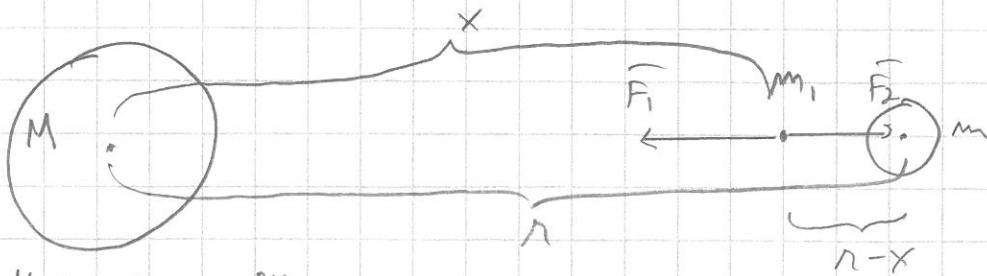


4.18



$$M = 5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$m = 7,348 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

$$r = 384\,000 \text{ km}$$

$$F_1 = F_2$$

$$\Leftrightarrow G \frac{M m_1}{x^2} = G \frac{m m_1}{(r-x)^2} \quad | : (m_1, G)$$

$$\Leftrightarrow \frac{M}{x^2} = \frac{m}{(r-x)^2} \quad | \times \quad \Leftrightarrow M (r-x)^2 = m x^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{M} (r-x) = \sqrt{m} x \quad \text{tai} \quad \sqrt{M} (r-x) = -\sqrt{m} x$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{M} r - \sqrt{M} x = \sqrt{m} x$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{M} r = \sqrt{m} x + \sqrt{M} x$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{M} r = (\sqrt{m} + \sqrt{M}) x \quad | : ()$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{M} r}{\sqrt{m} + \sqrt{M}}$$

$$\approx 345\,664 \text{ km} < r \quad \checkmark$$

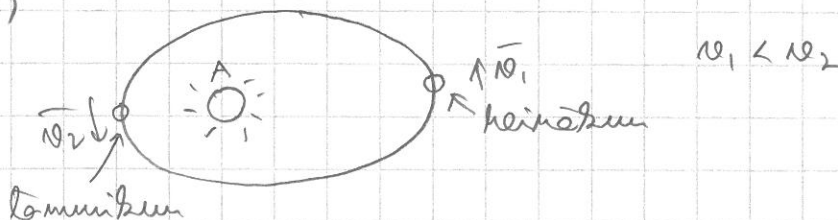
$$x = \frac{\sqrt{M} r}{\sqrt{M} - \sqrt{m}}$$

$$\approx 431\,900 \text{ km} > r \quad \downarrow$$

Vast. 346 000 km Maasta kuuhen päin

4.19

a)



5. Planeettojen ja satelliittien liike

Planeetat siirtävät uurnissa ja satelliitit Maasta pitkin elliptistä rataa.
 Erikoistapaus: ympyrä rata, jolloin kappale on tasaisessa ympyräliikkeessä
 ja graviteettia aiheuttava normaalikiihtyys on $(a_n = \frac{v^2}{r})$