

学科 \_\_\_\_\_ 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

1. 地上から上空  $h$  の高さの地点から、地上に向かって光速度  $c$  を単位として  $u (u < 1)$  の速さで向かう粒子がある。地上の観測者にとって粒子が  $h$  の上空から地上に到達するのにかかる時間  $T_{obs}$  を求めよ。次にこの粒子自身が地上に到達するのに要する時間  $T_{in}$  を求めよ。地上で経過する時間  $T_{out}$  と粒子にとっての時間  $T_{in}$  を比較し、いわゆる時間の遅れを説明せよ。
2. 静止系で  $2 \times 10^{-6}$  秒で崩壊するミュー粒子は大気の上空で発生し、猛スピードで約 10 km 下方の地表に到達する。速度を推定せよ。光速度を単位にした値で答えるのが簡単である。
3. 地球から太陽に向かって光の速さの 90% 進む観測者から眺めると、地球と太陽間の距離は地上の観測者が観測する距離と比較してどうみえるか。
4. 100 光年離れた銀河に 10 年で到達したい。光の速さの何% で飛行する必要があるか。ただし加速は十分に速く行われるとして、飛行は等速で行なわれると仮定せよ。