

2024届高三第一学期期中质量监测

物理答案及评分标准

一、单项选择题：共10题，每题4分，共40分。

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

二、非选择题：共5题，共60分。

11. (15分)

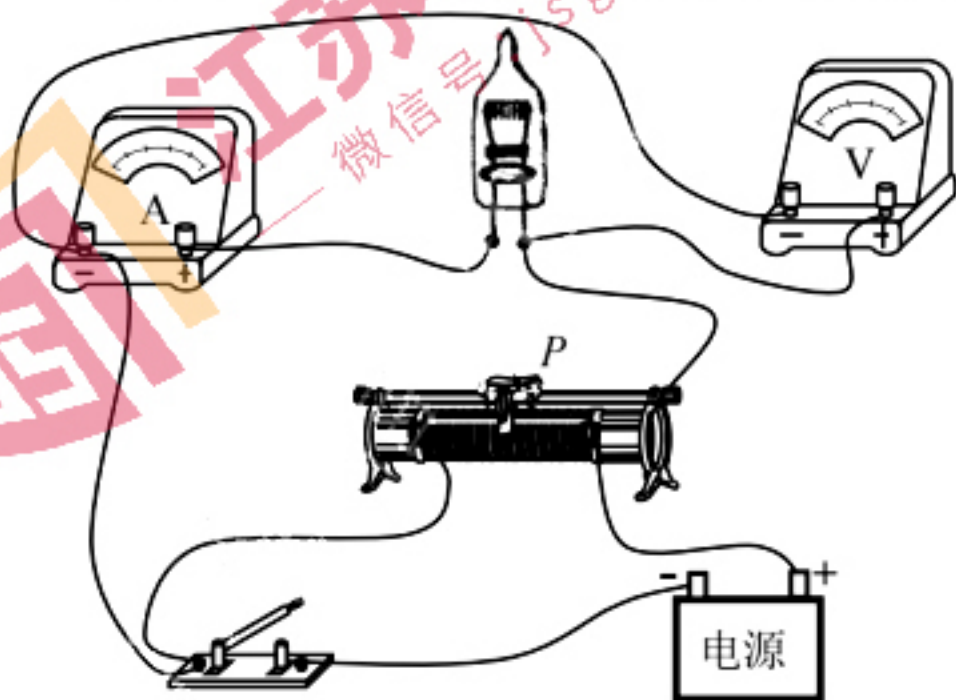
(1) 不亮 (3分)

(2) 如第11题答图甲 (3分，画错任一条线扣2分)

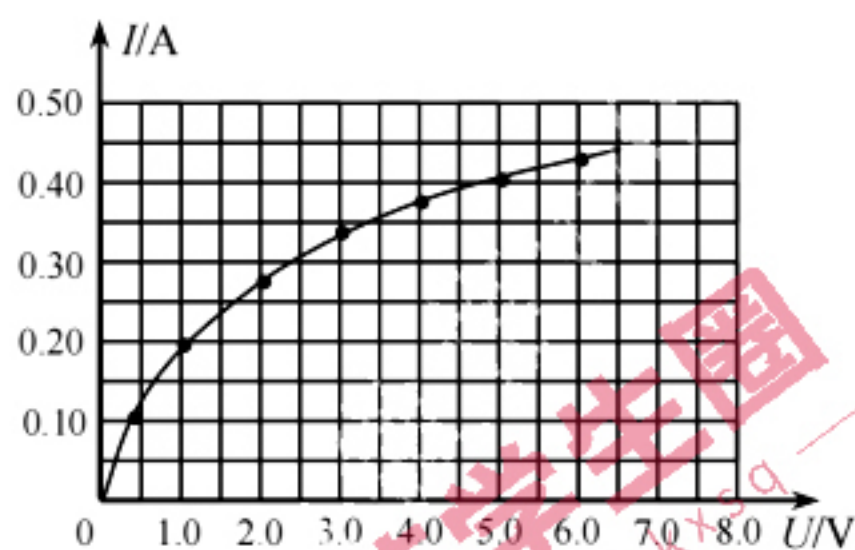
(3) 如第11题答图乙 (3分，不过原点、画成折线各扣1分)

(4) 增大 (3分)

(5) 实验中灯丝烧断时彩灯两端电压约为 7.5V，远小于实际使用时灯丝烧断后彩灯两端的电压 220V，不能将绝缘层击穿，所以电路不能导通 (3分)



第11题答图甲



第11题答图乙

12. (8分)

(1) 小球下摆过程中，由动能定理 $mgL = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

由牛顿第二定律得 $F - mg = m\frac{v^2}{L}$ (1分)

解得 $F = 6N$ (1分)

(2) 小球和木块系统动量守恒，则

$$mv = mv_1 + Mv_2 \quad (1分)$$

根据能量守恒，有

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad (1分)$$

木块向右滑动至静止过程，由动能定理

$$-\mu Mgx = 0 - \frac{1}{2}Mv_2^2 \quad (1分)$$

解得 $x = 2m$ (1分)

13. (8分)

(1) 设探测器质量为 m , 探测器做匀速圆周运动, 万有引力提供向心力

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R \quad (2 \text{分})$$

解得 $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ (2分)

(2) 椭圆轨道 I 的半长轴为 $a=2R$ (1分)

根据开普勒第三定律得 $\frac{R^3}{T^2} = \frac{a^3}{T'^2}$ (2分)

解得 $T' = 2\sqrt{2}T$ (1分)

14. (13分) 解:

(1) 设匀强电场的电场强度为 E , 经判定带电微粒从 M 至 N 做匀加速直线运动, qE 与 mg 的合力方向沿 MN 直线, 所以 $qE=mg$ (2分)

带电微粒从 M 至 N 电场力做功 $q(\varphi_M - \varphi_N) = 2qEL$ (1分)

解得 $\varphi_N = -\frac{2mgL}{q}$ (1分)

(2) 带电微粒沿 $+z$ 方向做匀速直线运动, 得 $L=v_0t$ (1分)

微粒沿 $+x$ 方向做初速为零的匀加速直线运动, $qE=ma_x$

$$x = \frac{1}{2} a_x t^2 \quad (\text{解得 } x = \frac{L}{2}) \quad (1 \text{分})$$

微粒沿 $-y$ 方向做自由落体运动, $y = 2L - \frac{1}{2}gt^2$ (解得 $y = \frac{3L}{2}$) (1分)

所以微粒离开正方体空间时的位置坐标为 $(\frac{L}{2}, \frac{3L}{2}, 2L)$ (1分)

(3) 设某一微粒的速度方向与 $+x$ 方向夹 θ 角, 该微粒恰好从 B_1C_1 (A_1O_1) 边上射出正方体空间, 则沿 z 方向, $L = vt_1 \sin\theta$ (1分)

沿 $+x$ 方向 $2L = vt_1 \cos\theta + \frac{1}{2}a_x t^2$ (1分)

解得 $\theta = \frac{\pi}{4}$ (1分)

带电微粒在 $-y$ 方向运动的位移 $h = \frac{1}{2}gt_1^2 = L < 2L$, 所以微粒射出正方体

空间时 $y > 0$ (1分)

所以能从 $O_1A_1B_1C_1$ 正方形区域内射出电场的带电微粒数与总粒子数之比

$$\frac{N_1}{N_0} = \frac{2\theta}{\pi} = \frac{1}{2} \quad (1 \text{分})$$

15. (16分) 解:

(1) 设静止时绳中张力大小为 F_{T1} , 竖直向下拉力为 F

对物块 B: $F_{T1} = 5mg$ (1分)

对物块 A: $F + mg = F_{T1} \cos 37^\circ$ (1分)

解得 $F = 3mg$ (2分)

(2) 设撤去拉力 F 瞬间绳中张力大小为 F_{T2} , 物块 A 的加速度大小为 a_A , 物块 B 的加速度大小为 a_B

对物块 B, $5mg - F_{T2} = 5ma_B$ (1分)

对物块 A, $F_{T2} \cos 37^\circ - mg = ma_A$ (1分)

两物块速度都为零, 两物块沿绳子方向的加速度大小相等

$$a_B = a_A \cos 37^\circ \quad (1分)$$

解得 $F_{T2} = \frac{15}{7} mg$ (2分)

(3) 释放瞬间 $a_A = \frac{5}{7} g < g$, 释放后, 物块 A 先向上做加速度逐渐减小的加速运动, 后向上做加速度逐渐增大的减速运动, 当第一次运动到滑轮等高 M 处时, 对 A, $mg = ma$, $a = g$, 方向竖直向下, 此时物块 A 的加速度大小第一次为 g (1分)

从物块 A 释放到第一次运动至 M , 物块 A 上升的高度 $h_A = \frac{L}{\tan 37^\circ} = \frac{4}{3} L$,

物块 B 下降的高度 $h_B = \frac{L}{\sin 37^\circ} - L = \frac{2}{3} L$ (1分)

物块 B 的速度 $v_B = 0$ (1分)

此过程物块 A、B 两物块组成的系统机械能守恒

$$5mgh_B - mgh_A = \frac{1}{2} mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 5mv_B^2 \quad (2分)$$

解得 $v_A = 2\sqrt{gL}$ (1分)

方向竖直向上 (1分)