

## 2004 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

## 一、概念题 (10 小题, 每题 7 分, 共 70 分)

1. 质点作曲线运动, 若  $\vec{r}$  表示位矢,  $s$  表示路程,  $\vec{v}$  表示速度,  $v$  表示速率,  $a_t$  表示切向加速度, 则下列四组表达式中, 正确的是: ( )

a.  $\frac{dv}{dt} = a_t, \quad \frac{d|\vec{r}|}{dt} = v;$

b.  $\frac{d|\vec{v}|}{dt} = a_t; \quad \left| \frac{d\vec{r}}{dt} \right| = v;$

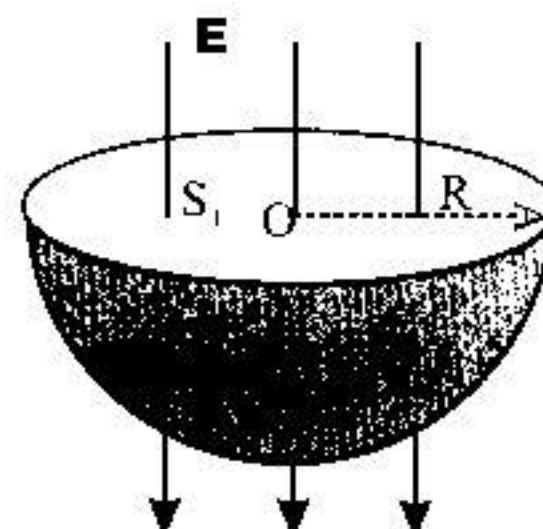
c.  $\frac{ds}{dt} = v, \quad \left| \frac{d\vec{v}}{dt} \right| = a_t;$

d.  $\frac{d\vec{r}}{dt} = v; \quad \frac{d|\vec{v}|}{dt} = a$

2. 站在旋转台上的人伸出去的两手各握一重物, 然后使他转动。当他向着胸部收回他的双手及重物时, 下列各结论中, 不正确的有 ( )

- a. 系统的转动惯量减小;
- b. 系统的转动角速度增加;
- c. 系统的角动量不变;
- d. 系统的转动动能保持不变。

3. 如图所示, 在匀强静电场  $\vec{E}$  中, 取一半球面, 其半径为  $R$ ,  $\vec{E}$  的方向和半球面的轴平行, 则通过半球面  $S_1$  的电通量  $\iint_{S_1} \vec{E} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



4. 真空中两块互相平行的无限大均匀带电平板, 两板间的距离为  $d$ , 其中一块的电荷面密度为  $+\lambda$ , 另一块的电荷面密度为  $+2\lambda$ , 则两板间的电位差为: ( )

a. 0      b.  $\frac{3\lambda}{2\epsilon_0}d$       c.  $\frac{\lambda}{\epsilon_0}d$       d.  $\frac{\lambda}{2\epsilon_0}d$

5. 关于电动势的概念, 下列说法中正确的是: ( )

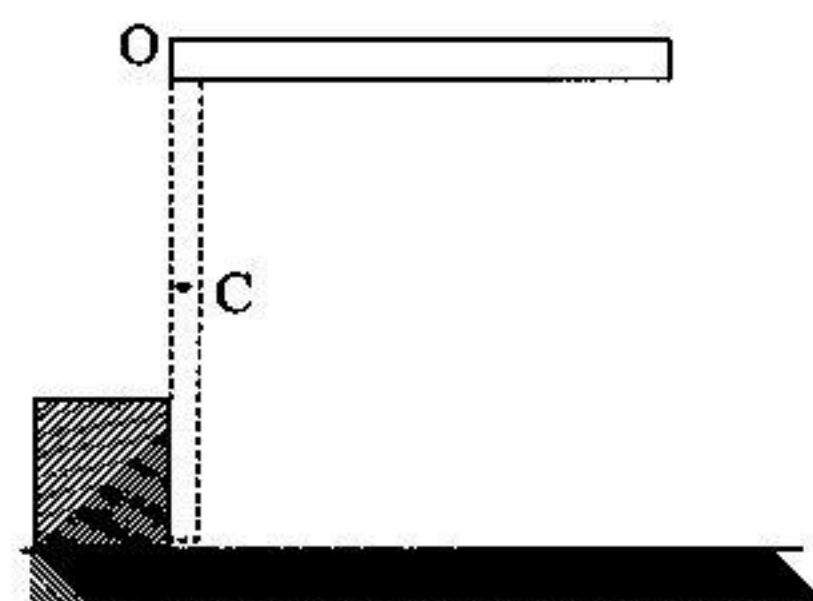
- a. 电动势是电源对外做功的本领;
- b. 电动势是电场力将单位正电荷从负极经电源内部运送到正极所做的功;
- c. 电动势是电源正、负两极间的电势差;
- d. 电动势是非静电力将单位正电荷绕闭合回路移动一周时所做的功。



6. 用两块平板玻璃构成一个空气劈尖, 并用波长为  $\lambda$  的单色光垂直入射。观察到一系列等厚干涉直条纹(其零级在劈尖交棱处), 但发现第  $k$  级暗纹有局部弯曲, 弯曲部分的顶点恰好与第  $(k-1)$  级直暗纹相切。已知构成空气劈尖的一块玻璃的表面是标准平面, 则可知另一块玻璃的表面对应于弯曲条纹处的局部缺陷为: ( )
- 凸起, 且高度为  $\lambda/4$
  - 凸起, 且高度为  $\lambda/2$
  - 凹陷, 且深度为  $\lambda/4$
  - 凹陷, 且深度为  $\lambda/2$
7. 人造卫星上的宇航员声称, 他恰好能分辨在他下面  $150\text{km}$  地面上的两个点光源。假如波长取  $550\text{nm}$ , 瞳孔直径为  $3\text{mm}$ , 在理想条件下, 两点光源的间距为 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ 。
8. 在两个偏振化方向正交的偏振片之间插入第三个偏振片。当最后透过的光强为入射自然光的  $1/8$  时, 则插入的第三个偏振片的偏振化方向与第一个偏振片的偏振化方向之间的夹角为 \_\_\_\_\_ 度。
9. 今用频率为  $\nu_1$ 、 $\nu_2$  的两种单色光分别照射同一种金属均能产生光电效应。已知金属的红限频率为  $\nu_0$ , 测得两次照射时的遏止电压  $U_{a2} = 2 U_{a1}$ , 则  $\nu_1$ 、 $\nu_2$ 、 $\nu_0$  的关系为: ( )
- $\nu_2 = \nu_1 - \nu_0$
  - $\nu_2 = \nu_1 + \nu_0$
  - $\nu_2 = 2\nu_1 - \nu_0$
  - $\nu_2 = \nu_1 - 2\nu_0$
10. 波长  $\lambda_0 = 0.02\text{nm}$  的X射线与静止的自由电子碰撞, 现在从和入射方向成  $90^\circ$  角的方向去观察散射辐射, 则散射X射线的波长为 \_\_\_\_\_  $\text{nm}$ 。(电子质量取  $9.11 \times 10^{-31}\text{kg}$ )

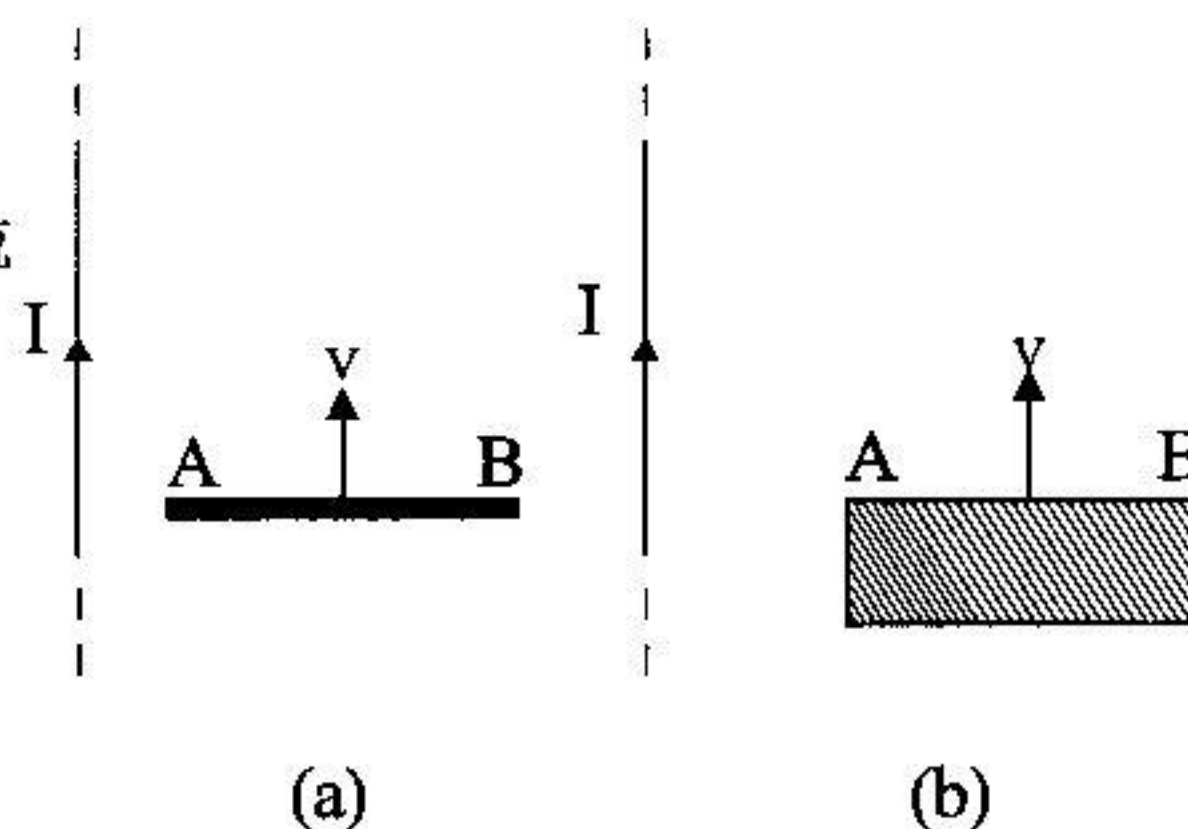
## 二、概念题 (10小题, 每题7分, 共70分)

一匀质细棒长度为  $l$ , 质量为  $m$ , 可绕通过其端点  $O$  的水平轴转动, 如图所示。当棒从水平位置自由释放后, 它在竖直位置上与放在地面上的物体相碰。该物体的质量是棒的两倍, 它与地面的摩擦系数为  $\mu$ 。相撞后, 物体沿地面滑行一距离  $S$  而停止。求相撞后棒的质心  $C$  离地面的最大高度  $h$ , 并说明棒的碰撞后将向左摆或右摆的条件。





2. 如图 (a) 所示, 一长直导线中通有电流  $I=10\text{A}$ , 在其附近有一长  $l=0.2\text{m}$  的金属棒  $AB$ , 以  $v=2\text{m/s}$  的速度平行于长直导线作匀速运动, 如棒的近导线的一端距离导线  $d=0.1\text{m}$ , 求



- 1) 长直导线周围的磁场分布;
- 2) 金属棒中的动生电动势
- 3) 如果将金属棒  $AB$  换成宽度为  $0.1\text{m}$  的金属板, 其它条件不变, 如图 (b) 所示, 则  $A$ 、 $B$  两端的电势差为多少?

3. 一长直螺线管, 其单位长度匝数为  $n=1000$  匝/米, 其中通有随时间变化率为  $dI/dt=15\text{A/s}$  的电流, 端面半径为  $R=5\text{cm}$ , 螺线管内为真空。求离开轴线的距离  $r=2\text{cm}$  及  $10\text{cm}$  处的电场强度。

4. 波长为  $400\text{—}700\text{nm}$  的一束可见光垂直入射到一缝宽为  $1.0 \times 10^{-4}\text{cm}$  的透光光栅上, 其中波长为  $600\text{nm}$  的光的第四级谱线缺级, 会聚透镜的焦距为  $1\text{m}$ , 求:

- (1) 此光栅每厘米有多少条狭缝;
- (2) 波长为  $600\text{nm}$  的光在屏上呈现的光谱线的全部级数;
- (3) 第二级光谱在屏上的线宽;
- (4) 第二级光谱与第一级及第三级重叠的线度。