

绝密★启用前

2019年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）

理科综合 物理部分参考答案

I卷共8题，每题6分，共48分。

1. A 2. C 3. B 4. D 5. C 6. AD 7. BC 8. BC

II卷共4题，共72分。

9. (18分)

(1) $J \cdot s$ $kg \cdot m^2 / s$

(2) ① AD

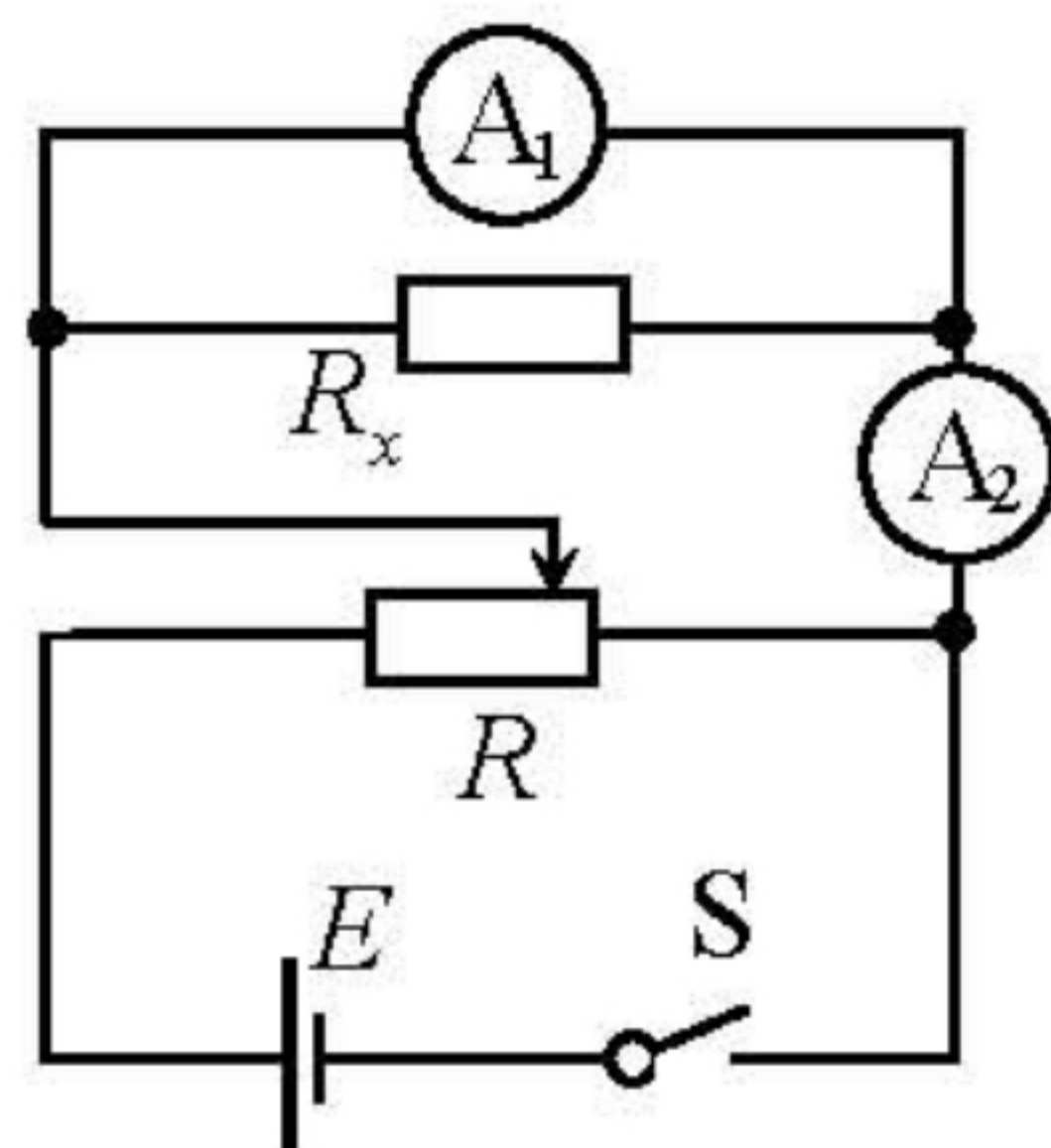
② D

③ $\frac{AC}{BD}$

(3) ① 0.200 (0.196 ~ 0.204均可)

② 如右图

③ $\frac{I_1 R_1}{I_2 - I_1}$ 相等



10. (16分)

(1) 舰载机由静止开始做匀加速直线运动，设其刚进入上翘甲板时的速度为 v ，则有

$$\frac{v}{2} = \frac{L_1}{t} \quad \text{①}$$

根据动能定理，有

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad \text{②}$$

联立①②式，代入数据，得

$$W = 7.5 \times 10^4 \text{ J} \quad \text{③}$$

(2) 设上翘甲板所对应的圆弧半径为 R ，根据几何关系，有

$$L_2 = R \sin \theta \quad \text{④}$$

由牛顿第二定律，有

$$F_N - mg = m \frac{v^2}{R} \quad \text{⑤}$$

联立①④⑤式，代入数据，得

$$F_N = 1.1 \times 10^3 \text{ N} \quad \text{⑥}$$

11. (18分)

(1) 设线圈中的感应电动势为 E ，由法拉第电磁感应定律 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ，则

$$E = k \quad \text{①}$$

设 PQ 与 MN 并联的电阻为 $R_{\text{并}}$ ，有

$$R_{\text{并}} = \frac{R}{2} \quad \text{②}$$

闭合 S 时，设线圈中的电流为 I ，根据闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R_{\text{并}} + R} \quad \text{③}$$

设 PQ 中的电流为 I_{PQ} ，有

$$I_{PQ} = \frac{1}{2}I \quad \text{④}$$

设 PQ 受到的安培力为 $F_{\text{安}}$ ，有

$$F_{\text{安}} = BI_{PQ}l \quad (5)$$

保持 PQ 静止，由受力平衡，有

$$F = F_{\text{安}} \quad (6)$$

联立①②③④⑤⑥式得

$$F = \frac{Bkl}{3R} \quad (7)$$

方向水平向右。

(2) 设 PQ 由静止开始到速度大小为 v 的加速过程中， PQ 运动的位移为 x ，所用时间为 Δt ，回路中的磁通量变化为 $\Delta\Phi$ ，平均感应电动势为 \bar{E} ，有

$$\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad (8)$$

其中

$$\Delta\Phi = Blx \quad (9)$$

设 PQ 中的平均电流为 \bar{I} ，有

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R} \quad (10)$$

根据电流的定义得

$$\bar{I} = \frac{q}{\Delta t} \quad (11)$$

由动能定理，有

$$Fx + W = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad (12)$$

联立⑦⑧⑨⑩⑪⑫式得

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{2}{3}kq \quad (13)$$

12. (20分)

(1) 设正离子经过电极 B 时的速度为 v ，根据动能定理，有

$$ZeU = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad \text{①}$$

设正离子束所受的电场力为 F_1' ，根据牛顿第三定律，有

$$F_1' = F_1 \quad \text{②}$$

设引擎在 Δt 时间内飘入电极间的正离子个数为 ΔN ，由牛顿第二定律，有

$$F_1' = \Delta Nm \frac{v-0}{\Delta t} \quad \text{③}$$

联立①②③式，且 $N = \frac{\Delta N}{\Delta t}$ 得

$$N = \frac{F_1}{\sqrt{2ZemU}} \quad \text{④}$$

(2) 设正离子束所受的电场力为 F' ，由正离子束在电场中做匀加速直线运动，有

$$P = \frac{1}{2}F'v \quad \text{⑤}$$

考虑到牛顿第三定律得到 $F' = F$ ，联立①⑤式得

$$\frac{F}{P} = \sqrt{\frac{2m}{ZeU}} \quad \text{⑥}$$

(3) 为使 $\frac{F}{P}$ 尽量大，分析⑥式得到

三条建议：用质量大的离子；用带电量少的离子；减小加速电压。