

# 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)

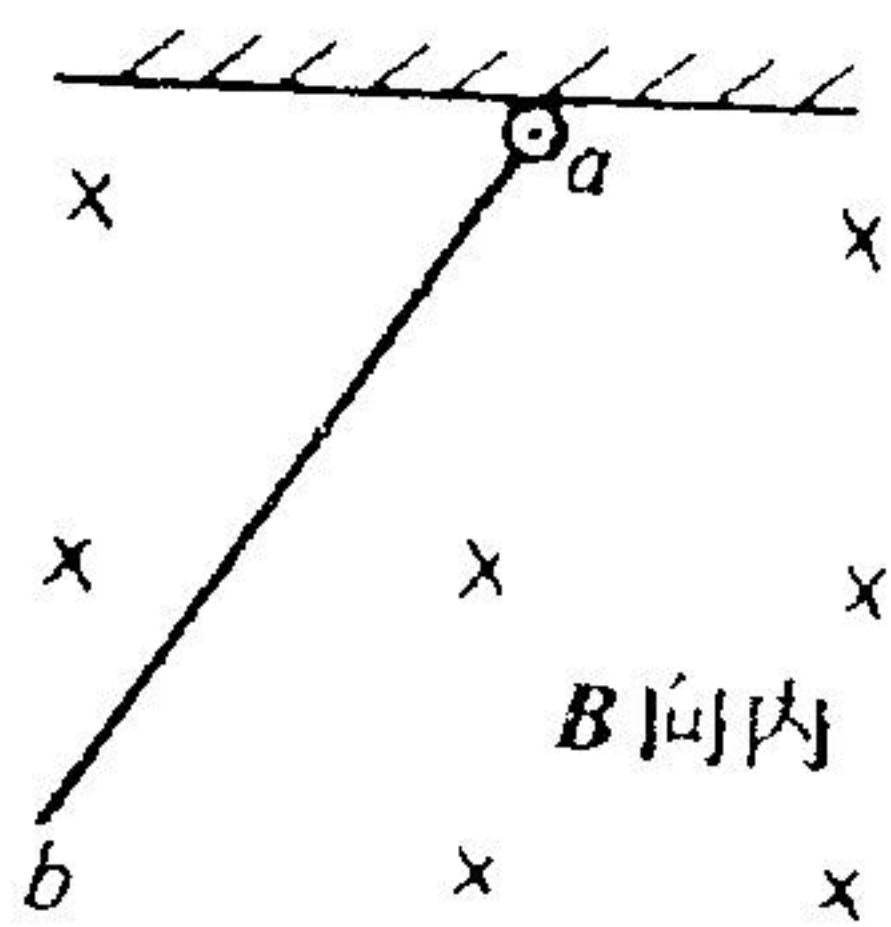
1. 运动物体的瞬时速度和平均速度总是相等, 则该物体所作的运动为 **【    】**  
A. 匀加速直线运动;                      B. 自由落体运动;  
C. 匀速圆周运动;                        D. 匀速直线运动.
2. 用手把弹簧拉长的过程中, 下面四种说法中正确的是 **【    】**  
A. 弹性力作正功, 弹性势能减小;  
B. 弹性力作正功, 弹性势能增大;  
C. 弹性力作负功, 弹性势能减小;  
D. 弹性力作负功, 弹性势能增大.
3. 关于质量的以下四种说法正确的是 **【    】**

- 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. 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. 做夫琅和费衍射时, 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  $\omega$  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

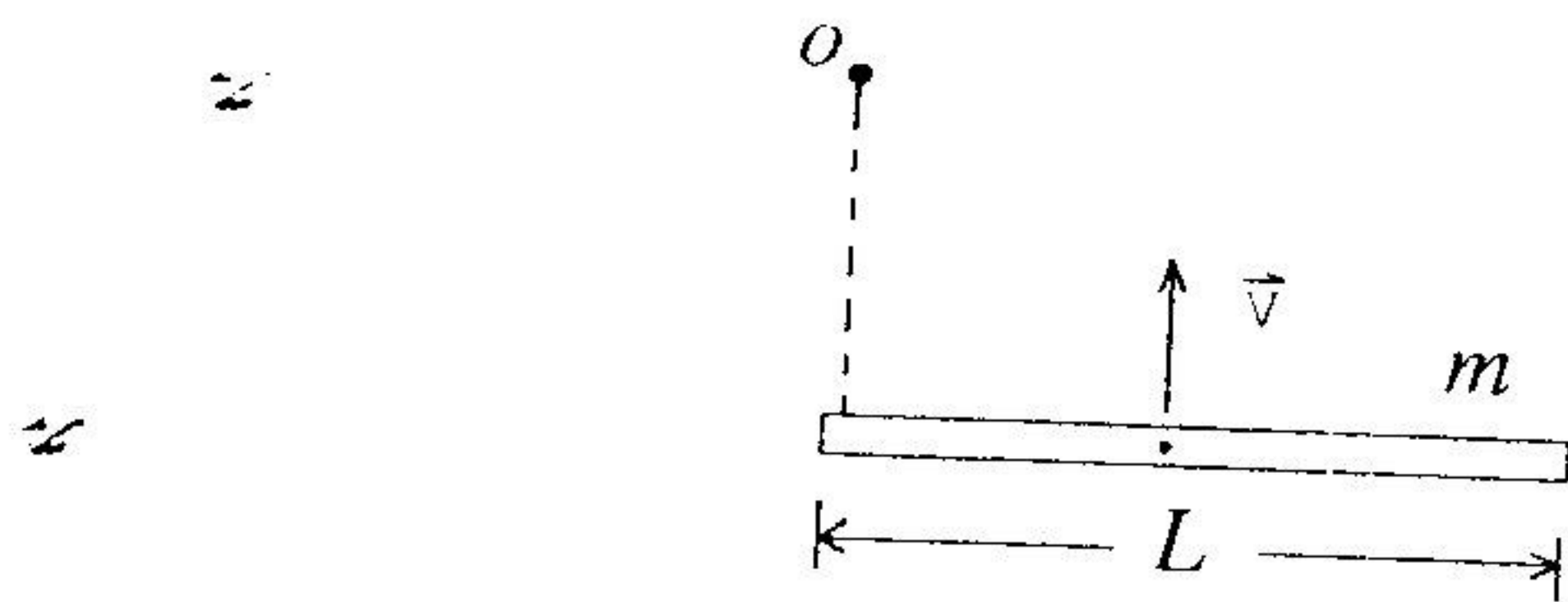
(1) 杆下端  $b$  的电势的表达式。假设  $a$  点的电势为 0。

(2)  $b$  和  $a$  哪点的电势高？

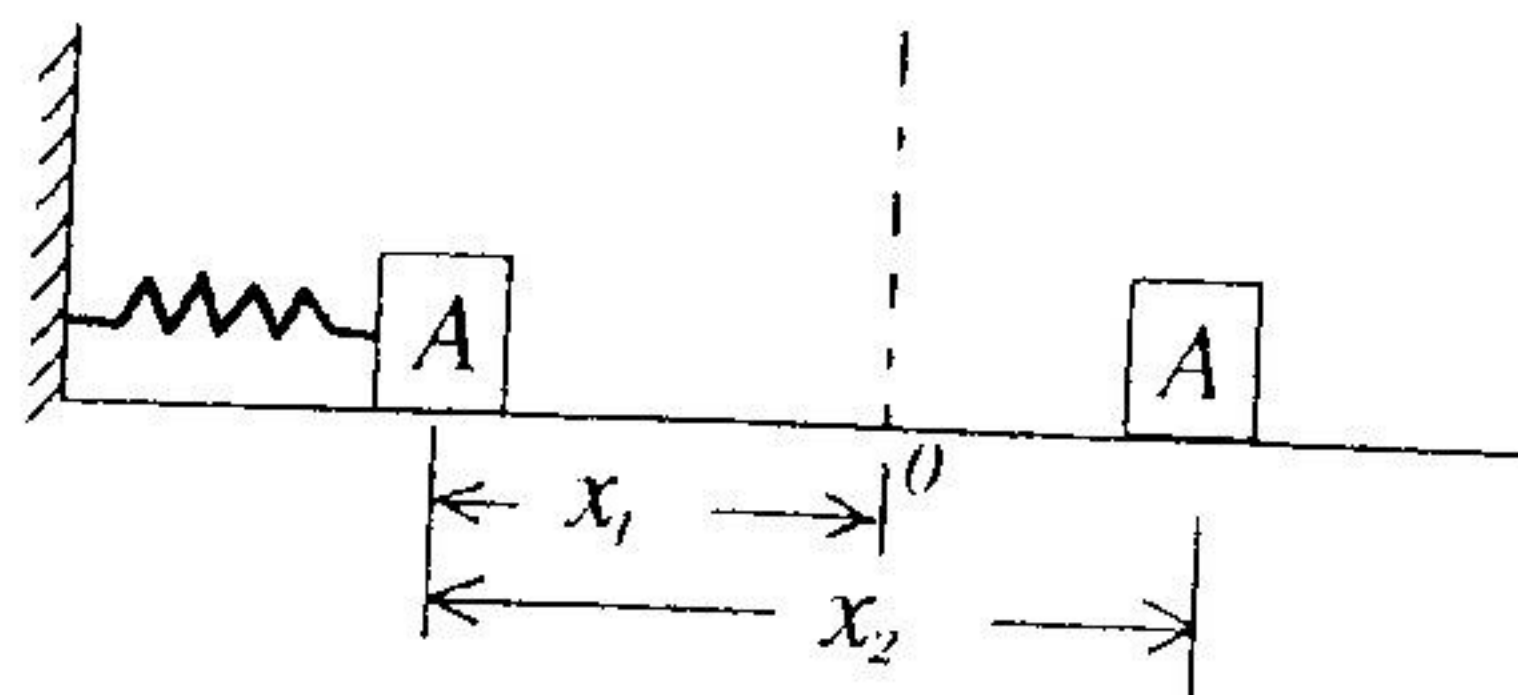


四、(15分) 设波长为  $\lambda = 500\text{nm}$  的绿色平行光，垂直入射到缝宽  $a = 0.5\text{mm}$  的单缝上。缝后放一焦距为  $2.0\text{m}$  的透镜，试求：(1) 在透镜的焦平面上测得的中央明纹的宽度；(2) 若缝宽变为  $0.51\text{mm}$ ，中央明纹宽度大约减小多少？

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，平动中与一固定在桌面上的钉子  $O$  相碰撞，碰撞后，细棒将绕点  $O$  转动。试求其转动的角速度  $\omega$ 。



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  $\mu$ ；(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。

