

Oplossingen Examen Algemene Natuurkunde 1 -
7 september 2017

18 januari 2018

1 Vraag 1

1.1

$$m \cdot \frac{d(v)}{dt} = F = G \cdot \frac{m \cdot M_A}{(R_A + r)^2}$$

Vermenigvuldig met v ($v = \frac{d(r)}{dt}$):

$$m \cdot \frac{d(v)}{dt} \cdot v = G \cdot \frac{m \cdot M_A}{(R_A + r)^2} \cdot \frac{d(r)}{dt}$$

Het linkerlid is dan $F \cdot v = P$ het vermogen, en het (ogenblikkelijk) vermogen is de energie afgeleid naar de tijd. Integreer beide leden naar de tijd:

$$T_t - T_0 = \int G \cdot \frac{m \cdot M_A}{(R_A + r)^2} \cdot \frac{d(r)}{dt} \cdot dt$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_t^2 - v_0^2) = G \cdot m \cdot M_A \cdot \left(\frac{1}{R_A + \infty} - \frac{1}{R_A} \right)$$

($v_t = 0$)

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{G \cdot M_A}{R_A}} = 11.184,89 m/s$$

1.2

$$T_t - T_0 = U_0 - U_t$$

$$U_t = - \int_{R_A}^{R_t} \frac{-GmM_A}{r^2} dr = - \frac{GmM_A}{r} \Big|_{R_A}^{R_t} = \frac{GmM_A}{R_A} - \frac{GmM_A}{R_t}$$

$$\frac{1}{2} m (0 - v_0^2) = GmM_A \left(0 - \frac{1}{R_A} \right)$$

$$v_0 = \sqrt{2G \frac{M_A}{R_A}} = 11.184,89 \cdot m/s$$