习题十六　相对论（一）

1. C　　　　2. B　　　3. 0.075 m³　　　4. $\dfrac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{u}{c}\right)^2}}$

5.（1）设 K′系相对 K 运动速度为 u.

由 $\Delta t = \dfrac{\Delta t'}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}}$, $u = \dfrac{3}{5} c$

（2）由 $x' = \gamma(x - ut)$

$x_1' = \gamma(x_1 - ut_1)$, $x_2' = \gamma(x_2 - ut_2)$.

又 $x_1 = x_2$ （由甲测得同一地点）

$\therefore x_1' - x_2' = \gamma u(t_2 - t_1) = 9 \times 10^8 \, m$

6. 设 K′系相对 K 系速度为 u.

由 $t' = \gamma(t_0 - \dfrac{\beta}{c} x)$

$t_1' = \gamma(t_1 - \dfrac{\beta}{c} x_1)$, $t_2' = \gamma(t_2 - \dfrac{\beta}{c} x_2)$

$\because$ 在乙测得同时发生

$\therefore t_1' = t_2'$

解得 $u = 3.6 \times 10^7 \, m/s$

习题 十七 相对论（二）

1. A   2. B   ~~3.~~ 3. $1.29 \times 10^{-5} s$

4. $v = c\sqrt{1-\left(\frac{t_0}{t}\right)^2}$ $E_k = m_0 c^2 \left(\frac{t}{t_0} - 1\right)$ 5. D

6. 长为 $x = x_0 \sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}$，宽 $y = y_0$，高 $z = z_0$

　　体积 $V = xyz = x_0 y_0 z_0 \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = V_0 \sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}$

　　$m = \dfrac{m_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}$ $\therefore \rho = \dfrac{m}{V} = \dfrac{m_0}{V_0\left[1-\left(\frac{v}{c}\right)^2\right]}$

7. $E = E_k + E_0 = 8E_0$

　　设速度为 v，$E = E_0 \left(\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}\right)^{-1}$

　　$\therefore \dfrac{E}{E_0} = 8$

　　令固有寿命为 τ．$\tau = t_0 \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 8t_0$

习题 十八 相对论 (三)

1. C   2. D   3. C   4. 8.89×10^{-8}

5. $W=\Delta E = m_2 c^2 - m_1 c^2$

又 $m_2 = m_0 \dfrac{1}{\sqrt{1-\frac{v_2^2}{c^2}}}$, $m_1 = m_0 \dfrac{1}{\sqrt{1-\frac{v_1^2}{c^2}}}$

∴ 解得 $W = 4.72\times10^{-14}\,J$

6. $E_k = 10^4\,MeV = 10^{10}\times1.6\times10^{-19}\,J$

∴ 由 $E_k = mc^2 - m_0 c^2$, $T = \dfrac{2\pi m}{qB} = 7.65\times10^{-7}\,S$