

1：相対性理論によるエネルギー（質量とエネルギーは等価である）の式を用いて、1kg の質量に対応するエネルギーを求めよ。

2：電子、陽子 1 個の質量に対応するエネルギーを求めよ。MeV 単位でいくらか？

3：水素の質量は 1.007825u で、ヘリウムの質量は 4.002603u である。4つの水素が核融合して1つのヘリウムになったとすると、放出されるエネルギーはいくらか。ただし、1 u は原子質量単位で、 $1u=1.66\times 10^{-27}$ kg である。

4：ウラン ^{235}U の核分裂で得られる質量欠損によるエネルギーは約 200 MeV である。これはウラン原子核の質量 (235.04u) の何%に対応するか？

5：特殊相対性理論におけるアインシュタインの2つの要請はなにか。

6：運動している時計の遅れの式を導け。静止している μ 粒子の寿命を 2×10^{-6} sec として、速さが $0.998c$ の時、地上で見た μ 粒子の寿命はいくらか。また、 μ 粒子が真空中を進む距離を求めよ。

7：ローレンツ収縮の式を導け。これを使って静止している μ 粒子の寿命が短いのに、 μ 粒子の飛距離が長いことを説明せよ。

物理定数は（指定の無い場合）、電子の質量： $m_e=9.1\times 10^{-31}$ kg、素電荷： $e=1.6\times 10^{-19}$ C、プランク定数： $h=6.6\times 10^{-34}$ Js、光速度： $c=3.0\times 10^8$ m/s、陽子の質量： $m_p=1.7\times 10^{-27}$ kg とする。また、 $1\text{ eV}=1.6\times 10^{-19}$ J である。