

2023 年第十八届广东省中学生天文知识竞赛（答案）

2023年第十八届广东省中学生天文知识竞赛暨2024年全国中学生天文知识竞赛广东赛区预赛在八大赛区（广州赛区、东莞赛区、深圳赛区、佛山赛区、粤东赛区、珠海赛区、西南赛区、韶关赛区）顺利开考。本届竞赛内容包括：天文时事、中国古代天文学常识、天文学史、现代天文学成就、天文常识与基础观测方法、天体物理学相关知识、星图、中国航天等相关知识。

根据2023年CNAO国赛选手的参赛组别要求，2023年广东省天文知识竞赛组别参赛要求如下，各赛区在选拔省复赛选手时参照执行。1) 2024年5月31日前仍具有中学学籍的全日制在校中学生（包括初中、高中、中专及职高）。2) 竞赛分高年组和低年组进行，2009年1月1日及以后出生且未参加过各项国际天文奥林匹克竞赛的选手为低年组。**2024年CNAO全国赛的预赛将不再接收广东省学籍选手的报名。**

除东莞市获奖证书由东莞赛区组委颁发外，其余赛区的指导老师可在2023年7月1日至9月30日在报名系统下载获奖证书。复赛预选名单另见各赛区通告。

不得借竞赛之名开展等级考试违规收取费用。赞助单位不得借赞助竞赛活动进行相关营销、促销活动。不得以任何方式向学生或组织学生参赛的学校转嫁竞赛活动成本。学会成立以监事委员为主的监督工作组，监督各赛区的组织工作，如发现赛事不规范的赛区终止竞赛，由赛区组委向参赛单位解释。（广东天文学会）

2023年广东省中学生天文知识竞赛初赛（低年组）

2023年5月28日下午14:30-16:10 闭卷

注意事项：

- 1、本卷为闭卷考试，请答卷人按照自己的真实水平独立完成。
- 2、低年组考试试卷类型选“A”，高年组试卷类型选“B”。
- 3、选择题全部为单项选择，考生从4个备选答案中选择最准确的一项，并使用2B铅笔在答题卡上相应选项处进行填涂，答错不扣分。
- 4、总分100分，每题2分，考试时间100分钟。
- 5、本场考试允许使用不具编程功能的计算器。
- 6、考试开始后45分钟方可交卷。

第一部分 天文热点

1. 2023年下半年有一次广东地区可见的月食，它出现在？（ ）
A. 7月15日 B. 8月13日
C. 9月20日 D. 10月29日
2. 下列哪一项出现在2023年4月？（ ）
A. 水星西大距 B. 水星东大距
C. 金星西大距 D. 金星东大距
3. 以下哪个外行星没有在2023年发生“冲”？（ ）
A. 火星 B. 木星
C. 天王星 D. 海王星

4. 在2023年年初，天文学家发现了一颗新彗星，根据预测它在2024年10月亮度将达到峰值，有望达0等。这颗彗星是？（ ）

- A. P/2023 C1 (Jahn)
- B. C/2023 A1 (Leonard)
- C. C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)
- D. P/2023 B1 (PanSTARRS)

5. 2023年3月17日，科学技术部高技术研究发展中心（科学技术部基础研究管理中心）发布了2022年度中国科学十大进展。其中，与天文观测和行星科学相关的有两项，分别是祝融号巡视雷达揭秘火星乌托邦平原浅表分层结构，以及？（ ）

- A. FAST精细刻画活跃重复快速射电暴
- B. 首次龙虾眼聚焦望远镜的大视场X射线在轨观测
- C. LAMOST揭示银河系成长经历
- D. 夸父一号升空，开展“一磁两暴”观测

6. 2022年11月1日，“_____”实验舱与“天和”核心舱对接成功，11月3日实验舱完成转位，“天宫”空间站三舱基本构型在轨建设完成。（ ）

- A. 昊天
- B. 问天
- C. 巡天
- D. 梦天

7. “奥里西斯王号”小行星探测器成功在小行星贝努上采样后，计划在2023年回到地球。如果一切顺利，它将在_____月到达。（ ）

- A. 6月
- B. 7月
- C. 9月
- D. 11月

8. 不考虑天气因素，对广东的观测者而言，下列哪个流星雨2023年极大当天观测条件最佳？（ ）

- A. 象限仪座流星雨
- B. 双子座流星雨
- C. 宝瓶座 η 流星雨
- D. 猎户座流星雨

9. 2022年9月9日，国家航天局、国家原子能机构联合在北京发布嫦娥五号最新科学成果：中国科学家首次在月球土壤样本中发现新矿物，并命名为“_____”。（ ）

- A. 吴刚石
- B. 广寒石
- C. 嫦娥石
- D. 桂花石

10. 现在月球上正常运转的巡视器（月球车）有几台？（ ）

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 8

第二部分 基础知识

11. 银河系的恒星数量约有？（ ）

- A. 200亿颗
- B. 2000亿颗
- C. 20000亿颗
- D. 200000亿颗

12. “卡门线”是地球大气与外太空分界的其中一种定义，它被设立在海拔_____处。（ ）

- A. 700km
- B. 350km
- C. 100km
- D. 75km

13. 在“原始”的小行星和陨石中，包含着大量右图所示的近球状结构，大小多为毫米量级。它们是太阳系形成时，星云中的尘埃初步集聚形成的结构，主要成分为辉石、斜长石和橄榄石等。这种结构称为？（ ）

- A. 球团 B. 星种 C. 球粒 D. 星球

14. 织女星是一颗A0V型恒星，其中罗马数字V表示织女星的？（ ）

- A. 光度型 B. 光谱型
C. 光感型 D. 光量型

15. 以下哪个城市看不到赤纬-60°的天体？（ ）

- A. 堪培拉 (149°07'E, 35°17'S)
B. 吉隆坡 (101°42'E, 3°08'N)
C. 汕头 (117°03'E, 23°18'N)
D. 阿姆斯特丹 (4°53'E, 52°23'N)

16. 用折射望远镜观测时，如果发现视场太小找不到目标，可以尝试下列哪项操作？（ ）

- A. 调节目镜和物镜的距离
B. 更换焦距更短的目镜
C. 取出其中一片物镜
D. 更换焦距更长的目镜

17. 若小天体与恒星组成的系统不受外力影响，小天体的运行轨迹可能是下列哪种形状？（ ）

- A. 梨形 B. 椭圆
C. 圆角矩形 D. 摆线

18. 目前亚洲口径最大的通用光学望远镜是？（ ）

- A. 日本晴明望远镜
B. 日本昴星团望远镜
C. 云南高美古2.4米望远镜
D. 印度阿耶波多3.6米望远镜

19. 《宋史·天文志》中记载：“积尸气一星，在鬼宿中，孛孛然入鬼一度半，去极六十九度，在赤道内二十二度”。文中的“积尸气”是指？（提示：“孛孛然”，旺盛的样子，可形容烟雾浓盛）（ ）

- A. M13 B. M42 C. M44 D. M45

20. 17P/Holmes彗星轨道半长轴约3.6AU，近日点距约2.0AU。它最远可到达？（ ）

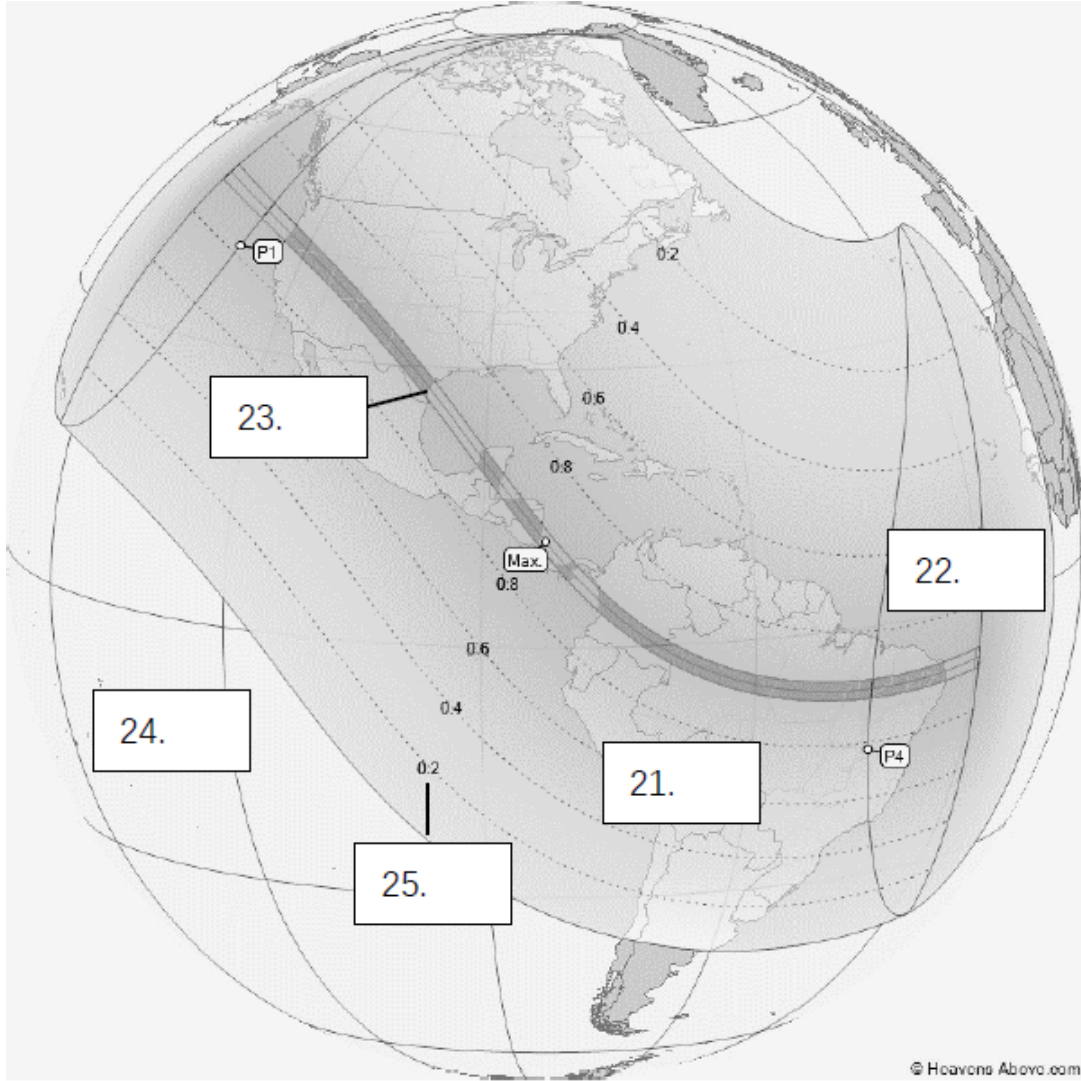
- A. 小行星带 B. 奥尔特云
C. 柯伊伯带 D. 木星轨道

第三部分 观测与应用

I. 日食预报图

本部分包含第21-25小题。请在编号①至⑤的备选答案中，选取最合适的一项填入下图的方框内。并在答题卡上将题目编号对应的选项用2B铅笔涂黑。每个备选答案在本部分中最多使用1次。

2023年10月14日日环食



①食甚；②生光；③食分；④带食日落；⑤带食日出；⑥可见全食；⑦可见环食；⑧可见偏食；⑨日食不可见

21. () A. ② B. ④ C. ⑧ D. ⑨
 22. () A. ② B. ④ C. ⑤ D. ⑨
 23. () A. ① B. ③ C. ⑥ D. ⑦
 24. () A. ⑨ B. ⑧ C. ④ D. ③
 25. () A. ⑤ B. ④ C. ③ D. ①

II. 活动星图

天文社某位同学正准备当晚的观测计划，附录中的图2-1是他用活动星图预测观测时段天空概况的照片。请根据活动星图中的信息回答26-32小题。

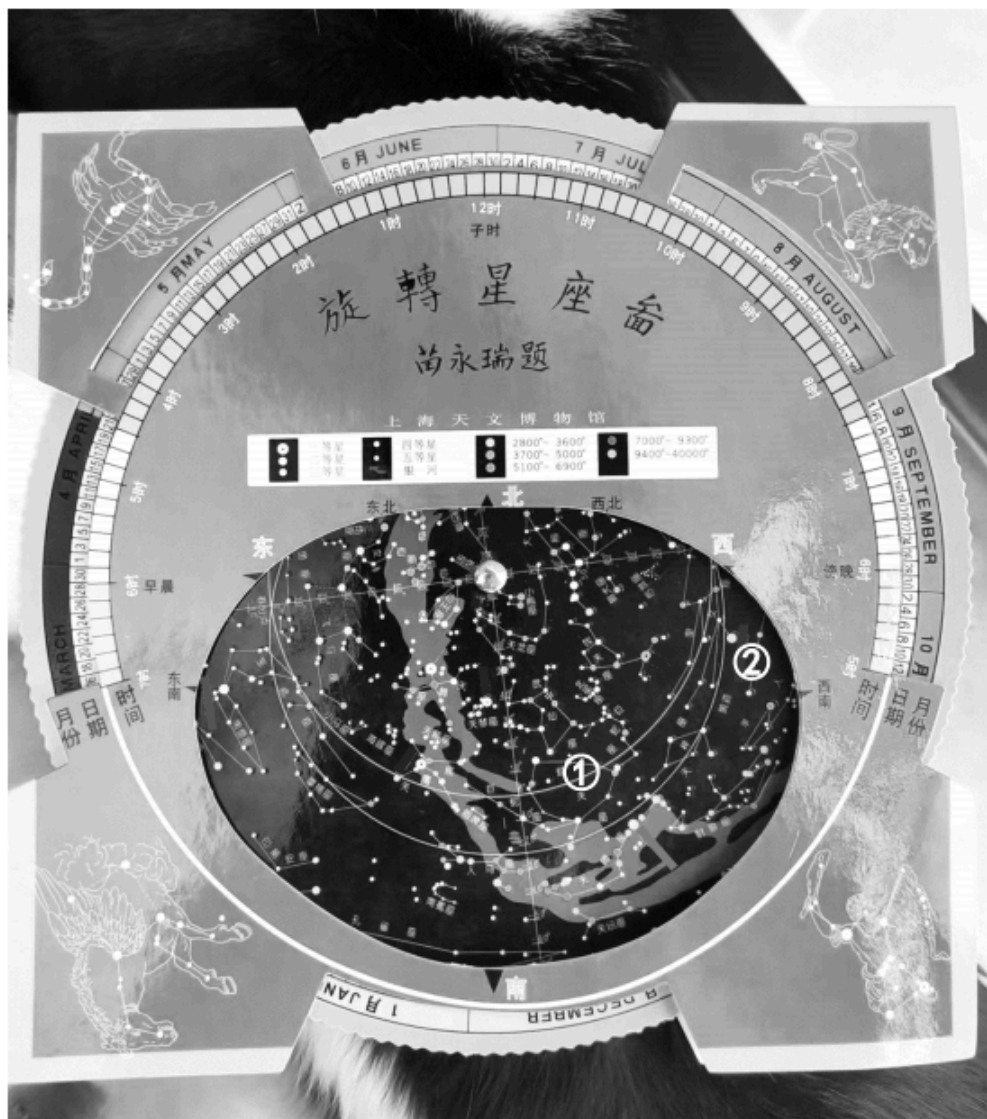


图2-1 某同学的活动星图，正预测观测当晚的星空状况。

26. 这位同学打算在当地时间22:00开展观测，请问他观测的日期是？（ ）

- A. 5月29日 B. 6月31日
C. 7月31日 D. 8月12日

27. 以下哪项没有出现在活动星图的可视范围内？（ ）

- A. 冬季大三角 B. 春季大圆弧
C. 夏季大三角 D. 秋季四边形

28. 图中编号①的大圆是？（ ）

- A. 天赤道 B. 黄道
C. 银道 D. 地平圈

29. 图中编号②的1等星是？（ ）

- A. 大角星 B. 角宿一
C. 心宿二 D. 北落师门

30. 已知该同学在广东观测。在预测的时间里，以下哪个梅西耶天体的地平高度最高？（ ）
A. M7 B. M57
C. M97 D. M104

31. 关于活动星图，下列说法最准确的一项是？（ ）
A. 模拟周日视运动时，应顺时针旋转星盘
B. 等高圈以转轴点为圆心
C. 赤纬圈以转轴点为圆心
D. 它可以模拟任何地点的星空

32. 已知天龙座 γ 星的赤经为17h57m，赤纬为 $51^{\circ}29'$ ，星图中的星空所对应的地方恒星时约为？（ ）
A. 6:05 B. 16:05
C. 17:05 D. 18:05

III. 预报分析

虚拟天文馆（[Stellarium](#)）是一款多功能的开源天文模拟软件，在天文爱好者群体中非常流行。除了可以模拟任何时间地点的星空外，它的天文计算窗口功能还能帮助我们生成一些过去只能在专业的书刊杂志中才能查阅的数据图表，这在我们自己撰写每月天象、年度预报和部分特殊天象预报等天文科普材料时显得非常便利。例如，表3-1和图3-1就是用虚拟天文馆直接输出的金星预报图表（因星历表更新及选用模型等原因，具体时刻未必精准），请结合它们回答33-38小题。

表 3-1 金星特殊天象预报表

天文现象	日期及时间	天体1	星等1	天体2	星等2	角间距	高度角	距角
东大距	2023-06-03 15:22:08	金星	-4.40	太阳	-26.71	+45°23'53.7"	+61°36'44.26"	45°23'47.6"
留(开始逆行)	2023-07-21 00:39:48	金星	-4.66	—	—	—	-25°19'20.45"	30°39'07.2"
留(开始顺行)	2023-09-03 04:42:44	金星	-4.68	—	—	—	+10°54'29.76"	29°00'05.4"
西大距	2023-10-24 10:52:08	金星	-4.47	太阳	-26.75	+46°24'49.0"	+40°25'08.09"	46°24'55.6"
合	2024-02-22 10:44:09	金星	-3.90	火星	1.28	+0°37'24.6"	+19°50'35.57"	26°09'49.4"
合	2024-03-22 00:15:12	金星	-3.88	土星	1.04	+0°19'12.5"	-45°18'59.50"	19°25'21.6"
合	2024-04-03 14:09:27	金星	-3.88	海王星	7.83	+0°15'51.6"	+26°31'15.77"	16°19'53.8"
合	2024-05-18 12:55:38	金星	-3.89	天王星	5.87	+0°26'53.1"	+54°53'19.01"	4°40'25.9"
合	2024-05-23 09:17:39	金星	-3.90	木星	-1.99	+0°11'23.1"	+44°20'56.77"	3°21'52.6"
合	2024-06-17 11:45:19	金星	-3.90	水星	-1.97	+0°52'48.6"	+60°45'17.05"	3°31'05.5"
东大距	2025-01-10 11:55:25	金星	-4.52	太阳	-26.78	+47°10'09.3"	+12°43'14.04"	47°10'02.6"
留(开始逆行)	2025-02-28 04:25:31	金星	-4.82	—	—	—	-22°33'23.87"	31°35'38.8"
留(开始顺行)	2025-04-10 16:01:15	金星	-4.65	—	—	—	+7°57'00.05"	26°43'34.1"

* 此处时间为北京时间

**距角指金星与太阳的角距离

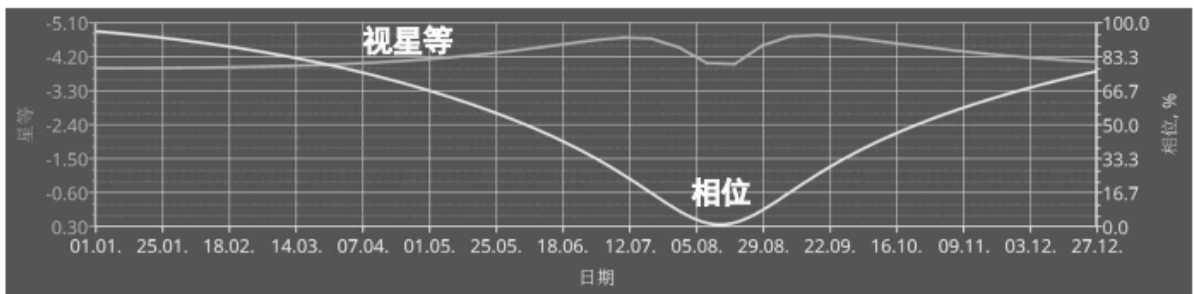


图 3-1 2023 年金星全年视星等与相位变化图。左边的纵坐标是视星等，右边的纵坐标是相位，日期格式为“日.月份”。

33. 结合表3-1判断，在每个会合周期里，金星相对恒星背景自东向西运动的现象持续时间约为？（ ）
- A. 41天 B. 117天
C. 233天 D. 584天
34. 由图3-1可判断，金星下合发生在？（ ）
- A. 5月8日 B. 6月2日
C. 8月13日 D. 9月6日
35. 2023年，金星为“启明星”时在哪天亮度最大？（ ）
- A. 7月7日 B. 8月15日
C. 9月5日 D. 9月19日
36. 假设地球和金星轨道均为正圆且共面。已知金星轨道半径为 $0.72AU$ ，2023年10月24日金星与地球的距离约为？（ ）
- A. $0.9AU$ B. $0.7AU$
C. $0.5AU$ D. $0.3AU$
37. 金星半径约 $6050km$ ，2023年10月24日金星的角直径约为？（ ）
- A. 10角秒 B. 24角秒
C. 36角秒 D. 49角秒

38. 使用焦距1000mm的望远镜搭配6mm目镜观测时，金星影像的视直径变为？（ ）

- A. 0.3° B. 0.6° C. 1.1° D. 2.1°

IV. 环状星云

图4-1是爱好者拍摄的环状星云的光学照片，在靠近星云的中央位置，有一颗暗淡的星点，其测光数据如表4-1所示。请根据材料回答39-45小题。

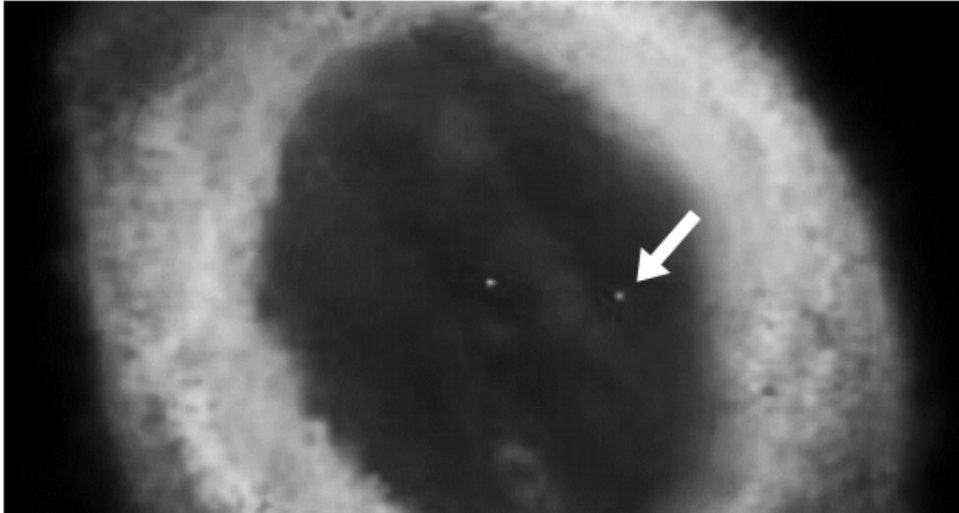


图4-1 爱好者拍摄的环状星云M57的光学照片。

表 4-1 中央星 BVI 波段测光数据

V	$B - V$	$V - I$	$E(B - V)$	$\pi(\text{mas})$
15.75	-0.38	-0.30	0.08	1.42

* π 是周年视差，单位为毫角秒(mas)。

39. 中央的星点是一颗？（ ）

- A. 白矮星 B. 中子星
C. 脉冲星 D. 蓝巨星

40. 在图4-1中央星的右边，箭头所指的位置还有一颗暗弱的星点，它是？（ ）

- A. 中央星的伴星
B. 中央星的行星
C. 同在环状星云中诞生的恒星
D. 星云的前景星

41. 星云的距离约为？（ ）

- A. 142 pc B. 430 pc
C. 704 pc D. 1300 pc

42. 已知中央星所在区域的总消光比 $RB-V=5.375$ ，中央星在V波段的消光约为？（ ）

- A. 0.43等 B. 1.14等
C. 2.04等 D. 5.76等

43. 结合41和42小题结果, 中央星V波段的绝对星等约为? ()

- A. 8等 B. 6等 C. 4等 D. 2等

44. 我们近似把V波段星等当作热星等估算, 已知太阳的绝对星等 $M_V=4.8$, 结合43小题结果, 中央星的光度约为? ()

- A. $0.11L_{\odot}$ B. $0.22L_{\odot}$
C. $0.33L_{\odot}$ D. $0.44L_{\odot}$

45. 天文学家通过分析中央星的光谱得知其表面温度约 $12000K$, 结合44小题, 中央星的半径约为? ()

- A. $0.24R_{\odot}$ B. $0.48R_{\odot}$
C. $0.13R_{\odot}$ D. $0.025R_{\odot}$

V. 位力定理

位力定理是经典力学中描述稳定系统机械能状态的一个结论。在一个稳定的系统中, 系统平均总动能 $\langle EK \rangle$ 和平均总势能 $\langle Ep \rangle$ 总有 $\langle Ep \rangle + 2 \langle EK \rangle = 0$ 。这里尖括号代表对时间的平均, 势能零点为无穷远处。位力定理在天文学研究中有诸多应用, 现在我们来体验一个简单的例子。

一个质量为 M , 半径为 R 的均匀分布球体的自引力势能为 $-3GM^2/5R$ 。假设空间中有一团均匀的球状分布的氢原子气体, 内部已达到热动平衡(任一局部温度相等, 受力平衡), 根据热力学相关知识, 气体中每个粒子的平均动能 $\varepsilon=3kT/2$, 这里 k 是玻尔兹曼常数。

46. 气体团的总机械能为(m_p 是质子质量)? ()

- A. $\frac{kTM}{m_p} - \frac{GM^2}{5R}$ B. $\frac{3kTM}{2m_p} - \frac{3GM^2}{5R}$
C. $\frac{3kT}{2m_p} - \frac{3GM}{5R}$ D. $\frac{3kTM}{m_p} - \frac{3GM^2}{5R}$

47. 根据位力定理, 这团气体的温度为? ()

- A. $\frac{Gm_p M}{5k R}$ B. $\frac{2Gm_p M}{3k R}$ C. $\frac{3Gm_p M}{5k R}$ D. $\frac{Gm_p M^2}{3k R}$

48. 如果气体团在外界扰动下, 开始缓慢收缩, 由47小题结论可知这一过程必然会导致气体温度增加, 产生压力抵抗收缩。收缩过程中每一段足够短的时间间隔里, 气体团都可以看作恢复到平衡状态(即所谓的准静态平衡)。在位力定理的约束下, 收缩过程中系统释放的引力势能 ΔEp 和动能的增加量 ΔEK 之比为?

- ()
A. 1:1 B. 1:2 C. 2:1 D. 5:2

49. 48小题的结论意味着, 收缩过程中, 必需通过一定物理途径, 把多出的由引力势能转化而来的能量消耗掉, 才能让准静态收缩过程成立。在天体物理中, 最常见的方式是通过辐射释放能量。现在考虑一片达到热动平衡, 质量 $1M_{\odot}$ 的均匀球状云团, 初始半径为 $40AU$, 它经过了1千万年收缩到 $1R_{\odot}$ 。这一过程中它的平均光度约为? ()

- A. $0.02L_{\odot}$ B. $0.05L_{\odot}$
C. $0.12L_{\odot}$ D. $1L_{\odot}$

50. 以下哪种天体主要是通过我们上面探究的机制产生辐射的？（ ）

- A. AGB星 B. 发射星云
C. 行星状星云 D. 金牛T型星

参考答案（低年组）

低年组

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	A	C	A	D	C	B	C	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	C	A	D	D	B	A	C	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	B	D	A	C	C	A	A	B	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	D	A	C	D	B	B	C	A	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	A	B	C	C	B	A	C	D	D

2023年广东省中学生天文知识竞赛初赛（高年组）

2023年5月28日下午14:30-16:10 闭卷

注意事项：

1、本卷为闭卷考试，请答卷人按照自己的真实水平独立完成。

2、低年组考试试卷类型选“A”，高年组试卷类型选“B”。

选择题全部为单项选择，考生从4个备选答案中选择最准确的一项，并使用2B铅笔在答题卡上相应选项处进行填涂，答错不扣分。

4、总分100分，每题2分，考试时间100分钟。

5、本场考试允许使用不具编程功能的计算器。

6、考试开始后45分钟方可交卷。

第一部分 天文热点

1. 2023年上半年有一次我国东南沿海地区可见的日食，它出现在？（ ）

- A. 3月20日 B. 4月12日
C. 4月20日 D. 5月20日

2. 在本月（5月），火星与一个梅西耶天体十分靠近，可在入夜后尝试拍摄。该梅西耶天体是？（ ）

- A. M35 B. M44 C. M22 D. M8

3. 以下哪个外行星没有在2023年年内发生“冲”？（ ）

- A. 火星 B. 木星
C. 天王星 D. 海王星

4. 在2023年年初，天文学家发现了一颗新彗星，根据预测它在2024年10月亮度将达到峰值，有望达0等。这颗彗星是？（ ）

- A. C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)
B. C/2023 A1 (Leonard)

C. P/2023 C1 (Jahn)

D. P/2023 B1 (PanSTARRS)

5. 2023年2月,《自然》杂志刊登了一个国际团组的新发现,他们在柯伊伯带天体_____周围发现了一个位于其洛希极限之外的物质环。()

A. 塞德娜 B. 共工星

C. 亡神星 D. 夸奥尔

6. 2022年11月1日,“_____”实验舱与“天和”核心舱对接成功,11月3日实验舱完成转位,“天宫”空间站三舱基本构型在轨建设完成。()

A. 昊天 B. 问天 C. 巡天 D. 梦天

7. 美国航天局计划在2023年10月发射一个探访某金属小行星的探测器,预计在2029年抵达目标。该探测器的目标天体是?()

A. 艾女星 B. 灵神星

C. 爱神星 D. 司赋星

8. 北京时间2022年9月27日,美国宇航局的小行星防御实验DART飞行器成功撞击_____,并使其超预期改变轨道。()

A. 李行星 B. 李行星

C. 李行星 D. 李行星

9. 2022年9月9日,国家航天局、国家原子能机构联合发布嫦娥五号最新科学成果:中国科学家首次在月球土壤样本中发现新矿物,并命名为“_____”。()

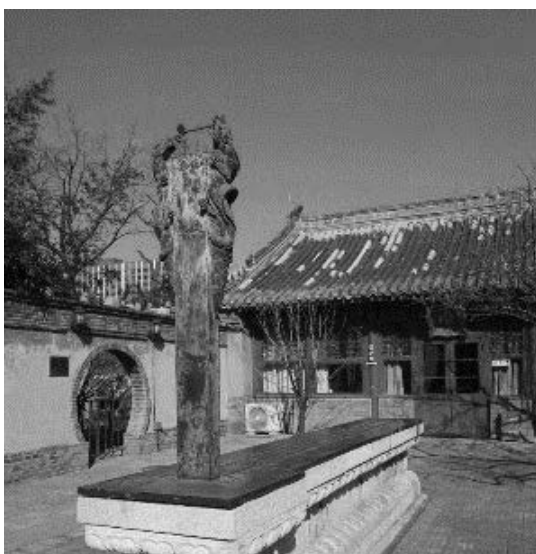
A. 吴刚石 B. 广寒石

C. 嫦娥石 D. 桂花石

10. 在湛江观测,2023年10月29日的月偏食最大食分约为?()

A. 0.12 B. 0.22 C. 0.37 D. 0.59

第二部分 基础知识



11. 右图的天文观测仪器主要用于?()

A. 测定正南正北方向

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/616121104144011001>