

高二物理测评参考答案

1. D **【解析】**电场线、磁感线是为了形象地描述电场、磁场而引入的,客观上并不存在,选项 A 错误;题图甲显示的电场线各处疏密不一,不可能是匀强电场中的电场线分布情况,选项 B 错误;题图乙中细铁屑越多的位置,磁场越强,选项 C 错误;题图乙中细铁屑在磁场里磁化成了“小磁针”,“小磁针”静止时 N 极所指的方向为该点磁场的方向,选项 D 正确。
2. D **【解析】**根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知,仅减小极板间距,电容器的电容增大,选项 A 错误;仅减小极板正对面积,电容器的电容减小,根据 $C = \frac{Q}{U}$ 可知,电容器两极板的电压增大,选项 B 错误;若电容器与用电器连接,则电容器将进行放电,电容器的电容保持不变,选项 C 错误;仅使电容器间电介质的相对介电常数 ϵ_r 增大,电容器的电容增大,电容器两极板的电压减小,选项 D 正确。
3. B **【解析】** a 点附近的等势面较 b 点附近的更密,可知 a 点的电场强度大于 b 点的电场强度,因此液滴经过 a 点的加速度大于经过 b 点的加速度,选项 A 错误;发射极带负电,吸板带正电,可知电场的方向由吸板指向发射极,液滴受到的电场力指向吸板,说明液滴带负电,液滴从 a 点运动到 b 点的过程中电场力做正功,电势能减小,动能增大,选项 B 正确、C 错误;沿电场线方向电势逐渐降低,可知 a 点的电势比 b 点的低,选项 D 错误。
4. C **【解析】**由左手定则可知,正离子击中 P 板,负离子击中 Q 板,可知 P 板带正电、 Q 板带负电, P 板的电势高于 Q 板的电势,选项 A 错误;设离子射入极板间的速度大小为 v ,稳定时极板间产生的电动势为 E ,极板间距离为 d ,磁感应强度大小为 B ,正离子的电荷量为 q ,极板间气体的电阻为 r ,则有 $\frac{E}{d}q = Bvq$, $U = \frac{RE}{R+r}$,解得 $U = \frac{RBvd}{R+r}$,因此仅增大气体中离子的速度, P 、 Q 板间电压增大,选项 B 错误;结合前面的分析可知,仅将定值电阻换成阻值更大的电阻, P 、 Q 板间电压增大,选项 C 正确;通过定值电阻的电流与极板间磁感应强度大小有关,选项 D 错误。
5. A **【解析】**根据对称性可知,题图甲中第一象限内的圆弧在坐标原点 O 处产生的电场强度方向与 x 轴负方向的夹角为 45° ,设其大小为 E_0 ,则有 $E = 2\sqrt{2}E_0$,题图乙所示的两个带电绝缘圆弧在坐标原点 O 处产生的电场强度大小 $E' = \sqrt{2}E_0 = \frac{E}{2}$,选项 A 正确。
6. C **【解析】**根据题图乙可知 $T = 0.02$ s,所以 $u = 24\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{T}t$ (V) $= 24\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V),选项 A 错误;当 S_1 、 S_2 均闭合时,电压表示数变大,电流表示数也变大,选项 B 错误;当 S_1 、 S_2 均断开时,电压表测量部分电阻变大,所以电压表示数变大,由于副线圈电路总电阻变大,电流变小,因此电流表示数变小,选项 C 正确; R_1 、 R_2 的电阻大小关系不确定,无法判断变压器的输出功率变化,选项 D 错误。

7. B 【解析】在线框进入磁场的过程中,通过线框的磁通量逐渐增大,根据楞次定律可知感应电流的方向为逆时针方向,选项 A 错误;在线框进入磁场的过程中,切割磁场的有效长度的最大值为 $2L$,最大感应电动势 $E=2BLv$, $F=2BIL=\frac{4B^2L^2v}{R}$,选项 B 正确;线框进入磁场过程中切割磁场的有效长度先变大后变小,即感应电动势先变大后变小,则电流先变大后变

小,选项 C 错误;通过线框横截面的电荷量 $q=\bar{I}\Delta t=\frac{\Delta\Phi}{R}\Delta t=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{3\sqrt{3}BL^2}{2R}$,选项 D 错误。

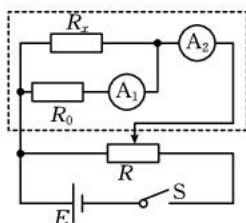
8. BD 【解析】若 A 环带负电且转速不变,则 B 环内的磁通量保持不变,不会产生感应电流,选项 A 错误;若 A 环带正电且转速增大,则 B 环内的磁场方向垂直纸面向里且磁通量增大,结合楞次定律可知,B 环内的电流沿逆时针方向,选项 B 正确;若 A 环带正电且转速减小,则 B 环内的磁场方向垂直纸面向里且磁通量减小,结合楞次定律可知 B 环内的电流沿顺时针方向,选项 C 错误;若 A 环带负电且转速减小,则 B 环内的磁场方向垂直纸面向外且磁通量减小,结合楞次定律可知,B 环产生的感应电流沿逆时针方向,选项 D 正确。

9. BC 【解析】由变压器原理可知 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$,解得 $U_2=\frac{n_2}{n_1}U_1$,选项 A 错误;由变压器原理可知 $I_1=\frac{P_1}{U_1}$, $I_2=\frac{n_1}{n_2}I_1$,输电线上损耗的功率 $\Delta P=I_2^2R=\frac{n_1^2P_1^2}{n_2^2U_1^2}R$,选项 B 正确;当用户处电阻减小时,输电线上的电流增大,输电线上损耗的功率增大,选项 C 正确;若仅将升压变压器的原线圈的匝数 n_1 变为 $\frac{n_1}{2}$,则升压变压器副线圈两端的电压变为原来的 2 倍,输电线上的电流变为原来的 $\frac{1}{2}$,根据 $\Delta P=I^2R$,可知输电线上损耗的功率变为原来的 $\frac{1}{4}$,选项 D 错误。

10. BD 【解析】由 $qvB=\frac{mv^2}{r}$ 可知,粒子在正六边形内的磁场中做圆周运动的半径 $r_1=L$,粒子在正六边形外的磁场中做圆周运动的半径 $r_2=\frac{L}{2}$,由几何关系可知粒子从 a 点开始运动至第一次到达 b 点转过的圆心角为 $\frac{\pi}{3}$,所用的时间 $t_1=\frac{\pi r_1}{3v}=\frac{\pi m}{3qB}$,选项 A 错误;粒子从 b 点第一次到达 c 点转过的圆心角为 π ,所用的时间 $t_2=\frac{\pi r_2}{v}=\frac{\pi m}{2qB}$,因此粒子从 a 点开始运动至第一次到达 c 点的时间 $t=t_1+t_2=\frac{5\pi m}{6qB}$,选项 B 正确;粒子从 a 点开始运动至第一次返回 a 点的时间 $t_{\text{总}}=3t=\frac{5\pi m}{2qB}$,选项 C 错误;粒子从 a 点开始运动至第一次到达 b 点的路程 $s_1=\frac{\pi}{3}r_1=\frac{\pi L}{3}$,粒子第一次从 b 点运动到 c 点的路程 $s_2=\pi r_2=\frac{\pi L}{2}$,粒子在两个有界磁场中运动一个周期的路程 $s=3s_1+3s_2=\frac{5\pi L}{2}$,选项 D 正确。

11. (1) 6.704 (6.702~6.706均可) (2分)

(2) 如图所示 (3分)



$$(3) \frac{I_1(r_1 + R_0)\pi d^2}{4(I_2 - I_1)L} \quad (3 \text{分})$$

【解析】(1) 该金属导线的直径 $d = 6.5 \text{ mm} + 20.4 \times 0.01 \text{ mm} = 6.704 \text{ mm}$ 。

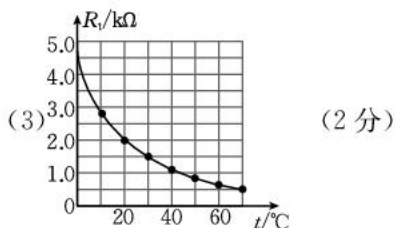
(2) 由于缺少电压表, 需要将内阻已知的电流表改装为电压表, 且电源电动势约为 9 V , 因此需将电流表 A_1 改装为量程为 $0 \sim 9 \text{ V}$ 的电压表, 根据 $U = I_g(R_A + R)$ 可知, 需要将定值电阻 R_0 与电流表 A_1 串联改装成电压表, 补充完整的电路图如图所示。

(3) 根据电路特征可知, 金属导线的电阻 $R_x = \frac{I_1(r_1 + R_0)}{I_2 - I_1}$, 又有 $R_x = \rho \frac{L}{S}$, $S = \frac{1}{4}\pi d^2$, 解得

$$\rho = \frac{I_1(r_1 + R_0)\pi d^2}{4(I_2 - I_1)L}。$$

12. (1) B (1分)

(2) 1900 (1分)



(4) 1 (2分) 7.2 (2分)

【解析】(1) 滑动变阻器接入电路的方式是分压式, 应选择阻值范围小的滑动变阻器, 故选 B。

(2) 根据读数规则可知热敏电阻的阻值为 $19.0 \times 100 \Omega = 1900 \Omega$ 。

(3) 如图所示。

(4) 当室温降至 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $R_t = 2 \text{ k}\Omega$, R_t 两端的电压为 8 V , 由串联电路特征可知电阻箱的阻值应设置为 $1 \text{ k}\Omega$; 当室温升至 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $R_t = 1.5 \text{ k}\Omega$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, 此时 R_t 两端的电压为 7.2 V 。

13. 解: (1) 由闭合电路欧姆定律有 $U = E - I(r + R_0)$ (2分)

$$\text{电容器的电容 } C = \frac{Q}{U} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } U = 4 \text{ V}, C = 2 \times 10^{-7} \text{ F}. \quad (1 \text{分})$$

$$(2) \text{电动机的电功率 } P_1 = UI \quad (1 \text{分})$$

$$\text{电动机的发热功率 } P_2 = I^2 r_M \quad (1 \text{分})$$

$$\text{电动机输出的机械功率 } P = P_1 - P_2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $P=1.92\text{ W}$ 。(1分)

14. 解: (1) 粒子恰好不会从外圆射出磁场区域, 则有 $\sqrt{3}R=r+\sqrt{r^2+R^2}$ (2分)

解得 $r=\frac{\sqrt{3}}{3}R$ 。(2分)

(2) 粒子受到的洛伦兹力提供向心力有 $qvB=\frac{mv^2}{r}$ (3分)

解得 $B=\frac{\sqrt{3}mv}{qR}$ 。(2分)

(3) 设粒子每次在磁场中运动时偏转的圆心角为 α , 则有 $\tan\frac{2\pi-\alpha}{2}=\frac{R}{r}$ (1分)

粒子每次在磁场中运动的时间 $t_1=\frac{\alpha r}{v}$ (1分)

粒子每次在无磁场区域内运动的时间 $t_2=\frac{2R}{v}$ (1分)

粒子从第一次经过 O 点至第四次经过 O 点所用的时间 $t=3(t_1+t_2)$ (1分)

解得 $t=(\frac{4\sqrt{3}\pi}{3}+6)\frac{R}{v}$ 。(1分)

15. 解: (1) 合上开关的瞬间, 导体棒中的电流 $I=\frac{E}{r}$ (1分)

对导体棒受力分析有 $BIL\sin\theta=mg$ (2分)

解得 $m=\frac{4BEL}{5gr}$ 。(1分)

(2) 导体棒在水平导轨上做匀速直线运动时有 $E=BLv_0\cos\theta$ (2分)

导体棒从开始运动到第一次运动至 MP 处安培力对导体棒做的功 $W=\frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $W=\frac{10E^3}{9BLgr}$ 。(1分)

(3) 导体棒冲上倾斜导轨后瞬间通过导体棒的电流 $I'=\frac{BLv_0}{r}$ (1分)

导体棒克服安培力做功的瞬时功率 $P_1=BI'Lv_0$ (2分)

解得 $P_1=\frac{25E^2}{9r}$ 。(1分)

(4) 设导体棒与倾斜导轨间的滑动摩擦力大小为 f , 导体棒从刚冲上倾斜导轨到运动至最高

点的过程中有 $-mgh-f\frac{h}{\sin\theta}-Q=0-\frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

导体棒在倾斜导轨上做匀速直线运动时有 $mg\sin\theta=f+B\frac{BLv}{r}L$ (1分)

解得 $Q=\frac{10E^3}{9BLgr}-\frac{8BELh}{5r}+\frac{5B^2L^2vh}{4r}$ 。(1分)