

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 39697

Kl. 42 I, 1/01

Kazimierz Metelski

Warszawa, Polska

Przyrząd do określania gęstości ciał stałych oraz sposób dokonywania pomiaru przy użyciu tego przyrządu

Patent trwa od dnia 2 stycznia 1956 r.

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do określania gęstości ciał stałych oraz sposób dokonywania pomiaru przy użyciu tego przyrządu.

Wynalazek będzie miał zastosowanie praktyczne w różnych dziedzinach nauki, techniki i przemysłu, np. w rolnictwie do oznaczania gęstości ziemiopłodów i przetworów rolnych, do określania porowatości, skrobiowości, procentu zawartości wody, itd.

Posługując się urządzeniem według wynalazku oznacza się gęstość ciała bez dokonania pomiaru masy i objętości oraz obliczeń, otrzymując odczyt z dokładnością do 3 miejsc po przecinku (precyzyjne wykonanie przyrządu pozwoli na zwiększenie dokładności odczytu do 0,0005).

Dotychczas znane sposoby określania gęstości ciał stałych były kłopotliwe w użyciu i mało dokładne.

Przyrząd do oznaczania gęstości jest dźwignia dwuramienna (fig. 1) na lewym ramieniu której w stałej odległości od osi obrotu zamieszcza się

dwie ażurowe koszyczki k_1 : k_2 uciepione jeden pod drugim, przy czym dolny koszyczek k_2 jest stale zanurzony w wodzie do tej samej głębokości, na ramieniu prawym zawieszony jest areometr, na którym odczytuje się gęstość badanego ciała, przy czym odległość punktu zawieszenia areometru od osi obrotu jest zmienna.

Dźwignia przed rozpoczęciem oznaczania gęstości powinna znajdować się w równowadze. Ciało, którego gęstość chcemy określić, umieszcza się najpierw w koszyczku k_1 nad wodą.

Na ramieniu prawym wiesz się areometr A w takiej odległości y od punktu obrotu dźwigni, aby nastąpiła równowaga. Ciężaru nici na której zawieszony jest areometr nie bierzemy pod uwagę (fig. 2).

Przy stanie równowagi dźwigni odległość y zawieszenia areometru od punktu obrotu dźwigni przy stałej odległości koszyczków c od punktu obrotu będzie, zgodnie z prawem momentów, zależała od masy ciała badanego.

Ponieważ zgodnie z prawem momentów

$$V \cdot A = C \cdot X$$

to stąd $x = \frac{A}{C} \cdot y$ lub $y = \frac{C}{A} \cdot x$
czyli odległość zawieszenia areometru od osi obrotu dźwigni y jest wprost proporcjonalna do masy (x). $\frac{C}{A}$ = stały współczynnik proporcjonalności.

Wzór $y = \frac{C}{A} \cdot x$ może być użyty do skalowania prawego ramienia dźwigni w jednostkach masy.

Jeśli przełożymy ciało badane do dolnego koszyczka k_2 to nadmiar wody z naczynia N wyleje się, dzięki czemu przy uzyskaniu ponownej równowagi, koszyczek k_2 będzie zanurzony do tej samej głębokości.

Ciało o masie x , gęstości $d(x)$ i objętości V , straci pozornie na masie V jednostek masy.

Względna strata na wadze będzie wynosiła

$$\frac{V}{V \cdot d(x)} = \frac{d(p)}{d(x)}$$

ponieważ gęstość wody = 1 $d(p) = 1$, względna strata na wadze wynosi $\frac{1}{d(x)}$, czyli ciało x zanurzone w wodzie straciło pozornie $\frac{1}{d(x)}$ swej masy.

Zależność tę możnaby ująć również odwrotnie: gęstość ciała równa się odwrotności względnej straty na masie.

Przy użyciu zamiast wody, płynu o gęstości d_p to otrzymuje się następującą proporcję:

$$\frac{\text{strata na masie}}{\text{masa}} = \text{względna strata masy} = \frac{d_p}{d(x)}$$

czyli słownie: strata masy ma się tak do masy jak się ma gęstość płynu do gęstości ciała zanurzonego.

Jest to ujęcie prawa Archimidesa w sposób odmienny.

Ze wzorów powyższych widać wyraźnie, że do oznaczania gęstości ciała wystarczy względna strata na masie (bez danych o masie i objętości).

Ciało zanurzone w wodzie straciło (poznacznie) na wadze $\frac{1}{d(x)}$ swej masy, skutkiem czego równowaga została zachwiana.

Dla odzyskania równowagi zanurza się areometr A do cylindra z wodą C i pogrąża go tak głęboko, aż dźwignia znowu odzyska równowagę (fig. 3).

Jeśli dźwignia znajduje się w równowadze, to znaczy, że areometr stracił na wadze również $\frac{1}{d(x)}$ swej masy. Areometr zanurzy się do kreski $d(x)$ jeśli płyn ma gęstość $d(x)$ albo jego masa zmaleje w stosunku $\frac{1}{d(x)}$, czyli na poziomie wody od razu dokonuje się odczytu — $d(x)$ — gęstości ciała badanego.

Areometry można wycechować np.: w skrobiowości dla ziemniaków w %/o składzie dla żywicy, soli itp., znając zależność funkcyjną między gęstością a %/o skrobi lub gęstością a %/o-wym składem żywicy lub soli.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do określania gęstości ciał stałych, znamienny tym, że wykonany jest w postaci dźwigni dwuramiennej, na jednym ramieniu której zawieszone są, w stałej odległości od osi obrotu, dwa ażurowe koszyczki, jeden pod drugim, przy czym dolny koszyczek jest stale zanurzony w cieczy, na drugim zaś ramieniu zawieszony jest areometr, na którym dokonuje się odczytu gęstości badanego ciała, przy czym odległość punktu zawieszenia areometru od osi obrotu jest zmienna.
2. Sposób określenia gęstości ciał stałych za pomocą przyrządu według zastrz. 1, znamienny tym, że w górnym koszyczku umieszcza się badane ciało przed przystąpieniem do właściwego pomiaru gęstości, przy czym zmieniając odpowiednio odległość punktu zawieszenia areometru od osi obrotu ustala się równowagę dźwigni przez zrównoważenie momentów sił, po ustaleniu równowagi w powietrzu przenosi się ciało badane do dolnego koszyczka, przy czym równowagę dźwigni ustala się ponownie przez zanurzenie areometru do cylindra z cieczą, a gęstość badanego ciała odczytuje się z podziałki areometru.
3. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że do dokonywania pomiaru gęstości stosuje się dowolną ciecz, której ciężar właściwy jest niższy od ciężaru właściwego badanego ciała.

Kazimierz Metelski

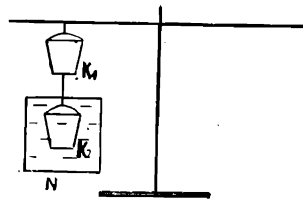


Fig. 1

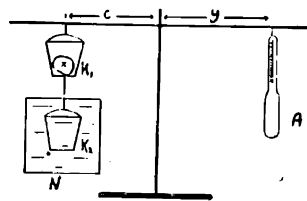


Fig. 2

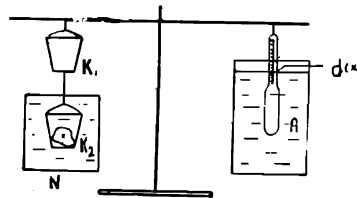


Fig. 3