

## 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？