

目 录

2020-2021 学年第一学期期中考试 A 卷	3
2020-2021 学年第一学期期中考试 A 卷参考答案	7
2020-2021 学年第一学期期末考试试卷 (合肥)	10
2020-2021 学年第一学期期末考试试卷 (合肥) 参考答案	14
2020-2021 学年第一学期期末考试试卷 (宣)	17
2020-2021 学年第一学期期末考试试卷 (宣) 参考答案	20
2019-2020 学年第一学期期末考试 A 卷	23
2019-2020 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案	27
2018-2019 学年第一学期期末考试 A 卷	31
2018-2019 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案	36
2017-2018 学年第一学期期末考试 A 卷	39
2017-2018 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案	44
2016-2017 学年第一学期期末考试 A 卷	47
2016-2017 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案 ..	52
2014-2015 学年第一学期期末考试 A 卷	56
2014-2015 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案	62
2013-2014 学年第一学期期末考试 A 卷	66
2013-2014 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案	72
2012-2013 学年第一学期期末考试 B 卷	77
2012-2013 学年第一学期期末考试 B 卷参考答案	82
2011-2012 学年第一学期期末考试 B 卷	87
2011-2012 学年第一学期期末考试 B 卷参考答案	93

合肥工业大学《大学物理 B (下)》

2020-2021 学年第一学期期中考试 A 卷

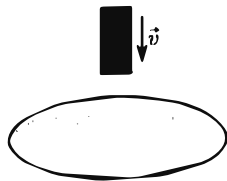
一、简答题

1、请说明用电场线如何描述空间一点的电场强度大小和方向？并说明静电场电场线的三个特点。

2、请具体说明如下情况如何利用静电屏蔽：1) 利用金属外壳保护精密仪器不受带电体影响；(2) 利用金属外壳防止高电荷量带电体对外界产生影响。

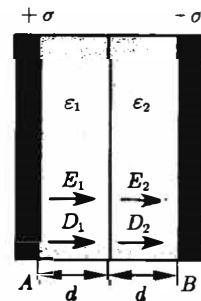
3、请简单分析带正电粒子在均匀磁场中的运动情况，并说明两个与该现象相关的应用。

- 4、如图，有一条形磁铁(N极向下)和一闭合线圈，磁铁以速度 v 从线圈上方开始向下运动直到穿出线圈，针对该过程试分别采用楞次定律和法拉第电磁感应定律判断出感应电动势的绕行方向。



- 5、请简要说明涡旋电场与静电场的区别，并根据涡旋电场的性质写出对应的电动势的表达式。

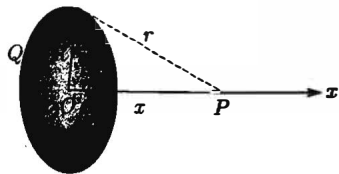
- 2、电容器面积 S ，中间有两层电介质(电容率 ϵ_1 、 ϵ_2 ，厚度均为 d)，自由电荷密度 $\pm\sigma$ 。求：(1) 在各层电介质里的电位移和电场强度；(2) 整个系统所储存的电能。



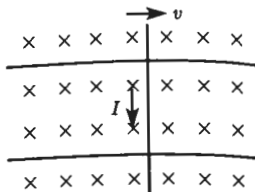
- 3、计算长直圆柱形载流导线(半径为 R)内外的磁场，并画出函数示意图。

二、计算题

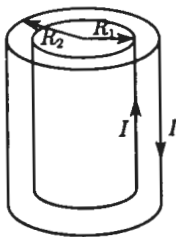
- 1、一半径为 R 的圆盘，均匀带有电荷量为 Q 。试计算轴线上任意一点 P 处的电势。



- 4、在均匀磁场 B 中，长度为 L 的导体在导轨上向右运动，受到的摩擦力为 $-\alpha v$ ，假定电流大小 I 始终和速度 v 大小相同，初速度为 v_0 ，计算经过时间 t 的速度。



- 5、同轴电缆内、外筒半径分别为 R_1 和 R_2 ，其间充满磁导率为 μ 的磁介质。内、外筒流过的电流 I 大小相等，方向相反。用磁能两种方法求解电缆单位长度的自感。



2020-2021 学年第一学期期中考试 A 卷参考答案

一、简答题

- 1、【学解】电场线是为了直观形象地描述电场分布而在电场中引入的一些假想的曲线。曲线上每一点的切线方向和该点电场强度的方向一致；曲线密集的地方场强强，稀疏的地方场场弱。静电场电场线的特点：(1) 电场线不闭合，始于正电荷或无穷远处，终止于无穷远或负电荷；(2) 电场线垂直于导体表面；(3) 电场线与等势面垂直。

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.2 电场线

- 2、【学解】(1) 如壳外有电荷 q ，则静电感应使壳外壁感应出异号电荷，它们与 q 在壳内空间任一点激发的合场强为零。因而壳外带电体不会影响壳内部精密仪器。

(2) 如壳内空腔有电荷 q ，则静电感应使壳内壁带有等量异号电荷，壳外壁带有等量同号电荷。将外壳接地，壳外电荷消失，壳内电荷 q 与壳内壁感应电荷在壳外产生的电场为零。因而将金属外壳接地可防止高电荷量带电体对外界产生影响。

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.4 导体壳与静电屏蔽

- 3、【学解】当粒子运动方向与磁场方向垂直时，作圆周运动；当粒子运动方向与磁场方向平行时，作直线运动；当粒子运动方向与磁场方向既不垂直也不平行时，作螺旋运动。应用：质谱仪、速度选择器、回旋加速器。

【考点延伸】《考试宝典》知识点八 8.3 磁场对运动电荷的作用

- 4、【学解】楞次定律：当条形磁铁向下运动时，穿过线圈的磁场方向向下增大，由楞次定律可知感应电流的磁场应向上，则由右手螺旋定则可知电流方向为逆时针（由上向下看），感应电动势方向为逆时针（由上向下看）。
法拉第电磁感应定律：条形磁铁向下运动，可看作线圈相对磁铁向上运动，根据磁铁产生的磁场以及线圈相对磁铁的运动方向，由右手定则可知线圈中感应电动势的方向为逆时针（由上向下看）。

【考点延伸】《考试宝典》知识点九 9.1 法拉第电磁感应定律

- 5、【学解】区别：两类电场产生的原因不同，静电场是由静止电荷产生的，涡旋电场是由变化的磁场产生的。静电场是保守场，静电力对电荷的作用与电荷的运动路径无关，只与初末位置有关，其电场线是有始有终的；涡旋电场是非保守场，电场力对电荷的作用与电荷的运动路径有关，其电场线是闭合的，静电场可以引入电势的概念，而涡旋电场不行。静电场的电场强度是由“场源电荷”的能量和空间位置决定，而涡旋电场是由磁场变化率和空间位置决定。

$$\text{电动势表达式: } \mathcal{E}_i = \oint \vec{E}_m \cdot d\vec{l}$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 静电场

二、计算题

- 1、【学解】在圆盘上任取一半径为 ρ 、宽度为 $d\rho$ 的细圆环，细圆环上的电荷为 $dq = \frac{Q}{\pi R^2} \cdot 2\pi\rho d\rho$ ，

该圆环在 P 处产生的电势为

$$dU = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{Q\rho d\rho}{2\pi\epsilon_0 R^2 \sqrt{\rho^2 + x^2}}$$

整个圆盘在P处产生的电势为

$$U = \int dU = \int_0^R \frac{Q\rho}{2\pi\epsilon_0 R^2 \sqrt{\rho^2 + x^2}} d\rho = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 R^2} (\sqrt{R^2 + x^2} - x)$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.3 电势

2、【学解】(1) 电荷分布具有平面对称性，极板间 \vec{D} 是均匀的，方向向右。

$$\oint_{S_1} \vec{D} \cdot d\vec{S} = \oint_{S_2} \vec{D} \cdot d\vec{S} + \oint_{S_3} \vec{D} \cdot d\vec{S} + \oint_{S_4} \vec{D} \cdot d\vec{S}$$

$$= 0 + 0 + D_1 \cdot S = D_1 S$$

$$\oint_{S_5} \vec{D} \cdot d\vec{S} = \oint_{S_6} \vec{D} \cdot d\vec{S} + \oint_{S_7} \vec{D} \cdot d\vec{S} + \oint_{S_8} \vec{D} \cdot d\vec{S}$$

$$= -D_1 S + 0 + D_2 \cdot S = 0$$

$$\therefore D_1 = D_2 = \sigma, E_1 = \frac{D_1}{\epsilon_1} = \frac{\sigma}{\epsilon_1}, E_2 = \frac{D_2}{\epsilon_2} = \frac{\sigma}{\epsilon_2}, \text{方向均向右。}$$

$$(2) W = \int w_m \cdot dV = \frac{1}{2} \epsilon_1 E_1^2 \cdot Sd + \frac{1}{2} \epsilon_2 E_2^2 \cdot Sd = \frac{\sigma^2 Sd}{2} \left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right) = \frac{\sigma^2 Sd (\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2\epsilon_1 \epsilon_2}$$

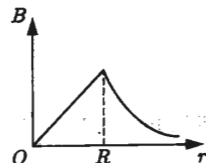
【考点延伸】《考试宝典》知识点七 7.5 电容和电容器

3、【学解】设长直导线中通有电流I，由真空中的安培环路定理：

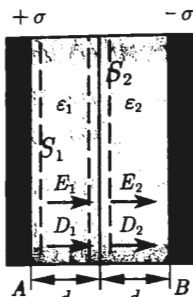
$$r < R \text{ 时, } B \cdot 2\pi r = \mu_0 \frac{\pi r^2}{\pi R^2} I \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi R^2}$$

$$r > R \text{ 时, } B \cdot 2\pi r = \mu_0 I \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

函数示意图如下：



【考点延伸】《考试宝典》知识点八 8.2 安培环路定理的应用



4、【学解】导轨在运动过程中受到向左的安培力和摩擦力，设向右为正方向，

$$-\alpha v - BIL = ma$$

$$\text{由 } I = v, \text{ 得 } -(\alpha + BL)v = m \frac{dv}{dt}$$

$$\int_{v_0}^v \frac{dv}{v} = \int_0^t -\frac{(\alpha + BL)}{m} dt,$$

$$\therefore v = v_0 e^{-\frac{(\alpha + BL)}{m} t}$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点八 8.3 磁场对载流导线的作用

5、【学解】由安培环路定理可知磁场分布：

$$B = \begin{cases} 0, & r < R_1 \\ \frac{\mu I}{2\pi r}, & R_1 < r < R_2 \\ 0, & r > R_2 \end{cases}$$

法一：

单位长度的同轴电缆中的磁场能量为

$$W_m = \int w_m dV = \int \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu} dV = \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\mu} \left(\frac{\mu I}{2\pi r} \right)^2 2\pi r \cdot 1 \cdot dr = \frac{\mu I^2}{4\pi} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

又由 $W_m = \frac{1}{2} LI^2$ ，电缆单位长度的自感为

$$L = \frac{2W_m}{I^2} = \frac{\mu}{2\pi} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

法二：

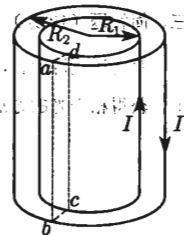
取单位长度的同轴电缆，其纵截面abcd上的磁通量为

$$\Phi_m = \int B \cdot dS = \int_{R_1}^{R_2} \frac{\mu I}{2\pi r} \cdot 1 \cdot dr = \frac{\mu I}{2\pi} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

则电缆单位长度的自感为：

$$L = \frac{\Phi_m}{I} = \frac{\mu}{2\pi} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

【考点延伸】《考试宝典》知识点九 9.3 自感



发现错误怎么办 金工大学联盟

扫码反馈

本书编辑者都是学长学姐，虽然核对多遍，但可能会有疏漏，诚恳希望学弟学妹们积极反馈错误，我们会及时更正的哦(づ￣)づ



打开QQ，扫一扫