

物 理

本试卷分选择题和非选择题两部分。第 I 卷(选择题)1 至 4 页,第 II 卷(非选择题)4 至 6 页,共 6 页,满分 100 分,考试时间 90 分钟。

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

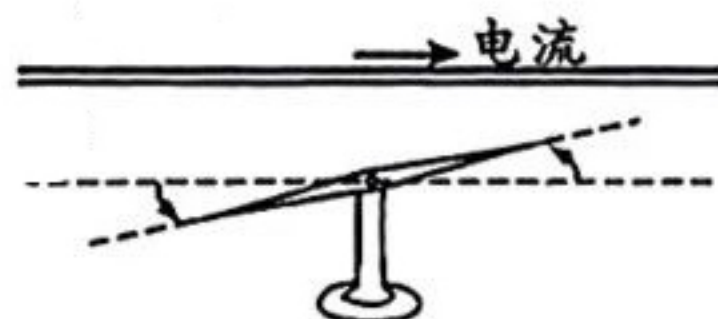
第 I 卷(选择题,共 44 分)

一、单项选择题(本题包括 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题意。)

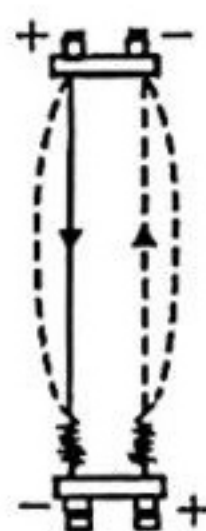
1. 关于教材中的四个实验装置,下列说法正确的是



图(a)



图(b)

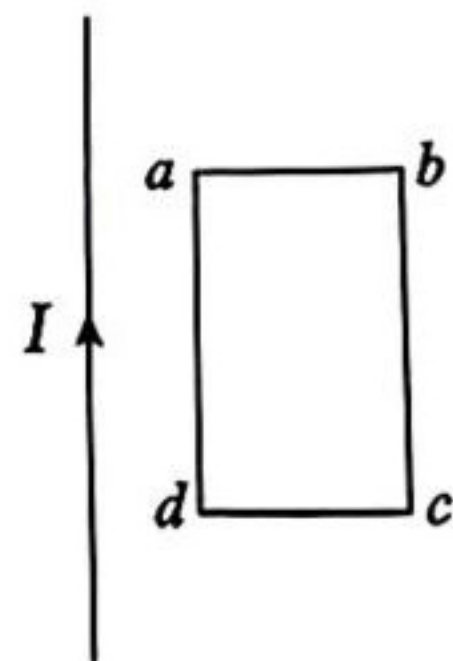


图(c)

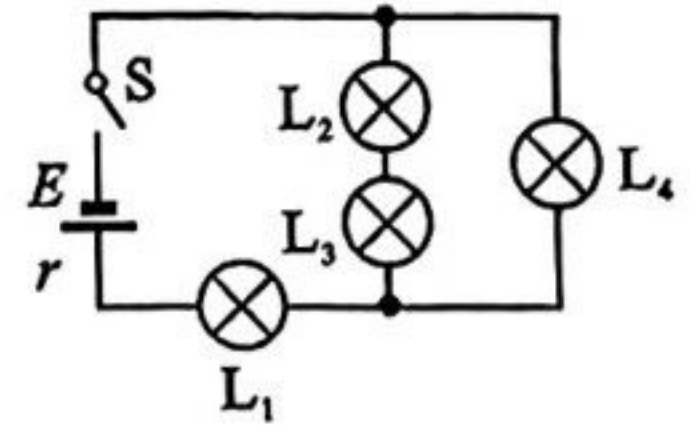


图(d)

- A. 安培利用装置(a)总结出了电荷间相互作用的规律
- B. 奥斯特利用装置(b)发现了电流的磁效应
- C. 法拉第利用装置(c)研究了通电导线间相互作用的规律
- D. 麦克斯韦利用电磁感应原理制成了第一台圆盘发电装置(d)
2. 如图,竖直放置的长直导线通以恒定电流,有一矩形线框与导线在同一平面内,下列情况中
线框不产生感应电流的是
- A. 线框向下平动
- B. 线框向右平动
- C. 长直导线中的电流 I 变大
- D. 线框以 ad 为轴转动

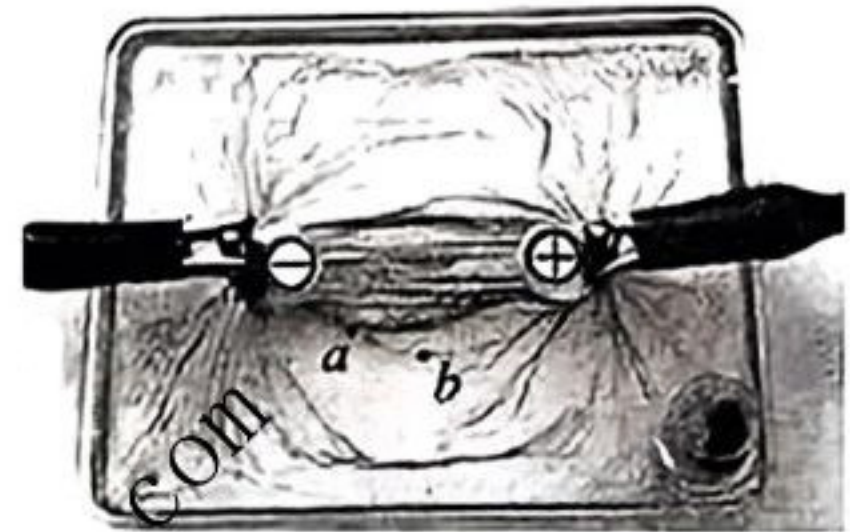


3. 将四个完全相同的灯泡按图示的电路连接,其中电源电动势为 E ,内阻为 r ,闭合开关后各灯泡均发光,若灯泡 L_3 突然短路,则



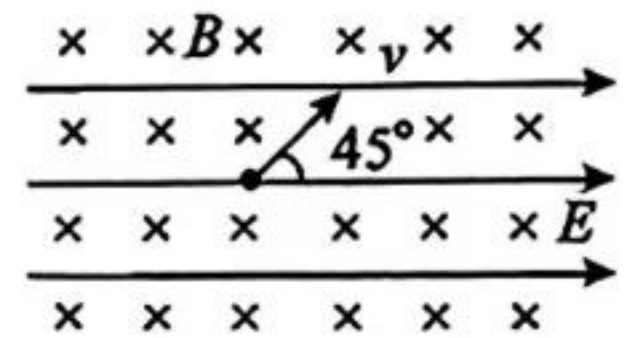
- A. 灯泡 L_1 变暗
 B. 灯泡 L_2 变亮
 C. 灯泡 L_4 变亮
 D. 电源输出功率一定变大
4. 做简谐运动的物体,当它经过关于平衡位置对称的两个位置时,可能相同的物理量是
 A. 位移 B. 加速度 C. 速度 D. 回复力

5. 蓖麻油和头发碎屑置于器皿内,用起电机使电极带电,头发碎屑会呈现如图所示的图样,已知右侧接线柱接起电机正极。则下列说法正确的是



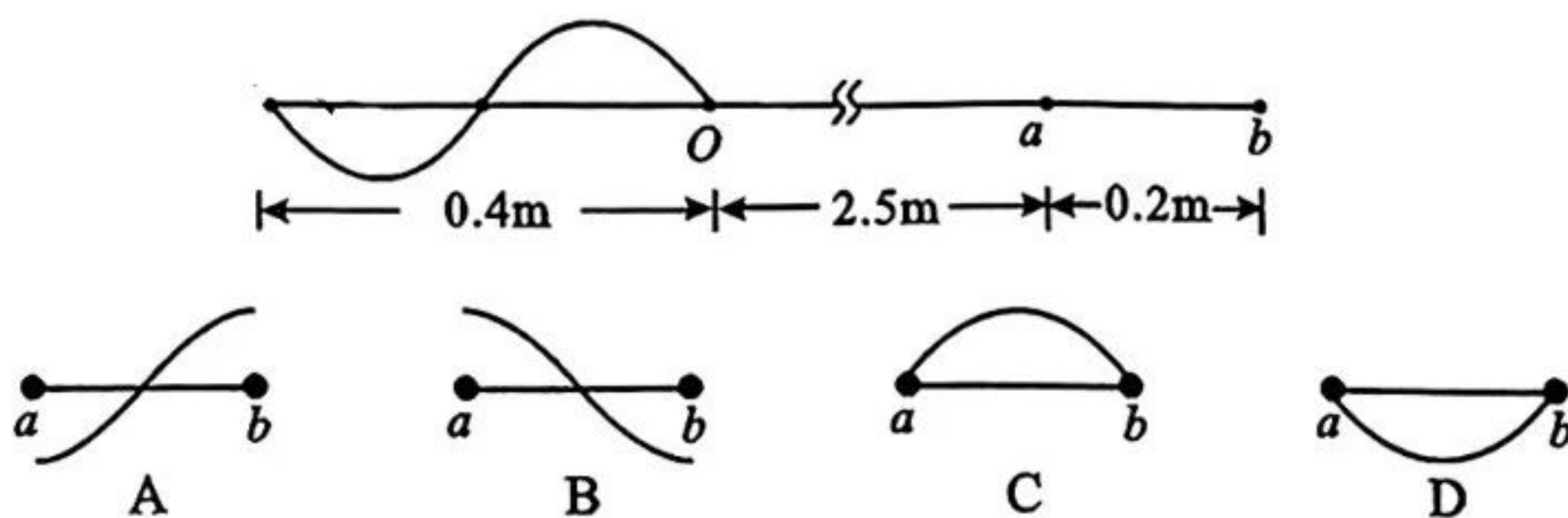
- A. 电场线是真实存在的
 B. a 点场强小于 b 点场强
 C. a 点电势高于 b 点电势
 D. 将一正检验电荷从 a 点移动至 b 点,电场力做负功

6. 如图,空间存在着沿水平方向且相互正交的匀强电场和匀强磁场,有一带电小球与电场方向成 45° 角垂直于磁场射入复合场中,且刚好做直线运动。已知电场强度 $E=10 \text{ V/m}$,磁感应强度 $B=0.2 \text{ T}$,则带电小球运动的速度大小为



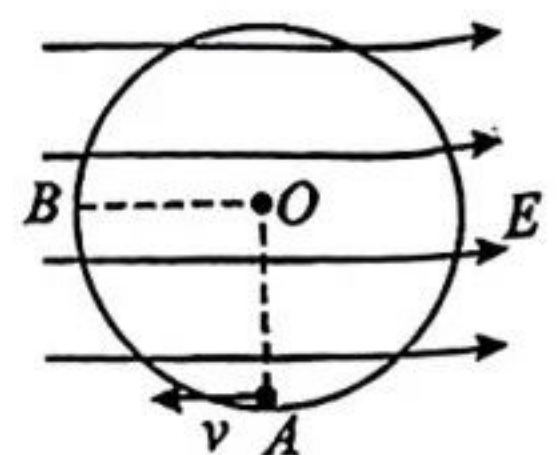
- A. 50 m/s B. $50\sqrt{2} \text{ m/s}$
 C. $\frac{1}{100} \text{ m/s}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{100} \text{ m/s}$

7. 一周期为 T 、向右传播的简谐横波在 $t=0$ 时恰好传到 O 点,波形如图所示。在 $t=7T$ 时, a 、 b 两点间的波形为



8. 如图,空间存在水平向右的匀强电场,电场强度大小 $E = \frac{mg}{q}$,半径为 R 的圆环竖直固定。

一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电小球从轨道内侧最低点 A 以某一初速度 v 沿顺时针方向做圆周运动,小球恰好能通过圆弧上与圆心 O 等高的 B 点,重力加速度为 g ,则速度 v 大小为

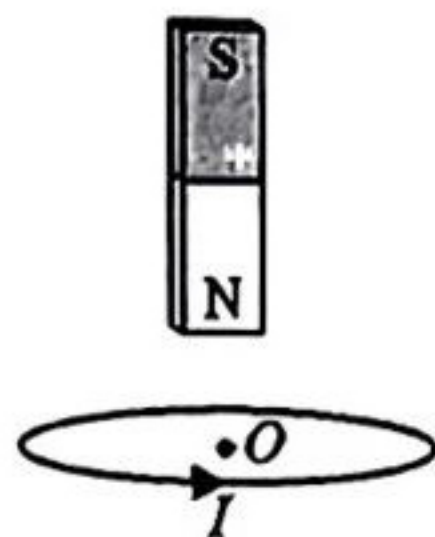


- A. $\sqrt{2gR}$ B. $\sqrt{3gR}$
 C. $2\sqrt{gR}$ D. $\sqrt{5gR}$

二、多项选择题(本题包括 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题给出的四个选项中,有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。)

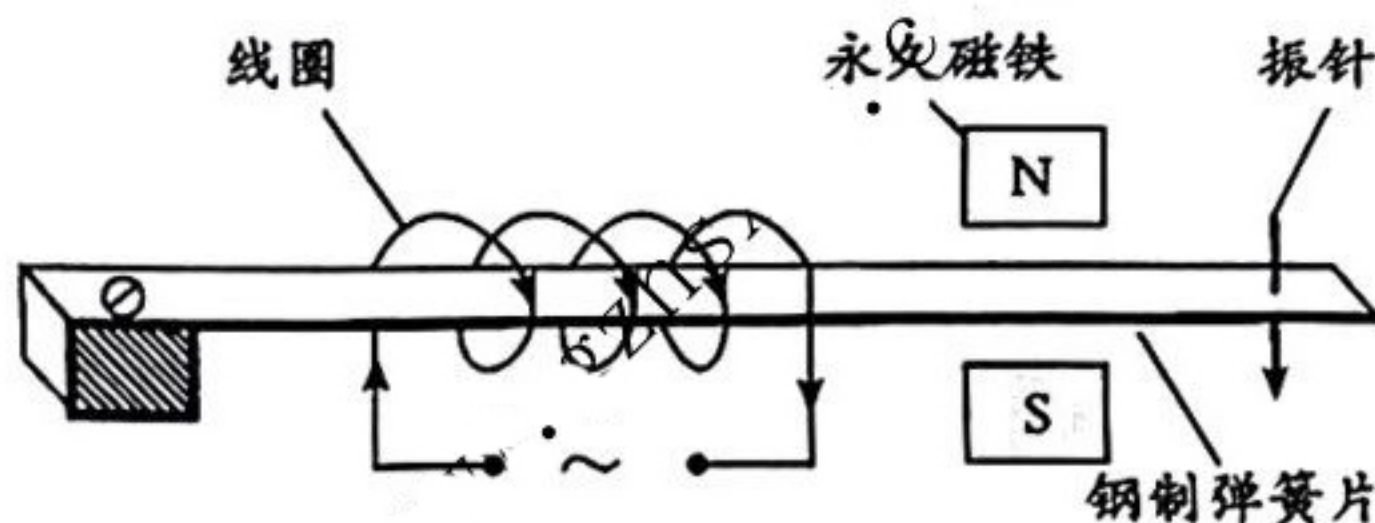
9. 如图,一个半径为 R 、质量为 m 的铝制导电圆环静止在水平面上,其圆心正上方放置一条形磁铁。现给圆环通以如图所示的恒定电流 I (俯视图逆时针),则下列说法正确的是

- A. 导电圆环对水平面的压力大于重力
- B. 导电圆环对水平面的压力仍等于重力
- C. 导电圆环有收缩的趋势
- D. 导电圆环有扩张的趋势



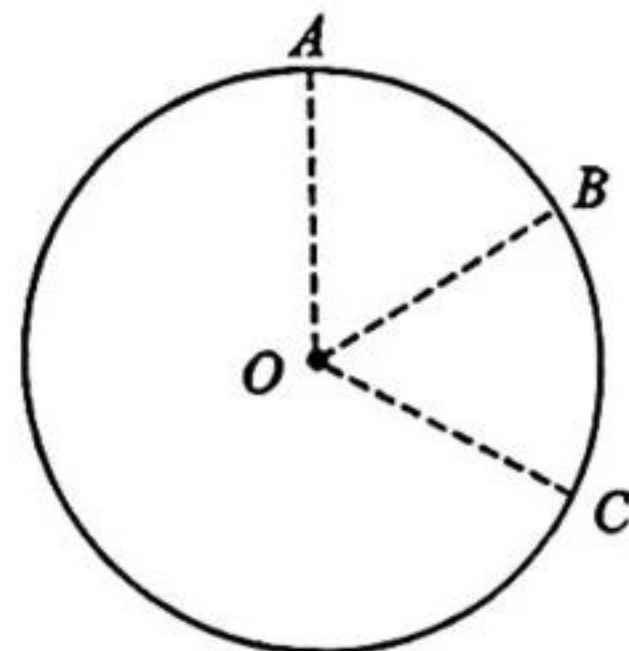
10. 如图,电磁打点计时器是利用电磁原理打点计时的一种仪器。它的工作原理为:线圈中通入交流电时,线圈中的钢制弹簧片被周期性的磁化,并受到永久磁铁作用使弹簧片带动振针周期性的上下振动。当某时刻线圈中通入图示电流时,下列说法正确的是

- A. 线圈右端为 N 极
- B. 线圈右端为 S 极
- C. 弹簧片被磁化后受到向上的作用力
- D. 弹簧片被磁化后受到向下的作用力



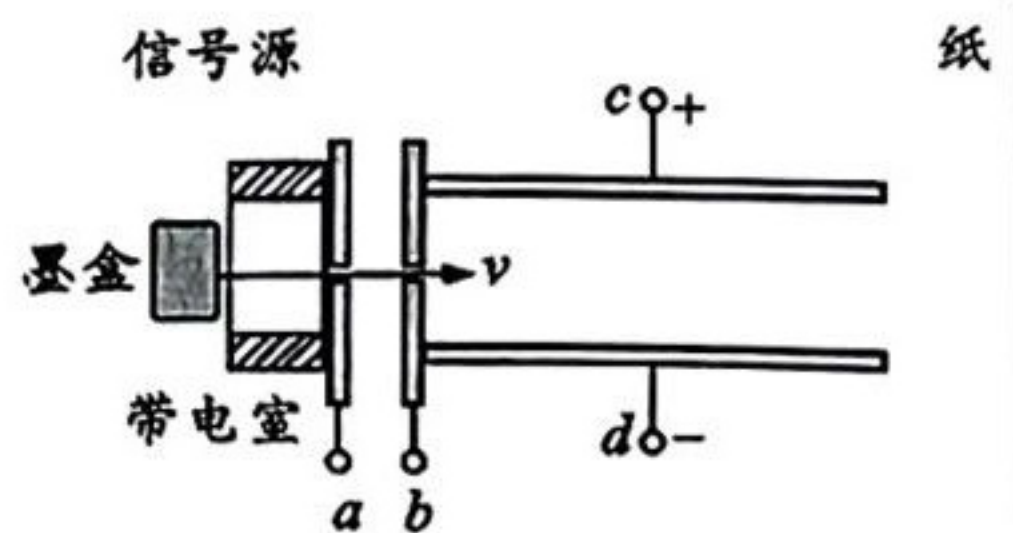
11. 如图, A 、 B 、 C 为圆周上三点, O 为圆心,半径为 $\sqrt{3}$ m, $\angle AOB = \angle BOC = 60^\circ$,空间中存在着与纸面平行的匀强电场, A 、 B 、 C 三点的电势分别为 5 V、4 V、3 V,下列说法正确的是

- A. 电场强度沿 OB 方向
- B. 电场强度沿 AC 方向
- C. 电场强度的大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ V/m
- D. 电场强度的大小为 $\frac{2}{3}$ V/m

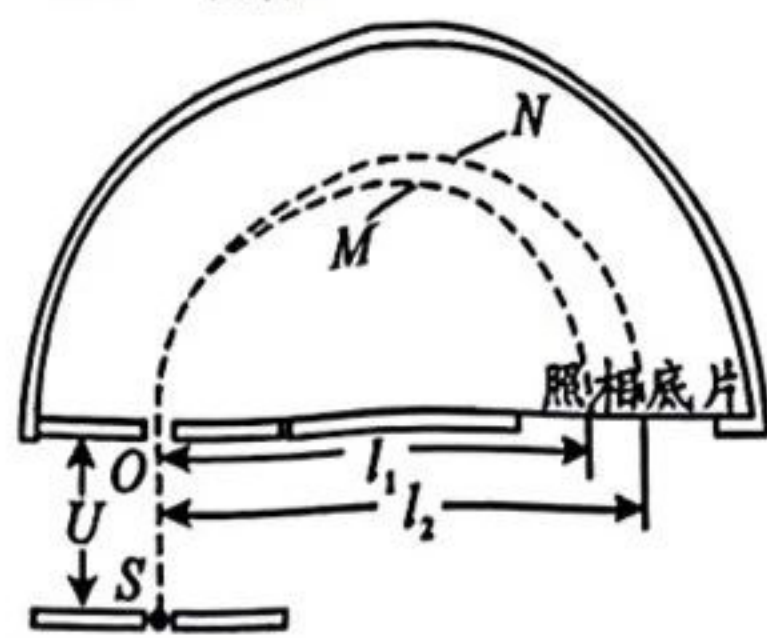


12. 某喷墨打印机的简化模型如图所示。重力可忽略的墨汁微滴,经带电室带上负电后以很小的速度(初速度几乎为 0)进入 ab 板间的加速电场,并沿平行于极板方向飞入 cd 极板间的匀强电场,最终打在纸上,则下列说法正确的是

- A. a 板电势高于 b 板电势
- B. 墨汁微滴电势能逐渐减小
- C. 墨汁微滴运动时间与其电荷量无关
- D. 墨汁微滴运动轨迹与其电荷量无关



13. 图示为质谱仪工作原理的示意图,不计重力的带电粒子 M 、 N 从 S 点静止进入加速电场,经电压 U 加速后,从 O 点垂直进入磁感应强度为 B 的匀强磁场,最后打在照相底片上。图中半圆形的虚线分别表示带电粒子 M 、 N 所通过的路径, M 、 N 粒子落点到 O 点的距离分别为 l_1 、 l_2 ,则



- A. M 粒子的比荷可能等于 N 粒子的比荷
- B. M 粒子的比荷一定大于 N 粒子的比荷
- C. M 、 N 两粒子在磁场中运动的时间之比为 $t_M:t_N = l_1^2:l_2^2$
- D. M 、 N 两粒子在磁场中运动的速度之比为 $v_M:v_N = l_2^2:l_1^2$

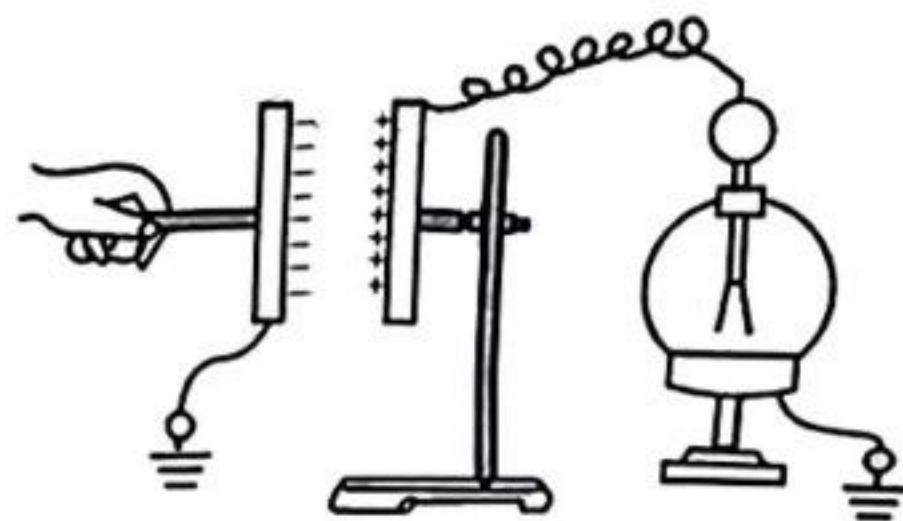
第 II 卷(非选择题,共 56 分)

三、实验题(本题共 2 小题,共 14 分。)

14. (6 分)

某同学利用平行板电容器进行系列实验探究,过程如下:

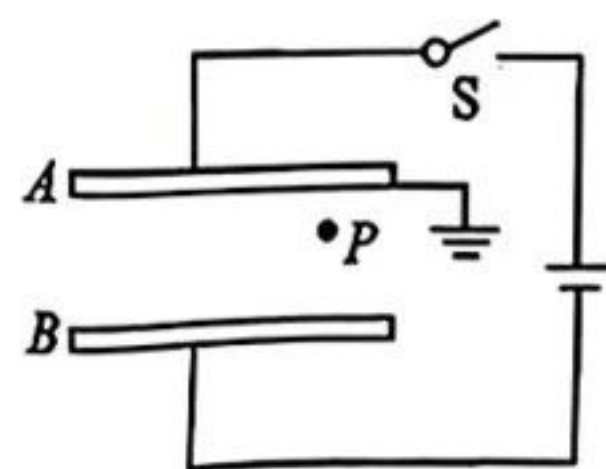
(1)该同学利用图(a)所示实验装置,探究电荷量不变的情况下,电压与电容的关系。其中电容器左侧极板和静电计外壳均接地,电容器右侧极板与静电计金属球相连,使电容器充电后与电源断开。在实验中观察到的现象是_____ (填正确答案标号)。



图(a)

- A. 手水平向左移动时,静电计指针的张角变大
- B. 手竖直向上移动时,静电计指针的张角变小
- C. 手不动,并向两板间插入陶瓷片时,静电计指针的张角变大

(2)此同学利用图(b)所示实验装置探究电压不变的情况下,某点电势的变化情况。若将电容器上板 A 接电源正极,下板 B 接电源负极,且上极板接地,闭合开关 S ,一带电液滴恰好静止在电容器内部 P 点,现将电容器下极板 B 缓慢向下移动一小段距离,液滴_____ (填“静止不动”、“向下运动”或“向上运动”), P 点电势_____ (填“升高”、“不变”或“降低”)。

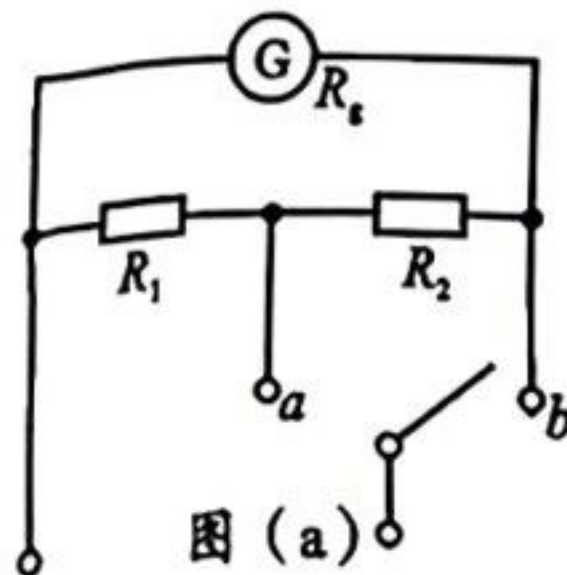


图(b)

15. (8 分)

某同学用电流表和电压表测一旧电池的电动势和内阻的实验过程如下:

(1)此同学利用一内阻 $R_g = 20 \Omega$,满偏电流 $I_g = 2.50 \text{ mA}$ 的表头 G 改装一个双量程电流表,其内部结构图如图(a)。已知电阻 $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 19 \Omega$,则该电流表的小量程为_____ mA 、大量程为_____ mA 。

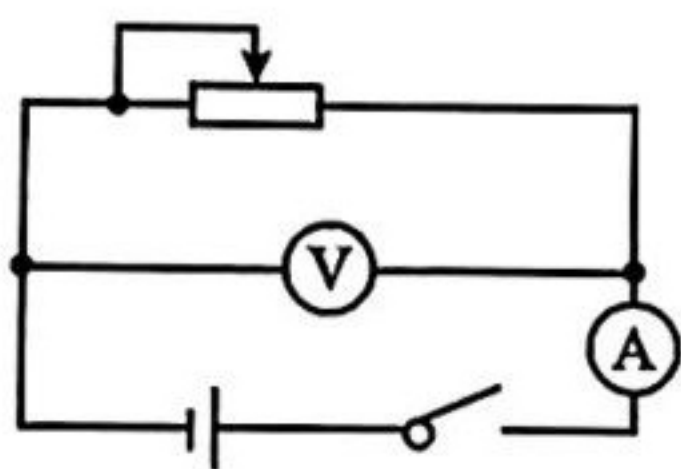


图(a)

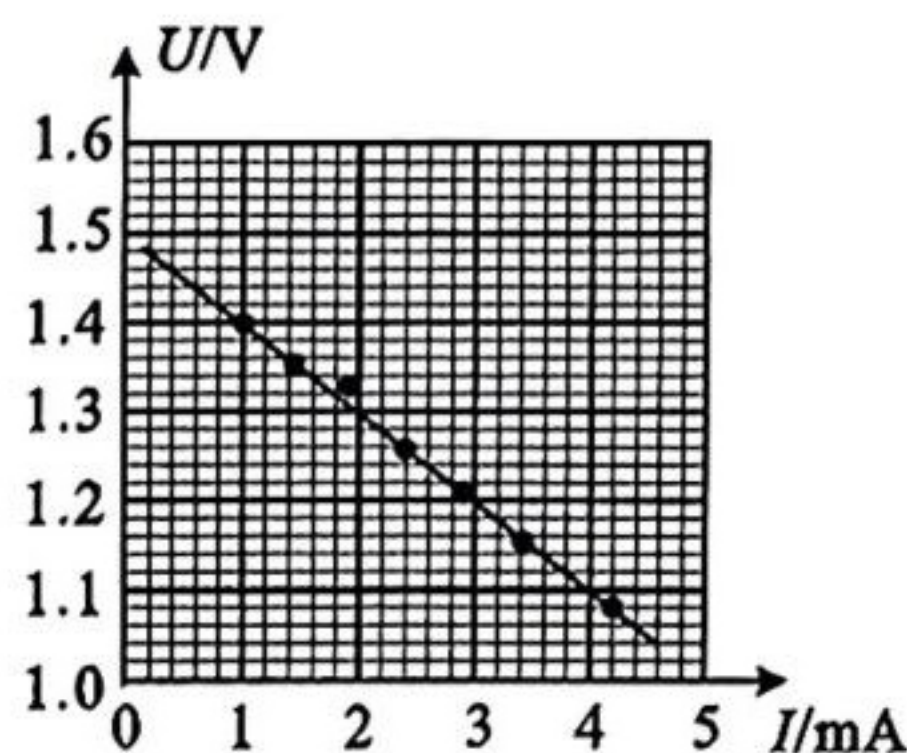
(2)此同学利用改装后的电流表和电压表,设计了如图(b)的实验原理图。

(3)此同学选择合理量程的电流表和电压表测得7组数据,作出如图(c)所示的 $U-I$ 图像,若不考虑电表内阻影响,用作图法可求得该电池的电动势 $E=$ _____V和内阻 $r=$ _____ Ω 。(结果均保留三位有效数字)

(4)此同学认真分析发现若考虑电表内阻影响,利用第(3)问方法测得电池内阻_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”),电池内阻 $r=$ _____ Ω (结果保留两位有效数字)。



图(b)



图(c)

四、计算题(本题共4小题,共42分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤,只写出最后答案的不能得分,有数值运算的题,答案中必须明确写出数值和单位。)

16. (8分)

图示为一款能自动上水的电热壶,某同学得知其“上水”功能是由一电动机和传感器来实现的。经查询,电动机的内阻为 $4\ \Omega$,其两端所加电压恒为 $12\ \text{V}$ 时,电动机能带动负载正常运转,电流为 $0.5\ \text{A}$ 。求:

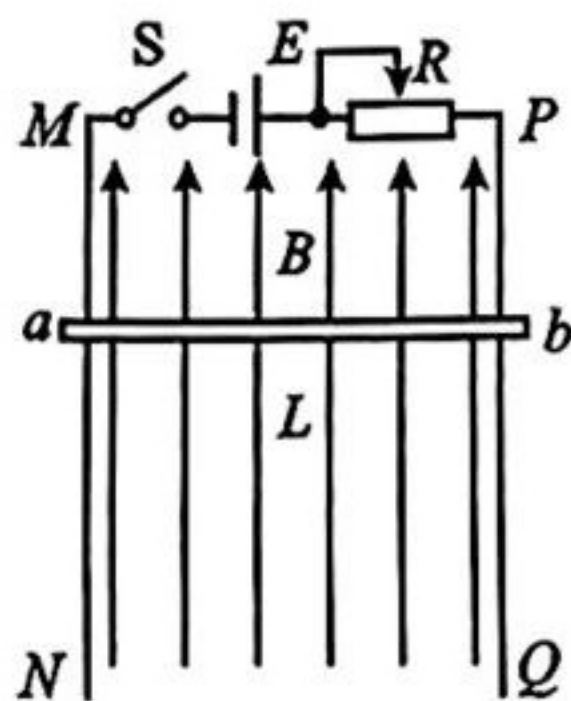
- (1)电动机正常运转时的输出功率;
- (2)若电动机卡住,其发热功率为多少。



17. (8分)

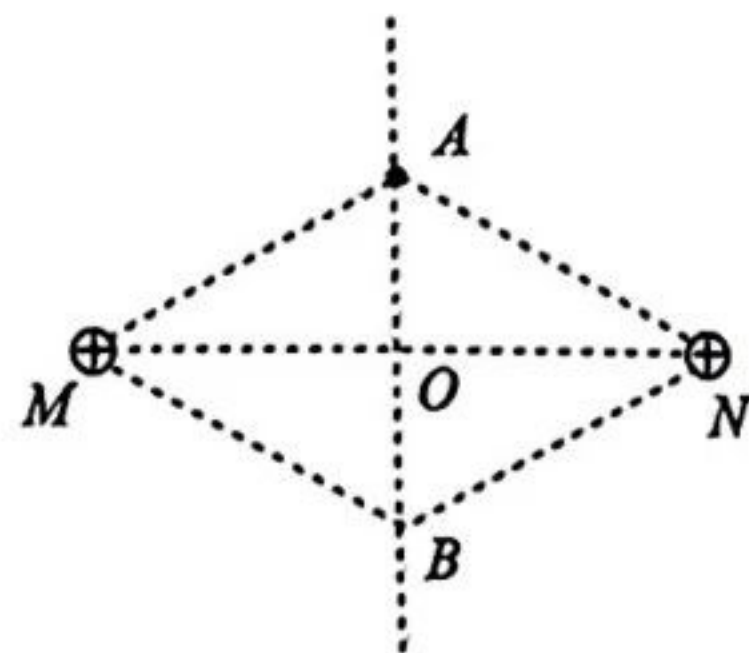
如图,两足够长的平行导轨 MN 、 PQ 竖直放置在匀强磁场中,磁场方向竖直向上,磁感应强度 $B=0.5\ \text{T}$,导轨间距 $L=2\ \text{m}$ 。 M 、 P 之间的电源电动势为 $E=6\ \text{V}$,内阻不计,滑动变阻器的最大阻值为 $R=6\ \Omega$ 。将一根质量为 $m=0.1\ \text{kg}$ 的金属棒 ab 水平放置且与导轨保持良好接触, ab 与导轨间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ 。闭合开关 S 后,将 ab 由静止释放, ab 恰能保持静止。不计金属棒 ab 和导轨的电阻,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 $10\ \text{m/s}^2$ 。

- (1)求滑动变阻器接入电路的阻值;
- (2)断开 S ,将滑动变阻器的阻值调至最大,再次闭合 S 后将 ab 由静止释放,求 ab 下滑 $1.6\ \text{m}$ 时的速度大小。



18. (12分)

如图,在竖直平面内,位于同一水平线上的 M 、 N 两点,固定两个电荷量均为 $Q(Q>0)$ 的点电荷。 A 、 B 为 MN 中垂线上的两点, O 为 MN 的中点,且 $OA=OB$ 、 $AB=AM=R$ 。将一质量为 m ,电荷量为 $-q(q>0)$ 的带电小球从 A 点静止释放。已知重力加速度为 g ,静电力常量为 k ,不计空气阻力。



(1)求小球到达 B 点时的速度大小 v_B ;

(2)若在空间再加一竖直向下的匀强电场,并从 A 点将小球以大小为 v ,方向垂直纸面向里的速度抛出,小球恰好能绕 O 点做匀速圆周运动。求所加匀强电场的场强大小 E 和小球做圆周运动的速度大小 v 。

19. (14分)

如图,在 xOy 平面内存在垂直纸面向里的范围足够大的匀强磁场, O 点右侧与 O 相距 d 处有一与 x 轴垂直的足够大的收集板。某时刻,大量速率介于 v 到 v_0 (v 与 v_0 未知且 $v_0 > v$) 的电子同时从坐标原点 O 沿各个方向垂直磁场射入 I、II 象限。已知速率为 v_0 且沿 y 轴正方向射入磁场的电子刚好垂直打在收集板上,磁场磁感应强度大小为 B ,电子比荷为 $\frac{q}{m}$,不计电子间的相互作用及电子的重力。求:

(1)速度 v_0 的大小;

(2)收集板上电子击中的范围大小;

(3)若磁场仅存在于 $-\frac{2}{7}d \leq y \leq \frac{2}{7}d$ 的足够宽的范围,从发射电子到电子全部离开

磁场(打在收集板或从边界离开)经历的时间恰好为电子在磁场中做圆周运动周期的四分之一。最后离开磁场的电子从 O 射入磁场时的速度的大小。

