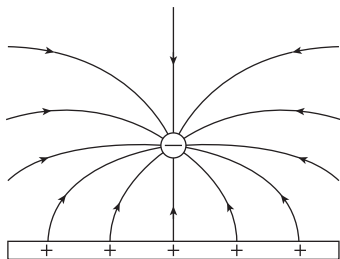


高二年级 1 月份自测

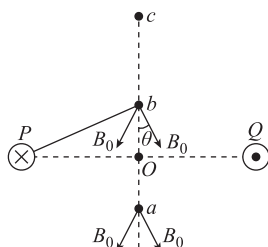
物理参考答案及解析

一、单项选择题

1. A **【解析】** 电场强度为零,电势不一定为零,A项正确;电容 $C = \frac{Q}{U}$ 是比值定义式,电容和电荷量及电压无关,B项错误;麦克斯韦总结前人的理论和实验得出电磁波产生的本质,C项错误;电磁炉是利用电磁感应的涡流效应加热食物的,陶瓷汤锅是绝缘体,不会产生涡流现象,无法利用电磁炉加热食物,D项错误。
2. D **【解析】** 在 $t = 1.5 \text{ s}$ 时,穿过线框的磁通量变化率为零,A项错误;由楞次定律的“增反减同”可知, $0 \sim 0.5 \text{ s}$ 时间内,感应电流的磁场方向为垂直纸面向里,由安培定则可知,感应电流方向为顺时针方向,B项错误;由法拉第电磁感应定律可知,在 $t = 0.5 \text{ s}$ 时, $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0$,感应电动势最小,C项错误;由楞次定律可知, $0.5 \sim 1.5 \text{ s}$ 时间内,感应电流方向相同,为逆时针方向,D项正确。
3. B **【解析】** 由 $E = \frac{kQ}{r^2}$ 可知 $E_a < E_b < E_c$, A项错误;电场线方向由 $c \rightarrow a$,沿电场线方向电势逐渐降低,则 $\varphi_a < \varphi_b < \varphi_c$, B项正确; $a \rightarrow b \rightarrow c$ 的电场强度逐渐增大,由 $U = Ed$ 可知 $U_{cb} > U_{ba}$, C项错误;在负电荷从 a 点移动到 c 点的过程中,库仑力对负电荷做正功,D项错误。
4. C **【解析】** 开关 S 断开时,金属杆 ab 刚好静止,有 $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$,解得 $\mu = \tan \theta$, A项错误;开关 S 闭合后,金属杆 ab 也刚好静止,磁场方向垂直导轨平面,根据平衡条件可知,金属杆 ab 所受安培力只能沿斜面向上,根据左手定则可知,磁场方向垂直导轨平面向上,故 B项错误;对金属杆进行受力分析,根据平衡条件有 $BIl = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$,解得 $B = \frac{2mg \sin \theta}{Id}$,故 C项正确,D项错误。
5. D **【解析】** 钢针尖端和铝板附近的电场线分布如图所示,烟尘颗粒会被铝板吸附,可知烟尘颗粒带负电,烟尘颗粒向铝板运动的过程中,动能增大,电势能减小,电场强度减小,电场力减小,加速度减小,D项正确,A、B、C项错误。



6. C **【解析】** 由安培定则可知,导线 P 、 Q 在导线 P 、 Q 连线上的所有点的磁感应强度方向垂直于连线向下, O 点的磁感应强度不为零,A项错误;由 $B = k \frac{I}{r}$ 可知,在导线 P 、 Q 连线上关于 O 点对称的两点,磁感应强度的大小也相等,D项错误;导线 P 、 Q 在 a 、 b 两点产生的磁感应强度大小相等,设为 B_0 ,如图所示,可知 a 、 b 两点的磁感应强度大小相等,方向相同,B项错误;从 b 点向 c 点移动时,两导线产生的磁感应强度大小在减小且夹角在增大,则合磁感应强度减小,C项正确。



7. D **【解析】** 将滑片 P 向下滑动,滑动变阻器接入电路的阻值增大,外电阻增大,总电流变小,则灯泡 L 变得更暗,电流表的示数变小,但电压表 V_1 的示数 $U_1 = E - I(r + R_0 + R_L)$ 变大,A项错误;将滑片 P 向上滑动,滑动变阻器接入电路的阻值变小,外电阻变小,总电流变大,则电压表 V_2 的示数变大,但电压表 V_1 的示数变小,B项错误;当外电阻等于电源内阻时,电源的输出功率最大,题目未知内外阻的关系,故电源的输出功率可能增大,可能减小,C项错误;灯泡 L 突然熄灭,电流表、电压表 V_2 的示数均为零,说明电路中某处发生了断路,电压表 V_1 示数不为零,说明电压表 V_1 的正负极和电源连接完好,则可能是滑动变阻器 R 的导线连接处发生断路,D项正确。

二、多项选择题

8. ACD **【解析】** 质子进入电磁区域后,由左手定则可知受到向上的电场力和向下的洛伦兹力,则 $qE = qv_0 B$, 可得 $v_0 = \frac{E}{B}$, A 项正确; 质子从左端进入电磁区域后,受到向上的电场力和向上的洛伦兹力,不可能做直线运动, B 项错误; 当质子以速度 $2v_0$ 从右端进入电磁区域时, $qE < 2qv_0 B$, 质子向极板 MN 偏转, C 项正确; 粒子能否沿直线通过电磁区域只和速度有关,与比荷无关, D 项正确。

9. CD **【解析】** 金属板上会感应出电荷量为 Q 的负电荷,但不是点电荷,因此球形导体受到的库仑力不等于 $\frac{kQ^2}{d^2}$, 整个金属板都是一个等势体, $\varphi_A = \varphi_B$, A 项错误; 在球形导体上升的过程中,由牛顿第二定律可得 $a = \frac{F_{推} - mg - F_{库}}{m}$ 可知,库仑力减小,加速度增大,球形导体做加速度逐渐增大的加速运动, B 项错误; 球形导体和金属板之间是库仑引力,上升过程,引力做负功,电势能增大, C 项正确; 由功能关系可知,推力对球形导体做的功等于系统的能量增加,即电势能、重力势能和动能的增加量之和, D 项正确。

10. BD **【解析】** 金属球在进、出磁场时,金属球的磁通量发生改变,有感应电流产生,因而有焦耳热产生,金属球不可能到原来的高度, A 项错误; 金属球完全在磁场中运动时,磁通量没有改变,没有热量产生,机械能守恒,因此金属球最终在 CD 之间来回运动, B 项正确; 若金属球中没有焦耳热产生,到最低点 G 时,由动能定理可得 $mgR = \frac{1}{2}mv^2$, 由牛顿第二定律可得 $F - mg = \frac{mv^2}{R}$, 可得 $F = 3mg$, 实际有热量产生,所以到最低点 G 的速度变小,支持力变小, C 项错误; 从开始到最终在 CD 间来回运动的过程中,由能量守恒定律可得 $mg(R - H) = Q$, D 项正确。

三、非选择题

11. (1) 转动(1分) A(1分)
 (3) 静止不动(或指向零刻度,1分)
 (4) 向下(1分)
 (5) 向上(1分)
 (6) 发生变化(1分) 阻碍原磁通量(1分)

【解析】 (1) 闭合开关瞬间,在线圈 A 中产生感应电流,导线处的电流产生磁场,使小磁针垂直纸面转动。

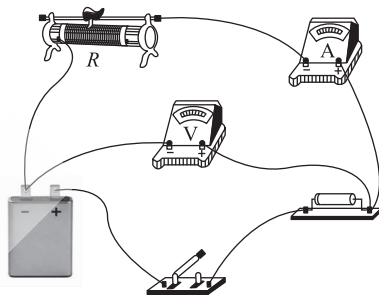
(3) 将条形磁铁放在螺旋管中静止不动,没有磁通量变化,没有产生感应电流,灵敏电流计的指针静止指向零刻度。

(4) 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,则电流方向为 $D \rightarrow C$, 则根据右手螺旋定则可知螺线管中感应电流产生的磁场方向向下。

(5) 同理(4)可知将条形磁铁 S 极向上抽出螺线管时,螺线管中感应电流产生的磁场方向向上。

(6) 实验(1)(3)(4)(5)说明闭合回路中的磁通量发生变化时,会产生感应电流;实验(4)(5)说明感应电流产生的磁场总是阻碍原磁通量的变化。

12. (1) 实物图如图所示(2分)



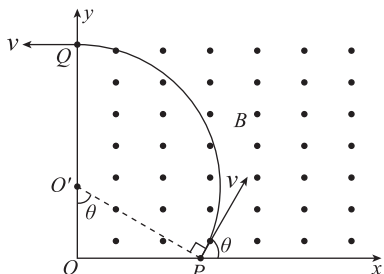
- (3) 3.60(2分) 0.258(2分) 小于(1分)
 (4) 1.01(2分)

【解析】 (3) 由闭合电路欧姆定律可得 $E = U + I(r + R_0)$, 整理得 $U = E - I(r + R_0)$, 则 $U - I$ 图像的纵截距为电源的电动势, 则 $E = 3.60 \text{ V}$, $U - I$ 图像的斜率 $k = r + R_0 = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3.6 - 2.2}{0.62} \Omega$, 解得 $r \approx 0.258 \Omega$; 由于电压表的分流使电流的测量值偏小, 结合欧姆定律, 可知内阻的测量值偏小。

(4) 由题意可知图丁中两图线的交点即为该电阻两端的电压和电流, 即 $U = 2.8 \text{ V}$, $I = 0.36 \text{ A}$, 则该电阻的功率为 $P = 2.8 \times 0.36 \text{ W} \approx 1.01 \text{ W}$ 。

13. **【解析】** (1) 粒子从 P 点偏转到 Q 点, 由左手定则可知, 粒子带负电 (2分)

(2) 粒子在磁场中的运动轨迹如图所示



由几何知识得 $r = \frac{a}{\sin \theta}$ (1分)

由洛伦兹力提供向心力可得 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ (2分)

解得 $\frac{q}{m} = \frac{v \sin \theta}{aB}$ (1分)

(3) 粒子在磁场中的运动周期 $T = \frac{2\pi r}{v}$ (1分)

粒子穿过第一象限所用的时间 $t = \frac{\pi - \theta}{2\pi} \cdot T$ (2分)

联立解得 $t = \frac{a(\pi - \theta)}{v \sin \theta}$ (1分)

14.【解析】(1) 粒子在偏转电场中做类斜抛运动, 由可逆性分析, 可知做类平抛运动, 初速度为

$v_x = v_0 \cos \theta$ (1分)

从 M 点到 Q 点的过程中由动能定理可得

$-qU = \frac{1}{2}mv_x^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $U = \frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{2q}$ (1分)

(2) 由(1)可知, 粒子在沿极板方向有 $l = v_x t$ (1分)

在垂直极板方向有 $d = \frac{v_y}{2} t$ (1分)

$v_y = v_0 \sin \theta$ (1分)

联立解得 $d = \frac{l}{2} \tan \theta$ (1分)

(3) 在辐向电场中, 粒子做匀速圆周运动, 半径为

$R = \frac{R_1 + R_2}{2}$ (1分)

由电场力提供向心力可得 $qE = \frac{m(v_0 \cos \theta)^2}{R}$ (2分)

解得 $E = \frac{2mv_0^2 \cos^2 \theta}{q(R_1 + R_2)}$ (1分)

15.【解析】(1) 开关闭合瞬间, 有 $I_0 = \frac{U}{R}$ (1分)

$F_{安0} = BI_0 L$ (1分)

$a = \frac{F_{安0} - f}{m}$ (1分)

$f = \mu mg$ (1分)

联立解得 $a = 19 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2) 开关闭合后, 滑块切割磁感线, 电流减小, 安培力减小, 做加速度逐渐减小的加速运动, 加速度为零, 安培力等于摩擦力时, 速度达到最大, 电路中的等效电动势为 E

$E = U - BLv_m$ (2分)

结合(1)可得 $\frac{BEL}{R} = \mu mg$ (1分)

联立解得 $v_m = \frac{BLU - \mu mgR}{B^2 L^2} = 15.2 \text{ m/s}$ (1分)

(3) 设 6 s 内滑块滑行的位移为 s

对滑块有 $\sum F_{安i} t_i - \mu mgt = mv_m - 0$ (1分)

结合(1)(2)可得 $\frac{BLUt - B^2 L^2 s}{R} - \mu mgt = mv_m - 0$ (1分)

解得 $s = 79.04 \text{ m}$ (1分)

对滑块有 $B\bar{I}L t - \mu mgt = mv_m - 0$ (1分)

$q = \bar{I}t$

解得 $q = 21.2 \text{ C}$ (1分)

由能量守恒定律可得 $qU = Q + \mu mgs + \frac{1}{2}mv_m^2$ (1分)

解得 $Q = 72.32 \text{ J}$ (1分)