

# 2024 年全国中学生天文知识竞赛预赛

## 预测试题答案及解析 A 卷

(考试时间: 2024 年 3 月 30 日 14:00-15:30)

### 【注意事项】请务必仔细阅读!

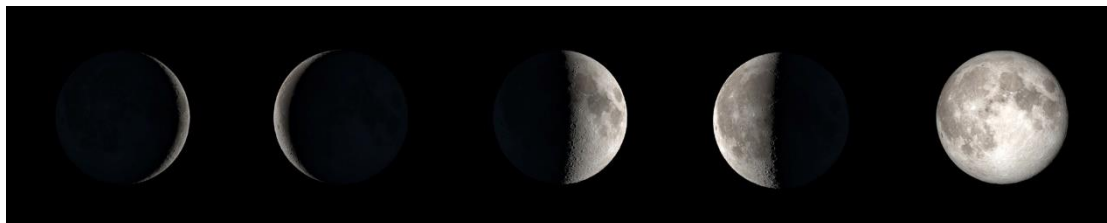
1. 每位考生会拿到一张预赛试卷和一张答题卡。试卷和答题卡都需要填写, 且填写的内容必须完全一致。试卷上所有书写用钢笔或签字笔, 答题卡上所有书写和填涂用 2B 铅笔。
2. 低年组考生(指 2009 年 1 月 1 日及以后出生, 并且没有参加过各项国际天文奥赛的考生)只答本卷的 01-30 题, 高年组考生只答 06-35 题。
3. 本卷为闭卷考试, 请答卷人按照自己的真实水平独立完成答卷。按要求签名、填涂试卷类型(见本注意事项之前的表格第二列)、准考证号(报名身份证号前 2 位+后 8 位, 若身份证号最后一位为字母按“0”填写。在空格处写数字, 并填涂每个数字下面对应的部分。)、组别, 以及题目的答案。未按要求填涂的无有效成绩。考试开始 30 分钟之后才可交卷, 并在不影响其他考生答题的情况下安静离开考场。在监考老师宣布考试结束时, 该考场所有考生应停止答卷, 将试卷和答题卡放在桌上, 保持安静离开考场。
4. 每题选择一个最接近正确的选项。将对应的字母(A, B, C, D 之一)填在试卷上并填涂在答题卡该题号下方的对应处。不会做的题目不选。已填涂的答案如需改正, 请用橡皮将原答案尽量擦除干净。每道题答对得 4 分, 答错或多选得-4 分, 不选得 0 分。满分 120 分。草稿只可写在试卷“草稿区”处。
5. 本试题、答案及决赛名单将在北京天文馆网站、微博、微信公众号、《天文爱好者》杂志公布。决赛将于 5 月在\_\_\_\_\_举行。

### 【试题】

1、考试当天的月相大概是( )。

- (A) 接近新月 (B) 接近上弦月 (C) 接近满月 (D) 接近下弦月

选(D)。解析: 此题为常考类型。2024 年 3 月 30 日的考试当天, 农历二月廿一, 接近下弦月。今年的“五一”是农历三月廿三, 下弦月。



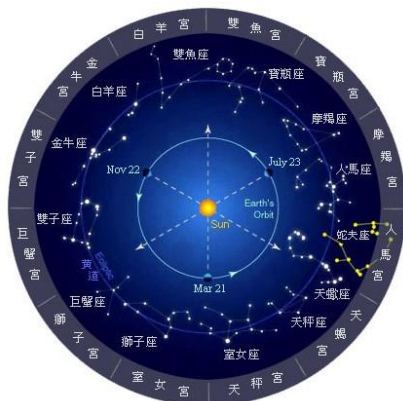
蛾眉月、残月、上弦月、下弦月、满月示意图

2、考试当日的太阳位于( )座。

- (A) 白羊座 (B) 双鱼座 (C) 宝瓶座 (D) 室女座

选(B)。解析: 2024 年 3 月 30 日的考试当天, 太阳在双鱼座运行。一年中, 太阳经过 13 个星座, 也就是“黄道十三宫”。各日期时间段见下表:

时间 段	1.20 ~ 2.16	2.17 ~ 3.11	3.12 ~ 4.18	4.19 ~ 5.14	5.15 ~ 6.21	6.22 ~ 7.20	7.21 ~ 8.10	8.11 ~ 9.16	9.17 ~ 10.31	11.1 ~ 11.12	11.13 ~ 11.29	11.30 ~ 12.17	12.18 ~ 1.19
星座	摩羯座	宝瓶	双鱼	白羊	金牛	双子	巨蟹	狮子	室女	天秤	天蝎	蛇夫	人马



外圈是传统的黄道十二个星座，内圈是实际的黄道十三个星座。

3、考试当日，太阳直射地球（ ）。

- (A) 北回归线附近  
(B) 赤道北侧一点  
(C) 赤道南侧一点  
(D) 南回归线附近

选 (B)。解析：2018 年 3 月 24 日第 6 题 曾考过。以地球作为参照物，太阳过春分后逐日向北移动。考试当日是 3 月 30 日，过 3 月 20 日春分日 10 天，太阳直射赤道北侧一点。

4、考试当日，太阳的黄经大约是（ ）。

- (A)  $0^\circ$  (B)  $10^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $315^\circ$

选 (B)。解析：春分点时太阳黄经为  $0^\circ$ 。每一年太阳黄经变化  $360^\circ$ ，一年大约 365 天，一天大约增加  $1^\circ$ 。考试当日是 3 月 30 日，过 3 月 20 日春分日 10 天，因此太阳的黄经大约是  $10^\circ$ 。

5、考试当日，月球与太阳的角距约为（ ）。

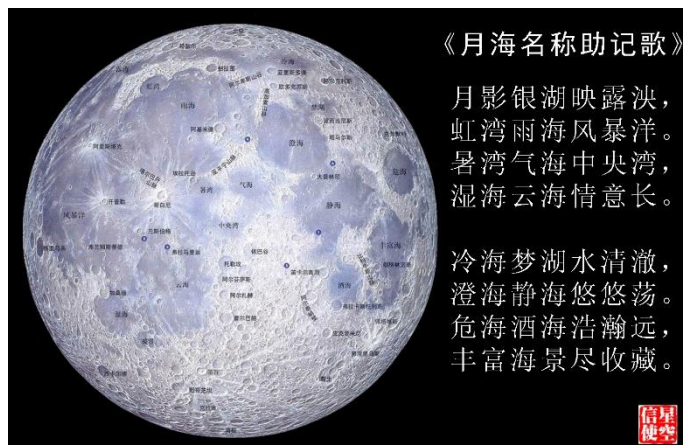
- (A)  $45^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $135^\circ$  (D)  $180^\circ$

选 (C)。解析：2018 年 3 月 24 日第 7 题 考过，当年答案为 (B)  $90^\circ$ 。本题主要是需要关注太阳和月亮升起和下落时间。由于 2018 年考试当天春分刚过，日升日落约早上 6 点和晚上 6 点，而 3 月 24 日是农历二月初八，上弦月，日落时月亮基本在正南方天空，故日月角距约  $90^\circ$ 。同理，由于今年考试时间是 3 月 30 日，刚过春分日 10 天，也可以认为日升日落约早上 6 点和晚上 6 点，而 3 月 30 日是农历廿一，月相接近下弦月，月升时间约 23 点，故月落日落悬殊 7 个小时，1 小时在天空角距是  $15^\circ$ ，故约  $135^\circ$ 。

6、地球上的观测者看不到以下哪一项月球表面的结构？（ ）

- (A) 第谷环形山 (B) 虹湾 (C) 风暴洋 (D) 南极-艾特肯盆地

选 (D)。解析：(A)、(B)、(C) 三项均在月球正面，(D) 项在月球背面。关于月海名称，我编了一首“月海名称助记歌”。



7、今年将在北美大陆墨西哥、美国、加拿大发生日全食的日期是（ ）。

- (A) 4月8日 (B) 6月6日 (C) 8月12日 (D) 12月7日

选(A)。解析：今年4月8日即将在北美发生的日全食将先后经过墨西哥、美国和加拿大，全食时长最长将发生在墨西哥的托雷翁 (Torreon)，时长达4分27秒。

8、以下哪两个星座是相邻的？（ ）

- (A) 大熊座和小熊座  
 (B) 武仙座和英仙座  
 (C) 狮子座和小狮座  
 (D) 天琴座和天鹰座

选(C)。解析：需要熟悉星图。大熊座和小熊座中间隔了天龙座；武仙座和英仙座相去甚远，中间隔了数个星座；小狮座夹在大熊座、天猫座、狮子座和巨蟹座之间；天琴座和天鹰座中间隔了狐狸座和天箭座。

9、下列关于银河系的说法，错误的是（ ）。

- (A) 银心位于半人马座方向  
 (B) 银晕中的球状星团多于疏散星团  
 (C) 天文学家通过对恒星的观测发现银河系外盘有惊人的翘曲结构  
 (D) 约40亿年后，银河系将可能与仙女座大星系合并

选(A)。解析：银心位于人马座方向，而不是半人马座方向。人马座和半人马座是两个不同的星座。人马座位于天蝎座以东摩羯座以西；而半人马座位于天蝎座和天秤座以南，中间还隔着豺狼座，半人马座属于南天星座（见下图）。



10、以下哪个梅西耶天体离我们最远？（ ）

- (A) M20 (B) M45 (C) M104 (D) M110

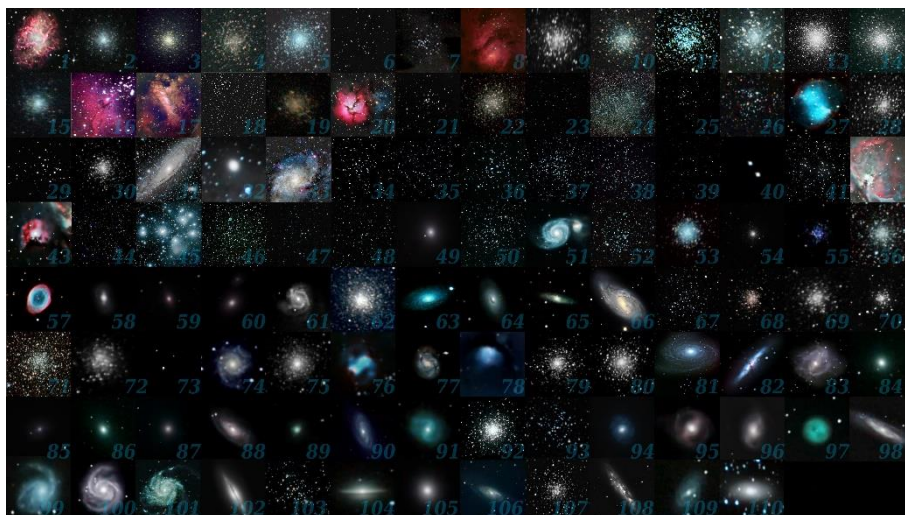
选(C)。解析：梅西耶 110 个天体是必须要熟悉的，每年竞赛必考。

M20 (NGC6514) 三叶星云（发射星云）在人马座，位于河内，距离约 5200 光年；

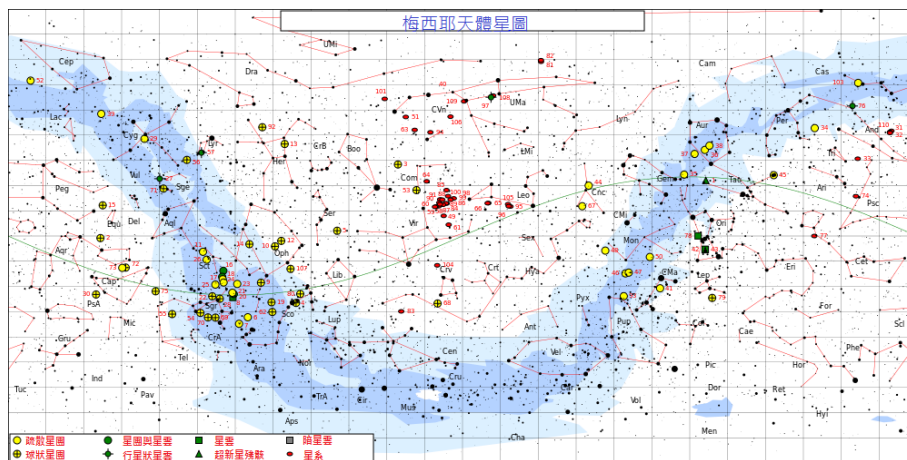
M45 昴星团（疏散星团）在金牛座，位于河内，距离约 390-460 光年。

M104 (NGC4594) 草帽星系（漩涡星系）在室女座，位于本星系群外，距离约 2870-3090 万光年。

M110 (NGC205) (矮椭圆星系) 在仙女座，位于河内，距离约 260-278 万光年。



全部由天文爱好者 Michael Phillips 拍摄的 110 个梅西耶天体



梅西耶天体的位置在全天的分布图

11、轨道距离地球轨道最近的行星是？（ ）

- (A) 水星 (B) 金星 (C) 火星 (D) 木星

选(B)。解析：金星轨道距离地球轨道约 0.28AU，火星轨道距离地球轨道约 0.5AU。

行星	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
到太阳的平均距离(AU)	0.39	0.72	1	1.52	5.20	9.54	19.22	30.06

12、我国古代将水星、金星，火星、木星、土星分别称为什么？（ ）

- (A) 岁星、启明、荧惑、辰星、镇星  
(B) 长庚、荧惑、辰星、岁星、镇星

(C) 太白、荧惑、岁星、镇星、辰星

(D) 辰星、太白、荧惑、岁星、镇星

选 (D)。

13、唐代杜牧《秋夕》诗：“银烛秋光冷画屏，轻罗小扇扑流萤。天阶夜色凉如水，卧看牵牛织女星”，如果这是作者在七夕于天顶附近看到的真实情况，那么他的观测时间约为？

( )

(A) 18 时 (B) 21 时 (C) 0 时 (D) 3 时

选 (B)。解析：七夕一般在阳历 8 月，在天文上已经属于夏秋之交，牛郎星织女星属于较为典型的夏季星空，但在 8 月的时候，已经不是在约 0 时位于天顶了，而是提前到了 21 时。

14、《诗经·国风·豳风》里有：“七月流火，九月授衣。一之日觶发，二之日栗烈；无衣无褐，何以卒岁？”其中的“七月流火”与哪个天体有关？( )

(A) 太阳 (B) 火流星 (C) 火星 (D) 心宿二

选 (D)。解析：“七月流火”中“七月”指夏历（农历）的七月，夏历七月是夏秋之交；“流”指移动，落下；“火”是指“大火星”，即天蝎座的心宿二。大火星每年夏历六月出现于正南方，位置最高，七月后逐渐偏西下沉，故称“流火”，意思是夏去秋来，天气转凉。并不是说七月份酷暑炎热。

15、在地球上发生日全食食甚的时候，如果有宇航员从月亮上观测地球，那么他会看到？

( )

(A) 地全食 (B) 地环食 (C) 地偏食 (D) 地球并没有被食

选 (B)。解析：由于月球直径远小于地球，因此月球的阴影只能扫过地球上狭窄的区域，无法覆盖整个地球，因此宇航员只能看到“地环食”，而且这个“环”太粗，中间的黑点较小。

16、以下哪颗恒星的目视星等数值最大？( )

(A) 南门二 (B) 水委一 (C) 心宿二 (D) 轩辕十四

选 (D)。解析：注意题目说的是“目视星等数值最大”，因此要选择最暗的星。上述四颗都是全天 21 亮星，其中，轩辕十四是全天 21 亮星中最暗的一颗。全天最亮的 21 颗亮度排序如下：

排行	我国星名	国际星名	所属星座	视星等	赤经	赤纬	光谱	距离（光年）
1	天狼星	Sirius ( $\alpha$ CMa)	大犬座	-1.46	6h 45.1m	-16° 43'	A0,A1	8.6
2	老人星	Canopus ( $\alpha$ Car)	船底座	-0.72	6h 24.0m	-52° 42'	A9	80
3	南门二	Rigel Kentauros ( $\alpha$ Cen)	半人马座	-0.30	14h 39.6m	-60° 50'	G2,K1	4.3
4	大角星	Arcturus ( $\alpha$ Boo)	牧夫座	-0.04	14h 15.7m	19° 11'	K2	30
5	织女星	Vega ( $\alpha$ Lyr)	天琴座	0.03	18h 36.9m	38° 47'	A0	25
6	五车二	Capella ( $\alpha$ Aur)	御夫座	0.08	5h 16.7m	46° 00'	G6,G2	40
7	参宿七	Rigel ( $\beta$ Ori)	猎户座	0.12	5h 14.5m	-8° 12'	B8	700
8	南河三	Procyon ( $\alpha$ CMi)	小犬座	0.38	7h 39.3m	5° 14'	F5	11
9	参宿四	Betelgeuse ( $\alpha$ Ori)	猎户座	0.50	5h 55.2m	7° 24'	M1	500
10	水委一	Achernar ( $\alpha$ Eri)	波江座	0.46	1h 37.7m	-57° 14'	B3	80
11	马腹一	Hadar ( $\beta$ Cen)	半人马座	0.61	14h 03.8m	-60° 22'	B1	330
12	牛郎星	Altair ( $\alpha$ Aql)	天鹰座	0.77	19h 50.8m	8° 52'	A7	16
13	十字架二	Acrux ( $\alpha$ Cru)	南十字座	0.80	12h 26.6m	-63° 06'	B1	450



14	毕宿五	Aldebaran ( $\alpha$ Tau)	金牛座	0.85	4h 35.9m	16° 31'	K5	60
15	角宿一	Spica ( $\alpha$ Vir)	室女座	0.97	13h 25.2m	-11° 10'	B1,B2	350
16	心宿二	Antares ( $\alpha$ Sco)	天蝎座	0.96	16h 29.4m	-26° 26'	M2	500
17	北河三	Pollux ( $\beta$ Gem)	双子座	1.14	7h 45.3m	28° 02'	K0	35
18	北落师门	Fomalhaut ( $\alpha$ PsA)	南鱼座	1.16	22h 57.6m	-29° 37'	A3	22
19	天津四	Deneb ( $\alpha$ Cyg)	天鹅座	1.25	20h 41.4m	45° 17'	A2	1800
20	十字架三	Mimosa ( $\beta$ Cru)	南十字座	1.25	12h 47.7m	-59° 41'	B1	500
21	轩辕十四	Regulus ( $\alpha$ Leo)	狮子座	1.35	10h 08.4m	11° 58'	B7	70

17、如果你需要在一个晚上观测好几个目标，你应该先从何处的目标开始观测？（ ）

- (A) 东方天空的目标  
(B) 西方天空的目标  
(C) 北极星附近的目標  
(D) 银河中心附近的目標

选(A)。解析：本题容易错选(C)。地球自西向东自转，星星看起来就是自东向西转，即东升西落，每小时在天空移动约 $15^\circ$ 。由于西方的星星首先落下，所以应从西方天空开始观测。

18、矮行星冥王星的发现者是？（ ）

- (A) 威廉·赫歇尔 (B) 奥本·勒维耶 (C) 克莱德·汤博 (D) 朱塞普·皮亚齐

选(C)。解析：赫歇尔是天王星的发现者，勒维耶是海王星的发现者，汤博是冥王星的发现者，皮亚齐是谷神星的发现者。

19、某望远镜口径为 100 毫米，物镜焦距为 1000 毫米，目镜焦距 25 毫米，则它的放大倍数为（ ）倍。

- (A) 4 (B) 10 (C) 25 (D) 40

选(C)。解析：放大倍数=物镜焦距/目镜焦距=1000mm/25mm=40(倍)。同样要了解：极限星等  $m=2.1+5\lg D$ ，分辨率  $\delta=140''/D$  (mm)。

20、上海天文馆 ( $121.75^\circ\text{E}$ ,  $31.05^\circ\text{N}$ ) 和北京天文馆 ( $116.34^\circ\text{E}$ ,  $39.94^\circ\text{N}$ ) 是中国两家规模较大的天文馆，请问这两家天文馆的地方时大约相差多少？（ ）

- (A) 12min (B) 17min (C) 22min (D) 27min

选(C)。解析：由于地球自转，使得星星看来自东向西运行，24 小时运行  $360^\circ$ ，1 小时运行  $15^\circ$ ，4 分钟运行  $1^\circ$ ，太阳亦如此。所以只需考虑两地经度之差即可，故两家天文馆的地方时相差： $(121.75^\circ-116.34^\circ) \times 4\text{min}/1^\circ = 21.64 \text{ min} \approx 22 \text{ min}$ 。

21、哪个探测器将于 2024 年 9 月和 12 月两次飞临水星？（ ）

- (A) 帕克号 (Parker)  
(B) 朱诺号 (Juno)  
(C) 贝皮科伦坡号 (BepiColombo)  
(D) 毅力号 (Perseverance)





选(C)。解析：贝皮科伦坡号 (BepiColombo) 水星探测器将于 9 月和 12 月两次飞临水星。

22、由于受到月相的影响，2024 年度的流星雨观测条件整体不太理想，但在下述流星群中

本年度观测条件相对较好的是（ ）流星雨。

- (A) 象限仪座 (B) 天琴座 (C) 英仙座 (D) 双子座

选(C)。解析：影响流星雨观测的除了天气就是月相。象限仪座流星雨极大是1月4日，十一月廿三，下半夜观测受影响；天琴座流星雨极大是4月22日，二月十三，接近满月，整夜大部分时间都受月光影响；英仙座流星雨极大是8月12日，七月初九，上半夜受月光影响，但月亮下去后的下半夜观测条件较好；双子座流星雨极大是12月13日，十一月十三，和四月份天琴座流星雨差不多，整夜大部分时间都会受到月光干扰。所以观测条件相对较好的是英仙座流星雨，故选(C)。

2024 年主要流星雨					
流星雨	辐射点	高峰所在早晨	每小时天顶流星率	流星母体	月龄 月相
<b>象限仪座</b>	牧夫座东北	1.4	25-110	2003 EH <sub>1</sub>	51% 
天琴座*	天琴座东	4.22	10-20+	Thatcher (1861 I)	96% 
宝瓶座 η	宝瓶座东	5.5, 6	50	1P/Halley	14% 
宝瓶座 δ	宝瓶座南	7.25 - 8.5	15	96P/Machholz	30% 
<b>英仙座</b>	英仙座东北	8.12	100	109P/Swift-Tuttle	44% 
猎户座*	猎户座东南	10.21, 22	20	1P/Halley	83% 
金牛座	金牛座(头顶)	10 - 11.	5-10	2P/Encke	79% 
狮子座*	狮子座东	11.18	10-20	55P/Tempel-Tuttle	94% 
<b>双子座*</b>	双子座东	12.13, 14	120	3200 Phaethon	97% 
小熊座	小熊座北	12.22	10	8P/Tuttle	59% 

黑体字代表本年度流星雨的最佳预测

\*代表流星雨会受到强烈月光的干扰(请看最右边一列月相图)

23、近期有一颗周期为 71 年的明亮的彗星将于 4 月 21 日到达近日点，这颗彗星是（ ）。

- (A) Comet 12P/Pons-Brooks  
(B) C/2021 S3 (PANSTARRS)  
(C) C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)  
(D) 13P/Olbers

选(A)。解析：Comet 12P/Pons-Brooks (12P/庞士-布鲁克斯彗星) 彗星据查可能早在 245 年就被观测到，由于其周期为 71 年，所以称为类哈雷彗星(哈雷彗星的周期是 76 年)。在去年 7 月下旬经历了一次意想不到的大规模爆发，在一天之内从 16.6 等猛增到 11.6 等。随后，呈现出一种不寻常的彗发形状，其特征是独特的“凹口”和一对持续数周的“角”。同样的模式不断重复，于 2024 年 2 月 29 日发生了一次小规模爆发，在 1 月 20 日出现了一次较大规模的爆发。在最近的爆发中，“角”变得更长且弯曲。2024 年 4 月 21 日，将抵达近日点。

C/2021 S3 (PANSTARRS) (泛星彗星) 于 2024 年 2 月中旬经过近日点。预计 3 月初将达到 9.7 等的最大亮度。

C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) (紫金山-阿特拉斯彗星) 有可能在秋季成为一颗明亮的肉眼可见的彗星。它将于 2024 年 9 月 28 日到达近日点。

13P/Olbers (奥伯斯彗星) 将于 2024 年 6 月下旬到达近日点，预计在 7 月初将达到 6.3 等的最大亮度。

24、中国发射的中国第一次火星探测任务探测器的名称是（ ）。

- (A) 好奇号 (Curiosity)  
(B) 毅力号 (Perseverance)  
(C) 勇气号 (Spirit, MER-A)

## (D) 祝融号 (Zhu Rong)

选(D)。解析:(A)好奇号(Curiosity)火星探测器是美国国家宇航局研制的一台探测火星任务的火星车,于2011年11月发射,2012年8月成功登陆火星表面。它是美国第七个火星着陆探测器,第四台火星车,也是世界上第一辆采用核动力驱动的火星车,其使命是探寻火星上的生命元素。(B)毅力号(Perseverance)火星探测器为NASA公布的新一代火星车,由美国的初一学生亚历山大·马瑟命名,用于搜寻火星上过去生命存在的证据。2020年7月30日,美国“毅力”号火星车从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地升空。(C)勇气号(Spirit, MER-A)火星探测器是美国宇航局研制的系列火星探测器中的一个,2003年6月10日在佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发生升空,2004年1月4日在火星南半球的古谢夫陨石坑着陆,预定的科学考察使命为90天,实际上考察时间大大延长。2011年5月25日任务结束。“机遇号(Opportunity)”火星探测器是“勇气号”的孪生兄弟,与“勇气号”在火星相反的位置探测。2003年7月7日发射,2018年6月一场严重的火星沙尘暴覆盖了机遇号所在的位置,之后机遇号就停止了与地球的联系,2019年2月13日任务结束。(D)祝融号(Zhu Rong)是天问一号任务火星车。高1.85米,重量达240公斤左右。设计寿命为3个火星月,相当于约92个地球日。2020年7月23日12时41分,在中国文昌航天发射场由长征五号遥四运载火箭发射升空。2021年5月17日,祝融号火星车首次通过环绕器传回遥测数据。5月22日10时40分,“祝融号”火星车已安全驶离着陆平台,到达火星表面,开始巡视探测。6月11日,天问一号探测器着陆火星首批科学影像图公布。8月23日,祝融号火星车平安在火星度过100天,更是行驶里程突破1000米的关键一天。

25、2023年5月12日,国际学术期刊《Science Advances (科学进展)》发表了一项研究成果,( )号火星车提供了火星低纬度地区存在液态水的关键观测证据。

- (A) 祝融 (Zhu Rong)
- (B) 好奇 (Curiosity)
- (C) 毅力 (Perseverance)
- (D) 勇气 (Spirit, MER-A)

选(A)。解析:2023年5月12日,国际学术期刊《科学进展》发表了一项研究成果,中国火星车祝融号提供了火星低纬度地区存在液态水的关键观测证据。其它需要了解的内容同上。

26、2018年12月11日,NASA“奥西里斯·雷克斯(OSIRIS-REx)”任务的数据显示,在小行星( )的粘土中发现了水。2023年9月24日,OSIRIS-REx任务将该小行星上的样品带回地球,这是NASA有史以来第一次从小行星上采集到的样品。

- (A) 贝努 (Bennu)
- (B) 丁基内什 (Dinkinesh)
- (C) 迪莫弗斯 (Dimorphos)
- (D) 双形态 (Dimorphos)

选(A)。解析:(A)2023年9月24日,OSIRIS-REx任务将小行星贝努的样品带回地球,这是NASA有史以来第一次从小行星上采集到的样品。(B)2021年10月,NASA的“露西(Lucy)”探测器升空,前往木星附近的“特洛伊”小行星群探测。2022年11月1日,“露西”飞掠了它的第一个目标——一颗位于火星和木星轨道间小行星带内的小行星“丁基内什(Dinkinesh)”。“露西”发现“丁基内什”并不是一颗独立的小行星,而是由两颗小行星组成的;较小的那颗又是由更小的两颗小行星组成的——而且这两颗大小几乎一样的更小小行星并非各自独立,而是紧紧贴合在一起。(C)2022年9月26日,美国航空航天局“双小行星重定向测试(DART)”航天器成功撞击一颗名为迪莫弗斯(Dimorphos)的近地小行星,尝试通过动能撞击改变小行星的运行轨道。这是世界上首次进行旨在防御地球免遭小行星撞击威胁的测试。(D)2022年9月26日,NASA“双小行星重定向测试”(DART)任务的宇宙飞船成功撞击了“迪莫弗斯”(Dimorphos)。同年10月11日,NASA宣布,9月的测试中,“双小行星重定向测试(DART)”航天器成功撞击目标小行星,这次



撞击不仅改变了该小行星的轨道，还改变了其形状。

“奥西里斯·雷克斯(OSIRIS-REx)”任务简介：

OSIRIS-REx——太阳系起源、光谱解析、资源识别、安全保障、小行星风化层探索者 (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security, Regolith Explorer, 缩写 OSIRIS-REx, 又译为欧西里斯号或冥王号) 是一项由 NASA 的小行星研究和采样返回任务。

探测器于 2016 年 9 月 8 日发射，任务是研究小行星 101955——一颗含碳的近地小行星，2020 年 10 月 20 日成功在小行星 101955 上采样，2021 年 5 月 10 日开始返回地球，并在 2023 年将样本送回地球进行详细分析，这颗小行星被视为潜在威胁天体，是有可能撞击地球的小天体之一。



2020 年 10 月 20 日，奥西里斯号在贝努小行星上的南丁格尔采样点着陆。

27、以下哪个航天器并不以小行星作为目标？（ ）

(A) 隼鸟号 (B) 露西号 (C) 奥西里斯王号 (D) 帕克号

选(D)。解析：参考前面练习题 2 第 6 题。(A) 隼鸟号，也被译为游隼号、猎鹰号或隼鹰号，非正式被称为隼鸟 1 号，是日本宇宙航空研究开发机构的小行星探测计划。这项计划的主要目的是将隼鸟号探测器送往小行星 25143 (25143 Itokawa, 丝川小行星)，采集小行星样本并将采集到的样本送回地球。隼鸟 2 号是日本宇宙航空研究开发机构 (JAXA) 的小行星探测计划，原隼鸟号的后续计划。这项计划在 2014 年 12 月 3 日乘载 H-IIA 火箭升空，主要目的是将隼鸟号探测器送往属于 C 型小行星的龙宫星 (162173 Ryugu)，于 2018 年到达并采集样本后，于 2020 年返航，将采集到的样本送回地球。(B) 露西号 (Lucy) 是 NASA 用以探测主小行星带以及 7 颗木星特洛伊带小行星的探测器。露西号于 2021 年 10 月 16 日发射，露西号的小行星探测任务均为飞掠任务。(C) 见上，奥西里斯号的目的是小行星贝努。(D) 帕克号的目标是太阳。

28、为纪念中国航天事业成就，发扬中国航天精神，激发全民尤其是青少年崇尚科学、探索未知、敢于创新的热情，为实现中华民族伟大复兴的中国梦凝聚强大力量。2016 年 3 月 8 日，国务院批复同意每年的（ ）为“中国航天日”。

(A) 4 月 12 日 (B) 4 月 22 日 (C) 4 月 24 日 (D) 6 月 5 日

选(C)。解析：(A) 每年的 4 月 12 日为“载人空间飞行国际日”，也就是“世界航天日 (World Space Day)”。1961 年，苏联宇航员尤里·加加林乘坐东方 1 号宇宙飞船在外太空停留 108 分钟，这一事件标志着太空探索新时代的开始。联合国大会 2011 年 4 月 7 日作出的决议设立，以庆祝人类空间时代的开始，同时重申空间科学和技术在实现可持续发展的目标，增加国家和人民福祉，并确保其实现以和平为目的的维护外层空间的愿望方面所作重要贡献。(B) 每年的 4 月 22 日为“世界地球日 (The World Earth Day)”，是一个专门为世界环境保护而设立的节日，旨在提高民众对于现有环境问题的认识，并动员民众参与到环保运动中，通过绿色低碳生活，改善地球的整体环境。2024 年世界地球日的主题为“全球战塑” (Planet vs. Plastics)。(C) 每年 4 月 24 日设立为“中国航天日 (Space Day of China)”。1970 年 4 月 24 日，中国第 1 颗人造地球卫星

东方红一号发射成功，拉开了中国人探索宇宙奥秘、和平利用太空、造福人类的序幕。2016 年 3 月 8 日，国务院批复同意设立“中国航天日”，以此为标志设立“中国航天日”，旨在宣传中国和平利用外层空间的一贯宗旨，大力弘扬航天精神，科学普及航天知识，激发全民尤其是青少年崇尚科学、探索未知、敢于创新的热情，为实现中华民族伟大复兴的中国梦凝聚强大力量。(D) 每年的 6 月 5 日为“世界环境日”。世界环境日自 1973 年以来每年举办一次，该日也成为促进可持续发展目标环境方面进展的重要平台。在联合国环境规划署 (UNEP) 的领导下，每年有 150 多个国家参加。来自世界各地的大公司、非政府组织、社区、政府和名人采用世界环境日品牌来倡导环境事业。2024 年 1 月，联合国环境规划署 (UNEP) 发表声明，2024 年世界环境日主题活动聚焦“土地修复、荒漠化和干旱韧性”。

29、新发现两颗近地小行星 2023 WX1 和 2023 WB2 的望远镜是 ( )。

- (A) FAST  
(B) 中国巡天空间望远镜  
(C) 郭守敬望远镜  
(D) 墨子巡天望远镜

选 (D)。解析：(A) 500 米口径球面射电望远镜 (Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope, FAST)，位于中国贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县克度镇金科村大窝凼洼地。(B) 中国巡天空间望远镜 (China Space Station Telescope, CSST)，是中国载人航天工程规划建设的大型空间天文望远镜，口径 2 米，略小于哈勃望远镜的约 2.4 米，但其视场约是哈勃望远镜的 300 倍，可以比较快地完成大范围宇宙观测，兼具大视场和高像质的优异性能，并具备在轨维护升级的能力。CSST 以天宫站为太空母港，平时观测时远离空间站并与其共轨独立飞行，在需要补给或者维修升级时，主动与天宫交会对接，停靠太空母港。CSST 计划于 2024 年前后发射。(C) 郭守敬望远镜 (Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopy Telescope, 大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜，简称“LAMOST”) 是由中国科学院国家天文台承担研制的我国自主创新的世界口径最大的大视场兼大口径及光谱获取率最高的望远镜。位于国家天文台兴隆观测站。口径 4 米，视场达  $5^\circ$ ，在焦平面上放置 4000 根光纤，分别传输到多台光谱仪中，同时获得它们的光谱成，是世界上光谱获取率最高的望远镜。在曝光 1.5 小时内可以观测到暗达 20.5 等的天体。(D) 广域巡天望远镜 (别称墨子巡天望远镜，简称 WFST, Wide Field Survey Telescope) 是中国科学技术大学与紫金山天文台联合研制的大视场光学成像望远镜，位于中国青海赛什腾山天文台，2023 年 9 月 17 日发布首光图像，这一望远镜也是目前北半球光学时域巡天能力最强的设备。墨子巡天望远镜新发现的两颗近地小行星——2023 WX1 和 2023 WB2 于 2023 年 11 月下旬得到国际小行星中心确认，这是墨子巡天望远镜发现的首批近地小行星。近地小行星 2023 WX1 和 2023 WB2 均是 2023 年 11 月 18 日首次观测到，发现时的视亮度分别为 20.8 等和 21.0 等，视运动速度分别为 0.513 度/天和 1.006 度/天。累积了多个观测站的观测数据后，2023 WX1 和 2023 WB2 的轨道已经确定。其中 2023 WX1 与地球的最小轨道交会距离为 0.0416 个天文单位，预估直径约 170 米。

30、欧洲空间局的盖亚 (GAIA) 卫星测量视星等为 15 等恒星视差的精度为 20 微角秒，那么它对于视星等 15 等恒星理论上的最远探测距离为 ( )。

- (A) 2000 光年 (B) 10000 秒差距 (C) 50000 秒差距 (D) 200 万光年

选 (C)。解析：由视差公式可知，20 微角秒取倒数即为以秒差距为单位的距离数值，即  $d = 1\text{pc}/\theta = 3.26\text{ly}/\theta = 1/(20 \times 10^{-6})\text{pc} = 50000\text{pc} = 163000\text{ly}$ ，即 5 万秒差距，也即 16.3 万光年。

31、织女星目前的视星等约为 0 等，若织女星和我们之间的距离变为原来的两倍，它的视星等将变为多少？ ( )

- (A) 0.5 等 (B) 1 等 (C) 1.5 等 (D) 2 等

选 (C)。解析：根据距离与亮度的平方反比定律，距离变为原来的两倍则亮度变为原来的 1/4 即 0.25 倍，

代入普森公式得  $m'-m = -2.5\lg(0.25/1)$ ，解得  $m' \approx 1.5$  等。

32、在常州紫荆公园北广场（120°E，31.8°N）观测，春分当天日落时黄道与地平线的夹角大约是？（ ）

- (A) 31.8° (B) 58.2° (C) 81.7° (D) 90°

选 (C)。解析：春分当天日落时，太阳位于地平线正西，由于是春分，因此太阳也位于春分点，因此，地平圈、天赤道和黄道难得的交汇在同样的地方，可以算出地平线与天赤道夹角为  $90^\circ - 31.8^\circ = 58.2^\circ$ ，而天赤道和黄道夹角为  $23.5^\circ$ ，因此黄道和地平线的夹角为  $58.2^\circ + 23.5^\circ = 81.7^\circ$ 。

33、《宋会要》记载：“初，至和元年（1054 年）五月，晨出东方，守天关。昼如太白，芒角四出，色赤白，凡见二十三日。”请问以下哪个天体能够佐证这一历史记录？（ ）

- (A) 蟹状星云 (B) 猎户座大星云 (C) 三叶星云 (D) 爱斯基摩星云

选 (A) 解析：天文史题，这次爆炸说的是 SN1054 超新星（中国古代称“天关客星”）的爆发，目前确认蟹状星云 M1 是这次超新星爆发的遗迹。

34、以下哪种元素是无法通过恒星核聚变产生的？（ ）

- (A) 氦 (He) (B) 氖 (Ne) (C) 铁 (Fe) (D) 硒 (Se)

选 (D)。解析：通过恒星核聚变最重只能到 Fe。

35、如果星团中包含的恒星在有效温度约 5500K 时脱离主序，那么星团的年龄最接近？（ ）

- (A) 1000 万年 (B) 1 亿年 (C) 100 亿年 (D) 1000 亿年

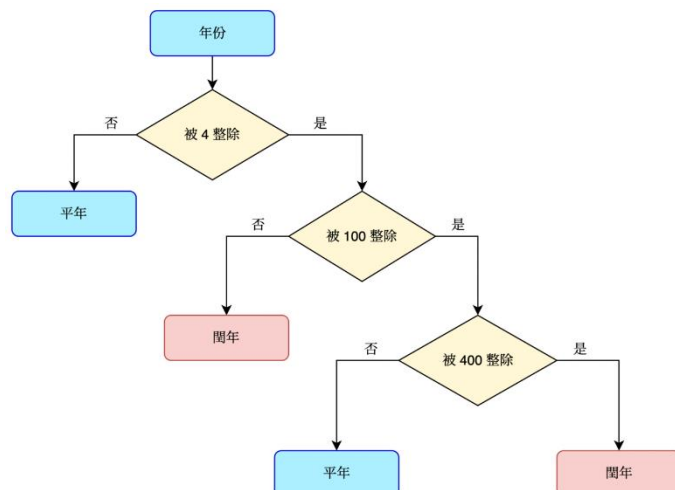
选 (C)。解析：本题考察恒星寿命—恒星质量—恒星光度—恒星温度的物理关系，但实际上没有那么复杂，只需考虑太阳的有效温度也是约 5500K，即可直接套用太阳的年龄—100 亿年。

### 【补充练习题】

1、以下年份哪一年是闰年？（ ）

- (A) 2021 年 (B) 2022 年 (C) 2023 年 (D) 2024

选 (D)。解析：哪个年份是闰年，是学习各种编程语言练习 if 语句的典型例题。年份非 4 的倍数，为平年。年份为 4 的倍数但非 100 的倍数，为闰年。年份为 100 的倍数但非 400 的倍数，如：1700 年、1800 年及 1900 年，为平年。公元年份为 400 的倍数，如：1600 年、2000 年，为闰年。闰年规定如下面示意图：



2、2024 年 9 月 8 日土星冲日时，土星将位于哪个星座？（ ）

- (A) 人马座 (B) 摩羯座 (C) 宝瓶座 (D) 双鱼座

选(C) 宝瓶座。2018 年第 5 题：火星在 2018 年大冲时位于哪个星座天区内？知道黄道星座相对的星座即可回答。9 月 8 日太阳处于狮子座，跟狮子座相对的就是宝瓶座，因此选 (C)。2018 年的火星大冲是 7 月 27 日，太阳位于巨蟹座，跟巨蟹座相对的是摩羯座，因此当年这一考题选择的就是 (A) 摩羯座。因此需要熟悉黄道十三宫太阳所在的大致日期，或者就是把当年的天象熟记于心。

3、2024 年 12 月 7 日木星冲日时，木星将位于哪个星座？（ ）

- (A) 白羊座 (B) 金牛座 (C) 双子座 (D) 巨蟹座

选(B) 金牛座。解析：12 月 7 日太阳处于蛇夫座，跟蛇夫座相对的是金牛座，故选 (B)。

4、杜甫在《赠卫八处士》中写到：“人生不相见，动如参与商。今夕复何夕，共此灯烛光。”

其中“参”位于猎户座，“商”位于？（ ）

- (A) 天蝎座 (B) 小犬座 (C) 船尾座 (D) 南鱼座

选(A)。解析：简单题。

5、天赤道没有穿过以下哪个星座的天区？（ ）

- (A) 室女座 (B) 武仙座 (C) 蛇夫座 (D) 猎户座

选(B)。解析：需要熟悉星图。

6、以下哪个天体是伽利略没有观测到过的？（ ）

- (A) 太阳黑子 (B) 太阳系最大的卫星 (C) 金星相位 (D) 土星环的圆盘状结构

选(D)。解析：由于观测条件的限制，伽利略并未发现土星环的圆盘状结构。

7、以下太阳系卫星大小的排序，正确的是（ ）。

- (A) 木卫三 > 土卫六 > 火卫一 > 月球  
(B) 土卫六 > 木卫三 > 月球 > 火卫一  
(C) 木卫三 > 土卫六 > 月球 > 火卫一  
(D) 月球 > 土卫六 > 木卫三 > 火卫一

选(C)。解析：**熟悉练习题 2 第 1 题图很重要哦!!!** 太阳系最大的十颗卫星（从大到小排序）：木卫三、土卫六、木卫四、木卫一、月球、木卫二、海卫一、天卫三、土卫五、天卫四。火卫一尚排不上号！



8、黄昏观测金星的最佳时间是金星处于什么位置的时候？（ ）

- (A) 东方照 (B) 东大距 (C) 西大距 (D) 西方照

选(B)。解析：要在黄昏看到金星，必须要金星晚于太阳落山，此时金星在太阳东边；要使得观测条件最佳，则需要金星与太阳角距离最大。综合以上两个条件可知选 (B)。

9、从地球上，看，以下哪组天体在天球上的角距离最小？（ ）

- (A) M44 和 M67 (B) M31 和 M110 (C) M33 和 M34 (D) M41 和 M42

选(B)。解析：这一题并不需要对题目中提到的所有相关梅西耶的天体的精确位置非常了解，只需要知道 M31、M32 和 M110 在天文爱好者拍摄 M31 时在一张照片上即可直接得出答案。

10、考虑到岁差的因素，6500 年后北黄极的赤道坐标为？（ ）

- (A)  $\alpha=0\text{h } \delta=66^{\circ}34'$  (B)  $\alpha=6\text{h } \delta=23^{\circ}26'$  (C)  $\alpha=12\text{h } \delta=23^{\circ}26'$  (D)  $\alpha=18\text{h } \delta=66^{\circ}34'$

选(D)。解析：“考虑到岁差的因素”纯粹是起干扰作用的，由于岁差是地轴围绕北黄极的转动，在不考虑其他因素的情况下，因此无论什么时候，北黄极的赤道坐标都为  $\alpha=18\text{h } \delta=66^{\circ}34'$ 。

11、想必你对《格列佛游记》中小人国的故事并不陌生，假设他们的身体和我们的比例是 1:10，已知我们仰望星空时能看到约 6000 颗星，那么他们仰望星空时能看到约多少颗星？（ ）

- (A) 6 (B) 21 (C) 600 (D) 2100

选(B)。解析：小矮人的瞳孔直径大小是普通人的 1/10，瞳孔面积则是普通人的 1/100，因此，他们看到的最暗的星的亮度只能是人类的 100 倍。由星等定义可知，亮度悬殊 100 倍，则星等差 5 等。人眼的极限星等为 6 等，则小矮人的极限星等为 1 等，即小矮人只能看到星等数值小于 1 等的星。而在地球上观察，这样的星星只有约 21 颗。

反过来，如果是《格列佛游记》中的巨人国，且他们的身体和我们的比例是 10:1，这一题的思路应该是：巨人的瞳孔直径大小是普通人的 10 倍，瞳孔面积则是普通人的 100 倍，因此，他们看到的最暗的星的亮度能力也是人类的 100 倍，即在人类极限星等 6 等的基础上加 5 等，即巨人可以看到 11 等及以上的星。但 11 等星及以上的星并没有一个确定的数目，需要依靠 6 等及以上的星估计，考虑亮度和距离的平方成反比，他们能看到的星星的距离是我们的 10 倍，体积则是我们能看到的 1000 倍，因此这样的星星就约有 6,000,000 颗。

12、我国第一部引入了“岁差”概念的历法是？

- (A)《太初历》 (B)《大明历》 (C)《大衍历》 (D)《授时历》

选(B)。解析：(A) 汉武帝太初元年（公元前 104 年）实行《太初历》，它是由西汉时期的民间天文学家落下闳创制的。它是自有科学历法以来，第一部资料完整的传世历法。它规定以正月为岁首，并首次引入了中国独创的二十四节气，首次计算了日月交食的发生周期。历中所采用的行星汇合周期的数值也较为准确。

(B) 南北朝时期杰出的天文学家、数学家祖冲之编制了《大明历》。它首次引用了岁差，虽然数值精度不高，却是我国历法史上的一次重大改革。祖冲之在《大明历》中还采用了 391 年中设置 144 个闰月的新闻周，比古历的 19 年 7 闰更为精密。他推算的回归年日数为 365.24281 日（现测值 365.24220 日），交点月日数为 27.21223 日（现测值 27.21222 日），这些数值与现测值都很相近。(C) 唐代杰出天文学家僧一行编制了《大衍历》。为了制定历法，一行于公元 724 年主持了我国历史上第一次规模宏大的天文大地测量，使我国在子午线长度的实际测定上走在了世界的前列。《大衍历》的成就主要是正确掌握了太阳周年视运动的规律，纠正了过去历法中把全年平分为二十四节气的错误。(D) 元代大天文学家郭守敬制定了《授时历》。郭守敬经过一行推算，确认南宋杨忠辅制定的《统天历》所用回归年长 365.2425 日是最为精密的，现今世界通用的格里历的岁实也是这个值，但它比《统天历》和《授时历》晚三百年。郭守敬还大胆废弃了沿用已久的上元积年、日法、并取消了用分数表示天文数据的千年旧习，将历中所有数据改为小数。他所测定的黄赤大距，十分接近近代天体力学公式计算值，法国科学家拉普拉斯对此给予了高度评价。

13、在恒星光谱中，显示出波长等于 422.7nm 的钙线向光谱的紫端移动了 0.07nm。此恒星沿视线方向的运动速度为多少？（ ）

- (A) 25km/s (B) 50km/s (C) 70km/s (D) 600km/s

选 (B)。解析：根据哈勃星系退行公式  $v = cz = 300000 \text{ km/s} \times 0.07/422.7 = 49.68 \text{ km/s} \approx 50 \text{ km/s}$ 。

14、比邻星距离我们 4.243 光年，它的视星等大约是 11.5 等。已知它正以 21.7 千米/秒的速度靠近我们，那么大约多少年以后它将变得肉眼可见？（ ）

(A) 2 千年 (B) 6 万年 (C) 150 万年 (D) 900 万年

选 (B)。解析：题目给出比邻星现在视星等  $m_1 = 11.5$ ，距离  $d = 4.243 \text{ ly}$ ，设经过时间  $t$  后变得肉眼可见，肉眼可见极限星等为  $m_2 = 6.5$ ，由于比邻星的内秉光度不变，也就是绝对星等  $M$  相同，固有：

$$\begin{cases} m_1 - M = 5 \lg d - 5 \\ m_2 - M = 5 \lg(d - vt) - 5 \end{cases}$$

两式相减后为： $m_1 - m_2 = 5 \lg[d/(d - vt)]$

将以上数据代入，并注意： $1 \text{ ly} = 3 \times 10^5 \text{ km/s} \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ s}$

最后计算得到： $t \approx 5.3 \text{ 万年}$

如果极限星等  $m_2 = 6$ ，则计算得到： $t \approx 5.4 \text{ 万年}$ ；

如果极限星等  $m_2 = 5.5$ ，则计算得到： $t \approx 5.5 \text{ 万年}$ 。

即每经过约 1000 年，我们看到比邻星的亮度即增大 0.5 等。

故本题选 (B)。

15、如果把地球压缩成刚好使光线无法逃逸并且不旋转的黑洞，那么它的半径大约为（ ）。

(A) 1 厘米 (B) 1 米 (C) 10 米 (D) 70 米

选 (A)。解析：史瓦西黑洞半径  $R = 2GM/c^2 \approx 2.95M/M_\odot \text{ (km)}$ ，地球被压缩成一个史瓦西黑洞时，其半径约为 9mm。

16、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，那是太阳的半径将（ ）。

(A) 增大 400 倍 (B) 维持不变 (C) 增大 1000 倍 (D) 增大 100 倍

选 (A)。解析：太阳系是广袤的空间，太阳在其中的辐射可以看成是黑体辐射。黑体辐射的能量  $F$  满足斯特藩-玻尔兹曼定律： $F = \sigma T^4$ ，而光度  $L_\odot = F \cdot 4\pi R^2$ ， $R$  为太阳半径。

$$L_\odot = 4\pi R^2 \cdot \sigma T^4 \quad \Longrightarrow \quad R^2 = \frac{L_\odot}{4\pi\sigma T^4}$$

本题中，后来太阳温度  $T' = \frac{1}{2}T$ ，太阳光度  $L' = 10^4 L_\odot$ ，则后来太阳半径：

$$R'^2 = \frac{L'}{4\pi\sigma T'^4} = \frac{10^4 L_\odot}{4\pi\sigma \left(\frac{1}{2}T\right)^4} = 16 \times 10^4 \frac{L_\odot}{4\pi\sigma T^4} = 16 \times 10^4 R^2$$

$$\Longrightarrow R' = 400R$$