1. Pomiar poziomu

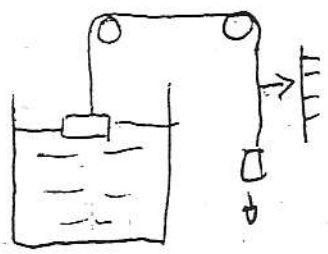
(11)

Pomiar gęstości cieczy – skan str. 130–131

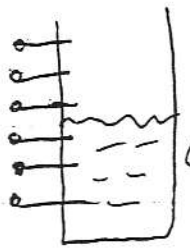
PŁYNY	ZAWIESINY	Ciała SYPKIE
- pływakowe	- ultradźwiękowe	- ultradźwiękowe
- stykowe	- izotopowe	- izotopowe
- ciśnieniowe		- pojemnościowe
- ultradźwiękowe		
- pojemnościowe		

[skan 1]

pływakowa

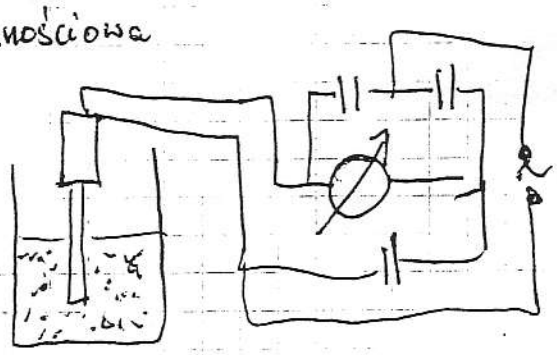


• stykowe



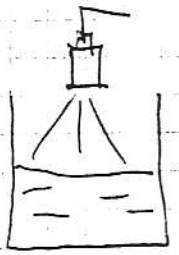
Musi być ciecz przewodząca

pojemnościowa



powstaje kondensator

• ultradźwiękowe



impuls ultradźwiękowy, który odbity wraca do czujnika (echo)

Czas upływający pomiędzy nadaniem a odbiorem impulsu jest wprost proporcjonalny do odległości pomiędzy czujnikiem, a substancją

• izotopowa

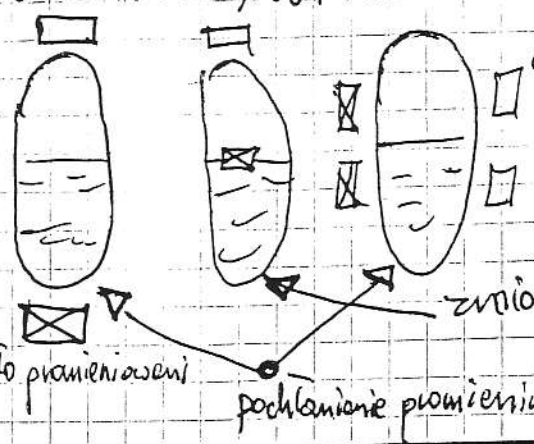
źródło promieniowania izotopowego

pierwiastków Polon (promieniowanie α)

Ruten, Rod, Tal (–"– β)

Kobalt, Cez, Seln (gamma)

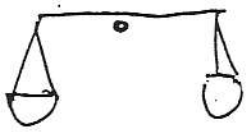
Detektorem mogą być komory jonizacyjne oraz różne liczniki



Pomiar masy

- porównanie masy szukanej z wzorcem masy

- Wagi dźwigniowe – nakładamy odważniki żeby zrównoważyć



- Wagi sprężynowe – element pomiarowy sprężyna (brak odważników)
- Wagi hydrauliczne – pomiar ciśnienia w ukł. hydraulicznym (pomiary setek ton)
- Wagi pneumatyczne ↗
- Wagi torsyjne – elementem pomiarowym jest spiralna sprężyna płaska, taśma lub nić skręcna. Waga wysokiej dokładności (Maksymalne obciążenie rzędu 0,5 mg ÷ 25g
- Wagi magnetyczne – magnes stały w polu magnetycznym (do 500g)
- Wagi kwarcowe – zmiana częstotliwości rezonansowej kwarcu w funkcji masy
- Wagi elektroniczne – elektromechaniczny przetwornik siły
  - przetworniki tensometryczne
  - —"— magnetosprężyste (zmiana przenikalności magnetycznej)
  - —"— transformatorem różnicowym (przemieszczenie elementu sprężystego
  - —"— z drgającą struną (zmiana częstotliwości drgań struny umieszczonej w polu magnetycznym.

1.8. Pomiary składu chemicznego gazów

W analizatorach składu chemicznego gazów, służących do wyznaczenie zawartości określonego składnika w mieszaninie o znanym składzie, wykorzystywane są określone własności fizyczne tych składników.

A. ANALIZATOR ZAWARTOŚCI TLENU
w mieszaninie innych gazów

Tlen posiada własności paramagnetyczne, do analizy jego zawartości wykorzystywane są analizatory magnetyczne i termomagnetyczne.

B. POMIAR ZAWARTOŚCI % CO_2 W SPALINACH
- analiza na zasadzie poziomu przewodnictwa cieplnego
- analizator elektryczny: porównanie przewodności cieplnej gazu analizowanego z przewodnictwem cieplnym powietrza.

C. CHROMATOGRAFIA

Przez rurkę kapilarną, na której ściankach naniesiono warstwę cieczy lub porowatego ciała stałego, przepływa gaz nośny (obojętny) o stałej wartości. Analizowana mieszanina jest wprowadzana do gazu nośnego w postaci odmierzonej porcji. Substancja na ściankach jest tak dobrana, że składniki mieszaniny badanej przedlegają w niej absorbcji bądź rozpuszczeniu. Na skutek różnicy zdolności absorbcji lub rozpuszczania próbka ulegnie rozdzieleniu.

D. ABSORBCJA PROMIENIOWANIA ELMAGN.

Absorbowane dł. fal są określone dla molekuł.

9.5. Pomiary gęstości cieczy

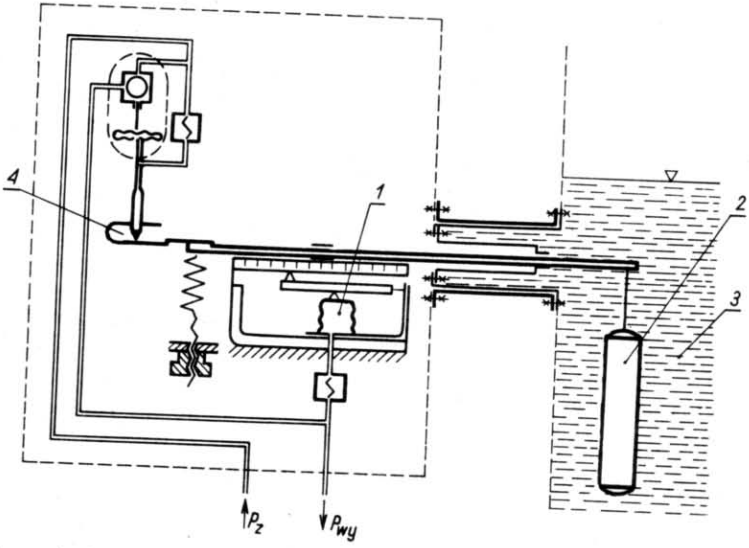
Gęstością (masą właściwą) nazwano stosunek masy do objętości ciała jednorodnego. Dla celów technicznych pojęcie to stosowane jest również do ciał niejednorodnych (np. ziarnistych) i wyrażane poprzez ciężar właściwy.

Pomiar gęstości cieczy również najczęściej sprowadza się w praktyce do pomiaru jej ciężaru właściwego jedną z metod:

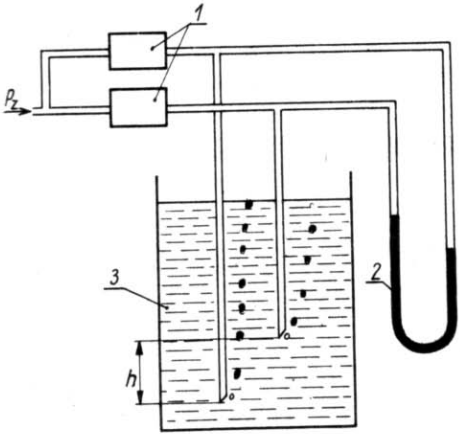
- przez pomiar siły wyporu ciała zanurzonego w cieczy,
- przez pomiar ciśnienia hydrostatycznego określonej wysokości słupa cieczy,
- przez ważenie odmierzonej objętości cieczy.

Metody bezpośredniego pomiaru gęstości, np. przez pomiar pochłaniania promieniowania izotopowego lub przez pomiar częstości drgań, stosowane są rzadko i nie będą omawiane w tej książce.

Zasada działania układu, w którym pomiar gęstości cieczy odbywa się przez **pomiar siły wyporu** ciała zanurzonego w cieczy (rys. 9.10), jest taka sama jak układu z rys. 7.2 do pomiaru poziomu cieczy. Tak samo jak w tamtym układzie siła wyporu nurnika jest równoważona siłą wywieraną przez mieszek zasilany ciśnieniem stanowiącym sygnał wyjściowy układu.



Rys. 9.10. Schemat budowy wypornościowego układu do pomiaru gęstości cieczy
1 – mieszek sprzężenia zwrotnego, *2* – nurnik, *3* – ciecz badana, *4* – układ dysza-przysłona



Rys. 9.11. Zasada działania gęstościomierza opartego na pomiarze ciśnienia hydrostatycznego
1 – regulator dopływu powietrza, *2* – manometr różnicowy, *3* – ciecz badana

Różnica między obu układami polega jedynie na tym, że przy pomiarze poziomu nurnik był zanurzony częściowo, a więc jego siła wyporu zależała od stopnia zanurzenia (czyli od poziomu), a przy pomiarze gęstości cieczy nurnik jest zanurzony całkowicie i jego siła wyporu zależy od gęstości cieczy. Należy przypomnieć, że warunkiem poprawnej pracy układu pomiaru poziomu cieczy z rys. 7.2 jest stałość gęstości cieczy.

Działanie gęstościomierza opartego na **pomiarze ciśnienia hydrostatycznego** słupa cieczy o znanej wysokości (rys. 9.11) polega na pomiarze różnicy dwóch ciśnień hydrostatycznych, występujących na głębokościach różniących się o stałą, znaną wielkość *h*. Wykorzystano tu, omówioną w rozdz. 7, metodę pomiaru ciśnienia hydrostatycznego, opartą na pomiarze ciśnienia powietrza wdmuchiwanego.