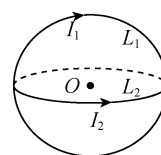


第九章 电磁感应与电磁波

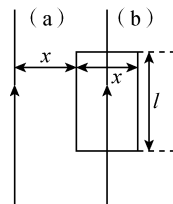
姓名: _____ 学号: _____ 序号: _____
学院: _____ 班级: _____ 成绩: _____

一、单项选择题 (本大题共 6 小题, 每题只有一个正确答案, 答对一题得 3 分, 共 18 分)

1. 下列关于感应电动势的说法正确的是 ()
 - A. 通过线圈的磁通量变化越大, 感应电动势越大
 - B. 通过线圈的磁通量变化越快, 感应电动势越大
 - C. 通过线圈的磁通量越大, 感应电动势越大
 - D. 通过线圈的磁通量在某一瞬间为零, 感应电动势一定为零
2. 一个 N 匝单层密绕螺线管, 长为 x , 自感为 L , 下列说法错误的是 ()
 - A. 将螺线管的半径增大一倍, 自感为 $4L$
 - B. 换用直径比原来导线大一倍的导线密绕, 自感为 $L/4$
 - C. 用同样直径的导线再顺序密绕一层, 自感为 $2L$
 - D. 用同样直径的导线再反方向密绕一层, 自感为 0
3. 在均匀磁场中放入一个半径为 R 的平面圆线圈, 若线圈平面与磁场垂直, 且 $B = B_0 \sin \omega t$, 则线圈内感应电动势的大小为 ()
 - A. 0
 - B. $\pi R^2 B_0 \sin \omega t$
 - C. $\pi R^2 \omega B_0 \cos \omega t$
 - D. $\pi R^2 \omega B_0$
4. 如右图所示, 两个金属圆环圆心重合, 互相垂直放置, 当圆环中电流 I_1 和 I_2 同时发生变化时, 有 ()
 - A. L_1 中产生自感电流, L_2 中产生互感电流
 - B. L_2 中产生自感电流, L_1 中产生互感电流

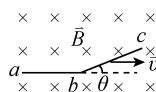


17. 一个 N 匝平面矩形载流线圈尺寸如右图所示，现将一根载流直导线放在同一平面上。(a) 情况下互感为 _____；(b) 情况下互感为 _____。



18. 一平行板电容器，极板为半径 R 的圆形导体片，充电时两板间电场强度的变化率为 dE/dt ，若忽略边缘效应，则该电容器中的位移电流为 _____，极板边缘处的磁感应强度为 _____。

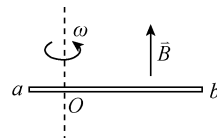
19. 如右图所示，导线 ab 和 bc 长度相等，在一个均匀磁场 \vec{B} 中以速度 v 匀速运动。已知 bc 边与水平方向夹角为 $\theta = \pi/6$ ，则 ac 间的电势差为 _____， _____ 端的电势高。



四、计算题（本大题共 5 小题，每题 8 分，共 40 分）

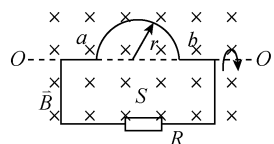
20. 如右图所示，长为 x 的金属棒 ab 水平放置在向上的均匀磁场 \vec{B} 中。现金属棒以长度的 $1/5$ 处为轴在水平面内旋转，转动角速度为 ω 。求：

- (1) ab 两端的电势差；
- (2) 哪端电势高？

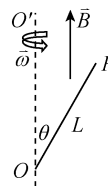


21. 导线 ab 弯成半径为 r 的半圆形，与面积为 S 的矩形导轨构成闭合电路，将其放在与纸面垂直的均匀磁场 \vec{B} 中，导线 ab 每秒绕 OO' 轴转过 n 圈，电路总电阻为 R 。求：

- (1) 通过整个回路的磁通量；
- (2) 回路中的感应电动势和感应电流。

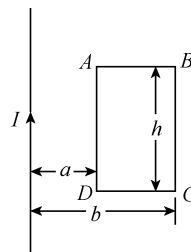


22. 长为 L 的导体棒 OP 处于均匀磁场 \vec{B} 中，磁场方向与转轴 OO' 平行，导体棒 OP 绕 OO' 轴以角速度 ω 旋转，棒与转轴间夹角为恒定值 θ ，求：



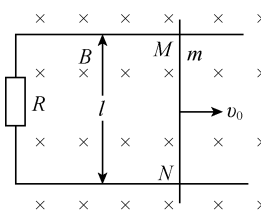
- (1) 图示位置处 OP 棒上的感应电动势大小；
- (2) 指出棒上哪点电势高。

23. 一根长直导线通有简谐交流电 $I = I_0 \sin \omega t$ ，右侧放一矩形线圈 $ABCD$ ，线圈边长如右图所示，求：



- (1) 通过回路 $ABCD$ 的磁通量；
- (2) 回路 $ABCD$ 中的感应电动势的大小。

24. 将一矩形导线框放入均匀磁场 B 中，矩形框上的可移动导体棒 MN 质量为 m ，长为 l 。导线框电阻与电阻 R 相比可忽略。设开始时导体棒 MN 以速度 v_0 向右运动，求细棒运动速率随时间的变化关系。



五、证明题（本大题共 1 小题，每题 10 分，共 10 分）

25. 电流 I 均匀分布在一根半径为 R 的长直导线圆截面上，导线内部的相对磁导率为 μ_r 。证明：导线内部单位长度的磁场能量为 $W_m = \frac{\mu_0 \mu_r I^2}{16\pi}$ 。