

○ 策 划 北京弘哲教育研究中心

○ 总主编 滕 纯

弘哲书系  
HONGZHE SHUXI

*Dianjin Xunlian*

# 点金训练

适用于新课标粤教版

高中物理

选修 3-2

四川教育出版社  
广西教育出版社



总主编 滕 纯  
责任编辑 何 杨  
特约编辑 邢永超 郭俊俊



# 第一套梯度训练分层最详细的书

配套科目

适用版本

适用模块

高中语文

人教版\粤教版\江苏教育版  
鲁人版\语文版

必修\选修

高中数学

人教A版\人教B版\北师大版  
江苏教育版

必修\选修

高中英语

人教版\外研版\译林版  
北师大版

必修\选修

高中物理

人教版\粤教版\沪科版\鲁科版

必修\选修

高中化学

人教版\江苏教育版\鲁科版

必修\选修

高中生物

人教版\江苏教育版

必修\选修

高中思想政治

人教版

必修\选修

高中历史

人教版\岳麓版\人民版

必修\选修

高中地理

人教版\中图版\鲁教版\湘教版

必修\选修

装帧设计 / SOAN 盛康 图书品牌机构

ISBN 978-7-5408-4565-0



9 787540 845650 >

定价：11.50元

# 点金训练

适用于新课标粤教版

## 高中物理选修 3-2

策 划 北京弘哲教育研究中心  
总主编 滕 纯 (中央教科所前副所长 研究员)  
主 编 王传秋 赵建韬  
编 者 王善和 王新玲 安 华

四川教育出版社  
广西教育出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

点金训练·高中物理·选修3-2/滕纯主编. —成都: 四川教育出版社, 2007. 5

粤教版

ISBN 978-7-5408-4565-0

I. 点… II. 滕… III. 物理课—高中—习题  
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 059169 号

责任编辑 何 杨  
特约编辑 邢永超 郭俊俊  
封面设计 魏 晋  
版式设计 王 凌  
责任校对 左倚丽  
责任印制 黄 萍  
出 版 四川教育出版社 广西教育出版社  
(成都市槐树街2号 邮政编码 610031)  
发 行 四川新华文轩连锁股份有限公司  
印 刷 北京市洲际印刷公司印刷  
版 次 2007年6月第1版  
印 次 2007年6月北京第1次印刷  
成品规格 210mm×295mm  
印 张 7.5  
字 数 150千  
印 数 0001—3000  
定 价 11.50元

如发现印装质量问题, 请与本社调换。电话: (028) 86259359  
编辑部电话: (028) 86259381





## 点金之术 训练之道

**随**着课改的不断深入,为了充分阐释课程标准的要求,鼓励、引导学生在共同发展中富有个性、自主地学习,我们特约北京、山东、江苏、广东等课改省份及教育发达地区百余位特、高级教师精心打造、倾力编写了这套《点金训练》丛书。它将优化训练与答案详解融为一体,针对课堂作业、课后自测、阶段评估的学习过程设置梯级习题,能让你练得巧妙、学得扎实! 本丛书具有如下特色:

**☆梯度、分级** 丛书特有的“梯级集训”模式,极大地优化了思维的发散性和学习的层次感。丛书课节训练按AB卷编写。A卷为课堂针对训练,按“双基再现”“变式活学”和“实践演练”分类优化;B卷为课外提升训练,按“理解整合”“拓展创新”“综合探究”和“高考模拟”梯度编排。着重体现了课堂作业和课后练习的功能。在题目编排难度上由易到难,用“★”(1~5个)标识;在课堂同步性上设置课节训练、单元训练、模块训练三部分,让学生在学习的每个阶段都可获得能力提升。这些匠心独运的设计让你仿佛置身于一个广阔而奇妙的演练场。这里处处充满乐趣和挑战,让你大展拳脚,练就一身绝世“武功”。

**☆科学、优质** 丛书集训过程的“学、练、测”于一体,化方法、能力、创新于一炉,融山东、江苏、广东等地优质教育资源于一书,汇百余名特、高级教师智慧于一身,将会带给你全程的学习指导,点亮你学海航行的明灯。

**☆轻负、稳健** 丛书题量适中,题型丰富,题目经典,各梯度间循序渐进,层次性和难易度适当,使你能有选择地做题,练得充分、精当。同时,丛书大力引入原创题、变式题、探究题,增强题目的独创性、新颖性和时代感,使你训练得心应手、扎实有效。答案中点拨到位,警示思维误区,点击解题关键,令人有茅塞顿开之感。

**☆高能、高分** 在同步训练中链接高考,引入最新高考真题和模拟题,引导你走进高考、感受高考,帮助你适应高考、决胜高考。

《点金训练》是一艘带领师生畅游蔚蓝学海的旗舰。通过亲切的指导、耐心的训练、愉快的测试、精当的评价,相信《点金训练》会让每一位“航海员”都获得属于自己闪光耀眼的奖牌!那么还等什么呢,现在就和《点金训练》一起开始你激动人心,充满乐趣和挑战的“点金”之旅吧!



滕纯

中央教科所前副所长 研究员

# 目 录

## 第一章 电磁感应

第一节 电磁感应现象 .....	1
A 卷(课堂针对训练) .....	1
第二节 研究产生感应电流的条件 .....	2
A 卷(课堂针对训练) .....	2
B 卷(第一、二节课外提升训练) .....	3
第三节 探究感应电流的方向 .....	5
A 卷(课堂针对训练) .....	5
B 卷(课外提升训练) .....	6
第四节 法拉第电磁感应定律 .....	8
A 卷(课堂针对训练) .....	8
B 卷(课外提升训练) .....	10
第五节 法拉第电磁感应定律的应用(一) .....	14
A 卷(课堂针对训练) .....	14
B 卷(课外提升训练) .....	16
第六节 法拉第电磁感应定律的应用(二) .....	19
A 卷(课堂针对训练) .....	19
B 卷(课外提升训练) .....	21
第七节 自感现象及其应用 .....	24
A 卷(课堂针对训练) .....	24
B 卷(课外提升训练) .....	26
第八节 涡流现象及其应用 .....	28
A 卷(课堂针对训练) .....	28
B 卷(课外提升训练) .....	29

## 第二章 交变电流

第一节 认识交变电流 .....	33
A 卷(课堂针对训练) .....	33
第二节 交变电流的描述 .....	34
A 卷(课堂针对训练) .....	34
B 卷(第一、二节课外提升训练) .....	36
第三节 表征交变电流的物理量 .....	39
A 卷(课堂针对训练) .....	39
B 卷(课外提升训练) .....	40



第四节 电感器对交变电流的作用	44
A卷(课堂针对训练)	44
第五节 电容器对交变电流的作用	45
A卷(课堂针对训练)	45
B卷(第四、五节课外提升训练)	47
第六节 变压器	49
A卷(课堂针对训练)	49
B卷(课外提升训练)	51
第七节 远距离输电	54
A卷(课堂针对训练)	54
B卷(课外提升训练)	56

### 第三章 传感器

第一节 认识传感器	60
第二节 探究传感器的原理	60
A卷(第一、二节课堂针对训练)	60
B卷(第一、二节课外提升训练)	61
第三节 传感器的应用	64
第四节 用传感器制作自控装置	64
A卷(第三、四节课堂针对训练)	64
B卷(第三、四节课外提升训练)	66
第五节 用传感器测磁感应强度(略)	70

### 附:

第一章测试卷	
第二章测试卷	
第三章测试卷	
模块评价卷	
参考答案	



# 第一章 电磁感应

## 第一节 电磁感应现象



### A 卷(课堂针对训练)



#### 双基再现

- ★首先发现电流的磁效应的科学家是 ( )  
A. 法拉第                      B. 安培  
C. 奥斯特                      D. 科拉顿
- ★对电流磁效应的对称性思考或逆向思维,人们提出的问题是 ( )  
A. 摩擦产生热  
B. 电流产生磁  
C. 静电感应出电  
D. 磁体产生电流
- ★发电的基本原理是电磁感应,发现电磁感应现象的科学家是 ( )  
A. 安培                          B. 赫兹  
C. 法拉第                      D. 麦克斯韦
- ★★在 1820 年 4 月的一次讲演中,奥斯特接通电源时,在南北方向的导线下面放置的一枚小磁针,居然碰巧转动了!听众中大概没有人注意到这个现象,但奥斯特一直在思考电与磁的联系,这个现象使他振奋.随后的实验证明了电流的磁效应.这段史实说明了一个哲理:\_\_\_\_\_

伟大发现的研究思路、方法以及他的伟大精神,你有什么体会和感想?



#### 实践演练

- ★★★某同学在实验室重做法拉第发现电磁感应现象的实验,他将电流表、线圈 A 和线圈 B、蓄电池、开关用导线连接成如图 1.1-1 所示的实验装置.当他接通和断开开关时,电流表的指针都没有偏转,其原因是 ( )

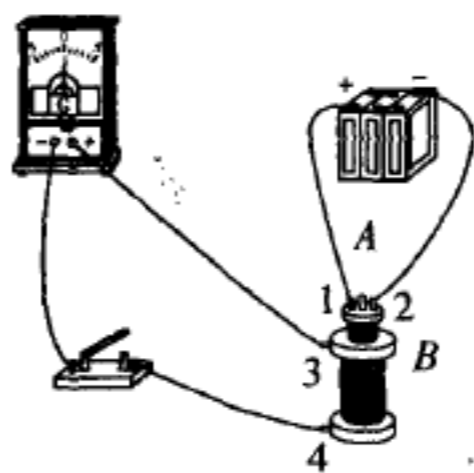


图 1.1-1

- 开关的位置接错
- 电流表的正负极接错
- 线圈 B 的接头 3、4 接反
- 蓄电池的正负极接反



#### 变式活学

- ★★(第 4 题的变式)从法拉第发现电磁感应现象的艰难历程看,对于法拉第的这一



## 第二节 研究产生感应电流的条件



### A卷(课堂针对训练)



#### 双基再现

1. ★ \_\_\_\_\_ 叫磁通量。磁通量的变化通常有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等几种情况。

2. ★★如图 1.2-1 所示, 线圈平面与水平方向成角为  $\theta$ , 磁感线竖直向下, 设磁感应强度为  $B$ , 线圈面积为  $S$ , 则穿过线圈的磁通量  $\Phi =$  \_\_\_\_\_。

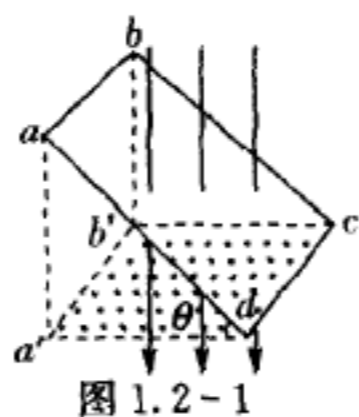


图 1.2-1

3. ★★关于感应电流的产生, 下列说法中正确的是 ( )
- A. 只要穿过线圈的磁通量发生变化, 线圈中就一定有感应电流产生
  - B. 只要闭合导线做切割磁感线的运动, 导线中就一定有感应电流产生
  - C. 闭合电路的一部分导体, 若不做切割磁感线的运动, 则闭合电路中就一定没有感应电流产生
  - D. 当穿过闭合电路的磁通量发生变化时, 闭合电路中就一定有感应电流产生



#### 变式活学

4. ★★(教材第 1 题变式)如图 1.2-2 所示, 一有限范围的匀强磁场, 宽度为  $d$ , 将一个边长为  $L$  的正方形导线框由磁场边缘以速度  $v$  匀速地通过磁场区域, 若  $d > L$ , 则在线框中不产生感应电流的时间应等于 ( )

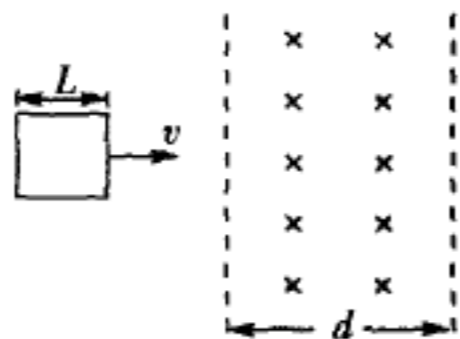


图 1.2-2

A.  $\frac{d}{v}$

B.  $\frac{L}{v}$

C.  $\frac{d-L}{v}$

D.  $\frac{d-2L}{v}$

5. ★★(教材第 2 题变式)如图 1.2-3 所示, 导线  $ab$  和  $cd$  互相平行, 则在下列情况中导线  $cd$  中无电流的是 ( )

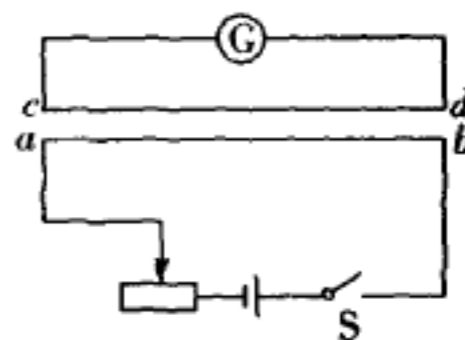


图 1.2-3

- A. 开关  $S$  闭合或断开的瞬间
  - B. 开关  $S$  是闭合的, 但滑动触头向左滑
  - C. 开关  $S$  是闭合的, 但滑动触头向右滑
  - D. 开关  $S$  始终闭合, 滑动触头不动
6. ★★(教材第 3 题变式 1)如图 1.2-4 所示, 在条形磁铁的上方放置一矩形线框, 线框平面水平且与条形磁铁平行. 在线框由  $N$  端匀速平移到  $S$  端的过程中, 线框中的感应电流的情况是 ( )
- A. 线框中始终无感应电流
  - B. 线框中始终有感应电流
  - C. 线框中开始有感应电流, 当线框运动到磁铁中部上方时无感应电流, 以后又有了感应电流
  - D. 开始无电流, 当运动到磁铁中部的上方时有感应电流, 后来又无电流



图 1.2-4

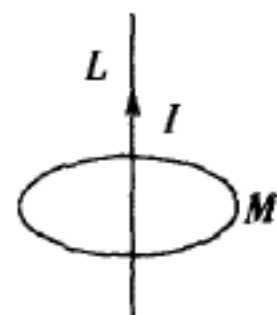


图 1.2-5

7. ★★(教材第 3 题变式 2)如图 1.2-5 所示,  $L$  为一根无限长的通电直导线,  $M$  为一金属环,  $L$  过  $M$  的圆心, 且通以向上的电流  $I$ , 则 ( )

- A. 当  $L$  中的  $I$  发生变化时, 环中有感应电流
- B. 当  $M$  左右平移时, 环中有感应电流
- C. 当  $M$  保持水平, 在竖直方向上上下下移动时环中有感应电流
- D. 只要  $L$  与  $M$  保持垂直, 则以上几种情况环中均无感应电流

**实践演练**

8. ★★图 1.2-6 所示是法拉第做成的世界上第一个发电机模型, 在磁铁两极间放一

铜盘, 转动铜盘, 就可以获得持续的电流. 试解释其原理.

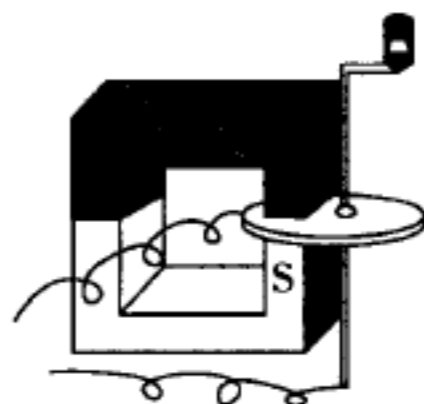


图 1.2-6

**B 卷(第一、二节课外提升训练)**

**理解整合**

1. ★★在图 1.2-7 所示的各图中, 闭合线框中能产生感应电流的是 ( )

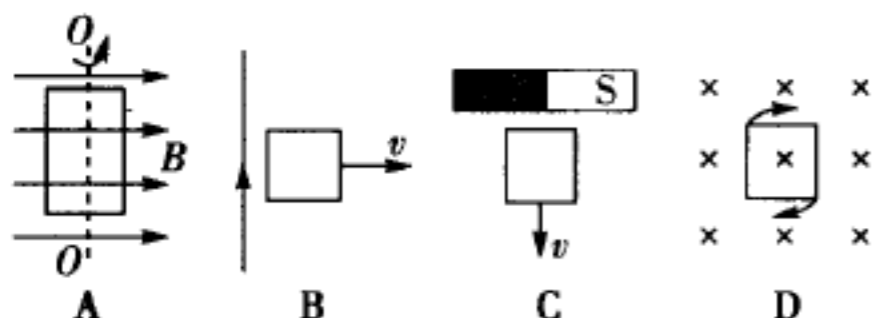


图 1.2-7

2. ★★绕在同一个铁芯上的线圈 I、II 按照图 1.2-8 所示方法连接,  $G$  为灵敏电流表. 下列说法中正确的是 ( )

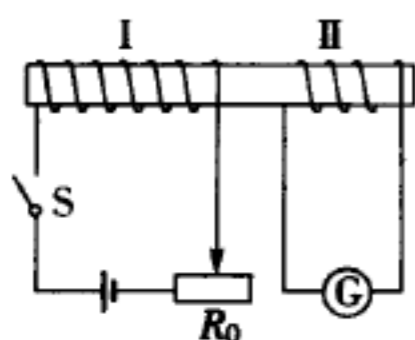


图 1.2-8

- A. 开关  $S$  闭合瞬间,  $G$  的示数不为零
- B. 保持开关  $S$  闭合状态,  $G$  的示数不为零
- C. 保持开关  $S$  闭合, 移动变阻器  $R_0$  滑动触头的位置,  $G$  的示数为零
- D. 断开开关的瞬间,  $G$  的示数为零

3. ★★一磁感应强度为  $B$  的匀强磁场方向水平向右, 一个面积为  $S$  的矩形线圈  $abcd$  如图 1.2-9 所示放置, 平面  $abcd$  与竖直方向成  $\theta$  角. 将  $abcd$  绕  $ab$  轴转  $180^\circ$ , 则穿过

线圈平面的磁通量的变化量是 ( )

- A. 0
- B.  $2BS$
- C.  $2BS \cos \theta$
- D.  $2BS \sin \theta$

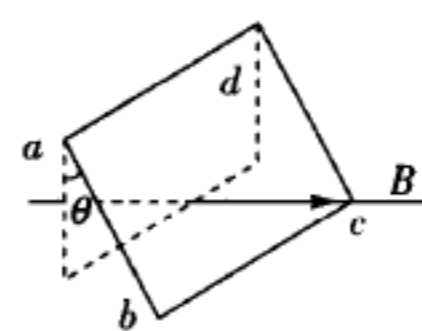


图 1.2-9

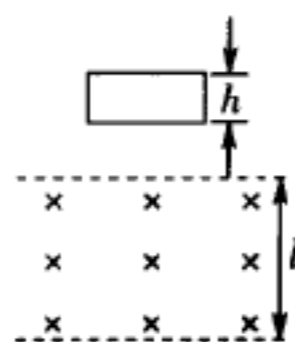


图 1.2-10

4. ★★如图 1.2-10 所示, 一矩形线框从匀强磁场的上方自由落下, 进入匀强磁场中, 然后再从磁场中穿出. 已知匀强磁场区域的宽度  $l$  大于线框的高度  $h$ , 那么下列说法中正确的是 ( )

- A. 线框只在进入和穿出磁场的过程中, 才有感应电流产生
- B. 线框从进入到穿出磁场的整个过程中, 都有感应电流产生
- C. 线框进入和穿出磁场的过程中, 都有机械能变成电能
- D. 整个线框都在磁场中运动时, 机械能变成电能

**拓展创新**

5. ★★闭合铜环与闭合金属框接触良好, 放在匀强磁场中, 如图 1.2-11 所示. 当铜环向右移动时(金属框不动), 下列说法正确的是 ( )



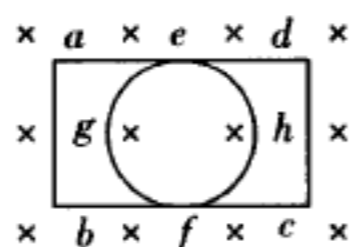


图 1.2-11

- A. 铜环内没有感应电流产生, 因为磁通量没有发生变化
- B. 金属框内没有感应电流产生, 因为磁通量没有发生变化
- C. 金属框  $ab$  边中有感应电流, 因为回路  $abfgea$  中磁通量增加了
- D. 铜环的半圆  $ehf$  中有感应电流, 因为回路  $ehfcde$  中的磁通量减少了
6. ★★图 1.2-12 所示的直角坐标系中, 矩形导线框的两个对称轴在  $y$  轴和  $z$  轴上, 所在的匀强磁场与  $y$  轴平行. 当线框分别绕  $x$ 、 $y$ 、 $z$  轴旋转时, 哪种情况线框中有感应电流?

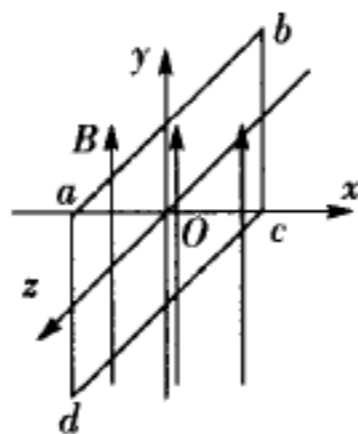


图 1.2-12

7. ★★★把永久磁体的 S 极做成半径较大的圆筒, N 极做成半径小于圆筒的圆柱, 它们的中心轴重合, 如图 1.2-13 所示. S 极圆筒与 N 极圆柱之间有辐射状的磁场, 磁感应强度的方向垂直于中心轴沿半径向外, 保持圆柱和圆筒的中心轴线在竖直方向. 图中金属环  $a$  的半径大于圆柱而小于圆筒, 套在圆柱上竖直下落通过圆筒与圆柱间的磁场, 当环  $a$  下落的过程中, 环  $a$  是否有感应电流产生?

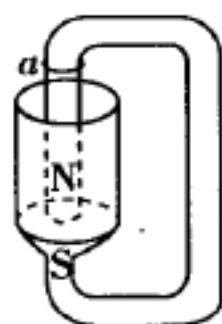


图 1.2-13

### 综合探究

8. ★★在研究电磁感应现象的实验中所用器材如图 1.2-14 所示, 它们是灵敏电流表、直流电源、带铁芯的线圈 A、线圈 B、开关、滑动变阻器(用来控制电流以改变磁场强弱). 试按实验的要求在实物图上连线(图中已连好一根导线).

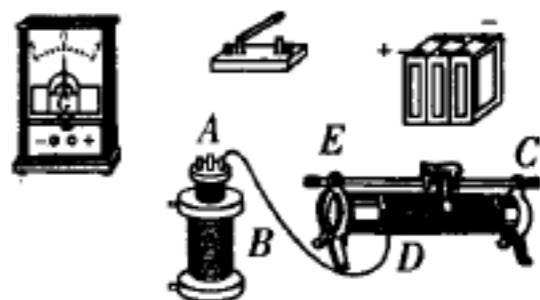


图 1.2-14

若连接滑动变阻器的两根导线接在接线柱 C 和 D 上, 而在开关刚刚闭合时, 电流表指针右偏, 则开关闭合后滑动变阻器的滑动触头向接线柱 C 移动时, 电流表指针将 \_\_\_\_\_ (选填“左偏”“右偏”或“不偏”).

9. ★★★如图 1.2-15 所示,闭合的铁芯上有两组线圈,右侧的线圈两端连接一电阻  $R$ ,左侧的线圈连着水平放置的两平行导轨  $M$ 、 $N$ ,导轨处于方向竖直向下的匀强磁场中,其上放一金属棒  $ab$ .当  $ab$  在外力  $F$  作用下由静止开始向左加速运动的过程中,电阻  $R$  上是否有感应电流通过?如有,  $R$  上的焦耳热量是怎样转化来的?

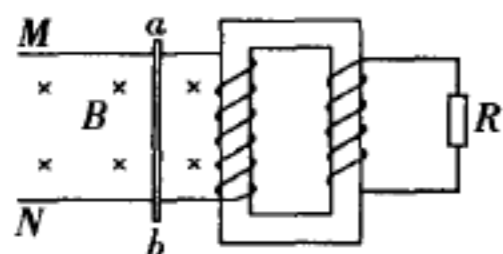


图 1.2-15



高考模拟

10. ★★(2002·上海)如图 1.2-16 所示,  $A$ 、 $B$  为大小、形状均相同且内壁光滑、但用不同材料制成的圆筒,竖直固定在相同高度.两个相同的磁性小球,同时从  $A$ 、 $B$  管上端的管口无初速释放,穿过  $A$  管的小球比穿过  $B$  管的小球先落到地面.下面对于两管的描述可能正确的是 ( )
- A.  $A$  管是用塑料制成的,  $B$  管是用铜制成的
- B.  $A$  管是用铝制成的,  $B$  管是用胶木制成的
- C.  $A$  管是用胶木制成的,  $B$  管是用塑料制成的
- D.  $A$  管是用胶木制成的,  $B$  管是用铝制成的

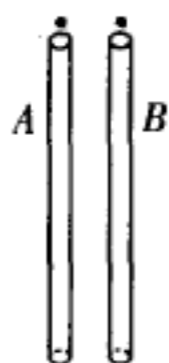


图 1.2-16

第三节 探究感应电流的方向



A 卷(课堂针对训练)



双基再现

1. ★★根据楞次定律可知,感应电流的磁场一定 ( )
- A. 阻碍引起感应电流的磁通量
- B. 与引起感应电流的磁场方向相反
- C. 阻碍引起感应电流的磁场的磁通量的变化
- D. 与引起感应电流的磁场方向相同
2. ★★如图 1.3-1 所示,一闭合线圈固定在竖直平面内,把一条形磁铁  $N$  极向着线圈,从左向右沿线圈轴线方向穿过线圈,则此过程中线圈中感应电流的方向(从左向右看) ( )
- A. 先逆时针后顺时针
- B. 先顺时针后逆时针
- C. 一直沿顺时针方向
- D. 一直沿逆时针方向

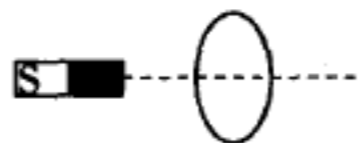


图 1.3-1

匀强磁场中匀速拉出. 以下各种说法正确的是 ( )

- A. 向左拉出和向右拉出时,环中感应电流方向相反
- B. 向左或向右拉出时,环中感应电流方向都是沿顺时针方向
- C. 向左或向右拉出时,环中感应电流方向都是沿逆时针方向
- D. 圆环拉出磁场过程中,环全部处在磁场中运动时,也有感应电流

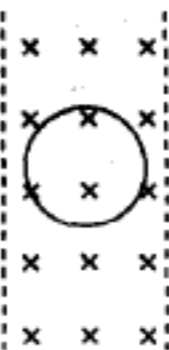


图 1.3-2



变式活学

4. ★★(教材例题 1 变式)如图 1.3-3 所示,一均匀的扁平条形磁铁与一圆形线圈在同一平面内,磁铁的中央与圆心  $O$  重合.在磁铁运动时,为在线圈中产生图示方向的感应电流  $I$ ,磁铁的运动方式应该是 ( )







- A. 使磁铁沿垂直于线圈平面的方向向纸外平动
- B. 使磁铁在线圈平面内绕  $O$  点顺时针方向转动
- C. 使磁铁在线圈平面内向上平动
- D.  $N$  极向纸内,  $S$  极向纸外, 使磁铁绕  $O$  点转动

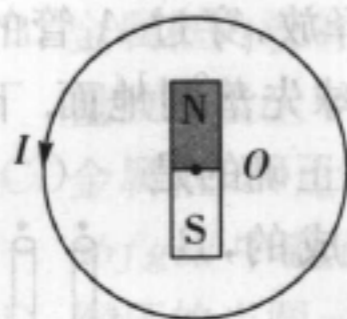


图 1.3-3

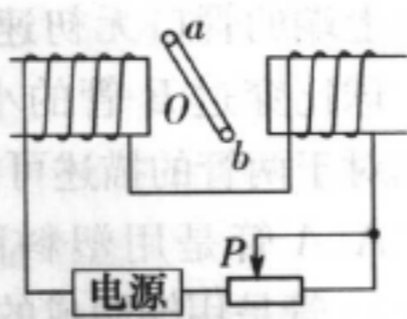


图 1.3-4

5. ★★(教材第 3 题变式)如图 1.3-4 所示,  $ab$  是一个可绕垂直于纸面的轴  $O$  自由转动的闭合导线框, 放在两块正对的电磁铁之间, 当滑动变阻器的滑动触头  $P$  自左向右滑动时, 导线框  $ab$  将 ( )
- A. 保持静止不动
  - B. 沿顺时针方向转动
  - C. 沿逆时针方向转动
  - D. 发生转动, 但因电源极性不明, 无法确定转动方向
6. ★★★(教材第 2 题变式)如图 1.3-5 所示, 一水平放置的矩形线圈  $abcd$ , 在条形磁铁的  $N$  极附近竖直下落, 且保持  $bc$  边在纸外,  $ad$  边在纸内. 线圈由图中位置 I 经位置 II 到位置 III, 位置 I 和 II 都很靠近位置 III. 在这个过程中, 线圈中所产生的感应电流的方向为 ( )

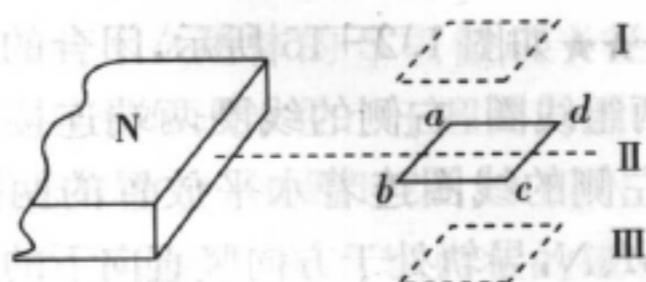


图 1.3-5

- A. 沿  $abcd$  流动
  - B. 沿  $dcba$  流动
  - C. 由位置 I 到位置 II 是沿  $dcba$  流动, 由位置 II 到位置 III 是沿  $abcd$  流动
  - D. 由位置 I 到位置 II 是沿  $abcd$  流动, 由位置 II 到位置 III 是沿  $dcba$  流动
7. ★★★(教材第 6 题变式)如图 1.3-6 所示, 在两根平行长直导线  $M$ 、 $N$  中, 通以同方向、同大小的电流. 矩形导线框  $abcd$  和  $M$ 、 $N$  在同一平面内, 线框沿着与导线垂直的方向, 自右向左在两导线间匀速移动. 在移动过程中, 线框中感应电流的方向是 ( )
- A. 沿  $abcd$  不变
  - B. 沿  $dcba$  不变
  - C. 先  $abcd$ , 后  $dcba$
  - D. 先  $dcba$ , 后  $abcd$

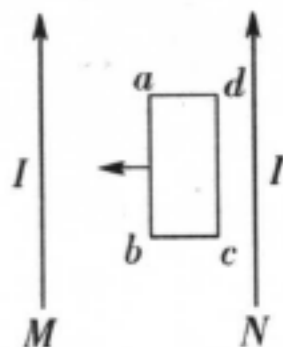


图 1.3-6



实践演练

8. ★★如图 1.3-7 所示, 光滑水平面上并放着两个相同的导体圆环  $a$  和  $b$ , 如果条形磁铁从两环中点的正上方向下运动, 那么两环将 \_\_\_\_\_ (选填“靠近”“远离”或“不动”).

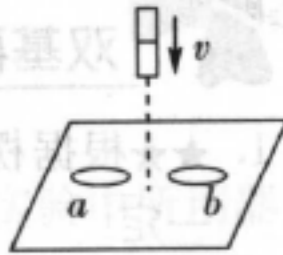


图 1.3-7

B 卷(课外提升训练)



理解整合

1. ★★如图 1.3-8 所示, 螺线管中放有一根条形磁铁. 当磁铁突然向左抽出时,  $A$  点的电势比  $B$  点的电势 \_\_\_\_\_; 当磁铁突然向右抽出时,  $A$  点的电势比  $B$  点的电势 \_\_\_\_\_.

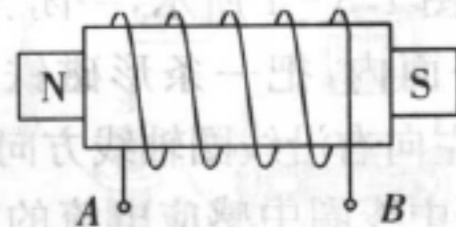


图 1.3-8

2. ★★如图 1.3-9 所示, 当变阻器  $R$  的滑动触头向右滑动时, 流过电阻  $R'$  的电流方向是 \_\_\_\_\_.



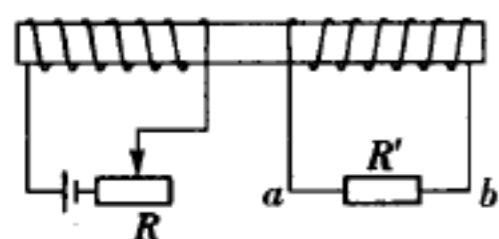


图 1.3-9

3. ★★如图 1.3-10 所示,两个相同的铝环套在一根光滑杆上.将条形磁铁向左插入铝环的过程中,两环的运动情况是 ( )

- A. 同时向左运动,间距增大
- B. 同时向左运动,间距不变
- C. 同时向左运动,间距变小
- D. 同时向右运动,间距增大

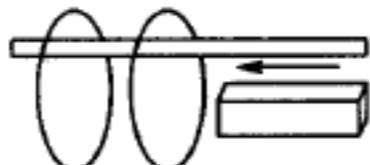


图 1.3-10

4. ★★如图 1.3-11 所示,在匀强磁场中放有平行铜导轨,它与大线圈 M 相连接.要使小线圈 N 获得顺时针方向的感应电流,则放在导轨上的裸金属棒 ab 的运动情况是(两线圈共面放置) ( )

- A. 向右匀速运动
- B. 向左加速运动
- C. 向右减速运动
- D. 向右加速运动

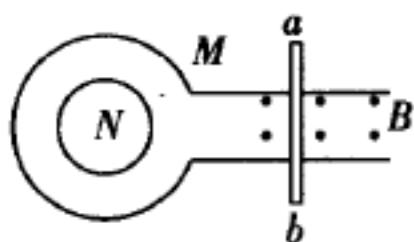


图 1.3-11

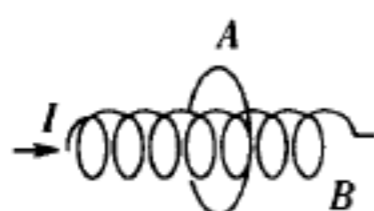


图 1.3-12

5. ★★★如图 1.3-12 所示,螺线管 B 置于闭合金属圆环 A 的轴线上.当 B 中通过的电流 I 减小时,下列说法正确的是 ( )

- A. 环 A 有缩小的趋势
- B. 环 A 有扩张的趋势
- C. 螺线管 B 有缩短的趋势
- D. 螺线管 B 有伸长的趋势

- C. 线圈中产生感应电流的方向先是  $abcd$ ,后是  $adcb$
- D. 线圈中无感应电流产生

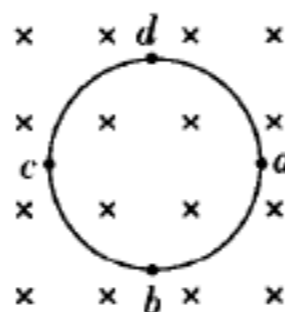


图 1.3-13

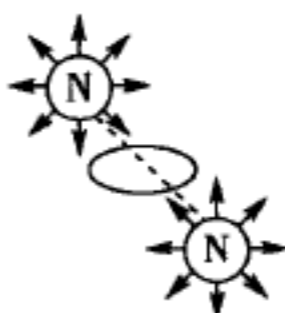


图 1.3-14

7. ★★1931 年英国物理学家狄拉克从理论上预言:存在只有一个磁极的粒子,即“磁单极子”.1982 年,美国物理学家卡布莱设计了一个寻找“磁单极子”的实验.他设想,如果一个只有 N 极的“磁单极子”从上向下穿过如图 1.3-14 所示的超导线圈,那么 ( )

- A. 先是逆时针方向的感应电流,然后是顺时针方向的感应电流
- B. 先是顺时针方向的感应电流,然后是逆时针方向的感应电流
- C. 顺时针方向持续的感应电流
- D. 逆时针方向持续的感应电流

8. ★★两圆环 A、B 置于同一水平面上,其中 A 为均匀带电绝缘环,B 为导体环.当 A 以如图所示方向绕中心转动的角速度发生变化时,B 产生如图 1.3-15 所示方向的感应电流,则 ( )

- A. A 可能带正电且转速减小
- B. A 可能带负电且转速减小
- C. A 可能带正电且转速增大
- D. A 可能带负电且转速增大

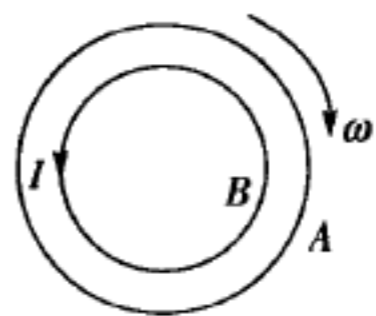


图 1.3-15

### 拓展创新

6. ★★如图 1.3-13 所示,匀强磁场垂直于圆形线圈指向纸里, $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为圆形线圈上等距离的四点.现用外力作用在上述四点,将线圈拉成正方形,设线圈导线不可伸长,且线圈仍处于原先所在的平面内,则在发生形变的过程中 ( )

- A. 线圈中将产生  $abcd$  方向的感应电流
- B. 线圈中将产生  $adcb$  方向的感应电流

### 综合探究

9. ★★如图 1.3-16 所示,直导线 MN 上通过电流 I,当其右侧的金属棒 ab 在金属导轨上向右匀速移动时,绕在铁芯上的线圈 AB 中的电流的方向为 \_\_\_\_\_,线圈 CD 中感应电流的方向为 \_\_\_\_\_, A 点的电势 \_\_\_\_\_ 于 B 点的电势, C 点的电势 \_\_\_\_\_ 于 D 点的电势.



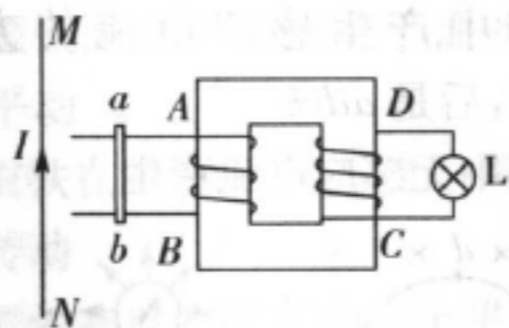


图 1.3-16



高考模拟

10. ★★(2005·全国理综Ⅲ)如图 1.3-17 所示,闭合线圈上方有一竖直放置的条形磁铁,磁铁的 N 极朝下.当磁铁向下运动时(但未插入线圈内部) ( )
- A. 线圈中感应电流的方向与图中箭头方向相同,磁铁与线圈相互吸引
  - B. 线圈中感应电流的方向与图中箭头方向相同,磁铁与线圈相互排斥
  - C. 线圈中感应电流的方向与图中箭头方向相反,磁铁与线圈相互吸引
  - D. 线圈中感应电流的方向与图中箭头方向相反,磁铁与线圈相互排斥

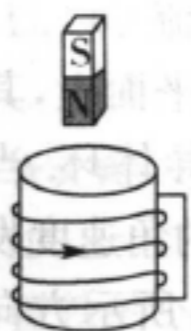


图 1.3-17

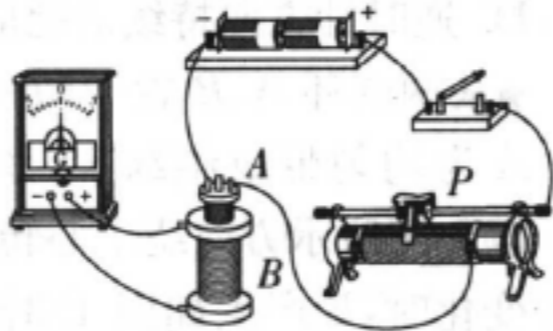


图 1.3-18

11. ★★(2005·北京)现将电池组、滑线变阻器、带铁芯的线圈 A、线圈 B、灵敏电流表及开关如图 1.3-18 连接.在开关闭合、线圈 A 放在线圈 B 中的情况下,某同

学发现当他将滑动变阻器的滑动端 P 向左加速滑动时,电流表指针向右偏转,由此可以推断 ( )

- A. 线圈 A 向上移动或滑动变阻器的滑动端 P 向右加速滑动,都能引起电流表指针向左偏转
  - B. 线圈 A 中铁芯向上拔出或断开开关,都能引起电流表指针向右偏转
  - C. 滑动变阻器的滑动端 P 匀速向左或匀速向右滑动,都能使电流表指针静止在中央
  - D. 因为线圈 A、线圈 B 的绕线方向未知,故无法判断电流表指针偏转的方向
12. ★★★(2005·上海)如图 1.3-19 所示, A 是长直密绕通电螺线管,小线圈 B 与电流表连接,并沿 A 的轴线 Ox 从 O 点自左向右匀速穿过螺线管 A. 能正确反映通过电流表中的电流 I 随 x 变化规律的是图 1.3-20 中的 ( )

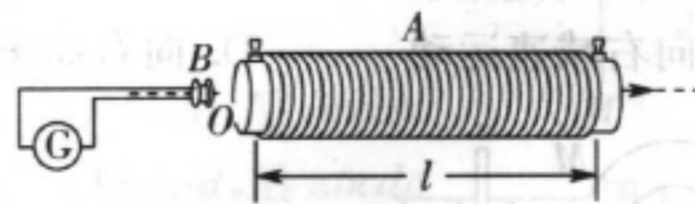


图 1.3-19

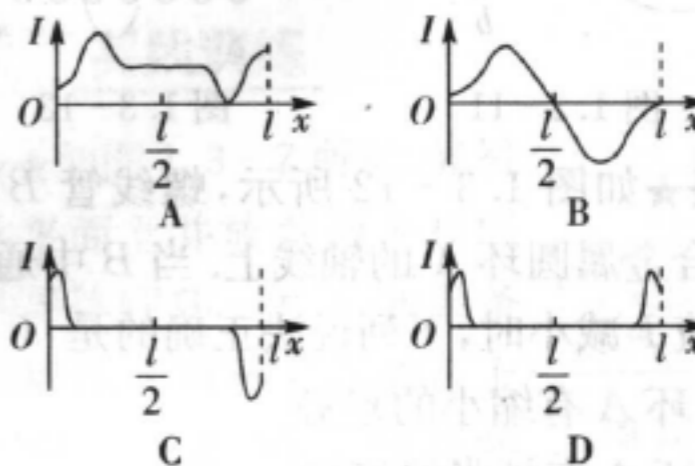


图 1.3-20

## 第四节 法拉第电磁感应定律



### A 卷(课堂针对训练)



双基再现

1. ★关于感应电动势的大小,下列说法正确的是 ( )
- A. 穿过某导体框的磁通量为零时,该线框中的感应电动势一定为零

- B. 穿过某导体框的磁通量越大,该线框中的感应电动势一定越大
- C. 穿过某导体框的磁通量变化量越大,该线框中的感应电动势就一定越大
- D. 穿过某导体框的磁通量变化率越大,该线框中的感应电动势就一定越大



2. ★★穿过一个单匝闭合线圈的磁通量始终为每秒均匀增加  $2 \text{ Wb}$ , 则 ( )
- A. 线圈中感应电动势每秒增加  $2 \text{ V}$
  - B. 线圈中感应电动势每秒减少  $2 \text{ V}$
  - C. 线圈中感应电动势始终为  $2 \text{ V}$
  - D. 线圈中感应电动势始终为一个确定值, 但由于线圈有电阻, 电动势小于  $2 \text{ V}$

3. ★★一个面积  $S = 40 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ 、匝数  $n = 100$  匝的线圈, 放在匀强磁场中, 磁场方向垂直于线圈平面, 磁感应强度  $B$  的大小随时间变化的规律如图 1.4-1 所示, 由图可知 ( )

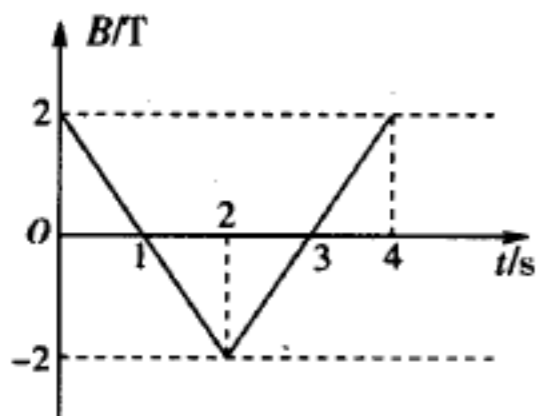


图 1.4-1

- A. 在开始  $2 \text{ s}$  内, 穿过每匝线圈的磁通量的变化率等于  $0.08 \text{ Wb/s}$
  - B. 在开始  $2 \text{ s}$  内, 穿过每匝线圈的磁通变化量为零
  - C. 在开始  $2 \text{ s}$  内, 线圈中产生的感应电动势等于  $8 \text{ V}$
  - D. 在第  $3 \text{ s}$  末, 感应电动势为零
4. ★★把圆形闭合线圈放在匀强磁场中, 保持线圈平面与磁场方向垂直, 磁感应强度随时间均匀变化, 为使线圈中的电流增加 1 倍, 用原来规格的导线重新绕线圈, 下列方法中能达目的是 ( )
- A. 线圈半径不变而匝数增加 1 倍
  - B. 线圈匝数不变而半径增加 1 倍
  - C. 线圈匝数不变而面积增加 1 倍
  - D. 线圈匝数和半径同时增加 1 倍
5. ★★在图 1.4-2 所示各图中, 线框  $abcd$  在磁场中运动能产生感应电流的是 ( )

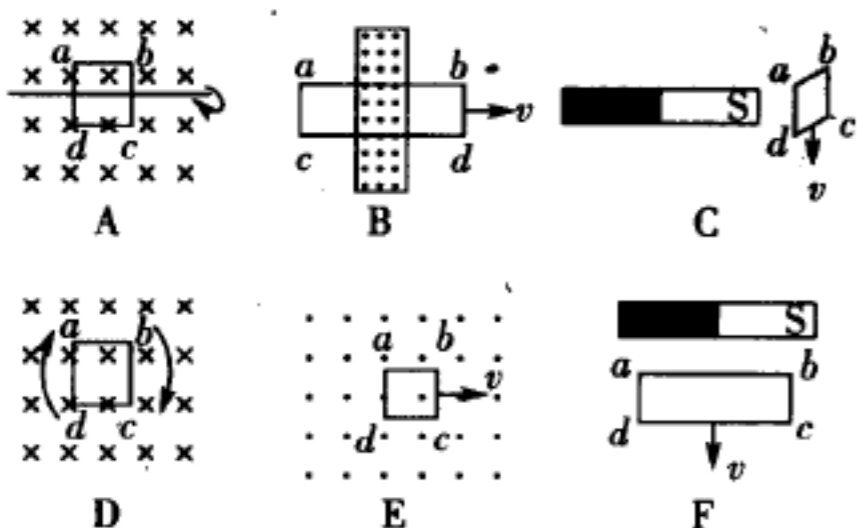


图 1.4-2



变式活学

6. ★★★(教材第 3 题变式) 闭合回路的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  变化的图象分别如图 1.4-3 中甲~丁所示. 关于回路中产生的感应电动势, 下列论述中正确的是 ( )
- A. 图甲的回路中感应电动势恒定不变
  - B. 图乙的回路中感应电动势恒定不变
  - C. 图丙的回路中  $0 \sim t_1$  时间内的感应电动势小于  $t_1 \sim t_2$  时间内的感应电动势
  - D. 图丁的回路中感应电动势先变大, 再变小

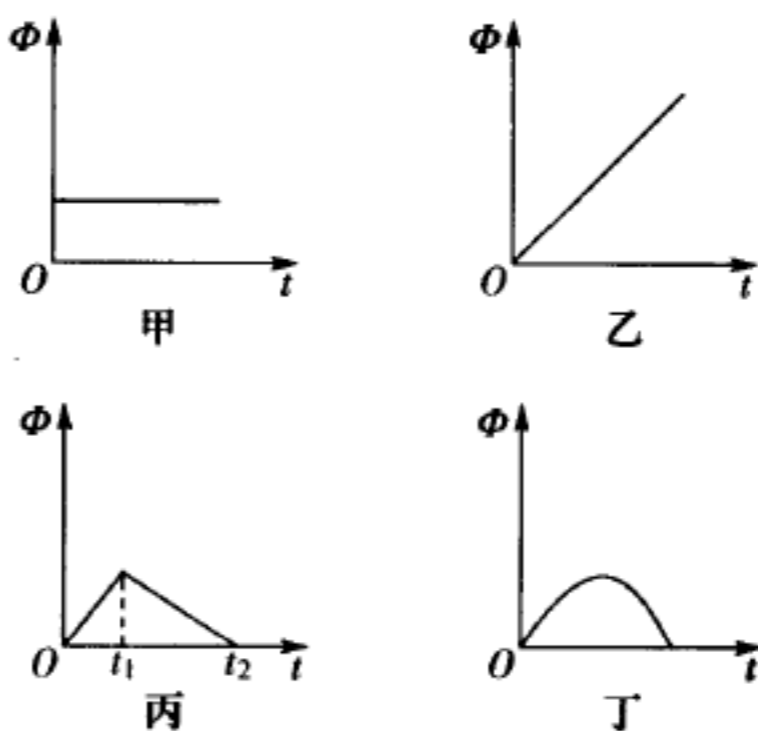


图 1.4-3

7. ★★★(教材第 4 题变式) 导体框  $ACB$  和导体棒  $MN$  均由同种金属制成, 且接触良好, 如图 1.4-4 所示. 当  $MN$  从  $C$  点开始沿导轨  $AC$  和  $BC$  匀速向右运动时, 下列判断正确的是 ( )

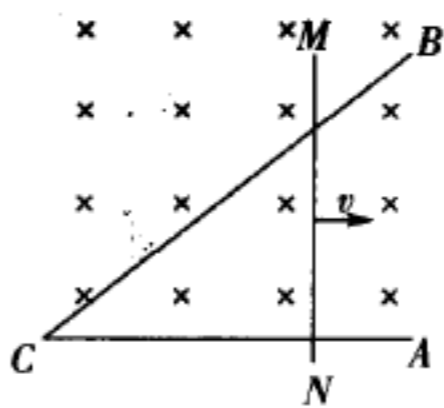


图 1.4-4

- A. 导体棒  $MN$  与导体框接触的两点间产生的感应电动势随时间成正比增大
  - B. 闭合电路中的电流逐渐减小
  - C. 闭合电路中的电流大小不变
  - D. 闭合电路中的电功率随时间成正比增大
8. ★★★(教材第 5 题变式) 半径为  $r$  的金属圆环, 绕通过某直径的轴  $OO'$  以角速度  $\omega$





匀速转动,如图 1.4-5 所示,匀强磁场的磁感应强度为  $B$ . 以金属环的平面与磁场方向重合时开始计时,求在转过  $30^\circ$  的过程中,环中产生的平均感应电动势是多大?

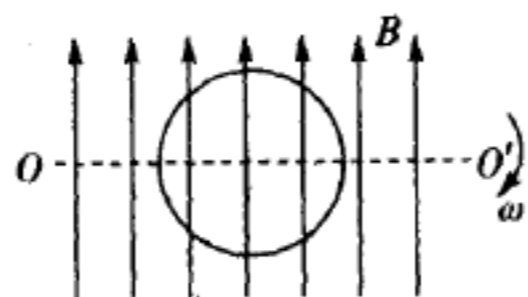


图 1.4-5



实践演练

9. ★★★已知某一区域的地下埋有一根与地表面平行的直线电缆,电缆中通有变化的电流,在其周围有变化的磁场,因此可以通过在地面上测量闭合试探小线圈中的感应电动势来探测电缆的确切位置、方向和深度. 当线圈平面平行地面测量时,在地面上  $a$ 、 $c$  两处测得试探线圈中的电动势为零,  $b$ 、 $d$  两处线圈中的电动势不为零. 当线圈平面与地面成  $45^\circ$  夹角时,在  $b$ 、 $d$  两处测得试探线圈中的电动势为零. 经过测量发现,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  恰好位于边长为  $1\text{ m}$  的正方形的四个顶角上,如图 1.4-6 所示. 据此可以判定地下电缆在\_\_\_\_\_两点连线的正下方,离地表面的深度为\_\_\_\_\_  $\text{m}$ .

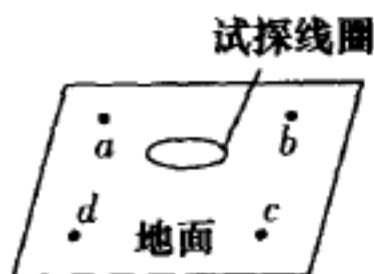


图 1.4-6

B 卷(课外提升训练)

理解整合

1. ★★★如图 1.4-7 所示,导线长度为  $L$ ,在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中做切割磁感线的运动,切割速率为  $v$ . 求出感应电动势的大小  $E_{\text{甲}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $E_{\text{乙}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $E_{\text{丙}} = \underline{\hspace{2cm}}$ .



图 1.4-7

2. ★★★一个面积为  $10\text{ cm}^2$  的线圈,放在匀强磁场中,磁感线方向跟线圈平面成  $60^\circ$  角,匀强磁场的磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化如图 1.4-8 所示. 在  $t=0.4\text{ s}$  时,穿过线圈的磁通量是\_\_\_\_\_,在  $0.4\text{ s}$  到  $0.5\text{ s}$  时间内的平均感应电动势为\_\_\_\_\_,在  $t=0.1\text{ s}$  时的瞬时感应电动势是\_\_\_\_\_.

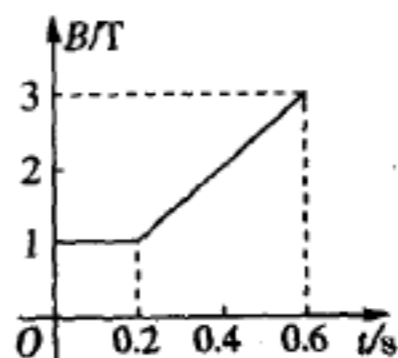


图 1.4-8

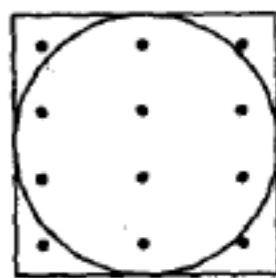


图 1.4-9

3. ★★★如图 1.4-9 所示,一圆环与外切正方形线圈均由相同的绝缘导线制成,并各自形成闭合电路,匀强磁场布满整个方形线圈. 当磁场均匀变化时,线圈和圆环中的感应电动势之比为\_\_\_\_\_,感应电流之比为\_\_\_\_\_. 若匀强磁场只布满圆环,则二者的感应电动势之比为\_\_\_\_\_.
4. ★★★如图 1.4-10 所示,在匀强磁场中放有一平面与磁场方向垂直的金属线圈  $abcd$ . 下列叙述中正确的是 ( )
- A. 当线圈沿磁场方向平动过程中,线圈中有感应电动势,无感应电流(以下称有势无流)