第九章 电磁感应与电磁波

姓名: _____ 学号: _____ 序号: _____

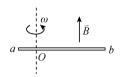
学院:	班级:	成绩:_	
一、单项选择题	5 (本大题共6小题, 元	每题只有一个正确	育答案, 答对一题得
3分,共18分)			
1. 下列关于感见	立电动势的说法正确的是	₫ ()	
A. 通过线圈的	滋通量变化越大, 感应 🛚	电动势越大	
B. 通过线圈的码	兹通量变化越快, 感应甲	电动势越大	
C. 通过线圈的@	兹通量越大, 感应电动势	 	
D. 通过线圈的@	滋通量在某一瞬间为零,	感应电动势一定	为零
2. 一个 N 匝单原	层密绕螺线管,长为x,	自感为 L ,下列说	法错误的是()
A. 将螺线管的	半径增大一倍,自感为少	4L	
B. 换用直径比加	原来导线大一倍的导线密	密绕,自感为 L/4	
C. 用同样直径的	的导线再顺序密绕一层,	自感为 2L	
D. 用同样直径1	的导线再反方向密绕一点	层,自感为0	
3. 在均匀磁场中	中放入一个半径为 R 的 3	平面圆线圈,若线	圈平面与磁场垂直,
且 $B = B_0 \sin \omega t$,则能	线圏内感应电动势的大ク	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台	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 ()		I_1
A. L_1 中产生自 l	感电流, L_2 中产生互感电	 1流	$O \bullet L_2$
B. L_2 中产生自然	感电流, L_1 中产生互感电	 1流	I_2
			_

C. 两个金属圆环中同时产生自感电流和互感电流		
D. 两个金属圆环中只产生自感电流,不产生互感电流		
5. 关于感生电场,下列说法正确的是()		
A. 感生电场也可以由电荷激发		
B. 感生电场是一个有源场、保守场		
C. 感生电场对放人其中的电荷有电场力作用		
D. 感生电场和静电场不能同时存在		
6. 一个单层密绕 N 匝线圈的载流长螺线管,长为 l ,横截面积为 s	5, 导约	线中
通有电流 I,则螺线管内的磁场能近似为 ()		
A. $\mu_0 S l^2 N^2 / l^2$ B. $\mu_0 S l^2 N^2 / (2l^2)$		
C. $\mu_0 SIN^2/l^2$ D. $\mu_0 SI^2 N^2/(2l)$		
二、判断题 (本大题共 6 小题, 每题 1 分, 共 6 分, 答√表示i	兑法正	.确.
答×表示说法不正确,本题只需指出正确与错误,不需要修改)		
7. 通过闭合回路的磁通量发生变化,回路中一定有感应电流。	()
8. 产生动生电动势的非静电力是作用在单位正电荷上的洛伦兹力。	()
9. 两个线圈间的相对位置变化,互感系数一定会改变。	()
10. 互感电动势的大小与两个线圈中的电流变化均有关系。	()
11. 电磁波的辐射需要有波源和弹性介质。	()
12. 位移电流服从传导电流遵从的所有定律。	()
三、填空题 (本大题共7小题,每空2分,共26分)		
13. 在一圆柱形铁芯上密绕 N=100 匝线圈,已知铁芯中磁通量为	jФ =	2×
$10^{-4}\sin 100\pi t$ (SI),则线圈中的感应电动势大小为,	若电距	路中
总电阻为 10Ω ,则感应电流的极大值为 $_{}$ 。		
14. 半径为 a 的密绕长直螺线管, 单位长度上匝数为 n, 导线中	⋾电流	i =
$I_0 { m sin} \omega t$,则绕在螺线管外半径为 r 的一条同轴圆形回路上的感应电动	势大/	小类
15. 感生电场的实质是; 位移电流的实质是。		
16. 长 60cm 的单层密绕螺线管,直径为 5cm。螺线管的自感为 6n	иH 时,	,导
线总匝数为; 若通过导线的电流为 4A,则它所储存	的磁制	能为
0		

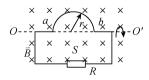
- 18. 一平行板电容器,极板为半径 R 的圆形导体片,充电 时两板间电场强度的变化率为 dE/dt,若忽略边缘效应,则该电容器中的位移电流为______,极板边缘处的磁感应强度为_____。

四、计算题(本大题共5小题,每题8分,共40分)

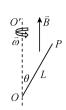
- 20. 如右图所示,长为x的金属棒ab水平放置在向上的均匀磁场B中。现金属棒以长度的 1/5 处为轴在水平面内旋转,转动角速度为 ω 。求:
 - (1) ab 两端的电势差:
 - (2) 哪端电势高?



- 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:

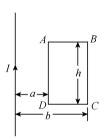


- (1) 图示位置处 OP 棒上的感应电动势大小;
- (2) 指出棒上哪点电势高。

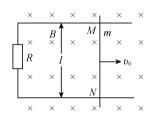
23. 一根长直导线通有简谐交流电 $I=I_0\sin\omega t$,右侧放一矩形线圈 ABCD,线圈边长如右图所示,求:



(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 $\mu_{\rm r}$ 。证明:导线内部单位长度的磁场能量为 $W_{\rm m} = \frac{\mu_0 \mu_{\rm r} I^2}{16\pi}$ 。