

高二物理

2020 年 1 月

注意事项：

1. 试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答卷前请将密封线内的项目填写清楚。
3. 本试卷共有八页，三道大题，23 道小题，请按题目要求进行解答。
4. 本试卷分试题卷和答题卷两部分，请考生在答题卷的相应位置作答。

一、选择题：本题共17小题，共44分。在每小题给出的四个选项中，第1~12题只有一项符合题目要求，每小题2分；第13~17题有多项符合题目要求，每小题4分，全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有错选的得0分。请将符合题目要求选项前的字母填在答题卷对应题号的空格中。

1. 发现电流磁效应的物理学家是

- A. 奥斯特 B. 法拉第 C. 库伦 D. 安培

2. 下列关于电荷的认识正确的是

- A. 电荷量很小的带电体就是元电荷
B. 物体所带的电荷量可以是任意值
C. 任何一个系统的电荷量的代数和都始终保持不变
D. 迄今为止，科学实验发现的最小电荷量就是电子所带的电荷量

3. 下列物理量，不属于比值法定义的是

- A. 电场强度 $E = \frac{F}{q}$ B. 电容 $C = \frac{Q}{U}$ C. 电阻 $R = \rho \frac{L}{S}$ D. 磁感应强度 $B = \frac{F}{IL}$

4. 两相邻匀强磁场区域的磁感应强度大小不同、方向平行。一速度方向与磁感应强度方向垂直的带电粒子(不计重力)，从较弱磁场区域进入到较强磁场区域后，粒子的

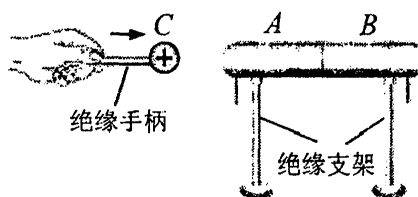
- A. 周期不变 B. 速度大小不变
C. 轨道半径增大 D. 加速度不变

5. 电源电动势反映了电源把其它形式的能量转化为电能的能力，因此

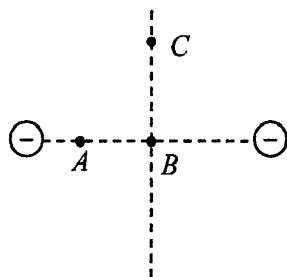
- A. 电动势是一种非静电力
B. 电动势越大，表明电源储存的电能越多
C. 电动势的大小是非静电力做功能力的反映
D. 电动势就是闭合电路中电源两端的电压

6. 如图所示，导体 A、B 紧靠在一起，带正电的小球 C 靠近导体 A 的左端，A 带上了一 $-1.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的电荷。则下列说法正确的是

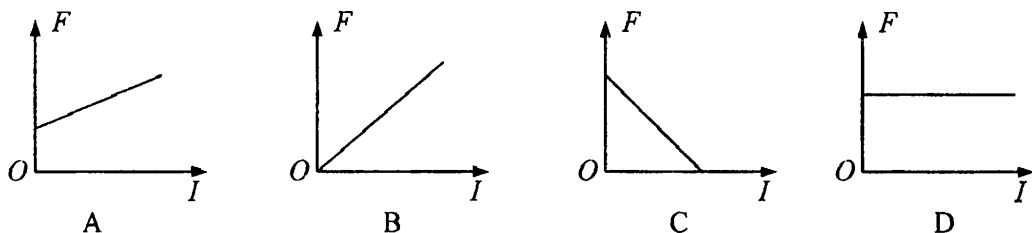
- A. 电子由 A 转移到 B
B. 正电荷由 A 转移到 B
C. 导体 A 得到的电子数是 10^8 个
D. 导体 B 失去的电子数是 6.25×10^{10} 个



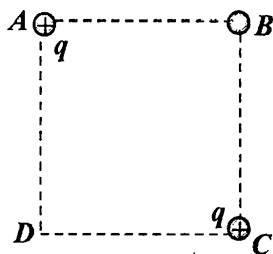
7. 如图所示, A 、 B 为一对固定等量同种电荷连线上的两点 (其中 B 为中点), C 为连线中垂线上的一点。现将一个带电量为 q 的正点电荷自 A 沿直线移到 B 再沿直线移到 C , 在此过程中该电荷的电势能



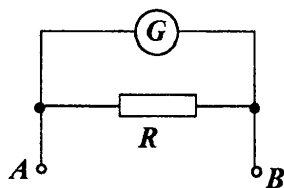
- A. 先增大后减小
B. 先减小后增大
C. 一直增大
D. 一直减小
8. 充电后的平行板电容器与电源断开, 保持两极板的正对面积不变, 增大两极板间的距离。则电容 C 和两极板间的电场强度 E 的变化情况是
- A. C 增大, B. C 不变 C. E 减小 D. E 不变
9. 真空中 A 、 B 、 C 三点在同一直线上, $AB:BC=1:2$, B 点位于 A 、 C 之间, 在 B 处固定一电荷量为 Q 的正点电荷。当在 A 处放一电荷量为 q 的正点电荷时, 它所受到的电场力为 F 。移去 A 处电荷, 在 C 处放一电荷量为 $4q$ 的负点电荷, 其所受电场力为
- A. F B. $-F$ C. $-2F$ D. $2F$
10. 在磁场中的同一位置放置很短的一段通电直导线, 导线的方向与磁场方向垂直。如果在导线中通入不同的电流, 则下列关于导线受到安培力的大小 F 与通过导线电流 I 的关系图像正确的是



11. 如图所示, 真空中 A 、 B 、 C 、 D 是正方形的四个顶点, 在 A 点和 C 点固定有电荷量均为 q 的正点电荷。在 B 点固定一个未知电荷量和电性的点电荷后, D 点的电场强度恰好等于零。则 B 点的点电荷



- A. 带正电, 电荷量为 $2q$
B. 带负电, 电荷量为 $\sqrt{2}q$
C. 带负电, 电荷量为 $2\sqrt{2}q$
D. 带正电, 电荷量为 q
12. 如图所示, 一个电流表由表头 G 与电阻 R 并联而成, 若在使用中发现此电流表的读数总比准确值稍小一些, 采用下列哪种措施能加以改进
- A. 在 R 上并联一个比 R 大得多的电阻
B. 在 R 上并联一个比 R 小得多的电阻
C. 在 R 上串联一个比 R 大得多的电阻
D. 在 R 上串联一个比 R 小得多的电阻



13. 如图所示，静电场中的一条电场线上有 A 、 B 两点，箭头表示电场的方向。下列关于 A 、 B 两点的场强大小 E_A 、 E_B ，电势 φ_A 、 φ_B 的关系可能正确的是

A. $E_A = E_B$

B. $E_A < E_B$

C. $\varphi_A = \varphi_B$

D. $\varphi_A > \varphi_B$



14. 如图所示，为某品牌的智能送餐服务机器人。其额定功率为 50W ，额定电压为 25V ，机器人的电池容量为 $40\text{A} \cdot \text{h}$ 。则该机器人

A. 额定工作电流为 40A

B. 充满电后，在额定电压下工作的最长时间为 40h

C. 电池充满电后总电量为 $1.44 \times 10^5 \text{C}$

D. 以额定电流工作时每秒消耗能量为 50J



15. a 、 b 、 c 三条长直导线分别由等边三角形的三个顶点处垂直穿过纸面，截面图如图所示。

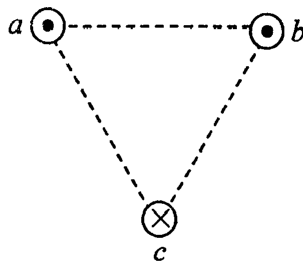
三条导线均固定，导线中通有大小相等、方向如图中所示的恒定电流。则

A. 导线 a 所受安培力的方向与 ab 边垂直

B. 导线 b 所受安培力的方向与 ac 边平行

C. 导线 c 所受安培力的方向与 ab 边垂直

D. ab 边中点处的磁感强度为零



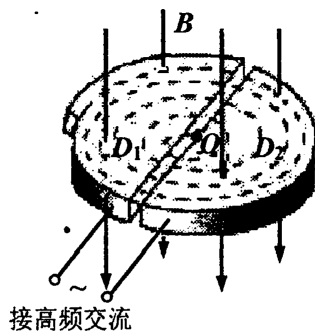
16. 如图所示，一回旋加速器两个半径均为 r 的 D 形金属盒处在垂直于盒底的匀强磁场中，磁感应强度为 B 。两 D 形金属盒分别与高频交流电极相连接，在两盒间的狭缝中形成周期性变化的电场，使粒子在通过狭缝时都能得到加速。质量为 m ，带电量为 q 的粒子从中心 O 处附近由静止开始加速，最终从 D 形金属盒射出。不计粒子的重力。则

A. 粒子从电场中获得能量

B. 粒子经过电场加速后，周期变小

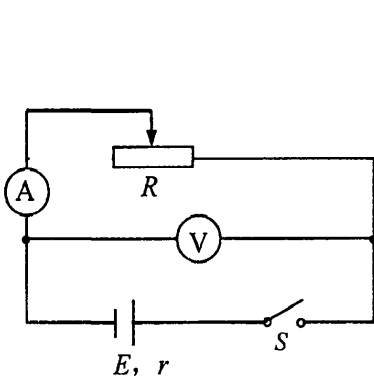
C. 高频交流电的频率为 $\frac{qB}{\pi m}$

D. 粒子最终获得的最大速度值为 $\frac{qBr}{m}$

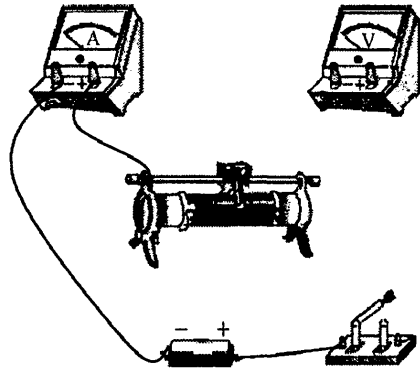


19. (10分)

某实验小组按图(a)的电路测定某电池的电动势和内阻。已将实验器材进行了部分连接,如图(b)所示。所用电表均理想电表。请根据要求回答下列问题:



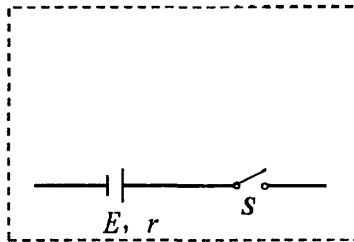
图(a)



图(b)

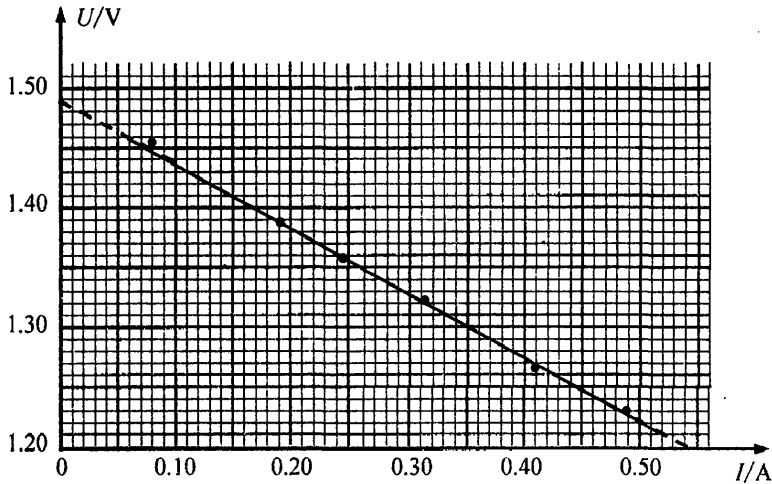
(1) 请根据实验原理,将图(b)中的实物电路补充完整;

(2) 实验时发现电流表坏了,于是移去电流表,同时用电阻箱 R_L 替换滑动变阻器,重新连接电路,请在虚线框内画出相应的电路图;



(3) 用(2)重新连接好的电路进行实验,仍然通过路端电压 U 随电流 I 变化的关系图像处理实验数据,其获得电流 I 的表达式为_____;(用题中相关物理量的符号表示)

(4) 图(c)是用实验得到的数据作出的路端电压 U 随电流 I 变化的图像,根据图像,求得电池的电动势是_____V,内阻是_____Ω。(保留两位小数)



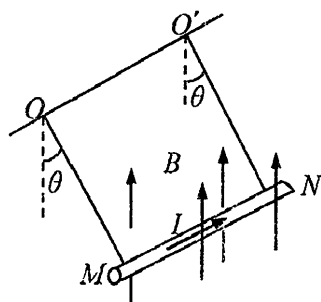
图(c)

三、计算题：本题共 4 小题，共 41 分，解答时写出必要的文字说明、方程和演算步骤。只写出答案的不能得分，有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。

20. (6 分)

如图所示，质量为 m 、长度为 L 的金属棒 MN 用等长的轻质细线水平悬挂于 O 、 O' 点，处于竖直向上的匀强磁场中。金属棒中通以由 M 向 N 的电流 I ，金属棒 MN 平衡时，两悬线与竖直方向夹角均为 θ 。已知重力加速度大小为 g 。求：

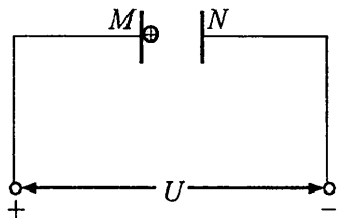
- (1) 金属棒 MN 所受安培力的大小；
- (2) 该磁场的磁感应强度大小。



21. (9 分)

如图所示，真空中平行金属板 M 、 N 之间的距离 d 为 0.04m ，两金属板间加有 200V 的稳定直流电压。有一个质量为 $2 \times 10^{-15}\text{kg}$ 、电荷量为 $8 \times 10^{-15}\text{C}$ 的正电粒子位于 M 板旁。不计粒子的重力。求：

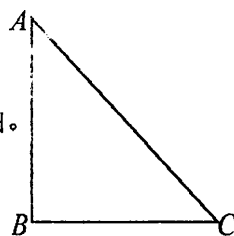
- (1) 求带电粒子所受的静电力的大小；
- (2) 求带电粒子从 M 板由静止开始运动到达 N 板时的速度大小；
- (3) 如果两金属板的距离减小为原来的一半，其他条件不变，则上述问题 (1) (2) 的答案又为多少？



22. (12 分)

如图所示，在匀强电场中，将电荷量为 $-6 \times 10^{-6}\text{C}$ 的点电荷从电场中的 A 点移到 B 点，静电力做了 $-1.2 \times 10^{-5}\text{J}$ 的功；再从 B 点移到 C 点，静电力做了 $1.2 \times 10^{-5}\text{J}$ 的功。已知电场的方向与 $\triangle ABC$ 所在的平面平行。

- (1) 求 A 、 B 间和 A 、 C 间的电势差 U_{AB} 、 U_{AC} ；
- (2) 请在图中画出过 B 点的一条电场线（标出方向），并说明理由。



23. (14 分)

如图所示，纸面内矩形 $EFGH$ 的 EFG 区域内存在匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，方向垂直纸面向里。一带正电的粒子平行于纸面从 EF 边上某点垂直 EF 边射入磁场，粒子的速度大小为 v_0 。一段时间后，该粒子从 EG 上某点垂直 EG 离开磁场，从 EH 边上某点射出。已知粒子进入磁场的入射点与离开磁场的出射点之间的距离为 d ， $\angle EGF = 30^\circ$ 。不计粒子重力。求：

- (1) 该带电粒子的比荷；
- (2) 该带电粒子从射入磁场到运动至 EH 边的时间。

