

第一单元 引言与恒星世界 (1)

1(通过查阅资料) 猜测一下下面哪个天体或过程最可能同时产生电磁辐射、宇宙线、中微子和引力波?

- A.太阳
- B.超新星爆发
- C.两个黑洞的并合
- D.白洞

正确答案: B

2(判断) 光在任何情况下的运动速度都是一样的。

- A.正确
- B.错误

正确答案: B

解析: 光在真空和介质中的运动速度是不同的。3 我国的 FAST 望远镜、LAMOST 望远镜、慧眼卫星、悟空卫星的主要观测波段分别是

- A.射电、光学、X 射线、伽马射线
- B.射电、光学、伽马射线、X 射线
- C.光学、射电、X 射线、伽马射线
- D.光学、射电、伽马射线、X 射线

正确答案: A

解析: D、上网搜索一下这四架望远镜的介绍。4(判断)视差越小的天体距离越远。A.正确

- B.错误

正确答案: A

5 如果我们向比邻星发射呼叫信号, 至少要等大约多长时间才能收到答复? A.4.3 年

- B.8.6 年
- C.15 年
- D.1 年

正确答案: B

6 假设在地球上利用周年视差最远可以测量距离为 100 光年的恒星, 那么用同样的望远镜和方法在火星上可以测量恒星的最远距离大约是

- A.50 光年
- B.150 光年
- C.500 光年
- D.1000 光年

正确答案: B

7(判断)在西方人们常用“*Oh! Be A Fine Guy! Kiss Me!*”来记忆恒星的光谱型。O 型恒星比 A 型恒星表面温度高。

- A.正确
- B.错误

正确答案： A

8(判断)利用太阳光谱中的吸收线可以测量太阳内部的元素组成。

A.正确

B.错误

正确答案： B

解析： 恒星的光谱产生于恒星大气。

第二单元 恒星世界 (2)

1 天狼星是夜晚全天最亮的恒星，目视星等约-1.5 等。它实际上处于双星系统中。它的伴星的星等比它高 10 等，则天狼星伴星的亮度比天狼星低大约

- A.10000 倍
- B.1000 倍
- C.100 倍
- D.10 倍

正确答案：A

2(判断)恒星的色指数和光谱型都反映了恒星的表面温度。O 型星的色指数比 G 型星的色指数大。

- A.正确
- B.错误

正确答案：B

3(判断)对位于赫罗图主序带上的恒星，光度越高，表面温度也越高。

- A.正确
- B.错误

正确答案：A

4 离我们最近的恒星——半人马座 Proxima 是一颗光谱型为 M 型的红矮星，如果把太阳替换为半人马座 Proxima，地球的表面温度将

- A.上升
- B.下降
- C.不变
- D.无法判断

正确答案：B

5(判断)光度相同的两颗恒星，温度低的恒星比温度高的恒星体积更大。

- A.正确
- B.错误

正确答案：A

6 大约 50 亿年后太阳将演化成为一颗红巨星，温度大约降低一半，而光度增加大约 10000 倍，那时太阳的半径将

- A.增大 400 倍
- B.维持不变
- C.增大 1000 倍
- D.增大 100 倍

正确答案：A

7 一个系外行星系统中的行星轨道半径和公转周期分别是地球轨道半径和周期的一半，那么其中主星的质量和太阳质量之比是

A.1/2

B.1/4

C.2

D.1/8

正确答案：A

8(判断)利用恒星轨道运动产生的谱线红移和蓝移是测量恒星质量的主要方法。由于双星的轨道面通常与我们的视线有个夹角，因此由谱线多普勒位移得到的速度比恒星真实的轨道速度要大。

A.正确

B.错误

正确答案：B

第三单元 恒星世界 (3)

1 如果一颗恒星内部没有了核反应，它将发生

- A.核坍缩
- B.星体爆炸
- C.大小保持不变
- D.剧烈光变

正确答案：A

2 和刚诞生的时刻相比，太阳核心的

- A.氢和氦元素的含量都增加了
- B.氢元素的含量减少，氦元素的含量增加
- C.碳、氮和氧元素的含量增加了
- D.所有的元素含量没有变化

正确答案：B

3 根据太阳内部的核反应过程、能量传输过程和力平衡条件可以建立反映太阳内部结构的方程组，由此得到太阳从内到外各个物理量的变化，这称为标准太阳模型。根据此模型，太阳从表面到大约 85%半径处的区域处于对流状态，这是因为

- A.该区域温度较低，光无法有效地传递能量
- B.该区域辐射太弱，光无法有效地传递能量
- C.该区域密度太高，光无法有效地传递能量
- D.该区域磁场太强，光无法有效地传递能量

正确答案：A

4 什么是中微子？

- A.一种不带电的微小粒子
- B.只与四氯乙烯发生相互作用的未知粒子
- C.只与重水发生相互作用的未知粒子
- D.物理学中的假想粒子，尚未被实验证实

正确答案：A

5 什么是中微子振荡？

- A.不同种类中微子之间的相互转化现象
- B.一种中微子粒子的振动现象
- C.中微子湮灭产生光子的现象
- D.中微子与其它粒子的碰撞现象

正确答案：A

6(判断)日食是太阳活动现象吗？

- A.正确
- B.错误

正确答案：B

7 黑子、耀斑等太阳活动现象的根源是

- A.太阳内部核反应的变化
- B.太阳表面磁场的活动
- C.地球对太阳的潮汐影响
- D.太阳风导致的高能粒子抛射

正确答案：B

8 当太阳演化到末期，体积增大，温度进一步下降，猜一猜太阳内部的对流区域将

- A.增大
- B.减小
- C.不变
- D.不确定

正确答案：A

第四单元 恒星世界 (4)

1 质量越大的恒星，核反应的原料越丰富，但寿命反而越短，原因是

- A. 它们的重元素丰度越高
- B. 它们核反应的速率越快
- C. 它们的表面温度越高
- D. 它们的星风损失率越高

正确答案：B

2 太阳最终将演化成为一颗

- A. 中子星
- B. 白矮星
- C. 巨星
- D. 褐矮星

正确答案：B

3 大质量恒星发生核坍缩的原因是

- A. 核心的铁元素无法继续进行核反应产生能量来抵抗引力
- B. 洋葱状的内部结构变得不稳定
- C. 核心的铁元素因为核反应而消耗殆尽
- D. 核心的温度达不到进一步产生核反应的要求

正确答案：A

4 核坍缩超新星爆发后遗留的致密天体是

- A. 超新星遗迹
- B. 什么也没有
- C. 白矮星
- D. 中子星或黑洞

正确答案：D

5 星团 A 中的 5 倍太阳质量的恒星在赫罗图上刚刚离开主序，而星团 B 中 3 倍太阳质量的恒星在赫罗图上刚刚离开主序，比较这两个星团的年龄

- A. 年龄相同
- B. 星团 A 更年轻
- C. 星团 B 更年轻
- D. 无法判断

正确答案：B

6 昴星团也称为七姐妹星团，是距离我们最近的星团之一，其中最亮的是七颗 B 型恒星。该星团的年龄与太阳年龄相比

- A. 无法判断
- B. 更年轻

C.相同

D.更年老

正确答案：B

7 大陵五是一个食双星，也就是两颗恒星会交替遮挡对方。发生掩食时亮度变化最大的情形是

A.观测者的视线与双星轨道平面垂直

B.两颗星相互掩食时光变始终相同

C.亮星遮挡暗星

D.暗星遮挡亮星

正确答案：D

8 解释大陵佯谬的关键是

A.两颗恒星的演化速度不同

B.两颗恒星的表面温度差异

C.两颗恒星之间的物质交流

D.两颗恒星的光度差异

正确答案：C

第五单元 恒星世界 (5)

1(判断)一颗白矮星可以一颗内部的热压力来抗衡引力保持稳定的结构。

A.正确

B.错误

正确答案：B

2 某媒体报道：天文学家最近在一个超新星遗迹中心发现了一颗3倍太阳质量的白矮星。你对此的评价是：

A.重大科学突破

B.假新闻

C.无法判断真伪

D.有待进一步观测证认

正确答案：B

3 新星是发生在白矮星_____的热核反应。

A.表面

B.核心

C.大气

D.周围

正确答案：A

4 核坍缩超新星和 Ia 型超新星的差别在于：

A.前者源于大质量恒星，后者源于大质量白矮星。

B.前者通常比后者光度更高。

C.前者通常比后者温度更高。

D.前者比后者生成更多的铁元素。

正确答案：A

5 中子星的质量越大，半径反而越小，这是因为

A.在中子星内部抵抗引力的是中子简并压力。

B. 中子星通过强磁场产生的磁压力来抵抗引力。

C.中子星通过辐射压力来抵抗引力。

D.在中子星内部抵抗引力的是电子简并压力。

正确答案：A

6(判断)脉冲星都是中子星，中子星也都是脉冲星。

A.正确

B.错误

正确答案：B

解析：只有磁轴与自转轴不重合的中子星才能产生灯塔效应。7(判断)著名物理学家约翰·惠勒这样解释爱因斯坦的引力理论：时空告诉物质如何运动，物质告诉时空如何弯曲。对外界观测者来说，黑洞的视界也就是时间

的终点，对吗？

A.正确

B.错误

正确答案：A

8(判断)如果一个双星中的 X 射线源的质量是 5 倍太阳质量，它很可能是一个黑洞。

A.正确

B.错误

正确答案：A

第六单元 恒星世界（6）和星系世界（1）

1 银河系中的星际物质主要分布在银盘附近，判断在哪个方向星光受到的吸收最小？

- A.指向银心方向
- B.垂直于银盘方向
- C.沿着银盘方向
- D.沿着旋臂方向

正确答案：B

2 在一团分子云的中心有一个高温的恒星，判断一下由内向外氢元素的状态。

- A.电离氢、分子氢、原子氢。
- B.电离氢、原子氢、分子氢。
- C.分子氢、电离氢、原子氢。
- D.分子氢、原子氢、电离氢。

正确答案：B

3 为什么恒星一般形成于分子气体而不是原子气体？

- A.在银河系中原子气体的质量远低于分子气体的质量。
- B.分子气体温度低、密度高，容易满足金斯不稳定条件。
- C.分子气体温度高、密度高，容易满足金斯不稳定条件。
- D.原子气体的密度涨落太小。

正确答案：B

4 原恒星是主序星的前身，它们的差别在于核心的核反应是否开始进行，因此原恒星的辐射能源主要来自：

- A.原恒星快速转动的动能。
- B.原恒星收缩和吸积物质释放的引力势能。
- C.原恒星表面磁场的活动。
- D.原恒星在吸积时抛出的高速气体流。

正确答案：B

5(判断)“银河”是指天空中带状分布的恒星，而“银河系”是指包括恒星、气体和其他物质在引力束缚下组成的天体系统。

- A.正确
- B.错误

正确答案：A

6(判断)假如太阳系不在银盘上，而位于银晕中，这时我们依然能看到带状的“银河”。

- A.正确
- B.错误

正确答案：B

7 如果暗物质主要分布在银盘上，那么在银河系外围物质的运动方式是：

- A.近似开普勒转动。

B.刚体转动。

C.转动速度几乎不随半径的变化而变化。

D.无法判断。

正确答案：A

8 太阳绕银河系中心的公转速度约为 250 千米秒⁻¹，距离银河系中心大约 8 千秒差距，假设太阳的年龄为 50 亿年，迄今太阳已经绕银河系中心转动了大约 圈。

A.25

B.40

C.15

D.75

正确答案：A

第七单元 星系世界 (2)

1 一个 4 百万太阳质量的史瓦西黑洞，引力半径大小大约只有日地距离的_____，因此完全可以容纳在几个天文单位的空间内。

- A.8%
- B.50%
- C.20%
- D.1%

正确答案：A

2 恒星 S2 是银河系中已知运动速度最快的恒星之一。它绕着银河系中心做轨道运动，近星点时两者距离大约 120 天文单位，此时 S2 的速度大约为_____千米/秒。

- A.50000
- B.5000
- C.500
- D.50

正确答案：B

3 通过查阅资料回答：仙女座星系（M31）是什么类型的星系？

- A.椭圆星系
- B.旋涡星系
- C.透镜状星系
- D.不规则星系

正确答案：B

4 通过查阅资料回答：大、小麦哲伦云是什么类型的星系？

- A.椭圆星系
- B.旋涡星系
- C.透镜状星系
- D.不规则星系

正确答案：D

5 标准烛光法是天文测距中最常采用的方法，依据是天体亮度与距离之间的平方反比关系。如果一支蜡烛的亮度是它在距离 1 米处亮度的万分之一，那么它的距离是_____米。

- A.10
- B.100
- C.1000
- D.10000

正确答案：B

6 哈勃定律反映了宇宙的整体膨胀而不是星系在不变的宇宙背景中的运动。如果宇宙在均匀膨胀，那么宇宙的年龄大约是_____亿年。

A.100

B.140

C.200

D.50

正确答案： B

7(判断)星系是个引力束缚系统，提供引力的主要成分不是恒星，而是暗物质。

A.正确

B.错误

正确答案： A

8(判断)一个盘星系转动得越快，引力质量就越高。

A.正确

B.错误

正确答案： A

第八单元 星系世界 (3)

1(判断)银河系是本星系群中质量最大的星系。

2(判断)星系团是引力束缚系统。星系团中的成员星系大小差别很大，都在绕中心转动，其中大质量星系将逐渐趋向于星系团的中心。

3(判断)星系发生碰撞时，主要是气体之间发生相互作用，考虑到星系内的恒星之间相距遥远，恒星之间几乎不发生碰撞。

4(判断)老鼠星系（mice galaxies）是相互作用星系。

5(判断)目前的观测倾向于支持以冷暗物质为主的星系形成模型。

6(判断)银河系的形成可能经历了星系间的吸积和并合过程。

7(判断)活动星系的辐射不可能主要来自星系中恒星，必定有其它更有效的能源。

8(判断)（查阅资料回答）仙女座星系（M31）是活动星系。

第九单元 星系世界 (4)

1(判断)类星体是星系。

A.正确

B.错误

正确答案：B

2(判断)由于光速有限，我们每时每刻接受到的辐射反映了天体过去的物理状态。我们看得越远，意味着回溯的时刻越早。因此类星体的高红移表明宇宙早期的星系比今天要活跃得多。

A.正确

B.错误

正确答案：A

3(判断)星系的活动性实际上源于星系核心的活动，而不是星系整体的活动。

A.正确

B.错误

正确答案：A

4(判断)星系核心中超大质量黑洞吸积物质的多少和快慢决定了星系活动性的程度。银河系中的超大质量黑洞目前处于宁静期，在遥远的过去它也可能是个活动星系。

A.正确

B.错误

正确答案：A

5(判断)如果星系核心附近的恒星或气体的运动得越快，说明黑洞质量的质量越大。

A.正确

B.错误

正确答案：A

6(判断)宇宙中最重的黑洞质量约 100 亿太阳质量，它的视界大小只有 1 秒差距。

A.正确

B.错误

正确答案：B

7(判断)引力透镜现象是广义相对论的重要预言，反映了在弯曲时空中的光线路径。

A.正确

B.错误

正确答案：A

8(判断)在其它物理条件完全相同时，一个星系团对背景源产生的爱因斯坦环通常比一个星系产生的爱因斯坦环要大。

A.正确

B.错误

正确答案：A

第十单元 星系世界（5）和宇宙学（1）

1(判断)视超光速运动是指天体沿着视线方向的运动是超光速的。

A.正确

B.错误

正确答案：B

2(判断)观测到视超光速运动要求天体的运动方向几乎沿着视线方向。

A.正确

B.错误

正确答案：A

3(判断)奥伯斯佯谬说明宇宙的年龄是有限的。

A.正确

B.错误

正确答案：A

4(判断)宇宙的演化取决于宇宙中包含的物质和能量的多少。

A.正确

B.错误

正确答案：A

5(判断)根据大爆炸理论，伴随大爆炸的是空间和时间的创生。

A.正确

B.错误

正确答案：A

6(判断)观测表明我们的宇宙位形是平直的。

A.正确

B.错误

正确答案：A

7(判断)如果没有暗能量的话，宇宙将始终匀速膨胀。

A.正确

B.错误

正确答案：B

8(判断)按比例从大到小的次序，宇宙中的物质/能量序列是：暗能量、暗物质、正常物质。

A.正确

B.错误

正确答案：A

第十一单元 宇宙学 (2)

1 宇宙微波背景辐射是

- A.热辐射
- B.同步加速辐射
- C.康普顿辐射
- D.韧致辐射

正确答案：A

2(判断)宇宙背景辐射的微小温度涨落反映了物质密度的涨落。

- A.正确
- B.错误

正确答案：A

3 原初的氢元素和氦元素的丰度之比是:

- A.4:1
- B.3:1
- C.2:1
- D.1:1

正确答案：B

4(判断)微波背景辐射源自宇宙中的粒子开始处于原子状态的时刻。

- A.正确
- B.错误

正确答案：A

5(判断)今天的宇宙依然处于视界范围之内。

- A.正确
- B.错误

正确答案：B

6 暴胀发生在加速膨胀

- A.之前。
- B.之后。
- C.同时。
- D.无法判断。

正确答案：A