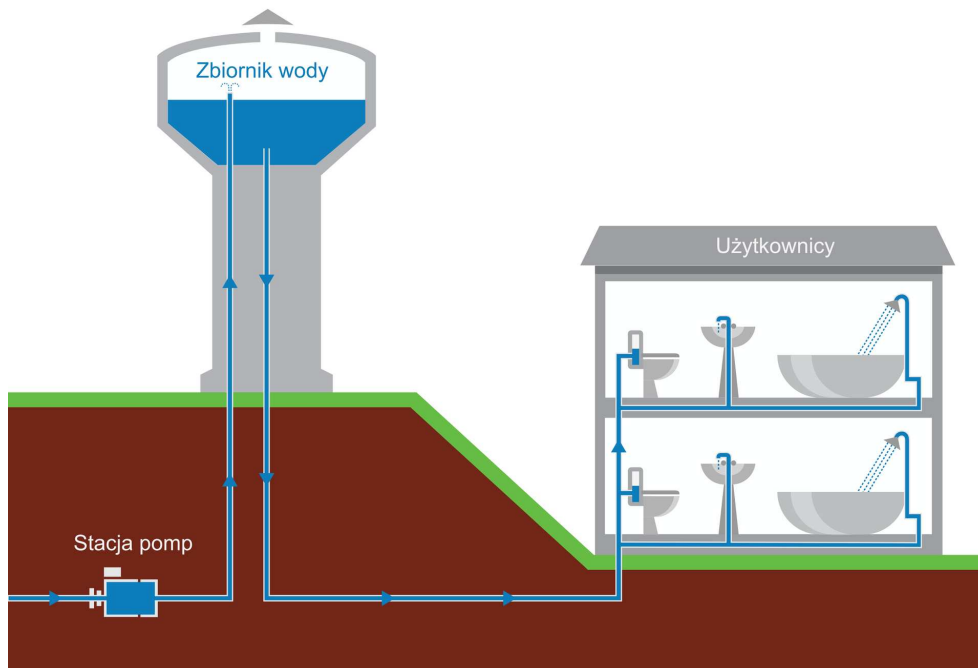
Manometr służy do pomiaru ciśnienia

Źródło: CEphoto, Uwe Aranas, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Ciśnienie to wielkość fizyczna – jest miarą siły nacisku (parcia) na jednostkę powierzchni; oznaczamy je małą literą *p*.

2. Aby obliczyć wartość ciśnienia, należy siłę nacisku (F) działającą prostopadle do powierzchni podzielić przez pole powierzchni (S), na którą ta siła działa. Ciśnienie = siła nacisku (parcie) / pole powierzchni; $p = \frac{F}{S}$.
3. Jednostką podstawową ciśnienia w układzie SI jest paskal (Pa); $[p] = \frac{F}{S} = \frac{1\text{ N}}{1\text{ m}^2} = 1\text{ Pa}$.
4. Ciśnienie gazów i cieczy mierzymy za pomocą manometrów.

Ciśnienie hydrostatyczne



Mechanizm działania wieży ciśnien

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

1. **Ciśnienie hydrostatyczne** spowodowane jest ciężarem cieczy znajdującej się w spoczynku; zależy od wysokości słupa cieczy i od jej gęstości.
2. Ciśnienie hydrostatyczne obliczamy ze wzoru: $p = d \cdot g \cdot h$ gdzie:
 - $p[\text{Pa}]$ – ciśnienie cieczy;
 - $d\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$ – gęstość cieczy;
 - $g\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$ – przyspieszenie ziemskie;
 - $h[\text{m}]$ – wysokość słupa cieczy.

Ciśnienie atmosferyczne

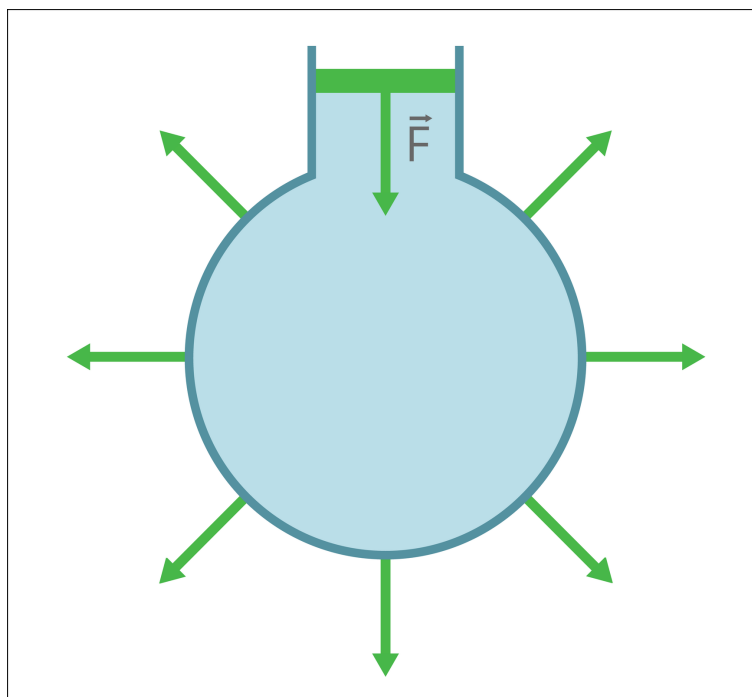


Barometry umożliwiają nam określenie wartości ciśnienia atmosferycznego, które ma duży wpływ na pogodę

Źródło: Langspeed, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Ciśnienie atmosferyczne związane jest z ciężarem powietrza, znajdującego się **powyżej poziomu**, na którym je mierzymy. Im bliżej powierzchni Ziemi, tym wyższe jest ciśnienie atmosferyczne, i odwrotnie – na szczytach górskich ciśnienie atmosferyczne jest niższe niż w dolinach.
2. Do pomiarów ciśnienia atmosferycznego służą **barometry**.

Prawo Pascala



Ilustracja zasady działania prawa Pascala

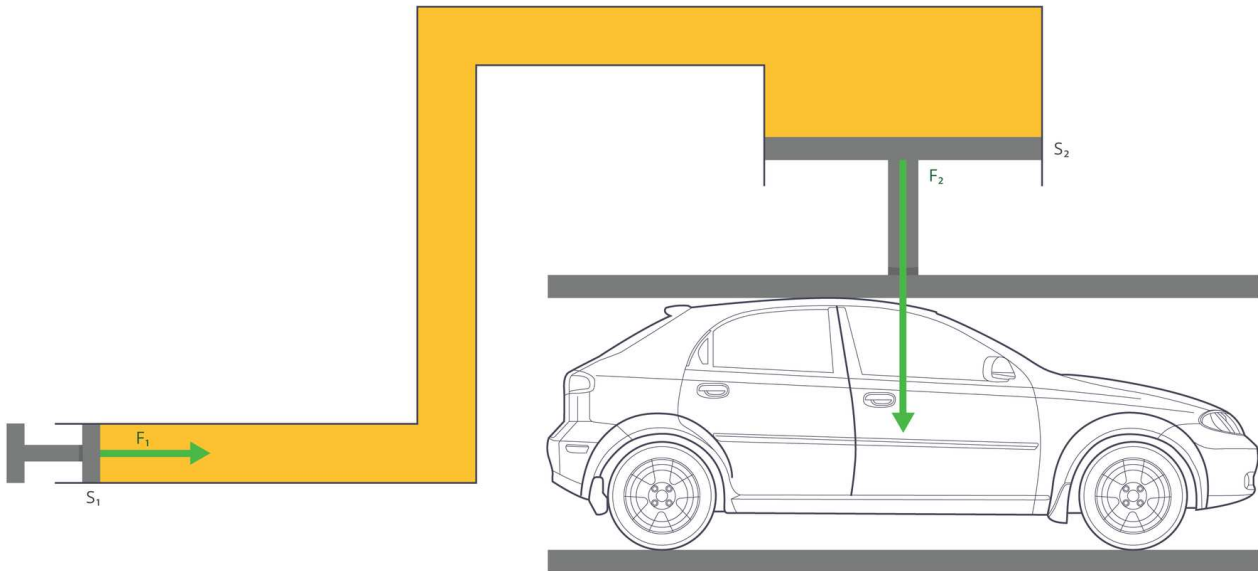
Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Reguła: prawo Pascala

Jeżeli na ciecz lub gaz będziemy wywierać parcie z zewnątrz, to wytworzy ono w cieczy lub gazie dodatkowe ciśnienie jednakowe w całej objętości tej cieczy lub tego gazu.

Mówimy, że ciśnienie **zewnętrzne wywierane na płyn rozchodzi się we wszystkich kierunkach jednakowo**.

Zastosowanie prawa Pascala

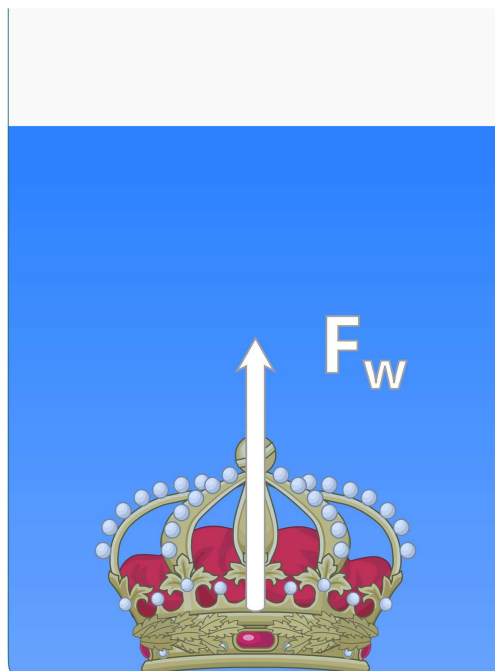


Prasa hydrauliczna wykorzystuje prawo Pascala

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

1. Prawo Pascala znalazło szerokie zastosowanie w konstrukcji pras, podnośników, pomp hydraulicznych i układów hamulcowych.
2. Zasada działania prasy hydraulicznej wykorzystuje prawo Pascala. Zadaniem prasy jest zwielokrotnienie zewnętrznej siły nacisku i wykorzystanie jej do wykonania pracy. Prasa hydrauliczna jest najważniejszym elementem każdego siłownika.
3. Wartość siły F_2 uzyskanej za pomocą prasy jest tyle razy większa od zewnętrznej siły F_1 działającej na tłok, ile razy powierzchnia S_2 większego tłoka jest większa od powierzchni S_1 mniejszego tłoka; $p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$.

Prawo Archimedesesa



Siła wyporu wynikająca z prawa Archimiedesa

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Reguła: prawo Archimiedesa

Na każde ciało zanurzone w cieczy (gazie) **działa siła wyporu zwrócona ku górze i równa pod względem wartości ciężarowi wypartej cieczy (gazu).**

Dowód

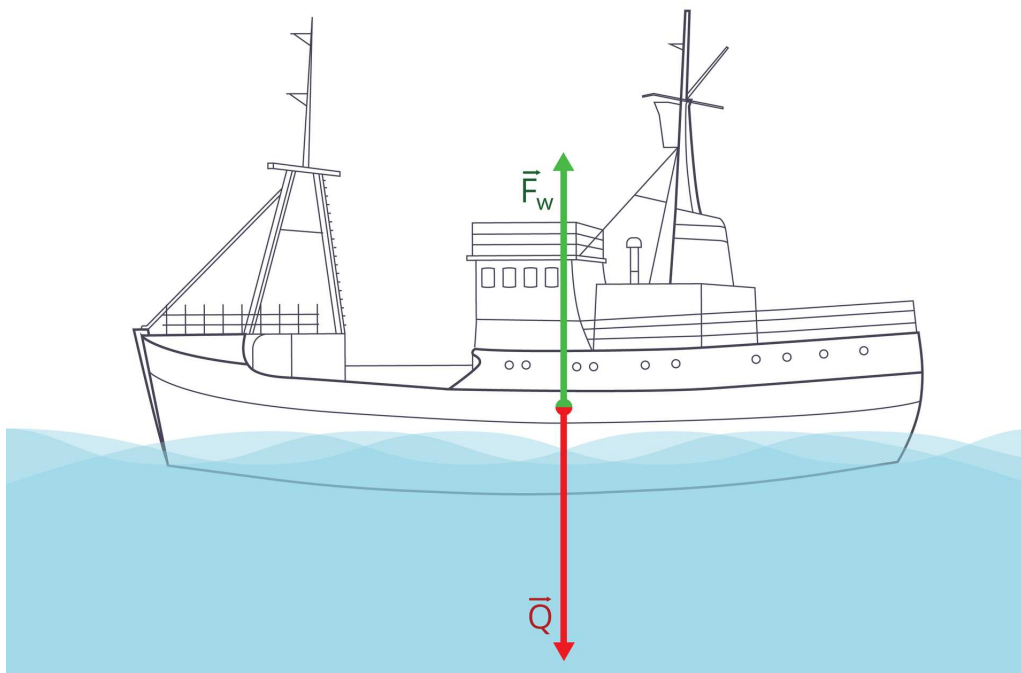
Wartość siły wyporu F_w zależy od gęstości cieczy (gazu) oraz od objętości wypartego płynu lub gazu. Siłę wyporu oblicza się za pomocą wzoru:

$$F_w = d \cdot V \cdot g$$

gdzie:

d – gęstość wypartej cieczy (gazu); V – objętość wypartej cieczy (gazu); g – przyspieszenie ziemskie.

Pływanie ciał



Statki wykorzystują prawo Archimedeasa do tego, aby utrzymać się na powierzchni

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Warunki pływalności ciał

Ciało tonie w cieczy lub gazie	Ciało unosi się na dowolnej głębokości w cieczy bądź gazie	Ciało unosi się na powierzchni cieczy (częściowo zanurzone)
Siła ciężkości ma wartość większą od siły wyporu działającej na ciało.	Siła ciężkości ma taką samą wartość jak siła wyporu działająca na ciało.	Siła ciężkości równa jest sile wyporu.
Gęstość ciała jest większa od gęstości cieczy lub gazu.	Gęstość ciała jest równa gęstości cieczy albo gazu.	Gęstość ciała jest mniejsza od gęstości cieczy lub gazu.

Zadania

Ćwiczenie 1

Kostka masła ma wymiary $10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$, a jej masa wynosi 228 g. Oblicz gęstość masła, a następnie uzupełnij luki w odpowiedzi, wpisując poprawne wartości. Wynik podaj w $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ oraz w $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Odpowiedź: Masło ma gęstość równą $d =$ $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} =$ $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Ćwiczenie 2

W tabeli poniżej przedstawiono

podobieństwa i różnice w cząsteczkowej budowie cieczy, gazów i ciał stałych.

Uzupełnij komórki tabeli odpowiednimi cechami z wymienionych.

GAZY I CIECZE - PODOBIENSTWA	GAZY I CIECZE - RÓŻNICE	CIECZE I CIAŁA STAŁE - PODOBIENSTWA	CIECZE I CIAŁA STAŁE - RÓŻNICE

2. Niektóre potrafią przewodzić prąd.

1. Nie posiadają określonego kształtu

2. Możemy nadać im kształt.

1. Ich cząsteczki nie mogą swobodnie się poruszać.

2. Występuje zjawisko konwencji.

1. Są nieściśliwe.

1. Cząsteczki mogą się swobodnie poruszać

2. Są ściśliwe.

Polecenie 1

Jak nazywa się zjawisko, dzięki któremu kropla atramentu wpuszczona do nieruchomej wody po pewnym czasie zabarwia ją w całości? Opisz, jak ono przebiega. Co należy zrobić, aby cała woda zabarwiła się szybciej?

Polecenie 2

Balon pasażerski unosi się w powietrzu i tkwi nieruchomo na jednej wysokości. Jak zachowa się balon, gdy pasażerowie wyrzucą z kosza część balastu? Odpowiedź uzasadnij używając między innymi takich pojęć jak: siła ciężenia, siła wyporu powietrza, równowaga sił.

Ćwiczenie 3

W poniższej tabeli umieszczono wartości gęstości wybranych ciał stałych, cieczy i gazów.

Wartości gęstości wybranych ciał stałych, cieczy i gazów

Stan skupienia	Materiał	Gęstość $d\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$
Ciało stałe	drewno dębu	od 600 do 900
	mosiądz	od 8200 do 8950
	ołów	11336
	stal nierdzewna	8100
	złoto	19320
	lód (0 °C)	920

Stan skupienia	Materiał	Gęstość $d\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$
Ciecze	benzyna	700
	eter	720
	gliceryna	1260
	nafta	800
	oliwa	920
	rteć	13550
	woda destylowana (4 ° C)	1000
Gazy	argon	1,784

Stan skupienia	Materiał	Gęstość $d \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$
	chlor	3, 220
	hel	0, 178
	powietrze	1, 185
	tlen	1, 429
	wodór	0, 090

Korzystając z powyższej tabeli, oceń prawdziwość stwierdzeń. Przy każdym zdaniu w tabeli zaznacz „Prawda” albo „Fałsz”.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Stalowa kulka utonie w rtęci.	☐	☐
Kropla gliceryny utonie w wodzie.	☐	☐
Balonik z tlenem uniesie się do góry w zbiorniku wypełnionym chlorem.	☐	☐
Kostka lodu pływa na powierzchni benzyny.	☐	☐
Kropla oliwy pływa po powierzchni nafty.	☐	☐
Balonik z argonem unosi się w powietrzu.	☐	☐
Dębowa listewka może utonąć w eterze.	☐	☐

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
W zbiorniku wypełnionym wodorem balonik z helem opadnie na dno.	☐	☐

Ćwiczenie 4

W dokumentach opisujących prawa i obowiązki pracowników transportowych napisano: "... masa przedmiotów podnoszonych i przenoszonych samodzielnie przez pracownika nie może przekraczać 30 kg przy pracy stałej oraz 50 kg przy pracy dorywczej".

Czy jeden pracownik może jednorazowo przenieść pojemnik zawierający 3 litry (dm^3) rtęci? Gęstość rtęci wynosi $13550 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Czy pracownik mógłby przenosić takie pojemniki, gdyby to była jego stała praca?

Wykonaj odpowiednie obliczenia, a następnie wybierz prawidłowe uzupełnienia luk.

Odpowiedź: Pojemnik będzie ważył kg, a więc pracownik pracujący na stałe , natomiast pracownik dorywczy .

37, 15

25, 15

może przenosić taki pojemnik

26, 40

40, 25

36, 75

40, 65

może przenosić taki pojemnik

32, 55

nie może przenosić takiego pojemnika

nie może przenosić takiego pojemnika

35, 20

Wskazówka

Pamiętaj o przeliczeniu litrów na metry sześcienne.

Ćwiczenie 5

W tablicach fizycznych można znaleźć informację, że cząsteczki powietrza w temperaturze pokojowej poruszają się z szybkością około $1000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Po jakim czasie teoretycznie powinniśmy poczuć zapach perfum z opakowania otwartego w odległości 5 metrów? Dlaczego w rzeczywistości czas ten jest znacznie dłuższy? Odpowiedź zapisz w polu poniżej.

Polecenie 3

Ciało, którego ciężar wynosi 20 N, zanurzono w cieczy. Ciężar wypartej cieczy wyniósł 23 N. Czy ciało to będzie w tej cieczy tonąć czy – pływać? Jeśli nie utonie, to będzie całkowicie zanurzone w cieczy czy tylko częściowo? Odpowiedź uzasadnij.

Ćwiczenie 6

Wieloryb pływa na głębokości 1000 metrów. Powierzchnia ciała wieloryba wynosi 300 m^2 , a gęstość wody morskiej $1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Jaką wartość ma siła nacisku wody na skórę wieloryba? Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ $F = 2050000400 \text{ N} = 2,75 \text{ GN}$

☐ $F = 3090000000 \text{ N} = 3,09 \text{ GN}$

☐ $F = 3070000000 \text{ N} = 3,55 \text{ GN}$

☐ $F = 3020050000 \text{ N} = 3,15 \text{ GN}$

Test

Ćwiczenie 7

Jak zmieni się ciśnienie hydrostatyczne na dnie naczynia zawierającego 1 litr wody, jeżeli przelejemy ją z szerokiej miski do wąskiego wysokiego wazonu? Zaznacz poprawne odpowiedzi.

- ☐ Ciśnienie zmaleje, ponieważ zmaleje powierzchnia, na którą naciska ciężar cieczy.
- ☐ Ciśnienie zmaleje, ponieważ wzrośnie wysokość słupa cieczy.
- ☐ Ciśnienie nie zmieni się, ponieważ nie zmienił się ciężar cieczy.
- ☐ Ciśnienie wzrośnie, ponieważ wzrośnie wysokość słupa cieczy.
- ☐ Ciśnienie wzrośnie, ponieważ zmaleje powierzchnia, na którą naciska ciężar cieczy.

Ćwiczenie 8

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Nie można w sposób zauważalny zmniejszyć objętości metalu, mimo użycia bardzo dużej siły ściskającej, ponieważ:

- ☐ cząsteczki (atomy) metalu są twarde i nieściśliwe.
- ☐ podczas ściskania zwiększają się siły odpychania między cząsteczkami metalu.
- ☐ cząsteczki metalu są uporządkowane (każda ma ustalone położenie) i nie można tego zmienić.
- ☐ cząsteczki w metalu leżą tak blisko siebie, że nie można ich bardziej przybliżyć.

Ćwiczenie 9

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Jeśli ciało przeniesiemy z Ziemi na Księżyc, to zmianie ulegnie:

- ☐ tylko masa ciała.
- ☐ masa i gęstość ciała.
- ☐ tylko ciężar tego ciała.
- ☐ tylko gęstość tego ciała.
- ☐ masa, gęstość i ciężar ciała.
- ☐ masa i ciężar tego ciała.

Ćwiczenie 10

Pręt miedziany ma masę 8950 g. Gęstość miedzi wynosi $8950 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Jaka jest objętość tego pręta? Wskaż wszystkie poprawne odpowiedzi.

☐ 0,01 m³

☐ 1 cm³

☐ 0,001 m³

☐ 1 litr

☐ 1 m³

☐ 1 dm³

☐ Nie można obliczyć objętości pręta, bo nie znamy jego wymiarów.

☐ 1000 m³

Ćwiczenie 11

Jakie właściwości ciał stałych wykorzystujemy, wykonując czynności? Przeciągnij czynność do odpowiedniej grupy.

Kruchość:

toczenie kauczukowej kulki po stole

skoki o tyczce

Plastyczność:

gryzienie chipsów

podrzucanie do góry sprężynki od długopisu (dla zabawy)

łamanie chrustu na ognisko

Sprężystość:

kucie żelaza

wiązanie włosów gumką (frotką)

rozdrabnianie kamieni na tłuczeń drogowy

Elementy niepasujące do żadnej kategorii:

formowania figurek z masy solnej

kożłowanie piłki

dekorowanie tortu masą maślaną

rzeźbienie w gipsie

skakanie na trampolinie

Ćwiczenie 12



Które z czynności musiał wykonać stolarz, i w jakiej kolejności, aby wyznaczyć gęstość deski?
Przeciągnij odpowiednie kafelki lub wybierz odpowiedź z listy rozwijalnej.

Oceniając jakość deski, stolarz wykonał następujące czynności:

1. Wyznaczył masę deski (przy użyciu wagi).

2.

3.

4.

Sprawdził, czy deska jest prosta.

Ocenił stopień wilgotności drewna, porównując gęstość deski z gęstościami drewna o różnej wilgotności.

Podzielił objętość deski przez jej masę.

Obliczył objętość deski.

Zmierzył długość, szerokość i grubość deski.

Określił kolor deski (ewentualne zasinienia).

Podzielił masę deski przez jej objętość.

Ćwiczenie 13

Pojemność baku (zbiornika na paliwo) samochodowego wynosi 40 litrów. Gęstość benzyny wynosi $700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. O ile wzrośnie masa samochodu, gdy kierowca zatankuje do pełna? Zakładamy, że przed tankowaniem zbiornik był pusty. Wskaż wszystkie prawidłowe odpowiedzi.

☐ 17,5 kg

☐ 28 kg

☐ 28000 g

☐ 28000 kg

☐ 280 kg

☐ 175 kg

☐ 2,8 kg

Ćwiczenie 14

Czy można zobaczyć parę wodną? Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐ Tak, widzimy ją na zaparowanej szybie lub lustrze.

☐ Nie, ponieważ para wodna jest gazem bezbarwnym.

☐ Tak, widzimy ją w postaci dymku wydobywającego się spod pokrywki garnka.

☐ Tak, widzimy ją w postaci chmur i mgły.

Ćwiczenie 15

Do szklanego naczynia wlano ciecz, która utworzyła w nim menisk wypukły.

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Na podstawie tej obserwacji można powiedzieć, że:

- ☐ nic nie wiadomo o wielkości sił spójności i sił przylegania.
- ☐ siły spójności między cząsteczkami cieczy są mniejsze od sił przylegania ciecz-szkło.
- ☐ siły spójności między cząsteczkami cieczy są większe od sił przylegania ciecz-szkło.
- ☐ cząsteczki cieczy nie oddziałują z cząsteczkami wody.
- ☐ siły spójności między cząsteczkami cieczy są większe lub mniejsze od sił przylegania ciecz-szkło.

Ćwiczenie 16

Mamy do dyspozycji zbiornik o pojemności 20 litrów możliwie dokładnie opróżniony za pomocą specjalnej pompy. Zbiornik ten połączono z butlą o pojemności 10 litrów zawierającą dwutlenek węgla.

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Po tym połączeniu dwutlenek węgla:

- ☐ przepłynie do zbiornika, jeśli ten będzie znajdował się niżej niż butla.
- ☐ przepłynie częściowo do zbiornika i zajmie w sumie objętość 30 litrów.
- ☐ zależnie od ciśnienia przepłynie do zbiornika lub nie.
- ☐ przepłynie całkowicie do większego zbiornika i zajmie objętość 20 litrów.
- ☐ przepłynie całkowicie do większego zbiornika i zajmie w nim objętość 10 litrów.
- ☐ nie przepłynie do zbiornika, ponieważ cały mieści się w butli.

Ćwiczenie 17

Poniżej przedstawiono jednostki oraz wielkości fizyczne. Połącz jednostkę z odpowiednią wielkością fizyczną.

kg	ciśnienie
N	masa
m ³	gęstość
$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	parcie
Pa	objętość

Ćwiczenie 18

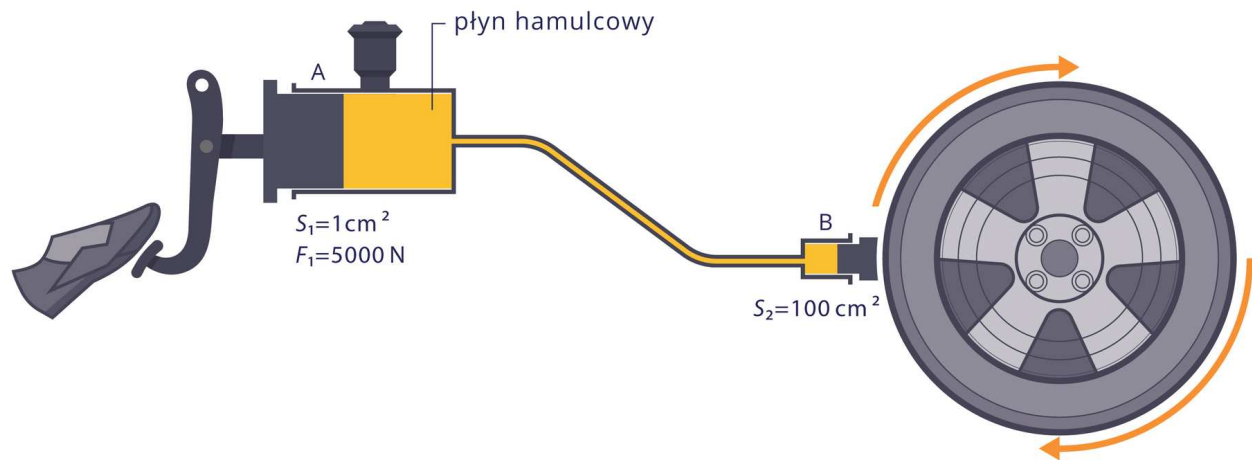
Jak zmienia się zanurzenie jachtu i działająca na niego siła wyporu, gdy z silnie zasolonego oceanu przepływa on na mniej zasolone morze, a następnie na słodkowodne jezioro? Zaznacz poprawną odpowiedź.

- ☐ Zanurzenie jachtu rośnie i wartość siły wyporu rośnie.
- ☐ Zanurzenie jachtu maleje, a wartość siły wyporu rośnie.
- ☐ Zanurzenie jachtu rośnie, a wartość siły wyporu maleje.
- ☐ Zanurzenie najpierw rośnie, potem maleje, a wartość siły wyporu nie zmienia się.
- ☐ Zanurzenie jachtu maleje i wartość siły wyporu maleje.
- ☐ Zanurzenie jachtu maleje, a wartość siły wyporu pozostaje bez zmian.
- ☐ Zanurzenie jachtu rośnie, a wartość siły wyporu pozostaje bez zmian.

Ćwiczenie 19



Odczytaj informacje podane na rysunku i oblicz ciśnienie płynu w punktach A i B.



Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Wskaż wszystkie poprawne odpowiedzi.

☐ w punkcie A – 50 hPa
w punkcie B – 50 hPa

☐ w punkcie A – 500000 Pa
w punkcie B – 5000 Pa

☐ w punkcie A – 50 hPa
w punkcie B – 0,5 Pa

☐ w punkcie A – 500000 hPa
w punkcie B – 500000 hPa

☐ w punkcie A – 50 MPa
w punkcie B – 50 MPa

☐ w punkcie A – 50000 kPa

w punkcie B – 50000 kPa

☐ w punkcie A – 50 Pa
w punkcie B – 50 Pa

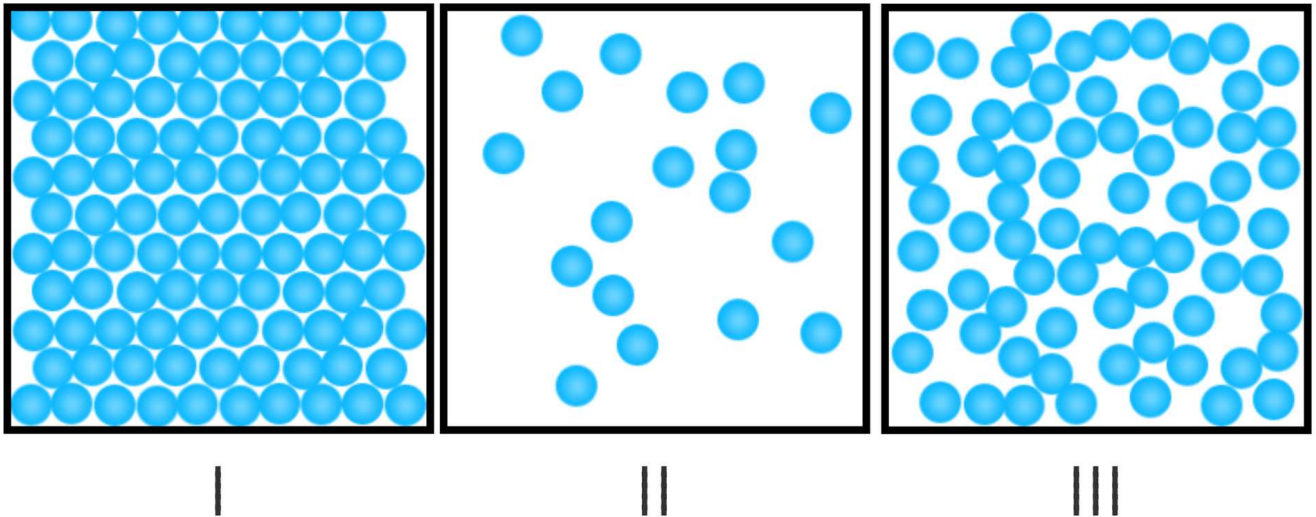
☐ w punkcie A – 50 Pa
w punkcie B – 0,5 Pa



Na rysunku przedstawiono schematycznie układ atomów w ciałach o różnych stanach skupienia.

Dokończ zdanie, wybierając poprawną odpowiedź.

Rysunki oznaczone cyframi I, II, III przedstawiają modele budowy:



Schemat układu atomów w ciałach o różnych stanach skupienia.

Źródło: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, licencja: CC BY 3.0.

Zaznacz poprawną odpowiedź.

☐

I – cieczy
II – gazu
III – ciała stałego

☐

I – gazu
II – ciała stałego
III – cieczy

☐

I – ciała stałego
II – cieczy
III – gazu

☐

I – ciała stałego

II - gazu

III - cieczy