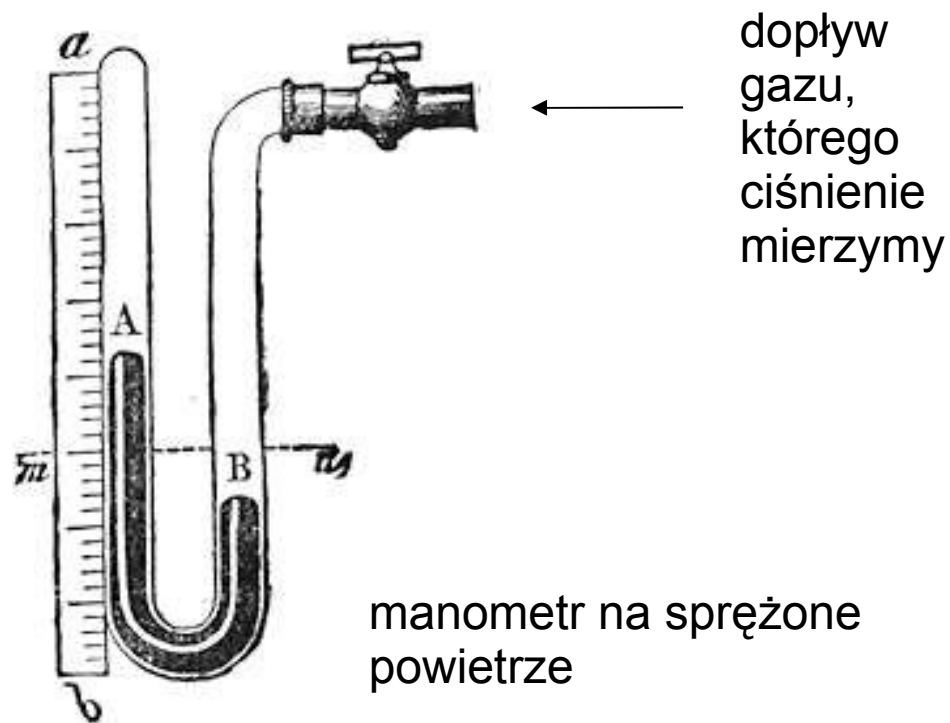
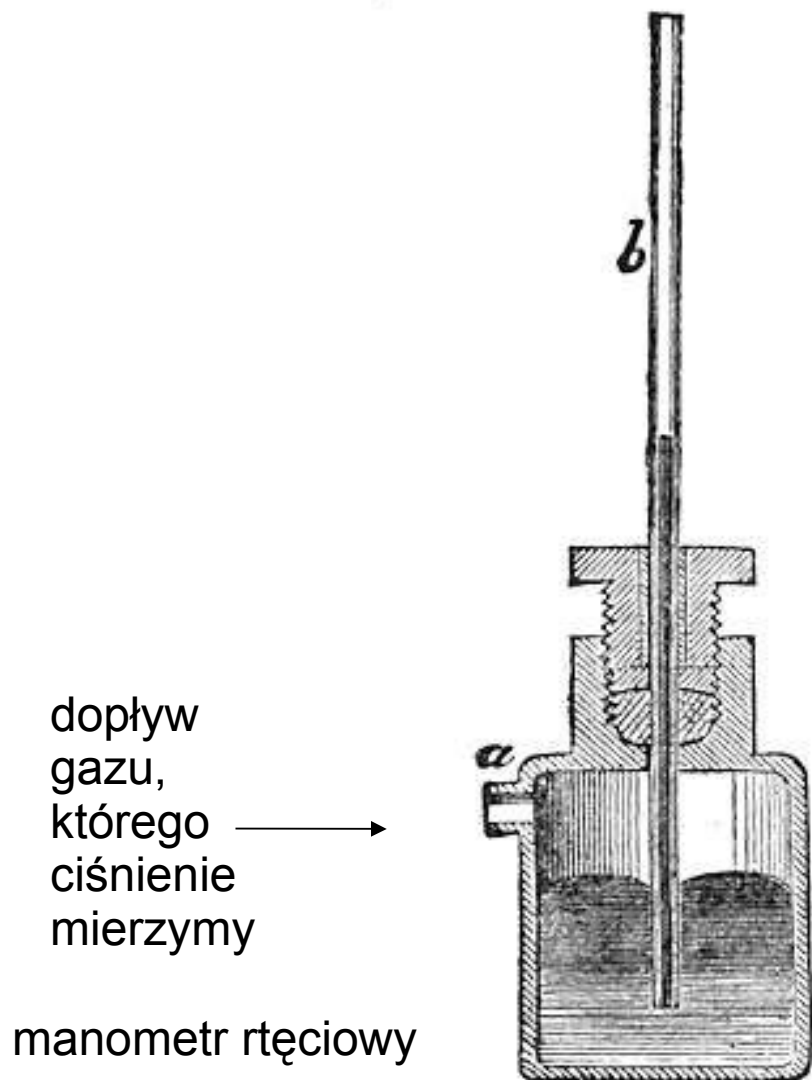


# Przyrządy opisywane przez Pierre'a Duhema



Pierre Maurice Marie Duhem  
(1861 - 1916)

# Manometry (pomiar ciśnienia)



Pomiar zmian ciśnienia dokonuje się poprzez odczytanie zmian poziomu cieczy w rurce, w celu zwiększenia dokładności do odczytu zmian stosuje się wspomniane przez Duhema katetometry.

# Katetometr

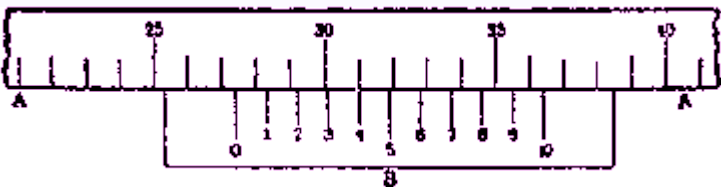
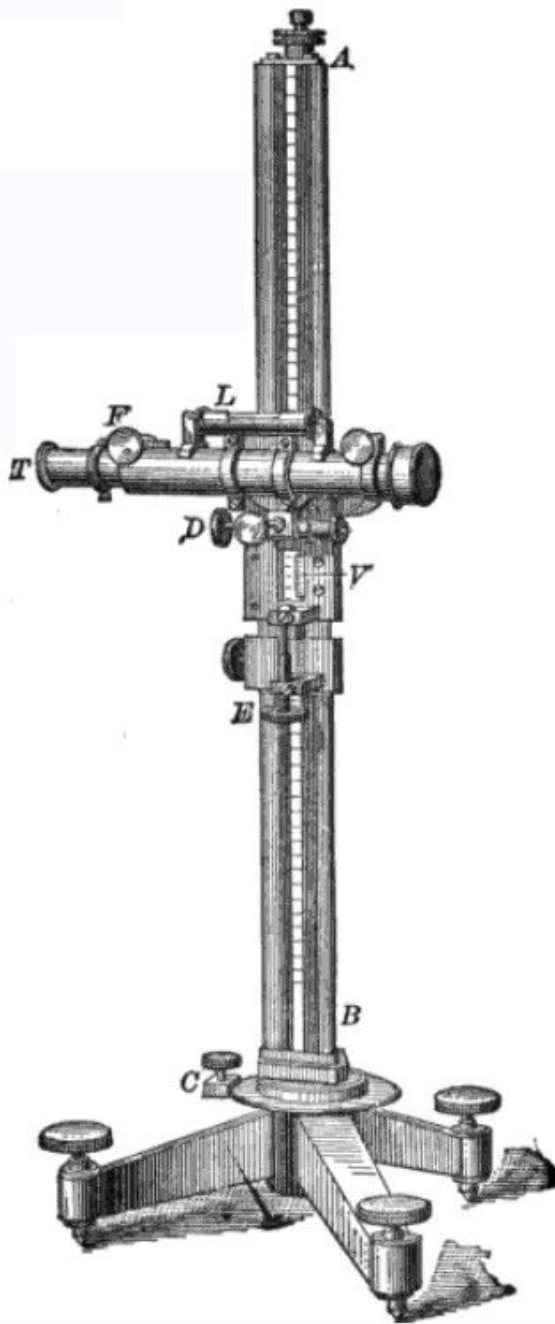
Przyrząd, służący do dokładnych pomiarów długości, np. wydłużenia prętów, wysokości słupa rtęci.

Składa się z masywnego pionowego metalowego pręta osadzonego na trójnogu, wzdłuż którego przesuwać można lunetę, zaopatrzoną wskazówką lub noniusem.

Nastawiając lunetę na dolny i górny kraniec mierzonej długości, odczytujemy odnośne liczby skali, wzdłuż której razem z lunetą przesuwa się noniusz.

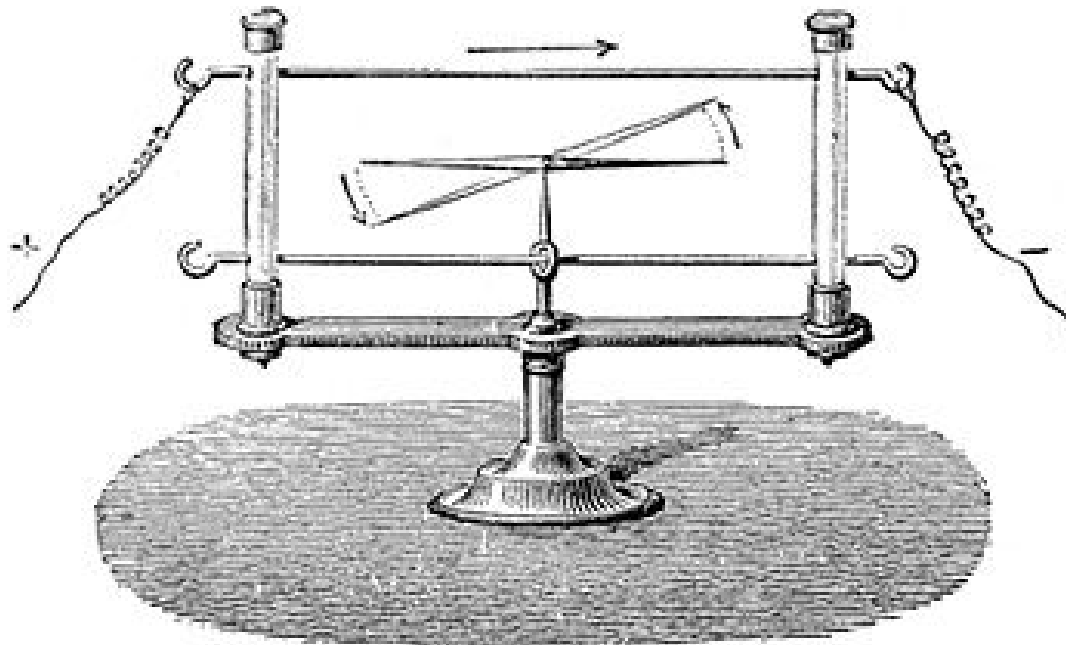
Dokładność pomiaru, zależnie od budowy przyrządu, wynosi od 1/10 do 1/100 mm.

Na podstawie przedwojennego opracowania w:  
*Encyklopedia Powszechna Wydawnictwa Gutenberga.*



**noniusz** – odpowiednio skonstruowana skala umożliwiająca dziesięciokrotne zwiększenie dokładności odczytu (używana np. w suwmiarkach); zob. <http://www.gutenberg.czyz.org/word,52532>

# Galwanometr tangensowy – zasada działania



Eksperyment Oersteda – igła kompasu wychyla się pod wpływem pola magnetycznego indukującego się wokół przewodu przez który przepływa prąd (kierunek prądu w górnym przewodzie oznaczony strzałką)

Więcej na ten temat (animacja):

[http://www.ap.krakow.pl/fizyka/elektromagnetyzm/dowiadczenie\\_oersteda.html](http://www.ap.krakow.pl/fizyka/elektromagnetyzm/dowiadczenie_oersteda.html)

# Galwanometr tangensowy – budowa

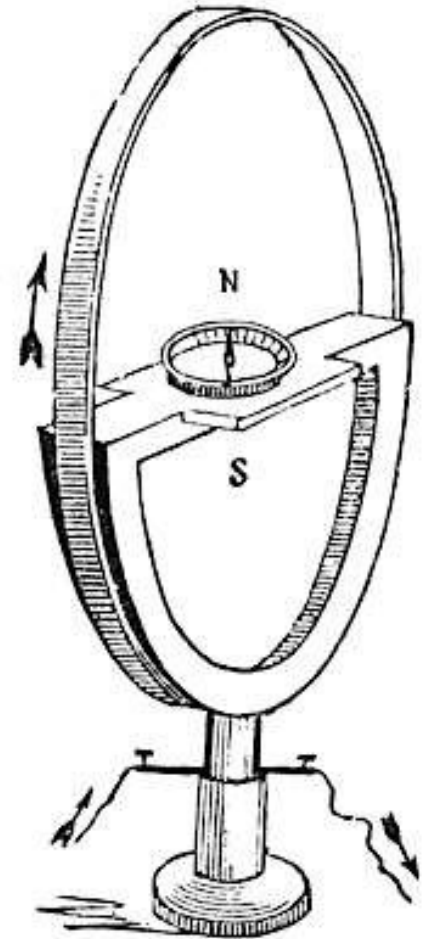
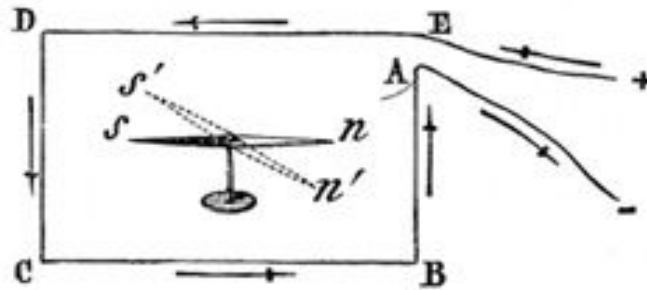
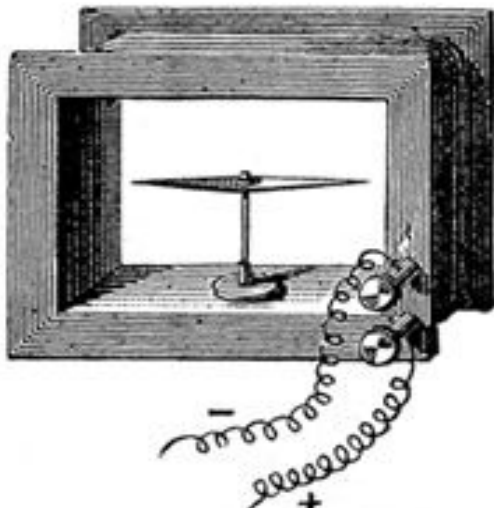


Fig. 3.  
Galvanomètre  
tangent.

galwanometr tangensowy (busola stycznych) – przyrząd do pomiaru bardzo małych prądów stałych, bazujący na zjawisku odkrytym przez Oersteda; mierzony prąd jest proporcjonalny do tangensa kąta wychylenia igły magnetycznej (na rys. budowa i zasada działania)

# Galwanometr tangensowy



$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{B'}{B}$$

B – pole magnetyczne wytworzone przez cewkę  
B' – pole magnetyczne Ziemi

Uwaga: **pomiar zależy od warunków lokalnych** (B' to pole magn. Ziemi w miejscu gdzie znajduje się przyrząd), co nie występuje w większości innych galwanometrów. Duhem wykorzystujcie ten fakt w dyskusji nad rolą teorii.

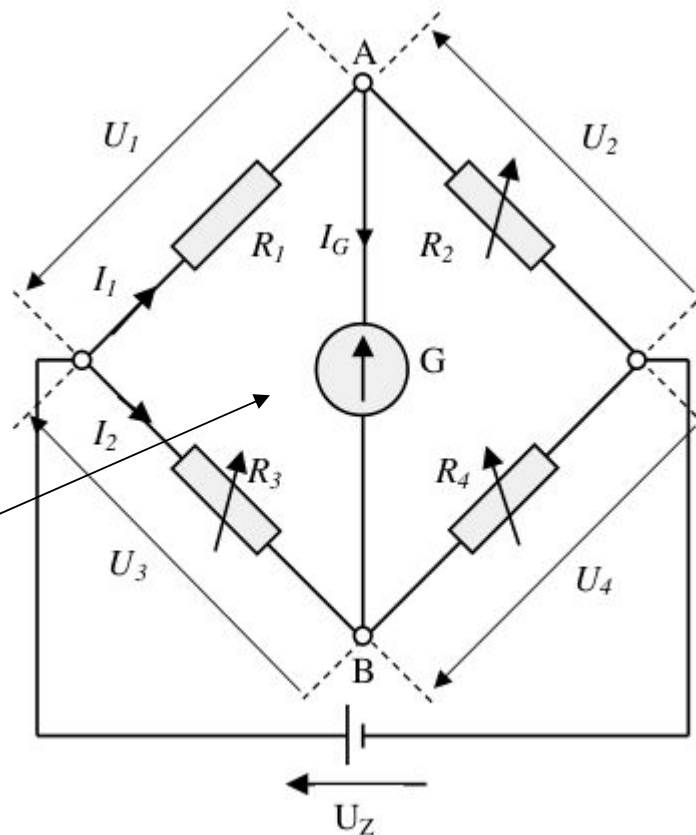
# Galwanometr tangensowy



# Galwanometr tangensowy



# Galwanometr na schemacie ideowym – Duhem „przyrząd w umyśle fizyka”



Rys.1. Schemat ideowy mostka Wheatstone'a

do tego sprowadza się dla fizyka galwanometr (w pierwszym przybliżeniu, tj. bez poprawek)

Duhem też kiedyś był  
studentem... :-)



Pierre Duhem (1882) – fragment wspólnego zdjęcia  
absolwentów „sciences”