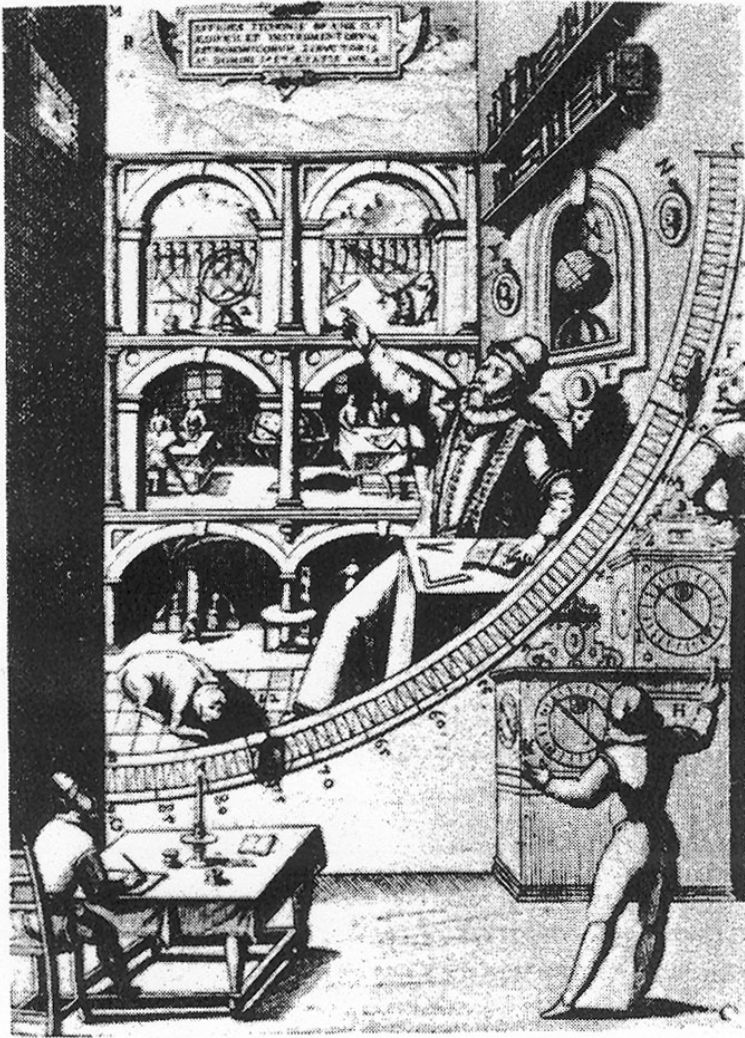


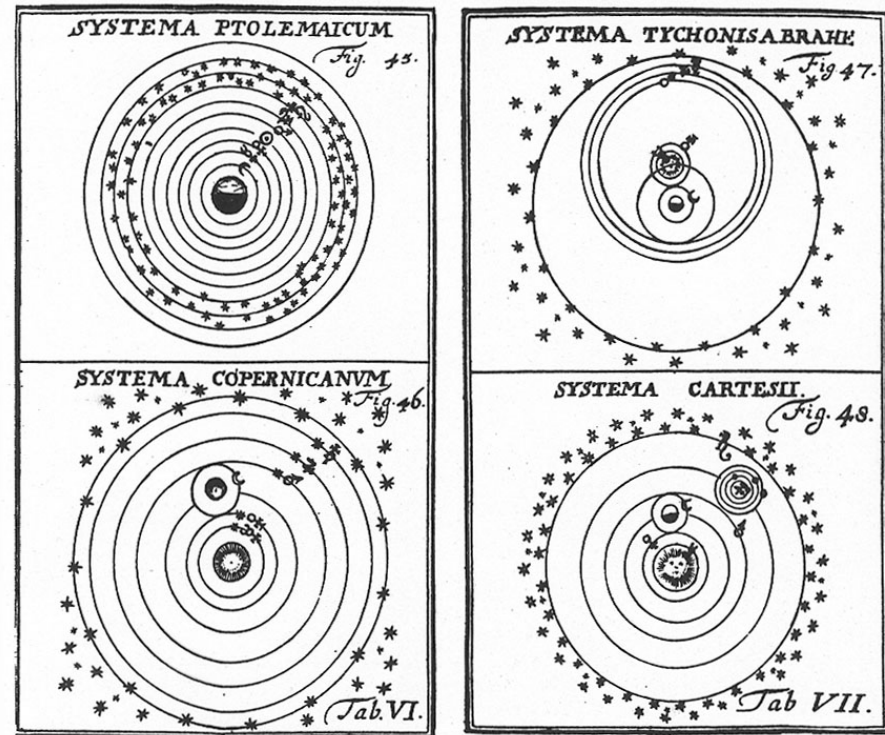
# **Mechanika I.**

**Szabó Gábor**

# Tycho de Brahe



3.2–15 ábra  
Ilyen palotát építtethetett Tycho de Brahe asztronómiai vizsgálatai számára



# A gravitációs állandó mérése

## MEASURING GRAVITY

Using two tanks of mercury to measure the gravitational constant.

The gravitational pull of the mercury tanks attracts the test masses towards them.

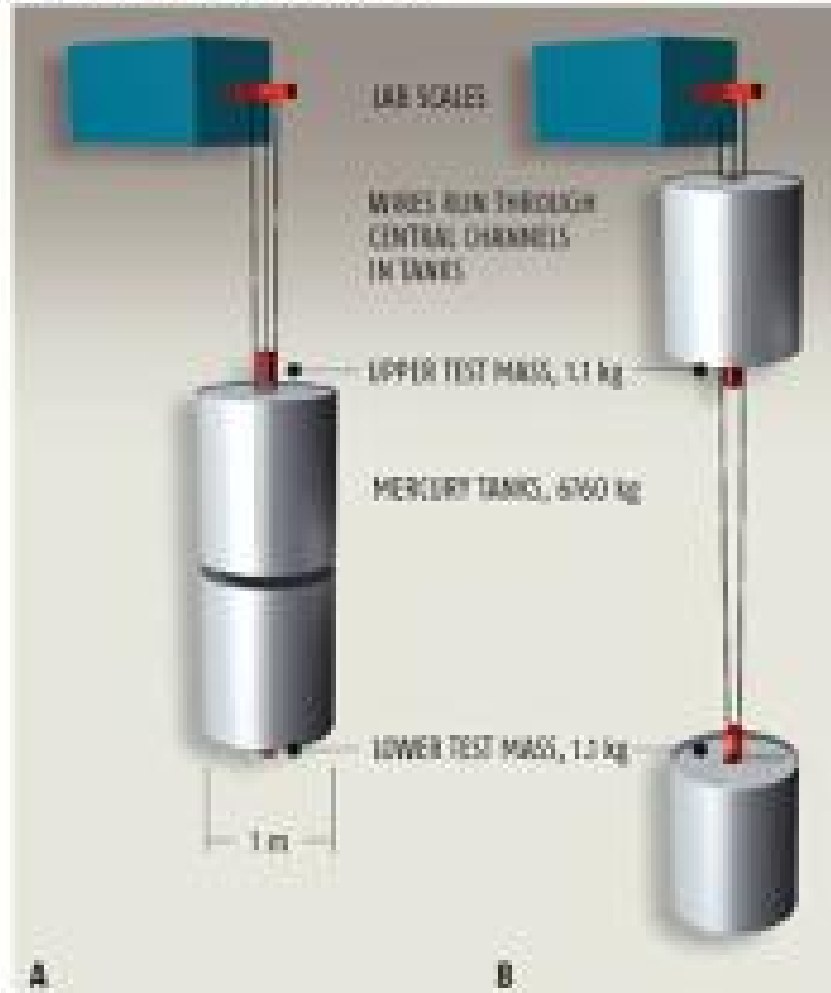
### Position A:

The upper mass is pulled downwards and weighs more than the lower mass which is pulled upwards.

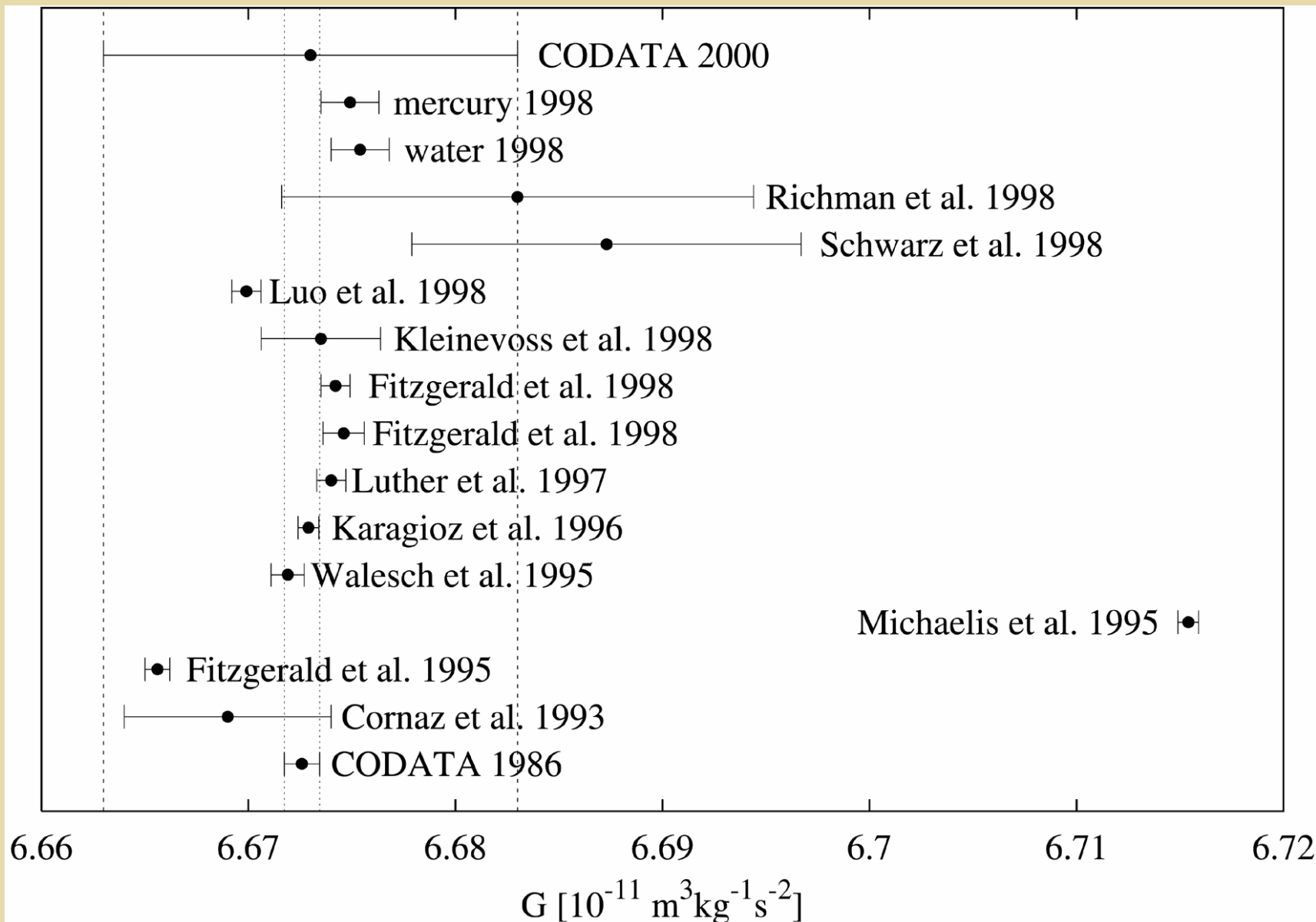
### Position B:

The lower mass is pulled downwards and weighs more.

The size of the difference enables the researchers to calculate  $G$ .

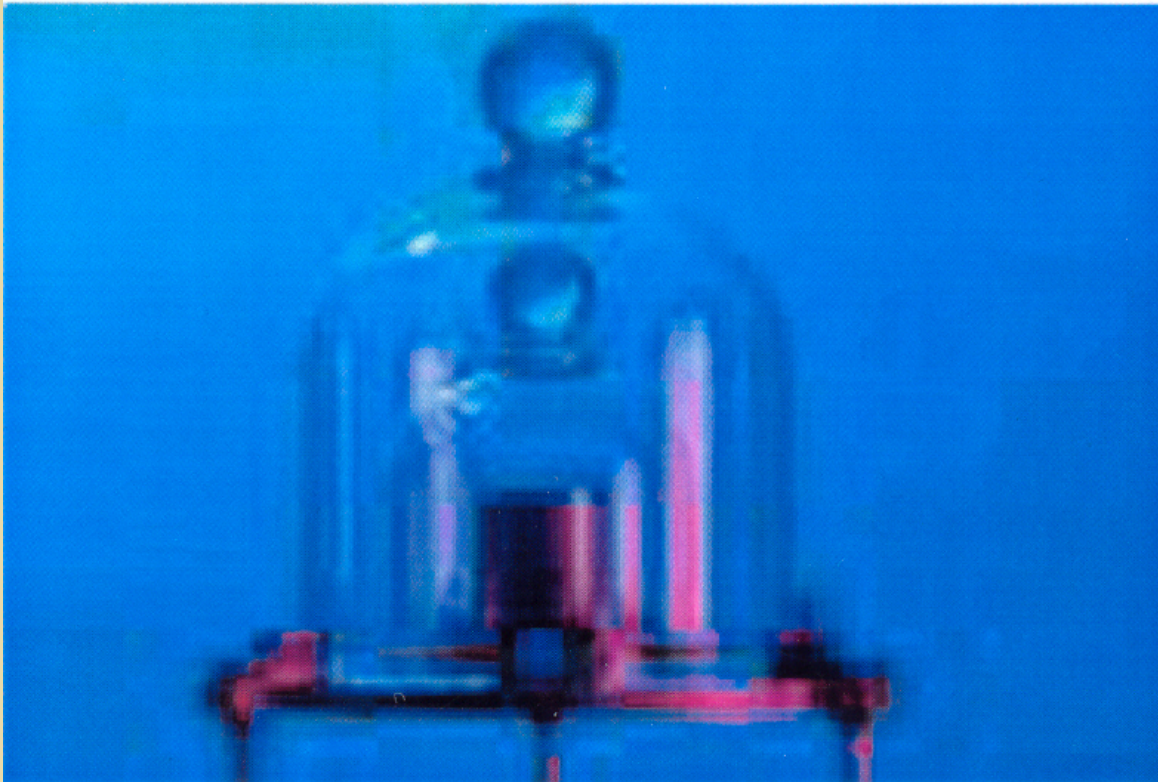


# A gravitációs állandó mérése



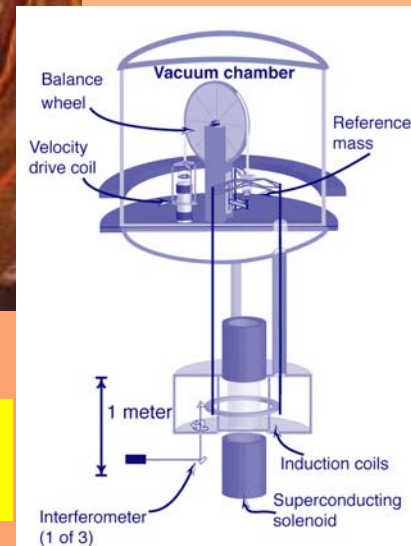
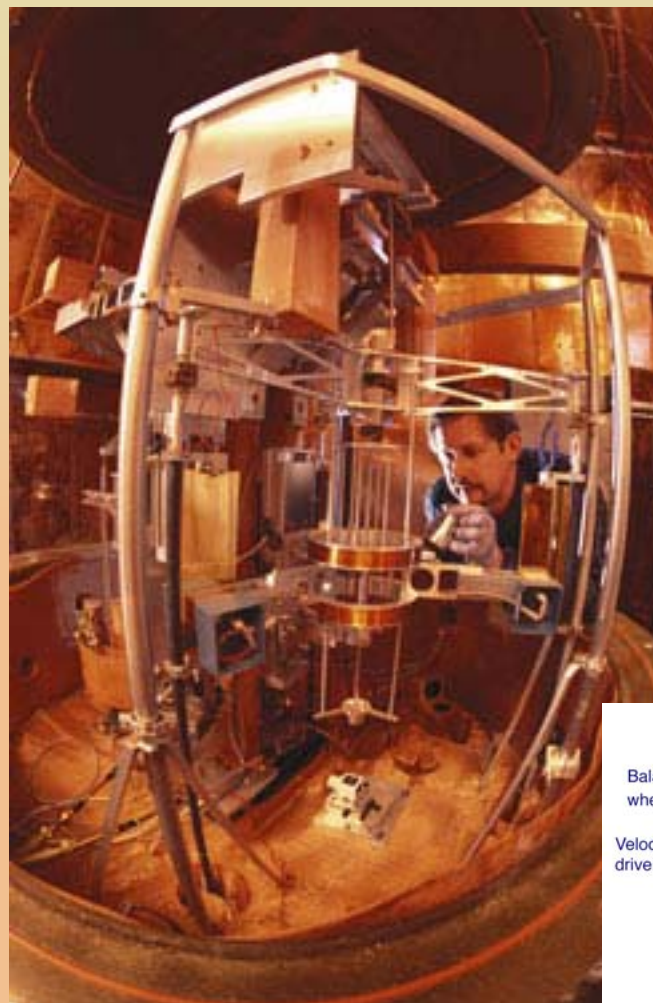


# A kilogramm



# A kilogramm új definíciója

## Avogadro projekt



## Watt mérleg



# Sikertörténet: a gravitációs törvény

Herschel

Adams  $\Rightarrow$  Airy

Le Verrier  $\Rightarrow$  Galle

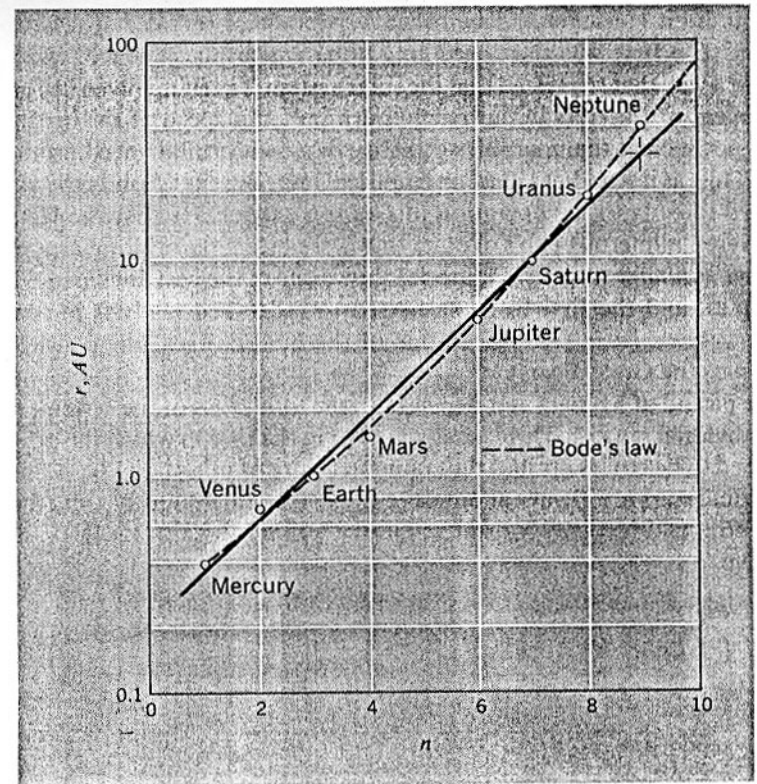
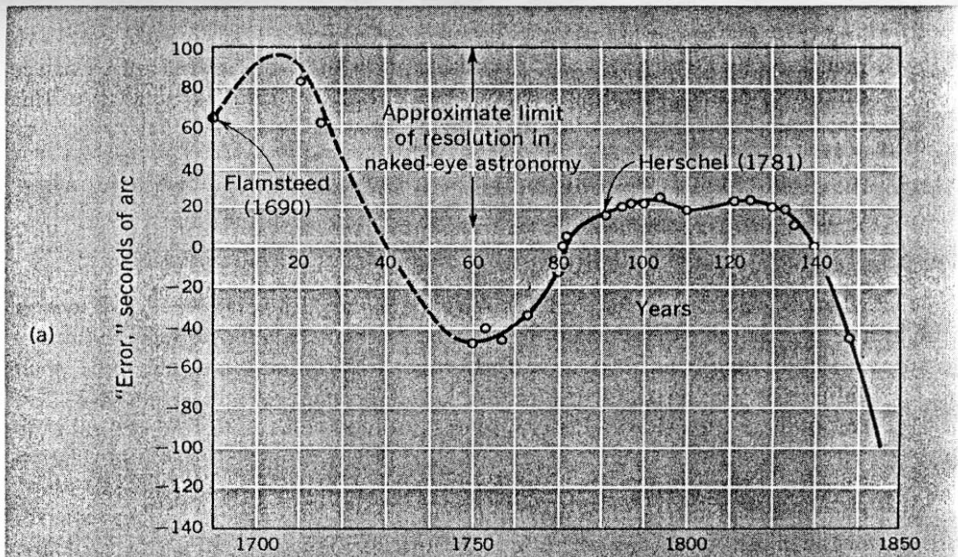
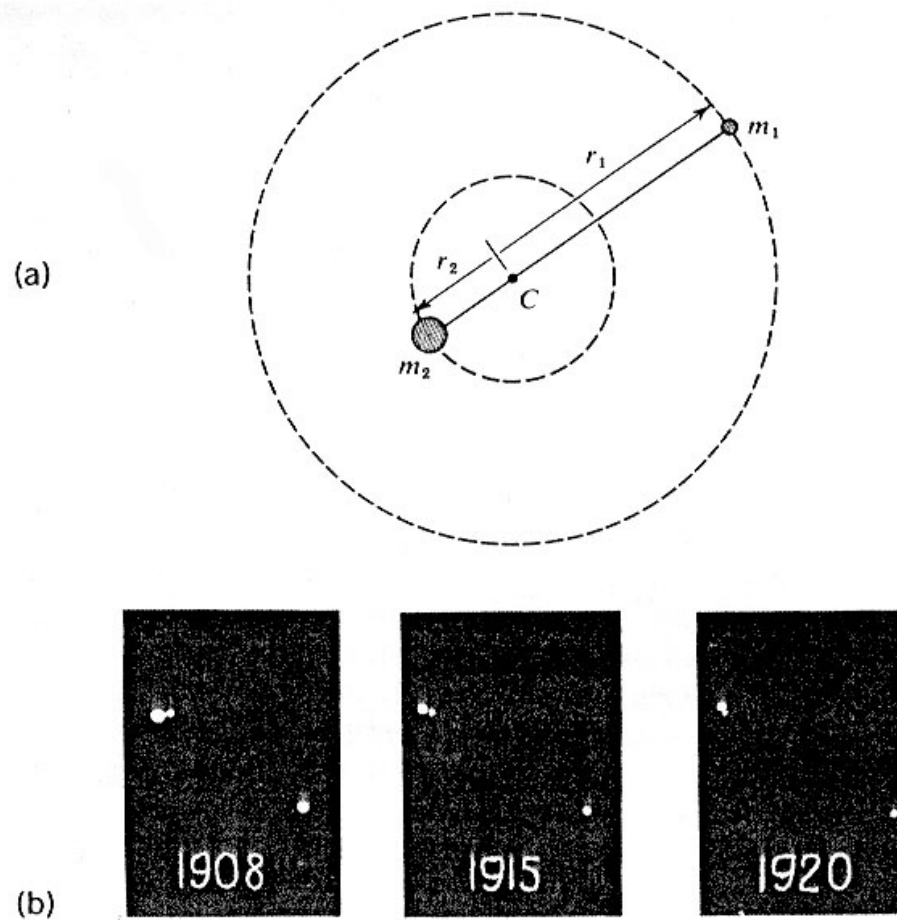


Fig. 4.5 (a) Unexplained residual deviations in the observed positions of Uranus between 1690 and 1840. (b) Basis of ascribing the deviations to the influence of an extra planet. The arrows indicate the relative magnitude of the perturbing force at different times.

Fig. 4.6 Graph for predicting the orbital radius of the new planet with the help of Bode's law.

**Bode törvény**

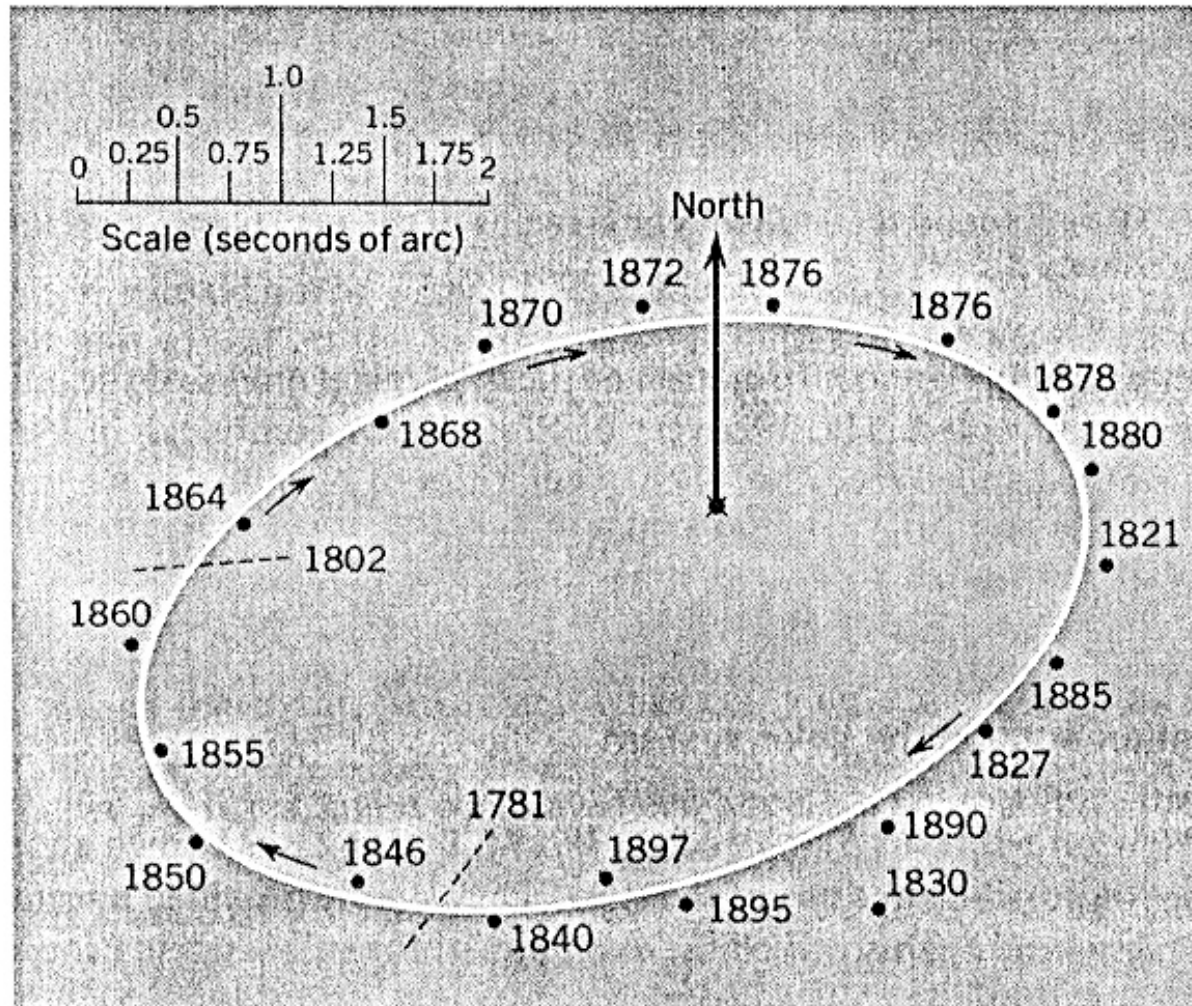
# Sikertörténet: a gravitációs törvény



**Fig. 4.8** (a) Motion of the members of a binary star system with respect to the centre of mass,  $C$ , for the case of circular orbits. (b) Direct visual evidence of the motion of a binary system—Krueger 60, photographed by E. E. Barnard. (Yerkes Observatory photograph.)



# Sikertörténet: a gravitációs törvény

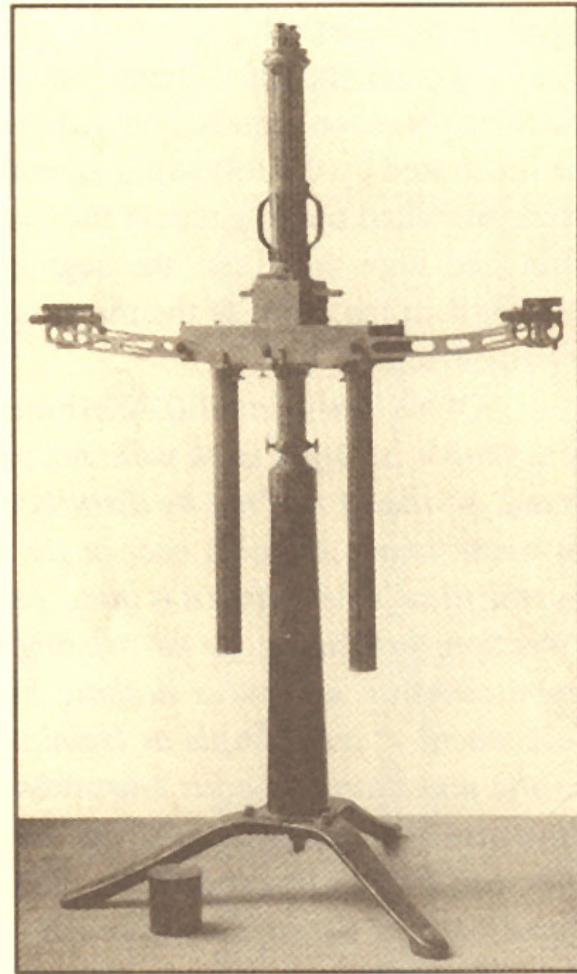


**Fig. 4.7** Variation with time of the relative position vector of the members of a double-star system. (After Arthur Berry, *A Short History of Astronomy*, 1898; reprinted by Dover Publications, New York, 1961.)

# Súlyos és tehetetlen tömeg



*Loránd Eötvös*



Double balance, 1902. EÖTVÖS and his colleagues used this instrument in their experiments to study the equivalence of inertial and gravitational mass



# Súlyos és tehetetlen tömeg



During observation, the oxen can have a rest



The first torsion balance field measurements (on Ság hill, Transdanubia, Hungary) in 1891. EÖTVÖS can be seen at the telescope



# Súlyos és tehetetlen tömeg

## Politisches Volksblatt.

29. Jahrgang Nr. 56.    Einzelnummern in Budapest 6 Heller (3 kr.), in der Provinz 8 Heller (4 kr.)    Donnerstag, 26. Februar 1903

**Stellen und Anzeigen:**  
Budapest, 5. Bezirk, Wainauerstraße  
Nr. 34.

**Abonnement für Budapest und die Provinz:**  
Jährlich 20 Kronen (H. 10.—)    Vierteljährlich 5 Kronen (H. 2.50)  
Halbjährlich 10 Kronen (H. 5.—)    Vierteljährlich 2 Kr. 70 Heller (65 fr.)  
mit Z u f e n d u n g.

**Erachtet täglich, auch nach Sonn- und Feiertagen.**  
Z u f e r e n d e n u n d G e n e r a l b e s t e l l u n g e n b i l l i g n a c h a n f o r d e r t e m T a g e.

### Zwei ungarische Gelehrte in Lebensgefahr.



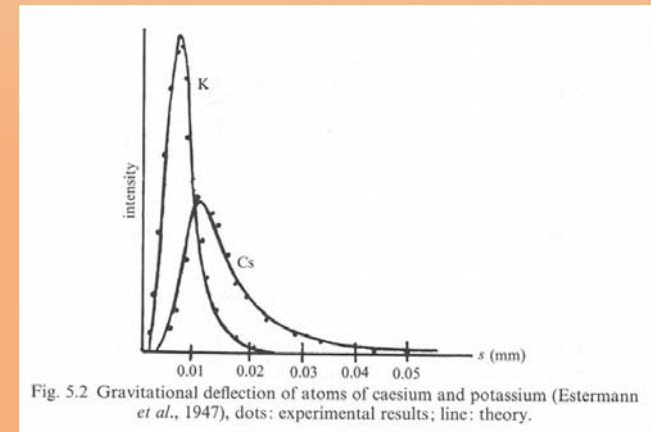
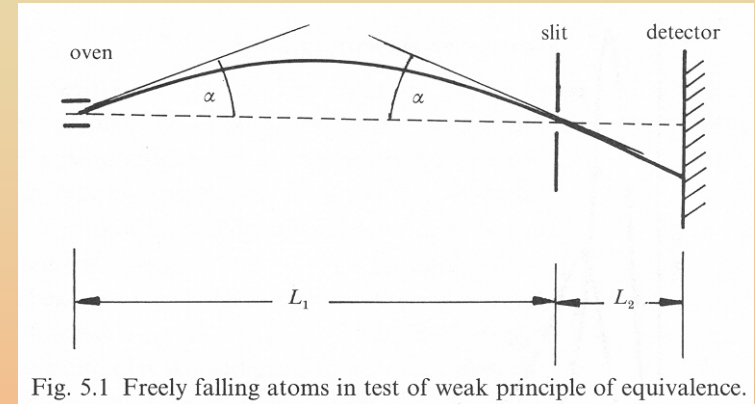
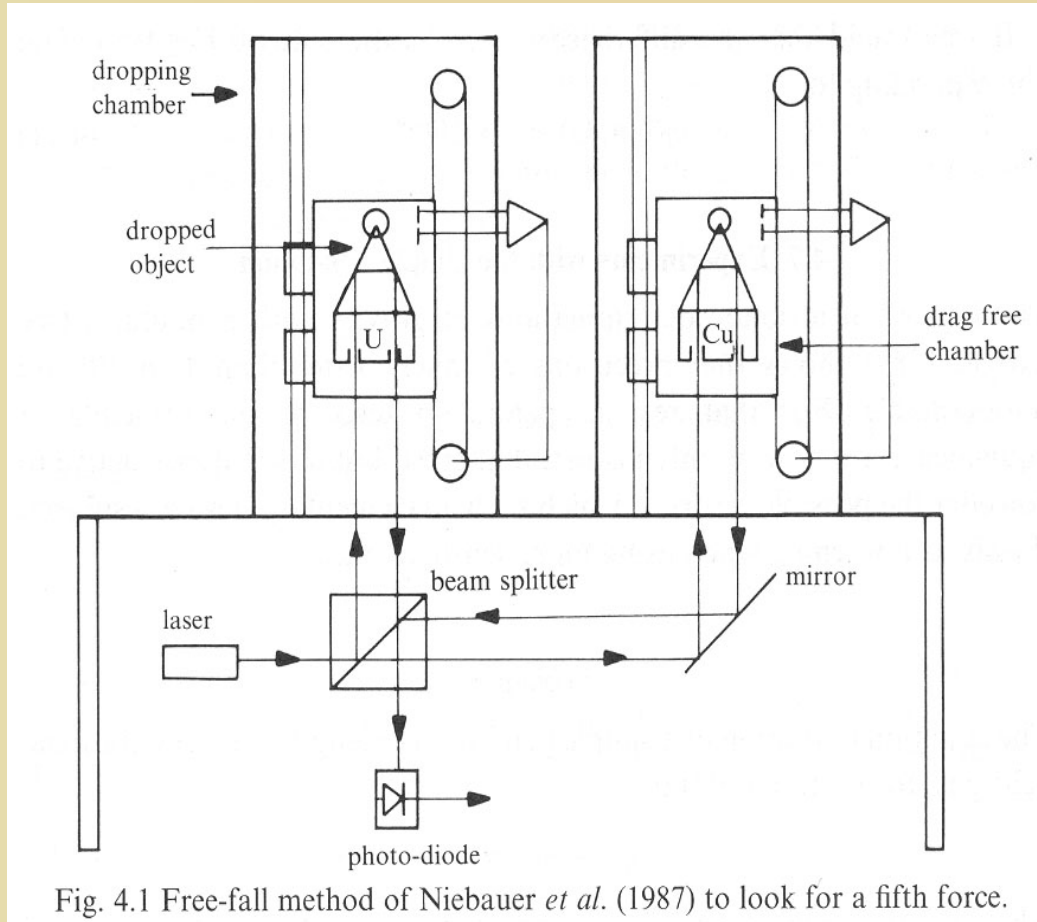
Der Weltweit vor ungarischen Wissenschaftlern der gemeinsamen Gehirne in großer Gefahr. Die beiden Gelehrten, die noch im letzten Augenblick eine Rettung fanden, waren Eötvös und Károlyi, die in der letzten Nacht auf dem Eis der Platteneis beinahe, hatte beinahe, ihren Schicksal die beiden Gelehrten rettete. Die beiden Gelehrten, die noch im letzten Augenblick eine Rettung fanden, waren Eötvös und Károlyi, die in der letzten Nacht auf dem Eis der Platteneis beinahe, hatte beinahe, ihren Schicksal die beiden Gelehrten rettete.

Der Wissenschaftler der gemeinsamen Gehirne in großer Gefahr. Die beiden Gelehrten, die noch im letzten Augenblick eine Rettung fanden, waren Eötvös und Károlyi, die in der letzten Nacht auf dem Eis der Platteneis beinahe, hatte beinahe, ihren Schicksal die beiden Gelehrten rettete.

Die heutige Nummer umfasst 2000 Seiten.

A sensation in the press. Scientists drifting on ice sheets on Lake Balaton. A sudden rise in temperature led to the ice breaking up and EÖTVÖS and his colleagues found themselves falling into captivity of the ice. Thanks to brave fishermen they were saved

# Súlyos és tehetetlen tömeg



# Súlyos és tehetetlen tömeg

Table 5.1. *Tests of the weak equivalence principle<sup>a</sup>*

Experiment	Name	Method	Substances tested	Limit on $ \eta $
Newton	Newton	Pendula	Various	$10^{-3}$
Bessel	Bessel	Pendula	Various	$5 \times 10^{-5}$
Eötvös	Eötvös, Pekár and Fekete	Torsion balance	Various	$5 \times 10^{-9}$
Potter	Potter	Pendula	Various	$2 \times 10^{-5}$
Renner	Renner	Torsion balance	Various	$2 \times 10^{-9}$
Princeton	Roll, Krotkov and Dicke	Torsion balance	Aluminum and gold	$10^{-11}$
Moscow	Braginsky and Panov	Torsion balance	Aluminum and platinum	$10^{-12}$
Munich	Koester	Free fall	Neutrons	$3 \times 10^{-4}$
Stanford	Worden	Magnetic suspension	Niobium, Earth	$10^{-4}$
Boulder	Keiser and Faller	Flotation on water	Copper, tungsten	$4 \times 10^{-11}$