

2025 年 11 月测试

物理 参考答案

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。其中 1~10 题为单选题，在每小题给出的四个选项中，有一项符合题意；11~14 题为多选题，全部选对得 3 分，部分选对但不全得 1 分，有错选或不选得 0 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	D	D	A	D	B	C	D	D
11	12	13	14						
BC	AD	AD	AC						

二、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。

15. (8 分)

- (1) A (2 分)
- (2) AD (2 分)
- (3) AC (2 分)
- (4) $OM + OP = ON$ (2 分)

16. (10 分)

- (1) 1.995 (1.993~1.997) (2 分)
- (2) 2 (2 分)
- (3) $-\frac{k\pi d^2}{4I}$ (2 分)
- (4) A (2 分)
- (5) 不对。改进方案：改测 1、3 之间的距离 L 并描绘 $U-L$ 图像。(2 分)

三、计算题：本题共 4 小题，共 40 分。

17. (9 分)

(1) $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ (1 分) $h = L(1 - \cos\theta)$ (1 分) $v = \sqrt{2gL(1 - \cos\theta)}$ (1 分)

(2) $F' - mg = \frac{mv^2}{L}$ (1 分) $F = F'$ (1 分) $F = mg(3 - 2\cos\theta)$ (1 分)

(3) 根据动量定理，或由 $I + I_G = \Delta P$ ；或由 $I + I_G = mv$ 或由 $\bar{I} + \bar{I}_G = \overline{\Delta P}$ 均可 (不赋分)

$$I = \sqrt{m^2 v^2 + \frac{1}{16} m^2 g^2 T^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$I = \sqrt{2gLm^2(1-\cos\theta) + \frac{1}{16}m^2g^2T^2} \quad (1 \text{ 分, 若化简为 } I = \frac{mgT}{4} \sqrt{1 + \frac{32L(1-\cos\theta)}{gT^2}} \text{ 亦可}).$$

18. (9分)

(1) β 衰变 (1分)。磁场垂直纸面向里 (1分)

(2) 衰变过程动量守恒, 二者动量大小相等,

结合公式 $r = \frac{mv}{qB}$, 可推出电荷量之比是 1:7 (2分)

质量之比是 1: (14×1836),

结合公式 $T = \frac{2\pi m}{qB}$, 可推出周期之比是 1:3672 (2分)

(3) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ (3分)

19. (10分)

(1) 圆轨道: $\frac{GMm}{r_0^2} = \frac{mv_0^2}{r_0}$, 得 $v_0 = \sqrt{\frac{GM}{r_0}}$ (1分)

$$T_0 = \frac{2\pi r_0}{v_0}, \quad T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{r_0^3}{GM}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 卫星变轨后在椭圆轨道: $2a = R + r_0$ (1分)

根据开普勒第三定律: $\frac{r_0^3}{T_0^2} = \frac{a^3}{T^2}$ (1分)

得: $t = \frac{T}{2}, \quad t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{(R+r_0)^3}{2GM}}$ (1分)

(3) 对分离后的卫星:

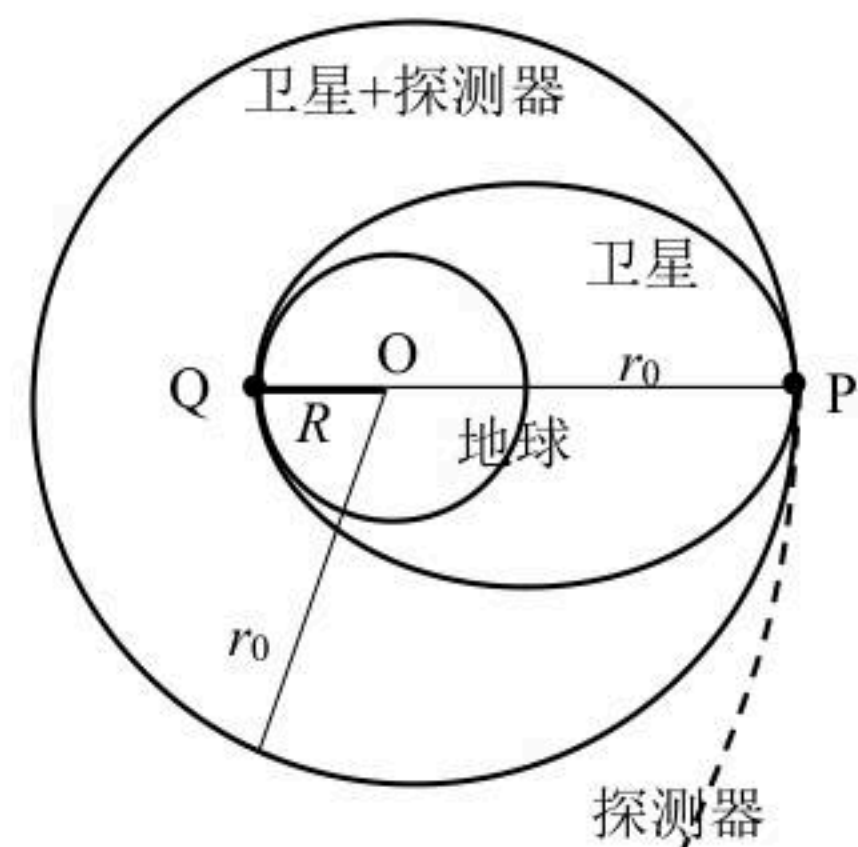
开普勒第二定律: $r_0 v_1 = R v_1'$ (1分)

机械能守恒: $\frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \left(-\frac{GMm_1}{r_0}\right) = \frac{1}{2}m_1 v_1'^2 + \left(-\frac{GMm_1}{R}\right)$ (1分)

对分离后的探测器: 机械能守恒: $\frac{1}{2}m_2 v_2^2 + \left(-\frac{GMm_2}{r_0}\right) = 0$ (1分)

分离过程卫星 m_1 和探测器 m_2 系统: 动量守恒: $(m_1 + m_2) v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ (1分)

上述方程联立可求 k 。(不赋分)



能量守恒: $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_0^2 + E = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$, 缺卫星或探测器的质量, 不可求 E 。(1分)

20. (12分)

(1) a. $ma_1 = F_A$, $F_A = -BIL$, $I = \frac{BLv}{(R+r)}$, 得 $a_1 = \frac{B^2L^2v}{m(R+r)}$ (1分)

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, $A = \frac{\Delta v}{\Delta x}$, 可得 $\frac{a}{A} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = v$ (2分, 或 $\Delta v = a_1\Delta t = -\frac{B^2L^2v}{m(R+r)}\Delta t = -\frac{B^2L^2}{m(R+r)}\Delta x$)

$A_1 = -\frac{B^2L^2}{m(R+r)}$ (1分)

b. 根据 A_1 不变: $A_1 = \frac{0-v_0}{X} = -\frac{B^2L^2}{m(R+r)}$ (2分, 或 $0-v_0 = -\frac{B^2L^2}{m(R+r)}X$)

可得 $X = \frac{m(R+r)v_0}{B^2L^2}$ (1分)

(2) a. $ma_2 = mg - F_A$, $a_2 = g - \frac{B^2L^2v}{m(R+r)}$ (1分)

$A_2 = \frac{a_2}{v} = \frac{g}{v} - \frac{B^2L^2}{m(R+r)}$ (2分)

b. 棒做速度随位移的变化率减小的减速运动, 当变化率 $A_2 = 0$ 时,

$0 = \frac{g}{v_m} - \frac{B^2L^2}{m(R+r)}$ (1分)

可以求出金属棒的最大速度: $v_m = \frac{mg(R+r)}{B^2L^2}$ (1分)

【如答出其他符合题意答案亦可得分 (必须用到 A_2 及题干中的条件求出某个描述金属棒运动的物理量)】