Musterlösung Geschwindigkeit des Mondes

Annahme einer Kreisbahn

→ so kann die Formel für die Zentripetalkraft verwendet werden

<u>geg.:</u>

$m_E = 5{,}97 \cdot 10^{24}\,kg$

$r_E = 6371\,km = 6371\,000\,m$

$r_{E-M} = 384\,400\,km = 3{,}844 \cdot 10^{8}\,m$

$G = 6{,}673 \cdot 10^{-11}\,\frac{m^3}{kg\,s^2}$

<u>ges.:</u> v_M

<u>Lsg.:</u>

$$F_{ZP} = F_G$$

$$m\frac{v^2}{r} = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

gegebene Größen einsetzen

Abstand r = Abstand der Massenmittelpunkte

in diesen Fall $r = r_E + r_{E-M}$

$$\cancel{m_M}\frac{v_M^2}{\cancel{(r_E + r_{E-M})}} = G\frac{\cancel{m_M} m_E}{(r_E + r_{E-M})^{\cancel{2}}}$$

Größen kürzen + nach v umstellen

$$v_M = \sqrt{G\frac{m_E}{(r_E + r_{E-M})}}$$

einsetzen

$$v_M = \sqrt{6{,}673 \cdot 10^{-11}\,\frac{m^3}{kg\,s^2}\;\frac{5{,}97 \cdot 10^{24}\,kg}{3{,}9077\,m}}$$

$$\underline{\underline{v_M = 1009{,}69\,\frac{m}{s}}} = 3634{,}87\,\frac{km}{h}$$

<u>Antwort:</u> Der Mond bewegt sich mit einer Bahngeschwindigkeit von rund $v_M = 1009{,}69\,\frac{m}{s}$ ($= 3634{,}87\,\frac{km}{h}$) auf einer Kreisbahn um die Erde.