

第 8 章 狹 义 相 对 论 基 础 解 答

一 选择题 (共21分)

1. (本題 3分)(8015)

(D)

2. (本題 3分)(4351)

(A)

3. (本題 3分)(4359)

(A)

4. (本題 3分)(4724)

(A)

5. (本題 3分)(4725)

(B)

6. (本題 3分)(4726)

(C)

7. (本題 3分)(4177)

(C)

二 填空题 (共19分)

8. (本題 4分)(8016)

c

2 分

c

2 分

9. (本題 3分)(4166)

2.60×10^8

3 分

10. (本題 3分)(4165)

4.33×10^{-8}

3 分

11. (本題 3分)(1804)

$\frac{4}{5}c$

3 分

12. (本題 3分)(4363)

$2.91 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

3 分

13. (本題 3分)(4733)

$m_0 c^2 (n - 1)$

3 分

三 计算题 (共18分)

14. (本题 8分)(4366)

解: 令 S' 系与 S 系的相对速度为 v , 有

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad (\Delta t / \Delta t')^2 = 1 - (v/c)^2$$

则 $v = c \cdot (1 - (\Delta t / \Delta t')^2)^{1/2}$ ($= 2.24 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) 4 分

那么, 在 S' 系中测得两事件之间距离为:

$$\Delta x' = v \cdot \Delta t' = c(\Delta t'^2 - \Delta t^2)^{1/2} = 6.72 \times 10^8 \text{ m}$$
 4 分

15. (本题 5分)(4719)

解: 以地球上的时钟计算: $\Delta t = \frac{S}{v} \approx 4.5 \text{ 年}$ 2 分

以飞船上的时钟计算: $\Delta t' = \Delta t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \approx 0.20 \text{ 年}$ 3 分

16. (本题 5分)(4500)

解: (1) $E = mc^2 = m_e c^2 / \sqrt{1 - (v/c)^2} = 5.8 \times 10^{-13} \text{ J}$ 2 分

(2) $E_{K0} = \frac{1}{2} m_e v^2 = 4.01 \times 10^{-14} \text{ J}$

$$E_K = mc^2 - m_e c^2 = [(1/\sqrt{1 - (v/c)^2}) - 1] m_e c^2 = 4.99 \times 10^{-13} \text{ J}$$

$\therefore E_{K0} / E_K = 8.04 \times 10^{-2}$ 3 分