

物理参考答案

一、选择题

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
A	C	B	C	D	C	A		ACD	BD	AD

二、非选择题

11. (1) O 点的位置 (1分) 两个弹簧测力计的读数 (1分, 漏“两个”不给分)

(2) 4.0N (1分)

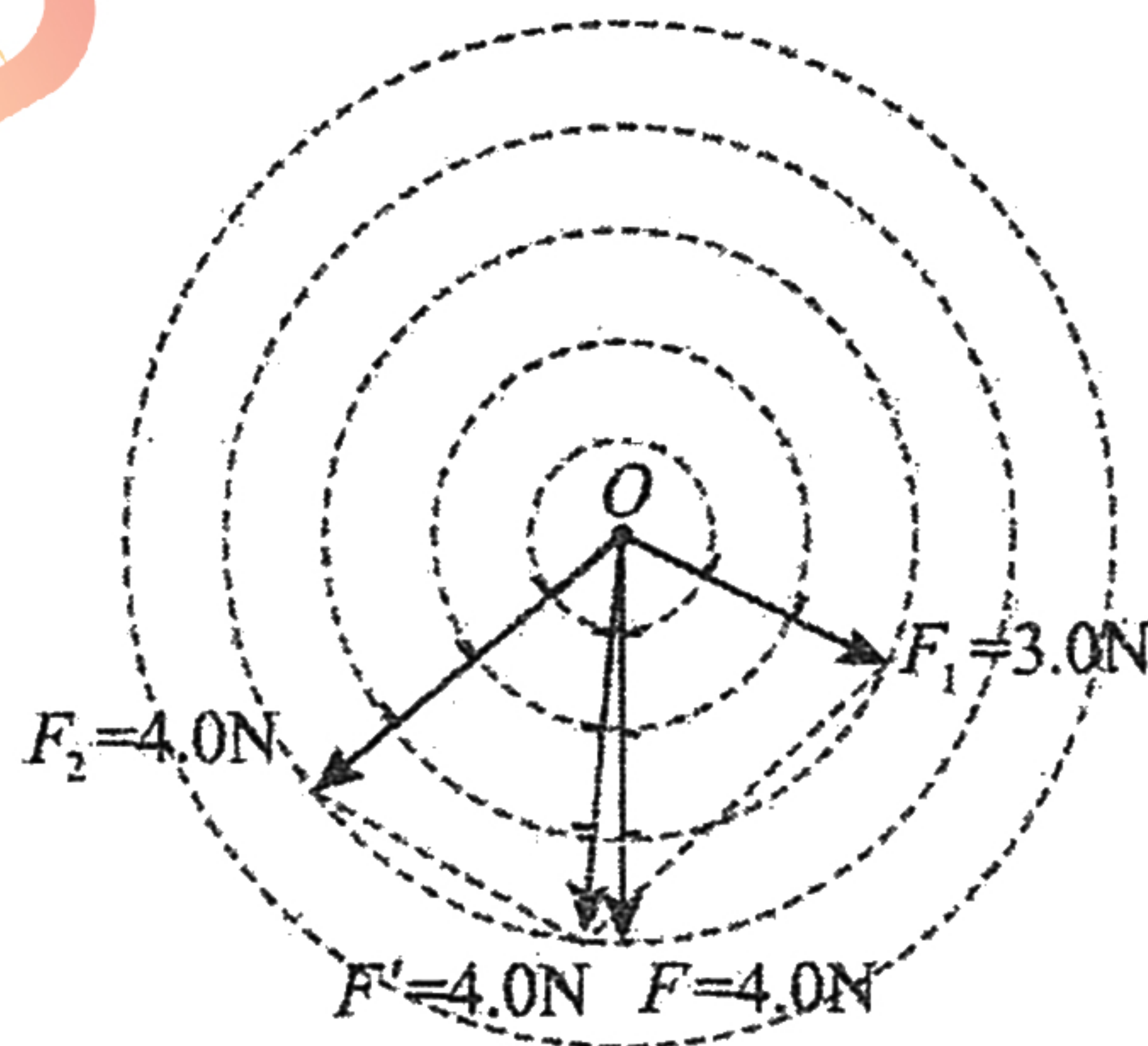
(3) 作图 (共3分)

正确画出 F 给 1分

(要有标度和方向; 图中的 $F=4.0N$ 可只有 F 不一定标注 4.0N)

正确作出 F' 给 2分

(平行四边形 1分, 做出 F' 大小、方向 1分)



12. (1) $\times 1$ (1分) 欧姆调零 (1分) 30 (2分)

(2) A_1 (1分) A_2 (1分) R_1 (2分)

(3) $\frac{r_1 + R_0}{k - 1}$ (2分)

13. 解: (1) 该过程中磁通量变化量 $\Delta\phi = 2 \times 0.5B\pi R^2 - 0.5B\pi R^2 = 0.5B\pi R^2$ (1分)

感应电动势的平均值为 $\bar{E} = \frac{\Delta\phi}{t}$ (1分)

线圈的电阻 $r = \rho \frac{l}{s}$ (1分)

$l = 2\pi R$ (1分)

根据欧姆定律可得感应电流的平均值 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{r}$ (1分)

解得: $\bar{I} = \frac{BsR}{4\rho t}$ (2分)

感应电流的方向沿线圈逆时针 (1分)

(2) 通过线圈的电荷量 $q = \bar{I}t$ (1分)

解得: $q = \frac{BsR}{4\rho}$ (1分)

14.解: (1) 设离子射入匀强磁场时的速率为 v , 由动能定理得: $\frac{qU}{2} = qvB_1 r$ (2分)

解得: $v = \frac{U}{B_1 r}$ (1分)

(2) 设离子在磁场中圆周运动的半径为 R , 离子所受洛伦兹力提供向心力:

由牛顿第二定律有: $qvB_2 = \frac{mv^2}{R}$ (2分)

联立②③可得 $R = \frac{mv}{qB_2} = \frac{mU}{qB_1 B_2 r}$ (1分)

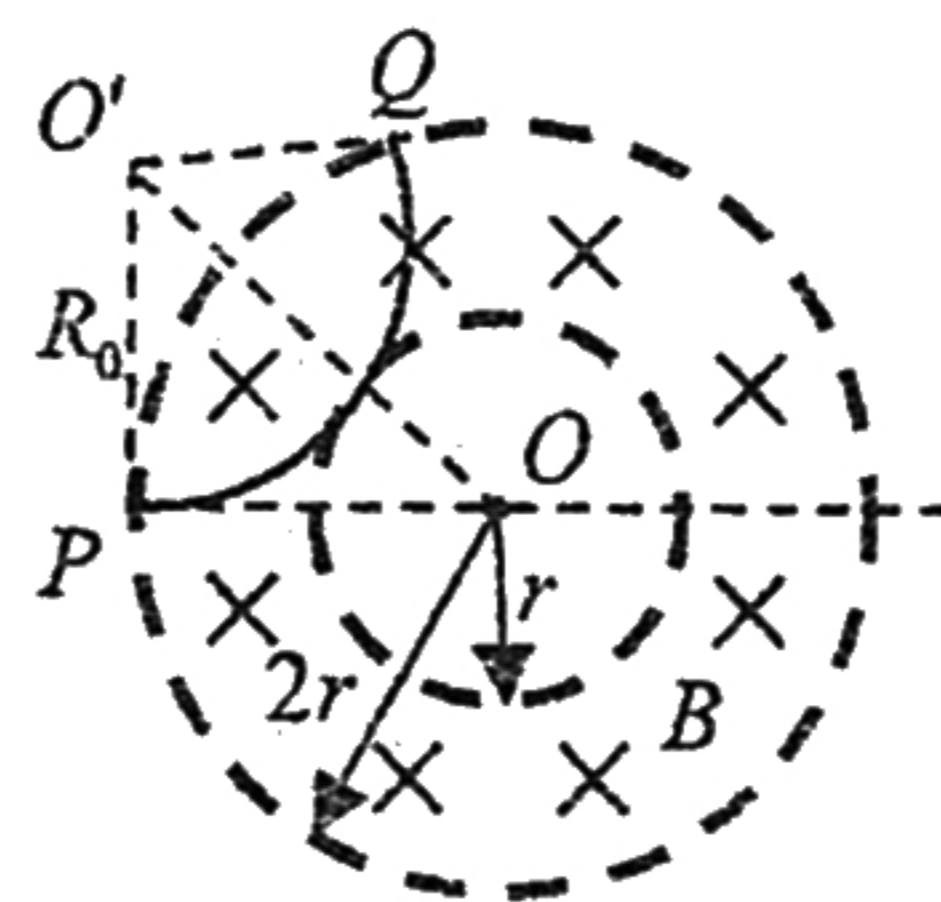
(3) 若离子恰好不进入小圆, 设离子与小圆相切时轨道半径为 R_0 , 此时轨迹如图所示,

在 $\triangle OPO'$ 中, 由几何关系得: $R_0^2 + (2r)^2 = (R_0 + r)^2$ (2分)

解得: $R_0 = \frac{3}{2}r$ (1分)

要使离子不进入小圆, 必须 $R \leq R_0$ (1分)

解得磁感应强度 $B_2 \geq \frac{2mU}{3qB_1 r^2}$ (2分)



15.解: (1) 设物块冲上滑板时速度大小为 v_1 , 圆弧轨道和滑板共同速度为 v_2

物块滑下过程中, 系统水平动量守恒 $mv_1 = (M_1 + M_2)v_2$ (2分)

系统机械能守恒 $mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}(M_1 + M_2)v_2^2$ (2分)

解得: $v_1 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

$v_2 = 0.2 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 设滑板碰撞挡板前瞬间, 物块速度大小为 $v_{物}$, 滑板速度大小为 $v_{板}$, 此时未共速,

以向右为正方向, 根据动量守恒 $mv_1 - M_2 v_2 = mv_{物} + M_2 v_{板}$ (1分)

反弹后, $-M_2 v_{板} + mv_{物} = -(M_2 + m)v$ (1分)

若恰好没追上圆弧轨道, 则 $v = v_2$ (1分)

解得: $v_{板} = 0.525 \text{ m/s}$

$v_{物} = 1.1 \text{ m/s}$ (算对两个速度值给 1 分)

因 $v_{物} > v_{板}$ 故假设成立 (1分, 没有讨论不得分)

设滑块滑上滑板 M_2 时，滑板向左对地运动了 s_1 ，滑块 m 向右对地运动了水平位移 s_2

物块滑下过程中，系统水平动量守恒 $ms_2 = (M_1 + M_2)s_1$ (1分)

$$s_1 + s_2 = R \quad (1分)$$

解得： $s_1 = 0.04\text{m}$ (1分)

对滑板列动能定理 $\mu mg(s_1 + s) = \frac{1}{2}M_2 v_{\text{板}}^2 - \frac{1}{2} \times M_2 v_2^2$ (1分)

解得： $s = 0.025\text{ m}$

故滑板碰撞挡板反弹后能追上圆弧轨道 s 的取值范围： $s > 0.025\text{ m}$ (1分，取等不得分)

