

第 8 期	
2 版随堂练习	
§2.3 涡流、电磁阻尼和电磁驱动	
1.D	提示 由于线框 $abcd$ 旋转时会使线框 $ABCD$ 中产生感应电流,根据楞次定律可知,线框 $ABCD$ 中的感应电流将阻碍 $abcd$ 的相对转动,因此线框 $ABCD$ 也随 $abcd$ 逆时针转动,只不过稍微慢了些,选项 A 正确。
3.AC	提示 接通开关时,A ₂ 立即就亮,A ₁ 与线圈串联,由于自感电动势的作用,电流逐渐变大,所以 A ₁ 稍晚一会儿亮,A 正确,B 错误;断开开关时,A ₁ 立即熄灭,A ₂ 由于和线圈构成回路,回路中电流逐渐减小,所以稍晚一会儿熄灭,C 正确,D 错误。
2.A	4.AD
提示 若发现钻头 M 突然向右运动,则两螺线管互相排斥,根据楞次定律可知,可能是开关 S 由断开到闭合的瞬间或开关 S 闭合且滑动变阻器滑片 P 向左滑动,选项 A 正确。	提示 根据题意,人用力蹬车带动飞轮旋转时,磁铁会对飞轮产生阻碍作用,飞轮受到的阻力主要来源于磁铁对它的安培力,选项 A 正确;飞轮转速一定时,磁铁越靠近飞轮,飞轮受到安培力越大,即阻力越大,选项 B 错误;磁铁和飞轮间的距离一定时,飞轮转速越大,磁通量的变化率越大,则飞轮内部的涡流越强,产生的安培力越大,受到的阻力越大,选项 C 错误,D 正确。
3.D	5.C
提示 小球在进出磁场过程中穿过小球的磁通量发生变化,有涡流产生,要受到阻力.小球在磁场中运动时,穿过小球的磁通量不变,小球匀速运动,故小球在整个过程中先减速运动,后匀速运动,再减速运动,故 D 正确。	提示 合上开关 S,电路稳定后,由于电源有内阻,电容器两端电压 $U<E$,则电容器所带电荷量 $Q<CE$,A 错误;合上开关 S,电路稳定后,L ₁ 被短路,L ₁ 灯不亮,L ₂ 灯发光,B 错误;断开 S 瞬间,通过 L ₁ 的电流方向向右,C 正确;断开 S 瞬间,电容器放电,L ₂ 慢慢熄灭,D 错误。
§2.4 互感和自感	6.D
1.BD	提示 由题意可知,断开开关瞬间,线圈中产生很大的自感电动势,若不并联元件,则开关 S 处会产生电弧,当并联电容器时,只能对电容器充电,仍不能解决电弧现象,故 A 错误;当并联发光二极管时,由于发光二极管有单向导电性,因此应注意方向,D 选项的二极管在开关断开后与线圈组成闭合回路,正向导通,既能避免产生电弧,又不影响电路,故 D 正确,B、C 错误。
3.B	7.D
提示 要使电流表指针不偏转,就要不产生感应电流,这就要求左侧线圈中的电流保持不变,故只有 B 正确。	提示 闭合开关 S 瞬间,线圈相当于断路,二极管正向导通,故电流可通过灯泡 A、B,即 A、B 灯泡同时亮,故 A、B 错误.因线圈的直流电阻为零,则当电路稳定后,灯泡 A 被短路而熄灭,当开关 S 断开瞬间,灯泡 B 立即熄灭,线圈中的电流也不能反向通过二极管,则灯泡 A 仍是熄灭的,故 C 错误,D 正确。
3 版同步检测	8.B
A 卷	提示 在 $t=0$ 时刻闭合开关 S,由于电感线圈 L 产生自感电动势,阻碍电流通过,电源输出电流较小,路端
一、选择题	
1.D	
提示 开关 S 断开时,线圈中无感应电流,对条形磁铁无阻碍作用,条形磁铁自由下落,故 $a=g$;当开关 S 闭合时,线圈中有感应电流,对条形磁铁有阻碍作用,故 $a<g$,所以 $t_1<t_2$, $v_1>v_2$,选项 D 正确。	
2.A	

电压较高,经过一段时间电路稳定后,电源输出电流较大,路端电压较低。在 $t=t_1$ 时刻断开 S,电感线圈 L 产生自感电动势,与灯泡构成闭合回路,灯泡 D 中有反向电流通过,所以表示 $A、B$ 两点间电压 U_{AB} 随时间 t 变化的图象中正确的是 B 选项。

二、计算题

9.(1)1.25A/s 左

(2)130V 右端

提示 (1)由 $E_{\text{感}}=L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ 得,电流变化率为 $\frac{\Delta I}{\Delta t}=1.25\text{A/s}$,

其极性为下正上负($U_b>U_a$),根据楞次定律可知,电路的电流在增大,故变阻器滑片 P 向左移动;

(2)S 断开瞬间,由 $E_{\text{感}}=L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ 得,自感电动势 $E_{\text{感}}=$

120V,由于电流在减小,可判断 E 与 $E_{\text{感}}$ 的方向相同,故在电键 S 两端的电压为 130V,右端电势高。

B 卷

1.C

提示 磁铁向下摆动时,根据楞次定律可判断,线圈中产生逆时针方向的感应电流(从上往下看),感应电

流激发的磁场阻碍磁铁靠近,则磁铁受到的作用力为斥力;磁铁向上摆动时,根据楞次定律可判断,线圈中产生

顺时针方向的感应电流(从上往下看),感应电流激发的磁场阻碍磁铁远离,则磁铁受到的作用力为引力,所以

磁铁在一次完整摆动的过程中,电流方向改变四次.由楞次定律可知,感应电流对它的作用力始终是阻力,故

C 正确,A、B、D 错误。

2.(1)0.15A

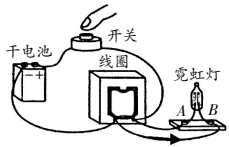
(2)如下图所示

(3)105.25V

提示 (1)在稳定状态下,霓虹灯中无电流,设所求

电流为 I ,根据欧姆定律 $E=I(R+r)$,代入数据得 $I=0.15\text{A}$;

(2)断开开关瞬间,流过霓虹灯的电流方向如下图所示;



(3)断开开关瞬间,由 $I-U$ 图线可得霓虹灯两端电

压为 $U_1=100\text{V}$

设线圈电阻获得的电压为 U_2 ,由 $U_2=IR$ 得 $U_2=5.25\text{V}$

所以,断开开关时线圈产生的感应电动势应为 $E'=$

$U_1+U_2=105.25\text{V}$ 。

物理 新入教

第 5 期

2 版随堂练习

§2.1 楞次定律

1.A

提示 由右手定则可判断导体棒中电流方向从 N 到 M ,则通过 R 的电流方向为 $A\rightarrow B$ 。

2.A

提示 导体切割磁感线产生感应电流,用右手定则判断 a 位置感应电流方向垂直纸面向里。

3.A

提示 穿过线圈的磁通量包括磁体内全部和磁体外的一部分,合磁通量是向上的。当线圈突然缩小时合磁通量增加,原因是磁体外向下穿过线圈的磁通量减少。

由楞次定律判断,感应电流的方向为顺时针方向,选项 A 正确。

4.B

提示 左环没有闭合,在磁铁插入过程中,不产生感应电流,故横杆不发生转动.右环闭合,在磁铁插入过程中,产生感应电流,在磁场力的作用下横杆将发生转动,故 B 正确。

5.A

提示 金属线框放在导线 MN 上,导线中电流产生磁场,根据安培定则判断可知,导线左右两侧磁场方向相反,导线左侧线框的磁通量大于右侧线框的磁通量。当导线中电流增大时,穿过线框的磁通量增大,线框产生感应电流,根据楞次定律可知,感应电流的磁场要阻碍原磁通量的变化,则线框将向使磁通量减小的方向运动,即向右移动,线框整体受力向右,故 A 正确,B、C、D 错误。

6.AD

提示 为了判断 cd 内电流方向,首先判断 ab 内的电流方向,因为 ab 在外力 F 作用下向右做切割磁感线的运动,由右手定则可知,电流的方向是 $b\rightarrow a$, ab 相当于电源,电流从 a 端流出,回路的电流方向是 $b\rightarrow a\rightarrow d\rightarrow c\rightarrow b$,所以 A 正确;由左手定则可知 D 正确。

7.CD

提示 铝环跳起是开关闭合时铝环上产生的感应电流与通电线圈中的电流产生的磁场相互作用而引起的,由楞次定律知,该现象与电源中电流方向无关,故 C、D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.D

提示 电荷定向移动形成电流,电流周围存在磁场.运动的正电荷周围的磁场与通电导线周围的磁场类似,但又有所不同.带电微粒靠近圆环过程中,穿过圆环的磁通量方向垂直桌面向里并增加,由楞次定律知,圆环中将产生逆时针方向的感应电流;当微粒远离圆环

高二选择性必修(第二册)答案页第 2 期

时,圆环中产生顺时针方向的感应电流.故 D 正确。

2.AD

提示 由右手定则可判断 AB 中感应电流方向为 $A\rightarrow B$, CD 中电流方向为 $C\rightarrow D$,由左手定则可判定 CD 受到向右的安培力作用而向右运动。

3.AC

提示 从磁铁开始运动到线圈处在磁铁两极中间的过程中,穿过线圈的磁通量向上,且先增加后减少,之后的过程中,穿过线圈的磁通量向下,且先增加后减少,所以感应电流的方向为顺时针 \rightarrow 逆时针 \rightarrow 顺时针,故 C 正确,D 错误;根据楞次定律可知,磁铁向右移动的过程中,磁铁对线圈有向右的安培力作用,所以薄板对线圈的摩擦力方向始终向左,故 A 正确,B 错误。

4.B

提示 首先明确研究的回路由外环和内环共同组成,回路中包围的磁场方向垂直纸面向里且内、外环之间的磁通量增加。由楞次定律可知,两环之间的感应电流的磁场方向与原磁场方向相反,垂直于纸面向外,再由安培定则判断出感应电流的方向是:外环沿逆时针方向,内环沿顺时针方向,故选项 B 正确。

5.B

提示 铜环闭合,铜环在下落过程中,穿过铜环的磁通量不断变化,铜环中产生感应电流;由楞次定律可知,感应电流总是阻碍磁体间的相对运动,当铜环在磁铁上方时,感应电流阻碍铜环靠近磁铁,给铜环一个向上的安培力,因此拉力大于重力;当铜环位于磁铁下方时,铜环要远离磁铁,感应电流阻碍铜环的远离对铜环施加一个向上的安培力,则拉力大于重力;当铜环处于磁铁中央时,磁通量不变,则没有感应电流,没有安培阻力,因此拉力等于重力,故只有 B 正确。

6.D

提示 由于线框从两极间中心上方某处开始下落,根据对称性知,下落过程中穿过线框 $abcd$ 的磁通量始终为零,没有变化,所以始终没有感应电流,因此不会受磁场的作用。故选项 D 正确。

7.C

提示 在 $\frac{T}{2}\sim T$ 时间内,直导线电流方向向下,根据安培定则知,直导线右侧磁场的方向垂直纸面向外,电流逐渐增大,则磁场逐渐增强,根据楞次定律,金属线框中产生顺时针方向的感应电流。根据左手定则知,金属框左边受到的安培力方向水平向右,右边受到的安培力方向水平向左,离导线越近,磁场越强,则左边受到的安培力大于右边受到的安培力,所以金属框所受安培力的合力方向水平向右,故 C 正确。

二、填空题

8.(1)向左偏 向右偏 (2)向右偏

(3)穿过闭合回路的磁通量发生变化时产生感应电流,感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化

提示 由题图可知,电流由哪一接线柱流入,电流表的指针就向该侧偏转。

(1)当滑片 P 较快地向左滑动时,通电回路中的电流增大,电流表甲的指针向左偏,穿过线圈 B 的磁通量增大且原磁场方向向下,由楞次定律可知,感应电流的磁场方向向上,由安培定则得,电流表乙的指针向右偏。

(2)断开开关,待电路稳定后再迅速闭合开关,左侧(通电)回路中的电流增大,穿过线圈 B 的磁通量增大且原磁场方向向下,故电流表乙的指针向右偏。

(3)通过实验可以初步得出结论:穿过闭合电路的磁通量发生变化时产生感应电流,感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化。

三、简答题

9.见提示

提示 当条形磁铁从高处下落接近回路 $abcd$ 时,穿过回路的磁通量方向向下,且在不断增加。

根据楞次定律可知:感应电流所产生的效果,总要反抗产生感应电流的原因。这里,产生感应电流的原因是:条形磁铁的下落使回路中的磁通量增加,为反抗条形磁铁的下落,感应电流的磁场给条形磁铁一个向上的阻碍其下落的阻力,使磁铁下落的加速度小于 g 。

为了反抗回路中的磁通量增加, $ab、cd$ 两导体棒将互相靠拢,使回路的面积减小,以阻碍磁通量的增加。

同理,当穿过平面后,磁铁的加速度仍小于 g , $ab、cd$ 将相互远离。

B 卷

1.AD

提示 当导线 L 向左平移时,闭合导体框 $abcd$ 中磁场减弱,磁通量减少, $abcd$ 回路中产生的感应电流的磁场将阻碍磁通量的减少,由于导线 L 在 $abcd$ 中产生的磁场方向垂直纸面向里,所以 $abcd$ 中感应电流的磁场方向应为垂直纸面向里,由安培定则可知感应电流的方向为 $abcda$,选项 A 正确,B 错误;当导线 L 向右平移时,闭合导体框 $abcd$ 中磁场增强,磁通量增加, $abcd$ 回路中产生的感应电流的磁场将阻碍磁通量的增加,可知感应电流的磁场为垂直纸面向外,再由安培定则可知感应电流的方向为 $adcba$,选项 C 错误,D 正确。

2.D

提示 金属线框进入磁场时,线框切割磁感线的有效面积增大,磁通量增大,因此产生感应电流,根据楞次定律可判断电流的方向为 $a\rightarrow d\rightarrow c\rightarrow b\rightarrow a$,故 A 错误;金属线框离开磁场时,线框切割磁感线的有效面积减小,磁通量减小,因此产生感应电流,根据楞次定律可判断电流的方向为 $a\rightarrow b\rightarrow c\rightarrow d\rightarrow a$,故 B 错误;根据能量守恒定律,线框每次经过磁场边界时都会有热量产生,机械能减少,可知金属线框 dc 边进入磁场与 ab 边离开磁场的速度大小不相等,故 C 错误;当线框不再穿出磁场时,就没有能量损失,故线框最终将在有界磁场中做往复运动,故 D 正确。



扫码获取报纸
相关内容课件

1.D

提示 根据 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 可知,穿过线圈的磁通量变化越快,感应电动势越大,故选项 D 正确,A、B、C 错误。

2.D

提示 磁通量的大小与感应电动势的大小不存在内在的联系,故 A、B 错误;当磁通量由不为零变为零时,闭合电路的磁通量一定改变,一定有感应电动势,故 C 错误,D 正确。

3.C

提示 由 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$,知 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 恒定, $n=1$,所以 $E=2\text{V}$ 。

4.ABD

提示 由于 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 为 $\Phi-t$ 图线切线的斜率的大小,故 A、B 正确,C 错误;线圈中 O 至 D 时间内的大小,故 A、B 正确,C 错误;线圈中 O 至 D 时间内的平均感应电动势 $\bar{E}=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=1\times\frac{2\times10^{-3}-0}{0.005}\text{V}=0.4\text{V}$,所以 D 正确。

1.B

提示 公式 $E=Blv$ 中的 l 为导体切割磁感线的有效长度,题图甲、乙、丁中的有效长度均为 l ,感应电动势 $E=Blv$,而题图丙的有效长度为 $l\sin\theta$,感应电动势 $E=Blv\sin\theta$,故 B 正确。

2.BCD

提示 当公式 $E=Blv$ 中 B 、 l 、 v 互相垂直而导体切割磁感线运动时感应电动势最大为 $E_m=Blv=0.1\times0.1\times10\text{V}=0.1\text{V}$,考虑到它们三者的空间位置关系不确定,故本题应选 BCD。

3.C

提示 A 点线速度 $v_A=\omega\cdot3R$, B 点线速度 $v_B=\omega\cdot R$, AB 棒切割磁感线的平均速度 $v=\frac{v_A+v_B}{2}=2\omega\cdot R$,由 $E=Blv$ 得 A 、 B 两端的电势差为 $4B\omega R^2$,C 正确。

1.C

提示 由楞次定律知线框中的电流方向为逆时针方向,所以电阻 R 中的电流方向 $a\rightarrow c$ 。由电动势公式 $E=$

Blv 可知 $\frac{E_1}{E_2}=\frac{Blv}{2Blv}=\frac{1}{2}$,故选项 C 正确。

2.D

提示 由题意可知,线圈中磁场的面积为 a^2 ,根据法拉第电磁感应定律可知,线圈中产生的感应电动势大小 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=na^2\frac{\Delta B}{\Delta t}$,故选项 D 正确。

3.C

提示 题图位置时穿过金属环的磁通量 $\Phi_1=0$,转过 30° 角时穿过金属环的磁通量大小 $\Phi_2=BS\sin30^\circ=\frac{\pi}{2}Br^2$,转过 30° 角所用的时间 $\Delta t=\frac{\Delta\theta}{\omega}=\frac{\pi}{6\omega}$,由法拉第电磁感应定律,得感应电动势的平均值 $\bar{E}=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=n\frac{\Delta\Phi_2-\Phi_1}{\Delta t}=3B\omega r^2$,故 C 正确,A、B、D 错误。

4.D

提示 以 a 、 b 、 c 、 d 四根导线围成的回路为研究对象,在两棒匀速运动时,回路磁通量没有变化,故电流表①与电压表②中没有电流,均无读数。

5.D

提示 设导线的电阻率为 ρ ,横截面积为 S ,线圈的半径为 r ,则感应电流为 $I=\frac{E}{R}=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\cdot\frac{1}{R}=n\frac{\Delta B}{\Delta t}\pi r^2\cdot\frac{S}{\rho n\cdot2\pi r}=\frac{Sr}{2\rho}\cdot\frac{\Delta B}{\Delta t}$,可见, I 与线圈匝数无关,将 r 增大一倍, I 增大一倍;线圈的面积增加一倍,半径 r 为原来的 $\sqrt{2}$ 倍,电流为原来的 $\sqrt{2}$ 倍;磁感应强度的变化率增大一倍, I 增大一倍,故本题选 D。

6.CD

提示 根据左手定则可知,导线框未全部进入磁场前受到的安培力方向向左,全部进入以后受到的安培力为零,所以 A、B 错误;该闭合回路有效切割长度最长

为 $\frac{\sqrt{3}}{2}a$,则感应电动势最大值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}Bav$,故 C 正

确;感应电动势平均值为 $E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{B\cdot\frac{1}{2}a\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}a}{\frac{a}{v}}=$

$\frac{\sqrt{3}}{4}Bav$,故 D 正确。

7.(1)0.8A

(2)0.016kg

提示 (1)螺线管产生的感应电动势

$E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=n\frac{\Delta B\cdot S}{\Delta t}$, $S=4\text{V}$, $I=\frac{E}{R}=0.8\text{A}$;

(2)导体棒 ab 所受的安培力 $F=B_2Il=0.16\text{N}$

导体棒静止时有 $F=mg$

解得 $m=0.016\text{kg}$ 。

8.(1)0.12V

(2)0.2A 电流方向见提示

(3)0.1C

提示 (1)感应电动势的平均值 $E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

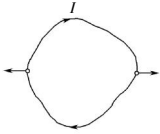
磁通量的变化 $\Delta\Phi=B\Delta S$

解得 $E=\frac{B\Delta S}{\Delta t}$,代入数据得 $E=0.12\text{V}$;

(2)平均电流 $I=\frac{E}{R}$

代入数据得 $I=0.2\text{A}$ (电流方向如下图所示);

(3)电荷量 $q=I\Delta t$,代入数据得 $q=0.1\text{C}$ 。



1.B

提示 根据 K 闭合时传感器示数变为原来的一半,推出带正电小球受电场力向上,即两金属板组成的电容器上极板带负电,下极板带正电,线圈上端相当于电源负极,下端相当于电源正极,由楞次定律得线圈中磁场正在增强;对小球受力分析得 $q\frac{U}{d}=\frac{mg}{2}$,其中感应电动

势 $E=U$, $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$,代入得 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{mgd}{2nq}$,故 B 正确。

2.(1) $1.0\times10^{-3}\text{A}$,顺时针

(2) $1.0\times10^{-5}\text{N}$

提示 (1)由题图乙可知 $\frac{\Delta B}{\Delta t}=0.1\text{T/s}$

由法拉第电磁感应定律有

$E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{\Delta B}{\Delta t}S=2.0\times10^{-3}\text{V}$

则 $I=\frac{E}{2R}=1.0\times10^{-3}\text{A}$

由楞次定律可知电流方向为顺时针方向;

(2)导体棒在水平方向上受到的丝线拉力和安培力平衡。

由题图乙可知 $t=1.0\text{ s}$ 时 $B=0.1\text{ T}$

则 $F_f=F_A=BIl=1.0\times10^{-5}\text{ N}$ 。

1.A

提示 当三角形 abc 金属框下落时,闭合回路中磁通量没有发生变化,回路不产生感应电流,但由于各边都在

切割磁感线,所以会产生感应电动势,根据楞次定律,可以判定 a 点的电势高,是电源的正极, b 点的电势低,是电源的负极, a 点聚集着正电荷, b 点聚集着负电荷, a 点的正电荷受到的电场力向下,使 a 点加快运动, b 点的负电荷受到

的电场力向上,使 b 点减缓运动,故 a 点先落地。正确选项为 A。

2.A

提示 线圈中感应电动势 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=n\frac{\Delta B}{\Delta t}\cdot S=4\text{V}$,

感应电流 $I=\frac{E}{R_1+R_2}=0.4\text{A}$, a 、 b 两点间电压即路端电压,所以 $U=IR_1=2.4\text{V}$,故 A 正确。

3.C

提示 由法拉第电磁感应定律知 $E\propto\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$,故 $t=0$ 及 $t=2\times10^{-3}\text{ s}$ 时刻, $E=0$,A 错、C 对; $t=1\times10^{-3}\text{ s}$, E 最大,B 错; $0\sim2\times10^{-3}\text{ s}$, $\Delta\Phi\neq0$, $E\neq0$,D 错。

4.CD

提示 克服安培力做功,其他形式的能转化为电能,且功的数值等于电路中产生的电能,C 正确;恒力 F 和摩擦力的合力做的功等于电路中产生的电能和棒获得的动能之和,故 B 错误,D 正确;恒力 F 做的功等于电路中产生的电能、因摩擦而产生的内能及棒动能的增量三者之和,A 错误。

5.D

提示 由 $E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{\Delta BS}{\Delta t}\sin60^\circ=\frac{B_0S}{t_1}\sin60^\circ$ 可知,磁

感应强度均匀变化,故感应电动势保持不变,则电路中

电流不变,故 A、B 错误;由 $F=BIL$ 可知,电路中安培力随磁感应强度变化而变化,当 B 为负值时,安培力的方向向右,水平外力向左,故为负值; B 为正值时,安培力的方向向左,水平外力向右,故为正值,故 C 错误,D 正确。

6.A

提示 线框没有进入磁场之前,无感应电流,由于是匀速转动故在进入和出磁场产生的感应电流大小恒定,在线框出磁场时,方向改变,而在完全进入磁场中时,无感应电流,所以选 A。

7.B

提示 线框进入磁场过程中产生的电动势分别为 $E_a=E_b=BLv$, $E_c=E_d=2BLv$,由于单位长度电阻相等,则有 $U_a=\frac{3}{4}E_a=\frac{3}{4}BLv$, $U_b=\frac{5}{6}E_b=\frac{5}{6}BLv$, $U_c=\frac{3}{4}E_c=\frac{3}{2}BLv$, $U_d=\frac{2}{3}E_d=\frac{4}{3}BLv$,所以 $U_a<U_b<U_c<U_d$,B 正确。

8.B

提示 ab 棒切割磁感线产生感应电动势,大小为 $E=BLv$,则可得安培力 $F=BIL=\frac{BLE}{R}=\frac{B^2L^2v}{R}$;沿导轨方向受力分析得 $mgsin\theta-\frac{B^2L^2v}{R}=ma$,其中加速度 a 随速度 v 变化,则 ab 棒加速度并非恒定, ab 棒做变加速直线运动,其平均速度大小不等于 $\frac{1}{2}v$,故 A 错误;由 $q=\bar{I}t=\frac{BLx}{R}$,所以 ab 位移大小 $x=\frac{qR}{BL}$,故 B 正确; v 为棒的瞬时速度, BLv 为瞬时电动势,无法对应过程中产生的焦耳热,故 C 错误;当导体棒匀速运动时,所受安培力最大,即 $mgsin\theta=BIL=\frac{B^2L^2v'}{R}$,因此最大速度为 $v'=\frac{mgRsin\theta}{B^2L^2}$, $F_{\text{最大}}=mgsin\theta$,D 错误。

9.(1)0.24V (2) $7.2\times10^{-6}\text{C}$

提示 (1)由题意可知圆形线圈 A 中产生的感应电

动势为 $E=n\frac{\Delta B}{\Delta t}S=100\times0.02\times0.2\text{V}=0.4\text{V}$

所以电路中的电流 $I=\frac{E}{R_1+R_2}=\frac{0.4}{4+6}\text{A}=0.04\text{A}$

电容器充电时的电压 $U_c=IR_2=0.04\times6\text{V}=0.24\text{V}$;

(2)2s 后电容器放电的电荷量

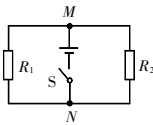
$q=CU_c=30\times10^{-6}\times0.24\text{C}=7.2\times10^{-6}\text{C}$ 。

1.A

提示 设两板间的距离为 L ,由于向左运动过程中竖直板切割磁感线,产生动生电动势,由右手定则判断下板电势高于上板电势,动生电动势大小 $E=BLv$,即带电小球处于电势差为 BLv 的电场中。所受电场力 $F_{\text{电}}=q\frac{E}{L}=q\frac{BLv}{L}=qvB$ 。若设小球带正电,则电场力方向向上。同时小球所受洛伦兹力 $F_{\text{洛}}=qvB$,方向由左手定则判断竖直向下,即 $F_{\text{电}}=F_{\text{洛}}$,反之同样可得出 $F_{\text{电}}'=F_{\text{洛}}'$,且方向相反。故无论小球带什么电,怎样运动,都有 $F_f=mg$,故选项 A 正确。

2.(1) $\frac{4Bav}{3R}$ $\frac{2}{3}Bav$ (2) $\frac{8B^2a^2v^2}{3R}$

提示 (1)把切割磁感线的金属棒看成一个内阻为 R 、感应电动势为 E 的电源,两个半圆环看成两个并联电阻,画出等效电路图,如下图所示。



等效电源电动势 $E=Blv=2Bav$

外电路的总电阻 $R_{\text{外}}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}=\frac{1}{2}R$

棒上电流的大小 $I=\frac{E}{R_{\text{总}}}=\frac{2Bav}{\frac{1}{2}R+R}=\frac{4Bav}{3R}$

根据分压原理,棒两端的电压

$U_{\text{AB}}=\frac{R_{\text{外}}}{R_{\text{外}}+R}\cdot E=\frac{2}{3}Bav$;

(2)圆环和金属棒上消耗的总功率

$P=IE=\frac{8B^2a^2v^2}{3R}$ 。