

2025-2026 学年高一年级物理第七单元检测卷

建议用时：75 分钟，满分：100 分

第 I 卷 选择题

一. 选择题（本题共 10 小题，共 46 分，在每小题给出的四个选项中，1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分，8~10 题有多项符合题目要求，全部选对得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错或不答得 0 分。）

1. 物理学在发展完善的过程中，不同年代的物理学家对物理现象进行观察、思考和研究，在实验论证、逻辑推理、演绎论证等基础上建构了比较完善的体系。下列关于物理学的相关描述合理的是（ ）

- A. 牛顿深入思考了月球受到的引力与地面物体受到的引力的关系，把结论推广到宇宙中的一切物体，得出科学史上最伟大的定律之一——“万有引力定律”
- B. 德国天文学家开普勒研究了丹麦天文学家第谷的行星观测数据，最后发现了万有引力定律
- C. 牛顿运动定律适用于微观高速的物体运动
- D. 卡文迪什发现了万有引力定律并巧妙地利用扭秤装置，在实验室里比较准确地测出了引力常量 G 的值

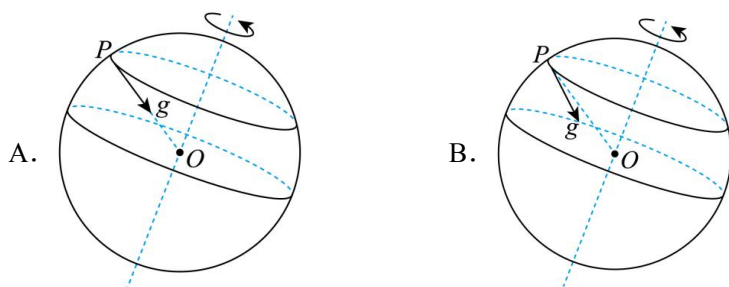
2. 金星和地球沿各自的椭圆轨道绕太阳运动，根据开普勒行星运动的规律，下列说法正确的是（ ）

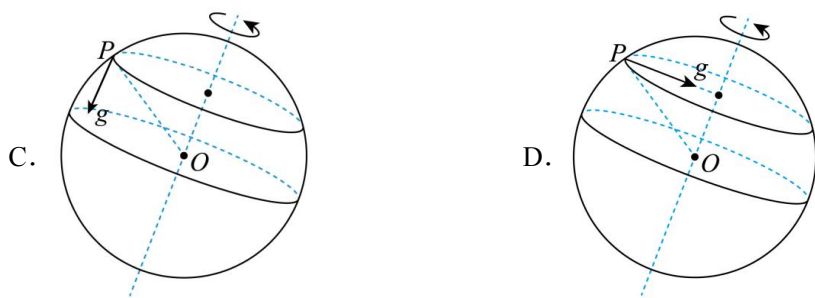
- A. 太阳位于两个椭圆轨道的正中心
- B. 地球的运动方向总是与它和太阳的连线垂直
- C. 在相同时间内，金星与太阳连线扫过的面积等于地球与太阳连线扫过的面积
- D. 金星与地球的公转周期之比的平方等于它们轨道半长轴之比的三次方

3. 万有引力定律是人类科学史上最伟大的发现之一，有关万有引力定律说法正确的是（ ）

- A. 亚里士多德进行了月-地检验
- B. 由万有引力定律公式 $F = \frac{GMm}{r^2}$ 可知，当 $r \rightarrow 0$ 时， $F \rightarrow \infty$
- C. 卡文迪什被誉为第一个称量出地球质量的人
- D. 牛顿根据牛顿运动定律和开普勒行星运动定律得出万有引力定律，并测出了引力常量

4. 将地球视作均匀球体，考虑到地球自转的影响，下列表示地表 P 处重力加速度 g 方向可能正确的是





5. 2025 年 5 月 14 日，我国将全球首个太空计算卫星星座（首批共 12 颗）送入离地高度约 550km（小于地球同步卫星与地面的距离）的预定圆轨道（如图所示），开创了人类将超级计算能力部署至太空的新纪元。在轨运行时，该卫星（ ）

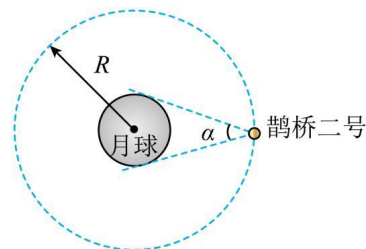
- A. 角速度大小比地球自转角速度大
- B. 速度大小可能比地球第一宇宙速度大
- C. 所受地球引力一定比同步卫星的大
- D. 所受合力比静止在赤道地面上时小



6. a 同学根据向心力公式 $F = \frac{mv^2}{r}$ 说，如果人造地球卫星的质量不变，当轨道半径增大到 2 倍时，人造地球卫星需要的向心力减小为原来的 $\frac{1}{2}$ ； b 同学根据卫星的向心力是地球对它的引力推断，当轨道半径增大到 2 倍时，人造地球卫星需要的向心力减小为原来的 $\frac{1}{4}$ ，你认为（ ）

- A. a 同学对， b 同学错
- B. a 同学错， b 同学对
- C. 两个同学都对
- D. 两个同学都错

7. 我国发射的中继星“鹊桥二号”于 2024 年 4 月 2 日按计划进入环月轨道，该中继星的绕月运动可视为匀速圆周运动。如图所示，已知鹊桥二号的轨道半径为 R ，其观测月球的最大张角为 α ，则下列说法正确的是（ ）

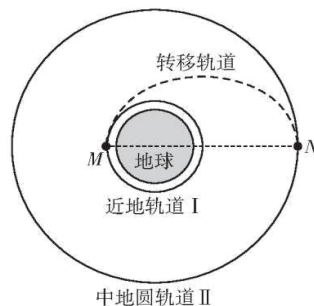


- A. 最大张角 α 越大，鹊桥二号绕行周期越大
- B. 鹊桥二号的轨道半径 R 越大，其所受的向心力越大
- C. 若再测得鹊桥二号绕行周期，则可求月球的平均密度
- D. 若再测得月球半径大小和自转周期，则可求得月球的质量

8. 神舟二十号载人飞船入轨后，于北京时间 2025 年 4 月 24 日 23 时 49 分，成功对接于空间站天和核心舱径向端口。飞船先在低轨道做匀速圆周运动，经过变轨后，飞船与空间站对接成为整体，对接后的空间站整体仍在原轨道稳定运行。下列说法正确的是（ ）

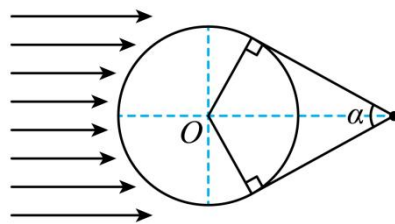
- A. 飞船在低轨道上运行的速度比空间站运行的速度大
 B. 飞船在低轨道上运行的周期比空间站运行的周期大
 C. 对接后的空间站整体比对接前的空间站受到的地球的万有引力大
 D. 对接后的空间站整体与对接前的空间站受到的地球的万有引力大小相等

9. 2024 年 4 月 21 日，遥感四十二号 02 星发射升空并顺利进入预定轨道。遥感四十二号 02 星进入近地轨道 I，经椭圆转移轨道进入中地圆轨道 II 运行， M 点和 N 点分别为椭圆转移轨道的近地点和远地点。已知近地轨道 I 的半径可认为等于地球半径，中地圆轨道 II 与近地轨道 I 共平面且轨道半径为地球半径的 4 倍。已知地球半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g ，忽略地球自转，下列说法中正确的是（ ）



- A. 卫星由近地轨道 I 进入转移轨道需要在 M 点减速
 B. 卫星由转移轨道进入中地圆轨道 II 需要在 N 点加速
 C. 卫星在转移轨道上从 M 点运行到 N 点所需时间为 $\frac{5\pi}{2} \sqrt{\frac{10R}{g}}$
 D. 卫星在轨道 I 上 M 点的加速度小于在轨道 II 上 N 点的加速度

10. 天问一号在绕火星运动过程中由于火星遮挡太阳光，也会出现类似于地球上观察到的日全食现象，如图所示。已知天问一号绕火星运动的轨道半径为 r ，火星质量为 M ，引力常量为 G ，天问一号相对于火星的张角为 α （用弧度制表示），将天问一号环火星的运动看作匀速圆周运动，天问一号、火星和太阳的球心在同一平面内，太阳光可看作平行光，则（ ）



- A. 火星表面的重力加速度为 $\frac{GM}{r^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$
 B. 火星的第一宇宙速度为 $\sqrt{\frac{GM}{r \tan \frac{\alpha}{2}}}$
 C. 天问一号每次日全食持续的时间为 $\alpha \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
 D. 天问一号运行的角速度为 $\frac{GM}{r^2 \sin^3 \frac{\alpha}{2}}$

第 II 卷 非选择题

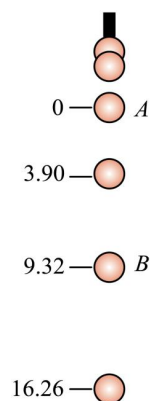
二、实验题：本题共 2 小题，共 15 分。

11. （6 分）（1）由中国航天局启动的探月实验，于 2004 年 3 月 1 日启动，2020 年 12 月 17 日嫦娥五号携

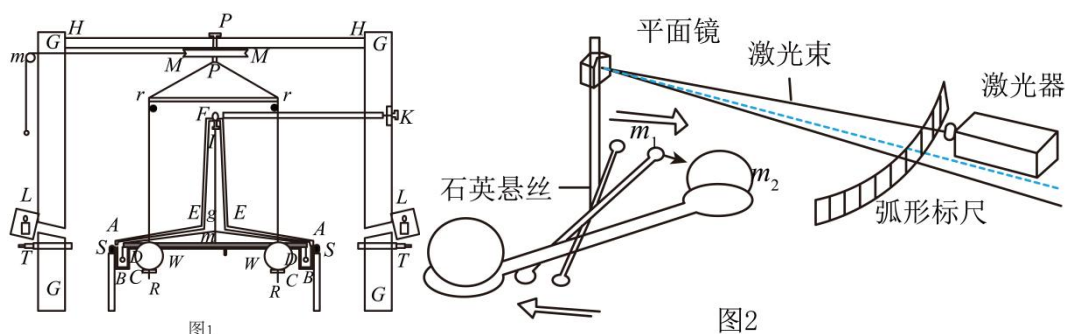
带月球样品安全返回地球，标志着中国探月工程“绕，落，回”三步走取得圆满胜利。假设我们在月球上，请你选择合适的器材设计实验测量月球表面的重力加速度 g 的大小。可以选择的器材有：

①质量 m 已知的重锤、②打点计时器、③直流电源、④弹簧测力计，根据你设计的实验原理， $g_{\text{月}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $\underline{\hspace{2cm}}$ （请说明你所测量的物理量的符号）。

（2）图是一幅小球自由下落时的频闪照片示意图，频闪仪每隔 0.04s 闪光一次。从较清晰的 A 点开始测量，图中数字是小球相对于 A 点落下的距离，单位是 cm 。利用这幅照片测得：小球经过 B 点时速度的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$ （计算结果保留 3 位有效数字），自由落体加速度 g 的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}^2$ 。



12.（9 分）1798 年，卡文迪什在《伦敦皇家学会哲学学报》论文中发表了“扭秤”的思想，如图 1 所示。



阅读完整个实验内容完成下列问题

(1)（单选）卡文迪什扭秤实验中测量 G 时采用的主要研究方法是_____。

- A. 控制变量法
- B. 累积法
- C. 转换研究对象法
- D. 放大法

(2)（多选）关于卡文迪什扭秤实验下列说法正确的是_____。

- A. 大球和小球之间的距离和其尺寸数量级相当，不可当作质点，万有引力定律不适用
- B. 扭秤装在封闭的箱子里是为了防止空气不均匀受热引起的气流对微小力测量的干扰
- C. 卡文迪什利用扭秤测定了引力常量的数值，被称为第一个测量地球质量的人
- D. 大球和小球除了相互之间的引力之外还会受到重力，重力对该实验的测量有影响

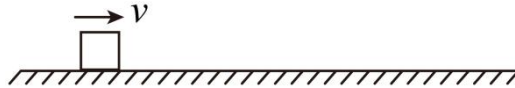
(3)卡文迪什扭秤的某种现代简化模型如图 2 所示，两个质量为 m_1 的小球固定在一根总长度为 L 的轻杆两端，用一根石英悬丝将轻杆水平的悬挂起来，距离小球 r 处放置两个质量为 m_2 的大球。根据万有引力定律，固定小球的轻杆会受到一个力矩而转动，从而使石英悬丝扭转，最终引力力矩与悬丝的弹性恢复力矩大小相等时装置静止不动。已知引力力矩大小可以表示为引力的大小乘以作用点到支点的距离，弹性恢复力矩可以表示为常数 k 乘以悬丝旋转角。激光水平入射到固定于悬丝上的平面镜上，弧形标尺到平面镜的距离为 d 。

从静止释放轻杆到最终平衡的过程中，弧形标尺上反射光点移动的距离为 s ，则引力常量的表达式为

$G = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（用题干中已知的物理量表示）

三、计算题：本题共 3 小题，共 39 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

13.（10 分）假设未来的航天员登陆某半径为 R 的星球，为测量该星球的质量，航天员采用如下方法：如图所示，在星球表面的水平地面上，物块以大小为 v 的水平初速度开始运动，物块运动到距离出发点 d 处速度恰好减为 0。已知物块与地面间的动摩擦因数为 μ ，引力常量为 G ，不计星球的自转。求：

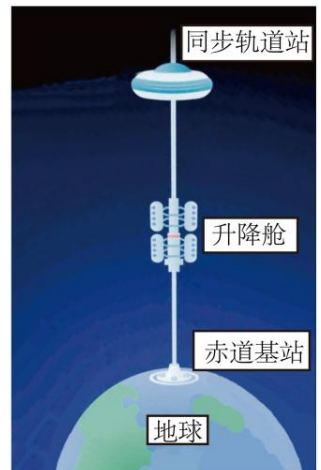


(1) 物块从开始运动到速度恰好减为 0 所用的时间 t ；

(2) 该星球表面的重力加速度大小 g ；

(3) 该星球的质量 M 。

14.（12 分）太空电梯是一种设想中的未来太空运输系统，由高强度纳米材料缆绳、赤道基站、同步轨道站和升降舱组成。缆绳一端固定在地球赤道附近的海上平台，另一端延伸至地球静止轨道（约 3.6 万公里高空）外的同步轨道站。升降舱可沿缆绳往返运送人员和物资。若建成，太空电梯有望彻底改变太空运输方式，使普通人也能低成本进入太空，加速月球基地、火星殖民等深空探索进程，甚至推动太空能源和制造业的发展。设地球自转角速度为 ω ，地球半径为 R 。



(1) 若“太空电梯”将货物从赤道基站运到距地面高度为 h_1 的同步轨道站，求轨道站内质量为 m_1 的货物相对地心运动的速度大小；

(2)当升降舱停在距地面高度 $h_2=4R$ 的站点时，求舱内质量 $m_2=60\text{kg}$ 的人对水平地板的压力大小（地面附近重力加速度 g 取 10m/s^2 ，地球自转角速度 $\omega=7.3\times 10^{-5}\text{rad/s}$ ，地球半径 $R=6.4\times 10^3\text{km}$ ）。

15.（17分）2024年5月28日18时58分，经过约8.5小时的出舱活动，神舟十八号乘组航天员叶光富、李聪、李广苏密切协同，在空间站机械臂和地面科研人员的配合支持下，完成了空间站空间碎片防护装置安装、舱外设备设施巡检等任务。空间机械臂作为在轨支持、服务的一项关键技术，对空间科学的应用和发展起到了很大的带动作用。空间站上安装的机械臂不仅可以维修、安装空间站部件，还可以发射、抓捕卫星。如图所示，若空间站在半径为 r 的轨道上做匀速圆周运动。从空间站伸出长为 d 的机械臂，微型卫星放置在机械臂的外端。在机械臂的作用下，微型卫星、空间站、地球在同一直线上，微型卫星与空间站同步做匀速圆周运动。已知地球半径为 R ，地球表面重力加速度为 g ，微型卫星

质量为 m ，求：

- （1）地球的质量及平均密度；
- （2）空间站所在轨道处的重力加速度；
- （3）机械臂对微型卫星的作用力大小（忽略空间站对卫星的引力以及空间站的尺寸）。

