

卷别: [B]

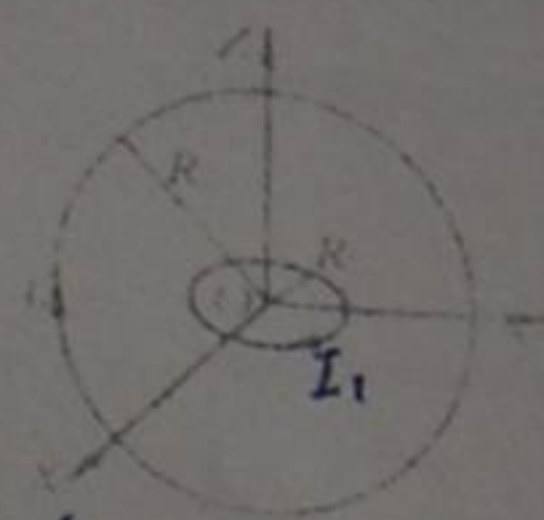
适用专业	考试科目	考试时间
环境工程	电磁学	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、填空题: (每空 3 分, 共 54 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效)

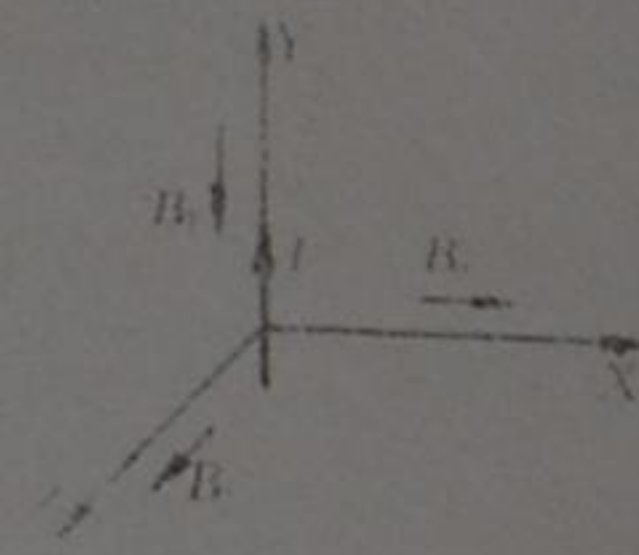
1. 载有电流 I_1 的圆线圈固定在 XOY 面内, 载有电流 I_2 的圆线圈

置于 YOZ 面上, 两线圈的公共中心在 O 点, 如右图, 设 $R_1 \ll R_2$



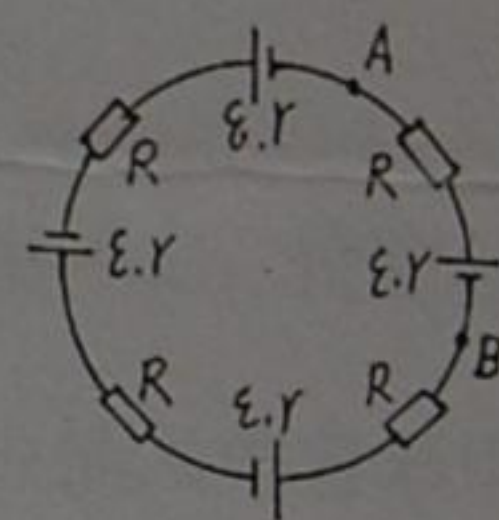
则小线圈所受的磁力矩 $L =$ (1), 方向 (2)。

2. 沿 Y 轴放置一长为 l 的载流导线, 其电流 I 的方向如右图所示, 有一均匀磁场其分量分别为 B_x, B_y, B_z , 则作用于导线上的三个分力为



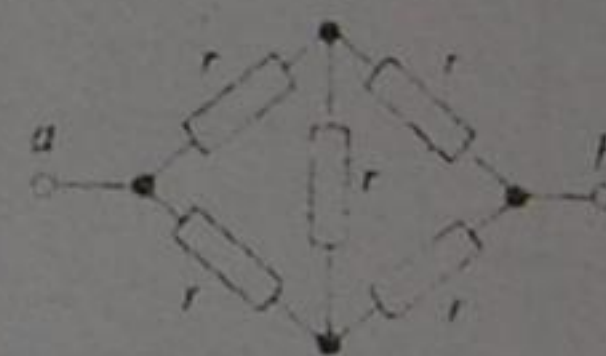
$F_x =$ (3), $F_y =$ (4), $F_z =$ (5)。

3. 四个相同的电池(电动势 ε , 电阻 r)与电阻 R 串联组成闭合回路. 如右图所示, 则回路的电流 $I =$ (6), A、B 两点间的电势差



$U_{AB} =$ (7)。

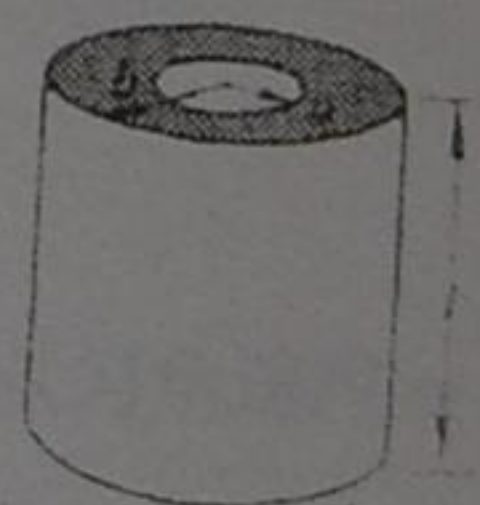
4. 一电路如右图, 则 a,b 间的等效电阻 $R_{ab} =$ (8)。



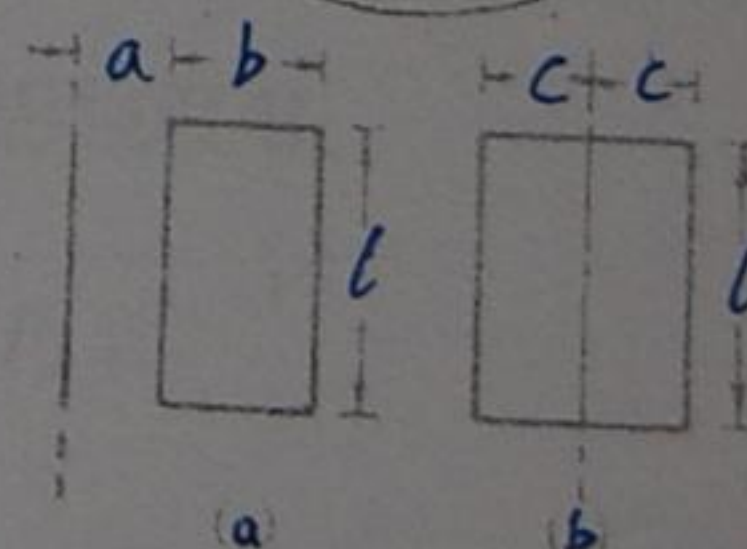
5. 一个铜圆柱体半径为 a , 长为 l , 外面套一个与它共轴

且等长的圆筒, 筒的内半径为 b , 在柱与筒之间充满电导率

为 σ 的均匀导电物质, 则柱与筒之间的电阻 $R =$ (9)。



6. 矩形线框与无限长导线共处于一平面内, 位置和尺寸如右图, 则二者之间的互感系数分别为 $M_a =$ (10), $M_b =$ (11)。



适用专业	考试科目	考试时间
环境工程	电磁学	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

7. 均匀磁场 B 充满圆柱形空间, 两根金属棒各长 $2R$, 一根放在圆柱“直径”的位置, 一根放在圆柱外, 再分别接上电流计, 如右图所示,

当磁场以速率 $\frac{dB}{dt}$ 变化时, 则金属棒 $MM'NN'$ 中的感生电动势

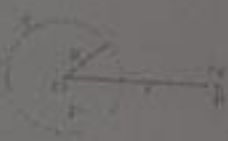
$\mathcal{E}_1 =$ (12), $\mathcal{E}_2 =$ (13) (填=0 或 $\neq 0$); 和流过各回路的

电流 $I_1 =$ (14), $I_2 =$ (15) (填=0 或 $\neq 0$).



8. 中性的金属球 A, 半径为 R , 离地球很远, 在与球心 O 相距 r 的 B 处, 置一点电荷 $+q$, 则球内任一点 p 的电势 $U_p =$ (16), 场强

$E_p =$ (17), 球上的静电荷 $q_s =$ (18).

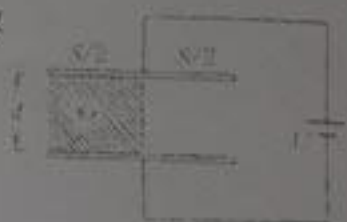


二、(28 分) 平行板电容器, 极板面积为 s , 两极板的距离为 d , 接在电源上, 使它门之间的电势差保持为 U , 把相对介电常数为 ϵ_r , 厚度为 d 的电介质板插入电容器中, 正好占满电容器的一半空间, 如图所示, 忽略边缘效

求: (1) 极板上的电荷分布; (2) 电容器的电容;

(3) 介质和空气中的电位移矢量及电场强度。

(4) 插入电介质后电场能量增加多少?



三、(24 分) 半径为 R 的圆片上均匀带电, 电荷面密度为 σ , 令该片以匀角速度 ω , 绕通过圆心且垂直圆平面的轴旋转, 求: (1) 圆片中心处的磁感强度 B ;

(2) 圆片对轴的磁矩 P_m .

河北大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [B]

适用专业	考试科目	考试时间
环境工程	电磁学	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

四、(28 分) 如图所示, 半径为 r 的圆形均质导线框, 总电阻为 R , 在匀强磁场 B 中以匀角速度 ω 绕 NM 轴转动, 当线圈平面转至与磁场平行时, 求:

(1) 四分之一弧 ac 导线的感应电动势 \mathcal{E}_{ac} ;

(2) a, c 两点的电势差 $U_a - U_c$;

(3) ab 之间为八分之一圆弧, ab 导线的感应电动势 \mathcal{E}_{ab} ;

(4) ab 之间的电势差 $U_a - U_b = ?$



五、(16 分) 长直导线与一正方形线圈在同一平面内, 分别载有电流 I_1 和 I_2 , 正方形的边长为 a , 它的中心到直导线的垂直距离为 d , 求这正方形载流线圈所受 I_1 磁场的合力是多少?

