

一 选择题 (共24分)

1. (本题 3分)(8015)

有下列几种说法:

- (1) 所有惯性系对物理基本规律都是等价的.
- (2) 在真空中, 光的速度与光的频率、光源的运动状态无关.
- (3) 在任何惯性系中, 光在真空中沿任何方向的传播速率都相同.

若问其中哪些说法是正确的, 答案是

- (A) 只有(1)、(2)是正确的.
- (B) 只有(1)、(3)是正确的.
- (C) 只有(2)、(3)是正确的.
- (D) 三种说法都是正确的.

[       ]

2. (本题 3分)(4352)

一火箭的固有长度为  $L$ , 相对于地面作匀速直线运动的速度为  $v_1$ , 火箭上有一个人从火箭的后端向火箭前端上的一个靶子发射一颗相对于火箭的速度为  $v_2$  的子弹. 在火箭上测得子弹从射出到击中靶的时间间隔是: ( $c$  表示真空中光速)

- (A)  $\frac{L}{v_1 + v_2}$  .        (B)  $\frac{L}{v_2}$  .
- (C)  $\frac{L}{v_2 - v_1}$  .        (D)  $\frac{L}{v_1 \sqrt{1 - (v_1/c)^2}}$  .

[       ]

3. (本题 3分)(4716)

有一直尺固定在  $K'$  系中, 它与  $Ox'$  轴的夹角  $\theta' = 45^\circ$ , 如果  $K'$  系以匀速沿  $Ox$  方向相对于  $K$  系运动,  $K$  系中观察者测得该尺与  $Ox$  轴的夹角

- (A) 大于  $45^\circ$  .        (B) 小于  $45^\circ$  .
- (C) 等于  $45^\circ$  .

(D) 当  $K'$  系沿  $Ox$  正方向运动时大于  $45^\circ$ , 而当  $K'$  系沿  $Ox$  负方向运动时小于  $45^\circ$  .

[       ]

4. (本题 3分)(5614)

两个惯性系  $S$  和  $S'$ , 沿  $x$  ( $x'$ ) 轴方向作匀速相对运动. 设在  $S'$  系中某点先后发生两个事件, 用静止于该系的钟测出两事件的时间间隔为  $\tau_0$ , 而用固定在  $S$  系的钟测出这两个事件的时间间隔为  $\tau$ . 又在  $S'$  系  $x'$  轴上放置一静止于是该系. 长度为  $l_0$  的细杆, 从  $S$  系测得此杆的长度为  $l$ , 则

- (A)  $\tau < \tau_0$ ;  $l < l_0$ .        (B)  $\tau < \tau_0$ ;  $l > l_0$ .
- (C)  $\tau > \tau_0$ ;  $l > l_0$ .        (D)  $\tau > \tau_0$ ;  $l < l_0$ .

[       ]

5. (本题 3分)(4359)

(1)对某观察者来说,发生在某惯性系中同一地点、同一时刻的两个事件,对于相对该惯性系作匀速直线运动的其它惯性系中的观察者来说,它们是否同时发生?

(2)在某惯性系中发生于同一时刻、不同地点的两个事件,它们在其它惯性系中是否同时发生?

关于上述两个问题的正确答案是:

(A) (1)同时, (2)不同时.

(B) (1)不同时, (2)同时.

(C) (1)同时, (2)同时.

(D) (1)不同时, (2)不同时.

[       ]

6. (本题 3分)(5355)

边长为  $a$  的正方形薄板静止于惯性系  $K$  的  $Oxy$  平面内,且两边分别与  $x, y$  轴平行.今有惯性系  $K'$  以  $0.8c$  ( $c$  为真空中光速)的速度相对于  $K$  系沿  $x$  轴作匀速直线运动,则从  $K'$  系测得薄板的面积为

(A)  $0.6a^2$ .

(B)  $0.8a^2$ .

(C)  $a^2$ .

(D)  $a^2 / 0.6$ .

[       ]

7. (本题 3分)(5613)

关于同时性的以下结论中,正确的是

(A) 在一惯性系同时发生的两个事件,在另一惯性系一定不同时发生.

(B) 在一惯性系不同地点同时发生的两个事件,在另一惯性系一定同时发生.

(C) 在一惯性系同一地点同时发生的两个事件,在另一惯性系一定同时发生.

(D) 在一惯性系不同地点不同时发生的两个事件,在另一惯性系一定不同时发生.

[       ]

8. (本题 3分)(4723)

质子在加速器中被加速,当其动能为静止能量的 4 倍时,其质量为静止质量的

(A) 4 倍.

(B) 5 倍.

(C) 6 倍.

(D) 8 倍.

[       ]

二 填空题 (共31分)

9. (本题 4分)(4163)

狭义相对论的两条基本原理中,相对性原理说的是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ; 光速不变

原理说的是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ .

10. (本题 3分)(4166)

一观察者测得一沿米尺长度方向匀速运动着的米尺的长度为  $0.5\text{ m}$ . 则此米

尺以速度  $v =$  \_\_\_\_\_  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  接近观察者.

11. (本题 3分)(4363)

牛郎星距离地球约 16 光年, 宇宙飞船若以\_\_\_\_\_的匀速度飞行, 将用 4 年的时间(宇宙飞船上的钟指示的时间)抵达牛郎星.

12. (本题 3分)(4362)

静止时边长为  $50\text{ cm}$  的立方体, 当它沿着与它的一个棱边平行的方向相对于地面以匀速度  $2.4 \times 10^8\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  运动时, 在地面上测得它的体积是\_\_\_\_\_.

13. (本题 3分)(4167)

$\mu$ 子是一种基本粒子, 在相对于 $\mu$ 子静止的坐标系中测得其寿命为  $\tau_0 = 2 \times 10^{-6}\text{ s}$ . 如果 $\mu$ 子相对于地球的速度为  $v = 0.988c$  ( $c$  为真空中光速), 则在地球坐标系中测出的 $\mu$ 子的寿命  $\tau =$ \_\_\_\_\_.

14. (本题 3分)(4165)

$\pi^+$ 介子是不稳定的粒子, 在它自己的参照系中测得平均寿命是  $2.6 \times 10^{-8}\text{ s}$ , 如果它相对于实验室以  $0.8c$  ( $c$  为真空中光速)的速率运动, 那么实验室坐标系中测得的 $\pi^+$ 介子的寿命是\_\_\_\_\_s.

15. (本题 4分)(4728)

狭义相对论中, 一质点的质量  $m$  与速度  $v$  的关系式为\_\_\_\_\_; 其动能的表达式为\_\_\_\_\_.

16. (本题 3分)(4729)

质子在加速器中被加速, 当其动能为静止能量的 3 倍时, 其质量为静止质量的\_\_\_\_\_倍.

17. (本题 5分)(4732)

观察者甲以  $0.8c$  的速度 ( $c$  为真空中光速) 相对于静止的观察者乙运动, 若甲携带一质量为  $1\text{ kg}$  的物体, 则

(1) 甲测得此物体的总能量为\_\_\_\_\_;

(2) 乙测得此物体的总能量为\_\_\_\_\_.