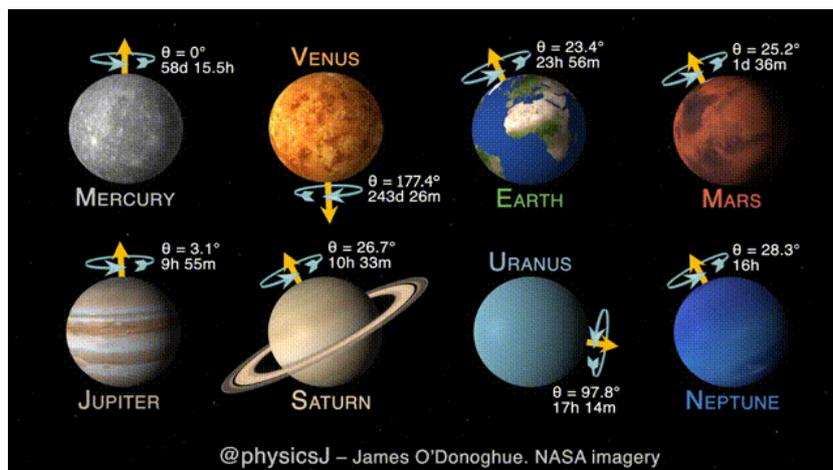


## 天文竞赛练习题 2 答案和解析

1、选 (B)。解析：泰坦 > 水星 > 月球 > 冥王星。太阳系最大的卫星是木卫三——加尼米德 (Ganymede)，第二大卫星是土卫六——泰坦 (Titan)，它们都比水星大，第三大卫星就是木卫四——卡利斯托 (Callisto)，第四大卫星是木卫一——艾奥 (IO)，第五就是我们的卫星——月亮，第六是木卫二——欧罗巴 (Europa)，第七是海卫一——特里同 (Triton)，矮行星冥王星排在下面一行的最后一位，说明冥王星很小的，比月亮小，月亮又比水星小点。



2、选 (A)。解析：木星 9 小时 55 分 30 秒；土星 10 小时 33 分 38 秒；地球 24 小时；（其余大行星自转轴倾角和自转周期见下图）。



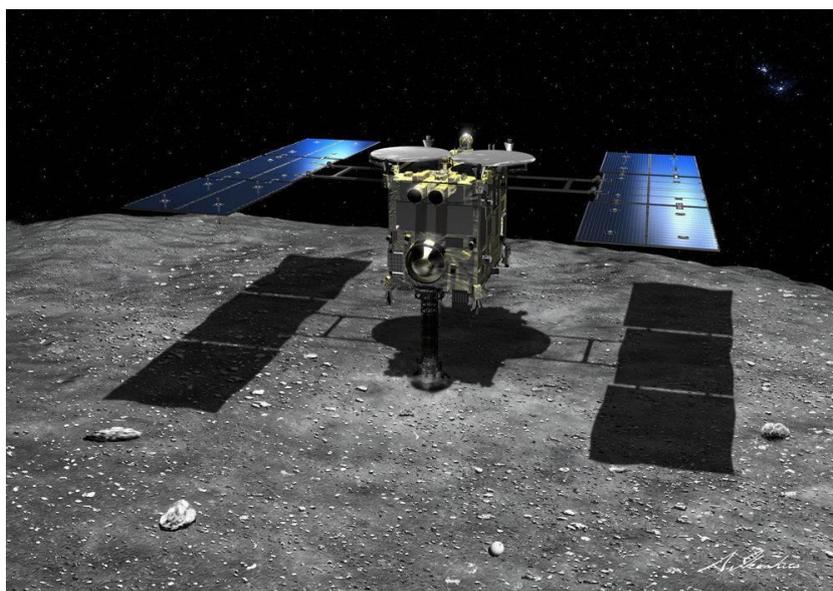
3、选 (A)。解析：轨道最短公转就最快，所以是水星。

4、选 (A)。解析：中国的 500 米口径球面射电望远镜 (Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope, FAST)。



5、选（C）。解析：比萨斜塔实验说明物体下落速度与质量无关。

6、选（D）。解析：2014年12月3日，从种子岛宇宙中心大型火箭发射场由 H-IIA 火箭发射。2019年2月22日，隼鸟2号成功登陆小行星龙宫。2020年12月6日早3时，回收舱降落在澳大利亚南部沙漠地带。2020年12月18日，JAXA 宣布，隼鸟2号从龙宫带回 5.4 克沙土样本。



7、选（B）。解析：银河系的直径是 31-54kpc，也就是 10 万-18 万光年。银河系内的恒星小于此尺度，因此光年就够了。研究河外星系用秒差距（parsec, pc）。

8、选（C）。解析：参考第 1 题图。

9、选（B）。解析：距离我们最近的恒星就是**太阳**，其次是**半人马座比邻星**，距离我们有**4.243 光年**。

10、选（B）。解析：由于地球的潮汐锁定，导致月球的自转周期和公转周期相同，都是 27.32166 天，也就是大约 1 月的时间。

11、选（D）。解析：恒星周年视差是指人们观察远近不同的星星时产生的视觉上的相对位置差异。德国天文学家及数学家弗里德里希·威廉·贝塞尔（Friedrich Wilhelm Bessel, 1784.7.22—1846.3.17）精确测定了岁差常数和恒星视差，预测天狼星 B 和南河三 B 的存在。1837 年，贝塞尔测量天鹅座视差，发现天鹅座 61 正在非常缓慢地改变位置，第二年，他宣布这颗星的视差是 0.31 角秒，这是世界上最早测定的恒星周年视差之一。1844 年，贝塞尔根据天狼星和南河三自行的波浪式起伏，预言它们都有暗的伴星存在，后来分别在 1862 年和 1896 年为观测所证实。

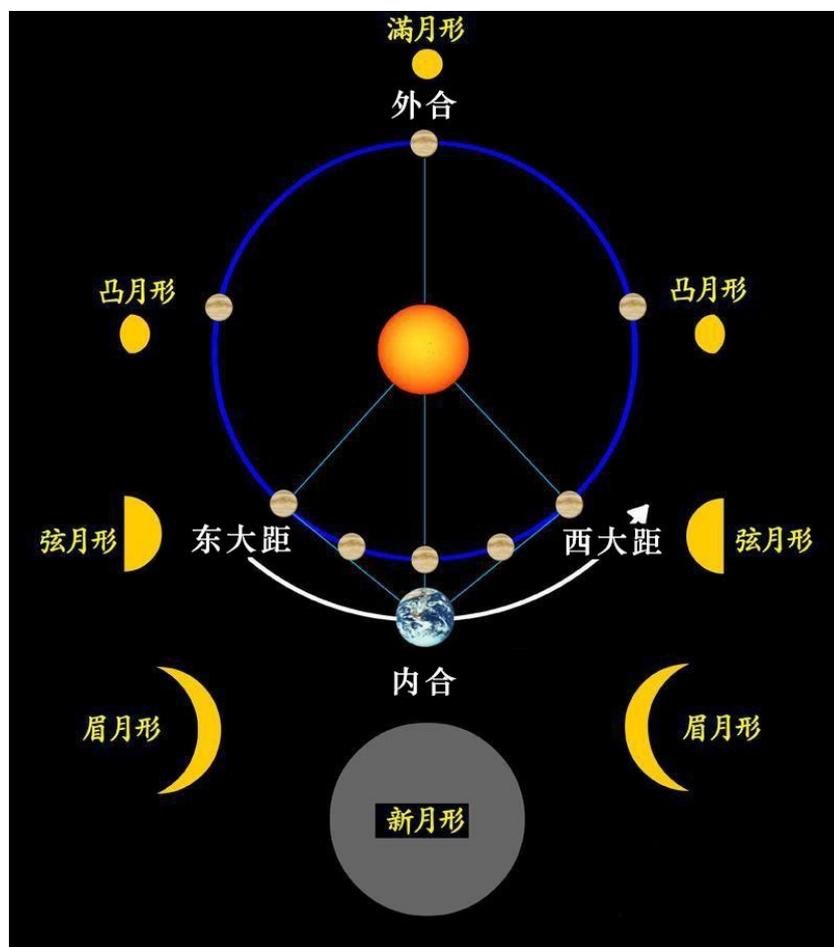
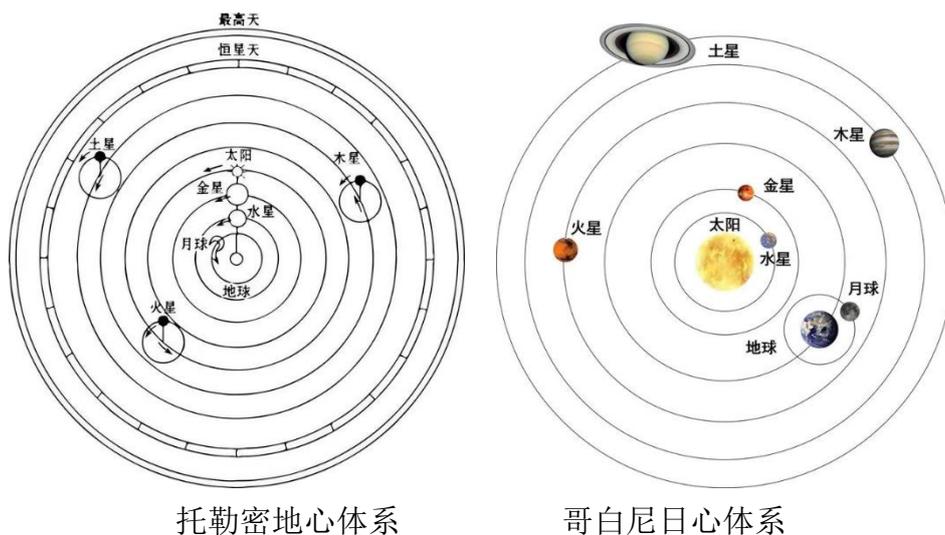
12、选（A）。解析：根据宇宙大爆炸理论，原始星云中的氢原子由于引力逐渐凝聚到一起，当引力越来越大时，引力造成的内部压力也越来越高，这种压力会把氢原子紧紧压合在一起，产生聚变反应，形成新的元素“氦”。当氢燃烧完后，恒星内的氦再聚变为氧和碳，如此合成越来越重的原子，直到铁的产生。比铁更重的元素，则可以在一些特殊的环境，如大质量恒星演化晚期的超新星爆发中产生。

13、选（A）。解析：哈勃太空望远镜的轨道高度是 559 千米，轨道周期为 96-97 分钟，所以是 1.5 小时（可以根据万有引力和圆周运动公式算得或通过比较计算得出）。

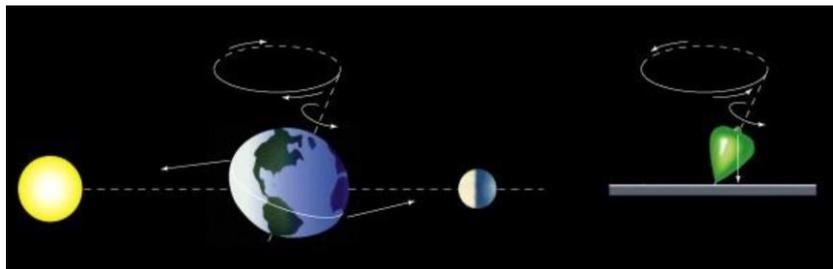
14、选（B）。解析：金星大气约 96.5% 的二氧化碳，约 3.5% 的氮气，其余物质很少。导致金星表面的气压约为 92 个大气压，有强烈的温室效应。表面平均温度达 464°C。

15、选（B）。解析：2021 年 10 月 14 日晚上 6 点 51 分，我国在太原卫星发射中心以一箭十一星方式，成功地将我国首颗用于太阳探测的科学卫星——“羲和”号发射入轨。我国首次太阳探测卫星发射正逢建党 100 周年，也是太原卫星发射中心第 100 次发射任务。发射采用长征二号丁一箭十一星“拼车”发射方式，除将“羲和”号主星成功发射外，还将亚太空间合作组织 2 颗大学生小卫星、和德宇航公司 2 颗卫星、低轨导航增强试验卫星、轨道大气密度探测卫星、气象星座试验卫星、空间交通试验卫星等 10 颗搭载小卫星发射入轨。

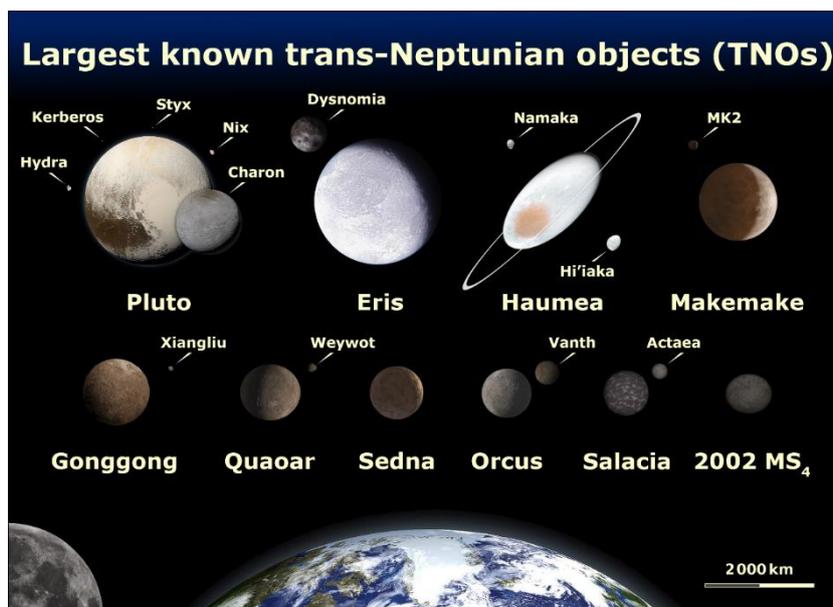
16、选（B）。解析：在地心体系里，可以看到金星像新月或残月的样子，但无论如何看不到金星近似满月的情况，因为阳光是从后方射到金星上然后反射到地球的。而在日心体系中，在金星远离地球的另一侧靠近正对地球处，无论是晨星还是昏星，均可看到近似满月的圆面。此外，由于金星距地球较近，金星相位的大小变化也很明显（似满月时半径小，如钩时半径大），日心体系与伽利略观测到的完全符合。



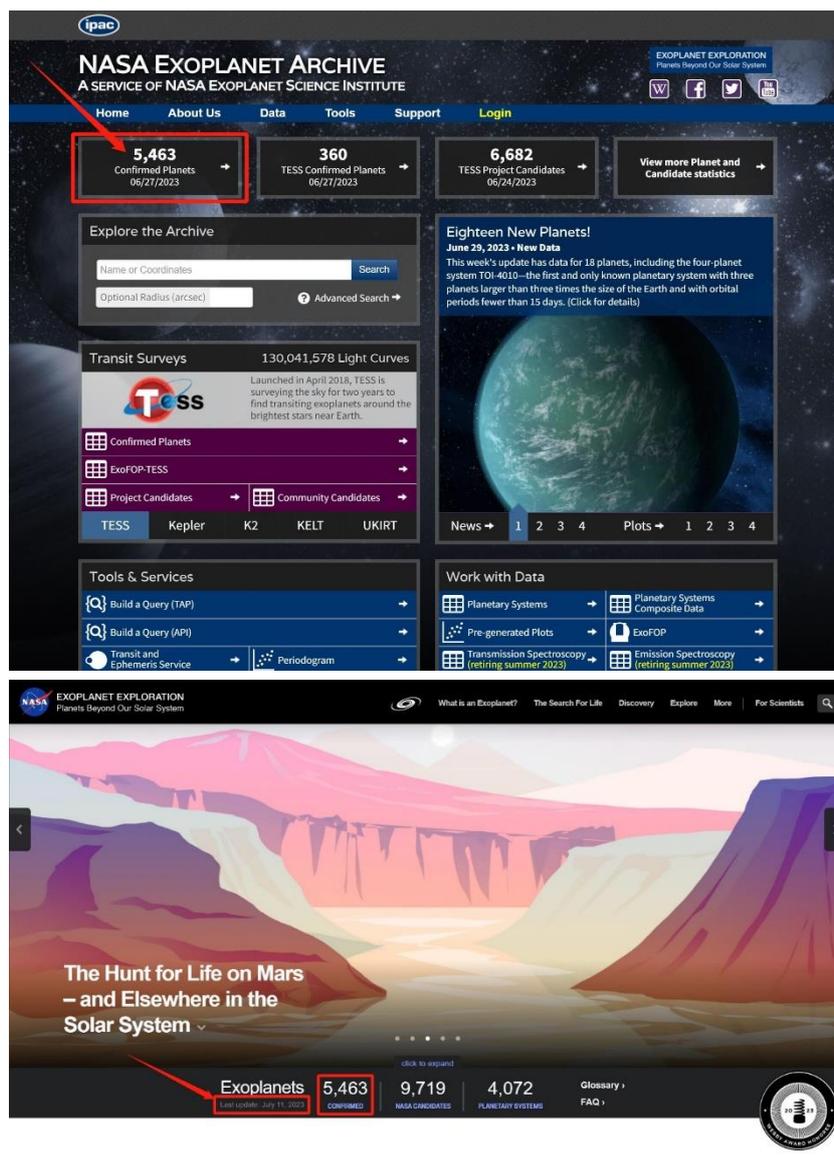
17、选 (A)。解析：地球自转的同时，其转动轴也在转动，这个运动叫“进动 (precession)”，进动周期大约是 25800 年，这和陀螺自转时其转动轴也在进动类似。



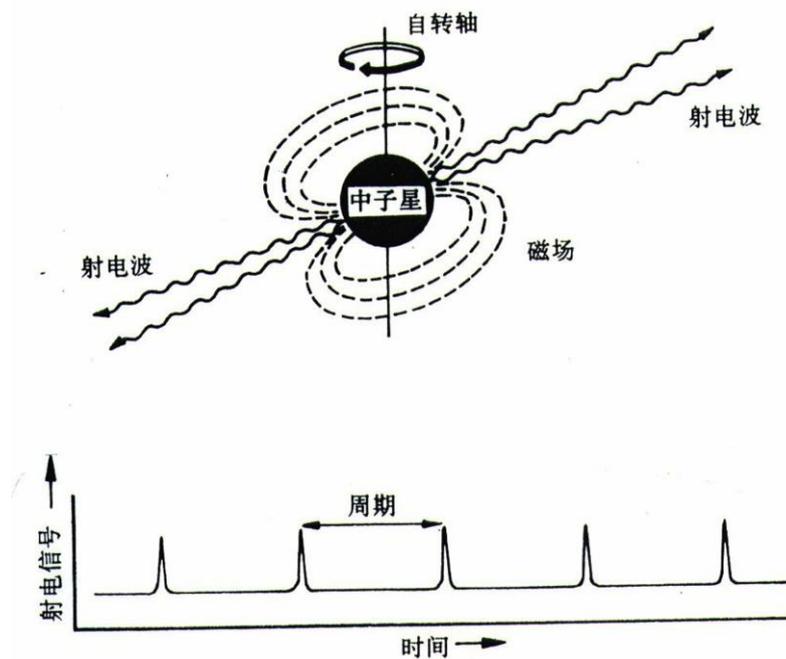
18、选 (B)。解析：目前已知的一些最大的海王星外天体 (TNOs) 有：冥王星 Pluto、阋神星 Eris、妊神星 Haumea、鸟神星 Makemake、共工星 Gonggong、创神星 Quaoar、塞德娜 Sedna、亡神星 Orcus、咸水女神星 (中文：漾神星) Salacia、(307261) 2002 MS<sub>4</sub>。阋神星 (136199，昵称：西娜 Xena) 是太阳系中质量最大、体积第二大的矮行星。由于阋神星看起来比冥王星大，美国宇航局最初将其描述为太阳系的第十颗行星。正因如此，国际天文学联合会 (IAU) 2006 年 8 月 24 日重新定义大行星，阋神星、冥王星和谷神星被定义为“矮行星”，从而使太阳系中大行星的数量减少到八颗 (以前认为太阳系有九大行星——水、金、地、火、木、土、天王、海王、冥王)。



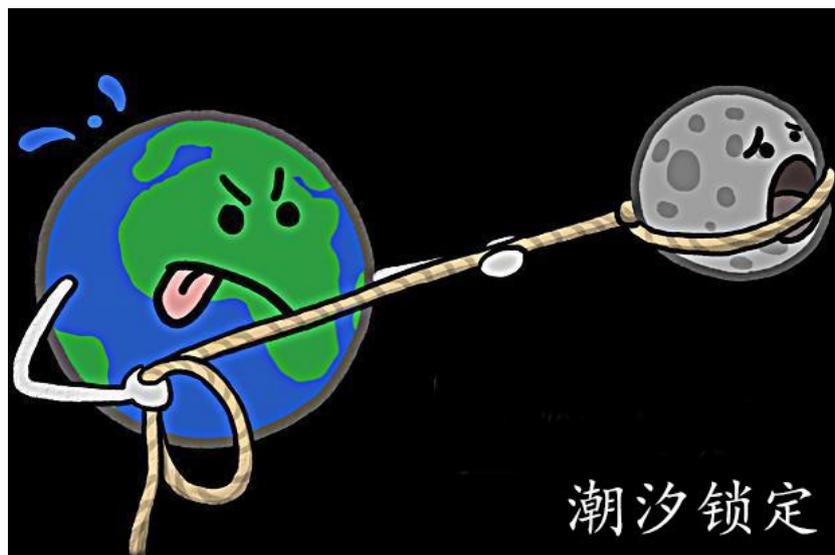
19、选 (D)。解析：截止到 2023 年 6 月 27 日，确认的太阳系外星系 (Confirmed Planets) 是 5463 颗，而题目并未给出是截止到 2021 年，还是截止到 2022 年，还是截止到 2023 年的今天，所以，此题应该选 (D) 5100 颗。截止到 2022 年 4 月 19 日，确认的系外行星有 5014 颗。(截止到 2024 年 3 月 7 日，确认的系外行星有 5595 颗。)



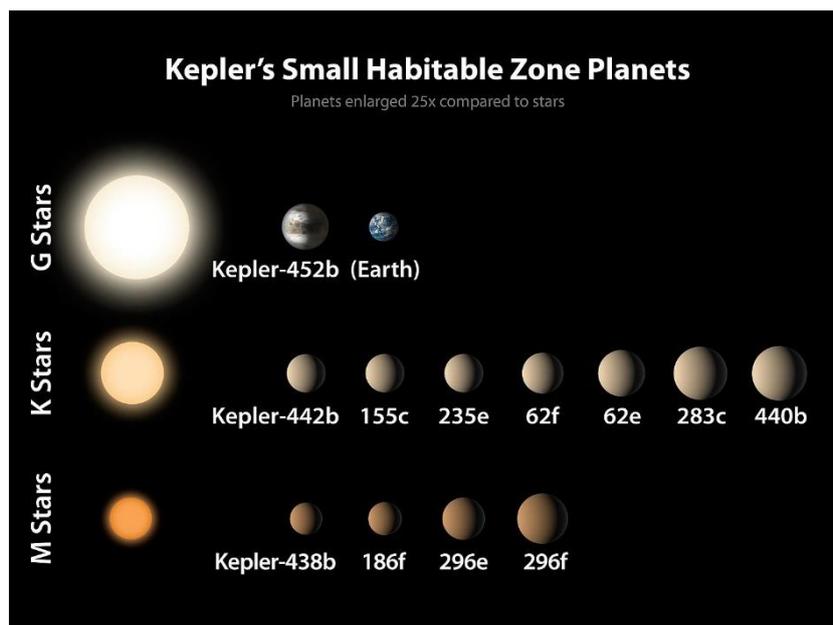
20、选（A）。解析：脉冲星是快速旋转的中子星。中子星具有强磁场，运动的带电粒子发出同步辐射，形成与中子星一起转动的射电波束。由于中子星的自转轴和磁轴一般并不重合，每当射电波束扫过地球时，就接收到一个脉冲。



21、选 (A)。解析：自转和公转周期相同，海水涨潮落潮，都是由于潮汐锁定的原因导致的。



22、选 (B)。解析：确认的宜居带行星（宜居行星）的数量，除了我们的地球，就是 12 颗而已。



23、选（B）。解析：JWST 主镜由 18 块六角形镜面组成，形成口径为 6.5 米，面积为 25.4 平方米的主镜。镜面是由镀金的铍制作的，主要是为了使望远镜保持精确的形状，不随温度的变化而变化，且还得很轻，所以选择了铍。虽然铍轻且强，但是没有反射性。黄金对可见光的低频部分反射能力很差，但是对红外光的反射性极好，而韦布空间望远镜在太空里最主要的任务，就是观测宇宙中的红外光谱。所以，在抛光的铍表面，再涂一层厚度 100 纳米，也就是 0.1 微米厚的黄金，这面价值连城的“镜子”就做好了。 $M=\rho V=19.32 \text{ 克/立方厘米} \times 2.54 \text{ 立方厘米} \approx 49 \text{ 克}$ ，实际上整个望远镜用了 48.2 克黄金。

24、选（D）。解析：约 0.71185% 的聚变质量转换为能量。也就是千分之七。

25、选（D）。解析：金星的自转方向和公转方向相反。

26、选（A）。解析：《崇祯历书》是明思宗为历法改革而下旨编著的一部丛书，因其年号为崇祯而得名；又称《时宪历》，此历法及其修订版本由清朝初年沿用至今。该书在崇祯二年（1629 年）九月由礼部左侍郎徐光启成立历局开始编写，到崇祯七年（1634 年）十一月编完。由于徐光启在 1633 年病逝，之后的编纂工作由李天经主持。

28、选（C）。

解析：2019 年诺贝尔物理学奖颁发给了三位科学家，分别是詹姆斯·皮布尔斯（James Peebles）、米歇尔·梅约（Michel Mayor）和迪迪尔·奎洛兹（Didier Queloz）。以下是他们获得诺贝尔物理学奖的具体背景：

1. 詹姆斯·皮布尔斯：詹姆斯·皮布尔斯是一位加拿大籍天体物理学家，他获得诺贝尔物理学奖是因为他对理解宇宙大尺度结构和暗物质的贡献。他的研究使我们对宇宙的演化和构成有了更深入的了解。
2. 米歇尔·梅约和迪迪尔·奎洛兹：米歇尔·是瑞梅约士天文学家，迪迪尔·奎洛兹

是瑞士天文学家，他们共同获得诺贝尔物理学奖是因为他们发现了围绕其他恒星旋转的系外行星（即外太阳系行星）。他们的发现为研究行星形成和宜居性提供了重要线索，并推动了寻找地外生命的努力。

这三位科学家的研究对于我们理解宇宙的起源、演化以及地外生命的存在性都具有重要意义，因此他们获得了 2019 年诺贝尔物理学奖。

## The Nobel Prize in Physics 2019

1、物理宇宙学方面的理论发现

2、发现了一颗围绕太阳型恒星运行的外行星



© Nobel Media. Photo: A. Mahmoud

James Peebles

Prize share: 1/2



© Nobel Media. Photo: A. Mahmoud

Michel Mayor

Prize share: 1/4



© Nobel Media. Photo: A. Mahmoud

Didier Queloz

Prize share: 1/4

29、选（A）。解析：行星环是指围绕着行星运转的宇宙尘和小颗粒形成扁平盘状的区域。最广为人知的行星环就是围绕着土星的土星环，但是太阳系的其他三颗气体巨星（木星、天王星和海王星）也有自己的行星环。

30、选（C）。解析：1971年4月19日，前苏联发射了世界上第一个空间站——“礼炮 1”号。“礼炮 1”号空间站装有各种试验设备、照相摄影设备和科学实验设备。与联盟号载人飞船对接组成居住舱，容积 100 立方米，可住 6 名宇航员。“礼炮 1”号空间站在太空运行 6 个月，相继与联盟 10 号，联盟 11 号两艘飞船对接组成轨道联合体，每艘飞船各载 3 名宇航员，共在空间站上停留 26 天。但有 3 名航天员乘联盟 11 号飞船返回地球过程中，由于座舱漏气减压，不幸全部遇难。

31、选（B）。解析：椭圆。所以有远日点（aphelion）和近日点（perihelion）。

32、选（A）。解析：2022年10月9日7时43分，中国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丁运载火箭，成功将“夸父一号”（Advanced Space-based Solar Observatory，简称：ASO-S）先进天基太阳天文台卫星发射升空。2022年12月13日，中国科学院国家空间科学中心公布了“夸父一号”的首批科学图像。2021年10月14日18时51分，中国在太原卫星发射中心采用长征二号丁运载火箭，发射首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”（英文：Xihe，英文全称：Chinese H $\alpha$  Solar Explorer，英文简称：CHASE），全称“太阳 H $\alpha$  光谱探测与双超平台科学技术试验卫星”。2015年12月17日在酒泉卫星发射中心搭载长征二号丁运载火箭升空将暗物质粒子探测卫星（英语：DARK MATTER PARTICLE EXPLORER，

