

西南大学

2010年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：光学

研究方向：

试题名称：普通物理

试题编号：855

(答题一律做在答题纸上，并注明题目番号，否则答题无效)

一. 填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1. 力学基本单位有_____ (SI)
2. 力学相对性原理是_____
3. 保守力做功的特点是_____;
4. 质点的角动量定理是_____;
5. 多普勒效应是指, 在波源和接受者之间有相对运动时, _____发生改变的效应.
6. 电荷守恒定律是指_____;
7. 电容器的储能可以表示为_____;
8. 电场强度可以由_____的梯度给出;
9. 位移极化是指有极分子在外电场的作用下, _____转向外电场方向的极化;
10. LR 电路的特征是, 电压发生突变时, L 中的_____不能突变;
11. 涡旋电场是由_____激发的;
12. 德布罗意波的波长为_____;
13. 氢原子中, 若电子处于 $n=2, l=1$ 的状态, 该电子的轨道动量矩 $p=$ _____;
14. 杨氏干涉实验中, 双缝间距为 d , 波长为 λ , 双缝离观察屏距离为 L , 则屏上两亮(暗)纹间距为_____;
15. 证实光量子性的实验是_____.

二. 选择填空 (每题 3 分, 共 30 分)

1. [] 某物体的运动规律为 $dv/dt = -kv^2t$, 式中 k 为常数。当 $t=0$ 时, 初速度为 v_0 , 则速度 v 与时间 t 的函数关系是

A. $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$ B. $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2}$ C. $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{4} + \frac{1}{v_0}$ D. $\frac{1}{v} = \frac{kt^3}{2} + \frac{1}{v_0}$

2. [] 一小球由绳系着以角速度 ω_0 无摩擦的水平面上作圆周运动。如在绳的另一

端作用一个竖直向下的拉力,使小球的运动半径 R_0 缓慢地由变为 $R_0/2$,则小球的角速度是

- A. ω_0 B. $2\omega_0$ C. $3\omega_0$ D. $4\omega_0$

3. [] 设有两波的表达式为 $y_1 = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ 和 $y_2 = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right)$, 则此合成波中相邻波节与波腹间的距离是

- A. $\frac{\lambda}{4}$ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. $\frac{\lambda}{8}$ D. λ

4. [] 一平行板电容器充电后和充电电源断开,若用绝缘柄将电容器的极板拉开,则电容器上的电压

- A. 不变 B. 增大 C. 变小 D. 先大再小

5. [] 在迈克耳逊干涉仪的一条光路中,放入一折射率为 n , 厚度为 h 的透明介质片,放入后,两光束的光程差改变量为

- A. $2(n-1)h$ B. $2nh$ C. nh D. $nh/2$

6. [] 波长为 λ 的单色光垂直投射与缝宽为 b , 总缝数为 N , 光栅常数为 d 的光栅上,其光栅方程为

- A. $b \sin \theta = k\lambda$ B. $(d-b) \sin \theta = k\lambda$ C. $d \sin \theta = k\lambda$ D. $Nd \sin \theta = k\lambda$

7. [] 为正常眼已调好的显微镜,患近视的人使用时,应该如何调节

- A. 拉长镜筒 B. 缩短镜筒 C. 增大物距 D. 减小物距

8. [] 在 300K 时达到热平衡的中子,其德布罗意波长近似为多少 \AA ?

- A. 0.179 B. 1.79 C. 17.9 D. 179

9. [] 金属球壳的内外半径分别为 R_1 和 R_2 , 其中心置一点电荷 Q , 问球壳的电位为多少?

- A. $Q/4\pi\epsilon_0 R_1$ B. $Q/4\pi\epsilon_0 R_2$ C. $QR_2/4\pi\epsilon_0 R_1$ D. $Q/4\pi\epsilon_0 (R_1 + R_2)$

10. [] 边长为 $2a$ 的一个导体框上有电流 I 流过, 则此框中心处的磁场

- A. 与 a 无关 B. 正比于 a^2 C. 与 a 成反比 D. 与 a 成正比

三. (15分)圆柱体以 80rad/s 的角速度绕其轴线转动, 它对该轴的转动惯量为 $4\text{kg}\cdot\text{m}^2$. 由于恒力矩的作用, 在 10s 内它的角速度降为 40rad/s . 圆柱体损失的动能为多少 J? 力矩的大小为多少 N.m?

四. (15分)运载火箭的最后一级以 $v_0 = 7600\text{m/s}$ 的速率飞行. 这一级由一个质量为 $m_1 = 290.0\text{kg}$ 的火箭壳和一个质量为 $m_2 = 150.0\text{kg}$ 的仪器舱扣在一起. 当扣松开后, 二者间的压缩弹簧使二者分离. 这时二者的相对速率为 $u = 910.0\text{m/s}$. 设所有速度都在同一直线上, 求两部分分开后各自的速度.

五. (15分)金属球壳的内外半径分别为 R_1 和 R_2 , 其中心置一点电荷为 q . 试问:

- (1)球壳内外电场分布;
- (2)球壳的电位为多少?

六. (15分)一横波沿绳传播, 其波函数为 $y = 2 \times 10^{-2} \sin 2\pi(200t - 2.0x)$

- (1)求此横波的波长、频率、波速和传播方向;
- (2)求绳上质元振动的最大速度并与波速比较.

七. (15分)白光照射到折射率为 1.33 的肥皂膜上, 若从 45° 角方向观察薄膜呈现绿色 (500nm), 试求薄膜最小厚度. 若从垂直方向观察, 肥皂膜正面呈现什么颜色?

八. (15分)电荷量 Q 均匀分布在半径为 R 的球面上, 这球面以匀角速度 ω 绕它的一个固定直径旋转. 试论证球面内磁场是均匀磁场.