

1. Ciśnienie - stosunek wartości siły nacisku działającej prostopadle do powierzchni do pola tej powierzchni.

$$p = \frac{F}{S}$$

gdzie:

F – siła nacisku

S – pole powierzchni

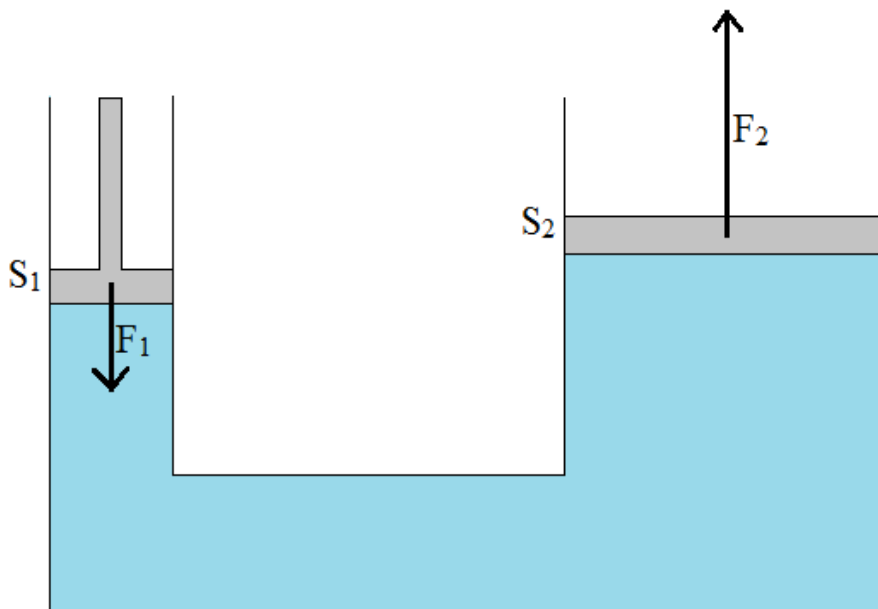
jednostki:

$$1\text{Pa} = \frac{1\text{N}}{1\text{m}^2} \quad (\text{paskal})$$

Prawo Pascala

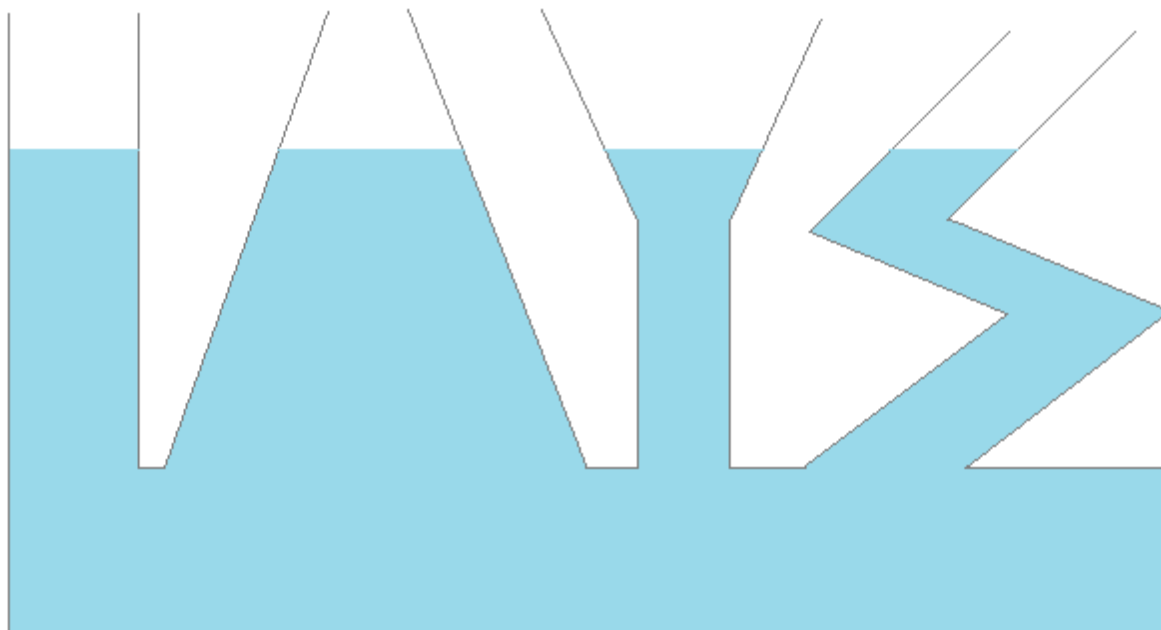
Przyłożone z zewnątrz ciśnienie w gazach i cieczech rozchodzi się jednakowo we wszystkich kierunkach.

Przykład zastosowania prawa Pascala – podnośnik hydrauliczny



Urządzenie składa się z dwóch połączonych naczyń o różnych polach przekroju poprzecznego S_1 i S_2 , wypełnionych nieściśliwą cieczą i zamkniętych ruchomymi tłokami. Jeśli do mniejszego z nich przyłożymy siłę F_1 , to zgodnie z prawem Pascala, ciśnienia muszą być jednakowe: $p_1 = p_2$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

Naczynia połączone, ciśnienie hydrostatyczne

Jak widać na rysunku poziom cieczy w każdej rurce jest taki sam. Ciśnienia przy dnie naczyń są sobie równe. We wszystkich naczyniach zatem ciśnienie wywierane na dno będzie jednakowe.

Ciśnienie hydrostatyczne nie zależy zatem od kształtu naczynia, jego objętości czy całkowitego ciężaru cieczy, a jedynie od wysokości słupa cieczy. (paradoks hydrostatyczny)

Ciśnienie hydrostatycznego

$$p = d_{\text{cieczy}} \cdot g \cdot h$$

gdzie:

d_{cieczy} – gęstość cieczy

g – przyspieszenie grawitacyjne (ziemskie)

h – wysokość słupa cieczy

Parcie hydrostatyczne – siła nacisku wywierana przez ciecz

Gęstość

Gęstość można wyrazić wzorem: $d = \frac{m}{V}$

gdzie: d – gęstość (kg/m^3) m – masa (kg) V – objętość (m^3)

2. Siła wyporu

$$F_{\text{wyp}} = d_{\text{cieczy}} \cdot g \cdot V$$

gdzie:

d_{cieczy} – gęstość cieczy

g – przyspieszenie grawitacyjne (ziemskie)

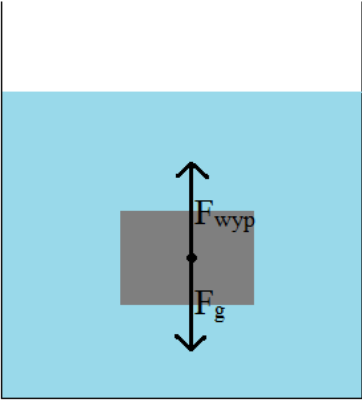
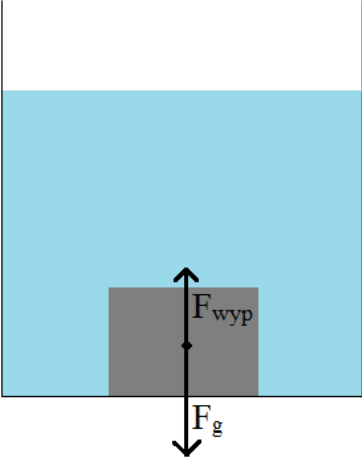
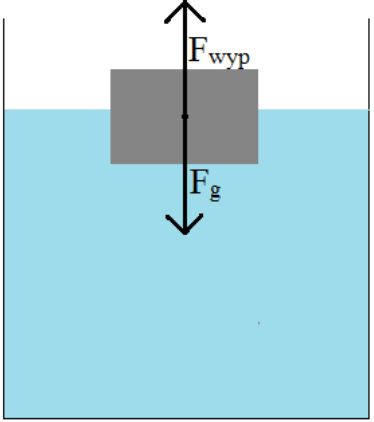
V – objętość ciała zanurzonego w cieczy

Prawo Archimedesas:

Na ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu równa co do wartości ciężarowi wypartej cieczy.

Pływanie ciał

Na każde ciało zanurzone w cieczy działają dwie siły — siła ciężkości i siła wyporu. Od tego, która z nich jest większa, zależy to, czy ciało będzie pływać, czy zatonie.

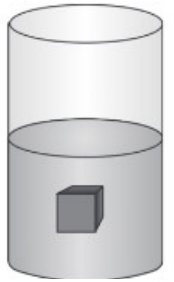
Przypadek 1	Przypadek 2	Przypadek 3
Ciało pływa w cieczy. $d_{\text{cieczy}} = d_{\text{ciała}}$	Ciało tonie. $d_{\text{cieczy}} < d_{\text{ciała}}$	Ciało wypływa na powierzchnię. $d_{\text{cieczy}} > d_{\text{ciała}}$
		
<p>W przypadku wypływania ciała na powierzchnię</p> $m \cdot g = d_{\text{cieczy}} \cdot g \cdot V_{\text{zan}}$ <p>V_{zan} - objętość zanurzonej części ciała</p>		
<p>d_{cieczy} – gęstość cieczy, $d_{\text{ciała}}$ – gęstość ciała</p>		

Zadanie 1

Ciśnienie wynosi 10 Pa. Oznacza to, że na 1 m² powierzchni wywierane jest parcie

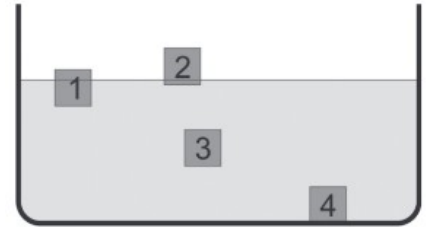
Zadanie 2

Do naczynia z cieczą wrzucono drewniany klocek. Klocek zatrzymał się w cieczy na pewnym poziomie, jak na rysunku. Co można powiedzieć o gęstości cieczy i klocka w tym przypadku?



Zadanie 3

W naczyniu z wodą znajdują się ciała wykonane z różnych substancji. Uszereguj te ciała według gęstości – od najmniejszej do największej.



Zadanie 4

Rysunek przedstawia sytuację w momencie włożenia klocka do wody. Co stanie się z klockiem w chwili, kiedy go uwolnimy?

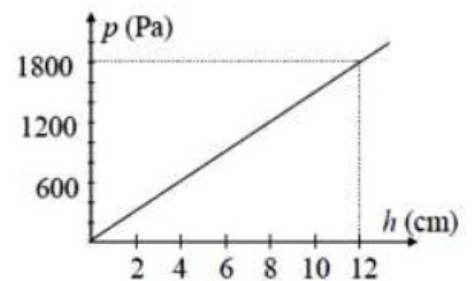


Zadanie 5

Miedzianą kulkę o objętości 100 cm³ zanurzono w wodzie. Wiedząc, że gęstość wody wynosi 1000 $\frac{kg}{m^3}$, gęstość miedzi 9000 $\frac{kg}{m^3}$ a wartość przyspieszenia ziemskiego 10 $\frac{N}{kg}$, oblicz wartość siły wypadkowej działającej na kulkę.

Zadanie 6

Na rysunku pokazano zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości pod powierzchnią cieczy. Oblicz gęstość cieczy.



Zadanie 7

Kotwica wykonana z ołowiu o gęstości 11350 $\frac{kg}{m^3}$ wydaje się w wodzie lżejsza o 500 N niż w powietrzu.

a) Oblicz objętość V_k tej kotwicy.

b) Ile wynosi jej ciężar w powietrzu?

Gęstość wody wynosi 1000 $\frac{kg}{m^3}$.