

# 四川大学

2002年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：普通物理

科目代号：490#

适用专业：生物医学工程

(试题共4页)

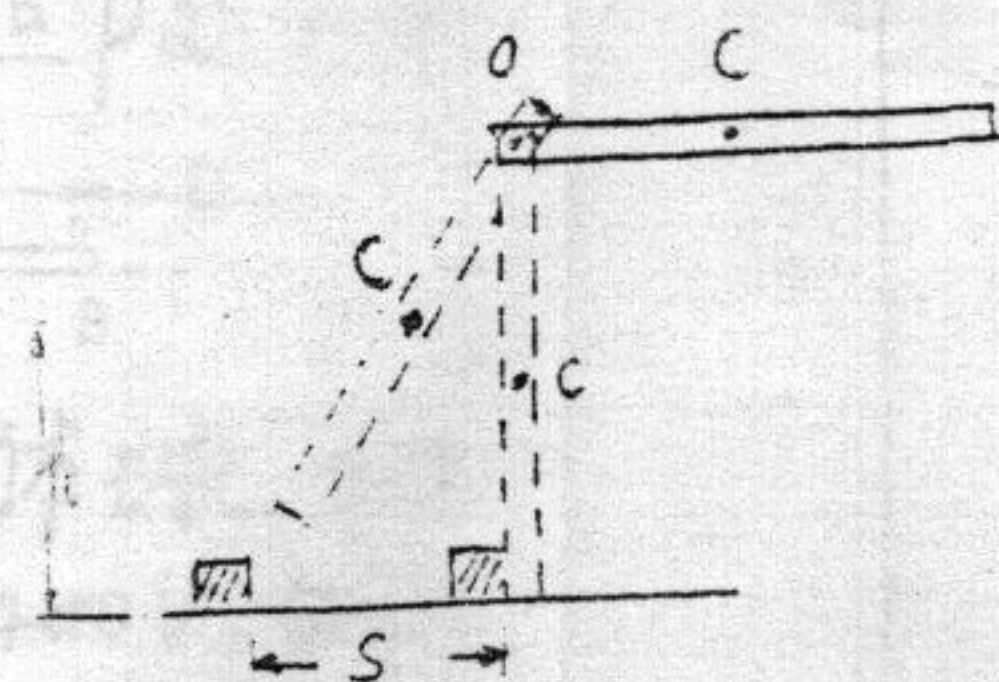
(答案必须写在试卷上，写在试题上不给分)

1. 一质量为  $m$  的质点在指向圆心的平方反比力  $F = -\frac{k}{r^2}$  的作用下做半径为  $r$  的圆周运动。

(1) 求该质点的运动速度；

(2) 若取距圆心无限远处为势能零点，再求该质点的机械能。(10分)

2. 一均匀细棒，长为  $l$ ，质量为  $m$ ，可绕过棒的一端且垂直于棒的光滑水平固定轴  $O$  在竖直平面内转动(如图所示， $O$  轴过  $O$  点垂直于纸面)。棒被拉到水平位置从静止开始下落。当它转到竖直位置时，与放在地面上静止的质量为  $m$  的小滑块碰撞，碰撞时间极短。小滑块与地面间的摩擦系数为  $\mu$ ，碰撞后滑块

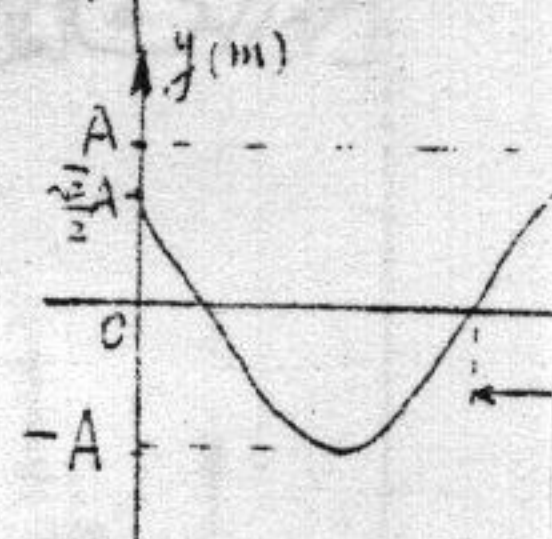




移动了距离  $s$  后停止, 而棒继续沿原转动, 直到最大摆角。求碰撞后棒的中点  $C$  离最大高度  $h$ 。(10分) (细棒对  $O$  轴的转动惯量  $I$ .)

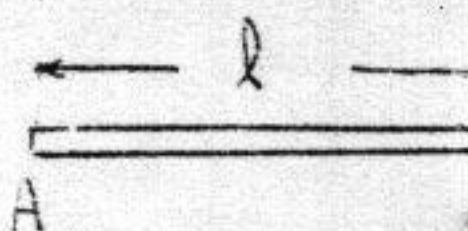
3. 已知某简谐振动的方程为  $x = A \cos \omega t$  求当位移为振幅的一半时, 总能量中有多少动能? (10分)

4. 如图所示为某平面简谐波在  $t=0$  时的波形图。设此简谐波的频率为  $250 \text{ Hz}$  时质点  $P$  的运动方向向下。求



- (1) 此波的波动方程;
- (2) 距原点  $O$  为  $100 \text{ m}$  处质点的振动方程与振动速度的表达式。(10分)

5. 电量  $q$  ( $q > 0$ ) 均匀分布在长为  $l$  的杆上, 求杆外正长线上与  $B$  端距离为  $a$  的点场强度? (10分)



6. 两个相距很远可以看作孤立的导体球, 均为  $10 \text{ cm}$ 。分别将两球充电至  $200 \text{ V}$  和  $400 \text{ V}$ 。用一根细导线连接两球, 问重新达到静电平衡后, 两球的电势各为多少?

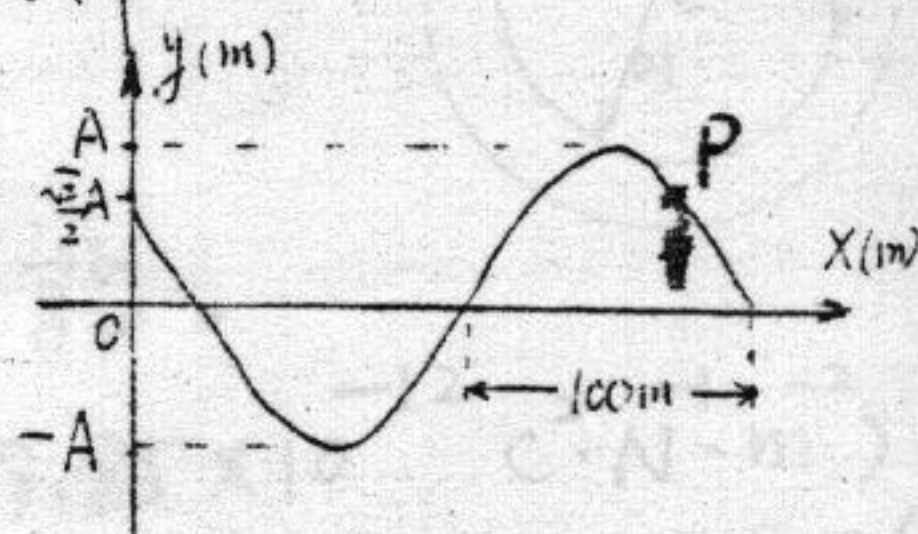


移动了距离  $s$  后停止, 而棒继续沿原转动方向转动, 直到最大摆角。求碰撞后棒的中点  $C$  离地面的最大高度  $h$ 。(10分)(细棒对  $O$  轴的转动惯量  $I = \frac{1}{3}ml^2$ )

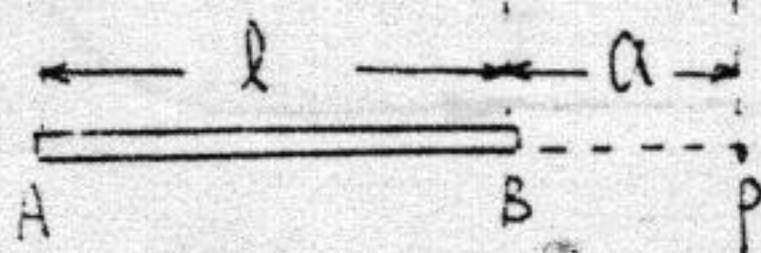
3. 已知某简谐振动的方程为  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  求当位移为振幅的一半时, 总能量中有多大一部分为动能?(10分)

4. 如图所示为某平面简谐波在  $t=0$  时刻的波形图。设此简谐波的频率为  $250 \text{ Hz}$ , 且此时质点  $P$  的运动方向向下。求

(1) 此波的波动方程;  
(2) 距原点  $O$  为  $100 \text{ m}$  处质点的振动方程与振动速度的表达式。(10分)



5. 电量  $q$  ( $q > 0$ ) 均匀分布在长为  $l$  的细杆  $AB$  上, 求杆外延长线上与  $B$  端距离为  $a$  的点  $P$  处的电场强度?(10分)



6. 两个相距很远可以看作孤立的导体球, 半径均为  $10 \text{ cm}$ 。分别将两球充电至  $200 \text{ V}$  和  $400 \text{ V}$ , 然后用一根细导线连接两球, 问重新达到静电平衡状



中时, 它们所受的磁力矩大小之比。(10分)

10. 两根平行放置相距为  $2a$  的无限长载流直导线, 其中一根通以恒定电流  $I_0$ , 另一根通以交流电流  $i = I_0 \cos \omega t$ 。两导线间有一与其共面的矩形线圈, 线圈的边长分别为  $l$  和  $2b$ , 长度为  $l$  的两条边与长直导线平行, 且线圈以速度  $v$  垂直于长直导线向右运动, 如图所示。当线圈运动到两长直导线的中心位置 (即线圈中心线与距两导线均为  $a$  的中心线重合) 时, 两导线中的电流方向恰好相反, 且  $i = I_0$ , 求此时线圈中的感应电动势。(10分)

