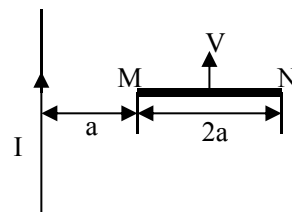


练习三电磁感应动生感生自感互感

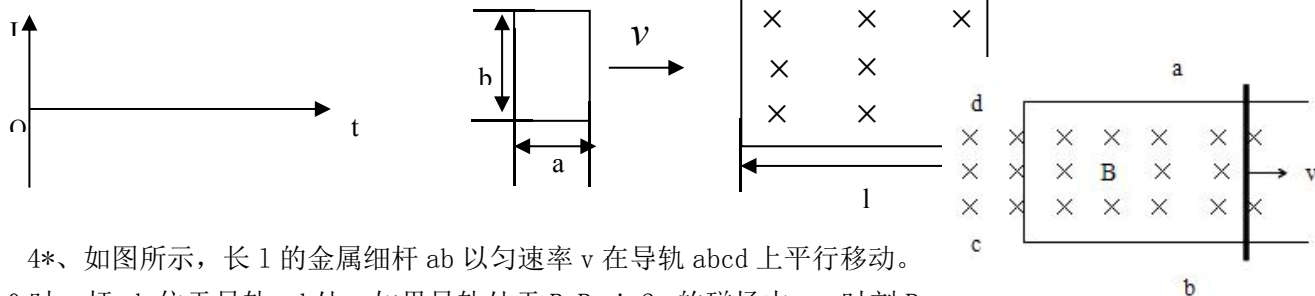
一、填空题

1、产生动生电动势的非静电力是_____力，其相应的非静电场强度 $E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动生电动势的方向是_____的方向。产生感生电动势的非静电力是_____力，感应电场是由_____产生的，它的电场线是_____。

2、一根长为 $2a$ 的细金属杆 MN 与载流长直导线共面，导线中通过的电流为 I ，金属杆 M 端距导线距离为 a ，如图所示。金属杆 MN 以速度 v 向上运动时，杆内产生的电动势的大小为_____ 方向_____

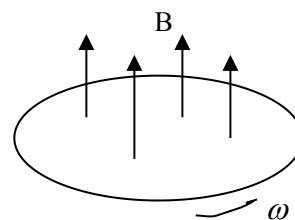


3、 如图所示，一矩形线框以匀速 v 直左侧无场区进入匀场又穿出，试画出线框中电流 I 随时间 t 的变化关系曲线。



4*、如图所示，长 l 的金属细杆 ab 以匀速率 v 在导轨 $abcd$ 上平行移动。 $t=0$ 时，杆 ab 位于导轨 cd 处，如果导轨处于 $B=B_0\sin 2t$ 的磁场中， t 时刻 B 的方向和 dB/dt 的方向都垂直纸面向里，则 t 时刻导线回路的磁通量为_____；动生电动势大小为_____； 感应电流的方向为_____；感应电动势的大小为_____。

5、铜圆盘水平放置在均匀磁场中， B 的方向垂直向上。当铜盘绕通过中心垂直于盘面的轴沿图示方向转动时，铜圆盘上感应电动势的方向 _____。



6、面积为 S 和 $2S$ 的两圆线圈 1、2 在空间形成互感，通有相同的电流 I 。线圈 1 的电流所产生的磁场通过线圈 2 的磁通用 Φ_{21} 表示，线圈 2 的电流所产生的磁场通过线圈 1 的磁通用 Φ_{12} 表示，则 Φ_{21} 和 Φ_{12} 的大小关系_____。

7、无限长直螺线管通以电流 I ，内部充满均匀磁介质，磁导率为 μ ，管上单位长度绕有 n 匝导线，则管内的磁感应强度为_____，内部的磁能密度为_____。

8、真空中两只长直螺线管 1 和 2，长度相等，单层密绕匝数相同，直径之比 $d_1/d_2=1/4$ 。当它们通以相同电流时，两螺线管的自感之比为 $L_1/L_2=$ _____；两螺线管储存

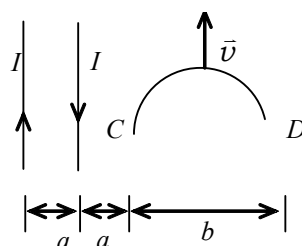
的磁能之比为 $W_1/W_2=$ _____。

9、一自感系数为 0.25H 的线圈，当线圈中的电流在 0.01s 内由 2A 均匀地减小到零。线圈中的自感电动势的大小为_____。

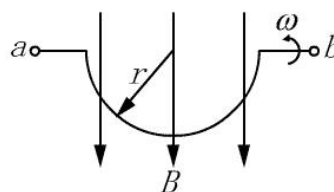
10、麦克斯韦关于电磁场理论的两个基本假设是：_____；_____。

二、计算题

1、如图所示，两相互平行无限长的直导线载有大小相等方向相反的电流，直径为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直，相对位置如图。 CD 杆以速度 \vec{v} 平行直线电流运动，求 CD 杆中的感应电动势，并判断 C 、 D 两端哪端电势较高？

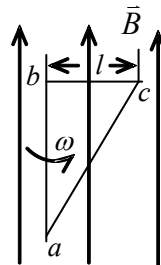


2、如图所示，有一半径为 r 的半圆环导线在匀磁场 \vec{B} 中以角速度 ω 绕与磁场垂直的轴 ab 旋转，当它转到如图位置时，求圆环上的动生电动势。

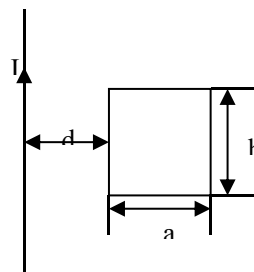


3、如图所示，直角三角形金属框架 abc 放在均匀磁场中，

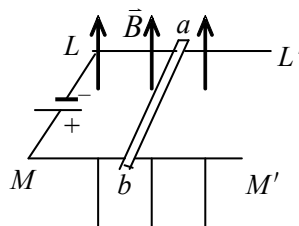
磁场 \vec{B} 平行于 ab 边， bc 的长度为 l 。当金属框架绕 ab 边以匀角速度 ω 转动时，求 abc 回路中的感应电动势和 a 、 c 两点间的电势差。



4、如图所示,长直导线 AB 中的电流 I 沿导线向上,并以 $dI/dt = 2\text{A/s}$ 的速度均匀增长.在导线附近相距为 d 处有一个与之同面的矩形线框,其边长分别为 a 和 b ,. 求此线框中产生的感应电动势的大小和方向。($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A}$)



5. 在图示回路中,导线 ab 可以在相距为 0.10 m 的两平行光滑导线 LL' 和 MM' 上水平地滑动. 整个回路放在磁感强度为 0.50 T 的均匀磁场中,磁场方向竖直向上,回路中电流为 4.0 A . 如要保持导线作匀速运动,求须加外力的大小和方向.



*6、如图所示,同轴电缆由两个同轴的导体薄圆筒组成,其间充满磁导率为 μ 的磁介质,如图所示.使用时内、外圆筒分别沿轴向流过大小相等、方向相反的电流.设电缆长度为 l 内外圆筒半径分别为 R_1 和 R_2 , 求 (1) 电缆的自感系数。(2) 计算电缆中的磁场能量。

