

天文竞赛练习题 7 答案和解析

(说明: 由于天文知识网络赛考题来自江苏省天文学会庞大的题库, 本人亦非出题者, 故题目解析非“标准答案”, 只是个人理解及分析, 难免有错。有疑义的题目答案已用黄色标出, 个人认为无疑义的仅用红色标出答案。)

176、太阳系中自转最快的行星是哪一颗?

- (A) 水星
- (B) 火星
- (C) 木星**
- (D) 土星

解析: 太阳系自转最快的行星是木星, 不到 10 个小时, 仅 9 小时 55 分钟 30 秒; 其次是土星, 10 个多小时, 10 小时 33 分钟 38 秒; 再次是海王星, 16 小时 6 分钟 36 秒; 再次是天王星, 17 小时 14 分 24 秒; 也就是说它们的自转周期都是十几个小时。而水星的自转周期是 58 天, 公转周期是 88 天。故选 (C)。

177、据推断, 宇宙形成发生在多少亿年前?

- (A) 小于 10
- (B) 34
- (C) 50
- (D) 100 亿年以上**

解析: 根据“大爆炸宇宙论”(The Big Bang Theory), 宇宙是由一个致密炽热的奇点于大约 (137.3 ± 1.2) 亿年前一次大爆炸后膨胀形成的。

178、我国传统历法中的二十四节气属于 ()

- (A) 太阳历
- (B) 太阴历
- (C) 阴阳历**
- (D) 行星历

解析: 太阴历是根据月相变化的周期制定的历法, 朔望月的周期是 29.5 天, 规定一年 12 个月, 大月 30 天, 小月 29 天, 平均历年长为 354 天。而太阳历是根据回归年制定的历法, 规定一年 12 个月, 大月 31 天, 小月 30 天, 二月份平年 28 天, 闰年 29 天, 回归年的平均长度为 365.2422 天。太阴历和太阳历一年相差 11 天左右, 3 年就要相差一个月。因此, 阴阳历每两到三年就会添加一个闰月, 使得阴阳历的平均历年长度接近回归年的长度。这样做的目的是确保农历的节气与季节相符, 以便农事、节庆等活动能够准确地安排。(参考上面第 36、97、157 题)。

179、唐高祖李渊因为次子李世民的佐助, 夺得了天下, 专门为被封为“秦王”的李世民写下《为秦王制诗》: “圣德合天地, 五宿连珠见。和风拂世民, 上下同欢宴。”其中“五宿连珠见”指的是一种罕见的天文现象——五星连珠, 下列说法错误的是哪项?

- (A) 水星、金星、火星、木星、土星五颗行星围绕太阳公转的轨道平面几乎

都与地球的公转轨道平面重合

(B) 水星、金星、火星、木星、土星五颗行星运行到一定位置，地面上用肉眼观察，它们好像处在一条直线上，就是所谓的“五星连珠”

(C) 水星、金星、火星、木星、土星五颗行星围绕太阳公转的轨道形状是圆形

(D) 水星、金星、火星、木星、土星五颗行星在太阳系的位置连成直线

解析：五星连珠，也叫“五星聚”，指任意五颗行星连成一线的天文现象，但常指太阳系的水星、金星、火星、木星、土星目视在天空“连成一线”的天文现象。由于这种现象不常发生，古人曾认为它是祥瑞之兆。后人推广到只要五行星各居一宫相连不断时就叫做“连珠”。清代钦天监缩小其范围，规定五颗行星的黄经相差小于 45 度时才叫“连珠”，且位于太阳的同一侧，其张角小于 60 度，并能被肉眼观察到才好看。五星连珠张角越小越难得、越小越好看。太阳系八大行星运行遵循同向性（从星星公转方向相同，从北极上空看看，呈逆时针旋转）、共面性（公转轨道平面近黄道面）和近圆性（行星绕太阳公转轨道近圆，椭率很小）。故选（D）。

180、在天文工作中经常开展巡天观测，人们创制了 3 种不同类型的天文望远镜，各自适用于不同的目的，适应于巡天观测的是（ ）

(A) 折射望远镜

(B) 反射望远镜

(C) 折反射望远镜

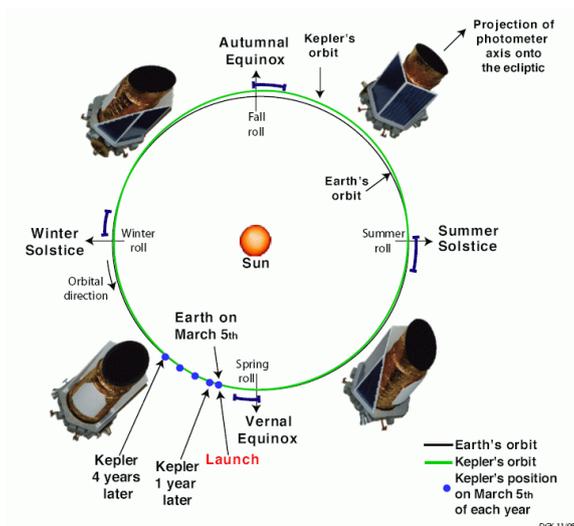
(D) 各种类型望远镜都可以

解析：巡天观测的望远镜要求需要视场大，这样才能在较短时间观测完全部天区，折反射望远镜，比如施密特望远镜就具有视场大、光力强、像差小等有点，适合于巡天观测（参考前面第 144 题）。故选（C）。

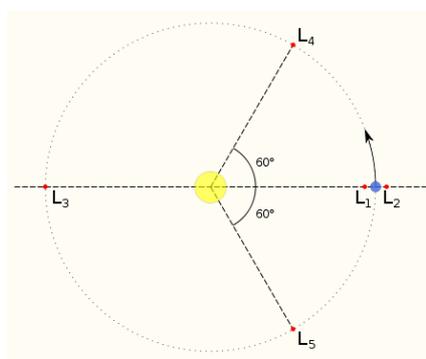
181、开普勒空间望远镜定位于日地系拉格朗日点的（ ）

(A) L1 点 (B) L2 点 (C) L3 点 (D) L4 点

解析：本题有误。开普勒空间望远镜（Kepler Mission）是 NASA 于 2009 年 3 月 6 日发射的用来发现太阳系外行星的空间望远镜。开普勒空间望远镜并不是在拉格朗日 L2 点工作，而是在围绕太阳运行的地球跟随轨道（Earth-trailing heliocentric orbit）上，所以不会被地球遮蔽而能持续的观测，光度计也不会受到来自地球的漫射光线影响。2013 年 5 月，开普勒空间望远镜的反应轮发生重大故障，无法设定望远镜方向，正常的观测工作基本停止。在经过数个月的努力后，美国航天局于 8 月 15 日宣布放弃修复“开普勒”。“开普勒”由此结束搜寻太阳系外类地行星的主要任务，但它仍可能被用于其他科研工作。后进入休眠模式。2018 年 10 月 30 日，NASA 宣布开普勒太空望远镜耗尽燃料并正式退役。



开普勒空间望远镜的轨道



拉格朗日点示意图

拉格朗日点 (Lagrange points)，又称为平动点 (libration points)，是平面圆形限制性三体问题中的五个特殊解，位于该点的航天器消耗较少的能量即可稳定运行。曾经发射过的运行在拉格朗日点的航天器有：

运行于拉格朗日 L1 点的探测器：

(1) 风 (WIND)：1994 年 11 月 1 日发射，研究太阳风和地球磁层中的无线电波和等离子体。在太阳和太阳圈探测器和先进成分探测器被发射到同一位置后，风卫星研究目标变更为研究磁层和近月环境。网址：<http://wind.nasa.gov/>

(2) 太阳和太阳圈探测器 (Solar and Heliospheric Observatory, SOHO)：1995 年 12 月 2 日发射，研究太阳。网址：<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

(3) 先进成分探测器 (Advanced Composition Explorer, ACE)：1997 年 8 月 25 日发射，是 NASA 研究太阳风中高能粒子、行星际物质和其他源的成分的探测计划以及太阳和空间探索任务。从 ACE 获得的实时数据被太空天气预测中心用于提高太阳风暴预测和预警能力。网址：<http://www.srl.caltech.edu/ACE/>

(4) 深空气候观测站 (DSCOVR；前身为 Triana，非正式名称为 GoreSat)：2015 年 2 月 11 日发射，是美国国家海洋和大气管理局(NOAA) 的一颗空间天气、空间气候和地球观测卫星。网址：<http://www.nesdis.noaa.gov/dscovr>
SOHO、WIND、ACE 和 DSCOVR 是在拉格朗日 L1 点附近的四艘太空船。

运行于拉格朗日 L2 点的探测器：

(1) 威尔金森微波各向异性探测器 (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe, WMAP): 2001年6月30日发射, 目的是探测宇宙中大爆炸后残留的辐射热。

网址: <http://map.gsfc.nasa.gov/>

(2) 赫歇尔空间天文台 (Herschel Space Observatory): 2009年5月14日和普朗克卫星一起于位于法属圭亚那的空间中心由亚利安五号火箭发射升空, 是欧洲空间局的一颗空间天文卫星, 原名“远红外线和亚毫米波望远镜” (Far Infrared and Submillimetre Telescope, FIRST), 为纪念发现红外线的英国天文学家赫歇尔而命名为“赫歇尔空间天文台”。它是第一个在空间中对整个远红外线和亚毫米波进行观测的天文台, 安装有直径3.5米的反射望远镜。2013年4月29日, 赫歇尔空间天文台因为致冷剂耗尽而结束任务。网址:

<http://herschel.esac.esa.int/>

(3) 普朗克巡天者, 原名: 宇宙背景辐射各向异性卫星和背景各向异性测量 (Cosmic Background Radiation Anisotropy Satellite and Satellite for Measurement of Background Anisotropies., 缩写为 COBRAS/SAMBA): 2009年5月14日由亚利安五号火箭和赫歇尔太空天文台一起发射升空。这是 ESA 和 NASA 合作的计划, 目的是补全 WMAP 探测器测量大尺度涟漪的不足之处。网址:

http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Planck

(4) 鹊桥号中继卫星 (又名嫦娥四号中继星): 2018年5月21日5时28分由长征四号丙运载火箭在西昌卫星发射中心发射, 是一颗服务嫦娥四号的地月间通讯中继卫星。2018年6月14日时进入环绕地月拉格朗日 L2 点的晕轮轨道。鹊桥号中继星是世界上首颗运行于地月拉格朗日 L2 点的通信卫星。网址:

<http://www.cnsa.gov.cn/n6758823/n6758844/n6760026/index.html>

(5) 詹姆斯·韦布空间望远镜 (James Webb Space Telescope, JWST): 2021年12月25日发射, 是哈勃空间望远镜 (HST) 的继承者, 由于其主要重点是红外天文学, 因此它也是斯皮策空间望远镜 (SST) 的继承者。网址:

<https://jwst.nasa.gov/>

相关链接:

开普勒空间望远镜专题 (上) ——开普勒望远镜: 从难产到新生

<http://www.csa.spacechina.com/n2489287/n2505495/c2859002/content.html>

开普勒空间望远镜专题 (下) ——使命: 寻找地球的“兄弟”

<http://www.csaspace.org.cn/n2489287/n2505495/c2859459/content.html>

182、以下哪颗行星的昼夜温差最大?

(A) 金星 (B) 地球 (C) 火星 (D) 水星

解析: 金星是太阳系八大行星中: 1、最亮 (第二亮是木星)。金星仅可见于日出之前或日落之后, 故有“晨星 (启明星)”和“昏星 (长庚星)”之称, 晚上是看不到的; 2、最热 (第二热是水星)。由于大气层主要由二氧化碳组成, 二氧化碳造成了强烈的温室效应, 使金星成为全太阳系最热的行星, 平均温度达460多摄氏度; 3、距离地球最近 ($1\text{AU} - 0.72\text{AU} = 0.28\text{AU}$); 4、与地球最相似。金星大小与地球差不多, 其内部成份与结构也很近似; 5、但金星不是昼夜温差最大的。金星表面实际上是等温, 不仅是白昼和黑夜之间, 包括赤道和南北两极, 都保持一个恒定的温度。而水星表面白天温度最高可达 420°C , 夜晚最低温度可达 -220°C , 因此日夜温差可达600多摄氏度。火星表面的最高温度可达

35°C，最低温度-143°C，平均温度为-63°C，昼夜温差约 180°C。地球表面的最高温度 56.7°C，最低温度-89.2°C，昼夜温差约 146°C，平均温度为 15°C。故选 (D)。

183、以下哪个元素不能通过恒星内部核聚变产生？（ ）

- (A) 铁 (B) 碳 (C) 氧 (D) 金

解析：恒星内部的核聚变过程可以产生许多元素，但某些元素的产生条件非常特殊，通常并不会在普通恒星内发生。(A) 铁：铁是恒星核聚变的最终产物之一。在大质量恒星的核心，当通过硅燃烧形成铁后，核聚变过程会停止，因为铁的核聚变不会释放能量，反而需要消耗能量。(B) 碳：碳可以通过氦燃烧在恒星内部产生。(C) 氧：氧也是通过氦燃烧和后续的核反应过程在恒星内产生的。(D) 金：金不能通过普通恒星内部的核聚变产生。金以及其他重元素通常是在超新星爆炸或中子星并合等剧烈的天体事件中通过 r-过程（快速中子捕获过程）形成的。故选 (D) 金（参考前面第 77 题）。

相关链接：

为什么恒星聚变的最终元素会是铁，真会变成一个大铁球吗？

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1645698537900261548&wfr=spider&for=pc>

白矮星会不断吸积，增加自身质量，为啥体积反而变小呢？

<https://cloud.kepuchina.cn/newSearch/imgText?id=6814432613614649344>

星星电力公司：观察恒星的核融合反应，了解恒星的生老病死——《蔚为奇谈！宇宙人的天文百科》

<https://pansci.asia/archives/175690>

184、海王星之所以呈蓝色是和其大气中含有哪种成分有关？

- (A) 一氧化碳 (B) 二氧化碳 (C) 甲烷 (D) 氨气

解析：海王星的高层大气层由 80%的氢和 19%的氦组成，还存在约 1.5%左右的甲烷。与天王星一样，大气层的甲烷吸收了部分红光，使海王星呈现淡蓝色的色调，因为天王星大气含有更多的浓雾，所以海王星的淡蓝色比天王星柔和的青色更蓝。故选 (C) 甲烷。

185、天王星的自转周期大约是多久？（ ）

- (A) 17 小时 (B) 17 天 (C) 17 个月 (D) 17 年

解析：天王星的自转周期为 17 时 14 分 24 秒，故应选 (A)。

186、人类历史上第一个提出太阳系起源学说的学者是（ ）。

- (A) 法国数学家兼力学家拉普拉斯
(B) 法国科学家笛卡尔
(C) 德国哲学家康德
(D) 法国天文学家卡西尼

解析：(A) 皮埃尔-西蒙·拉普拉斯 (Pierre-Simon Laplace) 是一位法国数学家和天文学家，以其在天体力学、概率论和统计学方面的工作而著名。他在 1796 年提出了太阳系的星云假说，即太阳系起源于一个旋转的气体云，并通过物质的逐渐聚集形成了太阳和行星。这一理论进一步发展了康德的假说，但他并不是第一个提出太阳系起源学说的学者。(B) 勒内·笛卡尔 (René Descartes) 是

法国著名的哲学家、数学家和科学家，被称为“现代哲学之父”。他对物理学和宇宙学有一些研究，但他并没有专门提出一个关于太阳系起源的完整学说。笛卡尔的工作更多集中在物质的基本性质和机械哲学上。(C) 伊曼努尔·康德

(Immanuel Kant) 是德国著名的哲学家，他在 1755 年提出了一个关于太阳系起源的假说，被称为“星云假说”。康德认为，太阳系起源于一个巨大的原始星云，通过引力作用，星云中的物质逐渐聚集并形成了太阳和行星。康德的理论是历史上第一个系统地解释太阳系起源的学说。(D) 乔瓦尼·卡西尼 (Giovanni Cassini) 是一位意大利出生的法国天文学家，以其对土星及其卫星的研究而著名。他在天文学观测方面做出了许多重要贡献，但他并没有提出太阳系起源的学说。故选 (C) 德国哲学家康德。

187、中国科学院上海天文台在新闻发布会上展示的银心黑洞照片是橙黄色。关于这种颜色，下列哪个说法正确？()

- (A) 真实颜色
- (B) 天文学家想象的颜色
- (C) 伪彩**
- (D) 本来是蓝色，由于黑洞的引力红移导致变为橙黄色

解析：这种颜色并不是黑洞周围实际的颜色，而是天文学家为了便于科学研究和公众理解，利用特定的颜色编码技术来表示不同的信号强度或其他物理特性。故选 (C) 伪彩。

188、以下属于大潮（潮汐）发生时日地月位置关系的是？()

- (A) 地球位于日月连线之间的位置**
- (B) 太阳位于地月连线之间的位置
- (C) 日地月组成了一个直角三角形
- (D) 日地月组成了一个锐角三角形

解析：大潮发生时，日、地、月三者的位置关系是太阳、地球、月球位于一条直线上。这种情况发生在新月和满月时，太阳和月球的引力共同作用，造成较大的潮汐变化。故选 (A) 地球位于日月连线之间的位置。

189、太阳离银河系中心大概多远？()

- (A) 2.5 万光年**
- (B) 5 万光年
- (C) 10 万光年
- (D) 20 万光年

解析：太阳系位于银河系的猎户臂上，与银河系中心的距离约 2.6 万光年。故选 (A)。

190、除了地球以外，人类探索过最多的星球是？()

- (A) 火星
- (B) 金星
- (C) 水星
- (D) 月球**

解析：除了地球以外，月球是人类进行最多探测和研究的天体，包括载人登月、无人探测器、月球车等各种探测活动。故应选 (D) 月球。

太阳系天体探测一览表

探测目标	飞掠	环绕	着陆	样本采集	总任务数	探测器数
太阳	0	17	0	1	18	18
水星	1	2	0	0	3	3
金星	25	9	14	0	40	46
火星	11	30	25	1	67	52
木星	7	2	0	0	9	9
土星	3	1	1	0	5	4
天王星	1	0	0	0	1	1
海王星	1	0	0	0	1	1
小天体	16	14	3	4	37	30
月球	22	54	67	19	162	125

191、除了地球以外，人类探索过最多的行星是？（ ）

- (A) 水星 (B) 火星 (C) 金星 (D) 木星

解析：除了地球以外，火星是人类探索过最多的行星（见上表）。故选（B）。

192、唐朝诗人白居易的《暮江吟》写道“一道残阳铺水中，半江瑟瑟半江红。

可怜九月初三夜，露似真珠月似弓”，试问后两句描写的可能是什么时间？（ ）

- (A) 凌晨 1 点
(B) 晚上 12 点
(C) 傍晚 17 点
(D) 晚上 21 点

解析：首先，古诗中提到的“九月初三夜”指的是农历九月初三的夜晚。接着，诗中描述“露似真珠月似弓”，这表示已有露水出现，且月亮呈现如弓的形状，这种形状的月亮通常出现在月初或月末。此外，诗中还提到“残阳铺水中”，说明此时太阳已经接近地平线，即将落下。结合以上信息，我们可以推断出时间应该是傍晚时分，因为这是太阳即将落山，月亮已经出现的时段，月亮在太阳落山后不就要落下去了，所以不大可能是天黑后的晚上 9 点、12 点、凌晨 1 点。故（C）傍晚 17 点符合这一时间段的描述诗，且诗中的“夜”不是真正意义上的黑夜。

193、金星在我国古代有很多名字，以下名字哪一个不是指金星？（ ）

- (A) 太白星 (B) 启明星 (C) 昏星 (D) 长庚星

解析：金星是除太阳和月亮外全天最亮的天体，亮度最大时可达-4.9 等。太白星是金星的一个常见称呼，因其亮度较强、成银白色而得名。当它早晨出现时被称为“启明星”或“晨星”，当它黄昏出现时被称为“长庚星”或“昏星”。因此，所有选项都是金星的别名，**题目应该有误**。

194、中国行星探测任务被命名“天问系列”，首次火星探测任务被命名为“天问一号”，天问名称源于战国时期诗人屈原创作的长诗《天问》。哪项说法是正确的？（ ）

- (A) 天问一号首次实现通过一次任务完成火星环绕、着陆和巡视三大目标
(B) 天问一号使中国成为世界上继美国、前苏联之后第三个独立掌握火星着

陆巡视探测技术的国家

(C) 天问一号探测器由环绕器、着陆器和巡视器组成，任务火星车名为“勇气号”

(D) 天问一号上面有玉兔号

解析：(A) 正确。天问一号是中国首次火星探测任务，通过一次任务实现了火星环绕、着陆和巡视三大目标，创下了新的纪录。(B) 不正确。虽然天问一号标志着中国成为第三个成功在火星上实现着陆和巡视探测的国家，但中国是继美国之后第二个独立掌握火星着陆和巡视探测技术的国家。前苏联虽然实现了火星探测，但没有成功完成着陆和巡视。(C) 不正确。天问一号探测器确实由环绕器、着陆器和巡视器（火星车）组成，但任务火星车的名称是“祝融号”，而不是“勇气号”。“勇气号”是 NASA 的火星车。(D) 也不正确。玉兔号是中国的月球车，用于月球探测任务，而不是用于火星探测任务。天问一号任务中的火星车是祝融号。

195、月球环绕地球公转的轨道面被称作什么？（ ）

(A) 黄道 (B) 白道 (C) 黑道 (D) 赤道

解析：黄道是地球围绕太阳公转的轨道平面，也是太阳在天球上运行的轨迹。赤道是地球上的一个假想线，位于地球表面，东西向横贯地球，是地球上纬度为 0 度的圆周。黑道并不是一个天文学术语，与月球轨道无关。白道是月球绕地球公转的轨道平面。故选 (B)。

196、1977 年天文学家在猎户座里观测到一氧化碳的一条谱线，这项成就标志着分子天文学开始由原来的毫米波领域进入一个新领域。这条谱线的波长是（ ）

(A) 0.87 毫米 (B) 21 厘米 (C) 2.6 毫米 (D) 2.6 厘米

解析：1977 年在猎户座 KL 源核中观测到一氧化碳(CO)分子的 J 为 3→2（即从 J=3 跃迁到 J=2）波长为 0.87 毫米的谱线，这标志分子天文学开始进入亚毫米波领域。21 厘米的波长对应的是中性氢原子 (HI) 的自旋跃迁线。它是天文学中非常重要的一条谱线，用于研究银河系及其他星系中的中性氢分布。2.6 毫米的波长对应的是一氧化碳 (CO) 分子的 J=1→0 跃迁。虽然一氧化碳的这条谱线也在分子天文学中具有重要作用，但它并不是 1977 年观测到的谱线。J=1→0 跃迁通常用于毫米波天文学研究。2.6 厘米的波长对应的是氨分子 (NH₃) 的一个重要跃迁线。氨分子在射电天文学中也很重要，用于研究星际分子云的物理条件。然而，它并不与 1977 年观测到的一氧化碳谱线相关。故选 (A)。

197、德雷克公式是和什么相关的？（ ）

(A) 探测地外文明

(B) 探测系外行星

(C) 探测黑洞

(D) 探测地外生命

解析：德雷克方程式 (Drake equation)，又称格林班克方程式 (Green Bank equation)，是由天文学家法兰克·德雷克 (Frank Donald Drake, 1930.5.28—2022.9.2) 于 1961 年提出的一条用来推测“在银河系内，可以和我们接触的外星智慧文明数量”的方程式。法兰克·德雷克在 1961 年提出了德雷克方程式，目的

不是为了量化外星智慧文明的数量，而是用作在**搜寻地外文明计划**（**Search for ExtraTerrestrial Intelligence, SETI**）的第一个技术会议时引发科学讨论的方式。其公式总结了研究者要考虑以无线电和地球通讯的外星智慧文明数量时，需要考虑的一些概念，德雷克公式比较算是估计外星智慧文明，而不是认真要确定其明确的数量。有关德雷克公式的批评不是在公式本身，而是估计值中的许多因子都是推测所得的结果，再加上这些因子相乘的效应，其产生的值不确定值太高，因此无法以此公式作出确切的结论。

德雷克方程式如下：

$$N=R_* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

其中

N 代表银河系内可能与人类通讯的文明数量

R_* 代表银河内恒星形成的数量

f_p 代表恒星有行星的可能性

n_e 代表可能发展出生命的行星的平均数

f_l 代表以上行星发展出生命的可能性

f_i 代表演化出高智生物的可能性

f_c 代表该高智生命能够进行通讯的可能性

L 代表该高智文明的预期寿命

各家对此方程式中的各项变数的估计值各有不同，不同的估计值可得出不同的 N 来，实际估值差异甚大，从数个到数千万不等。

198、美国约克天文台的 W.摩根和 P.基南等提出了恒星光谱的二元分类法，即在哈佛分类的基础上进一步按光度分级，再加一个光度数据。光度级反映了恒星的下列特性（ ）。

(A) 颜色 (B) 表面温度 (C) 大气压力 (D) **质量**

解析：今天的恒星分类来自 19 末到 20 世纪初哈佛大学天文台（Harvard College Observatory）进行的大规模恒星光谱分类研究。1876 年，美国天文学家爱德华·皮克林（Edward C. Pickering）担任哈佛天文台台长，皮克林在任期间给哈佛大学天文台装备了巡天望远镜，以开展大规模的恒星光谱学研究。具体的数据分析与光谱分类工作是由以坎农（Annie Jump Cannon）为首的十几位女天文学家完成的，其结果于 1918~1924 年陆续刊布的 HD 星表（亨利·德雷帕星表，Henry Draper Catalogue）及其续表上。哈佛分类法将恒星分类为 O、B、A、F、G、K、M（R、N、S）等类型，其中，O、B、A 型称为早型星，F、G 型称为中间型，K、M、R、N、S 型称为晚型星。O 型表面有效温度最高，M 型最低。每种光谱型根据谱线强度加上阿拉伯数字后缀（范围 0~10，可取小数）分成数个次型，例如温度最高的 B 型星是 B0，参宿四光谱型为 O9.5。

20 世纪 40 年代，美国天文学家摩根（William Wilson Morgan）和基南（Philip C. Keenan）提出了基于温度和光度的另一种二元恒星光谱分类法，比威尔逊山系统更为完善，称为摩根-基南分类系统（Morgan-Keenan classification, MK 分类系统）。这种**二维（温度和光度）分类方案以对恒星温度和表面重力敏感的谱线为基础，而表面重力与光度有关（哈佛分类仅基于表面温度）**。这种分类方法以哈佛分类法为基础，在哈佛分类标记后面加上罗马数字表示光度类型，即：0 特超巨星、I 超巨星、II 亮巨星、III 正常巨星、IV 亚巨星、V 主序星、VI 亚矮星、VII 白矮星。III~IV 表示光度介于 III 和 IV 之间。光度大的称为巨星，小的

称为矮星。因为太阳是一颗主序星，所以它的光谱型是 G2V。密度更高的恒星表面重力越大，光谱线的压力展宽就越大。巨星表面的重力（因此压力）比矮星低得多，因为巨星的半径比质量相近的矮星大得多。因此，光谱的差异可以解释为光度效应，并且可以仅通过检查光谱来确定光度类别。

光度级别主要反映了恒星的绝对亮度，间接与恒星的质量相关。不同光度级别（如主序星、巨星、超巨星等）对应着不同的恒星质量和光度。在恒星演化过程中，恒星的质量是决定其光度级别的关键因素。因此，光度分级实际上提供了关于恒星质量的间接信息。故选（D）。

恒星光谱分类法：<http://xjltip.china-vo.org/fda047a536.html>

恒星光谱：<https://zh.wikipedia.org/wiki/恒星光谱>

Stellar classification: https://en.wikipedia.org/wiki/Stellar_classification

199、太阳里什么原子数目最多？（ ）

（A）氧 （B）碳 （C）氦 （D）氢

解析：太阳的质量大约四分之三由氢（~73%）组成，其余的主要是氦（~25%），以及少量的氧、碳、铁、氖、氮、硅、镁、硫等重元素。

200、北半球夏半年的时长比冬半年？（ ）

（A）长
（B）短
（C）一样
（D）有时长有时短

解析：北半球夏半年（从春分到秋分）的时长比冬半年（从秋分到春分）要长。这是因为地球在绕太阳公转时轨道是椭圆形的，根据开普勒第二定律，地球在椭圆轨道上离太阳较远时运动速度较慢（夏半年），离太阳较近时运动速度较快（冬半年）。因此，北半球夏半年的时长比冬半年要长。

201、所有恒星的质量占有所有可见物质的比例为多少？

（A）0.1 （B）0.2 （C）0.5 （D）0.9

解析：通过对星系团的观测，研究人员发现星系中的恒星质量仅占总重子物质的一小部分。例如，在对一些星系团的研究中，恒星的质量占重子物质总量的比例约为5~10%。其他形式的重子物质包括星际气体(热的和冷的)、尘埃和星系际介质。这些成分的总质量远远超过恒星的质量。例如，星际气体（主要是氢和氦）在星系和星系团中占据了很大比例。现代宇宙学模拟和观测结果表明，恒星形成效率相对较低，大部分重子物质并未凝聚成恒星。这导致恒星在总重子物质中的比例较低。在可观测宇宙中，恒星的质量占有所有重子物质（即普通物质）的比例大约在5%到10%之间，这一比例反映了恒星形成过程中的效率以及其他重子物质成分的占比。

参考：

1. Baryonic properties of nearby galaxies across the stellar-to-total dynamical mass relation

<https://arxiv.org/abs/2402.12439>

2. The stellar mass fraction and baryon content of galaxy clusters and groups

<https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/1004.2785>

3. Determining the Baryon Impact on the Matter Power Spectrum with Galaxy Clusters

<https://arxiv.labs.arxiv.org/html/2309.02920>

202、太阳在茫茫宇宙中属于第几代恒星？（ ）

- (A) 第一代 (B) 第二代 (C) **第三代** (D) 第四代

解析：第一代恒星，指第三星族星（星族 III 恒星）。是一类假设的大质量、明亮的、炽热的恒星群体，可能除了附近其它早期星族 III 超新星的喷出物混合之外，几乎没有“金属”的恒星，即金属丰度为“零”或 $[Fe/H] \leq -6$ ，寿命 $\geq 14\text{Gyr}$ 的恒星。这类恒星很可能存在于非常早期的宇宙中（即高红移），并可能开始产生比氢更重的化学元素。

第二类恒星，指第二星族星（星族 II 恒星），或称贫金属星。是指那些比氢重的元素相对较少的恒星。这些天体形成于宇宙早期。在银河系中心附近的核球中，中间的星族 II 恒星很常见，而在星系晕中发现的星族 II 恒星更古老，因此更缺乏金属。

第三代恒星，指第一星族星（星族 I 恒星），包含相当数量比氢重的元素（天文学中统称为“金属”）的恒星。这些重元素的来源是上一代恒星经由超新星爆炸，或来自行星状星云物质扩散的过程散布出来的。星族 I，或称富金属恒星，是三个星族中金属丰度最高的年轻恒星，更常见于像银河系这种星系的旋臂。太阳是富含金属恒星的一个例子，被认为是一颗星族 I 中间的恒星，而类似太阳的天坛座 μ 亦富含金属。（参考前面第 174 题）

相关链接：

第一代恒星：<https://baike.baidu.com/item/第一代恒星/15700209>

为何说太阳是第三代恒星？前两代恒星都经历了什么？

<https://www.163.com/dy/article/G78FRBCN0511A3AG.html>

宇宙第一代恒星不见得是巨兽：<https://pansci.asia/archives/9186>

天文学家瞥见宇宙的第一代恒星：

<https://www.natgeomedia.com/explore/article/content-5979.html>

203、唐朝杜甫的《》第一句就写到：“人生不相见，动如参与商。”杜甫以天上星宿此出彼没来感慨朋友间见面之难。这是哪两个星宿？（ ）

- (A) 猎户座参宿四和天蝎座参宿二
(B) **猎户座和天蝎座**
(C) 猎户座和大熊座
(D) 参宿和心宿

解析：《左传》里有这样的故事：从前有一个王叫高辛氏，他有两个儿子，大的叫阏（yān）伯，小的叫实沈（chén）。弟兄俩不和睦，高辛氏只好把阏伯调去商丘，那里归商星（心宿）主管的；把实沈调去大夏，那里归参星（参宿）主管的。故选（B）。

204、以下哪个天体的年龄更老？（ ）

- (A) 织女星 (B) **太阳** (C) 天狼星 (D) 北极星

解析：这四个天体的年龄及相关信息：织女星（Vega）约 4.55 亿年；太阳

(Sun) 约 46 亿年；天狼星 (Sirius) 约 2.4 亿年；北极星 (Polaris)：约 7000 万~2.1 亿年。其中太阳是最古老的天体。故应选 (B) 太阳。(也可参考第 301 题关于星族的内容)

205、根据哈雷彗星的周期为 76 年，我们可以计算得到该彗星的哪些量？ ()

- (A) 轨道短半轴长度
- (B) 轨道长半轴长度**
- (C) 轨道长、短半轴长度
- (D) 轨道长、短轴长度都无法确定

解析：因为根据开普勒第三定律，所有行星（也适应于周期性彗星）轨道半长径的三次方跟公转周期平方的比值都是相等的，所以可以根据地球轨道半长径（约 1AU）和周期（1 年）估计哈雷彗星的轨道半长径为 76 的 $2/3$ 次方 AU。故选 (B) 轨道半长轴长度。

206、我国发射的鹊桥卫星位于地月系拉格朗日点之一的 ()。

- (A) L1
- (B) L2**
- (C) L3
- (D) L4

解析：鹊桥号中继卫星（又名嫦娥四号中继星）是一颗服务嫦娥四号的地月间通讯中继卫星，2018 年 5 月 21 日 5 时 28 分由长征四号丙运载火箭在西昌卫星发射中心发射，**是世界上首颗运行于地月拉格朗日 L2 点的通信卫星。**

由于嫦娥四号将在月球背面着陆，而月球自转周期与绕地球公转周期相同，故嫦娥四号的通讯将会受到月球本身的阻挡。鹊桥号中继卫星于是承担了地球与嫦娥四号之间的通讯中继任务。

207、冬至日，相比无锡，南京的白天更？ ()

- (A) 更长
- (B) 更短**
- (C) 一样
- (D) 有时长有时短

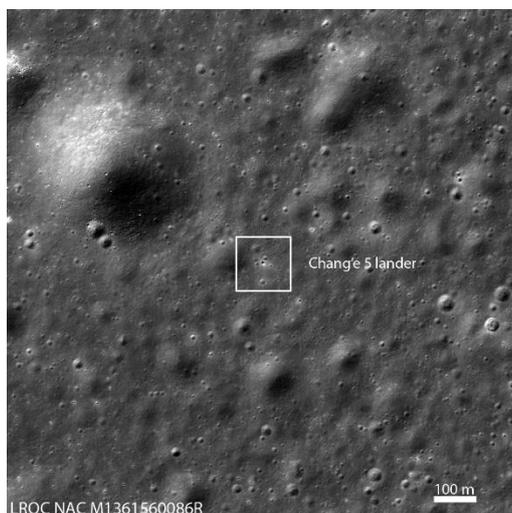
解析：在冬至日，地球的北极轴向远离太阳倾斜，北半球经历最短的白天和最长的夜晚。在冬至日，太阳直射在南回归线上，越往北的地方白天越短。无锡和南京都位于中国东部，无锡（北纬约 31.57° ）位于南京（北纬约 32.06° ）稍南的位置。因此，在冬至日，相比无锡，南京的白天会稍微更短一些。故选 (B) 更短。

208、我国的嫦娥五号在月面的采样区域位于 ()

- (A) 雾沼
- (B) 酒海
- (C) 风暴洋**
- (D) 哥白尼环形山

解析：2020 年 11 月 24 日凌晨 4 时 30 分，在中国文昌航天发射场由长征五号遥五运载火箭发射升空。12 月 1 日 23 时 11 分，嫦娥五号探测器成功着陆在位于月球正面风暴洋的吕姆克山脉以北地区（月球正面西经 51.92 度、北纬 43.06 度）附近的预选着陆区，并传回着陆影像图。12 月 2 日 22 时，月球表面自动采样顺利完成，采集的样品质量为 1731 克，并按预定形式将样品封装保存在上升器携

带的贮存装置中。2020年12月17日1时59分，嫦娥五号返回器在内蒙古四子王旗预定区域成功着陆，任务完成。



NASA月球勘测轨道飞行器（Lunar Reconnaissance Orbiter, LRO）拍摄到的嫦娥五号着陆点

209、行星状星云跟什么过程有关？（ ）

- (A) 恒星诞生
- (B) 恒星死亡**
- (C) 行星诞生
- (D) 行星解体

解析：行星状星云（planetary nebula）是恒星演化至生命的末期的红巨星阶段，气体壳层被强劲的恒星风吹出，恒星外层的气体被核心的紫外线电离，吸收紫外线的高能气体壳层发出萤光，形成色彩鲜艳的行星状星云，经常以英文的缩写“PN”或复数的“PNe”来表示。“行星状星云”这个名称源自1780年代的英国天文学家威廉·赫歇尔，但并不是个适当的名字，只因为当他通过望远镜观察时，这些天体呈现类似于行星的圆盘状，但又是雾濛濛的云气。因此，他结合“行星”与“星云”，创造了这个新名词。赫歇尔的命名虽然不适当，但仍被普遍的采用，并未被替换。相较于恒星长达数十亿年岁月的一生，行星状星云只能存在数万年，只是很短暂的现象。所以，行星状星云是恒星死亡过程中形成的，故选（B）恒星死亡。

210、有一位科学家发现了红外辐射，为了纪念他，欧洲空间局发射的红外空间望远镜以他的名字命名。这台空间望远镜是（ ）

- (A) 伽利略空间望远镜
- (B) 牛顿空间望远镜
- (C) 普朗克空间望远镜
- (D) 赫歇尔空间望远镜**

解析：选（D）。参考前面的第61题。

211、《旧唐书·宪宗纪上》写道：“壬申夜，月掩岁星。”描述了什么天文现象？（ ）

- (A) 月亮运行到遮掩住土星的位置，月掩土星
(B) 月亮运行到遮掩住木星的位置，月掩星
 (C) 月亮运行到遮掩住火星的位置，月掩星
 (D) 日全食

解析：这是“月掩木星”的记载。中国古代之所以称木星为岁星，是因为古人观察木星绕天球一周约为12年，与地支相同之故，随之产生岁星纪年法。这种纪年法，把天赤道由西向东分为十二星次，岁星每年行一星次，十二星次的名称分别为：星纪、玄枵、娵訾、降娄、大梁、实沈、鹑首、鹑火、鹑尾、寿星、大火、析木。岁星运行方向自西向东，正与周天十二辰自东向西的分配相反。但由于岁星实际运行时间为11.86年一周天，因而每过85.7年，岁星实际所在星次比人们推算出来的星次提前一次，称为“超次”或“超辰”。所以《左传·襄公二十八年》里有记载“岁在星纪，而淫于玄枵。”又由于古人观察岁星呈青色，青色于“五行”属木，而命名为木星。

212、美国的一个月球探测器在月球南极发现了水冰，紧接着发射了另一个加以证实，这两个探测器是（ ）

- (A) 阿波罗16号和阿波罗17号
 (B) 徘徊者8号和徘徊者9号
 (C) 月球轨道环形器4号和月球轨道环形器5号
(D) 克里门汀号和月球勘探者号

解析：(A) 阿波罗16号和阿波罗17号

阿波罗16号：这是美国阿波罗计划中的第十次载人飞行任务，也是第五次登月任务，于1972年4月16日发射。任务目标是探索月球高地地区，并进行科学实验。

阿波罗17号：这是阿波罗计划中的第十一和最后一次载人登月任务，于1972年12月7日发射。任务包括在月表进行科学研究和采集样品。虽然这两个任务进行了登月，但它们并没有针对月球南极水冰进行探测的主要目标，也没有提供证据支持月球南极水冰的存在。

- (B) 徘徊者8号和徘徊者9号

徘徊者8号：这是美国徘徊者计划的一部分，于1965年2月17日发射，其主要任务是月球表面摄影，拍摄高分辨率月面图像，为后续的登月任务提供数据。

徘徊者9号：于1965年3月21日发射，目标是进行高分辨率月球表面摄影，类似徘徊者8号。

徘徊者8号和9号都专注于月面摄影，并没有进行月球南极水冰探测。

- (C) 月球轨道环形器4号和月球轨道环形器5号

月球轨道环形器4号：这是美国的月球轨道器计划的一部分，于1967年5月4日发射，主要任务是拍摄月球表面，支持阿波罗计划的登月地点选择。

月球轨道环形器5号：于1967年8月1日发射，目标是进行高分辨率月面摄影，类似前几次任务。

虽然这些轨道器对月球表面进行了详细摄影，但它们没有进行针对月球南极水冰的探测任务。

- (D) 克里门汀号和月球勘探者号

克里门汀号：这是1994年发射的一个月球探测器，首次探测到月球南极存

在水冰的可能性。克里门汀号主要任务是进行月球和近地小行星的探测。

月球勘探者号：这是 1998 年发射的月球探测器，通过探测月球表面氢的分布，进一步证实了月球南极可能存在水冰。月球勘探者号还携带了一些科学仪器，进一步探测月球的资源。

克里门汀号首次探测到月球南极可能存在水冰，而月球勘探者号进一步证实了这一发现。

故正确答案是 (D) 克里门汀号和月球勘探者号。

213、发射卫星以空间探测方法探测系外行星，迄今为止所用的主要方法是 ()

(A) 微引力透镜法

(B) 凌星法

(C) 视向速度法

(D) 直接成像法

解析：目前发射卫星进行系外行星探测所用的主要方法是 (B) 凌星法。这是因为凌星法在空间探测中效率高、成功率高，能够同时监测大量恒星，已发现了大量的系外行星。开普勒空间望远镜和 TESS 都是使用凌星法成功探测到大量系外行星的典型例子。截止到 2024 年 8 月 4 日，共确认 5741 颗系外行星，其中凌星法为 4274 颗，约占 75%；径向速度法为 1093 颗，约占 19%；微引力透镜法为 223 颗，约占 4%；直接图像法 82 颗，约占 1.5%；天体测量学法 3 颗，约占 0.05%。

214、地球 24 小时大约自转多少度？ ()

(A) 359 (B) 360 **(C) 361** (D) 0

解析：地球在 24 小时内自转的角度为 360.9856° ，略大于 360° 。因为地球不仅在自转，还在绕太阳公转。为了使太阳再次出现在相同的位置（例如正午时太阳在正中天顶），地球实际上需要稍微多转一点点。这是由于地球在这一天时间里还沿着轨道移动了大约 1° 。因此，地球在 24 小时内的自转角度是 360° 加上这一小部分，约为 360.9856° 。故选 (C) 360° 。

215、“脉冲星”是以下什么星？ ()

(A) 黑洞 **(B) 中子星** (C) 白矮星 (D) 超新星

解析：参考前面第 20 题。选 (B)。

216、下列哪种颜色的恒星温度更高 ()

(A) 红色 (B) 黄色 (C) 白色 **(D) 蓝色**

解析：参考前面第 57 题恒星光谱与赫罗图的问题。选 (D) 蓝色。

217、以下哪个时间被认为是科学的起点？ ()

(A) 大约公元前 3300 年开始青铜冶炼，进入青铜时代

(B) 公元前 1189 年 10 月 25 日发生的月食被甲骨文记载

(C) 公元前 300 年前后，古希腊的亚里士多德、阿基米德对运动和静力学的研究

(D) 古希腊的 Thales of Miletus 首次预言了公元前 585 年 5 月 28 日的日全食的发生

解析：科学的起点通常被认为是系统科学方法和理论的建立。如：发现问题、提出问题、提出假设、观察或实验验证假设、得出阶段性结论，然后再观察或实验、修正结论……而不是仅仅记录下现象。（A）青铜冶炼标志着人类进入了青铜时代，这是一个技术上的进步，但它更多地与工艺和冶金技术的发展相关，而不是系统的科学研究和方法论的建立；（B）甲骨文记载月食是早期天文学观测的一个例子，这显示了古代人类对天文现象的关注和记录能力。然而，这种记录更多是基于经验和观测的记载，而不是基于科学方法和理论的系统研究，因此它也不是科学的起点；（C）亚里士多德和阿基米德的研究标志着人类开始系统地理解和解释自然界的现象。他们的工作包括对运动和静力学的系统研究，形成了早期科学方法和理论的基础。这一时期的研究方法和系统性标志着科学研究的开端，因此这一时间点被广泛认为是科学的起点；（D）Thales of Miletus 预言日全食是一个重要的天文学成就，显示了早期科学思维和天文学知识的应用。尽管这是一个重要的科学事件，但其主要展示了个体的科学洞见，而不是系统性科学研究方法的建立。因此，尽管重要，它也不被认为是科学的起点。故选（C）。

218、我们现在看到的金星整个表面影像是以下列方法获得的（ ）

- （A）地面的大光力望远镜拍照
- （B）金星探测器飞临金星上空拍照
- （C）金星探测器着陆金星表面拍照
- （D）接收金星表面的雷达反射波成像**

解析：（A）从地面上使用大光力望远镜拍照金星，可以捕捉到金星的大致外观和大气层，但由于金星有厚厚的云层覆盖，地面望远镜拍摄的图像主要反映的是金星的云层顶端，无法穿透云层看到金星的地表。因此，地面望远镜无法获得金星的地表影像。（B）探测器在金星上空拍照也面临同样的问题：金星被厚厚的云层覆盖，这些云层由浓密的二氧化碳和硫酸云组成，阻挡了可见光的穿透。因此，探测器飞临金星上空拍照主要也是拍摄到金星的云层，而不是其表面。如伽利略号（Galileo）。（C）金星探测器着陆后拍摄的图像可以获得金星表面的小部分区域的细节，但无法覆盖整个表面。而且，由于金星表面极端的高温和高压环境，探测器在金星表面的生存时间非常短，拍摄的范围有限，无法形成整个金星表面的影像。如前苏联的金星9号、10号、13号、14号探测器（Venera 9, 10, 13, 14 Lander）。（D）这是获得金星表面影像的主要方法。雷达波能够穿透金星的厚云层，反射回来的雷达信号可以用于绘制金星的地表图像。通过这种方法，如美国的麦哲伦号（Magellan）能够生成金星表面详细雷达图像，覆盖整个金星表面。故选（D）。

相关链接：

NSSDC Image Catalog -Venus:

https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/group_page/VN.html

Chronology of Venus Exploration - Mission Timeline :

https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/chronology_venus.html

Planetary Science - Venus:

<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/planets/venuspage.html>

NASA Missions - Venus:

<https://www.nasa.gov/missions/?terms=10887>

219、太阳东升西落的原因是（ ）

- (A) 地球自东向西自转
- (B) 太阳自东向西绕地球公转
- (C) 地球自西向东自转**
- (D) 地球自东向西绕太阳公转

解析：地球自西向东自转，使得我们看到太阳东升西落。选（C）。

220、中国天眼探测到大量的射电脉冲星。它们辐射的射电信号不能用来做什么工作？（ ）

- (A) 探测引力波
- (B) 检验引力理论
- (C) 飞船导航
- (D) 寻找外星人**

解析：中国天眼（FAST）探测到大量的射电脉冲星，它们辐射的射电信号在多种科学研究和应用中都有重要作用。（A）探测引力波：脉冲星，特别是双星系统中的脉冲星，由于其极高的稳定性和精确的周期性脉冲，可以用来间接探测引力波。引力波的存在会导致脉冲星信号到达地球的时间发生微小变化，通过这些变化可以间接探测到引力波。因此，脉冲星信号可以用来探测引力波。（B）检验引力理论：脉冲星信号的精确性和周期性使其成为检验引力理论的理想工具。通过观察脉冲星，特别是双星系统中的脉冲星，可以检验广义相对论等引力理论的预测。因此，脉冲星信号可以用来检验引力理论。（C）飞船导航：脉冲星由于其稳定的周期性信号，可以作为太空中的导航标志。类似于GPS系统通过地面卫星导航，脉冲星信号可以用于飞船在太空中的定位和导航。因此，脉冲星信号可以用来进行飞船导航。（D）寻找外星人：虽然脉冲星信号本身是自然现象，但它们的研究并不是为了寻找外星生命。寻找外星生命通常涉及对外星智慧信号（如人造无线电信号）的搜寻，而不是对脉冲星的自然信号。因此，脉冲星信号不能用于寻找外星人。综上所述，脉冲星信号不能用来做的工作是：（D）寻找外星人

FAST 科学目标（来自：<https://fast.bao.ac.cn>）：

- 1、FAST 有能力将中性氢观测延伸至宇宙边缘，重现宇宙早期图像。
- 2、发现脉冲星，建立脉冲星计时阵，参与未来脉冲星自主导航和引力波探测。
- 3、主导国际甚长基线干涉测量网，获得天体超精细结构。
- 4、进行高分辨率微波巡视，检测微弱空间信号。
- 5、参与地外文明搜寻。

221、我国古人早期根据月亮在不同月份和不同时间的运行认为月亮在天空有 9 条轨道；后来有一位科学家指出实际上只有一条。这位科学家是（ ）

- (A) 徐光启
- (B) 宋应星
- (C) 沈括**
- (D) 李善兰

解析：（A）徐光启（1562 年—1633 年），明代科学家、官员，著有《农政全书》和翻译《几何原本》等。徐光启对天文学也有研究，但他不是指明月亮轨道回

题的科学家。(B) 宋应星 (1587年—1666年), 明末清初科学家, 著有《天工开物》, 主要涉及农业、手工业技术等方面, 对天文学的贡献较少。(C) 沈括 (1031年—1095年), 北宋时期科学家, 《梦溪笔谈》是他在多个领域 (包括天文学、地理学、物理学等) 研究成果的总结。他通过详细的天文观测和研究, 指出月亮实际上只有一条轨道, 纠正了古人的误解。(D) 李善兰 (1811年—1882年), 清代数学家、天文学家和物理学家, 主要著作有《代数》、《天文》等。他的主要贡献在于引进西方数学和科学知识, 并不涉及纠正月亮轨道的误解。因此, 指出月亮实际上只有一条轨道的科学家是 (C) 沈括。

222、19世纪30年代恒星视差被发现, 这为哥白尼学说提供了确凿的证据。之所以这么说是因为: ()

- (A) 证实了恒星距离有限
- (B) 由恒星距离有限退出宇宙大小有限
- (C) 证实了地球在环绕太阳运行**
- (D) 证实了太阳是一颗普通的恒星

解析: 19世纪30年代, 恒星视差的发现为哥白尼的日心说提供了重要的证据。这一发现之所以重要, 是因为它验证了地球在绕太阳运行的事实。(A) 恒星视差的测量结果表明恒星距离是有限的, 而不是无限远。这一点很重要, 因为如果恒星距离无限远, 就不可能观测到视差现象。恒星视差的存在说明恒星在一定距离内, 这为当时宇宙观念的改进提供了依据。(B) 虽然恒星距离有限确实是一个重要的发现, 但它并不直接推导出宇宙的大小有限。恒星视差只是证明了恒星距离不是无限的, 但宇宙的大小仍然是一个需要进一步研究的问题。(C) 这是最关键的一点。恒星视差的发现直接证明了地球在绕太阳运动。根据地球在不同位置观测同一颗恒星时视角的微小变化 (视差), 可以得出地球并不是宇宙的中心, 而是在绕太阳运动。这是对哥白尼日心说的有力支持。(D) 虽然太阳是一颗普通恒星的概念是现代天文学的基础, 但恒星视差的发现并没有直接证实这一点。恒星视差主要证明的是地球的运动和恒星的距离问题, 而不是太阳的性质。因此, 恒星视差的发现最直接的意义在于 (C) 证实了地球在环绕太阳运行, 这一点为哥白尼的日心说提供了坚实的观测证据。

223、红外望远镜为能探测到红外天体, 需要采取的主要措施是: ()

- (A) 增大望远镜的口径以提高极限星等
- (B) 缩短望远镜的焦距以提高底片比例尺
- (C) 增大望远镜的口径并缩短望远镜的焦距以提高光力
- (D) 红外探测器保持低温**

解析: 为了能够有效探测到红外天体, 红外望远镜需要采取的主要措施有很多, 其中保持探测器低温是最关键的措施之一。(A) 增大望远镜的口径确实可以提高其光收集能力, 从而提高观测到的极限星等, 这对所有类型的天文观测都适用, 包括红外观测。然而, 这并非红外望远镜最关键的要求, 因为红外观测的主要挑战在于红外辐射的干扰, 而不是光收集能力。(B) 缩短焦距可以增加视场范围, 但这与红外探测的效率提升关系不大。红外观测的主要问题不是视场的大小, 而是探测到的红外信号的强弱和清晰度。(C) 增加口径和缩短焦距可以提高望远镜的整体光力, 但红外望远镜主要需要解决的是背景红外辐射的问题, 而不是光力本身。因此, 这个选项虽然在一般光学望远镜上有帮助, 但不

是红外望远镜的主要需求。(D) 红外探测器保持低温是红外望远镜最重要的措施。红外探测器需要保持低温是为了减少自身的红外辐射噪声。如果探测器温度太高，它自身会发出红外辐射，干扰探测到的外部红外信号。保持探测器低温可以显著提高红外观测的灵敏度和准确度，因此这是红外望远镜最关键的需求。故选 (D)。

224、哪颗行星的轨道和提丢斯-波德定则的预言差距甚远？ ()

- (A) 谷神星
- (B) 天王星
- (C) 海王星**
- (D) 土星

解析：提丢斯-波德定则 (Titius-Bode Law) 是一种经验法则，用于预测太阳系行星的轨道半径。尽管该定则在一定程度上适用于太阳系内的几颗行星，但有些行星的轨道与该定则的预言有较大差距。(A) 谷神星：谷神星是太阳系中最大的矮行星之一，位于小行星带内。提丢斯-波德定则准确预测了小行星带的位置，谷神星预测值为 2.8AU，测量值为 2.77AU，误差仅-1.16%，因此谷神星的轨道与该定则预言相符。(B) 天王星：轨道半径大约为 19.22AU，提丢斯-波德定则预测的位置约为 19.6AU，误差仅为-1.95%，因此天王星的轨道与定则预言较为接近。(C) 海王星：轨道半径约为 30.11 AU，而提丢斯-波德定则预测的位置约为 38.8 AU，误差达到-22.40%，差距甚远，是最偏离该定则的行星之一。

(D) 土星：轨道半径为 9.55 AU，而提丢斯-波德定则预测的位置约为 10 AU，因此土星的轨道与定则预言较为接近。故选 (C) 海王星。(参考前面第 59 题)

225、《天问》是战国时期诗人屈原创作的长诗，问的都是上古传说中不甚可解的怪事、大事，涉及大量的天文问题。如：“角宿未旦，曜灵安藏？”问东方角宿还没放光，太阳又在哪里藏匿？其中角宿是指什么？ ()

- (A) 大角星 (牧夫座 α)
- (B) 角宿一 (室女座 α)
- (C) 东方青龙的龙角星区**
- (D) 牛郎星

解析：(A) 大角星 (牧夫座 α) 是牧夫座中最亮的恒星，是天空中最亮的恒星之一，但在中国古代星宿系统中，它不属于角宿；(B) 角宿一 (室女座 α) 是室女座中最亮的恒星，是角宿的主要星宿之一。在中国古代星宿系统中，角宿是二十八宿之一，属于东方青龙七宿中的第一宿；(C) 角宿是东方青龙七宿中的第一宿，它由室女座的几颗亮星组成。因此，角宿在中国古代星宿系统中确实是指东方青龙的龙角星区；(D) 牛郎星 (天鹰座 α)，在中国古代星宿系统中被称为“牵牛星”，它不属于角宿。故应选 (C) 东方青龙的龙角星区。