

一、选择题

1.A

提示 根据 $E=h\nu=\frac{hc}{\lambda}$ 可知,光子的能量与频率成正比,与波长成反比;光子的速度为 c ,为定值。

2.B

提示 由安培定则判断知左、右两个线圈产生磁场,均可等效为上端是 N 极、下端是 S 极的磁铁,根据磁感线的特点,磁感线在磁体的外部从 N 极到 S 极,由对称性知铁环中心 O 处的磁场方向向下,选项 B 正确。

3.B

提示 磁通量 $\Phi=BS\sin30^\circ$,则有 $B=\frac{\Phi}{S\sin30^\circ}=2.0\times10^{-4}\text{T}$,故 A、C、D 错误,B 正确。

4.B

提示 在条形磁铁内外都有磁场,套在条形磁铁外的三个线圈的磁通量为内部向左的磁通量减去外部向右的磁通量,而内部向左的磁通量相同,外部向右的磁通量越大,抵消越多,总磁通量越少,1、2 在同一位置,1 的外部面积大,则向右的磁通量大,故 $\Phi_1>\Phi_2$,2、3 面积一样,3 位置外部磁通量大,故 $\Phi_2>\Phi_3$,故 B 正确。

5.B

提示 由安培定则可知, a 导线在 c 处产生的磁场 B_1 的方向为垂直 ac 斜向左下; b 导线在 c 处产生的磁场 B_2 的方向为垂直 bc 斜向右下;磁感应强度大小相等,由几何关系可知, B_1 与 B_2 成 60° 夹角,由平行四边形定则可知, B_1 与 B_2 的合磁感应强度方向向下,B 正确,A、C、D 错误。

6.BCD

提示 只要通电时滑动变阻器的滑片 P 移动,电路中电流就会发生变化,变化的电流产生变化的磁场,铜环 A 中磁通量发生变化,有感应电流产生;同样,将电键断开的瞬间,电路中电流

从有到无,仍会在铜环 A 中产生感应电流。

7.D

提示 由于通电直导线 AB 与 OO' 平行,且 AB 、 OO' 所在平面与线圈平面垂直, AB 中无论电流如何变化,或 AB 正对 OO' 靠近线圈或远离线圈,线圈中磁通量均为零,不能在线圈中产生感应电流,故 A、B、C 错误;线圈绕 OO' 轴逆时针转动 90° (俯视),穿过闭合线圈的磁通量变化,线圈中产生感应电流,故 D 正确。

8.C

提示 电场线与磁感线分别是为了形象描述电场、磁场而引入的假想线,实际不存在,选项 A 错误;两种场线的切线方向均表示相应的场方向,两种场线都不会相交,选项 B 错误;电场线起始于正电荷或无限远处,终止于无限远处或负电荷,而磁感线在磁体外部由 N 极指向 S 极,在磁体内部由 S 极指向 N 极,组成闭合曲线,选项 C 正确;电场线越密,表示该处电场越强,同一试探电荷在此处所受电场力越大;磁感线越密,表示该处磁场越强,但试探电流受到的磁场力大小还与其放置方向有关,故试探电流受到的磁场力不一定大,选项 D 错误。

9.D

提示 均匀变化的磁场在周围空间产生恒定的电场,故选项 A 错误;均匀变化的电场或磁场只能产生恒定的磁场或电场,不会产生电磁波,故选项 B 错误;电磁波最早由麦克斯韦预测,由赫兹通过实验证实,故选项 C 错误;电磁波的产生可以由振荡变化的电场或磁场发出,故选项 D 正确。

10.BD

提示 当 S_1 、 S_2 均闭合时,电磁铁 F 将衔铁 D 吸下, C 电路接通;当 S_1 断开时,由于线圈 B 中的磁通量变化,从而出现感应电流,致使 F 中仍有磁性,出现延迟一段时间才被释放。若线圈 S_2 断开时,当 S_1 断开,线圈 B 中不会有感应电流,则不会出现延迟现象,故选 BD。

二、计算题

11.(1) $8.8\times10^{-4}\text{Wb}$

(2)1.1T

提示 (1) $\Phi=\frac{S}{S_0}\cdot\Phi_0=8.8\times10^{-4}\text{Wb}$

故穿过铁棒的磁通量为 $8.8\times10^{-4}\text{Wb}$;

(2) $B=\frac{\Phi_0}{S_0}=1.1\text{T}$

故铁棒中间部分的磁磁感应强度为 1.1T。

12.(1) $5.7\times10^{-3}\text{T}$,方向与水平面的夹角为 θ ,

且 $\tan\theta=3$

(2) $1.08\times10^{-4}\text{Wb}$

提示 (1)根据平行四边形定则,可知

$$B=\sqrt{B_x^2+B_y^2}=\sqrt{0.18^2+0.54^2}\times10^{-4}\text{T}=0.57\times10^{-4}\text{T}$$

设 B 的方向和水平方向的夹角为 θ ,则 $\tan\theta=\frac{B_y}{B_x}=3$;

(2)题中地磁场竖直分量与水平面垂直,故磁通量 $\Phi=B_y\cdot S=0.54\times10^{-4}\times2.0\text{Wb}=1.08\times10^{-4}\text{Wb}$ 。

13.(1) A 、 B 线圈的磁通量均减少了 $\frac{B\pi r^2}{2}$

(2)减少了 $\frac{1}{4}B\pi r^2$ 变化了 $\frac{1}{2}B\pi r^2$

提示 (1) A 、 B 线圈中的磁通量始终一样,故它们的变化量也一样。

$$\Delta\Phi=(\frac{B}{2}-B)\cdot\pi r^2=-\frac{B\pi r^2}{2}$$

即线圈 A 、 B 中的磁通量均减少了 $\frac{B\pi r^2}{2}$ 。

(2)对线圈 C , $\Phi_1=B\pi r'^2=\frac{1}{4}B\pi r^2$

当磁场转过 90° 角时, $\Phi_2=0$

$$\text{故 } \Delta\Phi_1=\Phi_2-\Phi_1=-\frac{1}{4}B\pi r^2$$

即在磁场转过 90° 角的过程中,线圈 C 中的磁通量减少了 $\frac{1}{4}\pi r^2$

当磁场转过 180° 角时,磁感线从另一侧穿过

线圈,若取 Φ_1 为正,则 Φ_3 为负,有 $\Phi_3=-\frac{1}{4}B\pi r^2$,

$$\text{故 } \Delta\Phi_2=\Phi_3-\Phi_1=-\frac{1}{2}B\pi r^2, \text{ 即在磁场转过}$$

180° 角的过程中,线圈 C 中的磁通量变化了 $\frac{1}{2}B\pi r^2$ 。

一、选择题

1.B

提示 能量虽然守恒,但在利用过程中,其形式在不断向低品质转化,可见能源是有限的。在利用能源的同时,还应注意保持与环境的平衡,应选 B。

2.B

提示 小电珠与电动机串联,所以 $I_1=I_2$,故 A 错误;对小电珠,由欧姆定律可得 $U_1=I_1R_1$,故 B 正确;电动机不是纯电阻电路,则 $U_2>I_2R_2$,且 $U_1=I_1R_1$,则 $\frac{U_1}{U_2}<\frac{R_1}{R_2}$,故 C、D 错误。

3.ABD

提示 电动机的线圈电阻与电炉的电阻相同,当二者通过相同的电流且均正常工作时,根据 $Q=I^2Rt$ 可知,电炉放出的热量与电动机放出的热量相等,选项 A 正确;电炉两端电压小于电动机两端电压,选项 B 正确,C 错误;电动机消耗的功率等于内阻上消耗的功率 PR 和输出功率之和,而电炉消耗的功率等于 PR ,故电动机消耗的功率大于电炉消耗的功率,选项 D 正确。

4.BC

提示 当滑动变阻器的滑动触头 P 向左端移动时,滑动变阻器接入电路的电阻增大,电路中的总电阻增大,由闭合电路的欧姆定律可知,干路上的电流减小,电源内阻及 R_1 分得的电压减小,电压表 V_1 的读数增大,电流表 A_1 的读数减小,选项 A 错误,B 正确;由于电压表 V_1 的读数增大,由欧姆定律可得通过 R_3 的电流增大,则电流表 A_2 的读数增大,由 $I_{R1}=I_{R3}+I_{R2}$ 可知通过 R_2 的电流减小,则电压表 V_2 的读数减小,选项 C 正确,D 错误。

5.C

提示 当闭合开关 S_2 时,外电阻减小,总电流增大,内电压增大,外电压减小,则车灯会变暗;当开关 S_2 断开,同理,则外电压增大,那么车灯会变亮,故 A 错误,C 正确。当闭合或断开开关 S_2 时,因电池的内电阻与外电阻大小关系不确定,因此蓄电池输出功率增大还是减小也无法确定,故 B、D 错误。

6.CD

提示 电源的电动势与外电路的电阻无关,A

错误;由闭合电路的欧姆定律 $I=\frac{E}{R+r}$ 可知 $I-R$

图像不是直线,B 错误; $U=IR=\frac{ER}{R+r}=\frac{E}{1+\frac{r}{R}}$,则随

R 增加, U 增大,当 $R\rightarrow\infty$ 时 $U\rightarrow E$,C 正确; $P=PR=\frac{E^2R}{(R+r)^2}=\frac{E^2}{R+\frac{r^2}{R}+2r}$,因当 $r=R$ 时, P 最大,可

知图像 D 正确。

7.AD

提示 根据电路可知, S_1 闭合、 S_2 断开时, L_1 、 L_2 串联,则两灯一样亮,因 L_3 与电容器串联后接到电源两端,则 L_3 不亮,电容器两端电压等于电源电动势 E ;当 S_2 也闭合后,电路总阻值变小,流过 L_1 的电流变大, L_1 两端电压变大, L_2 两端电压变小,则灯 L_1 变亮, L_2 变暗;因电容器此时与灯 L_1 并联,则电容器两端电压变小,电容器上的电荷量变少,电容器对外放电,又知电容器左极板与电源正极相连,带正电,则闭合 S_2 瞬间流过电流表的电流方向自右向左,综上所述,选项 B、C 错误,A、D 正确。

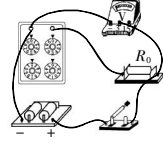
8.A

提示 由图可知 R_1 与 R_2 、 R_3 串联,电压表 V_1 测 R_2 和 R_3 两端的总电压, V_2 测 R_2 两端的电压。若两电压表示数相同,则是两电表接在了同一部分的两端,故可能是 R_2 断路或者 R_3 短路。故 A 正确,B、C、D 错误。

二、填空题

9.(1)保护电源,防止短路

(2)如图所示



(3)2.94 1.21

提示 (1)若无 R_0 存在,当 R 调节到 0 时,外电路短路,有烧坏电源的危险,故 R_0 的作用是保护电源,防止短路;

(2)如上图所示,注意电压表量程选择,开关置于干路;

(3)根据闭合电路欧姆定律,得当电阻箱读数为 $R_1=2\Omega$ 时

$$E=U_1+\frac{U_1}{R_1+R_0}r$$

当电阻箱读数为 $R_2=4\Omega$ 时

$$E=U_2+\frac{U_2}{R_2+R_0}r$$

联立以上两式得 $E\approx2.94\text{V}$, $r\approx1.21\Omega$ 。

三、计算题

10.(1) 1.5Ω (2) 4.5W

提示 (1)当电动机停止转动时看作纯电阻

元件,由欧姆定律得

$$\text{线圈电阻 } R_0=\frac{U_1}{I_1}$$

代入数据得 $R_0=1.5\Omega$;

(2)当电动机恢复正常运转时,有

$$P_{\text{电}}=UI_2 \quad \text{①}$$

$$P_{\text{热}}=I_2^2R_0 \quad \text{②}$$

$$P_{\text{电}}=P_{\text{热}}+P_{\text{出}} \quad \text{③}$$

由①②③式得 $P_{\text{出}}=UI_2-I_2^2R_0$

代入数据得 $P_{\text{出}}=4.5\text{W}$ 。

11.(1)3.2V 1.25Ω

(2)95%

(3)0.94Ω

提示 (1)电动机与电源构成闭合回路,根据闭合电路欧姆定律

刚启动时 $U_1=2.8\text{V}$, $I_1=0.32\text{A}$

$$E=U_1+I_1r$$

电动机稳定工作时 $U_2=3.0\text{V}$, $I_2=0.16\text{A}$

$$E=U_2+I_2r$$

联立解得 $E=3.2\text{V}$, $r=1.25\Omega$;

(2)电动机的输入功率为

$$P_{\text{入}}=UI_2$$

由题图乙可知重物匀速上升时的速度为

$$v=\frac{\Delta h}{\Delta t}$$

电动机的输出功率为

$$P_{\text{出}}=mgv$$

电动机的效率为

$$\eta=\frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{入}}}\times100\%$$

联立解得 $\eta=95\%$;

(3)设电动机的内阻为 r_0 ,电动机稳定工作时,根据焦耳定律得

$$P=I^2r_0$$

$$P=P_{\text{入}}-P_{\text{出}}$$

联立解得 $r_0\approx0.94\Omega$ 。



扫码获取报纸
相关内容课件

§13.1 磁场 磁感线

1.A

提示 磁场是客观存在于磁极或电流周围的一种物质,是不以人的意志为转移的,所以 A 正确,B、D 错误;磁极与磁极之间、磁极与电流之间、电流与电流之间的作用都是通过它们的磁场发生的,所以 C 错误。

2.B

提示 磁感线没有起点也没有终点,是闭合的曲线。静电场中的电场线不是闭合曲线,起始于正电荷(或无穷远处),止于无穷远处(或负电荷),故 A 错误,B 正确;磁感线是描述磁场强弱和方向的形象曲线,当磁感线是曲线时,小磁针在磁场力作用下的运动轨迹并不一定与其重合,故选项 C 错误;电场线和磁感线都是为了描述抽象的场而人为引入的曲线,实际上并不存在,选项 D 错误。

3.D

提示 首先发现电流的磁效应的科学家是奥斯特,根据右手螺旋定则和小磁针 N 极受力方向为该点磁场方向可知 D 正确。

§13.2 磁感应强度 磁通量

1.A

提示 磁感应强度是用来描述磁场强弱的物理量,因此选项 A 正确;磁感应强度是与电流 I 和导体长度 l 无关的物理量,且 $B=\frac{F}{IL}$ 中的 B 、 F 、 l 相互垂直,所以选项 B、C、D 错误。

2.A

提示 磁通量表示穿过一个闭合电路的磁感线条数的多少,从题图中可看出穿过 S_1 的磁感线条数最多,穿过 S_3 的磁感线条数最少,所以 $\Phi_1>\Phi_2>\Phi_3$ 。

3.B

提示 根据磁通量公式 $\Phi=BS$,因为题图中有有效面积为 $\frac{1}{2}S$,所以 B 项正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.C

提示 用安培定则可判断导线上方磁感线垂直纸面向外,故磁体逆时针转动(从上向下看),即 N 极向纸外转动,S 级向纸内转动,故 C 正确,A、B、D 错误。

2.A

提示 应用公式 $B=\frac{F}{IL}$ 或 $F=IlB$ 时要注意导

线必须垂直于磁场方向放置。故选项 B、C、D 错误,A 正确。

3.B

提示 越靠近条形磁铁磁感线越密,磁感应强度越大,选项 B 正确。

4.C

提示 图 1 为磁场的分布图,则该位置产生的磁感应强度 B_2 的大小为 $B_2=B_1\tan 60^\circ=8.66\times 10^{-5}\text{T}$ 。

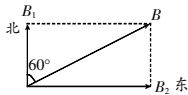


图 1

5.B

提示 由题图知,穿过圆环 1、2 的磁感线条数相等,故 $\Phi_1=\Phi_2$ 。

6.AC

提示 磁感线的疏密表示磁场的强弱,磁感线分布越密的地方,磁场越强,磁感线分布越疏的地方,磁场越弱,故 A、C 图中 a 点的磁场比 b 点的磁场强,A、C 正确。

7.C

提示 磁感线上某点的切线方向表示该点磁场的方向,题图中 a 、 b 两点的磁场方向均是错误的,故 A、B 错误;磁感线疏密表示磁场的强弱, a 点的磁感线比较密,则 a 点磁场比 b 点强,故 C 正确,D 错误。

8.C

提示 由于小磁针指南的一端向东偏转,所以螺线管的西端为 N 极,由安培定则可知电源的 B 端为正极,在电源外部电流由 B 通过螺线管流向 A ,在电源内部电流由 A 流向 B ,故 C 正确。

9.D

提示 北京在北半球, B_1 为地磁场水平分量,指向地磁南极(地理北极附近),通电导线在 O 点的磁场方向指向东,未放入通电长直导线时小磁针的 N 极指向北,放入通电长直导线后小磁针的 N 极向东偏转,偏转角度 θ 满足 $\tan\theta=\frac{B_0}{B_1}$ 。如图所示,故 D 正确。

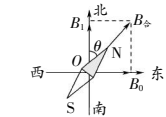


图 2

10.C

提示 取线圈在水平位置时穿过线圈的磁通量为正,则

$$\Phi_1=BS\sin 30^\circ=\frac{1}{2}BS$$

线圈处于竖直位置时,磁感线从线圈另一面穿过,则

$$\Phi_2=-BS\cos 30^\circ=-\frac{\sqrt{3}}{2}BS$$

故磁通量的变化量为

$$\Delta\Phi=\Phi_2-\Phi_1=-\frac{\sqrt{3}+1}{2}BS$$

即磁通量的变化量的大小为

$$|\Delta\Phi|=\frac{\sqrt{3}+1}{2}BS,\text{C 正确。}$$

二、计算题

11. $BS\cos\theta$

提示 方法一:把 B 分解为平行于线圈平面的分量 $B_{//}$ 和垂直于线圈平面的分量 B_{\perp} ,显然 $B_{//}$ 不穿过线圈,且 $B_{\perp}=B\cos\theta$,故 $\Phi=B_{\perp}S=BS\cos\theta$ 。

方法二:先求出线圈在垂直于磁场方向的投影 S_n ,再求出磁通量。则 $S_n=Scos\theta$,所以 $\Phi=BS_n=BS\cos\theta$ 。

B 卷

1.D

提示 根据安培定则判断出四根通电直导线中电流在所围面积内的磁场方向,可知只有 i_4 中电流产生的磁场垂直于纸面向外,要使磁通量增加,应切断 i_4 。

$$2.5.5\times 10^{-3}\text{Wb}$$

提示 线圈横截面是正方形时的面积

$$S_1=L^2=(0.20)^2\text{m}^2=4.0\times 10^{-2}\text{m}^2$$

穿过线圈的磁通量

$$\Phi_1=BS_1=0.50\times 4.0\times 10^{-2}\text{Wb}=2.0\times 10^{-2}\text{Wb}$$

截面形状为圆形时,其半径

$$r=\frac{4L}{2\pi}=\frac{2L}{\pi}$$

$$\text{截面积大小 } S_2=\pi\left(\frac{2L}{\pi}\right)^2=\frac{4}{25\pi}\text{m}^2$$

穿过线圈的磁通量

$$\Phi_2=BS_2=0.50\times\frac{4}{25\pi}\text{Wb}\approx 2.55\times 10^{-3}\text{Wb}$$

所以磁通量的变化量

$$\Delta\Phi=\Phi_2-\Phi_1=(2.55-2.0)\times 10^{-3}\text{Wb}=5.5\times 10^{-3}\text{Wb}。$$

第 15 期

2 版随堂练习

§13.3 电磁感应现象的应用

1.C

提示 电流能产生磁场,是电流的磁效应,不是电磁感应现象,故 A 错误;通电导体在磁场中受到安培力作用,不是电磁感应现象,故 B 错误;闭合电路的一部分导体做切割磁感线运动时,在电路中产生电流的现象是电磁感应现象,故 C 正确;电荷在磁场中定向移动形成电流,不是电磁感应产生的电流,不是电磁感应现象,故 D 错误。

2.A

提示 汽车的材质主要为导电的金属,汽车经过线圈时会引起线圈磁通量的变化,从而产生电磁感应现象,产生感应电流,故 A 正确;汽车通过线圈时,线圈由于电磁感应使自身电流发生变化,激发的磁场也能变化,故 B 错误;当线圈断了,无法形成完成的闭合回路,系统就无法检测到汽车通过的电流信息,故 C 错误;线圈本身就是通电线圈,线圈中的电流不是汽车通过线圈时发生电磁感应引起的,汽车通过线圈产生的电磁感应现象只是引起线圈中电流的变化,故 D 错误。

3.D

提示 产生感应电流的条件是穿过闭合电路的磁通量发生变化,线圈和电流表已经组成闭合电路,只要穿过线圈的磁通量发生变化,线圈中就产生感应电流,电流表指针就偏转。在 A、B、C 三种情况下,线圈和磁铁发生相对运动,穿过线圈的磁通量发生变化,产生感应电流;而当磁铁插在线圈中不动时,线圈中虽然有磁通量,但磁通量不变化,不产生感应电流,电流表指针不发生偏转。

§13.4 电磁波的发现与应用

1.AB

提示 选项 A 和 B 是电磁场理论的两大支柱,所以 A 和 B 正确;麦克斯韦预言了电磁波的存在,赫兹最早证实了电磁波的存在,C 错误;麦克斯韦预见真空中电磁波的传播速度等于光速,D 错误。

2.A

提示 在电磁波家族中,按波长由长到短分别为无线电波、红外线、可见光、紫外线、X 射线、 γ 射线等,所以 A 项正确。

3.AC

提示 向上方向的磁场增强时,感应电场的磁场阻碍原磁场的增强而方向向下,根据安培定则知感应电场方向如图中 E 的方向,选项 A 正确,B 错误;同理,当磁场反向即向下的磁场减弱时,也会得到如图中 E 的方向,选项 C 正确,D 错误。

§13.5 能量量子化

1.B

提示 一切物体都不停地向外辐射电磁波,且温度越高,辐射的电磁波越强,对于一般材料的物体,辐射强度按波长的分布除与物体的温度有关外,还与材料的种类和表面状况有关;常温下看到的物体的颜色是反射光的颜色,故 B 正确,A、C、D 错误。

2.BC

提示 由辐射强度随波长变化关系图知:随着温度的升高各种波长的波的辐射强度都增加,

高二必修(第三册)答案页第 4 期

而热辐射不是仅辐射一种波长的电磁波。故 B、C 正确。

3.AD

提示 普朗克的理论认为带电微粒辐射或吸收能量时,是一份一份的,微观粒子的能量是量子化的,是分立的,故 A、D 正确,B、C 错误。

4.D

提示 氢原子的能级是分裂的,当氢原子从高能级向低能级跃迁时,会放出光子,能量减少,放出光子的能量等于跃迁前后的能级差,所以看起来氢原子发出的光谱线是分裂的,一条条的,不是连续的。D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.AB

提示 微观粒子的能量变化是跳跃式的,A 正确;由 $\varepsilon=h\nu$ 可知,能量子与电磁波的频率成正比,B 正确;红光的频率比绿光小,由 $\varepsilon=h\nu$ 可知,红光的能量子比绿光小,C 错误;电磁波波长越长,其频率越小,能量子越小,D 错误。

2.B

提示 无线通信用的是频率为数百千赫至数百兆赫的无线电波,它是电磁波;超声波是声波(机械波),不是电磁波;遥控器发出的红外线是电磁波;X 射线也是电磁波。所以 A、C、D 正确,B 不正确。

3.A

提示 每个光量子的能量 $\varepsilon=h\nu=\frac{hc}{\lambda}$,每秒钟

发射的总能量为 P ,则 $n=\frac{Pt}{\varepsilon}=\frac{\lambda Pt}{hc}$,故 A 正确,B、C、D 错误。

4.ABD

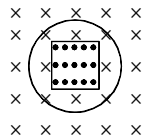
提示 带电微粒辐射或吸收能量时是以最小能量值——能量子 ε 的整数倍一份一份地辐射或吸收的,是不连续的,故选项 A、B、D 正确,C 错误。

5.B

提示 根据条形磁铁的磁场分布情况可知,线框在磁铁左端时,磁感线从线框下表面穿入;当运动到磁铁中央时,穿过线框的磁通量为零;当线框在磁铁右端时,磁感线从线框的上表面穿入,所以线框从磁铁上方匀速运动的过程中,穿过线框的磁通量始终发生变化,线框中始终有感应电流,选项 B 正确。

6.C

提示 本题中条形磁铁磁感线的分布如图所示(从上向下看)。



磁通量是指穿过一个面积的磁感线的多少,由于垂直纸面向外和垂直纸面向里的磁感线要抵消一部分,当弹簧线圈 P 的面积扩大时,垂直纸面向里的磁感线条数增加,而垂直纸面向外的磁感线条数是一定的,且比垂直纸面向里的磁感线条数多,故穿过 P 的磁通量将减小,回路中会有感应电流产生。

7.A

提示 电磁波是交替变化的电磁场由发生区域向远处的传播,在真空中的传播速度是 $3\times 10^8\text{m/s}$ 。在其他介质中的传播速度小于 $3\times 10^8\text{m/s}$ 。电磁波在传播的过程中,频率 f 不变,由 $v=\lambda f$ 可知传播速度变小时,波长变短,故 B、C、D 均错误。

8.CD

提示 原子处于激发态不稳定,可自发地向低能级发生跃迁,以光子的形式放出能量,光子的吸收是光子发射的逆过程,原子在吸收光子后,会从较低能级向较高能级跃迁,但不管是吸收光子还是发射光子,光子的能量总等于两能级之差,即 $h\nu=E_m-E_n(m>n)$,故选项 A、B 错误,C、D 正确。

二、计算题

9.0.5 倍

提示 电磁波由真空进入介质中时,周期不变。由 $\lambda=vT$ 可知

$$\frac{\lambda}{\lambda_0}=\frac{v}{v_0}=\frac{1}{2}$$

$$\text{即 } \lambda=\frac{1}{2}\lambda_0=0.5\lambda_0。$$

$$10.5.58\times 10^{14}\text{Hz} \quad 538\text{nm}$$

提示 根据普朗克能量子的理论 $\varepsilon=h\nu$,可得

$$\text{频率为 } \nu=\frac{\varepsilon}{h}=\frac{3.7\times 10^{-19}}{6.63\times 10^{-34}}\text{Hz}=5.58\times 10^{14}\text{Hz}$$

根据 $c=\lambda\nu$,可得

$$\text{波长为 } \lambda=\frac{c}{\nu}=\frac{3\times 10^8}{5.58\times 10^{14}}\text{m}\approx 5.38\times 10^{-7}\text{m}=$$

$$538\text{nm}。$$

B 卷

一、选择题

1.C

提示 当线框完全进入磁场后至线框刚刚出磁场时,通过线框的磁通量不发生变化,线框中不会产生感应电流,则线框中不产生感应电流的时间为 $\frac{d-l}{v}$,C 正确。

2.BC

提示 A 图中的左图磁场是稳定的,由麦克斯韦的电磁场理论可知,其周围空间不会产生电场,A 图是错误的;B 图中的左图是均匀变化的电场,应该产生稳定的磁场,右图的磁场应是稳定的,所以 B 图正确;C 图中的左图是振荡的磁场,它能产生同频率的振荡电场,且相位相差为 $\frac{\pi}{2}$,C 图是正确的;同理 D 图错误。

二、计算题

$$3.(1)2\times 10^{-4}\text{s} \quad (2)5\times 10^{15}\text{个}$$

提示 (1)由 $E=W=Pt$ 得,每次“点焊”时间

$$t=\frac{E}{P}$$

代入数据得 $t=2\times 10^{-4}\text{s}$;

(2)设每个光子的能量为 E_0 ,则

$$E_0=h\nu=h\frac{c}{\lambda}$$

设在这段时间内发出的激光光子的数量为 n ,则

$$E=nE_0$$

$$\text{联立解得 } n=\frac{\lambda E}{hc}\approx 5\times 10^{15}\text{个}。$$