

物理试题答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	C	B	C	A	C	D
题号	8	9	10				
答案	BC	BD	AB				

4、【详解】A. 变压器不改变交流电的频率，则输出交流电的频率为50Hz，故 A 错误；

B. 输出的最大电压为 $U_{2m} = \sqrt{2}U_2 = 220\sqrt{2}V$ ，故 B 错误；

C. 根据理想变压器原副线圈的电压与线圈匝数的关系可得，原、副线圈匝数比为 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{10 \times 1000}{220} = \frac{500}{11}$ ，故 C 正确；

D. 若 10 台充电桩同时使用，输入功率为，

$P_{\lambda} = P_{2\text{总}} = 10U_2I_2 = 10 \times 220 \times 16W = 35200W = 35.2kW$ ，故 D 错误。

5、【详解】因为气敏电阻的阻值随酒精气体浓度的增大而减小，饮酒量越多，

气敏电阻的阻值减小，根据闭合电路的欧姆定律有 $I = \frac{E}{r + R_0 + R}$ ，电路中的电流增大， R_0 功率增大；电源效率减小。所以 A 正确，B 错误。

C. 电流表示数变大，电压表示数为 $U = E - I(r + R_0)$ 所以电压表示数变小，故 C 错误；

D. 根据电压表示数为 $U = E - I(r + R_0)$

可得电压表示数变化量与电流表示数变化量的绝对值之比为 $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = r + R_0$

所以 $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right|$ 保持不变，故 D 错误。

6、【详解】根据电流微观表达式，有 $I = nqsv = nqbhv$

解得 $v = \frac{I}{nqbh}$

带负电的载流子在电场力和洛伦兹力的作用下处于平衡状态，有 $q\frac{U}{b} = qvB$

又 $B = kI_0$

霍尔电压与检测电流的关系为 $U = \frac{KII_0}{nqh}$ ，故 C 正确。

7、因为甲、乙是由相同材料、同样粗细的导线绕成边长相同的两个正方形闭合线圈，甲线圈的匝数是乙的 2 倍，所以甲线圈的质量和电阻是乙的 2 倍。根据 $E = nBLV$ ， $E_1 : E_2 = 2 : 1$ ，A 错误； $I = E/R$ ，又 $R_1 : R_2 = 1 : 2$ ，所以 $I_1 : I_2 = 1 : 1$ ，B 错误。根据安培力 $F = nBIL$ ， $F_1 : F_2 = 2 : 1$ ，C 错误。根据 $F = ma$ ， $a_1 : a_2 = 1 : 1$ ，D 正确

8、【详解】A. 根据电磁驱动原理可知，当从上往下看蹄形磁体顺时针转动时，铝框也顺时针转动，故 A 错误；

B. 真空冶炼炉外线圈通入高频交流电时，周围空间产生高频磁场，炉内的金属内部就产生很强的涡流，从而冶炼金属，故 B 正确；

C. 磁电式仪表，把线圈绕在铝框骨架上，线圈通电受力后带动铝框转动，铝框内产生涡流，在电磁阻尼的作用下，线圈很快停止摆动，故 C 正确；

D. 干电池通过非静电力做功将其他形式能量转化为电能，故 D 错误。

8、【详解】A. 设线圈处于磁场中的面积为 S ，根据法拉第电磁感应定律得

$$e = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = S \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

可知在 $B-t$ 图像中，前半个周期与后半个周期内，磁感应强度的变化率均为一个定值，一负一正，表明感应电动势的方向相反，故 A 错误；

B. 结合上述可知，前半个周期与后半个周期内，感应电动势的大小相等，方向相反，根据闭合电路欧姆定律可知，前半个周期与后半个周期内，感应电流的大小相等，根据楞次定律可知，感应电流方向先沿顺时针，后沿逆时针，方向相反，故 B 正确；

C. 结合上述可知，感应电流的大小一定，根据 $P = I^2R$ ，可知发热功率与时间成正比，故 C 错误；

D. 前半个周期与后半个周期内，感应电动势的大小相等，方向相反，根据 $F = BIL$ 可知安培力大小与磁感应强度大小成正比，根据左手定则可知，在一个周期内安培力方向先向左后向右，再向左最后向右，故 D 正确。

二、实验题

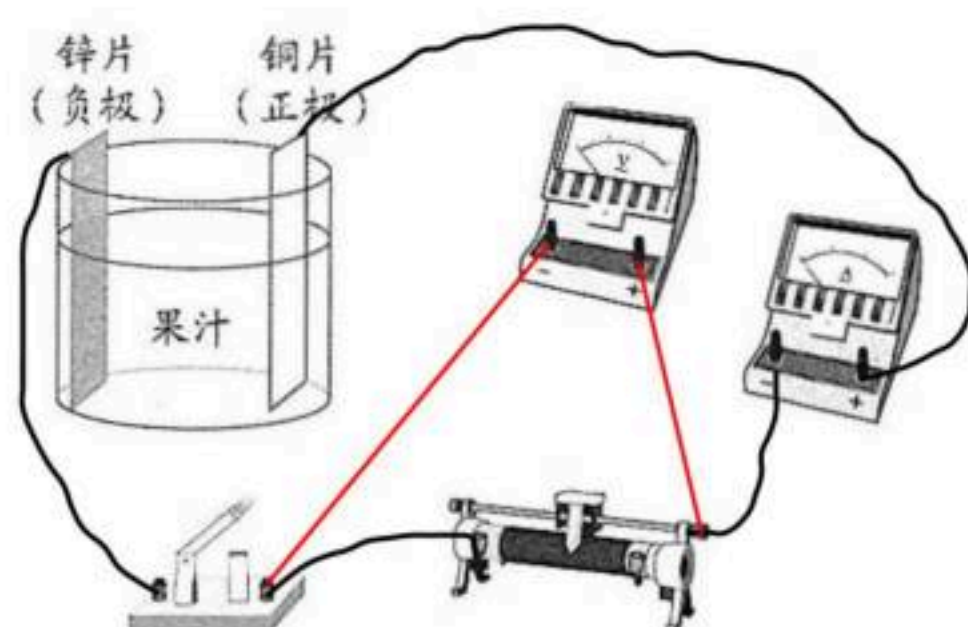
11、（6分）

(1) 逆时针 (2) 相同

(3) 感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化

12、(9分)

(1) $U=E-Ir$



(2)

(3) 不变 增大

(4) 1.6

三、计算题

13、(10分)

解：(1) 图示位置为中性面的垂面，因此 $e=NBS\omega \cos \omega t$

$$\text{又 } i = \frac{e}{R+r}$$

解得电流的瞬时表达式为 $i=\pi \cos 100\pi t$ (A)

(2) $I_{\text{有}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0.02s$$

$$Q = I_{\text{有}}^2 RT = 0.35\pi^2 \text{ J}$$

14、(14分)

解：(1) 粒子在速度选择器做匀速直线运动： $qvB_0 = \frac{U}{d}q$

粒子在偏转分离器中做匀速圆周运动： $qvB_0 = m\frac{v^2}{R}$

$$\text{联立解得 } U = \frac{qRdB_0^2}{m}$$

(2) 设另一粒子比荷为 $k = \frac{q'}{m'}$ ，在偏转分离器中半径为 r ，周期为 T

该粒子也沿直线通过速度选择器，速度 $v = \frac{qRB_0}{m}$

由几何关系: $r+2r=2R$, 得 $r = \frac{2}{3}R$

该粒子在偏转分离器中 $q'vB_0 = m' \frac{v^2}{r}$, $k = \frac{v}{rB_0}$

联立解得 $k = \frac{3q}{2m}$

磁场关闭前, 粒子运动时间, $t_1 = \frac{120^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi r}{v_0}$

磁场关闭后, 粒子运动时间, $t_2 = \frac{\sqrt{3}r}{v_0}$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{4\pi m}{9qB_0} + \frac{2\sqrt{3}m}{3qB_0}$$

15、(18分)

解(1) 棒和框同时静止下滑:

$$(m + M) g \sin \alpha = (m + M)a, \quad a = g \sin \alpha = 6 \text{ m/s}^2$$

$$v_1^2 = 2aS_1 \quad \text{解得 } v_1 = 1.5 \text{ m/s}$$

棒进入磁场后匀速: $mg \sin \alpha = F_A$

$$F_A = BIL = \frac{B^2 L^2 V_1}{R}$$

联立解得 $m=0.09 \text{ kg}$

(2) 棒进入磁场到离开磁场的过程中, 做匀速运动, 位移为 $d=v_1 t$

此过程中框做匀加速运动, $a = g \sin \alpha = 6 \text{ m/s}^2$ 。又因为棒离开磁场时, 框

EF边进入磁场, 框的位移为 $S_0 = v_1 t + \frac{1}{2}at^2$

$$\text{解得 } d = \frac{3}{4} \text{ m}$$

(3) 棒从进入到离开磁场的过程中:

$$\text{由动能定理, } mgd \sin \alpha - W_{\text{安}} = 0, \quad W_{\text{安}} = Q_1 = 0.405 \text{ J}$$

框从进入到离开磁场的过程中:

$$\text{进入时速度 } V_2 = V_1 + at = 4.5 \text{ m/s}$$

$$\text{根据动量定理 } Mg \sin \alpha \Delta t - \frac{B^2 L^2 d}{R} = Mv_3 - Mv_2, \quad \text{解得 } v_3 = 5 \text{ m/s}$$

$$\text{根据能量守恒, } Mgsin\theta d = Q_2 + \frac{1}{2}Mv_3^2 - \frac{1}{2}Mv_2^2, \quad \text{解得 } Q_2 = 1.275 \text{ J}$$

金属棒产生总焦耳热 $Q=Q_1+Q_2=1.675 \text{ J}$