

# 高三练习卷

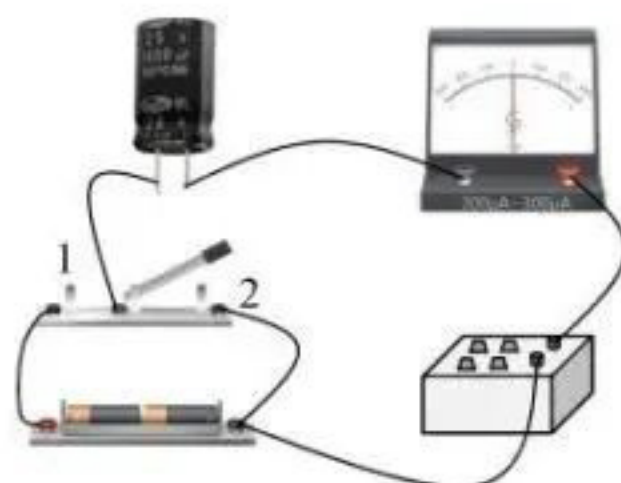
## 物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共计 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. A    2. C    3. A    4. C    5. B    6. D    7. C    8. D    9. D    10. B

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分) (1) 如第 11 题答图  
 (2) 正  
 (3) 8  
 (4) 987  
 (5) D



第 11 题答图

12. (8 分) (1)  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{36}^{89}\text{Kr} + {}_{56}^{144}\text{Ba} + 3{}_0^1\text{n}$  2 分

由质能方程得  $E = \Delta mc^2$  1 分

所以  $\Delta m = \frac{E}{c^2}$  1 分

(2) 设中子的质量为  $m$ ，碳核的速度为  $v'$

$mv_0 = mv + 12mv'$  1 分

$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}12mv'^2$  1 分

解得  $v = -\frac{11}{13}v_0$ ，即中子速度大小为  $\frac{11}{13}v_0$  2 分

13. (8 分) (1) 设石子从车尾下落到地面的时间为  $t$

石子做平抛运动  $H = \frac{1}{2}gt^2$  1 分

竖直方向的速度  $v_y = gt$  1 分

石子第一次落地时速度  $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$  1 分

解得  $v = 8\sqrt{10}\text{m/s}$  1 分

(2) 石子撞击地面前后速度与水平地面夹角相同，反弹速率为撞击地面时速率的  $\frac{1}{2}$

第一次反弹时石子的速度  $v'_y = \frac{v_y}{2}$  ;  $v'_x = \frac{v_0}{2}$  1分

第一次反弹后至第二次落地前石子在空中的时间  $t' = 2 \frac{v'_y}{g}$  1分

第二次落地时石子与车尾水平距离  $L = v_0 t' - v'_x t'$  1分

解得  $L = 9.6\text{m}$  1分

14. (13分) 解: (1) 由爱因斯坦光电效应方程

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = h \frac{c}{\lambda} - W_0$$
 1分

所以  $\lambda = \frac{2hc}{mv_m^2 + 2W_0}$  1分

由动能定理得  $-eU_c = 0 - \frac{1}{2}mv_m^2$  1分

所以  $U_c = \frac{mv_m^2}{2e}$  1分

(2) 速度为  $\frac{v_m}{2}$  的电子刚好能到达阳极的临界轨迹如答图甲所示，即从  $N$  点沿切线方向进入磁场的电子在磁场中轨迹是半圆弧， $ON$  为其直径，所以

$$r_1 = \frac{R}{2}$$
 1分

$$e \frac{v_m}{2} B = \frac{m(\frac{v_m}{2})^2}{r_1}$$
 2分

所以  $B = \frac{mv_m}{eR}$  1分

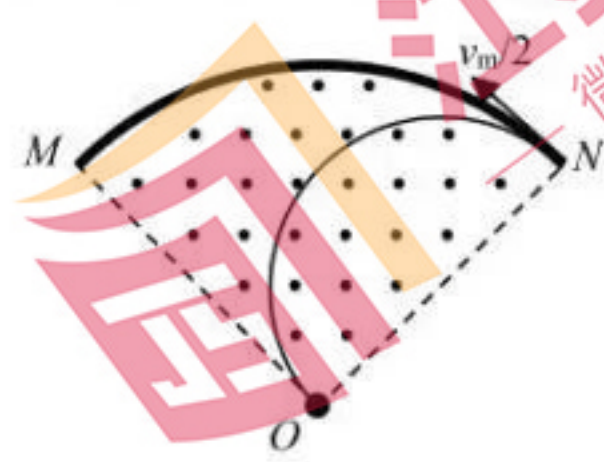
(3) 速度为  $v_m$  的电子半径设为  $r_2$ ，则

$$ev_m B = \frac{mv_m^2}{r_2}$$
 1分

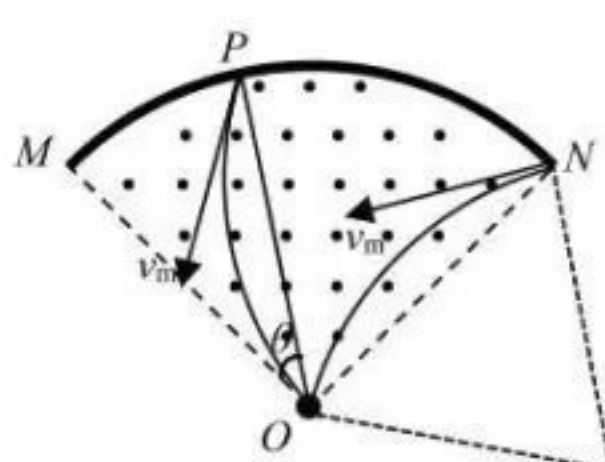
所以  $r_2 = R$  1分

即电子以最大速度  $v_m$  与  $ON$  成  $30^\circ$  进入磁场时刚好到达阳极  $O$ ，从  $N$  点射入的电子速度方向合适，在  $\frac{v_m}{2} - v_m$  之间均可到达阳极  $O$  处

1分



第14题答图甲



第14题答图乙

当电子从  $P$  点以最大速度  $v_m$  与  $OP$  成  $30^\circ$  方向射出，电子刚好与磁场边界  $OM$  相切，即能到达阳极  $O$  处的光电子只分布在  $NP$  之间，如答图乙所示

所以  $k = \frac{90^\circ - 30^\circ}{90^\circ} = \frac{2}{3}$

2分

15. (16分) (1) 设轻绳与竖直方向夹角为  $\theta$ ,

$$2F \cos \theta = mg$$

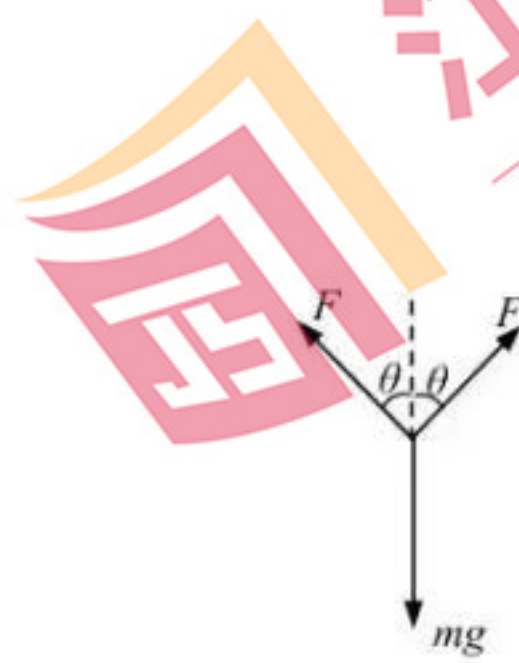
2分

由几何关系知  $\sin \theta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}L}{\frac{3}{2}L} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

所以  $\cos \theta = \frac{\sqrt{6}}{3}$

解得  $F = \frac{\sqrt{6}}{4}mg$

1分



第15题答图甲

1分

(2) 解除锁定后因为轻环只受绳子拉力和垂直杆方向的支持力，小球  $A$  与轻环间的绳处于竖直方向，绳子  $OA$  与竖直方向夹角为  $\alpha$

$$\frac{\sqrt{3}L}{\sin \alpha} + \frac{\sqrt{3}L}{\tan \alpha} = 3L$$

1分

竖直方向  $T \cos \alpha + T = mg$

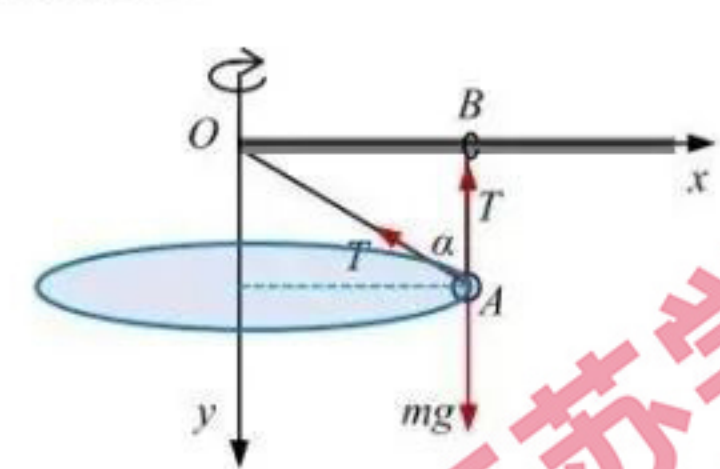
2分

水平方向  $T \sin \alpha = m\omega^2 \sqrt{3}L$

2分

所以  $\omega = \sqrt{\frac{g}{3L}}$

1分



第15题答图乙

(3) 轻环滑至  $B$  点时小球  $A$  下落高度为  $L$ 、速度为  $v$

小球  $A$  机械能守恒  $mgL = \frac{1}{2}mv^2$

2分

绳中拉力的合力始终与小球  $A$  的速度方向垂直

1分

轻环滑至  $B$  点时小球  $A$  的速度与水平方向夹角  $\beta = 30^\circ$

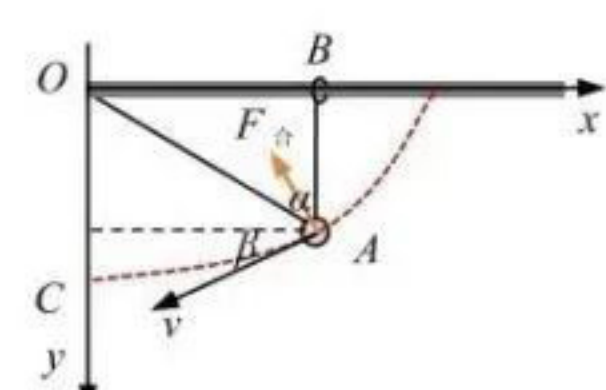
1分

$$v_B = v \cos \beta$$

1分

所以  $v_B = \frac{\sqrt{6gL}}{2}$

1分



第15题答图丙

(其他解法参照给分.)

(3) 小球滑至如图丁所示位置, 由动能定理知

$$mgL = \frac{1}{2}mv_A^2$$

假设小球  $A$  的坐标为  $(x, y)$  则由几何关系得

$$x^2 + y^2 = (3L - y)^2$$

$$\text{即 } y = -\frac{1}{6L}x^2 + \frac{3}{2}L$$

小球  $A$  的轨迹为抛物线,  $y$  轴为对称轴, 顶点在  $O$  点正下方  $C$  点

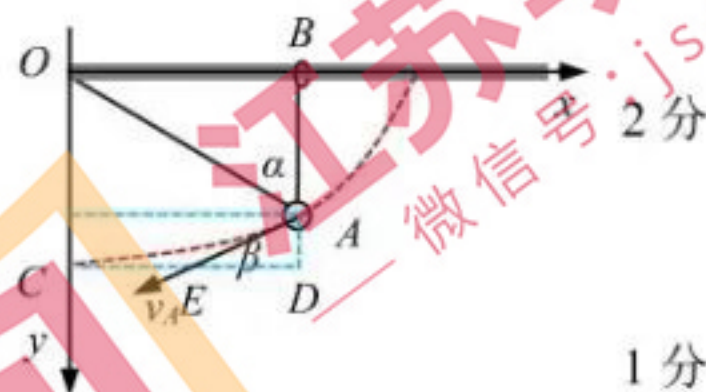
因为此轨迹为抛物线, 所以小球在该时刻速度方向延长线一定与水平位移  $CD$  交于中

点  $E$ . 设  $\angle AED$  即速度方向与水平方向的夹角为  $\beta$ . 即

$$\tan \beta = \frac{AD}{ED} = \frac{OC - AB}{\frac{OB}{2}} = \frac{\frac{3}{2}L - L}{\frac{\sqrt{3}}{2}L} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \text{ 所以 } \beta = 30^\circ$$

$$\text{所以 } v_B = v_A \cos \beta$$

$$\text{即 } v_B = \frac{\sqrt{6gL}}{2}$$



第15题答图丁