

## 高二年级 1 月份自测

### 物理

本试卷共 8 页,15 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

#### 注意事项:

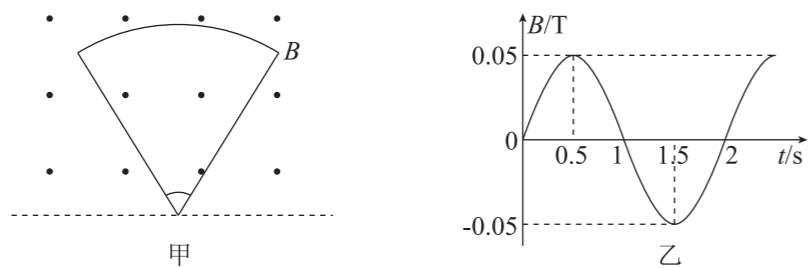
1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、单项选择题:本题共 7 小题,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。

1. 下列说法正确的是

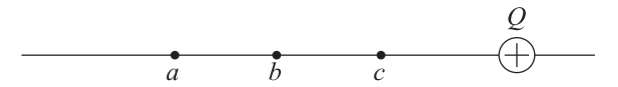
- A. 空间某点的电场强度为零,但该点的电势可能不为零
- B. 由电容的定义式  $C = \frac{Q}{U}$  可知,电荷量  $Q$  越大,电容  $C$  越大
- C. 法拉第发现电磁感应现象,并提出了电磁波的形成原理
- D. 电磁炉可以加热陶瓷汤锅中的食物

2. 如图甲所示,一扇形导线框处在垂直线框平面的匀强磁场中,规定垂直线框平面向外为正方向,磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化如图乙所示,下列说法正确的是



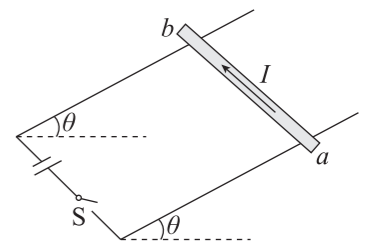
- A. 在  $t=1.5$  s 时,穿过线框的磁通量变化率最大
- B.  $0 \sim 0.5$  s 内,线框中的感应电流的方向为逆时针方向
- C. 在  $t=0.5$  s 时,线框中的感应电动势最大
- D.  $t=0.7$  s 和  $t=1.2$  s 时的感应电流方向相同

3. 如图所示,在绝缘水平面上固定着电荷量为  $+Q$  的点电荷, $a$ 、 $b$ 、 $c$  为同一直线上的三点, $ab=bc$ ,下列说法正确的是



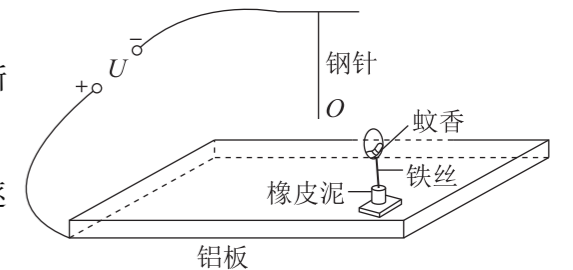
- A.  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的电场强度关系为  $E_b < E_a < E_c$
- B.  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的电势关系为  $\varphi_a < \varphi_b < \varphi_c$
- C.  $a$ 、 $b$ 、 $c$  间的电势差关系有  $U_{cb} = U_{ba}$
- D. 将负电荷从  $a$  点移动到  $c$  点的过程中,库仑力对负电荷做负功

4. 如图所示,间距为  $d$  的平行金属导轨所在平面与水平面间的夹角为  $\theta$ ,导轨底端通过导线接有直流电源,整个装置处于垂直导轨平面的匀强磁场中。质量为  $m$  的金属杆  $ab$  垂直导轨放置。当开关  $S$  断开时,金属杆  $ab$  刚好静止;当开关  $S$  闭合后,通过金属杆  $ab$  的电流为  $I$ ,金属杆  $ab$  也刚好静止。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为  $g$ ,则下列说法正确的是



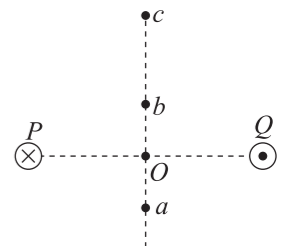
- A. 金属杆  $ab$  与导轨间的动摩擦因数为  $\frac{1}{\tan \theta}$
- B. 磁场方向垂直导轨平面向下
- C. 磁感应强度大小为  $\frac{2mg \sin \theta}{Id}$
- D. 磁感应强度大小为  $\frac{2mg}{Id}$

5. 如图所示是收集蚊香烟雾的简化实验装置,在铝板和长钢针中间放置点燃的蚊香。当铝板和钢针之间通电后,蚊香放出的烟雾会被铝板吸附,烟尘颗粒的重力不计,下列说法正确的是



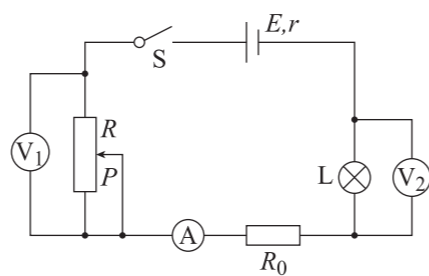
- A. 通电后,烟尘颗粒会带上正电
- B. 通电后,某烟尘颗粒向铝板运动的过程中,动能逐渐减小
- C. 通电后,某烟尘颗粒向铝板运动的过程中,电势能逐渐增大
- D. 通电后,某烟尘颗粒向铝板运动的过程中,加速度逐渐减小

6. 两根通电长直导线的电流大小相等,平行固定,在如图所示截面内, $O$  是导线  $P$ 、 $Q$  连线的中点, $a$ 、 $b$ 、 $c$  是导线  $P$ 、 $Q$  连线中垂线上的三点, $Oa = Ob$ 。已知通电的长直导线在周围某点产生的磁场磁感应强度大小为  $B = k \frac{I}{r}$  ( $k$  为常数, $r$  为该点到导线的距离),下列说法正



- A.  $O$  点处的磁感应强度为零
- B.  $a$  点与  $b$  点的磁感应强度大小相同,方向不同
- C.  $b$  点比  $c$  点的磁感应强度大
- D. 在导线  $P$ 、 $Q$  的连线上没有磁感应强度相同的点

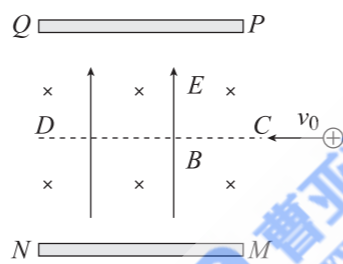
7. 如图所示电路, 闭合开关 S, 滑片 P 位于中点时, 发现灯泡 L 的亮度太暗。在下列调节过程中, 各电器元件均没有被烧坏, 电压表和电流表均视为理想电表, 灯泡 L 的电阻不变, 下列说法正确的是



- A. 仅将滑片 P 向下滑动, 灯泡 L 的亮度更暗, 电流表 A、电压表  $V_1$  的示数均减小
- B. 仅将滑片 P 向上滑动, 灯泡 L 的亮度变亮, 电压表  $V_1$ 、 $V_2$  的示数均变大
- C. 仅将滑片 P 向上滑动, 灯泡 L 的亮度变亮, 电源的输出功率变大
- D. 若灯泡 L 突然熄灭, 电流表、电压表  $V_2$  的示数均为零, 电压表  $V_1$  示数不为零, 则可能是滑动变阻器 R 的导线连接处发生断路

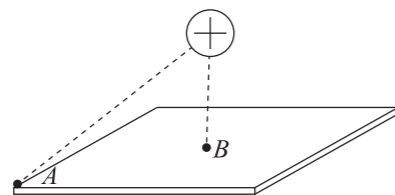
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 某医院有一台质子治疗仪, 该设备产生高速质子束, 用于精准摧毁癌细胞。质子束需先通过互相垂直的匀强电场和匀强磁场, 方向如图所示, 电场强度大小为  $E$ , 磁感应强度大小为  $B$ , 该场只允许某一特定速度  $v_0$  的质子沿着直线通过, 以确保后续能将其精确引导至肿瘤位置, 不计粒子重力, 下列说法正确的是



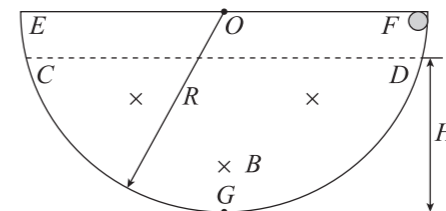
- A.  $v_0 = \frac{E}{B}$
- B. 该质子以  $v_0 = \frac{E}{B}$  从左端进入也能沿直线 DC 通过该区域
- C. 若质子以  $2v_0$  从右端沿 CD 方向射入, 将向极板 MN 偏转
- D. 若将质子换成  $\alpha$  粒子 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 以  $v_0$  从右端沿 CD 方向射入, 也可以沿着直线 CD 通过

9. 如图所示, 一个质量为  $m$  的球形导体, 电荷量为  $+Q$ , 其下方水平放置一块可视为无限大的金属板, 金属板接地, 且与球形导体初始距离为  $d$ , A、B 是金属板上的两点。球形导体受到向上的恒定推力作用, 竖直向上运动, 运动过程中电荷量保持不变, 静电力常量为  $k$ , 且不考虑空气阻力。下列说法正确的是



- A. 球形导体在初始位置受到的库仑力大小为  $\frac{kQ^2}{d^2}$ , A、B 两点的电势为  $\varphi_A = \varphi_B$
- B. 球形导体在上升过程中, 做加速度逐渐减小的加速运动
- C. 球形导体在上升过程中, 电势能增大
- D. 推力对球形导体做的功等于球形导体势能的增加量和动能增加量之和

10. 如图所示, 在水平地面上固定半径为  $R$  的光滑瓷碗, EF 为直径且水平, 在虚线 CD 的下方存在着方向垂直纸面向里的匀强磁场。现将质量为  $m$  的金属球从 F 点由静止释放。已知金属球的直径远小于  $R$ , 重力加速度为  $g$ , CD 的高度为  $H$ , 不计空气阻力, 下列说法正确的是



- A. 金属球将在 EF 之间来回运动
- B. 金属球最终在 CD 之间来回运动
- C. 金属球在最低点 G 受到的支持力为  $3mg$
- D. 在整个运动过程中金属球中产生的热量为  $mg(R-H)$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

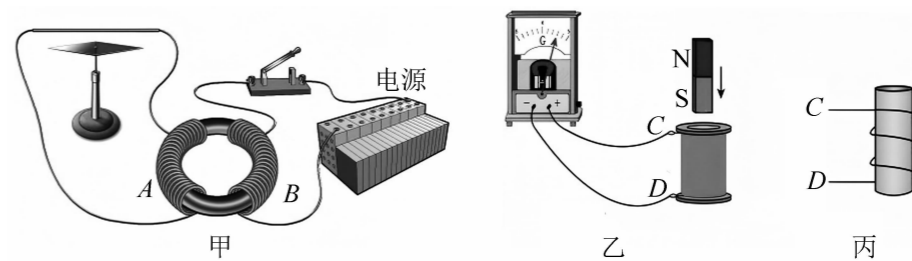
11. (7 分)

为了探究影响感应电流方向的因素, 同学们做了如下的实验。

(1) 利用图甲所示的实验装置来探究影响感应电流方向的因素, 其中小磁针静止时和导线平行放置, 当开关闭合瞬间, 发现小磁针 \_\_\_\_\_, 说明线圈 \_\_\_\_\_ (填“A”或“B”) 产生了感应电流。

(2) 所用灵敏电流计指针偏转方向与电流方向间的关系为: 当电流从“+”接线柱流入电流计时, 指针向右偏转。

(3) 如图乙所示, 将条形磁铁放在螺旋管中静止不动, 发现灵敏电流计的指针 \_\_\_\_\_。



(4) 如图乙所示, 将条形磁铁 S 极向下插入螺线管时, 发现电流计的指针向右偏转。螺线管的绕线方向如图丙所示, 可知螺线管中感应电流产生的磁场方向 \_\_\_\_\_ (填“向下”或“向上”)。

(5) 如图乙所示, 将条形磁铁 S 极向上抽出螺线管时, 发现电流计的指针向左偏转, 可知螺线管中感应电流产生的磁场方向 \_\_\_\_\_ (填“向下”或“向上”)。

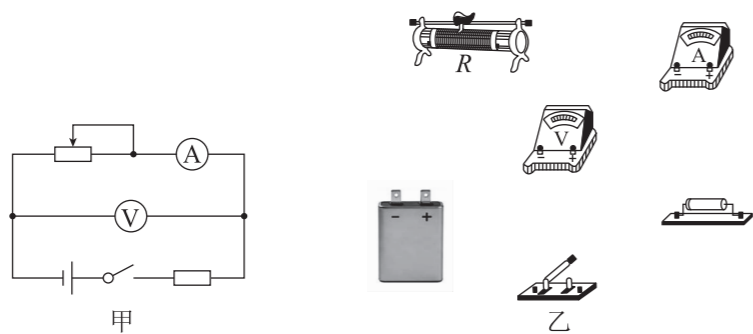
(6) 由以上实验操作, 同学们得出的实验结论是: 闭合回路中的磁通量 \_\_\_\_\_ 时, 会产生感应电流, 且感应电流产生的磁场总是 \_\_\_\_\_ 的变化。

12. (9分)

现有一块锂电池,某实验兴趣小组准备测量该电池的电动势和内阻,提供的器材如下:

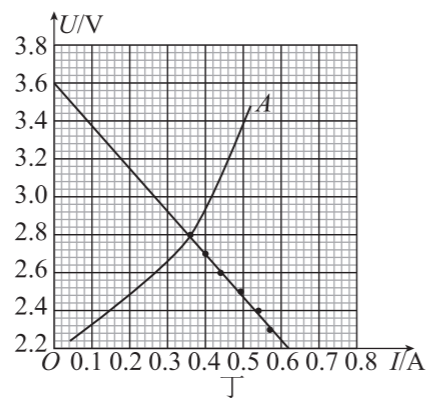
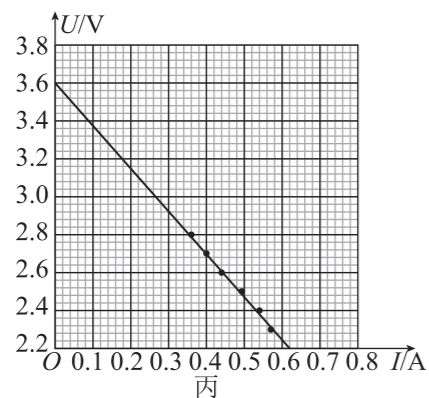
- A. 待测锂电池(电动势约为 3.7 V,内阻约为 250 mΩ)
- B. 电压表(量程 0~3 V,内阻约为 3 kΩ)
- C. 电流表(量程 0~0.6 A,内阻约为 0.1 Ω)
- D. 滑动变阻器  $R(0\sim 5\ \Omega)$
- E. 定值电阻  $R_0 = 2\ \Omega$
- F. 开关、导线若干

(1)该小组设计了如图甲所示的测量电路,请在图乙中完成实物连线。



(2)调节滑动变阻器到最大阻值,闭合开关,逐次改变滑动变阻器的电阻,记录相应的电流表示数  $I$  和电压表示数  $U$  如下表,并绘制  $U - I$  图像如图丙所示。

电压(V)	2.80	2.70	2.60	2.50	2.40	2.30
电流(A)	0.36	0.40	0.44	0.49	0.52	0.57



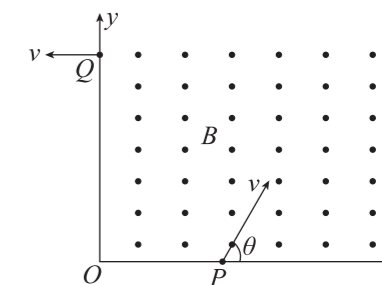
(3)根据图线得出电池的电动势为\_\_\_\_\_ V,内阻为\_\_\_\_\_ Ω(结果保留三位有效数字)。  
由于电压表内阻不是无穷大,本实验电池内阻的测量值\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)真实值。

(4)若在图丁中的曲线 A 是某电阻的  $U - I$  图线,将该电阻与锂电池、定值电阻  $R_0 = 2\ \Omega$  串连成回路,此时该电阻的电功率  $P =$ \_\_\_\_\_ W(结果保留三位有效数字)。

13. (10分)

如图所示,在平面直角坐标系  $xOy$  的第一象限内存在着垂直于坐标平面向外的磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场,一带电粒子从  $x$  轴上的  $P$  点以速度  $v$  沿与  $x$  轴成  $\theta$ (弧度制)角的方向射入第一象限,并恰好垂直于  $y$  轴射出第一象限。已知  $OP = a$ ,不计粒子重力,求

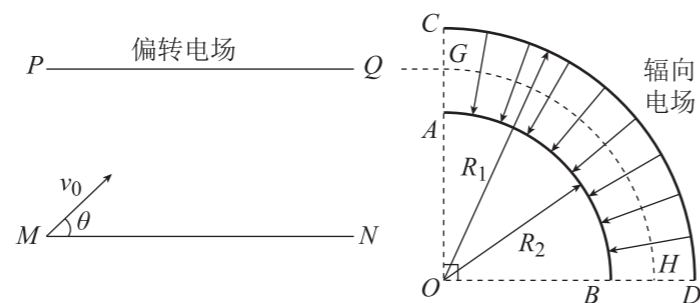
- (1)粒子的电性;
- (2)该粒子的比荷  $\frac{q}{m}$ ;
- (3)粒子穿过第一象限所用的时间  $t$ 。



14. (12分)

如图所示为离子束偏转系统:带电粒子从下极板  $MN$  的左边缘  $M$  点以初速度  $v_0$  沿着与极板  $MN$  成  $\theta$  角进入偏转电场,之后从上极板  $PQ$  的右边缘  $Q$  点平行于极板射出,从  $G$  点进入辐向电场,刚好沿虚线  $GH$  飞出电场。已知极板  $PQ$ 、 $MN$  的长度为  $l$ ,粒子的质量为  $m$ ,电荷量为  $q$ ,辐向电场的外圆半径为  $R_1$ ,内圆半径为  $R_2$ ,辐向电场的方向指向圆心  $O$ ,虚线  $GH$  距  $AB$  和  $CD$  的距离相等,虚线  $GH$  处的电场强度大小相等,不计粒子重力,求:

- (1) 偏转电场的电压  $U$ ;
- (2) 偏转电场两极板间的距离  $d$ ;
- (3) 辐向电场  $GH$  处的电场强度  $E$  的大小。



15. (16分)

电磁弹射器是航空母舰上的一种舰载机起飞装置,某实验型电磁弹射系统由足够长的水平导轨、弹射滑块和电压为  $U=8.0\text{ V}$  的恒压源组成。导轨间距  $L=0.50\text{ m}$ ,整个系统处于竖直向下的匀强磁场中,磁感应强度大小  $B=1.0\text{ T}$ 。弹射滑块的质量  $m=0.50\text{ kg}$ ,电阻  $R=0.40\ \Omega$ ,与导轨间的动摩擦因数  $\mu=0.10$ 。其他电阻不计,重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,滑块在运动过程中始终保持水平且与导轨接触良好,忽略空气阻力。求:

- (1) 开关闭合瞬间,滑块的加速度  $a$  的大小;
- (2) 开关闭合后,滑块能达到的最大速度  $v_m$  的大小;
- (3) 若经过  $6\text{ s}$  滑块已达到最大速度,求  $6\text{ s}$  内滑块滑行的距离  $s$  和系统产生的焦耳热  $Q$ 。

