

3 月考试物理参考答案及评分意见

一、选择题：满分 42 分，本题共 12 小题。在每小题给出的四个选项中，第 1-6 题每小题 3 分，且只有一项符合题目要求。第 7-12 题有多项符合题目要求，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	B	A	B	D	A	CD	AD	BC	BC	AB	ACD

二、实验题：（共 16 分，每空均 2 分）请把答案填在题中横线上。

13. (8 分) 左侧； 1.40； 0.57 偏小

14. (8 分) (1) A_1 R_1 (2) 267 0.00576

三、计算题（共 42 分）解答时写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。

15. (8 分)

解：(1) (4 分) 电压表满偏时，有

$$U = I_g(R + R_g), R = \frac{U}{I_g} - R_g = 2500\Omega \quad \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

即与表头串联一个 2500Ω 的分压电阻，并将表头的刻度盘按设计的量程进行刻度。
 (1 分)

(2) (4 分) 电流表满偏时，有 $I_g R_g = (I - I_g)R$ ， $R = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \approx 0.83\Omega$ (3 分)

即与表头并联一个 0.83Ω 的分流电阻，并将表头的刻度盘按设计的量程进行刻度。
 (1 分)

16. (10 分)

(1) (4 分) 由 $x-t$ 图象可知 $t=1.5s$ 后金属棒开始匀速运动，

速度为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 7m/s$ ①..... (1 分)

此时，杆中电流为 $I = \frac{BLv}{R+r}$ ②..... (1 分)

对金属杆： $mg \sin \theta = BIL$ ③..... (1 分)

解得 $B = 0.2T$ ④..... (1 分)

(2) (2 分) 电荷量为 $q = \frac{\Delta \phi}{R+r} = \frac{BxL}{R+r} = 2C$ ⑤..... (2 分)

(3) (4 分) 设该过程中电路产生的总焦耳热为 Q ，根据能量转化和守恒定律得：

$$mgx \sin \theta - Q = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{⑥} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得 $Q = 1.575J$ (1 分)

$$\text{故 } Q_R = \frac{R}{R+r}Q = 0.9J \quad \text{⑦} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

17. 解：(11 分)

(1) (5 分) 设滑块在 B 点速度为 v ，对滑块从 A 到 B 的过程应用动能定理

$$mgR - qER = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

设滑块在 B 点对 B 点压力为 F ，轨道对滑块支持力为 F' ，由牛顿第三定律得，两力满足 $F' = F$

对滑块由牛顿第二定律得 $F' - mg = m \frac{v^2}{R}$, 得 $F = 3mg - 2qE = 1.5N$ (2 分)

由牛顿第三定律可知压力为 $1.5N$ (1 分)

(2) (4 分) 由于滑块在水平面上的滑动摩擦力 $f = \mu mg = 0.05N < qE = 0.07N$
故滑块最终将不会静止在水平轨道上; 又由于圆弧轨道是光滑的, 滑块在圆弧轨道上也不会静止; 当滑块到达 B 的速度恰好等于 0 时, 滑块在水平面内的路程最大. (2 分)

设滑块在水平轨道上通过的总路程为 s , 对全程应用动能定理得 $mgR - qER - fs = 0$

得 $s = \frac{(mg - qE)R}{\mu mg} = 2.5m$ (2 分)

(3) (2 分) 由(2)的分析可得, 滑块在水平轨道和圆弧轨道上都不会静止, 滑块将以某一点为中心来回做往复运动; 设其平衡位置和圆心与竖直平面的夹角为 θ , 则 $\tan \theta = \frac{qE}{mg} = 0.75$
所以 $\theta = 37^\circ$, 即: 滑块将以与和圆心与竖直平面的夹角为 37° 的一点为中心来回做往复运动. (2 分)

18. (13 分)

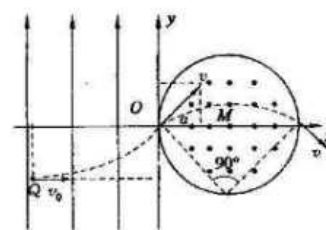
(1) (4 分) 粒子在电场中运动, 由类平抛运动规律及牛顿

运动定律得 $2L = v_0 t_1$ ① (1 分)

$L = \frac{1}{2} a t_1^2$ ② (1 分)

$qE = ma$ ③ (1 分)

联立①②③得 $E = \frac{mv_0^2}{2qL}$ ④ (1 分)



(2) (6 分) 设粒子到达 O 点速度为 v , 与水平方向夹角为 α 。粒子到达 O 点时沿 y 方向分速度 $v_y = at = v_0$ (1 分)

$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = 1$ $\alpha = 45^\circ$ ⑤ (1 分)

粒子在磁场中的速度为 $v = \sqrt{2}v_0$ ⑥ (1 分)

由牛顿第二定律得 $Bqv = \frac{mv^2}{r}$ ⑦ (1 分)

由几何关系得 $r = \sqrt{2}L$ ⑧ (1 分)

解得 $B = \frac{mv_0}{qL}$ ⑨ (1 分)

(3) (3 分) 在磁场中运动的周期 $T = \frac{2\pi r}{v}$ ⑩ (1 分)

联立⑥⑧⑩粒子在磁场中运动时间为 $t_2 = \frac{1}{4}T = \frac{\pi L}{2v_0}$ (1 分)

$\frac{t_2}{t_1} = \frac{\pi}{4}$ (1 分)