

物理参考答案及评分标准

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

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

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. AB 9. AC 10. BD

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。其中第 13 ~ 15 小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;有数值计算时,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)

(1) a (2 分) (2) 0.3 或 0.30 (2 分) (3) 9.86 (2 分)

12. (10 分)

(1) 负极 (2 分) 30 (2 分) (2) $\times 10$ (2 分) 160 或 160.0 (2 分) (3) 2.8 (2 分)

13. (10 分)

解:(1) 电动机正常工作时,电源内阻和电阻 R 的电压 $U = E - U_M$ (1 分)

又 $U = I(R + r)$ (1 分)

解得流过电阻 R 的电流 $I = 2A$ (1 分)

(2) 当电动机正常工作时,流过电动机的电流 $I_M = \frac{P_M}{U_M}$ (1 分)

流经灯泡 L 的电流 $I_L = I - I_M$ (1 分)

灯泡 L 的阻值 $R_L = \frac{U_M}{I_L}$ (1 分)

电动机卡住后,电动机当作纯电阻,电动机和灯泡并联后的总电阻

$R_{并} = \frac{R_L R_M}{R_L + R_M}$ (1 分)

电路中的总电流 $I' = \frac{E}{R + r + R_{并}}$ (1 分)

所以流过灯泡的电流 $I'_L = \frac{R_{并}}{R_L} \cdot I'$ (1 分)

解得 $I'_L = 0.5A$ (1 分)

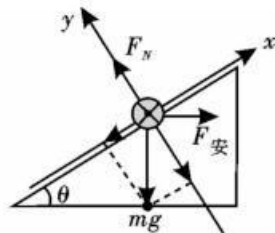
14. (12 分)

解:(1) 匀强磁场方向竖直向上时,导体棒受力如图所示

由平衡条件得 $mg \sin \theta = F_{安} \cos \theta$ (1 分)

安培力 $F_{安} = ILB_1$ (1 分)

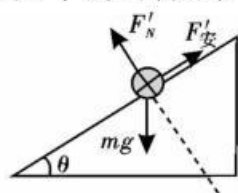
解得 $B_1 = \frac{mg}{IL} \tan \theta$ (1 分)



(2) 如图所示,当安培力平行斜面向上,即安培力和重力沿斜面方向的分力平衡时,安培力最小

由平衡条件有 $mg \sin \theta = F'_{安}$ (1 分)

安培力 $F'_{安} = ILB_2$ (1 分)



解得 $B_2 = \frac{mg}{IL} \sin\theta$ (1分)

由左手定则可知,磁感应强度的方向垂直斜面向上 (1分)

(3) ①当 $\mu < \tan\theta$ 时,根据受力分析得,当摩擦力平行斜面向上时,磁感应强度最小为 B_{\min}

$mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta + B_{\min}IL$ (1分)

当摩擦力平行斜面向下时,磁感应强度最大为 B_{\max}

$mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = B_{\max}IL$ (1分)

解得 $\frac{mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta}{IL} \leq B \leq \frac{mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta}{IL}$ (1分)

②当 $\mu \geq \tan\theta$ 时, B 的最小值为 0 (1分)

同理 $0 \leq B \leq \frac{mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta}{IL}$ (1分)

15. (16分)

解:(1)由洛伦兹力提供向心力有 $qv_0B_1 = \frac{mv_0^2}{R_1}$ (2分)

解得 $R_1 = 1m$ (1分)

(2)因为 $R_1 = r$,根据磁聚焦可知,所有从区域 I 射出的粒子速度方向都垂直于电场方向,粒子进入电场后做类平抛运动

垂直电场方向有 $d_1 = v_0t$ (1分)

平行电场方向有 $x = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

根据牛顿第二定律有 $qE = ma$ (1分)

则电场下边界有粒子飞出区域的长度为 $\Delta x = L - x$ (1分)

解得 $\Delta x = 1.5m$ (2分)

(3)粒子进入 II 区域时沿电场方向的速度 $v_x = at$ (1分)

进入 II 区域时的速度 $v = \sqrt{v_x^2 + v_0^2}$ (1分)

与磁场 II 区域上边界的夹角为 θ ,则有 $\tan\theta = \frac{v_0}{v_x}$ (1分)

由洛伦兹力提供向心力有 $qvB_2 = \frac{mv^2}{R_2}$ (1分)

因恰好未从区域 II 下边界射出,故轨迹与下边界恰好相切,由几何关系得

$d_2 = R_2 - R_2\cos\theta$ (2分)

由以上各式解得 $d_2 = 1m$ (1分)