

西南师范大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：光学、凝聚态物理

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 1.5 分, 共 30 分)

1. 保守力场做功_____;
2. 爱因斯坦的狭义相对论假设一是相对性原理, 二是_____;
3. 在有加速度的参考系中应用牛顿定律, 须引入_____;
4. 决定质点系质心运动的是质点系所受_____;
5. 质点角动量守恒, 则其所受_____为零;
6. 多普勒效应是指, 在波源和接收者之间有相对运动时, _____发生改变的效应.
7. 欧姆定律的微分形式是_____;
8. 磁场的能量密度_____;
9. 电场强度可以由_____的梯度给出;
10. 电介质的位移极化是指无极分子在外电场的作用下, 正负电荷中心发生相反方向_____从而产生附加电偶极矩的极化机理;
11. 磁介质一般分为_____三类;
12. RC 电路的特征是, 电压发生突变时, C 上的_____不能突变;
13. 位移电流假说的核心是_____;
14. 普朗克量子假说是对什么现象提出的_____;
15. 狭义相对论是哪一年建立的_____;
16. 氢原子的轨道量子化假设是谁最早提出的_____;
17. 自然光以布儒斯特角入射到两种介质界面上, 其反射光是_____;
18. 光电效应实验证实_____;
19. 光的偏振现象证实了光作为电磁波是一种_____ (填横波或纵波)
20. 原子壳层的建立要同时服从_____原理和能量最低原理.

二、选择填空 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 运动物体的瞬时速度和平均速度总是相等, 则该物体所作的运动为 【 】
A. 匀加速直线运动; B. 自由落体运动;
C. 匀速圆周运动; D. 匀速直线运动.
2. 用手把弹簧拉长的过程中, 下面四种说法中正确的是 【 】
A. 弹性力作正功, 弹性势能减小;
B. 弹性力作正功, 弹性势能增大;
C. 弹性力作负功, 弹性势能减小;
D. 弹性力作负功, 弹性势能增大.
3. 关于质量的以下四种说法正确的是 【 】

- A. 质量是物质的量;
- B. 质量是物质多少的量度;
- C. 质量是物体惯性的量度;
- D. 质量是物体受重力的量度。

4. 下列说法正确的是

【 】

- A. 场强 E 只依赖于场的性质;
- B. 场强 E 和电势 U 只与试验电荷大小有关;
- C. 场强 E 和电势 U 和试验电荷和场的性质都有关;
- D. 电势 U 的大小仅依赖场的性质。

5. 下列说法正确的是

【 】

- A. 沿着电流方向, 电位必降低;
- B. 不含源支路中电流必从高电位到低电位;
- C. 含源支路中电流必从低电位到高电位;
- D. 支路两端电压为零时, 支路电流必为零。

6. 一电流从 $(-\infty, 0)$ 流到 $(0, 0)$ 后, 被等分为两部分, 一部分流向 $(\infty, 0)$, 另一部分流向 $(0, \infty)$, 则 $(0, -a)$ 的磁感应强度为

【 】

- A. $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$;
- B. $\frac{3\mu_0 I}{4\pi a}$;
- C. $\frac{\mu_0 I}{\pi a}$;
- D. $\frac{3\mu_0 I}{8\pi a}$ 。

7. 戴维孙—革末实验中, 电子射向镍晶体的表面。此实验

【 】

- A. 确定了电子的荷质比;
- B. 证明电子具有自旋的特性;
- C. 确定了电子的康普顿波长;
- D. 表明电子具有波动性。

8. 量子力学与经典力学在描述粒子的状态和力学量方面不正确的是

【 】

- A. 微观粒子坐标和动量可以同时确定;
- B. 经典力学中粒子坐标和动量也可以同时确定;
- C. 微观粒子的状态用波函数描述;
- D. 经典力学中粒子的状态用坐标和动量描述。

9. 有一单缝宽 $a=0.1$ 毫米, 在缝后放一焦距 $D=50$ 厘米的会聚透镜, 用一平行绿光 $\lambda=5400 \text{ \AA}$ 垂直照射单缝。整个装置放在水中与放在空气中比较, 则中央明纹宽度

【 】

- A. 变宽;
- B. 变窄;
- C. 不变;
- D. 中央明纹消失。

10. 做大浪和费衍射时, 把单缝沿透镜主轴的垂直方向上平移, 则衍射图样变化的情况是

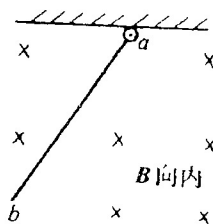
【 】

- A. 形状不变, 只是向上平移;
- B. 形状不变, 只是向下平移;
- C. 图样的形状和位置不受单缝平移的影响;
- D. 图样的形状和位置都变化。

三、(15分) 一根金属杆, 长为 L 。上端 a 有一小孔, 套在固定的水平轴上, 使杆以匀角速度 ω 在磁场中来回摆动, 磁场的磁感强度 B 与摆动平面垂直并向内, 如图所示。试问

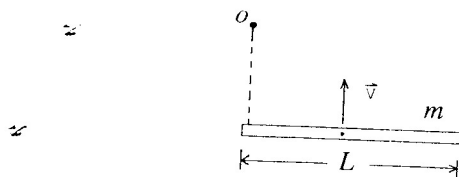
(1) 杆下端 b 的电势的表达式。假设 a 点的电势为 0。

(2) b 和 a 哪点的电势高?

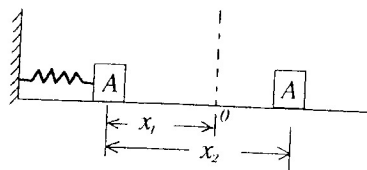


四、(15分) 设波长为 $\lambda = 500\text{nm}$ 的绿色平行光, 垂直入射到缝宽 $a = 0.5\text{mm}$ 的单缝上。缝后放一焦距为 2.0m 的透镜, 试求: (1) 在透镜的焦平面上测得的中央明纹的宽度; (2) 若缝宽变为 0.51mm , 中央明纹宽度大约减小多少?

五、(15分) 如图所示, 在光滑的水平桌面上有一长为 L , 质量为 m 的匀质细杆以与棒长方向相互垂直的速度 v 向前平动, 平动中它与一固定在桌面上的钉子 O 相碰撞, 碰撞后, 细杆将绕点 O 转动。试求其转动的角速度 ω 。



六、(15分) 一轻弹簧的劲度系数为 $k = 100\text{N/m}$, 左端固定, 右端联一质量 $m = 0.1\text{kg}$ 的物体 A , 先将弹簧压缩到离 A 的平衡位置为 $x_1 = 0.02\text{m}$ 处, 释放后, 物体 A 向右沿水平面运动达到距离 $x_2 = 0.035\text{m}$ 处停止运动。求 (1) 物体与水平面间的滑动摩擦系数 μ ; (2) 物体 A 过平衡位置时的速度 v 。



七、(15分) 有圆线圈直径 8 厘米, 共 12 匝, 通电流 5 安培, 将此线圈置于磁感应强度为 0.6 特斯拉的匀强磁场中。试求:

(1) 作用在线圈上的最大转矩;

(2) 线圈平面在什么位置时转矩是 (1) 中的一半?

八、(15分) 如图所示, 一劲度系数为 K 的轻弹簧与一轻柔绳相连, 该绳跨过一个半径为 R , 转动惯量为 J 的定滑轮, 绳的另一端悬挂一质量为 m 的物体。开始时弹簧无伸长, 物体由静止释放 (滑轮与轴之间的摩擦忽略不计, 滑轮与绳子之间无滑动)。试求物体下落 h 时的速度大小。

