

第1期

2版随堂练习

§4.1 划时代的发现

1.A 2.D

§4.2 探究感应电流的产生条件

1.B 2.D

§4.3 楞次定律

1.C 2.D 3.C

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.A

提示 由于地磁场的作用,小磁针会位于南北方向,要能观察到小磁针由于通电导线产生的磁效应面产生的偏转,通电直导线不能放在东西方向,这样观察到小磁针的偏转,应将放置在平行南北方向,并且在小磁针正上方。

2.C

提示 对闭合电路而言,穿过它的磁通量发生变化,闭合电路中才有感应电流,光有磁通量,不变化,是不会产生感应电流的,故A错;B选项中螺线管必须是闭合的,否则也没有感应电流,故B错;线框不闭合,穿过线框的磁通量发生变化,线框中没有感应电流,故C正确;闭合电路的部分导体做切割磁感线运动,但是若穿过电路的磁通量不变,也没有感应电流,故D错误。正确答案为C。

3.D

提示 A项应表达为物体克服阻力做功,A错。都是宏观的机械运动对应的能量形式——机械能的减少,相应转化为其他形式的能量(如内能、电能)。能的转化过程也就是做功的过程。本题选D。

4.BD

提示 圆盘绕过圆心的竖直轴转动和在磁场中匀速平移,都不会使其磁通量发生变化,故不会有电磁感应现象,A、C错误;圆盘绕水平轴转动或磁场均匀增加,都会使圆盘中的磁通量发生变化,故有感应电流产生,B、D正确。

5.C

提示 磁铁在铝管中运动的过程中,虽不计空气阻力,但是感应电流产生的磁场会对磁铁产生阻碍作用,从而磁块不会做自由落体运动,故A错误;磁铁在整个下落过程中,重力势能转化为动能和磁能,故B、D错误;磁铁在整个下落过程中,由楞次定律中来拒去留规律可知,铝管受向下的作用力,故铝管对桌面的压力一定大于铝管的重力,故C正确。

6.B

提示 线圈在位置I时,磁通量方

4.5V;

(3)题图甲中  $\varphi_a > \varphi_b = 0$ ,题图乙中  $\varphi_a < \varphi_b = 0$ ,所以当电阻  $R$  与题图甲中的导轨相连接时, $a$  端的电势较高。

$$\text{此时通过电阻 } R \text{ 的电流 } I = \frac{E_1}{R+r_1}$$

$$\text{电阻 } R \text{ 两端的电势差 } \varphi_a - \varphi_b = IR$$

$$a \text{ 端的电势 } \varphi_a = IR = 0.2V。$$

B卷

1.D

提示 根据能量守恒定律,在  $ce$  边刚进入磁场到  $ce$  边刚穿出磁场的过程中,线圈的动能不变,重力势能全部转化为线圈进入磁场的过程中产生的热量,即  $Q = mgd$ ,即从  $ce$  边刚进入磁场到  $ab$  边刚进入磁场过程产生的焦耳热为  $mgd$ ,从  $ce$  边刚穿出磁场到  $ab$  边离开磁场的过程,线圈产生的热量与从  $ce$  边刚进入磁场到  $ab$  边刚进入磁场的过程中产生的热量相等,故从线圈的  $ce$  边进入磁场到  $ab$  边离开磁场的过程,产生的热量为  $2Q = 2mgd$ ,选项A、B错误;若线圈进入磁场的整个过程做减速运动,线圈全部进入磁场后做匀加速运动,则可知线圈刚全部进入磁场时的瞬时速度最小,设线圈的最小速度为  $v_{\min}$ ,线圈从开始下落到线圈刚完全进入磁场的过程,根据能量守恒定律得  $mg(h+l) = Q + \frac{1}{2}mv_{\min}^2$ ,

代入数据解得线圈的最小速度为  $v_{\min} = \sqrt{2g(h+l-d)}$ ,选项C错误;线圈在进入磁场的过程中,先做减速运动,可能在完全进入磁场前已经做匀速运动,则有  $mg = BIL = \frac{B^2 L^2 v_{\min}}{R}$ ,解得  $v_{\min} = \frac{mgR}{B^2 L^2}$ ,选项D正确。

2.(1)  $\tan\theta$

$$(2) \frac{mgR \sin\theta}{B^2 L^2}$$

$$(3) 2mgd \sin\theta - \frac{m^3 g^2 R^2 \sin^2\theta}{2B^2 L^4}$$

提示 (1)在绝缘涂层上导体棒受平衡力,有

$$mg \sin\theta = \mu mg \cos\theta$$

$$\text{解得 } \mu = \tan\theta;$$

$$(2) \text{在光滑导轨上感应电动势 } E = BLv$$

$$\text{感应电流 } I = \frac{E}{R}$$

$$\text{安培力 } F_{\text{安}} = BIL$$

$$\text{导体棒受平衡力 } F_{\text{安}} = mg \sin\theta$$

$$\text{解得 } v = \frac{mgR \sin\theta}{B^2 L^2};$$

$$(3) \text{摩擦生热 } Q_f = \mu mgd \cos\theta$$

$$\text{由能量守恒定律有}$$

$$3mgd \sin\theta = Q + Q_f + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{解得 } Q = 2mgd \sin\theta - \frac{m^3 g^2 R^2 \sin^2\theta}{2B^2 L^4}。$$

场,静电力先对小球做负功,使其速度减为零,后对小球做正功,使其沿顺时针(从上往下看)方向做加速运动,C正确;磁场力始终与小球的运动方向垂直,因此始终对小球不做功,D正确;小球在水平面内沿半径方向受两个力作用:环的弹力  $F_N$  和磁场的洛伦兹力  $F$ ,这两个力的合力充当小球做圆周运动的向心力,其中  $F = Bqv$ ,磁场在增强,小球的速度先减小,后增大,所以洛伦兹力不一定总在增大,B错误;向心力  $F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{r}$ ,其大小随速度的变化先减小,后增大,因此弹力  $F_N$  也不一定始终增大,A错误。故正确选项为CD。

5.A

提示 金属棒受到三个力作用:重力、力  $F$ 、安培力,力  $F$  做的功与安培力做的功的代数和(除重力做功以外其他力做功)等于棒的机械能增加量。故本题选A。

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.BD

提示 由题图乙可知,在每个周期内磁感应强度随时间均匀变化,线框中产生大小恒定的感应电流,设感应电流为  $I$ ,则对  $ab$  边有  $P = I^2 \cdot \frac{1}{4}R$ ,得  $I = 2\sqrt{\frac{P}{R}}$ ,选项B正确;由闭合电路欧姆定律得,感应电动势为  $E = IR = 2\sqrt{PR}$ ,

根据法拉第电磁感应定律得  $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{1}{2}l^2$ ,由题图乙知  $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{2B_0}{T}$ ,联立解得  $E = \frac{B_0 l^2}{T}$ ,故选项A错误;线框的四边电阻相等,电流相等,则发热功率相等,都为  $P$ ,故选项C错误;由楞次定律判断可知,线框中感应电流方向为逆时针,则  $b$  端电势高于  $a$  端电势,故选项D正确。

$$\text{二、计算题}$$

$$8.(1) 0.3V$$

$$(2) 4.5V$$

(3)与图甲中的导轨相连接  $a$  端电势高  $\varphi_a = 0.2V$

二、计算题

$$8.(1) 0.3V$$

$$(2) 4.5V$$

(3)与图甲中的导轨相连接  $a$  端电势高  $\varphi_a = 0.2V$

提示 (1)杆  $MN$  做切割磁感线的运动,产生的感应电动势  $E_1 = B_1 L v = 0.3V$ ;

(2)穿过圆形线圈的磁通量发生变化,产生的感应电动势  $E_2 = n \frac{\Delta B_2}{\Delta t} S_2 =$

第4期

2版随堂练习

§4.5 电磁感应现象的两类情况

一、选择题

1.D 2.BCD 3.AC 4.B

二、计算题

5.(1)逆时针

(2)0.25W

(3)1.2N

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.C

提示 奥斯特发现了电流的磁效应,揭示了磁现象和电现象之间的联系,而法拉第发现了电磁感应现象,故A错误;楞次在分析了许多实验事实后提出,感应电流应具有这样的方向,即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化,故B错误;根据电磁学理论可知,回路中的磁场发生变化时产生感生电动势,其本质是变化的磁场能在其周围空间激发电场,通过电场力对自由电荷做功实现能量的转移或转化,故C正确;导体在磁场中做切割磁感线运动时产生动生电动势,其产生与洛伦兹力有关,但要注意洛伦兹力永不做功的性质,故D错误。

2.AC

提示 变化的电场一定产生磁场,变化的磁场可以在周围产生电场,故A正确;恒定的磁场在周围不产生电场,故B错误;感生电场的方向也同样可以用楞次定律和右手定则来判定,故C正确;感生电场的电场线是闭合曲线,其方与逆时针方向无关,故D错误。

3.B

提示 因为磁感应强度随线框下落而减小,所以磁通量也减小,A错误;因为磁通量随线框下落而减小,根据楞次定律,感应电流的磁场与原磁场方向相同,所以感应电流的方向不变,B正确;感应电流在磁场中受安培力作用,与下框边相比上框边始终处于较强的磁场区域,线框所受安培力的合力向上,不为零,C错误;下落过程中克服安培力做功,机械能转化为内能,机械能减少,D错误。故本题选B。

4.CD

提示 变化的磁场将产生感生电场,由于其电场线是闭合的,这种感生电场也称为涡旋电场,其电场方向可借助电磁感应现象中感应电流方向的判定方法,使用楞次定律判断。当磁场增强时,会产生顺时针方向的涡旋电

向水平向右且在增加。根据楞次定律,感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化,所以感应电流的磁场方向应水平向左。据安培定则,顺着磁场方向看,线圈中的感应电流方向为逆时针方向;当线圈第一次通过位置II时,穿过线圈的磁通量方向水平向右且在减小。根据楞次定律,感应电流的磁场方向应水平向右。再根据安培定则,顺着磁场方向看去,线圈中感应电流的方向应为顺时针方向。故本题选B。

7.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。

8.BD

提示 当条形磁铁自由下落时,金属铝环中的感应电流产生的效果总是阻碍磁通量增大,阻碍磁铁发生相对运动,磁铁加速度小于  $g$ ,同时,金属铝环向远处运动,有使磁通量变小的趋势,BD正确。

9.A

提示 带负电的粒子沿直径方向在圆环表面匀速掠过时,相当于有向左的直线电流流过,在圆环中产生的磁场大小上下对称分布,方向相反,产生总磁通量总是零,A正确。

二、填空题

10.< 左 纸面内

提示 当电键S闭合时, $L_1$ 的磁场方向是向右的,且 $L_2$ 的磁通量增加,由楞次定律可判断 $L_2$ 中的感应电流的磁场阻碍其磁通量增加,故产生B→A的电流,所以 $\varphi_A < \varphi_B$ ;在AB下面产生的磁场方向是垂直纸面向外的,所以S极将向纸面内转动。同理小金属环的磁通量增加,由楞次定律可判断小金属环将向左运动。

三、计算题

11.见提示

提示 线框穿过磁场的过程可分为三个阶段:进入磁场阶段(只有  $ab$  边在磁场中)、在磁场中运动阶段( $ab$ 、 $cd$  两边都在磁场中)、离开磁场阶段(只有  $cd$  边在磁场中)。

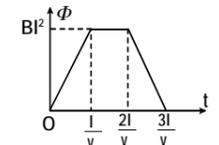
(1)①线框进入磁场阶段:t为0-

$\frac{1}{v}$ ,线框进入磁场中的面积随时间成正比, $S = lvt$ ,最后为  $\Phi_0 = BS = Bl^2$ ;

②线框在磁场中运动阶段:t为  $\frac{1}{v} \sim \frac{2l}{v}$ ,线框磁通量为  $\Phi_0 = Bl^2$ ,保持不变;

③线框离开磁场阶段:t为  $\frac{2l}{v} \sim \frac{3l}{v}$ ,线框磁通量线性减小,最后为零。

综上所述,可作出穿过线框的磁通量随时间变化的图象如图所示:



(2)线框进入磁场阶段,穿过线框的磁通量增加,线框中将产生感应电流,由右手定则可知感应电流方向为逆时针方向;线框在磁场中运动阶段,穿过线框的磁通量保持不变,无感应电流产生;线框离开磁场阶段,穿过线框的磁通量减小,线框中将产生感应电流,由右手定则可知,感应电流方向为顺时针方向。

B卷

一、选择题

1.AC

提示 因地磁场磁感应强度的变化,穿过卫星的磁通量都会发生变化,卫星表面都将产生感应电流,A正确,B错误;选项C中,地球同步卫星轨道在赤道的上方,相对地球静止,穿过卫星的磁通量不变,卫星的表面不会产生感应电流,故C正确;选项D中,如果卫星的表面产生了感应电流,它的机械能转化为电能,由圆周运动及万有引力的相关知识可知它的轨道半径逐渐减小,运行速率逐渐增大,D错误。故本题选AC。

2.A

提示 当滑动变阻器滑动触头左右滑动时,通电线圈在铁芯内部产生磁场的磁通量发生变化,故a、b两环中有感应电流,而穿过c环的合磁通量为零,故c环中无感应电流,正确答案为A。

二、填空题

3.  $4.5 \times 10^{-5}$  逆时针

提示 窗框的面积  $S = 1.2 \times 0.75 \text{m}^2 = 0.90 \text{m}^2$ ,匀强磁场磁感应强度  $B = 5 \times 10^{-5} \text{T}$ ,当磁场与环面垂直时,穿过环面的磁通量为  $\Phi = BS = 0.90 \times 5 \times 10^{-5} \text{Wb} = 4.5 \times 10^{-5} \text{Wb}$ ;当窗框转过  $90^\circ$ 时,平面与磁场平行时,没有磁感穿过线框平面,穿过环面的磁通量为0。根据楞次定律,穿过窗框的磁通量减小时,产生的感应电流的方向为逆时针。

# ① 第2期

## 2版随堂练习

### §4.4 法拉第电磁感应定律(一)

#### 第1课时

##### 一、选择题

1.B 2.AC

##### 二、填空题

3.4:π 1:1

#### 第2课时

1.ABD 2.B 3.A 4.C

### 3版同步检测

#### A卷

##### 一、选择题

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→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.B

提示 由法拉第电磁感应定律得圆环中产生的电动势为  $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \pi r^2 \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$ ,则  $\frac{E_a}{E_b} = \frac{r_a^2}{r_b^2} = \frac{4}{1}$ ,由楞次定律可知感应电流的方向均沿顺时针方向,选项B正确。

3.A

提示 电路中的总电阻为R=18r,电路中的感应电动势为  $E = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = 16kL^2$ ,导线框abcd中的电流为  $I = \frac{E}{R} = \frac{8kL^2}{9r}$ ,选项A正确。

4.D

提示 C环中穿过圆环的磁感线完全抵消,磁通量为零,保持不变,所以没有感应电流产生,则I<sub>c</sub>=0。根据法拉第电磁感应定律得  $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = n \frac{\Delta B}{\Delta t} S$ ,S

是有效面积,可得  $E \propto S$ ,所以A、B中感应电动势之比E<sub>A</sub>:E<sub>B</sub>=1:2,根据欧姆定律得I<sub>B</sub>=2I<sub>A</sub>=2I。选项D正确。

5.C

提示 电容器两极板间的电势差U等于感应电动势E,由法拉第电磁感应定律,可得  $E = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot L_1 L_2 = 2 \times 10^{-4} V$ ,电容器的带电荷量Q=CU=CE=6×10<sup>-9</sup>C,再由楞次定律可知上极板的电势高,带正电,C项正确。

6.BD

提示 由右手定则可知ab中电流方向为a→b,A错误;导体棒ab切割磁感线产生的感应电动势E=Blv,ab为电源,cd间电阻R为外电路负载,de和cf间电阻中无电流,de间无电压,因此cd和fe两端电压相等,即  $U = \frac{E}{2R} \times R = \frac{Blv}{2} = 1V$ ,B、D正确,C错误。

7.D

提示 拉力F是恒力,速度增大,安培力增大,合力变化,不可能做匀加速直线运动。故本题选D。

8.BC

提示 把铜盘看作闭合回路的一部分,在穿过铜盘以角速度ω沿顺时针方向匀速转动时,铜盘切割磁感线产生感应电动势,回路中有感应电流,选项A错误;铜盘切割磁感线产生感应电动势为  $E = \frac{1}{2} BL^2 \omega$ ,根据闭合电路欧姆定律,回路中感应电流  $I = \frac{E}{R} = \frac{BL^2 \omega}{2R}$ ,由右手定则可判断出感应电流方向为C→D→R→C,选项B、C正确,D错误。

#### 二、计算题

9.(1)0.4V

(2)0.8A

(3)0.164N

提示 (1)5s内的位移

$$x = \frac{1}{2} at^2 = 25m$$

5s内的平均速度  $v = \frac{x}{t} = 5m/s$

(也可用  $v = \frac{0+2 \times 5}{2} m/s = 5m/s$  求解)

故平均感应电动势  $E = Blv = 0.4V$ ;

(2)第5s末的速度  $v' = at = 10m/s$

此时感应电动势  $E' = Blv'$

则回路电流为

$$I = \frac{E'}{R} = \frac{Blv'}{R} = 0.8A;$$

(3)杆做匀加速运动,则  $F - F_{安} = ma$

即  $F = BIl + ma = 0.164N$ 。

#### B卷

1.B

提示 根据E=BLv,当火车匀加速运动时v=at,则E=BLat,此时电动势随时间成线性关系。由题图乙可知,火车做匀加速运动。选项B正确。

2.(1)1.2V

(2)5.76×10<sup>-2</sup>W

(3)1.8×10<sup>-6</sup>C

提示 (1)根据法拉第电磁感应定律  $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = nS \frac{\Delta B}{\Delta t}$

求出E=1.2V;

(2)根据全电路欧姆定律有

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r} = 0.12A$$

根据P=I<sup>2</sup>R<sub>1</sub>

求出P=5.76×10<sup>-2</sup>W;

(3)S断开后,流经R<sub>2</sub>的电荷量即为S闭合时电容器C上所带的电荷量Q。电容器两端的电压

$$U = IR_2 = 0.6V$$

所以流经R<sub>2</sub>的电荷量

$$Q = CU = 1.8 \times 10^{-6} C。$$

## 物理·人教(选修3-2)答案页第1期



### 第3期

#### 3版同步检测

#### A卷

##### 一、选择题

1.B

提示 a、b间的电势差等于路端电压,而小环电阻占电路总电阻的  $\frac{1}{3}$ ,故a、b间电势差为  $U = \frac{1}{3} E$ ,选项B正确。

2.A

提示 由右手定则可知,开始时感应电动势为正,故B错误;由  $E = \frac{1}{2} BL^2 \omega$  可知,B、ω不变,切割有效长度随时间先增大后减小,且做非线性变化,经半个周期后,电动势的方向反向,故C、D错误,A正确。

3.D

提示 设某时刻金属棒的速度为v,则此时的电动势E=BLv,安培力  $F_{安} = \frac{B^2 L^2 v}{R}$ ,由牛顿第二定律有  $F_{安} = ma$ ,则金属棒做加速度减小的减速运动,选项A错误;由能量守恒定律知,整个过程中克服安培力做功等于电阻R和金属棒上产生的焦耳热之和,即  $W_{安} = Q = \frac{1}{2} mv_0^2$ ,选项B错误,D正确;  $\frac{\Delta\Phi}{2R} = \frac{BS}{2R} = \frac{BLx}{2R}$ ,得金属棒在导轨上发生的位移  $x = \frac{2qR}{BL}$ ,选项C错误。

4.BD

提示 用平行于导轨向右的恒力拉金属棒,使金属棒向右匀速运动,ab棒相当于电源,由右手定则知,电流方向为b→a,在电源内部电流由低电势流向高电势,所以a端相当于电源的正极,回路中的感应电流沿逆时针方向,选项A、C错误;由于金属棒匀速运动,所以F=F<sub>安</sub>,根据法拉第电磁感应定律知  $F_{安} = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R}$ ,而定值电阻

消耗的功率为安培力的功率,也等于拉力的功率,选项B、D正确。

5.AC

提示 由右手定则可知,电阻R中的感应电流方向由c到a,A正确;物块刚下落时加速度最大,由牛顿第二定律有  $2ma_0 = mg$ ,最大加速度  $a_0 = \frac{g}{2}$ ,B错误;对导体棒与物块,当所受的安培力与物块的重力平衡时,达到最大速度,即  $\frac{B^2 l^2 v_m}{2R} = mg$ ,所以  $v_m = \frac{2mgR}{B^2 l^2}$ ,C正确;通过电阻R的电荷量  $q = \frac{\Delta\Phi}{2R} = \frac{Blh}{2R}$ ,D错误。

6.AD

提示 根据法拉第电磁感应定律可得E=Blv,其中l为有效长度,当θ=0时l=2a,则E=2Bav,选项A正确;当θ= $\frac{\pi}{3}$ 时l=a,则E=Bav,故选项B错误;根据通电直导线在磁场中所受安培力大小的计算公式可得F=BII,根据闭合电路欧姆定律可得  $I = \frac{E}{r+R}$ ,当θ=0时I=2a,  $E = 2Bav, r+R = (\pi+2)aR_0$ ,解得  $F = \frac{4B^2 av}{(\pi+2)R_0}$ ,选项C错误;当θ= $\frac{\pi}{3}$ 时I=a,  $E = Bav, r+R = (\frac{5\pi}{3}+1)aR_0$ ,解得  $F = \frac{3B^2 av}{(5\pi+3)R_0}$ ,故选项B错误,D正确。

#### 二、计算题

7.(1)0.1A,方向是b→a

(2)0.1N

(3)7.2×10<sup>-6</sup>C

提示 (1)开关S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>闭合后,根据右手定则知棒中的感应电流方向是由M→N,所以通过R<sub>2</sub>的电流方向是由b→a

MN中产生的感应电动势的大小为E=BLv

$$\text{流过 } R_2 \text{ 的电流 } I = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

代入数据解得I=0.1A;

(2)棒受力平衡有  $F = F_{安}, F_{安} = BIL$

代入数据解得  $F = 0.1N$ ;

(3)开关S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>闭合,电路稳定后,电容器所带电荷量

$$Q_1 = CIR_2$$

S<sub>1</sub>切断后,流过R<sub>2</sub>的电荷量Q等于电容器所带电荷量的减少量,即

$$Q = Q_1 - 0$$

代入数据解得  $Q = 7.2 \times 10^{-6} C$ 。

#### B卷

1.C

提示 金属框绕ab边转动时,闭合回路abc中的磁通量始终为零(即不变),所以金属框中无电流。金属框在逆时针转动时,bc边和ac边均切割磁感线,由右手定则可知  $\varphi_b < \varphi_c, \varphi_a < \varphi_c$ ,所以根据E=Blv可知,  $U_{bc} = U_{ac} = -Blv = -Bl \frac{0+\omega l}{2} = -\frac{1}{2} Bl^2 \omega$ 。由以上分析可知选项C正确。

2.(1)0.15J

(2)0.1A

(3)0.75T

提示 (1)因电流表的读数始终保持不变,即感应电动势不变,故

$$BL_{ab} v_0 = BL_{ab} v_{ab'}$$

代入数据可得  $v_{ab'} = 4m/s$

根据能量转化和守恒定律得

$$Q_{总} = \frac{1}{2} m (v_0^2 - v_{ab'}^2) - mgl \sin 37^\circ = Q_{R1} +$$

$Q_{R2}$

$$\text{由 } Q = \frac{U^2}{R} t, \text{ 得 } \frac{Q_{R1}}{Q_{R2}} = \frac{R_2}{R_1}$$

代入数据可求得  $Q_{R1} = 0.15J$ ;

(2)由焦耳定律  $Q_{R1} = I_1^2 R_1 t$  可知,电流表读数

$$I_1 = \sqrt{\frac{Q_{R1}}{R_1 t}} = 0.1A;$$

(3)不计金属棒和导轨上的电阻,则R<sub>1</sub>两端的电压始终等于金属棒与两轨接触间的电动势,由  $E = I_1 R_1, E = BL_{ab'} v_{ab'}$  可得

$$B = \frac{I_1 R_1}{L_{ab'} v_{ab'}} = 0.75T。$$