

# 河海大学常州校区 2018-2019 学年第一学期

## 《大学物理 II》(物联网学院 2017 级) 期末 (课内) 考试 (A) 卷

授课班号 6610510- 专业                      学号                      姓名                     

题号	一	二					总分	审核
		10	11	12	13	14		
题分	44	10	12	8	10	16		
得分								

**有关常量：**真空电容率（真空介电常量） $\epsilon_0 = 8.854187817 \times 10^{-12} C^2 / (N \cdot m^2)$

真空磁导率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m / A$

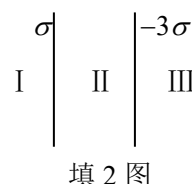
### 一、填空题（共 44 分，每空 2 分）

阅卷	得分

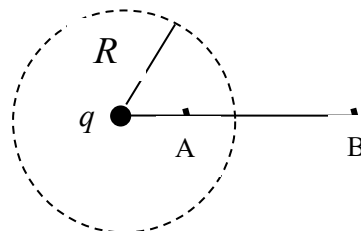
1、边长为  $a$  的等边三角形的三个顶点均放置带电量为  $+q$  的点电荷，则三角形中心处的电场强度大小为                     ，电势为                     ；若将一点电荷  $+Q$  从无穷远处移到正三角形中心处，电场力将作功                     。

2、如填 2 图所示，两块“无限大”的均匀带电平行平板，其电荷面密度分别为  $\sigma$  ( $\sigma > 0$ ) 及  $-3\sigma$ ，则在 II 区内的电场强度  $\vec{E}$  的大小

$|\vec{E}| = \underline{\hspace{2cm}}$ ，方向为水平向                     （此空选填“左”或“右”）。

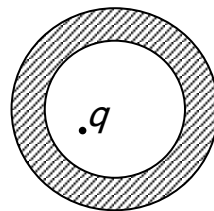


3、如填 3 图所示，在点电荷  $q$  的电场中，选取以  $q$  为球心、半径为  $R$  的球面为电势零点，则与点电荷  $q$  距离为  $\frac{R}{2}$  的 A 点的电势  $V_A = \underline{\hspace{2cm}}$ ；与点电荷  $q$  距离为  $2R$  的 B 点的电势  $V_B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

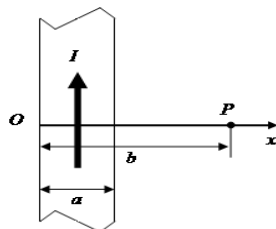


4、如填 4 图所示，一导体球腔带有电量  $Q$ ，若腔内非球心处有一点电荷  $q$ ，则：球腔内表面带电量为\_\_\_\_\_；球腔外表面带电量为\_\_\_\_\_；球腔外电场强度为\_\_\_\_\_；

填 3 图

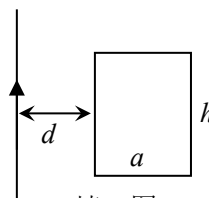


5、如填 5 图所示，宽为  $a$ 、电流为  $I$  的无限长扁平载流金属片，图中  $P$  的磁感应强度的大小为\_\_\_\_\_；方向为垂直纸面向\_\_\_\_\_（此空选填“里”或“外”）。



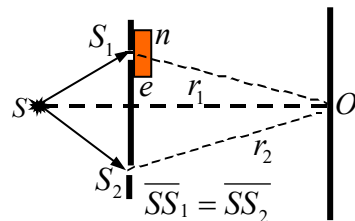
填 5 图

6、如填 6 图所示，一载有恒定电流  $I$  的无限长直导线与一矩形线圈共面放置，矩形线圈的高为  $h$ ，宽为  $a$ ，靠近无限长导线的一边与长直导线平行相距  $d$ 。当线圈以恒定速度  $v$  向上运动时，在图示时刻线圈中的感应电动势大小为\_\_\_\_\_；当线圈以恒定速度  $v$  向右运动时，在图示时刻线圈中的感应电动势大小为\_\_\_\_\_；方向为图示中的\_\_\_\_\_（此空选填“顺”或“逆”）时针。



填 6 图

7、如图所示，在双缝干涉实验中，若把一厚度为  $e$ 、折射率为  $n$  的薄云母片覆盖在  $S_1$  缝上，中央明条纹将向\_\_\_\_\_（此空选填“上”或“下”）移动；覆盖云母片后，两束相干光至原中央明条纹  $O$  处的光程差为\_\_\_\_\_。



填 7 图

8、一束光是自然光和线偏振光的混合光，总光强为  $I$ ，让它垂直通过一偏振片。若以此入射光束为轴旋转偏振片，测得透射光强度最大值是最小值的 5 倍，那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为\_\_\_\_\_；通过偏振片后的最小光强是\_\_\_\_\_；通过偏振片后的最大光强是\_\_\_\_\_。

9、某种透明媒质对于空气的临界角(指

全反射)等于  $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是\_\_\_\_\_；此媒质的折射率为\_\_\_\_\_。

## 二、计算题（共 56 分）

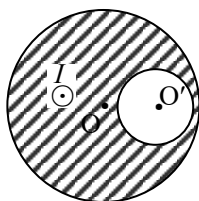
10、（本题 10 分）(1) 在单缝夫琅和费衍射实验中，垂直入射的光有两种波长  $\lambda_1=400\text{nm}$ ,  $\lambda_2=600\text{nm}$ 。已知单缝宽度  $a=1.0\times 10^{-2}$

阅卷	得分

cm，透镜焦距  $f=50\text{cm}$ 。求(1)两种光第一级衍射明条纹中心之间的距离。(5 分) (2) 若用光栅常数  $d=8.0\times 10^{-3}\text{mm}$  的光栅替代单缝，其他条件和上一问相同，求两种光第一级主极大值之间的距离。(5 分)

11、（本题 12 分）如图所示是一根外半径为  $R_1$  的无限长圆柱形导体管的横截面，管内空心部分的半径为  $R_2$ ，空心部分的轴与圆柱的轴相平行但不重合，两轴间的距离为  $a$ ，且  $a > R_2$ ，现有电流  $I$  沿导体管流动，电流均匀分布在管的横截面上，电流方向与管的轴线平行，求（1）圆柱轴线上的磁感应强度的大小；(6 分)（2）空心部分轴线上的磁感应强度的大小。(6 分)

阅卷	得分

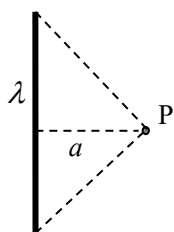


12、(本题 8 分) 用波长  $\lambda=500 \text{ nm}$  的单色光垂直照射在由两块玻璃板 (一端刚好接触成为劈棱) 构成的空气劈形膜上, 劈尖角  $\theta=2 \times 10^{-4} \text{ rad}$ 。如果将劈形膜内充满折射率为  $n=1.40$  的液体, 求从劈棱处数起第 5 个明条纹在充入液体前后移动的距离。

阅卷	得分

13、(本题 10 分) 求一根长为  $2a$ , 带电线密度为  $\lambda$  的均匀带电细棒中垂线上一点 P 处的电场强度。设 P 点到细棒的距离为  $a$ 。

阅卷	得分



14、(本题 16 分) 如图所示, 一截面为矩形的螺绕环, 内外半径分别为  $R_1 = a$  和  $R_2 = 3a$ , 高  $h = a$ , 绕有  $N$  匝线圈。在螺

阅卷	得分

绕环的中心轴线处置一无限长直导线。求:

(1) 螺绕环的自感系数; (6 分)

(2) 长直导线与螺绕环的互感系数; (6 分)

(3) 当螺绕环中通以  $I = 4 \sin 2t (A)$  的交变电流时, 长直导线中的感应电动势。(4 分)

