

# 西南师范大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 A

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：441-2

(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. 力场为保守力场, 则做功与路径\_\_\_\_\_;
2. 爱因斯坦的相对性原理是指\_\_\_\_\_;
3. 在有加速度的参考系中应用牛顿定律, 须引入惯性力, 以匀角速度定轴转动的参考系中惯性力为\_\_\_\_\_;
4. 质心运动定理是\_\_\_\_\_;
5. 一粒子在力场  $\vec{F} = r^2 \vec{r}$  中运动, 其中  $\vec{r}$  是位矢. 如果没有其他的力, 一般来讲其机械能守恒, 角动量\_\_\_\_\_;
6. 多普勒效应是指, 在波源和接受者之间有\_\_\_\_\_, 频率发生改变的效应.
7. 电流的稳恒条件是\_\_\_\_\_;
8.  $w = \frac{1}{2} \vec{D} \cdot \vec{E}$  表示电场的\_\_\_\_\_;
9. 电场强度可以由\_\_\_\_\_的梯度给出;
10. 有极分子在外电场的作用下, 转向外电场方向的介质极化为\_\_\_\_\_;
11. 磁介质一般分为顺磁质, 抗磁质, 和\_\_\_\_\_三类;
12. CR 电路的特征是, 电压发生突变时, C 上的\_\_\_\_\_不能突变;
13. 电磁波传播的机制是\_\_\_\_\_;
14. 塞曼效应是指\_\_\_\_\_;
15. 狭义相对论是哪一年建立的\_\_\_\_\_;
16. 氢原子基态中电子在轨道上的速度约为\_\_\_\_\_;
17. 自然光入射到两种介质界面上, 若反射光是完全偏振光, 则入射角称为\_\_\_\_\_;
18. 电子衍射实验证实\_\_\_\_\_;
19. 光栅衍射中, 缺级现象产生的原因是\_\_\_\_\_;
20. 原子壳层的建立要同时服从包利不相容原理和\_\_\_\_\_.

## 二. 选择填空 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 已知质点的运动方程为

$$\vec{r} = a \sin \omega t \vec{i} + b \cos \omega t \vec{j}$$

该质点在 x-y 平面内所作的运动是

[ ]

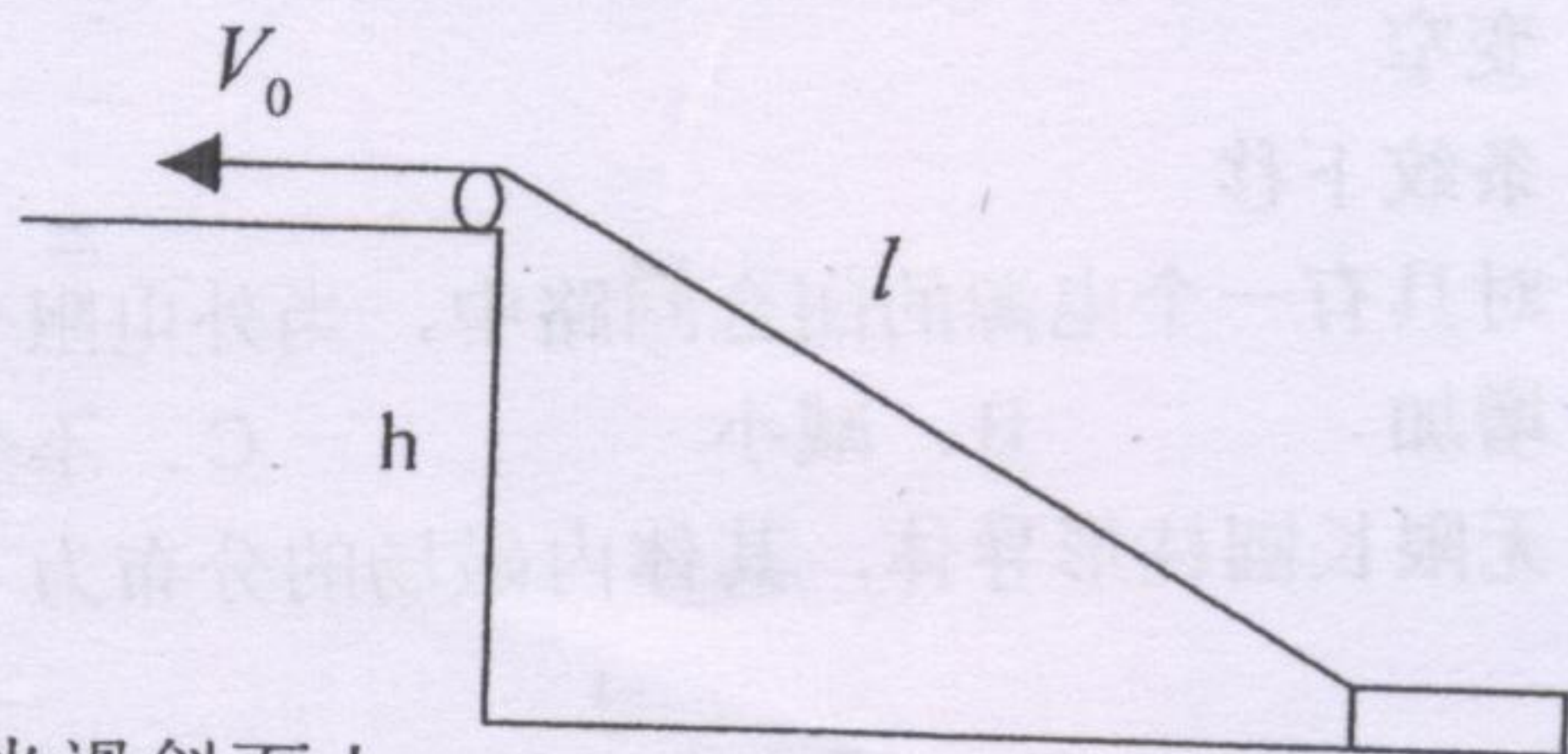
A. 圆周运动      B. 匀速椭圆运动      C. 变速椭圆运动      D. 抛物线运动

2. 物体自高度为 H 的 O 点沿光滑的固定斜面下滑, 问斜面的倾角  $\theta$  多大时, 物体滑到末端的速度最大?

[ ]

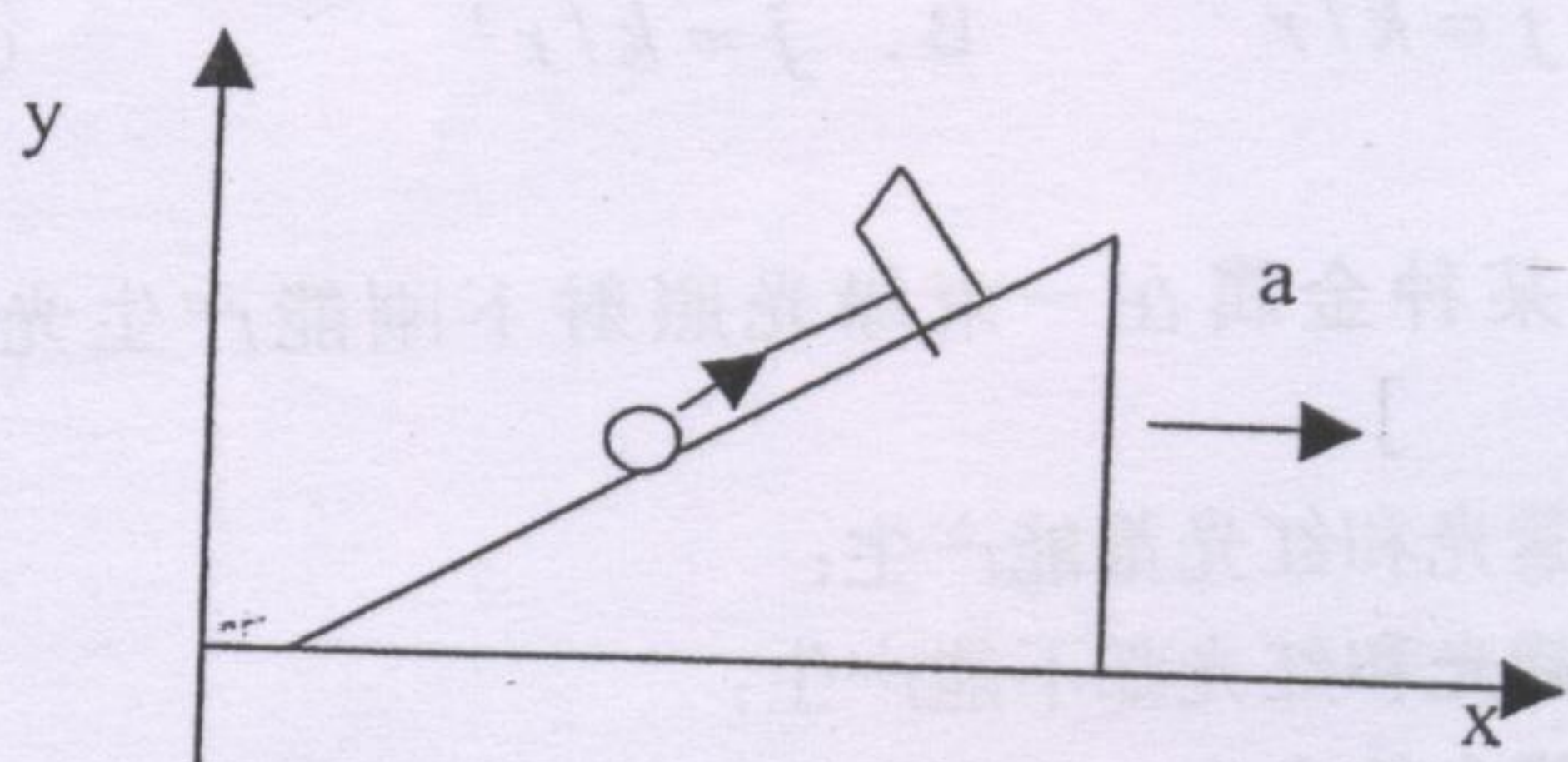


三. (15 分) 如图所示, 在离水面高度为  $h$  的岸边上, 有人用绳子拉船靠岸, 收绳的速率恒为  $v_0$ , 求船到岸边的距离为  $s$  时的速度和加速度.



四. (16 分) 设质量  $m=0.5\text{kg}$  的小球挂在倾角  $\theta=30^\circ$  的光滑斜面上

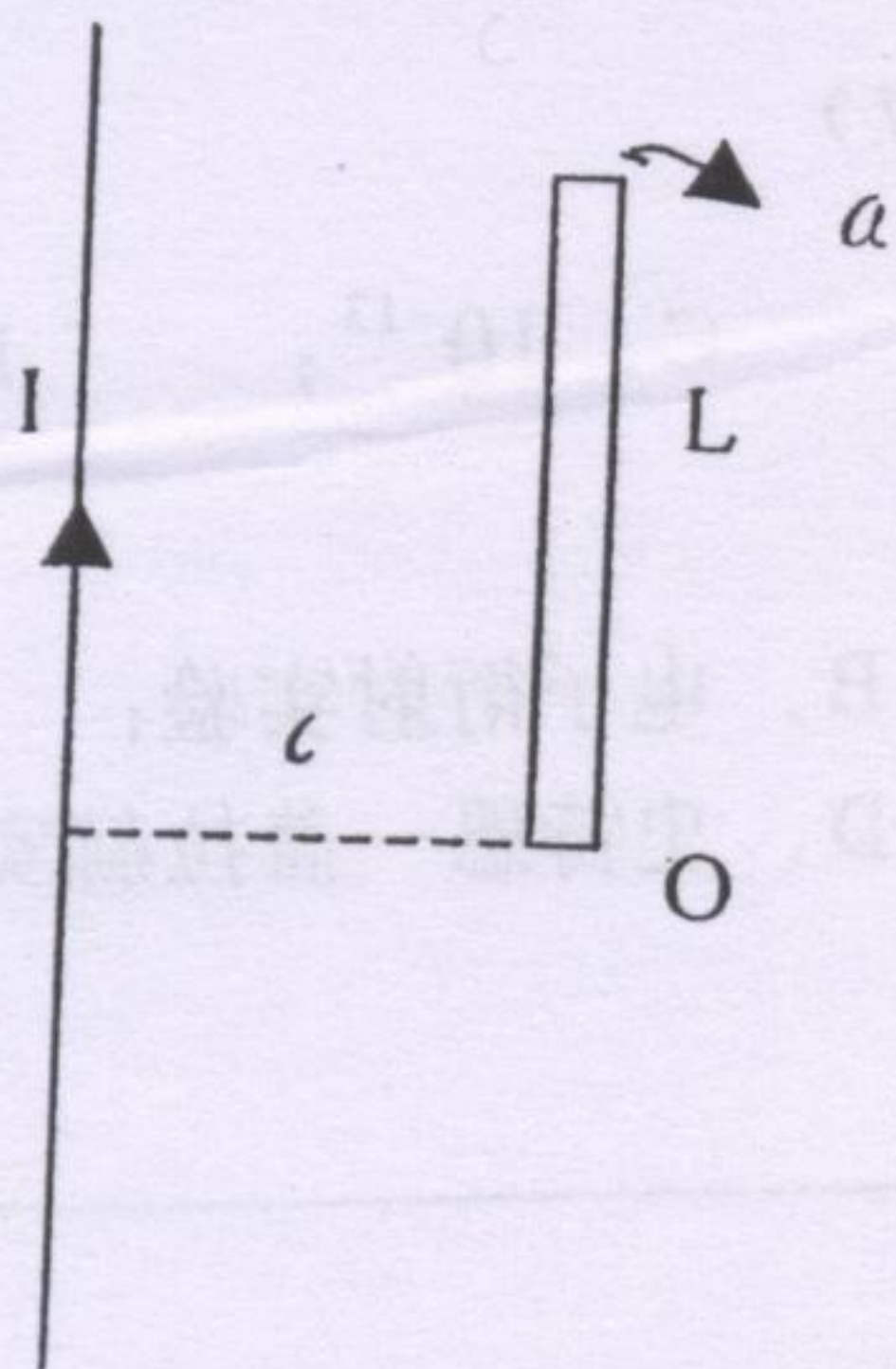
- (1) 当斜面以加速度  $a=2.0\text{m/s}^2$  沿如图所示的方向运动时, 绳中的张力及小球对斜面的正压力各是多大?
- (2) 当斜面的加速度至少为多大时, 小球将脱离斜面?



五. (15 分) 一导体球半径为  $R_1$ , 其外同心地罩以内外半径分别为  $R_2$  和  $R_3$  的厚导体壳, 此系统带电后内球电势为  $\phi_1$ , 外球所带总电量为  $Q$ . 求此系统各处的电势和电场分布.

六. (14 分) 白光照射到折射率为 1.33 的肥皂膜上, 若从  $45^\circ$  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?

七. (15 分) 一细导线载电流为  $I$ , 导线旁有一导体棒, 长为  $L$ . 导体棒一端  $O$  固定, 导体棒绕  $O$  端以角速度  $\omega$  匀速转动. 求导体棒在如图位置时, 棒中的感应电动势大小和方向.



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  $\omega$  绕它的一个固定直径旋转. 试论证球面内磁场是均匀磁场.



- A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D. 各种  $\theta$  都一样.

3. 若用折射率为  $n$ , 厚度为  $t$  的云母片将双缝中的一个缝 (假如是下缝) 遮住, 则干涉条纹发生的变化是 [      ]

- A. 变窄      B. 变宽  
C. 条纹下移      D. 条纹上移

4. 对具有一个电源的闭合回路中, 当外电阻变为零时, 外电路的功率 [      ]

- A. 增加      B. 减小      C. 不变      D. 为零

5. 无限长圆柱形导体, 其体内磁场的分布为

$$B = \frac{2\mu_0 k r^{\frac{1}{2}}}{3}$$

其中  $k$  为常数,  $r$  为场中一点到对称轴的垂直距离, 则其体电流分布为 [      ]

- A.  $j = k/r$       B.  $j = k/r^{\frac{1}{2}}$       C.  $j = k/r^{\frac{3}{2}}$       D.  $j = k/r^2$

6. 某种金属在一束绿光照射下刚能产生光电效应, 现用紫光或红光照射时, 能产生光电效应的为 [      ]

- A. 紫光和红光都能产生;  
B. 紫光和红光都不能产生;  
C. 紫光能产生, 红光不能产生;  
D. 红光能产生, 紫光不能产生.

7. 电子和中子的动能分别为  $1.5 \times 10^2 eV$  和  $8.24 \times 10^{-2} eV$ , 则电子和中子的德布罗意波长满足 [      ]

- A.  $\lambda_e = \lambda_n$ ;      B.  $\lambda_e > \lambda_n$ ;      C.  $\lambda_e < \lambda_n$ ;      D. 无法确定.

8. 在康普顿实验中, 散射光子能够产生一个电子-正电子对, 则最大散射角为 [      ]

- A.  $30^\circ$       B.  $60^\circ$       C.  $90^\circ$       D.  $180^\circ$ .

9. 经典电子半径的数量级为 (以  $m$  为单位) [      ]

- A.  $10^{-8}$ ;      B.  $10^{-12}$ ;      C.  $10^{-13}$ ;      D.  $10^{-15}$ .

10. 哪些实验事实说明电子具有自旋 [      ]

- A. 康普顿实验;      B. 电子衍射实验;  
C. 夫兰克-赫兹实验;      D. 史特恩-盖拉赫实验.