

## 高二物理(A)答案

1~7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。8~10题每小题6分,共18分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

### 1. 答案 D

**命题透析** 本题考查物理学史,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 普朗克认为振动着的带电微粒的能量是不连续的,A错误;奥斯特发现了电流的磁效应,B错误;麦克斯韦认为变化的磁场产生电场,不一定产生变化的电场,C错误;赫兹证实了电磁波的存在,D正确。

### 2. 答案 A

**命题透析** 本题考查振荡电路,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨**  $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内,电流逐渐增大,电容器在放电,A正确; $\frac{T}{4}$ 时刻,放电结束,电流最大,磁场能最大,电场能最小,B错误;由周期公式  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ 可知,增大电容器的电容和线圈的电感,振荡周期均增大,C、D错误。

### 3. 答案 C

**命题透析** 本题考查交流电的产生及图像描述、楞次定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 图示位置开始计时,磁通量开始增加,根据楞次定律可知,电流为最大值且方向为正,C正确。

### 4. 答案 D

**命题透析** 本题考查电场强度、电势能,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 粒子在M点受到的电场力向右,故电场强度方向从N指向M,A错误;由  $v-t$  图像知粒子的加速度变大,故电场力变大,则电场强度变大,B错误;沿着电场线方向电势降低,故N点电势高于M点电势,粒子在N点的电势能小于在M点的电势能,C错误,D正确。

### 5. 答案 C

**命题透析** 本题考查安培力的计算,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设金属框的质量为  $m$ ,由力的平衡条件得  $2F_1 \cos 30^\circ = mg$ ,解得  $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ;由几何关系可知  $ad = 2L$ ,当金属框中通有  $a$  到  $d$  的电流时,由左手定则可知金属框所受的安培力向下,大小为  $F = BI \cdot 2L$ ,由力的平衡条件得  $2F_2 \cos 30^\circ = mg + F$ ,解得  $F_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg + \frac{2\sqrt{3}}{3}BIL$ ,  $F_2 - F_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3}BIL$ ,C正确,A、B、D错误。

### 6. 答案 B

**命题透析** 本题以利用智能手机测磁感应强度为情景,考查磁场相关知识,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 地磁场可以看成一巨大的“条形磁铁”，地磁场的 N 极在地球的南极附近，地磁场的 S 极在地球的北极附近。在北半球磁场有向下和向北的分量，由观测结果可知， $B_z$  为负值，说明测量地点在北半球， $B_x$  为正值， $B_y = 0$ ，说明  $x$  轴指向北， $y$  轴指向西，保持手机不动，第二次测量  $B_y = 32 \mu\text{T}$ ， $B_x$ 、 $B_z$  不变，说明通电直导线在手机位置产生了向西的磁场，导线在手机屏上方，根据安培定则，可知电流方向水平向北，B 正确。

7. 答案 B

**命题透析** 本题考查库仑定律，考查考生的科学思维。

**思路点拨** A 点是圆周上场强最小的点，则 A 点离点电荷最远，点电荷一定在 AO 的延长线上，B 点场强大小是 A 点场强大小的 2 倍，由  $E = k \frac{q}{r^2}$  可知， $r_A^2 = 2r_B^2$ ，即  $r_A = \sqrt{2}r_B$ ，由此可知，点电荷在 AO 延长线与圆的交点上，由题意知， $E = k \frac{q}{R^2}$ ，解得  $q = \frac{ER^2}{k}$ ，B 项正确。

8. 答案 BC

**命题透析** 本题考查电容器相关知识，考查考生的科学思维。

**思路点拨** 开始小球静止，小球所受的电场力与重力相等，保持开关闭合，M 板向右移动少许，由公式  $E = \frac{U}{d}$  可知，两极板间的电场强度不变，小球仍静止不动，A 错误；保持开关闭合，N 板向下移动少许，由公式  $E = \frac{U}{d}$  可知，两极板间的电场强度减小，小球向下加速运动，B 正确；断开开关，电容器所带的电荷量不变，M 板向右移动少许，两极板的正对面积减小，由公式  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$  可知电容器的电容减小，由公式  $C = \frac{Q}{U}$  可知两极板间的电压增大，又静电计两端的电压等于电容器两极板间的电压，则静电计指针偏转角度增大，C 正确；断开开关，M 板向下移动少许，由公式  $E = \frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$  可知两极板间的电场强度不变，小球保持静止，D 错误。

9. 答案 AC

**命题透析** 本题考查变压器相关知识，考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设原、副线圈的匝数分别为  $n_1$ 、 $n_2$ ，对原线圈所在的回路有  $U = I_1 R_1 + U_1$ ，对副线圈所在回路有  $U_2 = I_2 R_2$ ，又由变压器的工作原理得  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ， $\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_1}{n_2}$ ，解得  $U_1 = 50 \text{ V}$ ， $I_1 = 0.4 \text{ A}$ ， $\frac{n_1}{n_2} = \frac{5}{1}$ ，A 正确；电阻  $R_1$  消耗的功率为  $P = I_1^2 R_1 = 4 \text{ W}$ ，B 错误；由以上整理可得  $U_1 = U - I_1 R_1$ ，则有  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1} = R_1$ ，因  $\Delta I_2 = \frac{n_1}{n_2} \Delta I_1$ ，可得  $\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{\Delta U_1}{\Delta I_2} = \frac{n_2}{n_1} R_1 = 5 \Omega$ ，C 正确；若增大  $R_2$  的电阻值，则电流表的读数减小，变压器原线圈的电流减小，定值电阻  $R_1$  分得的电压减小，所以电压表的读数增大，D 错误。

10. 答案 BD

**命题透析** 本题考查电磁感应单杆模型，考查考生的科学思维。

**思路点拨** 导体棒沿导轨上滑过程，导体棒受重力、支持力、沿导轨向上的拉力以及沿导轨向下的安培力，由于  $F = mg \sin \alpha$ ，则导体棒的合力为安培力，导体棒上滑时有  $E = BLv$ ，又由闭合电路欧姆定律  $I = \frac{E}{2R}$ ，导体棒所

受的安培力为  $F = BIL$ , 由牛顿第二定律得  $F = ma$ , 导体棒的加速度为  $a = \frac{B^2 L^2 v}{2mR}$ , 导体棒的速度逐渐减小, 导体棒的加速度逐渐减小, A 错误; 导体棒上滑的最大位移为  $x$ , 取极短的时间  $\Delta t$ , 则  $-a \cdot \Delta t = -\frac{B\bar{I}L}{m} \cdot \Delta t = \Delta v$ , 两边求和得  $-\sum \frac{B\bar{I}L}{m} \cdot \Delta t = \sum \Delta v$ , 又  $q = \bar{I}t$ , 则有  $-\frac{BqL}{m} = 0 - v_0$ , 解得  $q = \frac{mv_0}{BL}$ , C 错误; 由法拉第电磁感应定律得  $\bar{E} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ , 又由闭合电路欧姆定律得  $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R}$ , 又  $q = \bar{I} \cdot \Delta t$ , 整理得  $q = \frac{BLx}{2R}$ , 联立解得  $x = \frac{2mRv_0}{B^2 L^2}$ , B 正确; 由动能定理得  $Fx - mgsin \alpha \cdot x - W_{安} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ , 又由功能关系可知整个电路产生的焦耳热为  $Q = W_{安}$ , 结合电路可知定值电阻上产生的焦耳热为  $Q_R = \frac{1}{4}mv_0^2$ , D 正确。

11. 答案 (1)立即变亮后逐渐变暗(2分)

(2)2(2分) 闪一下再逐渐熄灭(2分)

命题透析 本题考查线圈的自感现象, 考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1)闭合开关 S 后, 灯泡立即接通, 立即变亮, 由于自感线圈的阻碍作用, 通过线圈的电流会缓慢增大, 则通过灯泡的电流缓慢减小, 灯泡逐渐变暗。

(2)由图 2 可知, 闭合开关 S 后, 待电路稳定电感线圈中的电流为  $I_L = 1.5 \text{ A}$ , 设干路电流为  $I$ , 根据闭合电路欧姆定律  $E = Ir + I_L R_L$ ,  $I_L R_L = (I - I_L) R_A$ , 解得  $R_L = 2 \Omega$ , 由于  $R_L < R_A$ , 因此断开开关的一瞬间会看到灯泡闪一下后再熄灭。

12. 答案 (1)  $\times 1$ (2分) 15.0(或 15,2分)

(2)14.0(或 14,3分)  $1.8 \times 10^{-6}$ (3分)

命题透析 本题考查测金属丝的电阻率, 考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1)旋钮置于“ $\times 10$ ”倍率, 指针指在  $a$  位置, 说明待测电阻的阻值较小, 因此应将旋钮置于小倍率的位置, 即选用“ $\times 1$ ”倍率; 将旋钮置于合适倍率后, 指针如图  $b$  所示, 则该电阻的测量值为  $15.0 \times 1 \Omega = 15.0 \Omega$ 。

(2)由该实验原理可知, 当灵敏电流计的示数为 0 时, 则有  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R}{R_x}$ , 解得金属丝的电阻值为  $R_x = 14.0 \Omega$ , 由电

阻定律得  $R_x = \frac{\rho L}{S}$ , 金属丝的横截面积为  $S = \pi(\frac{d}{2})^2$ , 整理得  $\rho = \frac{\pi R_x d^2}{4L}$ , 代入数据解得  $\rho = 1.8 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。

13. 命题透析 本题考查闭合电路欧姆定律, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)电动机正常工作时, 电动机的输入功率为  $P_{\lambda} = U_0 I_0 = 12 \text{ W}$  ..... (2分)

电动机的产热功率为  $P_M = I_0^2 R_M = 4 \text{ W}$  ..... (2分)

电动机的输出功率为  $P_{\text{出}} = P_{\lambda} - P_M = 8 \text{ W}$  ..... (1分)

(2)开关  $S_1$  闭合、开关  $S_2$  断开时, 电动机不转动, 电路为纯电阻电路

由闭合电路欧姆定律得  $E = I_1 (R + R_M + r)$  ..... (2分)

闭合开关  $S_2$ , 电动机正常工作, 电路为非纯电阻电路, 此时电动机的输入电压为  $U_0 = 6 \text{ V}$

定值电阻被短路,  $E = U_0 + I_0 r$  ..... (1 分)

解得  $E = 8 \text{ V}$ ,  $r = 1 \ \Omega$  ..... (2 分)

14. 命题透析 本题考查交流电的产生, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 线框的角速度为  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 20\pi \text{ rad/s}$  ..... (1 分)

线框中产生感应电动势的瞬时值为  $e = nBS\omega \sin \omega t = 30\sqrt{2} \sin 20\pi t (\text{V})$  ..... (2 分)

$M$ 、 $N$  两点间电压的瞬时值为  $u = \frac{e}{R+r} R$  ..... (2 分)

解得  $u = 21\sqrt{2} \sin 20\pi t (\text{V})$  ..... (1 分)

可得  $t = \frac{1}{120} \text{ s}$  时,  $M$ 、 $N$  两点间电压的瞬时值  $u = \frac{21\sqrt{2}}{2} \text{ V}$  ..... (1 分)

(2) 线框从图示位置转过  $180^\circ$ , 磁通量变化量的绝对值为  $\Delta\varphi = 2BS$  ..... (1 分)

由法拉第电磁感应定律得  $\bar{E} = n \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$  ..... (1 分)

由闭合电路欧姆定律得  $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r}$  ..... (1 分)

又  $q = \bar{I} \cdot \Delta t$  ..... (1 分)

整理得  $q = \frac{2nBS}{R+r}$

解得  $q = \frac{0.3\sqrt{2}}{\pi} \text{ C}$  ..... (1 分)

15. 命题透析 本题以带电粒子在电磁场中的运动为情境, 考查带电粒子在电场、磁场和复合场中的运动规律, 考查考生的综合分析能力。

思路点拨 (1) 设带电粒子的质量为  $m$ , 电荷量为  $q$

甲粒子在正方形区域内运动时间为四分之一周期, 即  $t_0 = \frac{\pi m}{2qB}$  ..... (1 分)

则匀强磁场的磁感应强度大小  $B = \frac{\pi}{2kt_0}$  ..... (1 分)

设甲粒子在正方形区域的速度大小为  $v_0$ , 洛伦兹力提供向心力  $qv_0 B = \frac{mv_0^2}{R}$  ..... (1 分)

且  $R = d$  ..... (1 分)

根据  $qU = \frac{1}{2}mv_0^2$  ..... (1 分)

可得  $P$ 、 $Q$  两板间的电压  $U = \frac{\pi^2 d^2}{8kt_0^2}$  ..... (1 分)

(2) 设乙粒子在正方形区域中运动的轨道半径为  $r$

由几何关系  $d^2 + (r - \frac{d}{2})^2 = r^2$  ..... (2 分)

可得  $r = \frac{5d}{4}$  ..... (1分)

设运动速度大小为  $v$ , 有  $qvB = \frac{mv^2}{r}$  ..... (1分)

可得  $v = \frac{5\pi d}{8t_0}$  ..... (1分)

(3) 甲粒子通过  $D$  点时速度方向沿着  $x$  轴正方向, 受到沿  $y$  轴正方向的电场力和沿  $y$  轴负方向的洛伦兹力, 且有  $qv_0B = qE$  ..... (1分)

则甲粒子沿着  $x$  轴正方向做匀速直线运动, 速度大小为  $v_0$

设乙粒子通过  $D$  点时速度方向与  $x$  轴正方向的夹角为  $\alpha$

由几何关系知  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  ..... (1分)

乙粒子沿  $x$  轴正方向的分速度为  $v_x = v_0$ , 故沿  $x$  轴正方向做匀速直线运动

沿  $y$  轴正方向的分速度  $v_y = \frac{3}{4}v_0$ , 则同时在平面内做匀速圆周运动, 设半径为  $r'$

由  $qv_yB = \frac{mv_y^2}{r'}$ , 可得  $r' = \frac{3}{4}d$  ..... (1分)

当乙粒子做匀速圆周运动的速度方向也沿  $x$  轴正方向时速度最大

最大速度  $v_m = v_0 + v_y = \frac{7}{4}v_0 = \frac{7\pi d}{8t_0}$  ..... (1分)

以甲粒子为参考系, 乙粒子做匀速圆周运动, 且乙粒子做匀速圆周运动的圆心与甲的距离为  $r'$

速度最大时两粒子之间的距离  $s = \sqrt{2}r' = \frac{3\sqrt{2}}{4}d$  ..... (1分)