

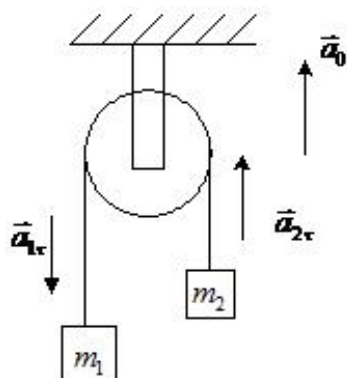
## 东华理工大学 2017 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 838 ； 科目名称： 《普通物理》 ； ( A 卷 )

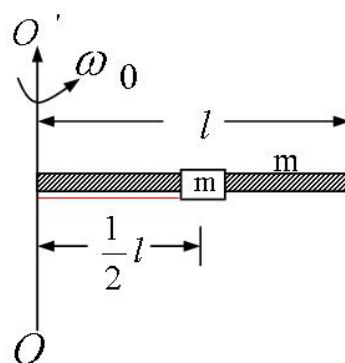
适用专业（领域）名称： 学科教育(物理)

### 一、本题 15 分：

如图所示，一根轻绳穿过定滑轮，轻绳两端各系一质量为  $m_1$  和  $m_2$  的物体，且  $m_1 > m_2$ ，设滑轮的质量不计，滑轮与绳及轴间摩擦不计，定滑轮以加速度  $a_0$  相对地面向上运动，试求两物体相对定滑轮的加速度大小及绳中张力。



题一图



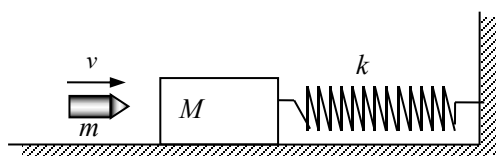
题二图

### 二、本题 20 分：

在一水平放置的质量为  $m$ 、长度为  $l$  的均匀细杆上，套着一质量也为  $m$  的套管 B（可看做质点），套管用细线拉住，它到竖直的光滑固定轴  $OO'$  的距离为  $\frac{1}{2}l$ ，杆和套管所组成的系统以角速度  $\omega_0$  绕  $OO'$  轴转动，如图所示。若在转动过程中细线被拉断，套管将沿着杆滑动。试求在套管滑动过程中，该系统转动的角速度  $\omega$  与套管轴的距离  $x$  的函数关系？

### 三、本题 20 分：

如图所示，质量为  $10g$  的子弹，以  $500ms^{-1}$  的速度射入木块中，使弹簧压缩从而作简谐振动，若木块质量为  $4.99kg$ ，弹簧劲度系数为  $8 \times 10^3 Nm^{-1}$ ，若以弹簧原长时物体所在处为坐标原点，向左为  $x$  轴正方向，求简谐振动方程？



题三图

四、本题 20 分：

两波在一很长的弦线上传播，其表达式分别为：

$$y_1 = 4.00 \times 10^{-2} \cos \frac{1}{3} \pi (4x - 24t); \quad y_2 = 4.00 \times 10^{-2} \cos \frac{1}{3} \pi (4x + 24t)$$

- 求：(1) 两波的频率、波长、波速；  
 (2) 两波叠加后的节点位置；  
 (3) 叠加后振幅最大的那些点的位置？

五、本题 20 分：

电荷以相同的面密度  $\sigma$  分布在半径为  $r_1 = 10\text{cm}$  和  $r_2 = 20\text{cm}$  的两个同心球面上，设无限远处电势为零，球心处的电势为  $U_0 = 300\text{V}$ 。

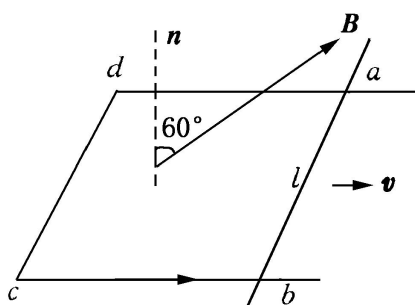
- (1) 求电荷面密度  $\sigma$ ；  
 (2) 若要使球心处的电势也为零，外球面上应放掉多少电荷？

六、本题 20 分：

一个塑料圆盘，半径为  $R$ ，带电  $q$ ，均匀分布于盘表面上，圆盘绕通过圆心垂直盘面的轴线转动，角速度为  $\omega$ 。试求在圆盘中心处的磁感强度。

七、本题 20 分：

长度为  $l$  的金属杆  $ab$  以速率  $v$  在导电轨道  $abcd$  上平行移动。已知导轨处于均匀磁场  $\vec{B}$  中， $\vec{B}$  的方向与回路的法线成  $60^\circ$  角(如图所示)， $\vec{B}$  的大小为  $B = kt$  ( $k$  为正的常数)。设  $t=0$  时杆位于  $cd$  处，求：任一时刻  $t$  导线回路中感应电动势的大小和方向。



题七图

八、本题 15 分：

请写出麦克斯韦方程组的积分形式，并解释该方程组的物理意义？