

第八章相对论初步

1.

一、

探索宇宙

1957年,一号卫星 首颗人造卫星进入太空,开启了人类探索太空的征程。随着人类对太空的探索,一些现象用牛顿运动定律无法解释,爱因斯坦的相对论应运而生。

1. 随着人类探索宇宙,更多设备设施投入使用,太空任务也是能够完成了,美国全球定位系统卫星上要用一些装置去纠正卫星运动所造成的时间偏差,这一应用技术的理论来源是

()

- A. 牛顿的经典力学理论
- B. 达尔文的进化论
- C. 爱因斯坦的相对论
- D. 普朗克的量子论

2.

2. 在探索宇宙的过程中,我们发现了一些经典力学并不能完美解释的情况,那么关于经典力学只适用于低速运动,不适用于高速运动,这里的“高速”是指

()

- A. 声音在空气中的传播速度
- B. 第一宇宙速度
- C. 高铁列车允许行驶的最大速度
- D. 接近真空中光的传播速度

3.

3. 2016年科学家首次宣布探测到引力波,引力波地发现成为下列哪个理论的实验证据

()

- A. 牛顿运动定律
- B. 万有引力定律
- C. 狭义相对论
- D. 广义相对论

4.

4. 研究下列运动时,经典力学规律不能适用的是

()

- A. 汽车在高速公路上快速行驶
- B. 战斗机从辽宁号航母上起飞
- C. 嫦娥五号探测器绕月球飞行
- D. 微观粒子以 0.8 倍光速运动

5.

二、

黑洞

黑洞是一个空间区域,由于恒星运行到生命终点时收缩后产生,其附近物体无法逃脱其引力,包括光,故黑洞不可见,也因此得名。黑洞不能被直接观测,但可以通过黑洞对周围环境的影响对其间接定位。

1. 太阳属于中型星,再过 50 亿年将步入“老年时期”,渐渐演化为 ()

- A. 白矮星
- B. 中子星
- C. 超新星
- D. 黑洞

6.

2. 2015 年 9 月科学家探测到宇宙中距离我们 13 亿光年的两个黑洞合并而产生的引力波,填补了爱因斯坦广义相对论实验验证的最后一块“拼图”。关于相对论下列说法正确的是 ()

- A. 经典时空观认为时间和空间是相互关联的
- B. 相对于观察者运动的时钟会变慢
- C. 在运动的参照系中测得的光速与其运动的速度有关
- D. 同一物体的长度不随观察者所处参考系的变换而改变

7.

3. 人类利用激光干涉法探测到 13 亿年前黑洞合并发出的传到地球的引力波,证实了爱因斯坦 100 多年前在广义相对论中有关引力波的预言。如图所示,是双黑洞合并时产生的引力波示意图。下列说法不正确的是 ()

- A. 人类可以从引力波中获得 13 亿年前的信息
- B. 具有质量的物体能产生引力波
- C. 引力波不属于电磁波
- D. 引力波的传播需要空气作为介质



第 3 题图

8.

三、

相对论力学

相对论不光包含了“尺缩效应”和“钟慢效应”，还有随相对论一起被提出的相对论力学

其中质量的定义为 $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ ，显而易见物体的运动速度越大，相应的运动质量也就越大。

1. 根据相对论时空观，下列结论正确的是 ()

- A. 同时是绝对的
- B. “时间间隔”是绝对的
- C. 物体质量随物体速度变化而变化
- D. 空间距离是绝对的

9.

2. 物体运动的速度非常大时，经典力学就不再适用了，这是因为 ()

- A. 物体运动的速度很大时，测量时引起的误差太大，所以不适用了
- B. 物体运动的速度很大时，物体受到的力也很大，所以不适用了
- C. 物体运动的速度很大时，物体的质量也发生了较大变化，所以不适用了
- D. 物体运动的速度很大时，加速度也很大，所以不适用了

10.

3. (多选)对爱因斯坦的质能方程 $E = mc^2$ 的理解正确的是 ()

- A. 虽然太阳不断地向外辐射能量，但它的总质量是不改变的
- B. 该公式能计算手电筒向外释放一定能量的光所减少的质量
- C. 运动物体满足质能方程，静止物体不满足质能方程
- D. 地球不断地吸收太阳辐射的能量，因此地球的总质量可能不断地增大

11.

4. 当物体以很大速度运动时，它的质量与静止质量 m_0 的关系是 $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ ，此时它的

动能应该是 ()

- A. $\frac{1}{2}mv^2$
- B. $\frac{1}{2}m_0v^2$
- C. $mc^2 - m_0c^2$
- D. 以上说法都不对

答案

1. C 2. D 3. D 4. D 5. A
6. B 7. D 8. C 9. C 10. BD 11. C