

第9期

3 版章节测试

一、选择题

1.B

提示 由于开始线圈平面与磁场方向垂直,把线圈

翻转 180°,有 $\Delta\Phi=2BS$,则通过线圈导线横截面的电荷量 $q=N\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{2NBS}{R}$,选项 B 正确,A、C、D 错误。

2.BD

提示 链条与竖直方向成 45°时,有两个位置:在最

低点南边时,穿过回路的磁通量最大;在最低点北边时,

穿过回路的磁通量为零,由法拉第电磁感应定律知,两个

位置均不是电流最大的位置,选项 A 错误,选项 B 正

确;金属棒自南向北经过最低点时,感应电流的方向是

自东向西,选项 C 错误;根据左手定则可知金属棒自南

向北经过最低点时,安培力方向与水平向南的方向成

45°斜向下,选项 D 正确。

3.A

提示 设线框 ab 边长为 l_1 , bc 边长为 l_2 ,进入磁场的速度为 v ,电阻为 R 。 ab 边平行 MN 进入磁场时,根据功

能关系,线框进入磁场的过程中产生的热量等于克服安

培力做的功,即 $Q_1=\frac{B^2l_1^2v}{R}\cdot l_2$,通过线框导体横截面的电荷量 $q_1=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{Bl_1l_2}{R}$,同理得 bc 边平行 MN 进入磁场时, $Q_2=\frac{B^2l_2^2v}{R}\cdot l_1$, $q_2=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{Bl_1l_2}{R}$ 。故 $q_1=q_2$,由于 $l_1>l_2$,因此 $Q_1>Q_2$,A 项正确。

4.C

提示 在导线框从抛出到 ab 边接近 MN 时,导线框做匀减速直线运动。在 ab 边进入磁场后切割磁感线产

生感应电流,受到安培力作用加速度瞬时变大,速度迅

速变小。随着速度减小,产生的感应电流减小,安培力减

小,加速度减小,所以能正确反映导线框的速度与时间

关系的是 C 选项。

5.AB

提示 只断开 S_2 ,电路结构不变,两灯亮度不变,A正确;只断开 S_1 ,由于自感现象,电流从 $c\rightarrow b$ 经过灯 A构成回路,B 灯立即熄灭,由于原来 R 中电流与 A 灯中

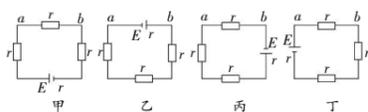
电流相等,则 A 灯不会闪亮一下,而是逐渐熄灭,故 B

正确,C、D 错误。

6.B

提示 将线框等效成直流电路,设线框的边长为 l ,线框每条边的电阻为 r ,A、B、C、D 对应的等效电路图分

别如图甲、乙、丙、丁所示。四种情况中产生的感应电动

势 E 均相同。

$$U_{ab甲}=\frac{E}{R_{总}}\cdot r=\frac{Blv}{4r},r=\frac{1}{4}Blv$$

$$U_{ab乙}=\frac{E}{R_{总}}\cdot 3r=\frac{3Blv}{4r},3r=\frac{3}{4}Blv$$

$$U_{ab丙}=\frac{E}{R_{总}}\cdot r=\frac{Blv}{4r},r=\frac{1}{4}Blv$$

$$U_{ab丁}=\frac{E}{R_{总}}\cdot r=\frac{Blv}{4r},r=\frac{1}{4}Blv$$

故选项 B 正确。

7.ABC

提示 由右手定则判断知,当金属杆滑动时产生逆时

针方向的电流,通过 R 的感应电流的方向为由 a 到 d 。故 A 正确;金属杆 PQ 切割磁感线产生的感应电动势的大小为 $E=BLv=1.0\times 1.0\times 2V=2.0V$,故 B 正确;在整个回路中产生的感应电流为 $I=\frac{E}{R+r}$,代入数据得 $I=0.5A$,由安培力公式 $F_{安}=BIL$,代入数据得 $F_{安}=0.5N$,故 C 正确;金属杆 PQ 在外力 F 作用下在粗糙 U 形导轨上以速度 v 向右匀速滑动,外力 F 做功大小等于电路产生的焦耳热以及导轨与

金属杆之间的摩擦力产生的内能之和,故 D 错误。

二、计算题

$$8.(1)\frac{Blv_0}{R} \quad (2)\frac{B^2lv_0}{mR} \quad (3)\frac{B^2l(v_0-v)^2}{R}$$

提示 (1) MN 刚扫过金属杆时,金属杆的感应电

动势

$$E=Blv_0 \quad \text{①}$$

$$\text{回路的感应电流 } I=\frac{E}{R} \quad \text{②}$$

$$\text{由①②式解得 } I=\frac{Blv_0}{R}; \quad \text{③}$$

$$(2)\text{金属杆所受的安培力 } F=BIL \quad \text{④}$$

$$\text{由牛顿第二定律可知 } F=ma \quad \text{⑤}$$

$$\text{由③④⑤式解得 } a=\frac{B^2Fv_0}{mR}; \quad \text{⑥}$$

则,可判断电流由 b 向 a ,上极板带正电,故选项 C 正

确,D 错误。

5.AC

提示 铜板中的自由电荷是电子,电子定向移动的方向

与电流的方向相反,由左手定则可判断出电子因受洛伦兹

力作用而向 b 侧偏转,所以 $\varphi_a>\varphi_b$,A 对,B 错;因 $|\varphi_a-\varphi_b|=k\frac{QB}{d}$,所以电流增大时, $|\varphi_a-\varphi_b|$ 增大,C 对;若将铜板改为 NaCl 溶液,溶液中的正、负离子均向 b 侧偏转, $|\varphi_a-\varphi_b|=0$,即不产生霍尔效应,故 D 选项错误。

6.BCD

提示 物体的质量越大,运动状态越难改变,故 A

错误;单车某个时刻的准确位置信息是借助通信卫星定

位的,故 B 正确;单车在运动过程中通过电磁感应将机

械能转化为电能从而实现充电,故 C 正确;单车和手机之

间没有电路连接,是利用电磁波传递信息的,故 D 正

确。

7.ACD

提示 开关 S 与 b 接通给电容器充电,再与 a 接通,电容器通过线圈放电;经过 $\frac{T}{2}$ 时,正是电容器反向

充电完毕时刻,此时电容器下极板带正电,场强方向向

上,A 项正确;线圈中电流为零,故 B 错误,C 正确;此后

电容器又将放电即由电场能转化为磁场能,D 正确。

8.ABD

提示 由于零线、火线中电流方向相反,产生的磁场

方向相反,所以家庭电路正常工作时, L_2 中的磁通量为

零,选项 A 正确;家庭电路短路和用电器增多时均不会

引起 L_2 的磁通量的变化,选项 B 正确,C 错误;地面上的人接触火线发生触电时,线圈 L_1 中磁场变化引起 L_2

中磁通量的变化,产生感应电流,吸起 K,切断家庭电

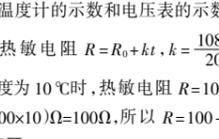
路,选项 D 正确。

二、填空题

9.充电 带正电

提示 根据题意画出此 LC 电路的振荡电流随时间的

变化图像,设电流逆时针方向为正方向,如下图所示。

结合图像, $t=3.4\times 10^{-3}s$ 时刻设为图像中的 P 点,则

该时刻正处于反向电流的减小过程,所以电容器正处于

反向充电状态,上极板带正电。

10.(1)记录温度计的示数 记录电压表的示数

(2)100 0.400

提示 (1)因本实验是探究热敏电阻的阻值随温度

变化的特性,所以实验需要测出热敏电阻的阻值及相应

的温度,热敏电阻的阻值用 $R=\frac{U}{I}$ 间接测量,故需要记

录的数据是温度计的示数和电压表的示数。

(2)设热敏电阻 $R=R_0+kt$, $k=\frac{108-104}{20-10}=0.400$ 。由图乙知,温度为 10℃时,热敏电阻 $R=104\Omega$,则 $R_0=R-$ $kt=(104-0.400\times 10)\Omega=100\Omega$,所以 $R=100+0.400t(\Omega)$ 。

三、计算题

11. $4.2\times 10^3\text{Hz}$ 714.3m提示 由 $f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 得 L 、 C 越小, f 越大。所以最高频率时 $L=4\text{mH}$, $C=36\text{pF}$ 则 $f_m=f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\approx 4.2\times 10^3\text{Hz}$ 波长 $\lambda=\frac{c}{f_m}\approx 714.3\text{m}$ 。

第五章 传感器

一、选择题

1.C

提示 电阻丝的电阻率随温度的升高而增大,电阻

增大。根据 $I=\frac{U}{R}$ 和 $P=UI$ 知,通过小灯泡的电流减小,功

率减小,所以小灯泡亮度变暗,C 正确。

2.B

提示 光敏电阻随光照的增强电阻减小,电路中电

流增大,电阻 R_1 两端电压增大, R_2 两端电压减小,但不

会减小到零。故选项 B 正确。

3.C

提示 带电的电容器间存在电场能,故电容器在充

电过程中,将电能转化为电场能,故 A 错误;根据电容

的决定式 $C=\frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 可得,极板与峪处距离 d 大,构成的电容器电容小,根据 $Q=CU$ 可知,极板与峪处构成的电

容器的极板上的电荷量较少,在放电过程中放电时间

短;反之,在峰处形成的电容器电容大,极板上的电荷量

大,放电时间长,故 B 错误,C 正确;潮湿的手指与传感

器之间有水填充,改变了原来匹配成平行板电容器的

电容,所以会影响指纹解锁,故 D 错误。

4.D

提示 当环境温度降低时, R_M 变大,A 错误;环境温度升高, R_M 减小, U_{ab} 变小,B 错误;滑片向下移动,回路电流减小, U_{ab} 变小,C 错误;调节滑片 P 的位置能通

过改变电流或电压状况改变临界温度,D 正确。

5.C

提示 由恒温箱原理图可知,若热敏电阻出现故障

或温度设定出现故障都会向控制器传递错误信息,导

致控制器发出错误指令,故 C 正确,A、B 错误;若加热

器出现故障,只有一种可能,即不能加热,而题中加热器

一直加热才会使温度持续升高,故 D 错误。

二、计算题

6.(1)2Ω (2)电流方向向左 (3)3.0V

提示 (1)由题图读出,开始时流过线圈 L 的电流 $I_0=1.5A$,由欧姆定律 $I_0=\frac{U}{R_1+R}$,解得 $R_1=\frac{U}{I_0}-R=2\Omega$;

(2)电流方向向左;

(3)由题图乙读出, $t_2=1.6\times 10^{-3}s$ 时刻线圈 L 的电流 $I=0.3A$,线圈 L 此时是一个电源,由闭合电路欧姆定律可知 $E=I(R_1+R+R_2)$,得 $E=3.0V$ 。

3 版章节测试

一、选择题

1.AC

提示 米波比厘米波的波长长,故米波的频率较

低,A 正确;米波雷达发射的是无线电波,可在真空中传

播,同光波一样会发生反射、干涉、衍射等现象,B、D

错误,C 正确。

2.BD

提示 当油箱内油面下降时,浮标下降,由杠杆可

以看出触点 O 向上滑动,变阻器 R 的阻值变大,电流减

小,所以选项 A、C 错误,B、D 正确。

3.BD

提示 当光敏电阻有光照射时,电阻减小,故当有光

照射 R_1 时, R_1 减小,则电阻 R_2 上的电压变大,故处理系

统获得高电压,选项 B 正确,A 错误;信号处理系统每获

得一次高电压就计数一次,故 C 错误,D 正确。

4.ABC

提示 若磁场正在减弱,则电流在减小,是充电过

程,电场能增大,根据安培定则可确定电流由 b 向 a ,上

极板带负电,故选项 A、B 正确;若磁场正在增强,则电

流在增大,是放电过程,电场能正在减小,根据安培定

第 12 期

2 版随堂练习

第四章 电磁振荡与电磁波

1.D

提示 1864 年,英国青年物理学家麦克斯韦在研究

了当时所发现的电磁现象的基础上,建立了麦克斯韦

电磁场理论,并预言了电磁波的存在;1886 年,德国青

年物理学家赫兹第一次用实验证实了电磁波的存在,

故 A、B、C 错误,D 正确。

2.B

提示 一切波都可以传播能量和信息,声波作为机

械波可以传递信息,故 A 项错误;手机通话时,声音信

号转变为电信号,电信号以电磁波的形式在空中传播,

被对方手机接收,再由电信号转化为声音信号,通话过

程中涉及电磁波和声波,故 B 项正确;可见光的传播速

度为光速,而超声波是声波,空气中传播速度为 340m/s,

故 C 项错误;根据电磁波谱分布情况可知,红外线的波

长比 X 射线的波长长,故 D 项错误。

3.A

提示 根据麦克斯韦的电磁场理论可知,变化的磁

场产生电场,变化的电场产生磁场,选项 A 正确;在不

同的介质中,电磁波的传播速度不同,选项 B 错误;均

匀变化的电场或磁场不能产生电磁波,选项 C 错误;在

同一均匀介质中,电磁波才沿直线传播,若介质不均匀,

则会发生折射,选项 D 错误。

4.A

提示 超声波与电磁波传播时,都向外传递了能量

与信息,A 正确;声呐发出的超声波是机械波,不能在

真空中传播,B 错误;机械波在空气中传播时速度较小,

在其他介质中传播时速度大,而电磁波恰好相反,C 错

误;超声波和电磁波不是同一类波,不可能发生干涉,D

错误。

5.D

提示 LC 振荡电路产生的电磁波的频率 $f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$,再由 $v=\lambda f$,解得 $\lambda=2\pi v\sqrt{LC}$,所以减小波长的方法是减小自感系数 L 或电容 C ,选项 A、B 都是增加自感系数 L 的措施,故选项 A、B 错误;对电容又有 $C=\frac{\epsilon S}{4\pi kd}$,可知减小极板正对面积,可以减小电容 C ,减小极板间的距离,增大电容 C ,故选项 D 正确,选项 C

错误。

6.D

提示 一切物体均能发出红外线,因此选择红外线

进行检测,与其能量大小没有关系,故 A 错误;红外线

热像仪通过接收人体发出的红外线来检测温度,故 B

错误;紫外线具有杀菌作用,红外线能量相比紫外线小

得多,没有杀菌作用,故 C 错误;一切物体都能发射红

外线,且物体在不同温度下发射的红外线的频率和强

度不同,红外线热像仪就是根据此原理来检测体温的,

故 D 正确。

7.D

提示 电流 i 最大时,说明磁场最强、磁场能最大,电场能为零,电压、电荷量均为零,A、C 错误; t_2 时刻充

电完毕,电流为 0,电容器电压最大,B 错误,D 正确。

8.D

提示 由振荡电流随时间变化图像可得,在 $t=0$ 时刻,电容器开始放电,电路中电容器的 M 板带正电,故

电流方向逆时针为正方向;某段时间里,电路的磁场能

在减少,说明电路中的电流在减小,是电容器的充电过

程,此时 M 板带正电,说明此时电流方向顺时针方向为负,符合电流减小且为负值的只有 cd 段,故 D 项正确。(3)金属杆切割磁感线的速度 $v'=v_0-v$ ⑦感应电动势 $E=Blv'$ ⑧感应电流的电功率 $P=\frac{E^2}{R}$ ⑨由⑦⑧⑨式解得 $P=\frac{B^2l^2(v_0-v)^2}{R}$ 。 ⑩

9.(1)垂直于导轨平面向下

(2) $\frac{BIE}{mR}$ (3) $\frac{B^2FC^2E}{m+B^2FC$

1.C

提示 交流发电机将机械能转化为电能,A 错误;交流发电机由两部分组成,即定子和转子,线圈既可以作为定子,也可以作为转子,定子和转子相对转动就可以产生交流电,B 错误;交流发电机线圈中产生交流电,输送到外电路也是交流电,C 正确;在交流发电机线圈转动的过程中,并不是线圈的每一条边都切割磁感线,D 错误。

2.B

提示 t_1, t_3 时刻通过线圈的磁通量 Φ 最大,磁通量变化率为零,此时感应电动势、感应电流均为零,线圈中感应电流方向改变,选项 A 错误,选项 B 正确; t_2, t_4 时刻通过线圈的磁通量为零,磁通量的变化率最大,即感应电动势最大,选项 C、D 错误。

§3.2 交变电流的描述

1.D

提示 根据 $Q=fRt$ 得 $I=\sqrt{\frac{Q}{Rt}}=\frac{\sqrt{2}}{2}A$, 所以 $I_m=\sqrt{2}I=1A$ 。故选项 D 正确。

2.A

提示 由题图可知 $T=0.2s, I_m=10A$, 故频率 $f=\frac{1}{T}=5Hz, I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}A\approx 7.07A$, 选项 A 正确, 选项 B、C、D 错误。

3.B

提示 根据有效值的定义可得 $FRT=2(I_1^2R\cdot\frac{2}{5}T+I_2^2R\cdot\frac{1}{10}T)$, 将 $I_1=0.1A, I_2=0.2A$ 代入可得流过电阻的电流的有效值 $I=\frac{\sqrt{10}}{25}A$, 故电阻两端电压的有效值 $IR=4\sqrt{10}V$ 。

§3.3 变压器

1.C

提示 变压器只能对交变电流实现变压, 不能对直流变压, 故选项 A、D 错误; 由于原、副线圈的电压之比与原、副线圈的匝数比相等, 副线圈匝数多于原线圈匝数的变压器才能实现升压, 故选项 B 错误, 选项 C 正确。

2.B

提示 对新绕线圈的理想变压器, 根据变压比公式 $\frac{U_1}{U_3}=\frac{n_1}{n_3}$ 得 $n_1=\frac{n_3U_1}{U_3}=\frac{5\times 220}{1}=1100$, 变压器烧坏前, 同理得 $n_2=\frac{n_1U_2}{U_1}=\frac{1100\times 36}{220}=180$, 故 B 正确。

§3.4 电能的输送

1.AC

提示 输电线路损失的电压 $\Delta U=Ir$, 当 r 一定时, ΔU 和 I 成正比。若 U 越高, 由 $I=\frac{P}{U}$ 知 I 越小, ΔU 越小。输电线路损失的功率 $\Delta P=I_r$, 当 P 一定时, $I=\frac{P}{U}$, 所以 $\Delta P=(\frac{P}{U})^2r$, 即 ΔP 和 U 的平方成反比, 跟 I 的平方成正比。故选项 A、C 正确, 选项 B、D 错误。

2.BCD

提示 输电线上损失的电压 $\Delta U=U_1-U_2$, 则输电线上损失的功率 $P_m=\frac{(U_1-U_2)^2}{R}$, 故 A 错误, B 正确; 输电线上的电流为 I , 则输电线上损失的功率 $P_m=IR$, 故 C 正确; 输电

线上损失的电压 $\Delta U=U_1-U_2$, 则输电线上损失的功率 $P_m=I\Delta U=I(U_1-U_2)$, 故 D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.AC

提示 中性面是通过磁通量最大的位置, 也是磁通量变化率为零的位置, 即在该位置通过线圈的磁通量最大, 线圈中的感应电动势为零, 无感应电流。

2.B

提示 根据题图可知该交变电流电压的最大值为 100V, 周期为 $4\times 10^{-3}s$, 所以频率为 25Hz, A 错, B 对; 而 $\omega=2\pi f=50\pi rad/s$, 所以 $u=100\sin 50\pi tV$ 。C 错; 交流电压表的示数为交流电的有效值而不是瞬时值, 不随时间变化, D 错。

3.CD

提示 变压器原、副线圈的匝数比由 5:1 改为 10:1, 则副线圈的输出电压减小为原来的 $\frac{1}{2}$, 根据欧姆定律

可知, 流经 R_1 的电流减小到原来的 $\frac{1}{2}$, 故 A 错误; 根据串、并联电路规律可知, R_2 两端的电压减小到原来的 $\frac{1}{2}$, 故 B 错误; 同理, R_3 两端的电压减小到原来的 $\frac{1}{2}$, 故 C 正确; 副线圈总电阻不变, 根据功率公式 $P=\frac{U^2}{R}$ 可知, 总功率减小到原来的 $\frac{1}{4}$, 故 D 正确。

4.D

提示 因为所加的电流为交变电流, 大小在变化, 所以只能分时间段来求热量。在 0~1s 内有效电流的瞬时值大小为 1A 和 2A 的时间段分别为 $t_1=0.4s, t_2=0.6s$, 所以 $Q=F_1Rt_1+F_2Rt_2=2.8J$ 。

5.C

提示 由输送的电功率 $P=IU$ 、损失的电功率 $\Delta P=FR$, 得 $\Delta P=\frac{P^2}{U^2}R$ 。由题意知 $\frac{P^2}{U_1^2}R_1=\frac{P^2}{U_2^2}R_2$, 得 $\frac{R_1}{R_2}=\frac{U_1^2}{U_2^2}$, 因为 $R=\rho\frac{l}{S}$, 所以横截面积之比 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{U_1^2}{U_2^2}$ 。故选项 C 正确。

6.C

提示 输电线损失功率 $P_m=100\times 10^3\times 5\%W=5\times 10^3W$, 所以输电线上电流 $I_2=\sqrt{\frac{P_m}{R_{\text{线}}}}=25A$, 升压变压器原线圈电

流 $I_1=\frac{P_{\text{总}}}{U_1}=400A$, 故升压变压器原、副线圈匝数之比 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{I_2}{I_1}=\frac{1}{16}$ 。升压变压器副线圈两端电压 $U_2=\frac{n_2}{n_1}U_1=4000V$, 输

电线损失电压 $U_m=IR_{\text{线}}=200V$, 降压变压器原线圈两端电压 $U_3=U_2-U_m=3800V$, 故降压变压器原、副线圈匝数之比

$\frac{n_3}{n_4}=\frac{U_3}{U_4}=\frac{190}{11}$ 。故选项 C 正确, 选项 A、B、D 错误。

二、计算题

7.(1)100V

(2)0.04s

(3)50πrad/s

(4) $\frac{4\sqrt{2}}{\pi}T$

提示 (1)由 $e-t$ 图像得到最大值 $E_m=100\sqrt{2}V$, 电动势的有效值 $E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}=100V$;

(2)由 $e-t$ 图像得到周期 $T=0.04s$;

(3)根据 $\omega=\frac{2\pi}{T}$ 得线圈转动角速度的大小 $\omega=\frac{2\pi}{0.04s}=50\pi rad/s$;

(4)矩形线圈在匀强磁场中匀速转动产生的电动势最大值为 $E_m=NBS\omega$, 匀强磁场的磁感应强度的大小 $B=\frac{100\sqrt{2}}{0.5\times 50\pi}T=\frac{4\sqrt{2}}{\pi}T$ 。

8.(1)3000V (2) $\frac{1}{6}, \frac{144}{11}$

提示 (1)输电线中因发热而损失的功率 $\Delta P=4\%P=1440W$

设输电线上的电流为 I_2 , 根据 $\Delta P=I_2^2r$ 可得 $I_2=12A$

升压变压器的输出电压为 $U_2=\frac{P}{I_2}=3000V$;

(2)升压变压器原、副线圈的匝数比为 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_1}{U_2}=\frac{1}{6}$

输电线上损失的电压为 $\Delta U=I_2r=120V$

降压变压器原线圈两端的电压为

$U_3=U_2-\Delta U=2880V$

降压变压器原、副线圈的匝数比为 $\frac{n_3}{n_4}=\frac{U_3}{U_4}=\frac{144}{11}$ 。

B 卷

一、选择题

1.BD

提示 理想变压器输入、输出功率之比为 1:1, 故选项 A 错误; 理想变压器原、副线圈中的电流与匝数成反比, 即 $\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}=\frac{1}{4}$, 故选项 B 正确; 由题图乙可知, 交流电压最大值 $U_m=51V$, 周期 $T=0.02s$, 角速度 $\omega=100\pi rad/s$, 可得 $u=51\sin 100\pi tV$, 故选项 C 错误; 热敏电阻 R_T 的温度升高时, 阻值减小, 电流表的示数变大, 电压表的示数不变, 故选项 D 正确。

2.A

提示 0~1s 内, 感应电动势为 $E_1=\frac{n\Delta\Phi}{\Delta t}=1V$, 感应

电流为 2A; 1~1.2s 内, 感应电动势 $E_2=\frac{n\Delta\Phi}{\Delta t}=5V$, 感应电流为 10A, 一个周期内发热量为 $I_1^2Rt_1+I_2^2Rt_2=fR(t_1+t_2)$, 得 $I=2\sqrt{5}A$, A 正确。

二、计算题

3.(1)不会熔断 (2)55Ω 220W

提示 原线圈电压的有效值 $U_1=\frac{311}{\sqrt{2}}V\approx 220V$

由 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$ 得副线圈两端的电压

$U_2=\frac{n_2}{n_1}U_1=\frac{1}{2}\times 220V=110V$ 。

(1)当 $R=100\Omega$ 时, 副线圈中电流

$I_2=\frac{U_2}{R}=\frac{110}{100}A=1.10A$

由 $U_1I_1=U_2I_2$ 得原线圈中的电流

$I_1=\frac{U_2}{U_1}I_2=\frac{110}{220}\times 1.10A=0.55A$

由于 $I_1<I_0$ (熔断电流), 故保险丝不会被熔断;

(2)设电阻 R 取某一值 R_0 时, 原线圈中的电流 I_1' 刚好达到熔断电流 I_0 , 即 $I_1'=1.0A$, 则副线圈中的电流

$I_2'=\frac{U_1}{U_2}I_1'=2\times 1.0A=2.0A$

电阻 R 的阻值 $R_0=\frac{U_2}{I_2'}=\frac{110}{2.0}\Omega=55\Omega$

此时变压器的输出功率

$P_2=I_2'U_2=2.0\times 110W=220W$

可见要使保险丝不被熔断, 电阻 R 的阻值不能小于 55Ω, 变压器输出的电功率不能超过 220W。

物理
新入教

第 11 期

3 版章节测试

一、选择题

1.A

提示 电流的大小和方向都随时间成周期性变化的

电流为交流电, 由题中图像可知, 电流的大小变化, 方向始终为正, 不发生变化, 所以是直流电, 电流最大值为 0.2A, 周期为 0.01s, 故 A 正确, B、C、D 错误。

2.B

提示 要使电吹风正常工作, 所需变压器的原、副线

圈匝数比 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_1}{U_2}=\frac{220}{120}=\frac{11}{6}$, 故 A 错误; 标准电压

220V 指的是交流电的有效值, 故 B 正确, C 错误; 根据

$\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}$ 可知, 匝数少的线圈电流大, 匝数多的线圈电流

小, 故 D 错误。

3.D

提示 根据题图乙可知, 交变电流的周期为 0.02s,

选项 A 错误; 根据有效值的定义可得 $(\frac{U_m}{R})^2\cdot\frac{T}{2}=I^2\cdot T$, 解得 $I=110\sqrt{2}V$, 选项 B 错误; 通过电热丝的电流

$I=\frac{U}{R}=\sqrt{2}A$, 选项 C 错误; 电热丝在 1min 内产生的

热量 $Q=fRt=1.32\times 10^4J$, 选项 D 正确。

4.C

提示 以线圈平面与磁场夹角 $\theta=45^\circ$ 时为计时起

点, 由楞次定律可判断, 初始时刻电流方向为 b 到 a , 则

瞬时电流的表达式 $i=-I_m\sin(\omega t+\frac{\pi}{4})$, 选项 C 正确。

5.C

提示 由 $u=1100\sqrt{2}\sin 100\pi tV$ 可知 $U_1=11000V$,

$f=\frac{\omega}{2\pi}=50Hz$, 选项 B 错误; 由“220V 880W”的电器 R_L

正常工作可知 $I=\frac{P}{U_L}=\frac{880}{220}A=4A$, 选项 C 正确; $U_2=U_L+$

I_r , 解得 $U_2=244V$, 根据电压关系 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$ 得 $\frac{n_1}{n_2}=\frac{2750}{61}$,

高二选择性必修(第二册)答案页第 3 期

选项 A 错误; 根据功率关系得 $P_1=Pr+P_L$, 解得 $P_1=976W$,

选项 D 错误。

6.AC

提示 由题图乙可知, a, b 间的交流电压的最大值

为 311V, 则有效值为 220V, 根据变压器的变压比可知

$\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}=\frac{220}{15}=\frac{44}{3}$, A 正确; 灯泡正常发光时, 灯泡中

的电流 $I=\frac{P}{U}=\frac{30}{15}A=2A$, 电流表测量的是原线圈中的电

流的有效值, $I_1=\frac{P}{U_1}=\frac{30}{220}A\approx 0.14A$, B 错误; 将调压端

的滑动触头 P 向下移动时, 副线圈匝数减少, 输出电压

减小, 输出功率减小, 所以输入功率减小, C 正确; 变压

器的输入电压由电源决定, 与匝数比无关, D 错误。

7.AC

提示 交流电源的电压 U 应等于原线圈两端电压

加上 R_1 两端电压, 即 $U=U_1+U_{R1}$, 则通过原线圈的电流

$I_1=\frac{U_{R1}}{R_1}=\frac{U-U_1}{R_1}$, 而 $I_2=\frac{U_{R2}}{R_2}=\frac{U_2}{R_2}$ 。又因为 $\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}=\frac{1}{2}, R_1=$

$R_2, \frac{U_1}{U_2}=\frac{2}{1}$, 所以代入可求得 $U_m=5, U_{R2}=\frac{2U}{5}$, A、C 正

确。

8.AD

提示 仅闭合 S、B 变压器副线圈中电流增大, 引起

输电线中电流增大, 输电线上的电压损失增大, B 变

压器原线圈两端的电压减小, 因 B 变压器原、副线圈匝数

不变, 所以 B 变压器副线圈两端电压将减小, 灯 L_1 变

暗, 选项 A 正确; 仅闭合 S 时输电线中电流增大, 所以

变压器 A 的输出功率增大, 输入功率随之增大, 选项 B

错误; 仅将滑片 P 上移时, A 变压器副线圈匝数减少, 则

A 变压器副线圈两端电压减小, 引起 B 变压器原、副线

圈两端的电压均减小, 所以灯 L_1 功率减小, 且输电线上

损失的功率也减小, A 变压器的输入功率减小, 选项 C

错误, 选项 D 正确。

二、计算题

9.(1)825 匝 (2) $\frac{1}{3}A$ (3) $\frac{2}{3}A$

提示 (1)由电压与变压器匝数的关系可得

$n_1=\frac{U_1}{U}n=\frac{3300}{4}\times 1=825$ 匝;

(2)当开关 S 断开时, 由输入功率等于输出功率得

$U_1I_1=U_2I_2$, 可得 $I_1=\frac{1}{3}A$;

(3)当开关 S 断开时, 有 $R_L=\frac{U_2}{I_2}=44\Omega$

当开关 S 闭合时, 副线圈总电阻 $R'=0.5R_L=22\Omega$

副线圈中的总电流 $I_2'=\frac{U_2}{R'}=10A$

由 $U_1I_1'=U_2I_2'$, 得 $I_1'=\frac{2}{3}A$ 。

10.(1)62.8V

(2) $e=62.8\cos 10\pi tV$

(3)31.4V

(4)40V

提示 (1)交流发电机产生电动势的最大值

$E_m=nBS\omega$

而 $\Phi_m=BS, \omega=\frac{2\pi}{T}$

所以 $E_m=\frac{2n\pi\Phi_m}{T}$

由 $\Phi-t$ 图线可知

$\Phi_m=2.0\times 10^{-2}Wb, T=0.2s$

所以 $E_m=20\pi V\approx 62.8V$;

(2)线圈转动的角速度 $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{0.2}rad/s=$

$10\pi rad/s$ 。由于从垂直中性面位置开始计时, 所以感应电

动势的瞬时值表达式为 $e=E_m\cos\omega t=62.8\cos 10\pi tV$;

(3)当线圈转过 $\frac{1}{30}s$ 时

$e=62.8\cos 10\pi\times\frac{1}{30}V=31.4V$;

(4)电动势的有效值

$E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}=10\sqrt{2}\pi V$

$U=\frac{R}{R+r}E=\frac{90}{100}\times 10\sqrt{2}\pi V=9\sqrt{2}\pi V\approx 40V$ 。