

■12月28日作业 (2024年1月2日交)

(1) 教材习题 11.15, 11.16, 11.17, 11.21, 11.25, 11.26

(2) 补充习题1: 一个静止质量为 m_0 的质点静止于 $x = 0$ 点, $t = 0$ 开始在一个沿 x 轴方向的恒力 F 作用下运动。试求:

- ① 质点的速度 v 和加速度 a 随位置 x 的变化关系;
- ② 质点的速度 v 和加速度 a 及位置 x 随时间 t 的变化关系。

(3) 补充习题2: 宇宙间充满了微波背景辐射, 这种辐射中的光子 (用 γ_B 表示) 的平均能量为 10^{-3} eV, 高能 γ 光子与它们碰撞产生正负电子对, 从而限制了 γ 光子的寿命。能量多高的光子, 寿命受此限制。

(4) **选做题:** 根据狭义相对论中质量和动量的定义

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad p = m\vec{v} = \frac{m_0\vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

以及狭义相对论动力学方程 $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$, 试着推导出质量 m , 动量 \vec{p} 和力 \vec{F} 在两个惯性系 S 和 S' 之间的变换公式, 假设 S 和 S' 的三个坐标轴互相平行, 且 S' 相对于 S 以速度 u 沿着 x 轴的正向运动。