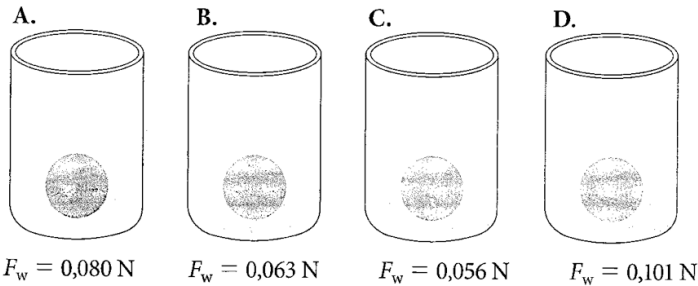


PRAWO ARCHIMEDESA A PŁYWANIE CIAŁ – zadania

- 1 Identyczne stalowe kulki wrzucono do takich samych naczyń napełnionych cieczami o różnej gęstości. W pierwszym znajduje się woda, w której siła wyporu działająca na stalową kulkę wynosi 0,080 N. Pod pozostałymi naczyniami podano wartości sił wyporu działających na zanurzone w nich kulki, a w tabeli zawarto informacje o gęstości wybranych cieczy. **Ustal**, jakie ciecze znajdują się w pozostałych naczyniach. **Zapisz** ich nazwy pod naczyniami.



Zadanie można rozwiązać bez wykonywania obliczeń.

Woda

Ciecz	nafta	alkohol etylowy	woda	gliceryna	rtęć
Gęstość $[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}]$	700	790	1000	1260	13 550

- 2 Korzystając z tabeli gęstości (s. 274 w podręczniku), **uzupełnij** tabelę, wpisując brakujące gęstości. **Wpisz** P – jeżeli ciało pływa w danej cieczy, lub T – jeżeli ciało tonie w tej cieczy.

Ciało	Pływa po powierzchni czy tonie w			
	rtęci $d = \dots$	alkoholu $d = \dots$	naftie $d = \dots$	wodzie $d = \dots$
stalowa śrubka $d = \dots$				
drewno sosnowe $d = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$				
bryłka lodu $d = \dots$				
kawałek szkła $d = \dots$				
kostka masła $d = 860 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$				
fragment korka $d = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$				

Przykład

Oblicz siłę wyporu działającą na stalowy prostopadłościan o objętości 20 cm^3 całkowicie zanurzony w cieczy o gęstości $0,72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Przyjmij, że $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$.

Dane:

$$d = 0,72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 720 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

$$V = 20 \text{ cm}^3 = \frac{20}{1000000} \text{ m}^3$$

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

Szukane:

$$F_w = ?$$

Aby ułatwić sobie obliczenia, zamieniamy jednostki gęstości i objętości odpowiednio na $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ i m^3 .

⚡ Dodatek mat. 1.4 i 1.5, s. 123–124

Sposób I

Podstawiamy do wzoru na wartość siły wyporu: $F_w = d \cdot g \cdot V$ i otrzymujemy:

$$F_w = 720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \frac{20}{1000000} \text{ m}^3 = 0,144 \text{ N}$$

Sposób II

Prostopadłościan jest całkowicie zanurzony w cieczy, więc wypiera tyle cieczy, ile ma objętości – 20 cm^3 . Skoro 1 cm^3 cieczy ma masę $0,72 \text{ g}$ (gęstość cieczy to $0,72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$), to 20 cm^3 tej cieczy ma masę: $0,72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 20 \text{ cm}^3 = 14,4 \text{ g}$.

Wyrażamy masę wypartej cieczy w kilogramach: $14,4 \cdot \frac{1}{1000} \text{ kg} = 0,0144 \text{ kg}$.

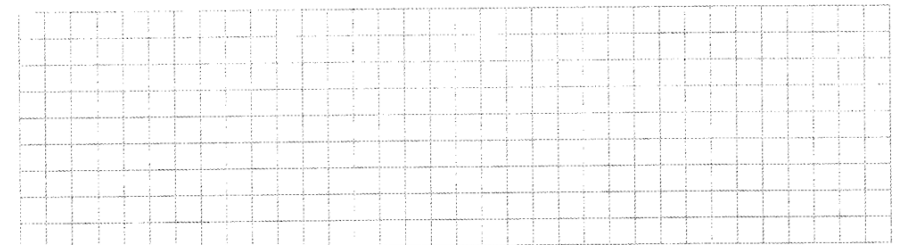
Siła wyporu jest równa ciężarowi wypartej cieczy $F_w = F_g = m \cdot g$:

$$F_w = 0,0144 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0,144 \text{ N}$$

Iloczyn gęstości i objętości to masa: $m = d \cdot V$.

Odpowiedź: Na ten prostopadłościan działa siła wyporu $0,144 \text{ N}$.

- 3 Stosując jeden z powyższych sposobów rozwiązania, **oblicz** siłę wyporu, która działa na kamień o objętości 25 cm^3 całkowicie zanurzony w cieczy o gęstości $1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.



Zapamiętaj!

- Ciało pływa po powierzchni cieczy częściowo w niej zanurzone, jeżeli jego gęstość jest mniejsza od gęstości cieczy.
- Ciało tkwi całkowicie zanurzone w cieczy (nie opada na dno i nie wypływa), gdy jego gęstość jest równa gęstości cieczy.
- Jeżeli gęstość ciała jest większa od gęstości cieczy, wówczas ciało tonie.