

## 情境2 航天工程类情境



情境类型	考情统计
天宫课堂	2024·甘肃卷T3、2024·北京卷T22，“天宫”空间站；2024·山东卷T13，“天宫课堂”；2022·北京卷T8，小球在竖直平面内做圆周运动实验；2022·辽宁卷T5、2022·浙江6月卷T8，水球光学实验
航天科技	2024·湖南卷T7、2024·全国甲卷T16、2024·黑吉辽卷T1、2024·江苏卷T14，“嫦娥六号”；2024·安徽卷T5、2024·山东卷T5、2024·河北卷T8，鹊桥二号中继星；2024·海南卷T1，“神舟十七号”；2023·新课标卷T17，“天舟六号”；2023·江苏卷T7，“嫦娥五号”；2022·全国乙卷T1，“天宫二号”；2022·山东卷T6，“羲和号”

## 分析预测

**考情分析：**以航空航天为背景的试题在高考中几乎每年都有，该类试题注重与科技发展相联系，通过展现我国科技成就，厚植爱国情怀，激发学生为中国科技振兴而学习的动力。

**高考预测：**预计 2025 年高考会结合空间站的建成、北斗导航系统的完成、探月成功和火星探测的实施等命题，这类试题难度不大，只要抓住万有引力和向心力的关系就能顺利求解相关问题

## □ 真题体现

**【例1】** (2024·甘肃高考3题) 小杰想在离地表一定高度的天宫实验室内, 通过测量以下物理量得到天宫实验室轨道处的重力加速度, 可行的是 ( )

- A. 用弹簧秤测出已知质量的砝码所受的重力
- B. 测量单摆摆线长度、摆球半径以及摆动周期
- C. 从高处释放一个重物, 测量其下落高度和时间
- D. 测量天宫实验室绕地球做匀速圆周运动的周期和轨道半径

**答案: D**

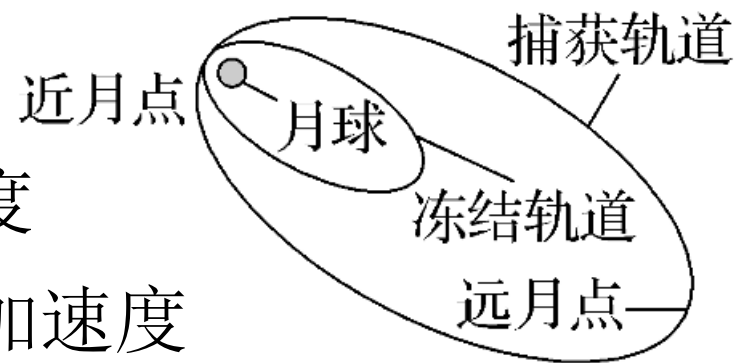
**解析:** 天宫实验室内, 所有物体均处于完全失重状态, 与重力有关的实验

均不能进行, A、B、C错误; 根据万有引力提供向心力有  $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r =$

$mg_{\text{空}}$ , 解得  $g_{\text{空}} = \frac{4\pi^2}{T^2}r$ , D正确。

**【例2】** (2024·安徽高考5题) 2024年3月20日, 我国探月工程四期鹊桥二号中继星成功发射升空。当抵达距离月球表面某高度时, 鹊桥二号开始进行近月制动, 并顺利进入捕获轨道运行, 如图所示, 轨道的半长轴约为51 900 km。后经多次轨道调整, 进入冻结轨道运行, 轨道的半长轴约为9 900 km, 周期约为24 h。则鹊桥二号在捕获轨道运行时 ( )

- A. 周期约为144 h
- B. 近月点的速度大于远月点的速度
- C. 近月点的速度小于在冻结轨道运行时近月点的速度
- D. 近月点的加速度大于在冻结轨道运行时近月点的加速度



答案：B

解析：冻结轨道和捕获轨道的中心天体是月球，根据开普勒第三定律

得  $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2}$ ，整理得  $T_2 = T_1 \sqrt{\frac{R_2^3}{R_1^3}} = 288 \text{ h}$ ，A 错误；根据开普勒第二定律

得，近月点的速度大于远月点的速度，B 正确；近月点从捕获轨道到冻结轨道鹊桥二号进行近月制动，捕获轨道近月点的速度大于在冻结轨道运行时近月点的速度，C 错误；两轨道的近月点所受的万有引力相同，根据牛顿第二定律可知，近月点的加速度等于在冻结轨道运行时近月点的加速度，D 错误。

## □ 热点情境专项练

1. (2024·云南曲靖模拟) 2024年6月2日, 嫦娥六号着陆器和上升器组合体成功着陆在月球背面南极—艾特肯盆地预选着陆区。月球储藏有大量

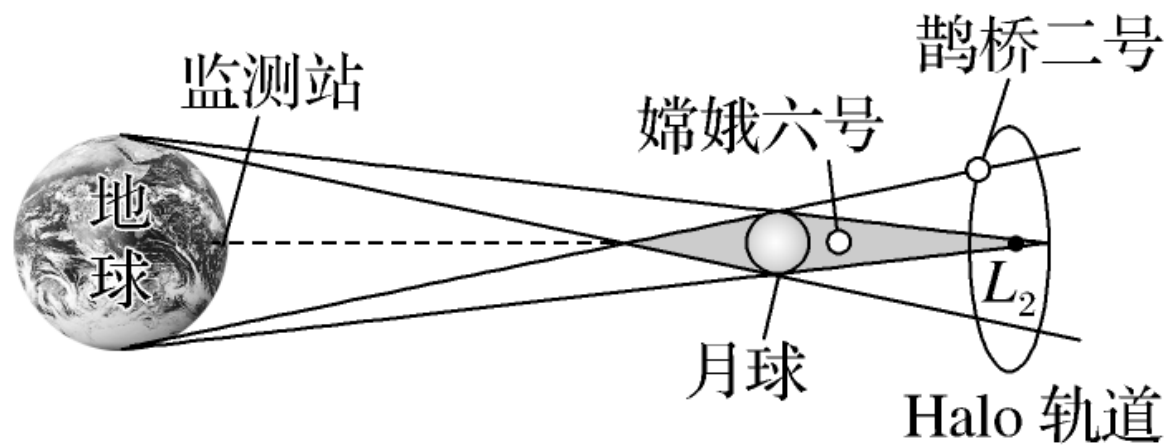
核聚变燃料氦3, 其发生核聚变的核反应方程为  ${}^2_1\text{H} + {}^3_2\text{He} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + \text{Y}$ ,

- A. 若把Y粒子射入匀强磁场中, 它一定受到洛伦兹力作用
- B. 相同质量的核燃料, 重核裂变释放的核能大于轻核聚变释放的核能
- C.  ${}^4_2\text{He}$ 的核子平均质量比  ${}^3_2\text{He}$ 的核子平均质量小
- D. 核反应前后系统的总动量减小

**解析：** 根据核反应前后质量数守恒和电荷数守恒可知，**Y**的质量数为1，电荷数为1，则**Y**为质子，如果此粒子平行磁场方向射入匀强磁场中，它不会受到洛伦兹力作用，故**A**错误；对于相同质量的核燃料，轻核聚变产生的核能比重核裂变产生的核能多，故**B**错误；根据核反应过程质量数守恒和电荷数守恒可得**Y**为质子，根据核反应放出能量具有质量亏损，核子平均质量减小，故**C**正确；核反应前后系统内力远大于外力，总动量守恒，故**D**错误。



2. (2024·陕西榆林模拟) 2024年6月2日, 嫦娥六号成功着陆月背南极—艾特肯盆地, 它通过早先发射的“鹊桥二号”中继卫星与地球实现信号传输及控制, 完成了月球背面采样任务。在地月连线上存在一点“拉格朗日 $L_2$ ”, “鹊桥二号”在随月球绕地球同步公转的同时, 沿“Halo轨道”(与地月连线垂直)绕 $L_2$ 转动, 如图所示。下列有关说法正确的是 ( )



- A. “鹊桥二号”的发射速度大于  $11.2 \text{ km/s}$
- B. “鹊桥二号”的向心力由月球引力提供
- C. “鹊桥二号”绕地球运动的周期约等于月球绕地球运动的周期
- D. “鹊桥二号”若刚好位于 $L_2$ 点, 能够更好地为嫦娥六号探测器提供通信支持

**解析：** “鹊桥二号”依然绕地球运动，其发射速度应大于7.9 km/s，小于11.2 km/s，故A错误；“鹊桥二号”的向心力由月球引力和地球引力共同提供，故B错误；依题意，“鹊桥二号”随月球绕地球同步公转，可知绕地球运动的周期约等于月球绕地球运动的周期，故C正确；“鹊桥二号”若刚好位于 $L_2$ 点，由几何关系可知，通信范围较小，不能够更好地为嫦娥六号探测器提供通信支持，故D错误。

3. (2024·广东揭阳模拟) 2024年4月26日, 神舟十八号载人飞船与天宫空间站成功对接。空间站运行在距离地面340~370千米的轨道上, 对接前, 神舟十八号与空间站运行在同一轨道的前后位置上。下列关于飞船和空间站的说法正确的是 ( )

- A. 神舟十八号通过加速即可赶上空间站
- B. 空间站绕地球运行的速度大于7.9 km/s
- C. 飞船和空间站里的航天员不受重力作用
- D. 空间站的公转周期小于24 h



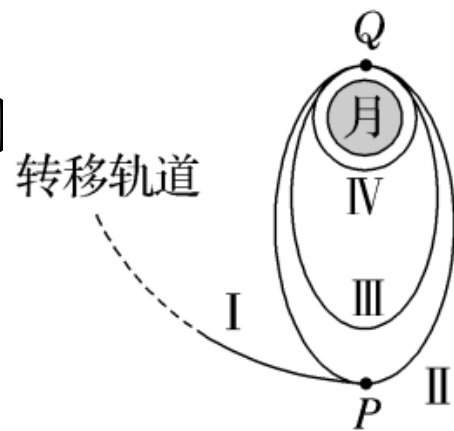
**解析：** 发动机加速，则飞船的运行速度变大，飞船受到的万有引力不足以提供飞船所需向心力，飞船将做离心运动，显然飞船不能追上空间站，故A错误；7.9 km/s是最大环绕速度，所以空间站的运行速度不可能大于7.9 km/s，故B错误；飞船和空间站里的航天员处于完全失重状态，但失重并不是不受重力作用，而是重力提供向心力，故C错误；空间站运行在距离地面340~370千米的轨道上，根据万有引力提供向心力得 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r$ ，可知，轨道高度低于同步卫星，故周期小于同步卫星的周期，即小于24 h，故D正确。

4. (2024·河北石家庄期末) 2024年6月4日, 携带月球样品的嫦娥六号上升器自月球背面起飞, 随后成功进入预定环月轨道。嫦娥六号完成世界首次月球背面采样和起飞。图为嫦娥六号着陆月球前部分轨道的简化示意图, I 是嫦娥六号的地月转移轨道, II、III是嫦娥六号绕月球运行的椭圆轨道, IV是嫦娥六号绕月球运行的圆形轨道。 $P$ 、 $Q$ 分别为椭圆轨道

II、III的远月点和近月点,  $P$ 、 $Q$ 分别为椭圆轨道

A. 嫦娥六号从轨道 II 上的  $Q$  点变轨至轨道 III 需点火加速

B. 嫦娥六号在轨道 II 上运行时的机械能小于在轨道 III 上运行时的机械能  
 C. 嫦娥六号在轨道 II 上运行时的速率大于在轨道 III 上运行时的速率  
 D. 嫦娥六号在轨道 II 上运行时的速率大于在轨道 III 上运行时的速率



行时的机械能

D. 嫦娥六号在轨道 IV 上运行时的速率小于在 II 上运行时经过  $Q$  点的速率

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/147162111101010010>