

练习九 相对论（一）

班 级_____ 学 号_____ 姓 名 _____

1. 惯性系 S 和 S' 的原点在 $t = t' = 0$ 时重合, 有一事件发生在 S' 系的时空坐标为 $X' = 60m, Y' = 10m, Z' = 0, t' = 8.0 \times 10^{-8}s$ 。若 S' 系相对于 S 系以速度 $u = 0.6c$ 沿 $X - X'$ 轴正向运动, 则该事件在 S 系中测量时 $X =$ _____, $Y =$ _____, $Z =$ _____, $t =$ _____。

2. 一圆柱形火箭静止在地面上测量时截面圆直径为 $5.0m$, 当它以 $0.8c$ 在空中竖直向上匀速直线飞行时, 相对于地面上的观察者, 其直径为 _____; 若火箭上发出某信号的持续时间为 $2.4s$, 则相对于地面观察者, 该信号的持续时间是 _____。

3. [] S' 系以速度 $u = 0.6c$ 相对于 S 系沿 $X - X'$ 轴正向运动, $t = t' = 0$ 时, $x = x' = 0$ 。事件 A 发生在 S 系中的 $x_1 = 50m, t_1 = 2.0 \times 10^{-7}s$; 事件 B 发生在 S 系中的 $x_2 = 10m, t_2 = 3.0 \times 10^{-7}s$ 。则 S' 系中的观测者测得 $A、B$ 两事件的时间间隔为:

(1) $1.0 \times 10^{-7}s$; (2) $1.25 \times 10^{-7}s$; (3) $2.25 \times 10^{-7}s$; (4) $0.8 \times 10^{-7}s$

4. [] 某不稳定粒子的固有寿命是 $1.0 \times 10^{-6}s$; 在实验室参考系中测得它的速度为 $2.0 \times 10^8 m/s$, 则此粒子从产生到湮灭能飞行的距离为:

(1) $149m$; (2) $200m$; (3) $268m$; (4) $402m$

5. 火箭 A 以 $0.8c$ 的速度相对于地球向东飞行, 火箭 B 以 $0.6c$ 的速度相对于地球向西飞行, 求由火箭 B 测得火箭 A 的速度的大小和方向。

6. 在惯性系 S 中, 有两个事件 $A、B$ 同时发生在 X 轴上相距 $x_B - x_A = 1.0 \times 10^3 m$ 的两地。从相对于 S 系沿 $X - X'$ 轴正向作匀速运动的 S' 系中观测, 事件 A 和事件 B 不是同时发生的, 时间间隔为 $5.77 \times 10^{-6}s$ 。求 S' 系观测这两个事件的空间间隔是多少? 哪一个事件先发生?