

义乌市群星外国语学校高二物理学科 1 月月考试卷

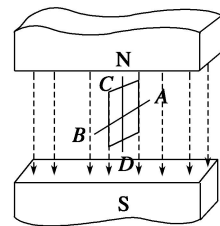
考试时间：90 分钟 分值：100 分 命题人：傅冠群

本卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分，满分 100 分，考试用时 90 分钟。本卷计算中，重力加速度 g 均取 10 m/s^2 。

第 I 卷(选择题)

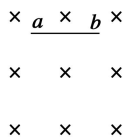
一、选择题(本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)。

- 关于磁通量，下列说法中正确的是()
 - 磁通量不仅有大小，而且有方向，所以是矢量
 - 磁通量越大，磁感应强度越大
 - 通过某一面的磁通量为零，该处磁感应强度不一定为零
 - 磁通量就是磁感应强度
- 如图所示的匀强磁场中有一个矩形闭合导线框，在下列四种情况下，线框中会产生感应电流的是()
 - 线框平面始终与磁感线平行，线框在磁场中左右运动
 - 线框平面始终与磁感线平行，线框在磁场中上下运动
 - 线框绕位于线框平面内且与磁感线垂直的轴线 AB 转动
 - 线框绕位于线框平面内且与磁感线平行的轴线 CD 转动

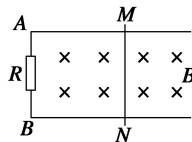


- 关于感应电动势，下列说法中正确的是()
 - 电源电动势就是感应电动势
 - 产生感应电动势的那部分导体相当于电源
 - 在电磁感应现象中没有感应电流就一定没有感应电动势
 - 电路中有电流就一定有感应电动势

- 一根导体棒 ab 在水平方向的匀强磁场中自由下落，并始终保持水平方向且与磁场方向垂直。如图所示，则有()
 - $U_{ab}=0$
 - $U_a > U_b$, U_{ab} 保持不变
 - $U_a \geq U_b$, U_{ab} 越来越大
 - $U_a < U_b$, U_{ab} 越来越大

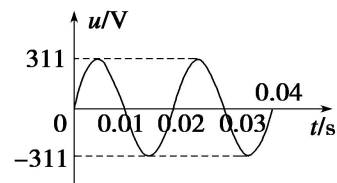


- 如图所示，当导体棒 MN 在外力作用下沿导轨向右运动时，流过 R 的电流方向是()
 - 由 $A \rightarrow B$
 - 由 $B \rightarrow A$
 - 无感应电流
 - 无法确定

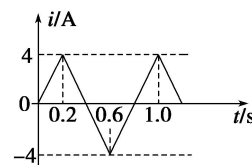


- 关于线圈自感系数的说法，错误的是()
 - 自感电动势越大，自感系数也越大
 - 把线圈中的铁芯抽出一些，自感系数减小
 - 把线圈匝数增加一些，自感系数变大
 - 电感是自感系数的简称

- 如图是某种正弦式交变电压的波形图，由图可确定该电压的()
 - 周期是 0.01 s
 - 最大值是 311 V
 - 有效值是 311 V
 - 表达式为 $u=220\sin 100\pi t \text{ V}$

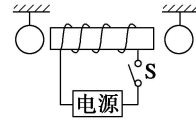


- 有一交变电流如图所示，则由此图象可知()
 - 它的周期是 0.4 s
 - 它的峰值是 4 A
 - 它的有效值是 $2\sqrt{2} \text{ A}$
 - 它的频率是 0.8 Hz



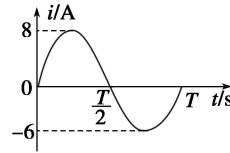
9. 如图所示，通电螺线管两侧各悬挂一个小铜环，铜环平面与螺线管截面平行。当电键 S 接通瞬间，两铜环的运动情况是()

- A. 同时向两侧推开
- B. 同时向螺线管靠拢
- C. 一个被推开，一个被吸引，但因电源正负极未知，无法具体判断
- D. 同时被推开或同时向螺线管靠拢，因电源正负极未知，无法具体判断



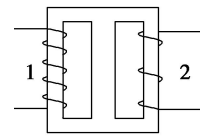
10. 图为某种交变电流的波形，每半个周期按各自的正弦规律变化，其有效值为()

- A. 7A
- B. 5A
- C. $3\sqrt{2}A$
- D. $4\sqrt{2}A$



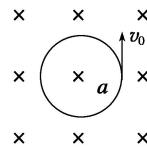
11. 在绕制变压器时，某人将两个线圈绕在如图所示变压器铁芯的左右两个臂上。当通以交流电时，每个线圈产生的磁通量都只有一半通过另一个线圈，另一半通过中间的臂。已知线圈 1,2 的匝数之比 $n_1 : n_2 = 2 : 1$ 。在不接负载的情况下()

- A. 当线圈 1 输入电压为 220V 时，线圈 2 输出电压为 110V
- B. 当线圈 1 输入电压为 220V 时，线圈 2 输出电压为 55V
- C. 当线圈 2 输入电压为 110V 时，线圈 1 输出电压为 220V
- D. 当线圈 2 输入电压为 110V 时，线圈 1 输出电压为 55V



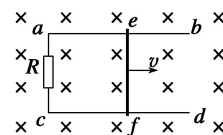
12. 如图所示，一个带正电的粒子在垂直于匀强磁场的平面内做圆周运动，当磁感应强度均匀增大时，此粒子的动能将()

- A. 不变
- B. 增大
- C. 减少
- D. 以上情况都有可能



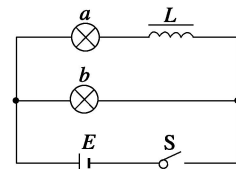
13. 如图所示， ab 和 cd 是位于水平面内的平行金属轨道，间距为 l ，其电阻可忽略不计， ac 之间连接一阻值为 R 的电阻。 ef 为一垂直于 ab 和 cd 的金属杆，它与 ad 和 cd 接触良好并可沿轨道方向无摩擦地滑动。电阻可忽略。整个装置处在匀强磁场中，磁场方向垂直于图中纸面向里，磁感应强度为 B ，当施外力使杆 ef 以速度 v 向右匀速运动时，杆 ef 所受的安培力为()

- A. $\frac{vB^2l^2}{R}$
- B. $\frac{vBl}{R}$
- C. $\frac{vB^2l}{R}$
- D. $\frac{vBl^2}{R}$



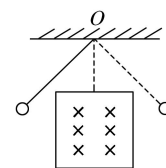
14. 在如图所示的电路中， a 、 b 为两个完全相同的灯泡， L 为自感线圈， E 为电源， S 为开关。关于两灯泡点亮和熄灭的先后次序，下列说法正确的是()

- A. 合上开关， a 先亮， b 逐渐变亮；断开开关， a 、 b 同时熄灭
- B. 合上开关， b 先亮， a 逐渐变亮；断开开关， a 先熄灭， b 后熄灭
- C. 合上开关， b 先亮， a 逐渐变亮；断开开关， a 、 b 同时熄灭
- D. 合上开关， a 、 b 同时亮；断开开关， b 先熄灭， a 后熄灭



15. 圆形导体环用一根轻质细杆悬挂在 O 点，导体环可以在竖直平面里来回摆动，空气阻力和摩擦力均可不计。在图所示的正方形区域里，有匀强磁场垂直于圆环的振动面指向纸内。下列说法中不正确的有()

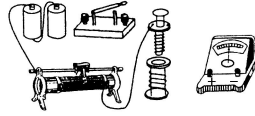
- A. 此摆振动的开始阶段机械能不守恒
- B. 导体环进入磁场和离开磁场时，环中电流的方向肯定相反
- C. 导体环通过最低点时，环中感应电流最大
- D. 最后此摆在匀强磁场中振动时，机械能守恒



第 II 卷(非选择题)

二、填空题(每空 2 分, 共 14 分)

16. 如图所示, 是“研究电磁感应现象”的实验装置.

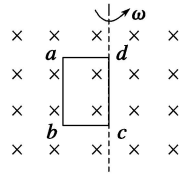


(1) 将图中所缺导线补充完整.

(2) 如果在闭合开关时发现灵敏电流计的指针向右偏了一下, 那么合上开关后, 将原线圈迅速插入副线圈中, 电流计指针将_____.

(3) 原线圈插入副线圈后, 将滑动变阻器滑片迅速向左移动时, 电流计指针将_____.

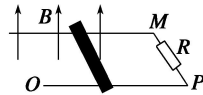
17. 如图所示, 单匝矩形闭合导线框 $abcd$ 全部处于磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中, 线框面积为 S , 电阻为 R . 线框绕与 cd 边重合的竖直固定转轴以角速度 ω 匀速转动, 线框中感应电流的有效值 $I =$ _____. 线框从中性面开始转过 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中, 通过导线横截面的电荷量 $q =$ _____.



18. 某发电厂用 2.2 kV 的电压将电能输送到远处的用户, 后改用 22 kV 的电压, 在原有输电线路上传送同样的电功率. 前后两种输电方式消耗在输电线上的电功率之比为_____. 要将 2.2 kV 的电压升高至 22 kV, 若变压器原线圈的匝数为 180 匝, 则副线圈的匝数应该是_____匝.

三、计算题(共 41 分. 写出必要的文字说明、方程式和演算步骤)

19. (10 分) 如图所示, 匀强磁场竖直向上穿过水平放置的金属框架, 框架宽为 L , 右端接有电阻 R , 磁感应强度为 B , 一根质量为 m 、电阻不计的金属棒以 v_0 的初速度沿框架向左运动, 棒与框架的动摩擦因数为 μ , 测得棒在整个运动过程中, 通过任一截面的电量为 q , 求:

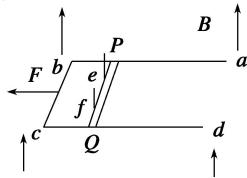


- (1) 棒能运动的距离;
- (2) R 上产生的热量.

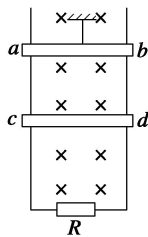
20. (10 分) 发电机的端电压 220 V, 输出电功率 44 kW, 输电导线的电阻为 0.2Ω , 如果用初、次级匝数之比为 1 : 10 的升压变压器升压, 经输电线后, 再用初、次级匝数比为 10 : 1 的降压变压器降压供给用户, 则

- (1) 求用户得到的电压和功率;
- (2) 若不经变压器而直接送到用户, 求用户得到的电压和功率.

21. U形金属导轨 $abcd$ 原来静止放在光滑绝缘的水平桌面上，范围足够大、方向竖直向上的匀强磁场穿过导轨平面，一根与 bc 等长的金属棒 PQ 平行 bc 放在导轨上，棒左边靠着绝缘的固定竖直立柱 e 、 f 。已知磁感应强度 $B=0.8\text{ T}$ ，导轨质量 $M=2\text{ kg}$ ，其中 bc 段长 0.5 m 、电阻 $r=0.4\ \Omega$ ，其余部分电阻不计，金属棒 PQ 质量 $m=0.6\text{ kg}$ 、电阻 $R=0.2\ \Omega$ 、与导轨间的摩擦因数 $\mu=0.2$ 。若向导轨施加方向向左、大小为 $F=2\text{ N}$ 的水平拉力，如图所示。求：导轨的最大加速度、最大电流和最大速度(设导轨足够长， g 取 10 m/s^2)。



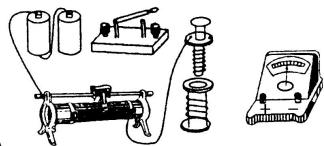
22. (11分) 如图所示，足够长的两根相距为 0.5 m 的平行光滑导轨竖直放置，导轨电阻不计，磁感应强度 B 为 0.8 T 的匀强磁场的方向垂直于导轨平面。两根质量均为 0.04 kg 的可动金属棒 ab 和 cd 都与导轨接触良好，金属棒 ab 和 cd 的电阻分别为 $1\ \Omega$ 和 $0.5\ \Omega$ ，导轨最下端连接阻值为 $1\ \Omega$ 的电阻 R ，金属棒 ab 用一根细绳拉住，细绳允许承受的最大拉力为 0.64 N 。现让 cd 棒从静止开始落下，直至细绳刚被拉断，此过程中电阻 R 上产生的热量为 0.2 J (g 取 10 m/s^2)。求：



- (1) 此过程中 ab 棒和 cd 棒产生的热量 Q_{ab} 和 Q_{cd} ;
- (2) 细绳被拉断瞬间， cd 棒的速度 v ;
- (3) 细绳刚要被拉断时， cd 棒下落的高度 h .

义乌市群星外国语学校高二物理学科 1 月月考答题卷

二、填空题



16.(1)

(2) _____ (3) _____ 17. _____

18. _____

三、计算题

19.

20.

21.

22.

考号

姓名

班级

义乌市群星外国语学校高二物理学科 1 月月考

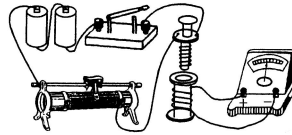
参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	C	C	B	D	A	A	B	B	A	B	B	B	A	C	C

二、填空题

16. 答案 (1) 如图所示



(2) 向右偏 (3) 向左偏

$$17. \frac{\sqrt{2}BS\omega}{2R} \quad \frac{BS}{R}$$

解析 线框转动产生交变电流 $E_{\max} = BS\omega$, $I_{\max} = \frac{E_{\max}}{R} = BS\omega/R$, 有效值 $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}BS\omega}{2R}$; 线框转过 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中, $\Delta\Phi = BS$, $\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, $\bar{I} = \frac{\Delta\Phi}{R \cdot \Delta t}$, $q = \bar{I} \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{BS}{R}$.

18. 100 : 1 1800

解析 消耗在输电线上的电功率

$$P_{\text{损}} = I^2 R_{\text{线}} = \left(\frac{P_{\text{送}}}{U_{\text{送}}}\right)^2 R_{\text{线}},$$

$$\text{所以 } P_{\text{损}} \propto \frac{1}{U_{\text{送}}^2}, \quad \frac{P_{\text{前}}}{P_{\text{后}}} = \left(\frac{U_{\text{后}}}{U_{\text{前}}}\right)^2 = \left(\frac{22}{2.2}\right)^2 = 100 : 1.$$

由于变压器原、副线圈的电压比等于匝数比得

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}, \quad n_2 = \frac{U_2 n_1}{U_1} = \frac{22 \times 180}{2.2} \text{ 匝} = 1800 \text{ 匝}$$

三、计算题

19. 答案 见解析

解析 (1) 设在整个过程中, 棒运动的距离为 l , 磁通量的变化量 $\Delta\Phi = BLl$, 通过棒的任一截面的电量 $q = I\Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R}$,

$$\text{解得 } l = \frac{qR}{BL}.$$

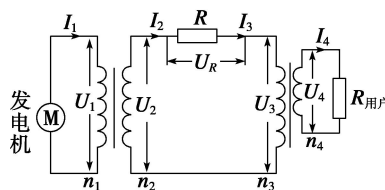
(2) 根据能的转化和守恒定律, 金属棒的动能的一部分克服摩擦力做功, 一部分转化为电能, 电能又转化为热能 Q ,

$$\text{即有 } \frac{1}{2}mv_0^2 = \mu mgl + Q, \quad \text{解得 } Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \mu mgl = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{\mu mgqR}{BL}.$$

20. (1) 见解析 (2) 219.6 V 4.392×10^4 W

(3) 180 V 3.6×10^4 W

解析 (1) 示意图如下图所示



(2) 升压变压器次级的输出电压

$$U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1 = \frac{10}{1} \times 220 \text{ V} = 2200 \text{ V}$$

据升压变压器输出功率等于输入电功率知, 升压变压器次级输出电流

$$I_2 = \frac{P}{U_2} = \frac{44 \times 10^3}{2200} \text{ A} = 20 \text{ A}$$

输电线路上的电压损失和功率损失分别为

$$U_R = I_2 R = 20 \times 0.2 \text{ V} = 4 \text{ V}$$

$$P_R = I_2^2 R = 20^2 \times 0.2 \text{ W} = 80 \text{ W}$$

加到降压变压器初级上的输入电流和电压为

$$I_3 = I_2 = 20 \text{ A}$$

$$U_3 = U_2 - U_R = 2200 \text{ V} - 4 \text{ V} = 2196 \text{ V}$$

降压变压器次级的输出电压和电流为

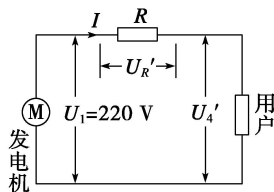
$$U_4 = \frac{n_4}{n_3} \cdot U_3 = \frac{1}{10} \times 2196 \text{ V} = 219.6 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{n_3}{n_4} \cdot I_3 = 10 \times 20 \text{ A} = 200 \text{ A}$$

用户得到的功率为

$$P_4 = I_4 U_4 = 200 \times 219.6 \text{ W} = 4.392 \times 10^4 \text{ W}$$

(3)若不采用高压输电,用220V低压直接供电时,电路如下图所示,则输电电流 $I = \frac{P}{U_1} = \frac{44 \times 10^3}{220} \text{ A} = 200 \text{ A}$, 输电线路上的电压损失



$$U_{R'} = IR = 200 \times 0.2 \text{ V} = 40 \text{ V}$$

所以用户得到的电压为

$$U_4' = U_1 - U_{R'} = 220 \text{ V} - 40 \text{ V} = 180 \text{ V}$$

用户得到的功率为 $P_4' = IU_4' = 200 \times 180 \text{ W} = 3.6 \times 10^4 \text{ W}$

21. 导轨受到PQ棒水平向右的摩擦力 $F_f = \mu mg$,

根据牛顿第二定律并整理得 $F - \mu mg - F_{\text{安}} = Ma$,

刚拉动导轨时, $I_{\text{感}} = 0$, 安培力为零, 导轨有最大加速度

$$a_m = \frac{F - \mu mg}{M} = \frac{(2 - 0.2 \times 0.6 \times 10)}{2} \text{ m/s}^2 = 0.4 \text{ m/s}^2$$

随着导轨速度的增大, 感应电流增大, 加速度减小, 当 $a = 0$ 时, 速度最大. 设速度最大值为 v_m , 电流最大值为 I_m , 此时导轨受到向右的安培力 $F_{\text{安}} = BI_m L$,

$$F - \mu mg - BI_m L = 0$$

$$I_m = \frac{F - \mu mg}{BL}$$

$$\text{代入数据得 } I_m = \frac{2 - 0.2 \times 0.6 \times 10}{0.8 \times 0.5} \text{ A} = 2 \text{ A}$$

$$I = \frac{E}{R + r}, \quad I_m = \frac{BLv_m}{R + r}$$

$$v_m = \frac{I_m(R + r)}{BL} = \frac{2 \times (0.2 + 0.4)}{0.8 \times 0.5} \text{ m/s} = 3 \text{ m/s}$$

22. 答案 (1)0.2 J 0.4 J (2)3 m/s (3)2.45 m

解析 (1) $Q_{ab} = Q_R = 0.2 \text{ J}$, 由 $Q = I^2 R t$, $I_{cd} = 2I_{ab}$.

$$\text{所以 } Q_{cd} = \frac{I_{cd}^2 R_{cd}}{I_{ab}^2 R_{ab}} Q_{ab} = 4 \times \frac{1}{2} \times 0.2 \text{ J} = 0.4 \text{ J}$$

(2) 绳被拉断时 $BI_{ab}L + mg = F_T$,

$$E = BLv, 2I_{ab} = \frac{E}{R_{cd} + \frac{RR_{ab}}{R + R_{ab}}} \text{ 解上述三式并代入数据得 } v = 3 \text{ m/s}$$

(3) 由能的转化和守恒定律有

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + Q_{cd} + Q_{ab} + Q_R$$

代入数据得 $h = 2.45 \text{ m}$