

# 西南师范大学

2009 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：所有方向

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. 做功和路径无关的力场叫\_\_\_\_\_;
2. 爱因斯坦的狭义相对论假设一是光速不变, 二是\_\_\_\_\_;
3. 在有加速度的参考系中应用牛顿定律, 须引入\_\_\_\_\_;
4. 质点系所受合外力等于质点系总质量乘以\_\_\_\_\_;
5. 质点角动量守恒, 则其所受\_\_\_\_\_为零;
6. 当波源和接收者之间有相对运动时, 会发生频率改变的效应, 这称为\_\_\_\_\_;
7. 欧姆定律的微分形式是\_\_\_\_\_;
8. 电场的能量密度\_\_\_\_\_;
9. 电场强度可以由\_\_\_\_\_的梯度给出;
10. 电介质无极分子在外电场的作用下产生附加电偶极矩的极化称为\_\_\_\_\_;
11. 磁介质一般分为\_\_\_\_\_三类;
12. RL 电路的特征是, 电压发生突变时, L 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. 自然光以某角度入射到两种介质界面上, 其反射光是平面偏振光。这角度称为\_\_\_\_\_;
18. 说明光的波粒二相性的实验是\_\_\_\_\_;
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能量最低原理和\_\_\_\_\_原理.

## 二. 简单回答 (可以只写结果, 每题 6 分, 共 30 分)

1. 简述德布罗意波假设.
2. 什么是霍尔效应?
3. 激光产生的基本条件.
4. 什么是塞曼效应?
5. 简述康普顿散射实验的结果.

三. (15分) 半径为  $R_1$  的导体球带电量  $q$ , 在它外面同心地罩一金属壳, 其内外壁的半径分别为  $R_2$  与  $R_3$ , 已知  $R_2 = 2R_1$ ,  $R_3 = 3R_1$ , 今在距球心为  $d = 4R_1$  处放一电量为  $Q$  的点电荷, 并将球壳接地, 试问:

(1) 球壳带的总电量是多大?

(2) 如用导线将壳内导体球与壳相连, 球壳带电量是多少?

四. (20分) 如图 1 所示, 两物体质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ , 定滑轮的质量为  $m$ , 半径为  $r$ , 可视作均匀圆盘。已知  $m_2$  与桌面间的滑动摩擦系数为  $\mu_k$ , 求  $m_1$  下落的加速度和两段绳子中的张力各是多少? 设绳子和滑轮间无相对滑动, 滑轮轴受的摩擦力忽略不计。

五. (15分) 作简谐振动的小球, 速度最大值为  $v_m = 3\text{cm/s}$ , 振幅  $A = 2\text{cm}$ , 若从速度为正的最大值的某时刻开始计算时间,

- (1) 求振动的周期;
- (2) 求加速度的最大值;
- (3) 写出振动的表达式。

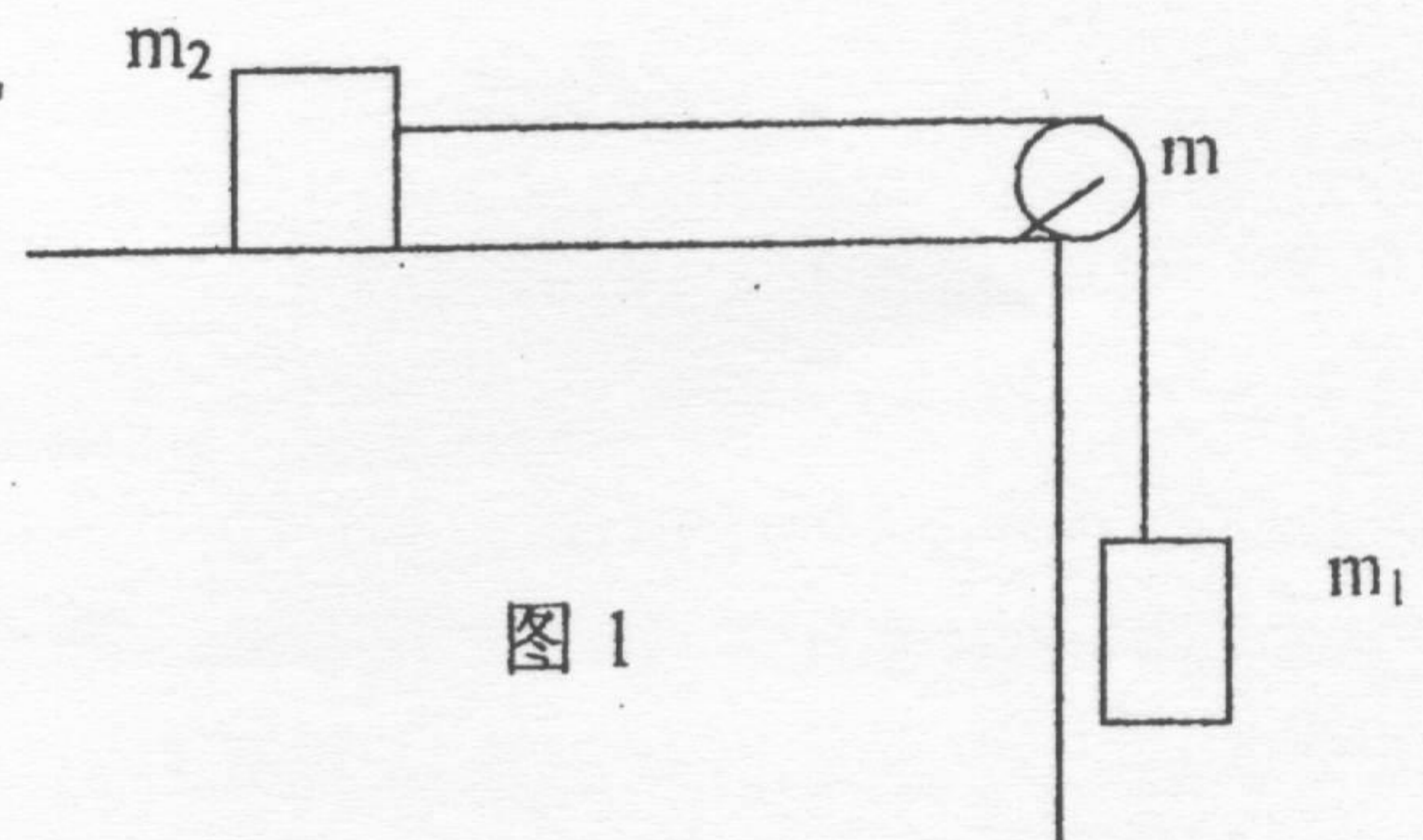


图 1

六. 波长  $\lambda = 5633 \text{ \AA}$  的单色光, 从远处的光源发出, 穿过一直径  $D = 2.6$  毫米的小圆孔, 与孔相距  $r_0 = 1$  米处放一屏幕。(1) 屏正对孔中心的点  $P_0$  将是亮的还是暗的?

(2) 要使  $P_0$  点变成暗点, 至少要把幕移动多少距离?

七. (13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 2, 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  $v$ 。

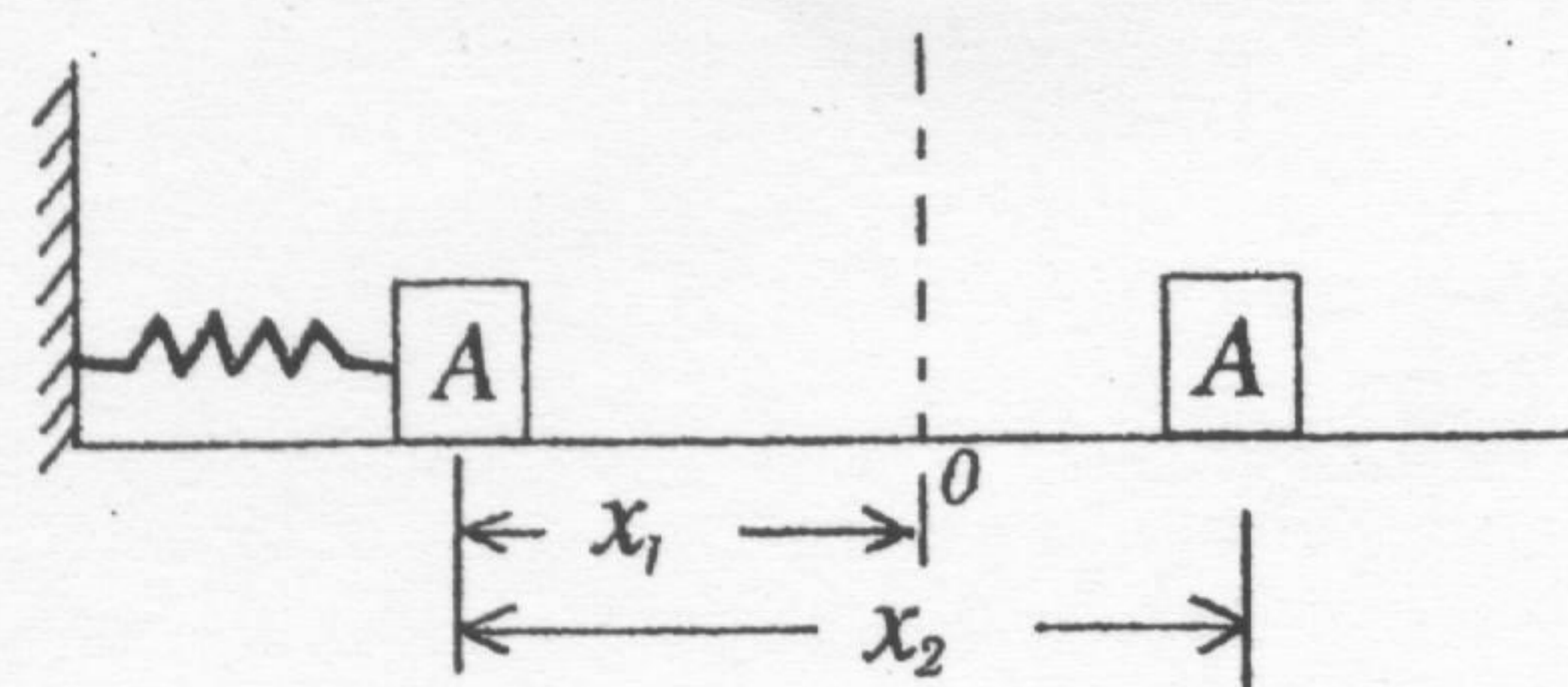


图 2