

721
黑龙江大学 2014 年硕士研究生入学考试试题

学科、专业： 物理学 光学专业

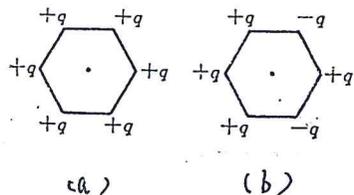
考试科目： 普通物理

共 4 页

注意：请在答卷纸上回答问题，并注明题号。在本题签上答题无效

一. 填空题 (共 30 分 每题 3 分)

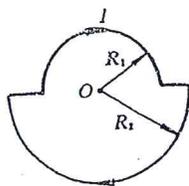
1. 用波长为 $\lambda = 640\text{nm}$ 的光照射迈克耳孙干涉仪, 若其中一条光路中插入一折射率为 $n=1.5$ 的薄片, 望远镜视场中心有 10 个条纹移过, 则薄片厚度为 () μm .
2. 550nm 的黄绿光射入折射率为 1.52 的玻璃中, 则该光在玻璃中的波长为 ().
3. 一束自然光入射到折射率分别为 n_1 和 n_2 的两种介质的交界面上, 发生反射和折射. 已知反射光是完全偏振光, 那么折射角 γ 的值为 ().
4. 一束光强为 I_0 的自然光射到偏振片 A 上, 经 A 后光强变为 (). 若再经过偏振片 B (B 和 A 的振片化方向互相垂直), 光强变为 ().
5. 单缝夫琅禾费衍射实验中, 除中央明纹外, 其它明纹的宽度为 (), 中央明纹宽度为其它明纹宽度的 () 倍.
6. 边长为 a 的六边形中, 六个顶点上都放有点电荷, 其电量的绝对值相等, 如图示的两种情况下, 六边形中点的场强的大小和电势分别为



$E_a = ()$; $V_a = ()$.

$E_b = ()$; $V_b = ()$.

7. 将导线弯成两个半径分别为 R_1 和 R_2 且共面的两个半圆, 圆心为 O, 通过的电流为 I, 如图所示. 则圆心 O 点的磁感应强度的大小为 (), 方向为 ().



8. 当带电导体处于静电平衡状态时, 导体内部处处没有 () 存在, 电荷只分布于 ().

9. 若导体中任意点处的电流密度为 δ , 电导率为 γ , 电场强度为 E , 则欧姆定律的微分形式

注意：请在答卷纸上回答问题，并注明题号。在本题签上答题无效

为 ().

10. 在 xy 平面上, 各点的电势满足 $V = a x / (x^2 + y^2) + b / (x^2 + y^2)^{1/2}$, 试中 x 和 y 为任意点的坐标, a 和 b 为常量, 则任意点的电场强度 E_x 为 (); E_y 为 ().

二. 选择题 (共 30 分 每题 3 分)

1. 平行单色光入射到相距为 d_1 的双缝上, 设在屏上某点 P 处出现第四级明条纹. 若使双缝的距离变为 d_2 , 此时 P 点出现第三级明条纹, 则 d_1/d_2 为 ().
(A) 3/4; (B) 4/3; (C) 7/9; (D) 9/7.
2. 一束波长为 λ 的单色光从空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 要使反射光线得到增强, 薄膜的厚度应为 ().
(A) $\lambda/4$; (B) $\lambda/4n$; (C) $\lambda/2$; (D) $\lambda/2n$.
3. 用光栅观察衍射条纹时, 光栅常量变小时, 则 ().
(A) 衍射条纹间距变大, 条纹宽度变大;
(B) 衍射条纹间距变大, 条纹宽度变小;
(C) 衍射条纹间距变小, 条纹宽度变小;
(D) 衍射条纹间距变小, 条纹宽度变大.
4. 自然光以布儒斯特角入射到透明介质的表面时, 则 ().
(A) 反射线和折射线是平行的; (B) 反射线和入射线是垂直的;
(C) 折射光是线偏振光; (D) 反射光的光振动垂直于入射面.
5. 在迈克尔孙干涉仪的一条光路中, 放入一折射率为 n 、厚度为 d 的透明介质片. 放入后, 两光路光程差的改变量为 ().
(A) $2(n-1)d$; (B) $2nd$; (C) nd ; (D) $(n-1)d$.
6. 静电场的环路定理 $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$ 说明静电场的性质是 ().
(A) 静电场线是闭合曲线;
(B) 静电场力是非保守力;
(C) 静电场是有源场;
(D) 静电场是保守力场.

注意：请在答卷纸上回答问题，并注明题号。在本题签上答题无效

7. 无限长载流直导线在 P 处弯成以 O

为圆心, R 为半径的圆, 如图所示,

若所通电流为 I, 缝 P 极窄, 则 O

处磁感应强度 B 的大小为

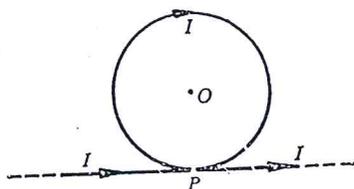
() .

(A) $\mu_0 I / \pi R$;

(B) $\mu_0 I / R$;

(C) $(1-1/\pi) \mu_0 I / 2R$;

(D) $(1+1/\pi) \mu_0 I / 2R$.



8. 真空中两块互相平行的无限大均匀带电平板, 其面电荷密度分别为 $+\sigma$ 和 $+2\sigma$, 两板的距

离为 d, 则两板间的电势差为 () .

(A) 0; (B) $3\sigma d / 2\epsilon_0$; (C) $\sigma d / \epsilon_0$; (D) $\sigma d / 2\epsilon_0$.

9. 在静电场中电场线为平行直线的区域内 () .

(A) 场强 E 相同, 电势 U 不相同;

(B) 场强 E 不相同, 电势 U 相同;

(C) 场强 E 不相同, 电势 U 不相同;

(D) 场强 E 相同, 电势 U 相同.

10. 一无限长直导线中部弯成如图所示的四分之一

圆周 MN, 圆心为 O, 半径为 R, 若导线中的电流强

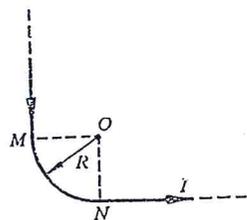
度为 I, 则 O 处磁感应强度 B 的大小为 () .

(A) $\mu_0 I / 2\pi R$;

(B) $\mu_0 I / 2\pi R (1+\pi/4)$;

(C) $\mu_0 I / 8\pi R$;

(D) $\mu_0 I / 8R$.



注意：请在答卷纸上回答问题，并注明题号。在本题签上答题无效

三、计算题 (共 80 分 每题 16 分)

1. 计算一半径为 R、带电量为 q 的均匀带电球体 (1) 内外任意点的电场与电势; (2) 静电能.

2. 如图所示, 一长直导线中通有电流

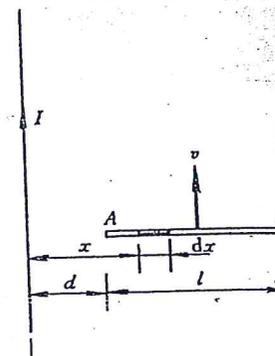
$I=10A$, 在其附近有一长 $l=0.2m$

的金属棒 AB, 以 $v=2m/s$ 的速度平

行于长直导线作匀速运动, 如棒

的近导线的一端距离导线 $d=0.1m$,

求金属棒中的动生电动势.



3. 一根长直导线, 其 $\mu \approx \mu_0$, 载有电流 I, 已知电流均匀分布在导线的横截面上. 试证: 单位

长度导线内所储存的磁能为 $\mu_0 I^2 / 16\pi$.

4. 两块平玻璃板的一端相接, 另一端用

一圆柱形细金属丝填入两板之间, 因

此两板间形成一空气劈尖, 今用波长

为 $546.1mm$ 的单色光垂直照射板面,

板面上显出明暗条纹各 74 条, 试求金

属丝的直径.



5. 波长为 $600nm$ 的单色光垂直入射在一光栅上, 第二级明纹出现在 $\sin\phi=0.20$ 处, 第四级

缺级. 求

(1) 光栅相邻两缝的间距;

(2) 光栅狭缝的最小宽度;

(3) 在屏幕上实际呈现的全部级数.

四、简答题 (共 10 分, 每题 5 分)

1. 简述霍尔效应.

2. 如何区分光的五种偏振态.