

第三篇电场和磁场测试题

一、填空题

1. 放入电场中某一点的点电荷受到的 静电力 的比值叫做这一点的电场强度。我们规定, 电场中某点电场强度的方向跟放在该点的 正电荷 相同。

2. 电场强度 E 的定义式为 $E = \frac{F}{q}$, 它适用于 匀强 电场; 定义式中的 q 是指 检验电荷 的电荷量。

3. 在如图 1 所示的电路中, $R_1 = 200 \Omega$, $R_2 = 400 \Omega$, $R_3 = 800 \Omega$, $R_4 = 600 \Omega$, 由此可知 A、B 间的电阻 $R_{AB} =$ 300 Ω ; 电流 $I_1 : I_2 =$ 1:2.5。

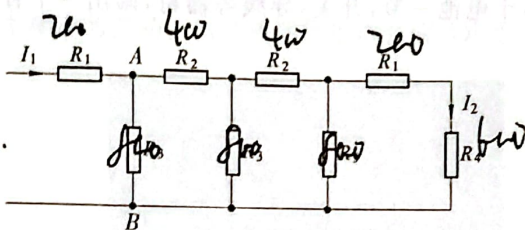


图 1

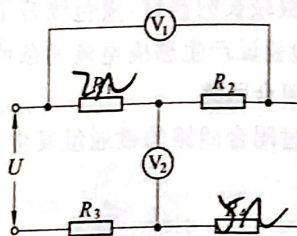


图 2

4. 图 2 中的 $R_1 = 2 \Omega$, $R_3 = 5 \Omega$, 电压表 V_1 的示数为 2.5 V, V_2 的示数为 4 V, 则 R_2 的阻值为 3 Ω ; 流过 R_1 与 R_3 的电流之比是 1:1。

5. 磁通量的单位是 Wb, 若用国际单位制中的基本单位来表示应是 $W/C/m^2$ 。

6. 如图 3 所示, 倾角为 θ 的斜面导轨上有一根质量为 m 的金属棒, 导轨间距离为 l , 垂直于斜面向上的磁场充满空间。当金属棒通以电流 I 时恰处于平衡状态 (不计摩擦), 此时磁场的磁感应强度 $B =$ $\frac{mg \sin \theta}{Il}$; 电源的正极是 b (选填“a”或“b”)。

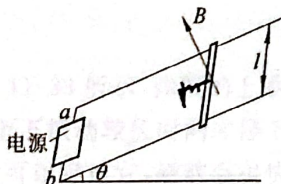


图 3

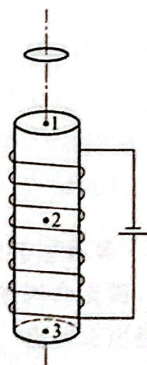


图 4

* 7. 如图 4 所示, 通电螺线管竖直放置, 半径小于螺线管的铜环沿螺线管的轴线加速下落, 在下落过程中环面始终保持水平。铜环先后通过轴线上 1、2、3 位置时的加速度分别为 a_1 、 a_2 、 a_3 , 则加速度的大小 $a_1 < g$, $a_2 = g$, $a_3 < g$ 。(均选填“>”“<”或“=”)

8. 按频率由低到高排列的电磁波谱是：无线电波、微波、红外线、可见光、紫外线、X射线、γ射线。

二、作图题

9. 图5中的实线是一个电场中的两根电场线，虚线为一个负点电荷只受电场力作用时，从A到B运动轨迹的一部分。请在图中画出：

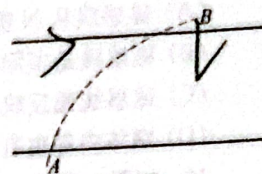
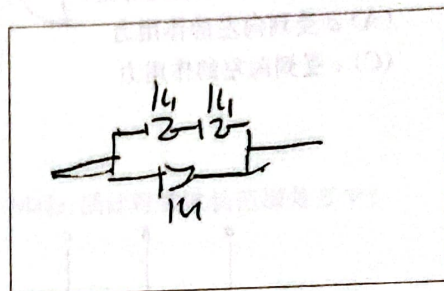


图 5

- (1) 电场线方向。
- (2) 该负电荷在B处的速度方向。

10. 用三个电阻都是 $12\ \Omega$ 的电阻，怎样连接才能获得 $8\ \Omega$ 的阻值？在框内画出连接图。



11. 图6所示是一个小制作“秋千小熊”。线框M用细线悬挂起来，线框下面有固定的磁体，S是一个触点开关，E是电源，P可跟随线框一起摆动。当线框向前摆起时，开关S断开；线框在竖直位置时，开关S接通。为了使小熊不停地摆动，好像在玩秋千一样，应当将接线柱a、b、c、d如何合理连接？（画在图上）

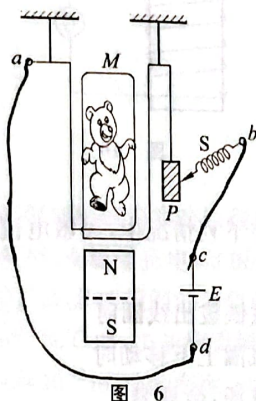


图 6

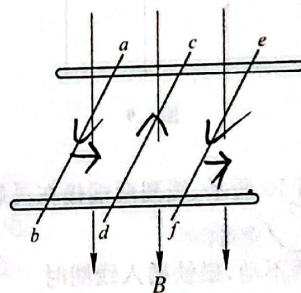


图 7

12. 如图7所示，在水平放置的彼此平行的光滑金属导轨上，垂直于导轨放置三根互相平行的导体棒ab、cd、ef，并始终与导轨保持良好接触。整个装置处于垂直于导轨平面的匀强磁场中。在图上分别画出，当cd棒向右运动时，导体棒ab、ef中的电流方向及运动方向。

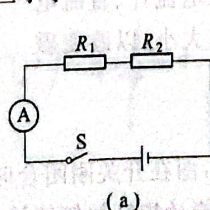
三、选择题

13. 下面说法中正确的是 (C)。

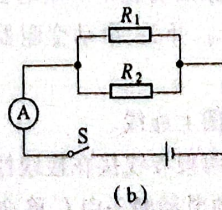
- (A) 在某一点电荷附近任一点，如果没有放检验电荷，则这一点的电场强度为零
- (B) 电荷在某点受到的电场力很大，该点的电场强度也一定很大
- (C) 在以一点电荷为中心、 r 为半径的球面上，各处的电场强度都相同
- (D) 如果把点电荷放在一匀强电场中由静止开始释放，此点电荷一定沿电场线运动

14. 将两只不同阻值的电阻 R_1 和 R_2 连接成如图8(a)所示的电路，闭合开关S后，电流表的示数为 0.5 A 。现将电路改接为如图8(b)所示，闭合开关S后，电流表的示数 (C)。

- (A) 一定大于 2 A
- (B) 一定小于 2 A
- (C) 一定大于 0.5 A ，但小于 1 A
- (D) 一定大于 1 A ，但小于 2 A



(a)



(b)

图 8

15. 关于磁感线,下列说法中正确的是(17)。

- (A) 磁感线从 N 极出发,终止于 S 极,是不连续曲线
- (B) 磁感线是实际存在的描绘磁场性质的曲线
- (C) 磁感线能反映磁场中穿过某个面积磁通量的方向
- (D) 磁体内部也有磁感线

16. 如图 9 所示, a 、 b 、 c 三根通电导线在同一平面上,通以同样大小的电流, a 与 b 的电流向上, c 的电流向下,则下列说法中正确的是(B)。

- (A) a 受到向左的作用力
- (B) b 受到向左的作用力
- (C) c 受到向左的作用力
- (D) b 不受作用力

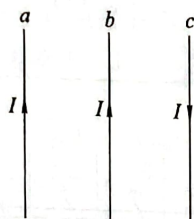


图 9

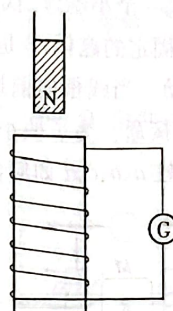


图 10

17. 如图 10 所示,线圈两端接在灵敏电流计上组成闭合电路,在下列情况中,灵敏电流计指针不发生偏转的是(C)。

- (A) 线圈不动,磁铁插入线圈时
- (B) 线圈不动,磁铁拔出线圈时
- (C) 磁铁插在线圈内不动
- (D) 磁铁不动,线圈上下移动时

18. 如图 11 所示,在悬点正下方有一个具有理想边界的匀强磁场,金属悬线下端的铜环在 A 点由静止释放,向右摆至最高点 B,不考虑空气阻力,则下列说法正确的是(A)。

- (A) A、B 两点在同一水平面
- (B) A 点高于 B 点
- (C) A 点低于 B 点
- (D) 铜环将作等幅振动

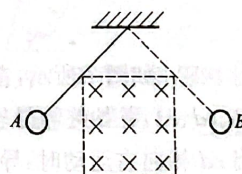


图 11

四、实验题

19. 如图 12 所示是测定电动机效率实验所需的仪器。

(1) 在图中连接实验电路。

(2) 本实验要测定的物理量是 V_1, I_1 。

(3) 计算电动机效率的表达式 $\eta = \frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{总}}}$ 。

(4) 造成测量误差的主要原因是:

摩擦、热损耗

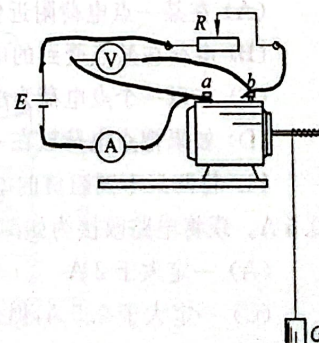


图 12

20. 在研究电磁感应现象的实验中所用的器材有:灵敏电流计、直流电源、带铁芯的线圈 L_1 、线圈 L_2 、开关、滑动变阻器(控制电流大小,以改变磁场的强弱),如图 13 所示。

(1) 按实验要求在实物图上连线。

(2) 若将滑动变阻器的两根导线接在接线柱 C 和 D 上,而在开关刚闭合时灵敏电流计指针右偏。那么开关闭合后,滑动变阻器的滑动触头向 C 移动时,灵敏电流计指针如何偏转?

左偏。

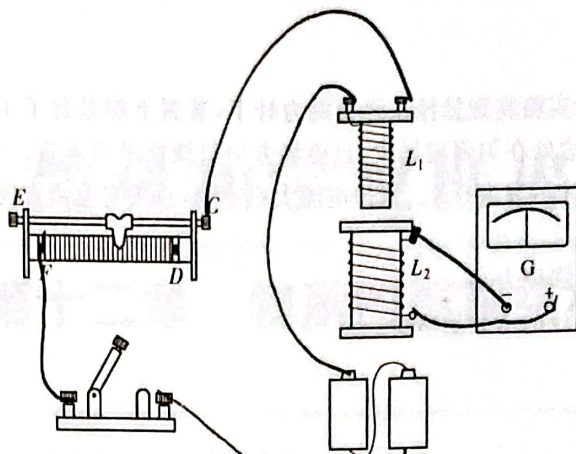


图 13

五、计算题

21. 电视机接收的 25~68 频道节目的频率范围是 606~958 MHz, 试计算其波长范围是多少?

22. 著名的密立根油滴实验原理如图 14 所示, A、B 是两块平行放置的水平金属板, A 板带正电, B 板带负电。从喷雾器喷出带负电的小油滴, 落到了 A、B 两板间的匀强电场中。调整板间的电场强度, 当 $E = 1.92 \times 10^5 \text{ N/C}$ 时, 小油滴受到的电场力跟重力平衡。已知油滴半径 $r = 1.64 \times 10^{-6} \text{ m}$, 油的密度 $\rho = 0.851 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。求:

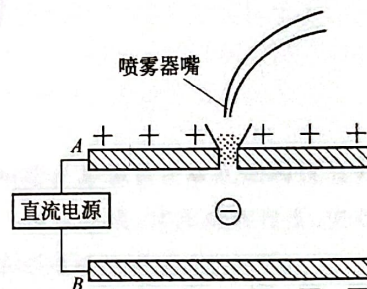


图 14

(1) 油滴所带的电荷量。

(2) 这个电荷量是元电荷的几倍?

$$1) q = \frac{F}{E} = \frac{mg}{E} = \frac{\rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot g}{E} = \frac{0.851 \times 10^3 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (1.64 \times 10^{-6})^3 \cdot 10}{1.92 \times 10^5} = 8.18 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$2) \frac{q}{e} = \frac{8.18 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5.11$$

23. 在如图 15 所示的电路中, 电压 U 恒为 12 V, 滑动变阻器总电阻 R_2 与电阻 R_1 均为 12Ω 。求:

(1) 当滑动变阻器滑片 P 滑到 a 端及 b 端时, 电流表的示数各为多少?

(2) 当滑动变阻器滑片 P 滑到中点时, 电流表的示数为多少?

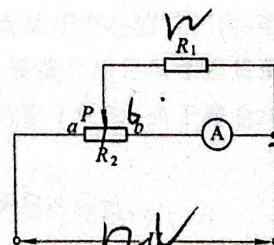


图 15

$$1) I_a = 0 \text{ A}$$

$$I_b = 1 \text{ A}$$

$$2) I_{\text{中}} = 0.4 \text{ A}$$