

北京化工大学 2016—2017 学年第一学期

《普通物理 II》期末考试试卷

课程代码	P	H	Y	2	1	6	0	1	T
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 任课教师: _____ 复核教师: _____

题号	一	二	三	总分
得分				

一、选择题 (每题3分, 共39分, 请用英文大写字母将答案填入下表中)

1. 真空中通有恒定电流 I , 长度为 $l=1\text{m}$ 长的密绕螺线管, 横截面积为 $S=5\text{mm}^2$, 总匝数为 N , 螺线管内部轴线正中心处的磁感应强度 B 为,

A) $\mu_0 I / 4\pi r$. (B) $\mu_0 I / 2\pi r$. (C) $\mu_0 N I$. (D) $\mu_0 N I / l$.

2. 氦核 (带有 $2e$ 的电量) 与质子以同一速率垂直于磁场方向入射到均匀磁场中, 它们各自作圆周运动的半径比 R_α / R_p 和周期比 T_α / T_p 分别为:

(A) 1 和 2; (B) 1 和 1; (C) 2 和 2; (D) 2 和 1.

3. 真空中一个平面圆线圈和一个正方形矩形平面线圈, 两个线圈流过的电流大小相同. 二者几何中心处的磁感应强度大小相同, 矩形线圈的边长和圆环半径比值.

(A) $\frac{16\sqrt{2}}{\pi}$. (B) $\frac{8\sqrt{2}}{\pi}$. (C) $\frac{4}{\pi}$. (D) $\frac{2}{\pi}$.

4. 两条同样的导线, 其中一个做成单匝平面圆线圈, 另一个做成匝数 $N=2$ 的平面圆线圈. 两个线圈通以同样的电流. 两个线圈由垂直转到共面时的互感系数比值为 (在转动过程中, 两个线圈的圆心始终重合)。

(A) 6倍. (B) 4倍. (C) 2倍. (D) 0倍.

5. 人们可以使用相对磁导率 μ_r 对磁介质的种类做基本分类, 以下错误的选项是,

(A) 顺磁物质 μ_r 远大于1, (B) 顺磁物质 μ_r 微微大于1,
(C) 抗磁物质 μ_r 微微小于1. (D) 铁磁物质 μ_r 远大于1.

6. 关于机械波的说法中正确的选项是, (媒质中的频率 ν_w , 波源频率 ν_s)

(A) 动能最小时, 势能最大. (B) 动能最大时, 势能最小.
(C) ν_w 和 ν_s 一定相同 (D) 机械波的动能和势能同相位.

7. 一质量为 m 的滑块, 分别连接上劲度系数为 k_1 和 k_2 的轻弹簧, 或者和两个弹簧的串、并联连接, 可以组成四种不同的弹簧振子. 当外界提供同样一份能量而引起系统振动发生, 则 m 和以下那种弹簧构成的系统的能量大小之讨论是正确的.

(A) 和 k_1 构成系统能量大. (B) 和 k_2 系统能量大. (C) 和 k_1, k_2 串联的系统能量大.
(D) 和 k_1, k_2 并联的系统能量大. (E) 几种情况系统能量一样大.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案													

8. 单色光依次穿过厚度和折射率分别为 d_1 、 n_1 、 d_2 、 n_2 以及 d_3 、 n_3 的三种介质, 则进、出第二种介质时的位相差 (相位差) 为, (n_2 的大下介于 n_1 和 n_3 之间。 λ_0 为真空的波长)。

- (A) $\frac{n_1 d_1}{\lambda_1} 2\pi$. (B) $\frac{n_2 d_2}{\lambda_2} 2\pi$. (C) $\frac{n_3 d_3}{\lambda_3} 2\pi$. (D) $\frac{n_2 d_2}{\lambda_2} 2\pi + \pi$. (E) $\frac{n_2 d_2}{\lambda_0} 2\pi$

9. 波长为 λ 的单色平行光垂直入射到狭缝宽度为 2λ 的单缝上。则第一级暗纹衍射角正弦值为。

- (A) $1/2$. (B) 1 . (C) $1/3$. (D) $1/6$.

10. 根据惠更斯-菲涅尔原理, 如光栅平面、透镜、屏幕三者平行。入射平行单色光从垂直于光栅平面入射变为斜入射时, 关于能观察到的光谱线的最高级次 k 和条纹总数正确的是?

- (A) 变小, 不变. (B) 变大, 不变. (C) 不变, 不变. (D) 变小, 变小.

11. 一束光强为 I_0 的偏振光, 通过偏振片后, 出射光的光强为 $I = I_0 / 2$. 入射偏振光的振动方向和偏振片的偏振化方向之间的夹角为多少角度

- (A) 30° . (B) 45° . (C) 60° . (D) 90° .

12. 人们试图使用能量为 10.0eV 的光子激发处于基态的氢原子。实验后, 氢原子所处量子态主量子数 n 为?

- (A) $n=1$. (B) $n=2$. (C) $n=3$. (D) $n=4$.

13. 关于受激辐射以及激光知识方面, 以下选项错误的是。

- (A) 受激辐射光子和入射光子的偏振状态是相同的。
(B) 同一个原子前后两次自发辐射的同频率的光子肯定是不相干。
(C) 通常的激光工作物质必须具有三能级以上的系统。
(D) 通常的激光器是由三个组成部分构成。

二、填空题 (14~20 每题3分, 21~22 每题5分 共31分)

14. 匀强磁场 B 沿着负 z 轴方向。通过一半径为 R ,

开口向 z 轴正方向的半球壳表面的磁通量的大小为 _____ Wb.

15. 长度为 l , 横截面积的半径为 r (远小于 l), 总匝数为 N 的螺线管, 自感系数 L 为 _____。

16. 平行板电容器极板上的电场强度随时间变化率为 $\Delta E / \Delta t$, 则位移电流密度为 _____。

17. 氟 ($Z=9$) 最外层电子的轨道角动量量子数为 _____。

18. 简谐振动的动能的变化频率为 ν , 则简谐振动的振动周期 $T =$ _____。

19. 一平面简谐波沿 Ox 轴正方向传播, 波长为 λ .

坐标原点处质点的振动方程为 $y_0 = A \cos(2\pi\nu t + \phi_0)$, 则波动方程为 _____;

20. 一个电量为 q 粒子垂直射向磁感应强度为 B 的匀强磁场中后,

粒子做匀速圆周运动的轨道半径为 R , 则粒子的物质波波长为 _____。

21. 设描述微观粒子运动的波函数为 $\Psi(\vec{r}, t)$, 则 $\Psi\Psi^*$ 表示 _____;

$\Psi(\vec{r}, t)$ 须满足的条件是 _____;

22. 原子内电子的量子态的四个量子数中, 当 n 、 l 、 m_l 一定时不同的量子态数目为 _____;

当 n 、 l 一定时, 不同的量子态数目为 _____; 当 n 一定时, 不同的量子态数目为 _____。

三、计算题（每题10分，共30分）

23. 真空中一个流有恒定电流，电流面密度为大小为 J 的无限长载流直圆柱体半径为 R ，求圆柱体内部空间的磁感强度 $\vec{B}(x)$ 的分布。

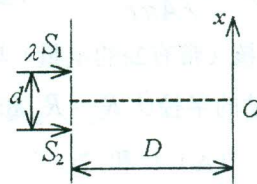
24. 已知一平面简谐波的表达式为 $y = A \cos(t + x)$ (SI)。

- (1) 求该波的波长 λ ，周期 T 和波速 u 的值；
- (2) 写出 $t = 4.2\pi$ s 时各波峰位置的坐标表达式，并求出此时离坐标原点最近的那个波峰的位置；
- (3) 求 $t = 4.2\pi$ s 时离坐标原点最近的那个波峰通过坐标原点的时刻 t 。

25. 双缝干涉实验装置如图所示, 双缝与屏之间的距离 D , 两缝之间的距离 d , 用波长 λ 的单色光垂直照射双缝. 使用白光照射双缝时, 白色条纹出现在屏上 O 点处.

(1) 求 O 点上方的第五级明条纹的坐标 x .

(2) 如果用厚度 l , 折射率 n 的两个吸收率为95%的偏振片分别盖住两个缝, 两个偏振片的透光方向和两个狭缝垂直. 求上述第五级明条纹的坐标 x' .



装

订

线