

2025—2026 学年高二年级阶段性测试(二)

物 理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

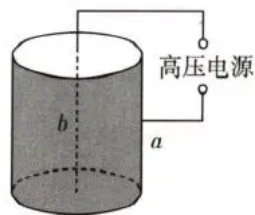
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 下列关于黑体的说法不正确的是

- A. 黑体不反射电磁波
- B. 黑体辐射规律表明微观粒子的能量是连续的
- C. 黑体辐射电磁波的强度按波长的分布只与它的温度有关
- D. 黑体是用来建立热辐射定律的理想辐射体

2. 如图所示,某静电除尘器由金属圆筒收集器 a 和其轴线上的金属线 b 组成, a 和 b 分别与几千伏高压电源的正极和负极相连接,则

- A. a 附近电场强度最大
- B. 空气分子在 a 附近更容易电离
- C. 空气分子在 b 附近更容易电离
- D. 筒内尘埃吸附正离子向 a 运动被收集



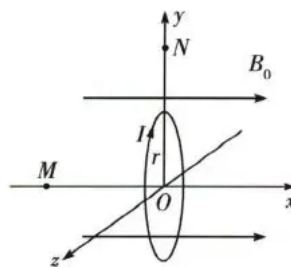
3. 如图所示,空间中存在匀强磁场,磁感应强度大小为 B_0 ,方向沿 x 轴正方向,半径为 r 、通有逆时针方向(从左往右看)恒定电流 I 的环形刚性导体在 yOz 平面内,圆心为 O 。已知 $M(-2r,0,0)$ 点磁感应强度为 0。将环形导体绕 z 轴顺时针转过 90° ,其他不变,则 $N(0,2r,0)$ 点磁感应强度大小为

A. 0

B. $\sqrt{2}B_0$

C. $\sqrt{3}B_0$

D. $2B_0$



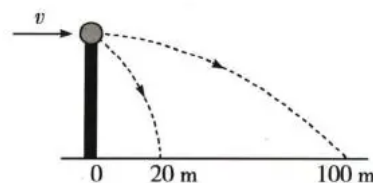
4. 一个质量为 0.2 kg 的球静止在高度为 5 m 的竖直柱子上,一颗质量为 0.01 kg 的子弹以水平速度 v 击中球的中心。子弹击穿小球后,球和子弹各自独立运动,球在距离柱子底部 20 m 处落地,子弹在距离柱子底部 100 m 处落地,如图所示。重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力,则子弹的初速度大小 v 为

A. 250 m/s

B. $250\sqrt{2} \text{ m/s}$

C. 400 m/s

D. 500 m/s



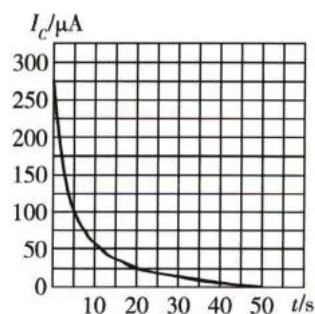
5. 某电容器充电后的电压 $U = 2.5 \text{ V}$,通过电阻放电,放电电流 I_C 随时间 t 变化的图像如图所示。则该电容器的电容约为

A. $5 \times 10^{-5} \text{ F}$

B. $5 \times 10^{-4} \text{ F}$

C. $7 \times 10^{-5} \text{ F}$

D. $7 \times 10^{-4} \text{ F}$



6. 如图所示,在某次飞行表演中,飞机在空中拉出了一个漂亮的圆圈。设飞机的质量为 m ,在竖直面内做匀速圆周运动的速率为 v ,在飞机转过 60° 的过程中,飞机受到合力冲量的大小为

A. mv

B. $\frac{\sqrt{3}}{2}mv$

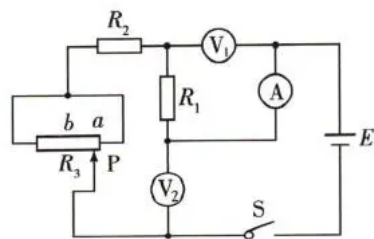
C. $\frac{1}{2}mv$

D. $\sqrt{3}mv$



7. 如图所示,电阻 R_1 、 R_2 为定值电阻,电源内阻不计,滑片 P 在滑动变阻器 R_3 的 a 端。闭合开关 S,理想电压表 V_1 和 V_2 的示数分别为 U_1 、 U_2 ,理想电流表的示数为 I 。在滑片 P 由 a 端滑到 R_3 的中点 b 处的过程中

- A. U_1 减小
- B. U_2 减小
- C. I 增大
- D. I 先增大后减小



二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。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. 如图 1 所示,铜币的正方形区域内有垂直于纸面的匀强磁场,磁感应强度 B 随时间 t 按正弦规律变化的图像如图 2 所示(磁感应强度 B 垂直纸面向里为正)。已知正方形边长为 a ,铜币的外直径为 $2r$,则

- A. t_0 时刻,穿过铜币的磁通量为 $\pi r^2 B_0$
- B. $0 \sim t_0$ 内,铜币中有感应电流
- C. $t_0 \sim 3t_0$ 内,穿过铜币的磁通量变化量为 $-2a^2 B_0$
- D. $t_0 \sim 3t_0$ 内,穿过铜币的磁通量变化量为 0



图1

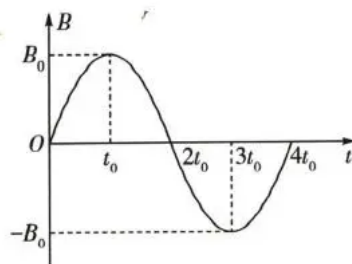
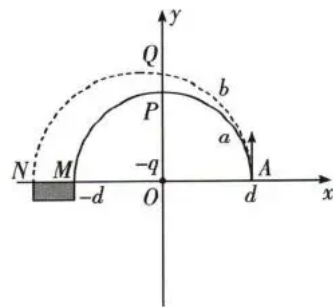


图2

9. 如图所示,一带电粒子探测器表面 MN 与 x 轴重合, M 点的坐标为 $(-d,0)$,原点 O 处固定有一点电荷 $-q$ ($q > 0$)。质子 a 和 b 分别以初动能 E_{k0} 和 E_{k1} 从 A 点 $(d,0)$ 垂直 x 轴射出, a 经 y 轴上 P 点恰好垂直 x 轴打在 M 点, b 经 y 轴上 Q 点打在 N 点。已知静电力常量为 k ,元电荷为 e ,不计重力和质子间的相互作用,则

- A. $q = \frac{2dE_{k0}}{ke}$
- B. $E_{k1} > E_{k0}$
- C. 质子 b 在 N 点动能大于 E_{k1}
- D. 质子 b 在 N 点动能等于 E_{k1}



10. 如图所示,小球 B 静止在光滑水平面上,左侧粘有少量火药(质量不计),一个与 B 球质量相等的小球 A 从左向右以速度 v_0 撞击小球 B ,火药因撞击而燃烧,碰后两球的总动能是碰前小球 A 动能的 1.5 倍。设 A 、 B 碰后速度分别为 v_1 和 v_2 ,以向右为正方向,则以下关系正确的是



- A. $v_1 = -\frac{1}{2}v_0$
- B. $v_2 = \frac{3}{2}v_0$
- C. $v_1 = \frac{1-\sqrt{2}}{2}v_0$
- D. $v_2 = \frac{1+\sqrt{2}}{2}v_0$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)小红组装了一个如图 1 所示的简易多用电表。 R_1 、 R_2 、 R_3 为定值电阻, R_4 是可变电阻。表头 G 满偏电流为 $100 \mu\text{A}$,内阻为 900Ω 。该多用电表有直流电流 1 mA 挡和直流电流 10 mA 挡,一个“ $\times 10$ ”欧姆挡。

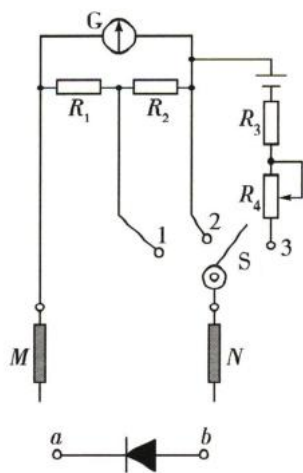


图1

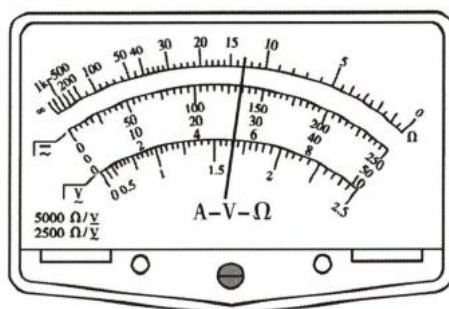


图2

- (1) 开关 S 接在 1,是直流电流 _____ (填“ 1 mA ”或“ 10 mA ”)挡, $R_1 + R_2 =$ _____ Ω 。
- (2) 开关 S 接在 3,使用它测量二极管的正向电阻时,先将两表笔接触,调节 R_4 ,进行欧姆调零。将 M 表笔接二极管的 _____ 端(填“ a ”或“ b ”), N 表笔接另一端,测得示数如图 2 所示,则二极管的正向电阻为 _____ Ω 。

12. (10分) 某学习小组练习测量干电池的电动势 E 和内阻 r 。

(1) 测量电路通常有图 1 中的甲和乙两种。图 1 中丙和丁的虚线是电源的真实值反映的 $U-I$ 图像, 实线是采用甲或乙的实验数据描点作图得到的 $U-I$ 图像。对应图 1 甲电路的 $U-I$ 图像是_____ (填“丙”或“丁”)。

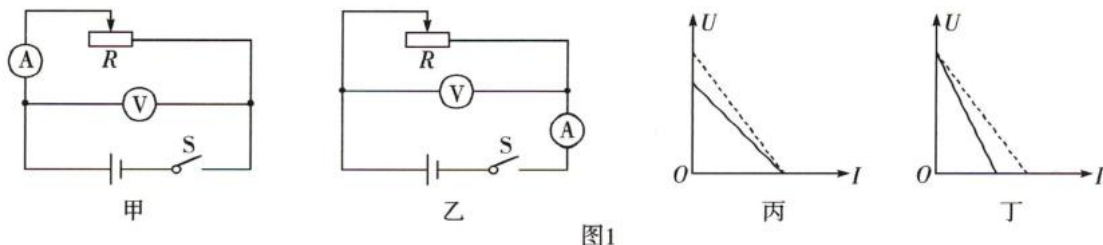


图1

(2) 该小组用图 1 甲电路实验。器材有: 待测干电池、电压表 V ($0 \sim 3 \text{ V}$, 内阻约 $5 \text{ k}\Omega$)、电流表 A ($0 \sim 0.6 \text{ A}$, 内阻约 1Ω)、滑动变阻器 R ($0 \sim 20 \Omega$)、导线和开关等。

闭合开关 S , 调节 R , 得到多组 U, I 值如下表

序号	1	2	3	4	5	6
电流 I/A	0.08	0.15	0.25	0.34		0.51
电压 U/V	1.44	1.40	1.35	1.29		1.19

第 5 组数据中的电流表和电压表的示数如图 2 所示, 电流值为_____ A , 电压值为_____ V 。

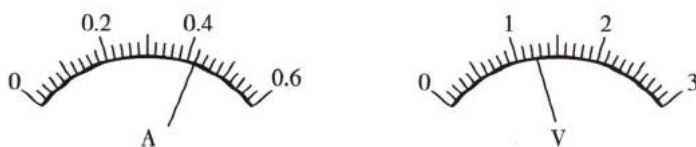


图2

(3) 根据(2)表格中的数据, 作出 $U-I$ 图像, 如图 3 所示。

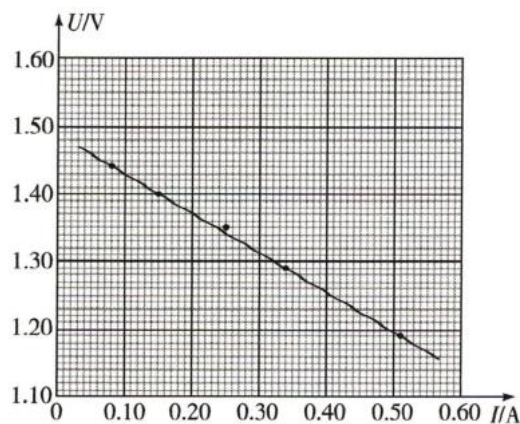
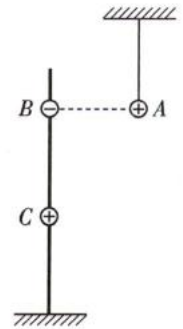


图3

(4) 由 $U-I$ 图像, 可求出电池的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留 2 位小数)

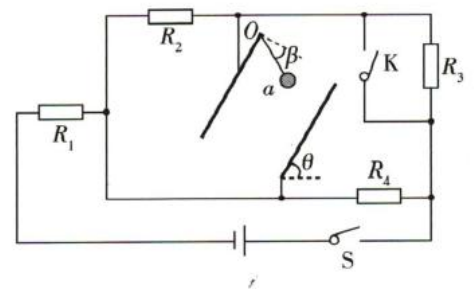
13. (10 分) 如图所示, 绝缘丝线悬挂一个质量为 m 、带正电的小球 A , 竖直的绝缘杆上固定两个点电荷 B 和 C , B 带负电, C 带正电。已知 A 、 C 所带的电荷量均为 Q , 重力加速度为 g , 静电力常量为 k 。调整电荷 C 在绝缘杆上的位置, 当 C 与 B 相距为 d 时, 可以使得小球 A 静止时丝线的张力恰好为零, 且 B 与 A 刚好在同一水平直线上, 求此时 C 与 A 的距离 l 。



14. (12分) 如图所示的电路中, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = R_3 = R_4 = 6 \Omega$, 电源的电动势 $E = 12 \text{ V}$, 内阻不计。接入电路的平行板电容器的两板间距 $d = 0.6 \text{ m}$, 极板与水平线夹角 $\theta = 60^\circ$ 。绝缘丝线的一端固定在上极板上的 O 点, 另一端悬挂带电量 $q = 0.5 \text{ C}$ 的小球 a (视为质点), 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

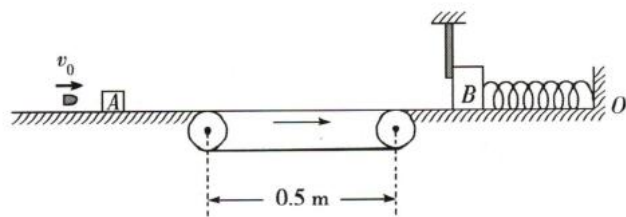
(1) 闭合 S , 断开 K , 电流稳定后, 电容器带电荷量为 Q_1 ; 闭合 K , 电流稳定后, 电容器带电荷量为 Q_2 , 求 $Q_1:Q_2$;

(2) S 、 K 均闭合, 电流稳定后, 小球 a 静止, 丝线与极板垂线夹角 $\beta = 30^\circ$, 求小球的质量 m 和丝线的张力大小 T 。



15. (16分) 如图所示, 长为 0.5 m 的传送带位于两光滑的水平台面中间, 传送带上表面与台面面相平, 轻弹簧一端固定在墙壁上的 O 点, 另一端与质量为 2 kg 的物块 B 相连。一颗质量为 50 g 的子弹以 $E_k = 200\text{ J}$ 的动能水平击中质量为 0.95 kg 的静止物块 A (时间极短) 并嵌入其中。物块 A 与传送带之间的动摩擦因数为 0.4 , 传送带在电动机的控制下以 2 m/s 的速度顺时针方向匀速转动。弹簧处于原长时物块 B 刚好被挡板挡住, 由于挡板的作用, 物块 B 每次回到挡板处速度均变为 0 , 物块 A 与 B 的碰撞都发生在挡板处, 且两物块的碰撞属于弹性碰撞, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 物块 A 被子弹击中后瞬间的速度大小;
- (2) 物块 A 通过传送带后与物块 B 发生碰撞, 第一次碰后物块 A 、 B 各自的速度大小;
- (3) 物块 A 与 B 发生第 2 次碰撞后, 物块 A 滑上传送带的最大位移以及弹簧获得的最大弹性势能各是多少。



2025—2026 学年高二年级阶段性测试(二)

物理(A)答案

1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 B

命题透析 本题以黑体为背景,考查热辐射及能量子,意在考查考生的理解和识记能力。

思路点拨 黑体是理想化物体,不反射电磁波,A 正确;黑体辐射规律表明微观粒子的能量是不连续(分立)的,B 错误;黑体辐射电磁波的强度按波长的分布只与它的温度有关,而且黑体材料在加热到同样温度时发出的热辐射比其他物体强,因此黑体是用来建立热辐射定律的理想辐射体,C、D 正确。

2. 答案 C

命题透析 本题考查静电的防止与利用,意在考查考生的分析与理解能力。

思路点拨 接上高压电源后, b 附近电场强度最大,空气分子更容易被电离,C 正确,A、B 错误;筒内尘埃吸附电子向 a 运动被收集,D 错误。

3. 答案 B

命题透析 本题考查安培定则及磁感应强度的叠加,意在考查考生应用知识解决问题的能力。

思路点拨 由安培定则知,环形电流 I 在其中心轴线上产生的磁场 B' 方向沿 x 轴负方向,而 $M(-2r, 0, 0)$ 点磁感应强度为 0,依据磁场的叠加,知 $B' = B_0$ 。将环形导体绕 z 轴顺时针转过 90° ,其他不变,则环形电流在 N 点产生的磁感应强度仍为 B_0 ,方向沿 y 轴正方向,故 $B_N = \sqrt{B_0^2 + B_0^2} = \sqrt{2}B_0$,B 正确。

4. 答案 D

命题透析 本题考查带电体在重力和磁场复合场中的圆周运动,意在考查考生的分析能力。

思路点拨 设带电塑料玩具人质量为 m ,秋千的摆长为 l ,在 N 点速度大小为 v 。带电玩具人荡秋千,洛伦兹力不做功,机械能守恒,先后两次在 N 点,速度大小 v 相同,动能、合外力 $F = m \frac{v^2}{l}$ 及向心加速度 $a = \frac{v^2}{l}$ 均相同,A、B、C 错误;玩具人经 N 向右摆动时,绳中张力为 T_1 ,依据牛顿第二定律,有 $T_1 - qvB - mg = m \frac{v^2}{l}$,玩具人经 N 向左摆动时,绳中张力为 T_2 ,有 $T_2 + qvB - mg = m \frac{v^2}{l}$,显然两者不等,D 正确。

5. 答案 D

命题透析 本题以电容器放电的 $I_C - t$ 图像为背景,考查考生的识图和用图能力。

思路点拨 由图像知,每小格纵轴表示 $25 \mu\text{A}$,横轴表示 5s ,每小格所表示的电荷量 $q = 25 \mu\text{A} \times 5 \text{s} = 1.25 \times 10^{-4} \text{C}$,曲线下方小方格数约为 $n = 14$ 格,电容器总电荷量 $Q = 14q = 1.75 \times 10^{-3} \text{C}$,由 $C = \frac{Q}{U}$,得 $C = \frac{1.75 \times 10^{-3}}{2.5} \text{F} = 7.0 \times 10^{-4} \text{F}$,D 正确。

6. 答案 C

命题透析 本题考查安培力的判断,考查考生的科学思维。

思路点拨 由题知,导线与磁场垂直,故导线所受安培力大小为 $F = BIL$,根据左手定则,可知安培力的方向为由 M 指向 N ,C 正确。

7. 答案 A

命题透析 本题以正电子和负电子在正交的电场和磁场中的运动为背景,考查平行板电容器的动态分析及速度选择器,意在考查考生的分析与理解能力。

思路点拨 设平行板电容器极板所带电荷量为 Q ,以水平速度 v_0 从 O 点射入的负电子恰好沿水平虚线 OO' 运动,有 $eE = ev_0B$,知 $v_0 = \frac{E}{B}$ 。将上极板平行上移稍许,由 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 、 $U = \frac{Q}{C}$ 及 $E = \frac{U}{d}$,知电场强度 E 不变,正电子以水平速度 v_0 从 O 点射入,依然有 $eE = ev_0B$,仍沿 OO' 运动,所受电场力与洛伦兹力的方向均与负电子相反,A 正确。

8. 答案 BC

命题透析 本题考查磁通量及感应电流的产生,考查考生的分析与理解能力。

思路点拨 t_0 时刻,磁感应强度为 B_0 ,穿过铜币的磁通量为 $a^2 B_0$,A 错误; $0 \sim t_0$ 内,穿过铜币的磁通量改变,铜币中有感应电流,B 正确;磁感应强度 B 垂直纸面向里为正, $t_0 \sim 3t_0$ 内,穿过铜币的磁通量变化 $\Delta\Phi = \Phi' - \Phi = -2a^2 B_0$,C 正确,D 错误。

9. 答案 AB

命题透析 本题考查点电荷电场的相关知识,意在考查考生应用知识解决问题的能力。

思路点拨 由题设知,质子 a 在电场中做匀速圆周运动,库仑力提供向心力,有 $eE = m \frac{v_a^2}{d}$,点电荷产生的电场强度 $E = k \frac{q}{d^2}$,由以上两式得 $q = \frac{2dE_{k0}}{ke}$,A 正确;质子 a 的动能 $E_{k0} = \frac{kqe}{2d}$,对质子 b ,从 A 点开始做离心运动,有 $eE < m \frac{v_b^2}{d}$,在 A 点 $E = k \frac{q}{d^2}$,综合得 $E_{k1} > \frac{kqe}{2d}$,故 $E_{k1} > E_{k0}$,B 正确; b 从 A 到 N ,电场力做负功,动能减小, b 在 N 点动能小于 E_{k1} ,C、D 错误。

10. 答案 ACD

命题透析 本题考查回旋加速器相关知识,考查考生的科学思维。

思路点拨 由 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 可知,粒子的周期相同,A 项正确;根据动能定理,被加速电场加速一次增加的动能 $\Delta E_k =$

qU ,比荷相同,电量不一定相同,B 项错误;因 D 形盒的半径 R 固定,故粒子射出时的速度 $v = \frac{BqR}{m}$ 相等,最终获

得的动能 $E_k = \frac{1}{2} m \left(\frac{qBR}{m} \right)^2 = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$,在 D 形盒中运动的时间 $t = \frac{E_k}{\Delta E_k} \cdot \frac{T}{2} = \frac{qB^2 R^2 T}{4mU}$,分析可知 C、D 正确。

11. 答案 (1)10 mA(1分) 100(2分)

(2) b (2分) 130(或 130.0,1分)

命题透析 本题考查多用电表设计与使用,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)开关 S 接在 1,其电流量程 $I = I_g + \frac{I_g(R_g + R_2)}{R_1}$,大于 S 接 2 时的电流量程 $I' = I_g + \frac{I_g R_g}{R_1 + R_2}$,故填

10 mA。将开关接 2 为 1 mA 挡,由 $R_1 + R_2 = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$,得 $R_1 + R_2 = 100 \Omega$ 。

(2) a 为二极管的负极, b 为二极管的正极, 电流从 M 流出, 应接 b 端。由欧姆表示数, 知二极管的正向电阻 $R = 13 \times 10 \Omega = 130 \Omega$ 。

12. 答案 (1)丙(2分)

(2)0.42(2分) 1.23(1.21 ~ 1.25 均得分,2分)

(4)1.49(1.48 ~ 1.50 均得分,2分) 0.58(0.54 ~ 0.62 均得分,2分)

命题透析 本题考查测电源的电动势 E 和内阻 r 的实验,意在考查考生的实验能力。

思路点拨 (1)采用图 1 甲实验电路,没有考虑电压表的分流,会使电路总电流的测量值 I 比真实值 I_0 偏小,即 $I < I_0 = I + \frac{U}{R_V}$,但当电压 $U = 0$ 时, $I = I_0$,总电流的测量值与真实值相等,对应图 1 中的丙图。

(2)由电流表和电压表的读数规则,知电流值为 0.42 A,电压值为 1.23 V。

(4)将 $U - I$ 图像延长交 U 轴为 1.49 V,即 $E = 1.49 \text{ V}$, $r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \left(\frac{1.44 - 1.19}{0.51 - 0.08} \right) \Omega = 0.58 \Omega$ 。

13. **命题透析** 本题考查库仑定律和受力分析,考查考生的科学思维。

思路点拨 对 A 分析,当丝线张力为零时, A 受重力 mg 、 B 的引力 F_1 以及 C 的斥力 F_2 作用

设 F_2 与水平方向夹角为 θ ,将 F_2 沿水平方向和竖直方向正交分解

$$F_2 \sin \theta = mg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\sin \theta = \frac{d}{l} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

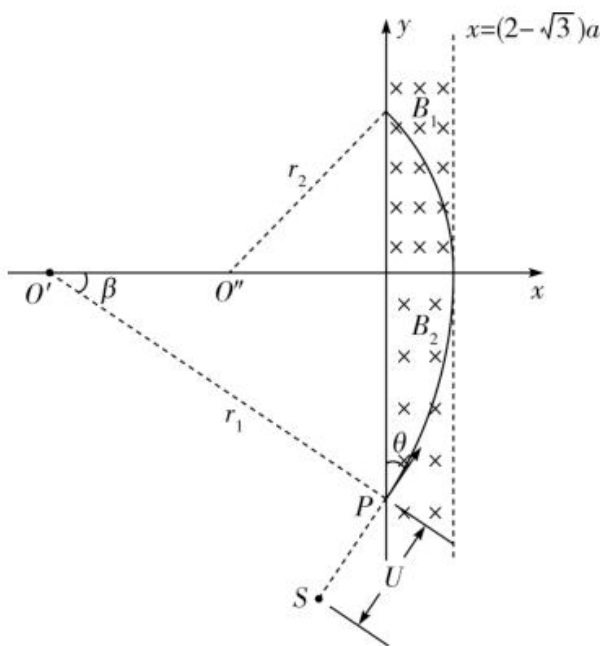
$$\text{则 } F_2 = \frac{l}{d} mg \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据库仑定律 } F_2 = \frac{kQ^2}{l^2} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } l = \sqrt[3]{\frac{kQ^2 d}{mg}} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

14. **命题透析** 本题以带电粒子在电场和磁场中的运动为背景,考查动能定理及圆周运动,意在考查考生综合应用知识的能力。

思路点拨 (1)带电粒子在磁场中运动轨迹如图所示,速度设为 v ,在 B_2 中,粒子做匀速圆周运动,圆心为 O' ,半径为 r_1



结合数学知识,有 $r_1^2 = a^2 + [r_1 - (2 - \sqrt{3})a]^2$ (1分)

得 $r_1 = 2a$ (1分)

由题知 $\beta = \theta$, $\sin \beta = \sin \theta = \frac{a}{r_1} = \frac{1}{2}$ (1分)

得 $\theta = 30^\circ$ (1分)

在磁场 B_1 中,粒子做匀速圆周运动,圆心为 O' ,半径为 r_2

由 $qvB_1 = m \frac{v^2}{r_2}$ (1分)

而 $B_1 = 2B_2 = 2B$,则 $r_2 = \frac{1}{2}r_1 = a$ (1分)

粒子射出磁场时离 O 的距离 $d = \sqrt{a^2 - [a - (2 - \sqrt{3})a]^2} = \sqrt{2\sqrt{3} - 3}a$ (1分)

(2)粒子射入磁场 B_2 时的速度 v 满足

$qvB_2 = m \frac{v^2}{r_1}$ (1分)

$B_2 = B, r_1 = 2a, \frac{q}{m} = k$

得 $v = 2kBa$ (1分)

在电场中加速,有 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

得 $U = 2kB^2a^2$ (1分)

15. 命题透析 本题以动态电路和小球运动为背景,考查分压原理、电容器及匀变速运动等知识,意在考查考生综合应用知识解决实际问题的能力。

思路点拨 (1)闭合 S, K 断开, R_2, R_3 串联,再与 R_4 并联,设并联总电阻为 $R_{并}$,电流稳定后,设电容器两端电压为 U_1

$R_{并} = \frac{(R_2 + R_3)R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{12 \times 6}{18} \Omega = 4 \Omega$ (1分)

由分压原理,并联部分电压 $U_{并} = \frac{R_{并}}{R_{并} + R_1}E = \frac{4}{16} \times 12 \text{ V} = 3 \text{ V}$ (1分)

电容器两端电压 $U_1 = U_{R_2} = \frac{1}{2}U_{并} = \frac{3}{2} \text{ V}$ (1分)

闭合 S, K, R_3 被短路, R_2 与 R_4 并联,并联总电阻为 $R'_{并}$,电流稳定后,设电容器两端电压为 U_2

$R'_{并} = \frac{1}{2}R_2 = 3 \Omega$ (1分)

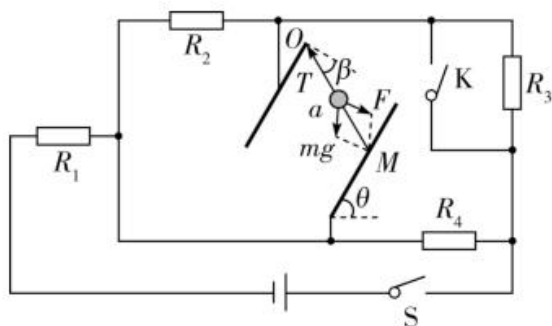
由分压原理,并联部分电压 $U'_{并} = \frac{R'_{并}}{R'_{并} + R_1}E = \frac{3}{15} \times 12 \text{ V} = 2.4 \text{ V}$ (1分)

电容器两端电压 $U_2 = U'_{并} = 2.4 \text{ V}$ (1分)

由电容器所带电荷量 $Q = CU$ (1分)

得 $Q_1 : Q_2 = U_1 : U_2 = 5 : 8$ (1分)

(2) S、K 闭合, 电流稳定后, a 静止, 丝线与极板垂线夹角 $\beta = 30^\circ$, a 受力如图所示, 设电场力为 F , 丝线中的张力为 T



由题设条件, 知 F 与 mg 的夹角为 60° , 而 $\beta = 30^\circ$

知两者的合力与丝线 Oa 在同一直线上, 力平行四边形为菱形, 有 $F = qE = mg$ (1 分)

电容器两板间的电场强度 $E = \frac{U_2}{d} = \frac{2.4}{0.6} \text{ N/C} = 4 \text{ N/C}$ (1 分)

小球 a 的质量 $m = \frac{qE}{g} = 0.2 \text{ kg}$ (1 分)

丝线中的张力 $T = 2mg \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \text{ N}$ (1 分)

(3) 剪断丝线, a 将由静止开始沿 aO 的延长线做匀加速直线运动, 到达下极板的 M 点。设 aM 的长为 x , 依据

数学知识有 $x = \frac{d}{\cos 30^\circ} - l = (\frac{2\sqrt{3}}{5} - \frac{\sqrt{3}}{5}) \text{ m} = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{ m}$ (1 分)

小球运动的加速度 $a_0 = \frac{T}{m} = \frac{2\sqrt{3}}{0.2} \text{ m/s}^2 = 10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$ (1 分)

由 $x = \frac{1}{2} a_0 t^2$ (1 分)

得 $t = 0.2 \text{ s}$ (1 分)