

Zadanie 3. (0–10)

W celu wyznaczenia gęstości nieznanej cieczy uczniowie badali zależność siły wyporu działającej na zanurzany w niej aluminiowy walec od głębokości jego zanurzenia. Zestaw doświadczalny składał się ze słoika z cieczą, siłomierza, statywu, linijki oraz aluminiowego walca z uchwytem. Ciężar walca wynosił $Q = 2,7 \text{ N}$, pole jego podstawy $S = 10 \text{ cm}^2$, a wysokość $H = 10 \text{ cm}$.

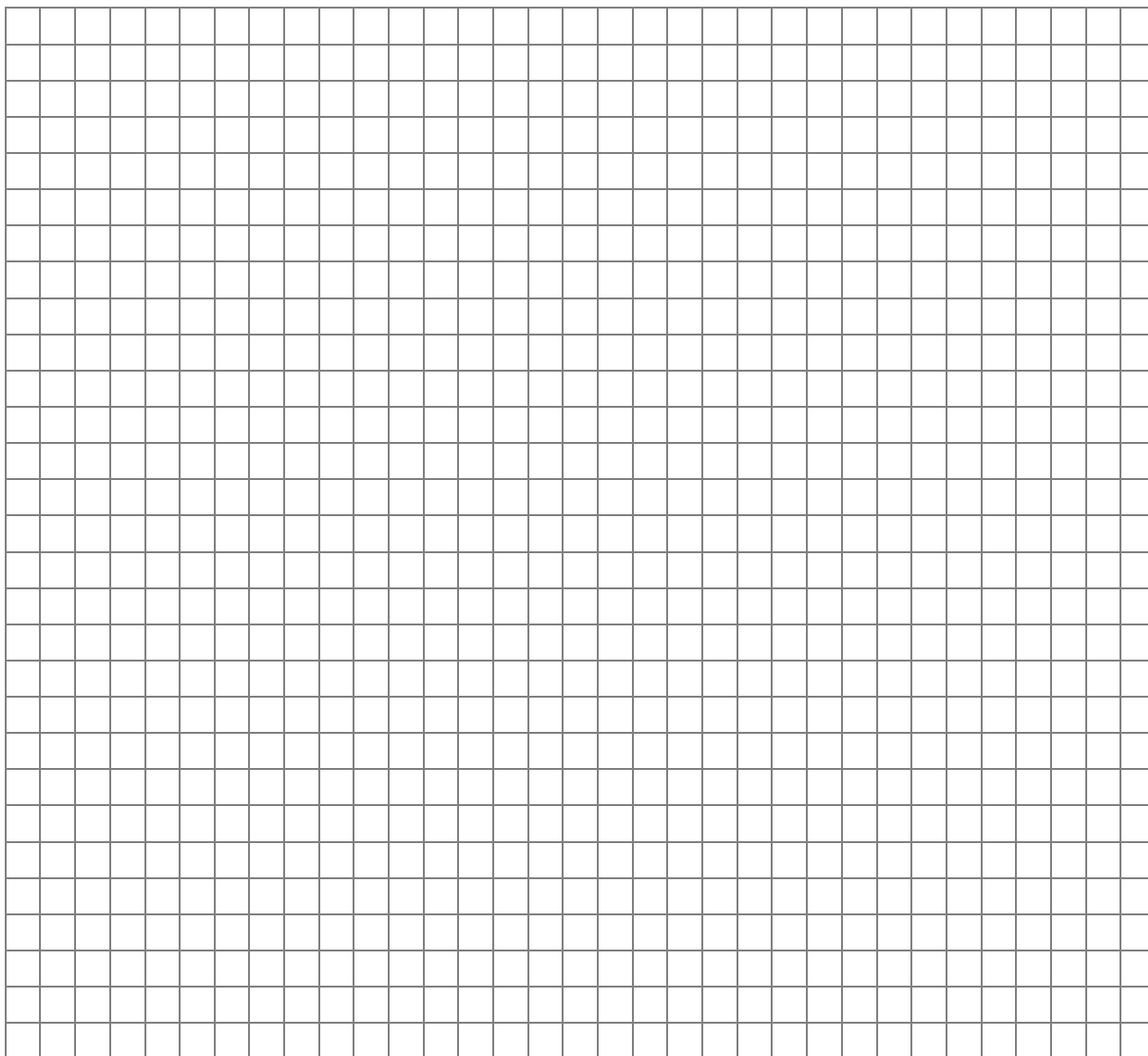
Doświadczenie miało następujący przebieg.

Uczniowie zawiesili aluminiowy walec na siłomierzu. Na statywie zamocowali siłomierz z możliwością przesuwania go w pionie. Pod walcem ustawili słoik z cieczą. Opuszczając siłomierz, zwiększali głębokość zanurzenia walca o ok. 2 cm. Za każdym razem linijką mierzyli wysokość niezanurzonej części walca i odczytywali wskazania siłomierza. Uczniowie zapisali wyniki swoich pomiarów w zaplanowanej tabeli.

Zadanie 3.1. (0–2)

Wykaż, powołując się na prawa fizyki, że spodziewana zależność siły wyporu od głębokości zanurzenia h jest opisana funkcją liniową i współczynnik proporcjonalności wyrażony jest równaniem

$$A = \rho_{\text{cieczy}} \cdot g \cdot S.$$



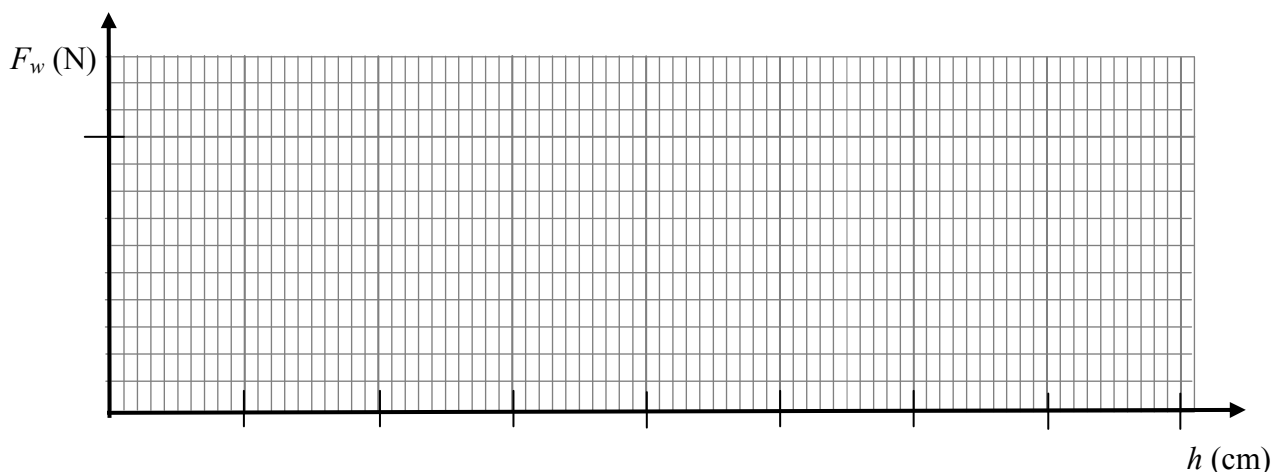
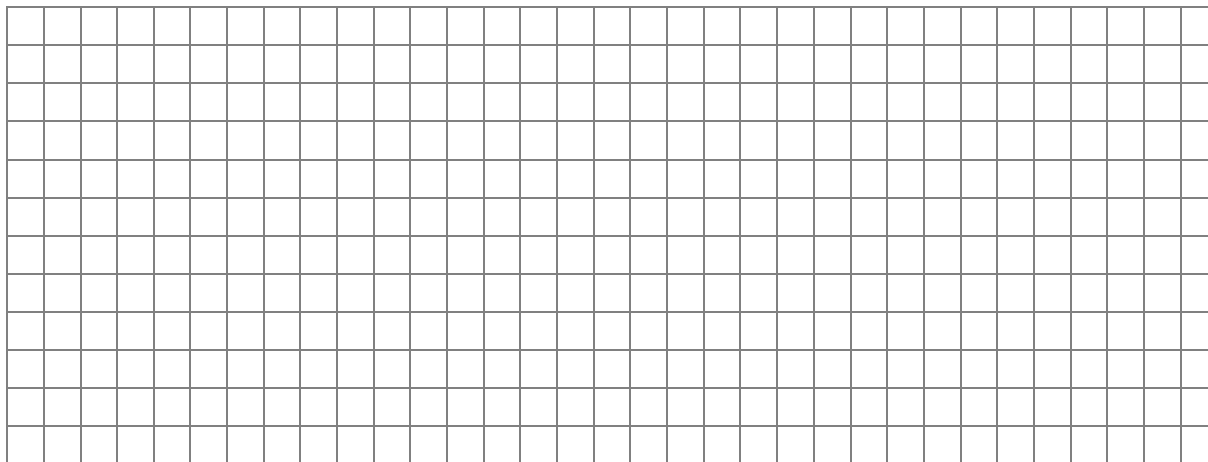
Zadanie 3.2. (0–5)

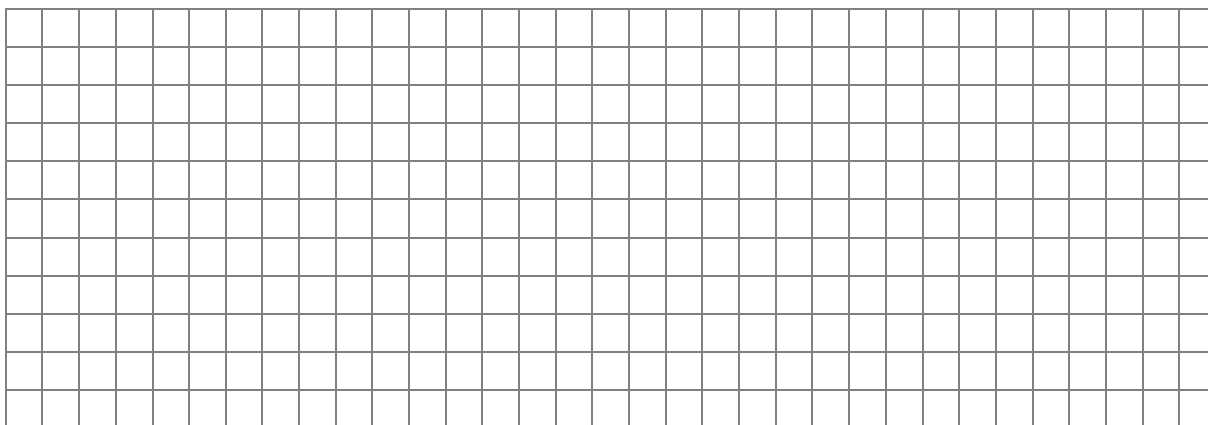
Kolejnym etapem jest przeanalizowanie zależności siły wyporu od głębokości zanurzenia. Dokonaj tej analizy.

W tym celu oblicz głębokość zanurzenia walca i wartość siły wyporu oraz wpisz te wartości do poniższej tabeli. Na podstawie tych wyników sporządź wykres analizowanej zależności, nanosząc punkty wraz z zaznaczeniem niepewności pomiarowych. Z nachylenia krzywej wyznacz gęstość badanej cieczy.

Podaj wartość gęstości w jednostkach układu SI. Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego równą $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

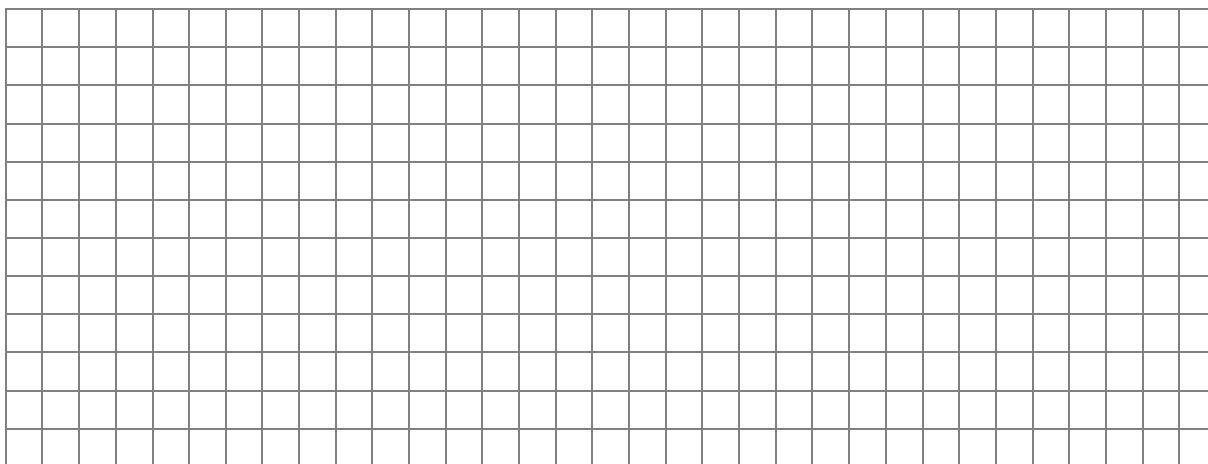
Lp.	Wysokość części walca wystającej ponad powierzchnię cieczy $l \text{ (cm)} \pm 0,2 \text{ cm}$	Głębokość zanurzenia walca $h \text{ (cm)}$	Siła wskazywana przez siłomierz $F \text{ (N)} \pm 0,1 \text{ N}$	Siła wyporu $F_w \text{ (N)}$
1.	10,0		2,7	
2.	8,1		2,5	
3.	5,9		2,2	
4.	4,0		2,0	
5.	2,2		1,9	



**Zadanie 3.3. (0–1)**

Jeżeli uwzględnimy niepewności pomiarowe, to wyznaczona wartość gęstości cieczy użytej w doświadczeniu mieści się w przedziale od $970 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ do $1190 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Oblicz średnią wartość gęstości tej cieczy oraz jej bezwzględną niepewność pomiarową.

**Zadanie 3.4. (0–2)**

Opisz i wyjaśnij, jak zmieniłby się charakter wykresu, gdyby w doświadczeniu użyto cieczy o większej gęstości.

