

2005 年深圳大学硕士研究生入学考试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 物理电子学 考试科目: 普通物理

(时间: 3 小时, 可携带计算器)

一、概念题 (每题 7 分, 共 70 分)

1. 对于用 $\psi(\vec{r}_1, \vec{r}_2)$ 描述的二粒子体系, 测得粒子 1 在 $(\vec{r}_1, \vec{r}_1 + d\vec{r}_1)$ 中的概率为

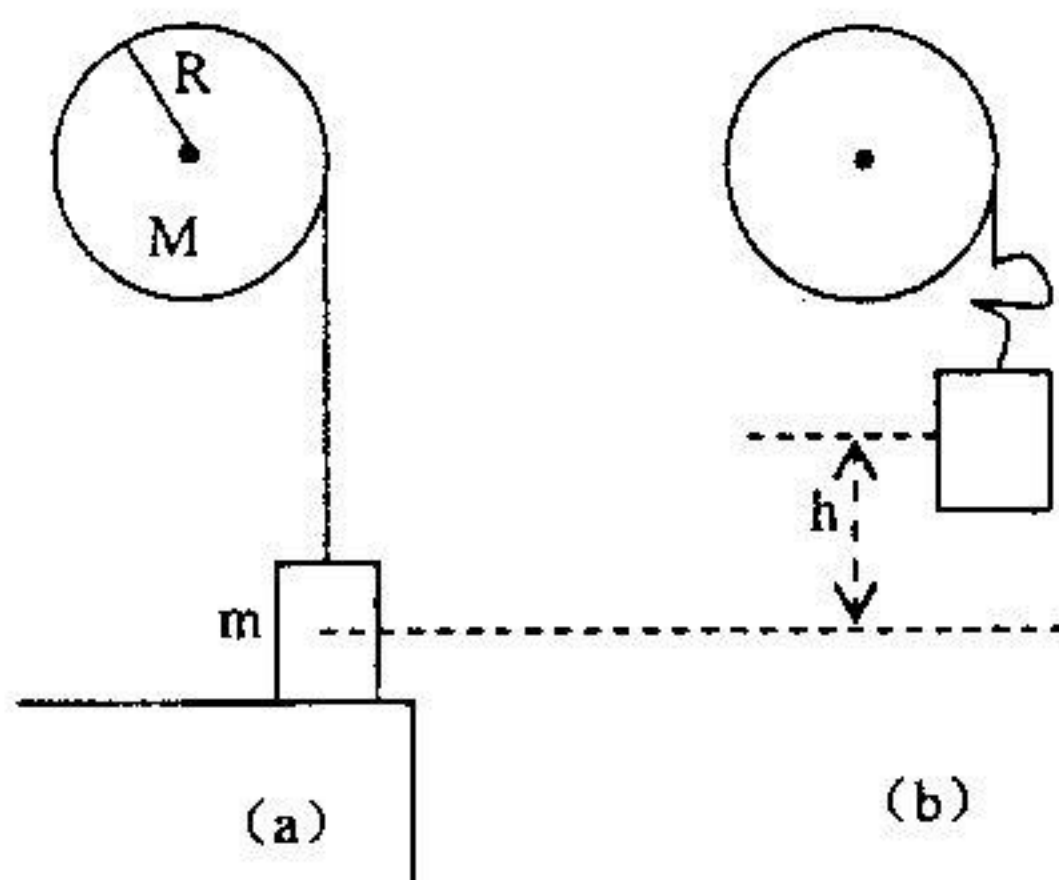
2. 一光源发出功率 100W、波长 500nm 的绿光, 此光源每秒放出的光子数为

3. 质量为 $1.67 \times 10^{-27} \text{kg}$, 速度为 2200m/s 的高温中子的德布罗意波长为 _____ nm
4. 一束部分平面偏振光, 当用一理想偏振片检验时 (旋转偏振片), 发现透过极大光强是极小光强的 6 倍。则平面偏振成分与非偏振成分的比值为 _____
5. 一无线电波频率 900kHz, 某点距其波源 50km, 则每秒钟通过此点的波峰数为 _____ 个。
6. 波长 630nm 的激光入射到一双缝上, 产生的干涉明纹之间的距离为 8.3mm, 另一波长的光产生的干涉明纹之间的距离为 7.6mm, 则该光的波长为 _____ nm。
7. 自感为 0.48H 的线圈中流过的电流为 5A, 则其存储的能量为 _____ J。
8. 在密立根实验中, 一油滴带 4 个电子的电荷, 质量为 1.8×10^{-12} 克, 它在两平行且相距 1.8cm 的极板间保持静止。则带电极板间的电压为 _____ 伏。
9. 在月球表面运送宇航员的车子上有一弹簧悬架, 此悬架在地球上时的振动频率为 0.6Hz。如果月球上的物重为地球上的 1/6, 则此悬架在月球上的振动频率为 _____ Hz。
10. 一弹簧振子总能量为 E_0 , 振幅为 x_0 。当 $x =$ _____ 时, 其动能和势能相等。

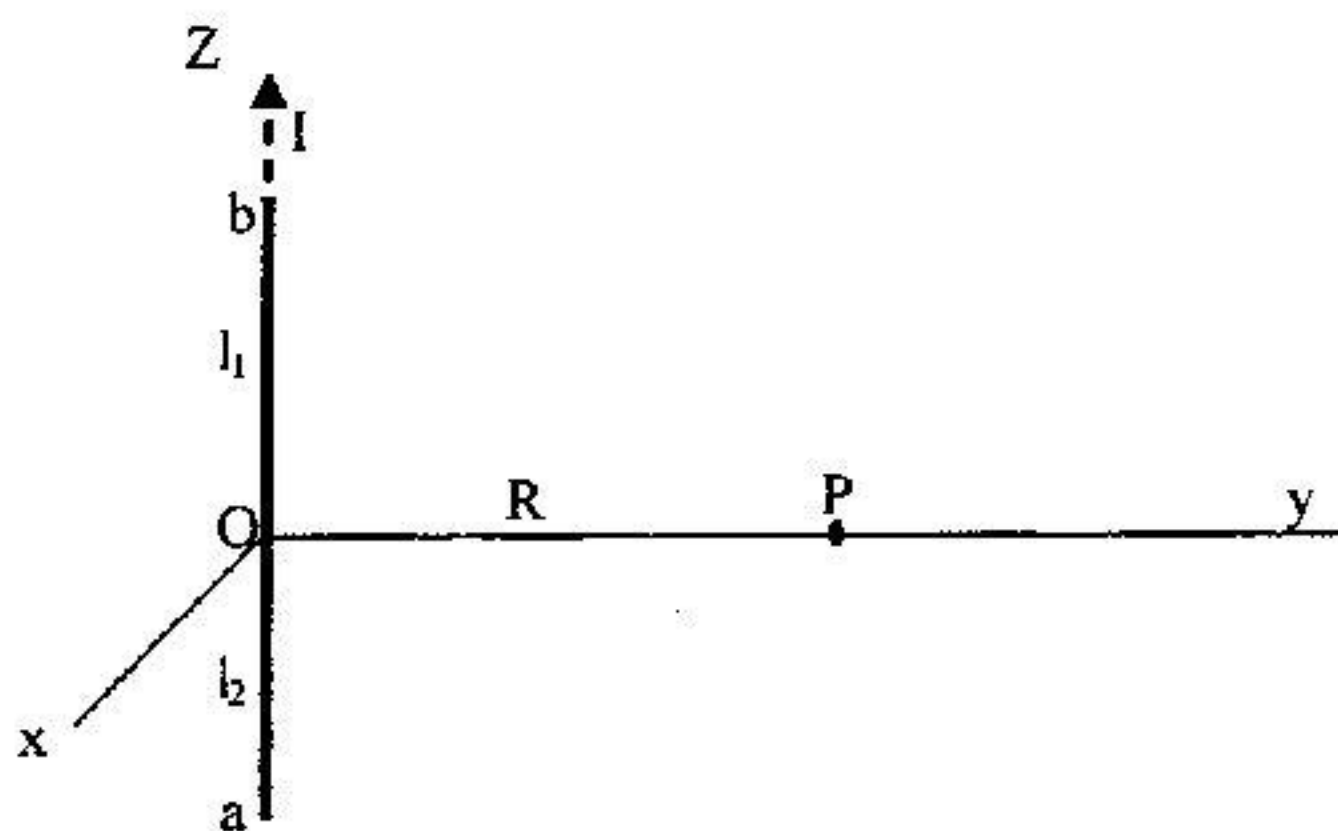
二、计算题 (每题 20 分, 共 80 分)

1. 一均匀圆柱, 质量为 M , 半径为 R , 水平固定在对称轴上, 如图(a)所示。一根不可伸长的绳子绕在圆柱上几圈且一端系有质量为 m 的物体, 物体静止放在支持面上使绳子上无拉力。现把物体轻轻举高 h 高度, 然后突然松开, 如图 b 所示。

- 求绳子刚拉紧前圆柱的角速度 ω_0 , 落体 m 的速度 v_0 和系统的动能 K_0
- 求绳子拉直的瞬间相应的 ω_1 , v_1 和 K_1 的数值
- 比较 K_1 和 K_0 , 解释能量的变化
- 如果 $M=m$, 当绳子拉直时动能损失了多少?



2. 一根沿 Z 方向的直导线, 如图所示, 通过的电流为 I 。分别用 (a) 毕奥-萨伐尔定律, (b) 安培环路定理求 ab 段导线 (长度为 $l_1 + l_2$) 在 P 点产生的磁场。解释 (a)、(b) 的矛盾之处。



3. 一个长为 L 的圆筒形电容器由一半径为 a 的芯线和一半径为 b 的外部薄导体壳构成。内外层之间填以介电常数为 ϵ 的绝缘材料。
- 当电容器带电为 Q 时, 求电场强度。略去边缘效应。
 - 求电容
 - 假定电容器上连接一个电位为 V 的蓄电池, 同时将电介质部分地拉出电容器。为使拉出的介质保持原状 (拉出状态), 需要加多大的力? 忽略摩擦力及边缘效应。

4. (a) 如图, 一凸透镜置于一平板玻璃上。波长为 670nm 的红光垂直从上方入射。由透镜和平板玻璃表面反射的光形成干涉条纹。透镜和平板玻璃的接触点处为暗纹, 周围是明暗相间的环形条纹, 这就是牛顿环。测得第 12 条暗纹的半径为 11mm , 求透镜的曲率半径 R 。
- (b) 若牛顿环所用光的波长为 400nm , 求第 3 和第 6 条明纹处对应的气隙厚度差。若弯曲面的曲率半径为 5.0m , 求第三条明纹的半径。

