

# 浙江师范大学 2006 年硕士研究生

## 入学考试试题

考试科目：466 普通物理(力学与电磁学) 报考学科、专业：课程与教学论(物理教育学)

一、(20 分) 用一个轻弹簧把一个金属盘悬挂起来 (图 1)，这时弹簧伸长了  $l_1 = 10\text{cm}$ 。一个质量和盘相同的泥球，从高于盘  $h = 30\text{cm}$  处由静止下落到盘上。求此盘向下运动的最大距离  $l_2$ 。

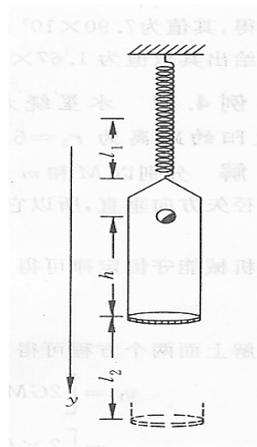


图 1

二、(25 分) 如图 2 所示，在参考系  $S$  中，有两个静质量都是  $m_0$  的粒子 A, B 分别以接近光速的速度  $\mathbf{v}_A = v\mathbf{i}$ ,  $\mathbf{v}_B = -v\mathbf{i}$  运动，相撞后合在一起成为一个静质量为  $M_0$  的粒子，求  $M_0$ ；设有一参考系  $S'$  以速度  $\mathbf{u} = v\mathbf{i}$  运动，试证明在此参考系中，A, B 在碰撞前后动量守恒。

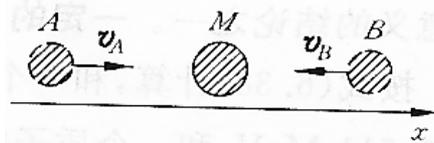


图 2

# 浙江师范大学 2006 年硕士研究生

## 入学考试试题

考试科目：466 普通物理（力学与电磁学） 报考学科、专业：课程与教学论（物理教育学）

三、（20 分）如图 3 所示，有一根质量很小的长度为  $l$  的均匀细杆，可绕通过其中心点  $O$  并与纸平面垂直的轴在竖直平面内转动。当细杆静止于水平位置时，有一只小虫以速率  $v_0$  垂直落在距点  $O$  为  $l/4$  处，并背离点  $O$  向细杆的端点  $A$  爬行。设小虫的质量与细杆的质量均为  $m$ 。问：欲使细杆以恒定的角速度转动，小虫应以多大速率向细杆端点爬行。

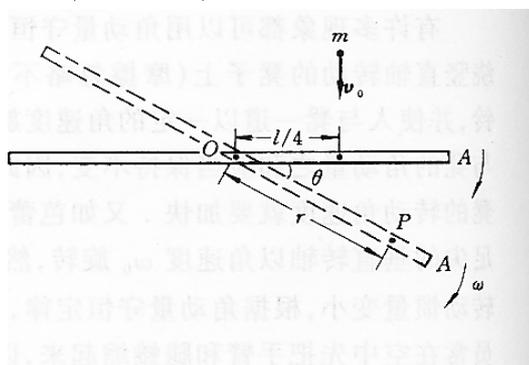


图 3

四、（20 分）如图 4 所示，在水平光滑绝缘的桌面上，有三个带正电的质点 1、2、3，位于边长为  $l$  的等边三角形的三个顶点处， $C$  为三角形的中心。三个质点的质量皆为  $m$ ，带电量皆为  $q$ 。质点 1、3 之间用绝缘的轻而细的刚性杆相连，在 3 的连接处为无摩擦的铰链。已知开始时三个质点的速度为零，在此后运动过程中，当质点 3 运动到  $C$  处时，其速度大小为多少？

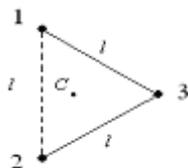


图 4

# 浙江师范大学 2006 年硕士研究生 入学考试试题

考试科目：466 普通物理（力学与电磁学）报考学科、专业：课程与教学论（物理教育学）

五、（25 分）

1.（12 分）一电子在均匀磁场  $\mathbf{B}$  中作半径为  $R$  的螺旋线运动，螺距为  $h$ ，求电子的速度与磁场之间的夹角  $\theta$ 。

2.（13 分）一半径为  $R$  的长直导线通以电流  $I$ ，在它的径向剖面中，有一个矩形回路  $abcd$ ， $ab$  边长为  $R$ ， $bc$  边长为  $2R$ ，如图 5 所示。求通过这个回路的磁通量。

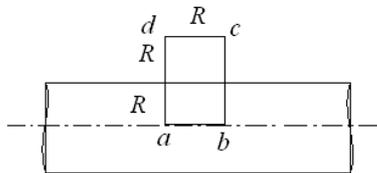


图 5

六、（20 分）

1.（10 分）一半径为  $R$  带电为  $q$  的导体薄球壳，设想沿其直径分为两半，求两半球的相互排斥力。

2.（10 分）金属球壳的内半径为  $a$ 、外半径为  $b$ ，带电量为  $Q$ ，在球壳腔内距球心  $O$  为  $r$  ( $r < a$ ) 处，置一个电量为  $q$  的点电荷，试求球心  $O$  点的电势。

七、（20 分）一无限大平面金属薄膜，厚度为  $a$ ，电阻率为  $\rho$ ，电流  $I$  自  $O$  处注入，自  $O'$  处流出，两点间的距离为  $R$ 。在  $O$  与  $O'$  的连线上有  $A$ 、 $B$  两点， $A$  与  $O$  相距  $r_A$ ， $B$  与  $O'$  相距  $r_B$ 。试求  $A$ 、 $B$  两点间的电压  $U_{AB}$ 。