

2021 年硕士研究生招生考试题签

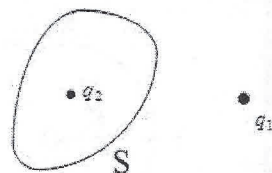
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 1 页共 4 页

一、(30 分, 每小题 3 分) 填空题

- 1、真空中, 有一无限长均匀带电细直线, 电荷线密度为  $\lambda(\lambda > 0)$ , 在距带电细直线为  $r$  处有一个带正电的点电荷, 该点电荷受带电直线电场力的大小为  $F$ , 则该点电荷的带电量为 \_\_\_\_\_。
- 2、真空中, 带电量分别为  $q$  和  $2q$  的两个点电荷组成的点电荷系, 两者之间的距离为  $L$ , 则它们的中点的电势为 \_\_\_\_\_。(取无穷远处电势为零)
- 3、当两极之间所加的电压为  $U$  时, 电容器内产生的电场能量为  $W_e$ , 则电容器的电容为 \_\_\_\_\_。
- 4、真空中, 某一区域的磁感应强度为  $\vec{B} = a\vec{i} + a\vec{j} + a\vec{k}$ , 其中  $a$  为常数。可知, 该区域内的磁场能量密度为 \_\_\_\_\_。(用  $\mu_0$  表示真空磁导率)
- 5、变化的 \_\_\_\_\_ 产生感生电场。
- 6、长为  $L$ 、流过的电流强度为  $I$  的载流直导线处在磁感应强度为  $\vec{B}$  的匀强磁场中, 电流流向与磁场方向垂直, 则该直导线所受的安培力的大小为 \_\_\_\_\_。
- 7、真空中, 有两个带电量分别为  $q_1$ 、 $q_2$  的带电体,  $\vec{E}$  为它们激发的电场强度,  $S$  为闭合曲面, 如右图所示。则  $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} =$  \_\_\_\_\_。(用  $\epsilon_0$  表示真空电容率)



二、(30 分, 每题 6 分) 简答题

- 1、指出影响线圈自感系数大小的四个因素? (6 分)
- 2、电介质的分类以及它们极化的区别? (6 分)
- 3、描述静电场的两个基本的物理量是电场强度和电势, 请问电势和电场强度的积分和微分关系? (6 分)

2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 2 页共 4 页

4、一匀强磁场被局限在半径为  $R$  的圆筒内, 磁感应强度  $\vec{B}$  与筒轴平行。假定磁场垂直纸面向外, 并且磁感应强度的大小随时间的变化率为  $\frac{dB}{dt}$ , 请讨论一下  $\frac{dB}{dt}$  分别为正值和负值时, 空间产生的感生电场的方向? (6 分)

5、平面电磁波的基本性质 (或特点) 是什么? (6 分)

三、(20 分)

1、真空中, 把一根电流为  $I$  的无限长载流直导线弯成下图 a 所示的形状, 若半圆周的半径为  $R$ 。求圆心  $O$  点的磁感应强度  $\vec{B}$  的大小及方向。(10 分)

2、真空中, 宽为  $a$  的无限长均匀带电平面, 如图 b 所示, 电荷面密度为  $\sigma$  ( $\sigma > 0$ ), 点  $P$  与带电平面共面, 且距平面的距离为  $b$ , 求: 整个带电平面在  $P$  点产生的场强  $\vec{E}$  的大小及方向。(10 分)

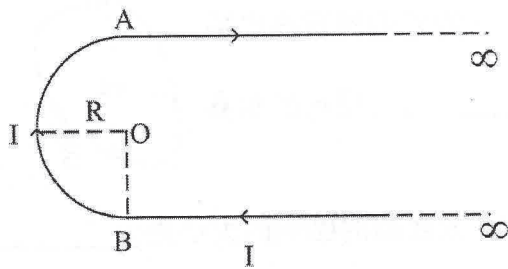


图 a

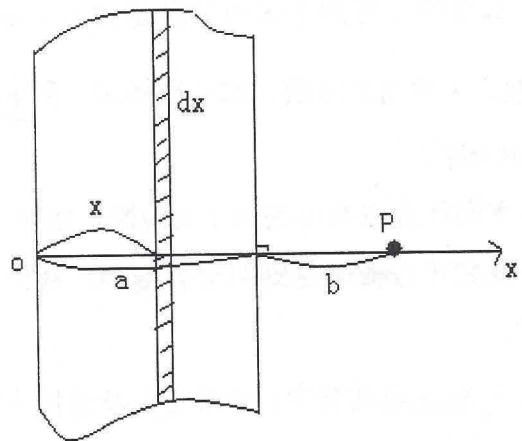


图 b

2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

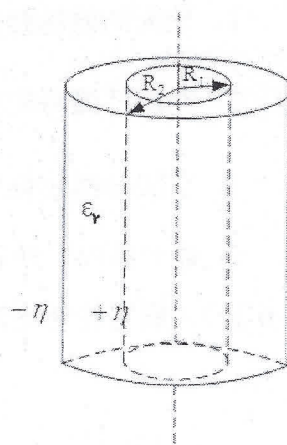
科目名称: 电磁学

第 3 页共 4 页

四、(20 分)

由两个均匀带电导体圆柱面构成的圆柱型电容器, 如图所示, 其内充满均匀各向同性的电介质, 相对电容率为  $\epsilon_r$ , 内外圆柱面的半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 单位长度上带电量分别为  $+\eta$  和  $-\eta$ 。求:

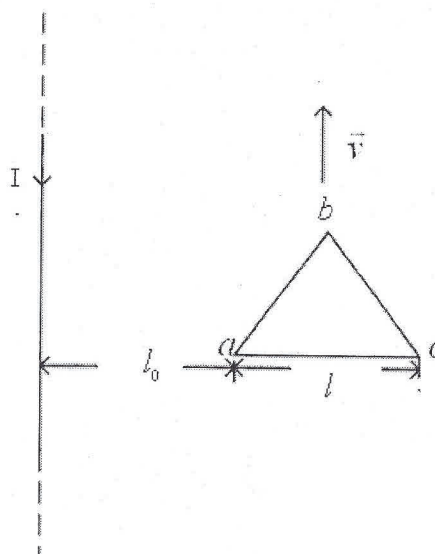
- 1、电介质内部的电位移矢量  $\vec{D}$ 、电场强度  $\vec{E}$  和极化强度  $\vec{P}$ ; (12 分)
- 2、内外圆柱面之间的电势差; (3 分)
- 3、电介质内、外表面的极化电荷面密度  $\sigma'$ 。(5 分)



五、(20 分)

如图, 真空中有一无限长载流直导线, 电流为  $I$  (常数), 方向如图所示。边长为  $l$  的等边三角形导体回路  $abca$  与前者共面, 且  $ac$  边与前者垂直,  $a$  点与无限长直导线的距离为  $l_0$ , 且回路  $abca$  沿平行于长直导线方向以速率  $v$  匀速向上运动。求:

- 1、 $abca$  中产生的动生电动势; (5 分)
- 2、 $ac$  边产生的动生电动势的大小及方向; (10 分)
- 3、指出动生电动势的非静电力类型。(2 分)
- 4、由高到低的顺序指出  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的电势 (不需要推导的过程)。(3 分)





2021 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 电磁学

第 4 页共 4 页

六、(30 分)

如图所示, 无限长同轴载流圆筒的内外半径分别为  $R_1$ 、 $R_2$ , 磁导率为  $\mu$  的无限长均匀磁介质充满两筒之间, 电流从内筒流入, 经外筒流出, 电流强度均为  $I$ 。求:

- 1、空间的磁场强度  $\vec{H}$  分布; (8 分)
- 2、空间的磁感应强度  $\vec{B}$  分布; (8 分)
- 3、空间的磁化强度  $\vec{M}$  分布; (8 分)
- 4、磁介质内、外表面的磁化电流面密度 (写出标量式即可); (6 分) (假定传导电流  $I$  向上的流向为电流的正方向)

