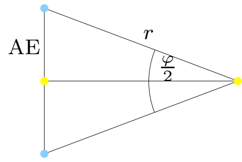
10a – 1. Schulaufgabe aus der Physik – 13.01.2014

Konstanten: $1\,\mathrm{AE} = 1{,}496 \cdot 10^{11}\,\mathrm{m}$, $c = 3{,}00 \cdot 10^{8}\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

1. (a) $h=\frac{g}{2}t^2 \quad \Longrightarrow \quad t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=2{,}0\,\mathrm{s}$

   (b) $\sin\frac{\varphi}{2}=\frac{\mathrm{AE}}{r} \quad \Longrightarrow \quad r=\frac{\mathrm{AE}}{\sin\frac{\varphi}{2}}=2{,}1 \cdot 10^{17}\,\mathrm{m}$

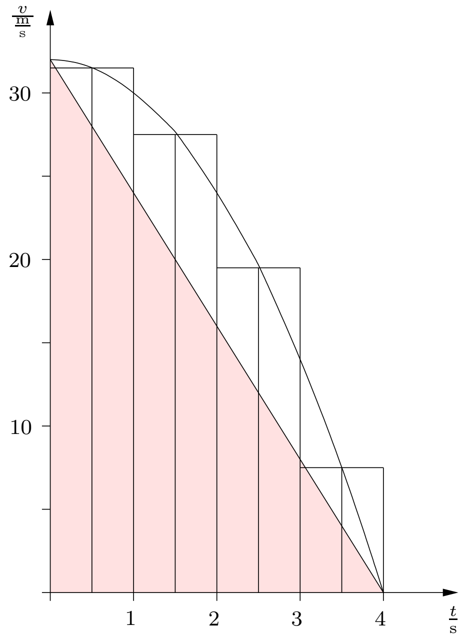


$$r=\frac{2{,}1 \cdot 10^{17}}{9{,}47 \cdot 10^{15}}\,\mathrm{LJ}=22\,\mathrm{LJ}$$

   (c) $T = \frac{13,6\,\mathrm{s}}{11} = 1{,}24\,\mathrm{s}, \quad \omega=\frac{2\pi}{T}=\sqrt{\frac{D}{m}} \quad \Longrightarrow \quad D=\frac{4\pi^2 m}{T^2}=6{,}0\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$

2. (a) $v_0 + at_1 = 0 \quad \Longrightarrow \quad t_1=4{,}0\,\mathrm{s}$

$$s_1=\frac{1}{2}v_0 t_1 = \frac{v_0^2}{2|a|}=64\,\mathrm{m}$$



   (b)

t in s	0	1	2	3	4
v in $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$	32	30	24	14	0

Da die Fläche unter dem Diagramm des LKWs größer ist als die unter dem Diagramm des PKWs, ist $s_2 > s_1$.

$\tau_1 = 0{,}5\,\mathrm{s}, \tau_2 = 1{,}5\,\mathrm{s}, \tau_3 = 2{,}5\,\mathrm{s}, \tau_4 = 3{,}5\,\mathrm{s}$

$$s_2 \approx 1\,\mathrm{s} \cdot (v(\tau_1) + v(\tau_2) + v(\tau_3) + v(\tau_4)) =$$
$$=1\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cdot (31{,}5 + 27{,}5 + 19{,}5 + 7{,}5)=86\,\mathrm{m}$$

3. $r_1=R_\mathrm{M} + h_1 = 1849\,\mathrm{km}, \quad r_2=R_\mathrm{M} + h_2 = 1749{,}8\,\mathrm{km}$

$$\frac{T_0^2}{T_1^2}=\frac{r_2^3}{r_1^3} \quad \Longrightarrow \quad T_0=T_1\sqrt{\frac{r_2^3}{r_1^3}}=6{,}564 \cdot 10^3\,\mathrm{s}, \quad v_0=\frac{2\pi r_2}{T_0}=1{,}675 \cdot 10^3\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

Wegen der Luftreibung würde das Projektil immer langsamer und abstürzen.