Bestimmung von G mit der “Torsionsdrehwaage”

$$s^* = \frac{1}{2}a^*t^2$$

$$a = \frac{l}{L}\frac{s^*}{2t^2} = \frac{F}{m} = G\frac{M}{r^2}$$

Wir haben gemessen $s^*(t)$

Wir berechnen: $G = \frac{r^2}{M}\frac{l}{2L}\frac{s^*}{t^2} = 3{,}53 \text{ x } 10\hat{}\text{-}6 \text{ m}\hat{}2/\text{kg s}\hat{}* \text{ t}\hat{}2$

Tafelaufschrieb letzte Stunde:

$\frac{s^*}{cm}$	$\frac{t}{s}$
1	24
4	50
9	79

df

- Wertepaar einsetzen $G = 6.13 \cdot 10^{-11}\ \mathrm{m}^3\ \mathrm{kg}^{-1}\ \mathrm{s}^{-2}$)

Planetenbahnen

Hello

- im Gravitationsfeld der Sonne ist die Gesamtenergie konstant

$$E = E_p + E_{\text{kin}}$$

- der Drehimpuls $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ eines Planeten ist zeitlich konstant
- ebene Polarkoordinaten (r, φ), Ursprung in der Sonne

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(v_r^2 + v_\varphi^2\right) = \frac{m}{2}(\dot{r}^2 + (r\dot{\varphi}^2))$$

$$\vec{L} = m(\vec{r} \times \vec{p}) = m\left[(\vec{r} \times \vec{v}_r) + \left(\vec{r} \times \vec{v}_\varphi\right)\right] = m\left(\vec{r} \times \vec{v}_\varphi\right))$$

$$\left|\vec{L}\right| = mr^2\dot{\varphi} = L$$

$$E_p + \frac{m}{2}\dot{r}^2 + \frac{L^2}{2mr^2} = E = \text{const.}$$

- Das effektive Potential (Potientelle Energie plus die Zentrifugal “energie”)

Das Gravitationsfeld ausgedehnter Koerper

Motivation: Rechtfertigung fuer das Benutzen von Massepunkten

Hohle Kugeln hal

ha this