

(飛行機の時間遅れ)

地表に対して速さ 600m/s で飛んでいる飛行機がある。地表の時計で測ったとして飛行機の中の時計が 2 マイクロ秒だけ遅れるのに（地表では）どのくらいの時間がかかるか計算せよ。

(解答例) 相対的に運動する時計の時間の遅れについての関係を適用すればよい。

$$\begin{aligned}\Delta t_{\text{earth}} &= \frac{\Delta t_{\text{plane}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2}} \\ &= \frac{\Delta t_{\text{plane}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{6 \times 10^2 \text{m/s}}{3 \times 10^8 \text{m/s}}\right)^2}} \\ &\approx \frac{\Delta t_{\text{plane}}}{1 - 2 \times 10^{-12}} \\ \rightarrow (2 \times 10^{-12}) \Delta t_{\text{earth}} &\approx \Delta t_{\text{earth}} - \Delta t_{\text{plane}} = 2 \times 10^{-6} \text{s} \\ \rightarrow \Delta t_{\text{earth}} &\approx 10^6 \text{s} \approx 11.6 \text{day}.\end{aligned}\tag{1}$$

この結果は、通常の速さでは相対論的な効果は十分小さいことを示している。