

# 河北工业大学 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A] 卷

科目名称 理论力学 (I)

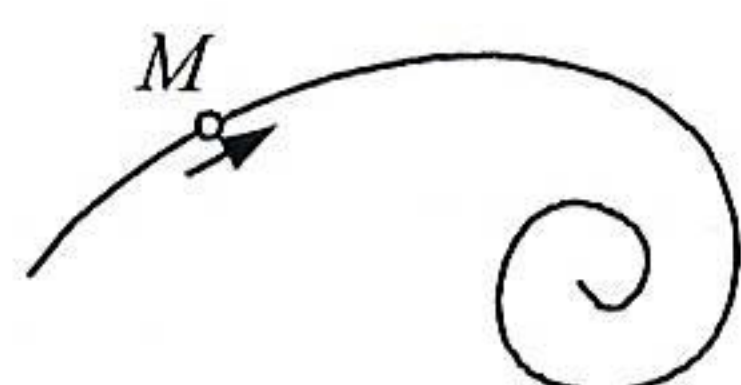
科目代码 820 共 2 页

适用专业、领域 070104 工程力学、080200 机械工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、简答题（共 30 分，每题 5 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

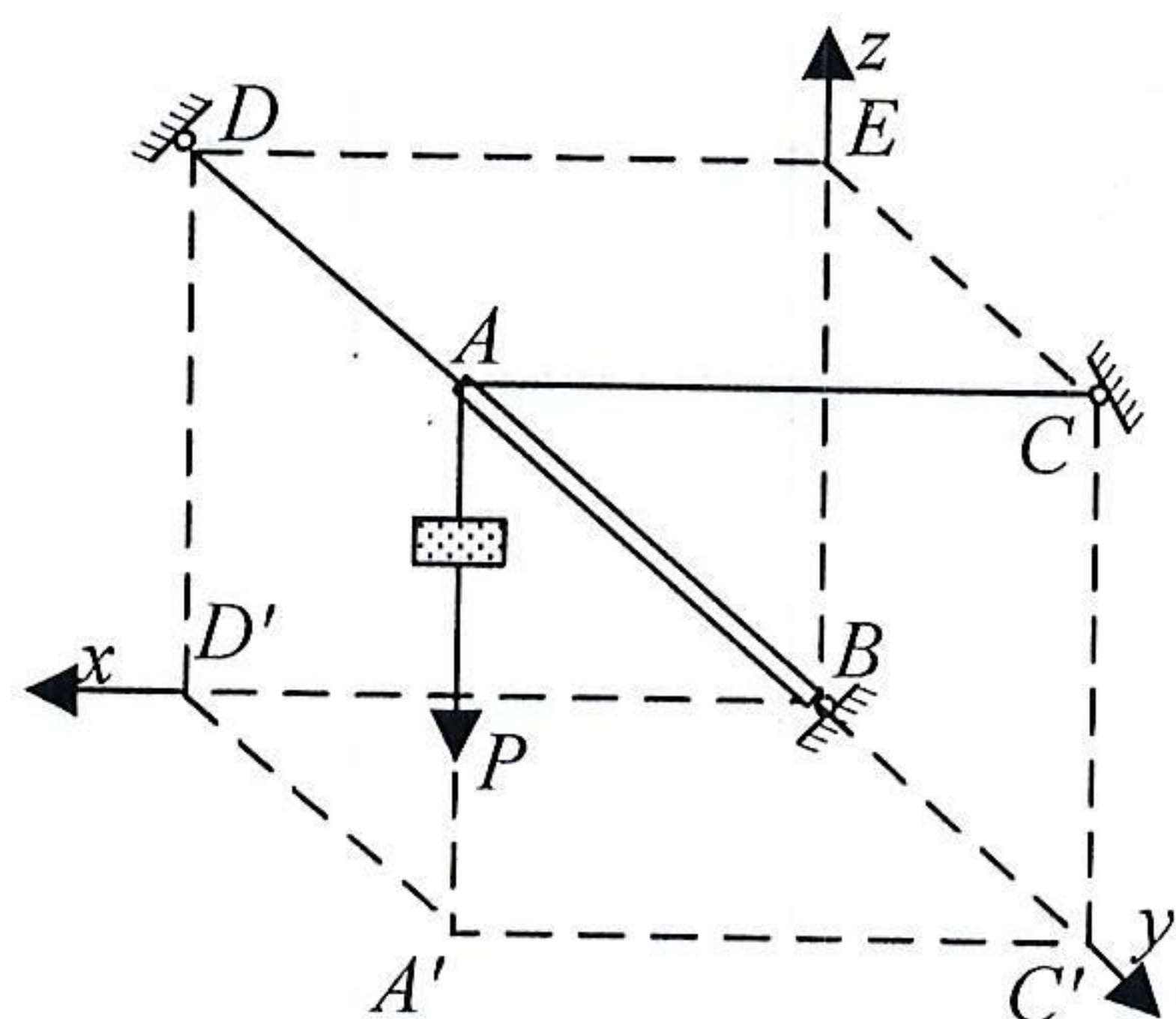
1. 若一平面任意力系向其作用面内任意两点简化，所得的主矢相等，主矩也相等，且主矩不为零。则该平面力系简化的最后结果是什么？会是一合力吗？还是一力偶？还是一平衡力系？为什么？
2. 任意空间平行力系的最简简化结果是什么？可能合成为力螺旋吗？为什么？
3. 质点  $M$  沿螺线自外向内运动，如图所示。它走过的弧长与时间的一次方成正比，问该点的加速度是越来越大还是越来越小？它越跑越快还是越跑越慢？为什么？



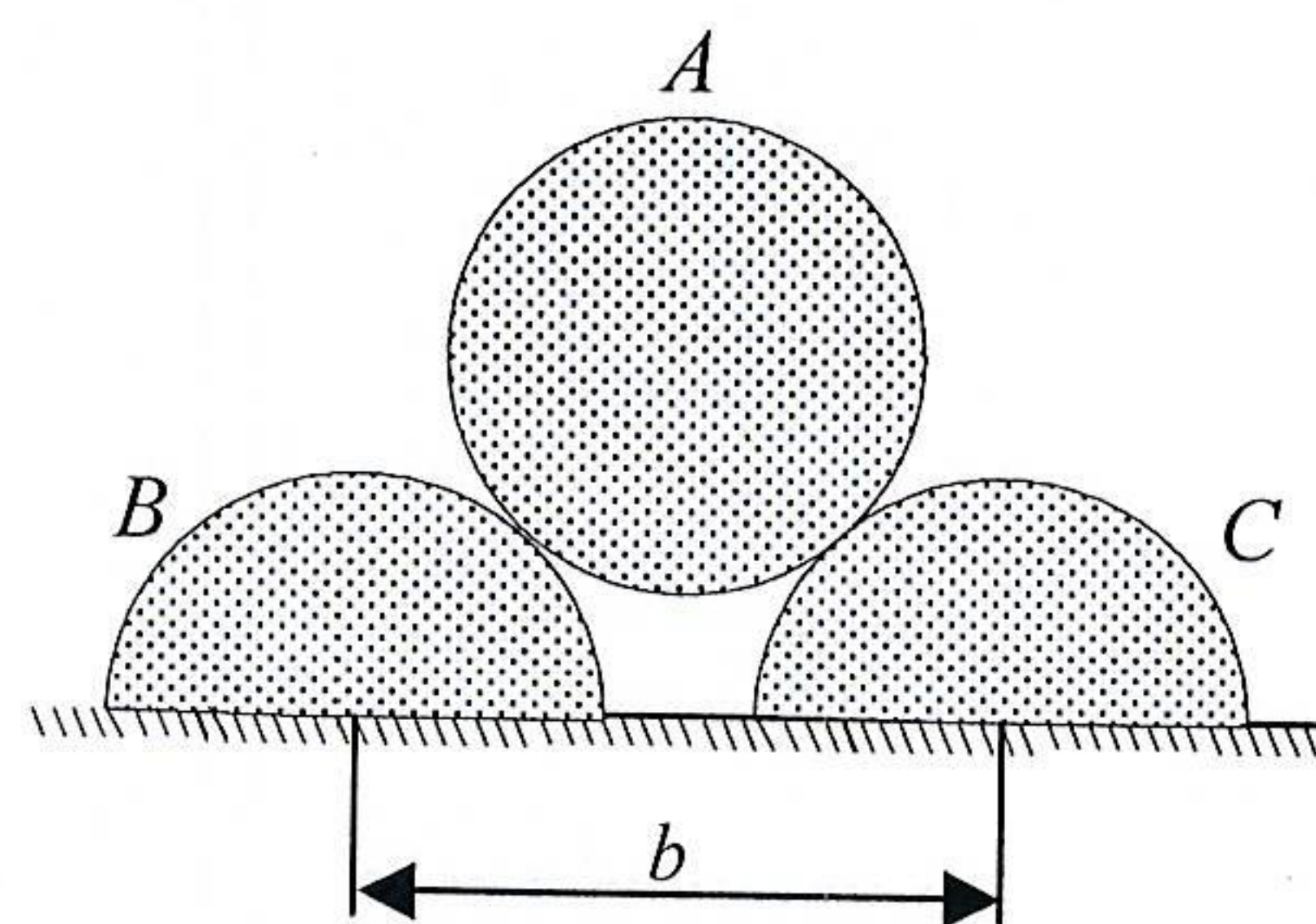
简答题3图

4. 各点都作圆周运动的刚体一定是定轴转动吗？为什么？举例说明。
5. 炮弹飞出炮膛后，如不考虑空气阻力，质心将沿抛物线运动。炮弹爆炸后，质心是否还沿抛物线运动？若有一块碎片落地，质心是否还沿抛物线运动，为什么？
6. 人坐在转椅上双脚离地，不接触周围其他物体是否可以将转椅转动？为什么？

二、(15 分) 重物  $P=420\text{N}$  由撑杆  $AB$  和绳索  $AC$  和  $AD$  所支持。 $AB=1450\text{mm}$ ,  $AC=800\text{mm}$ ,  $AD=600\text{mm}$ , 矩形  $ADEC$  的平面是水平的,  $B$  点是球铰链支座, 求杆  $AB$  和绳索  $AC$ 、 $AD$  的内力。



二题图



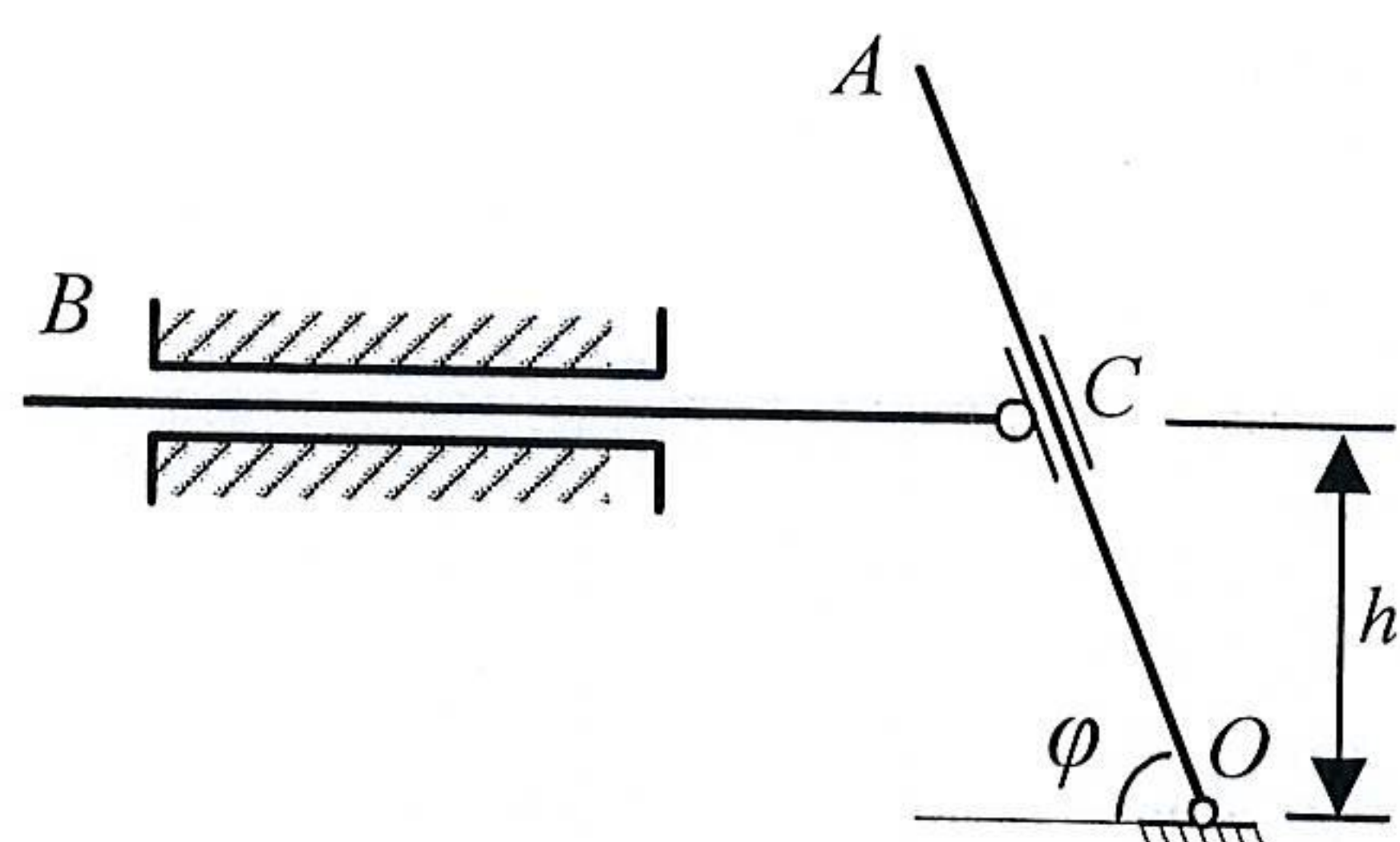
三题图

三、(15 分) 两个相同的光滑半球，半径为  $r$ ，质量为  $m/2$ ，放在摩擦因数  $f_s=0.5$  的水平面上。在两半球上放了半径为  $r$ ，质量为  $m$  的球。求在平衡状态下两半球之间的最大距离  $b$ 。

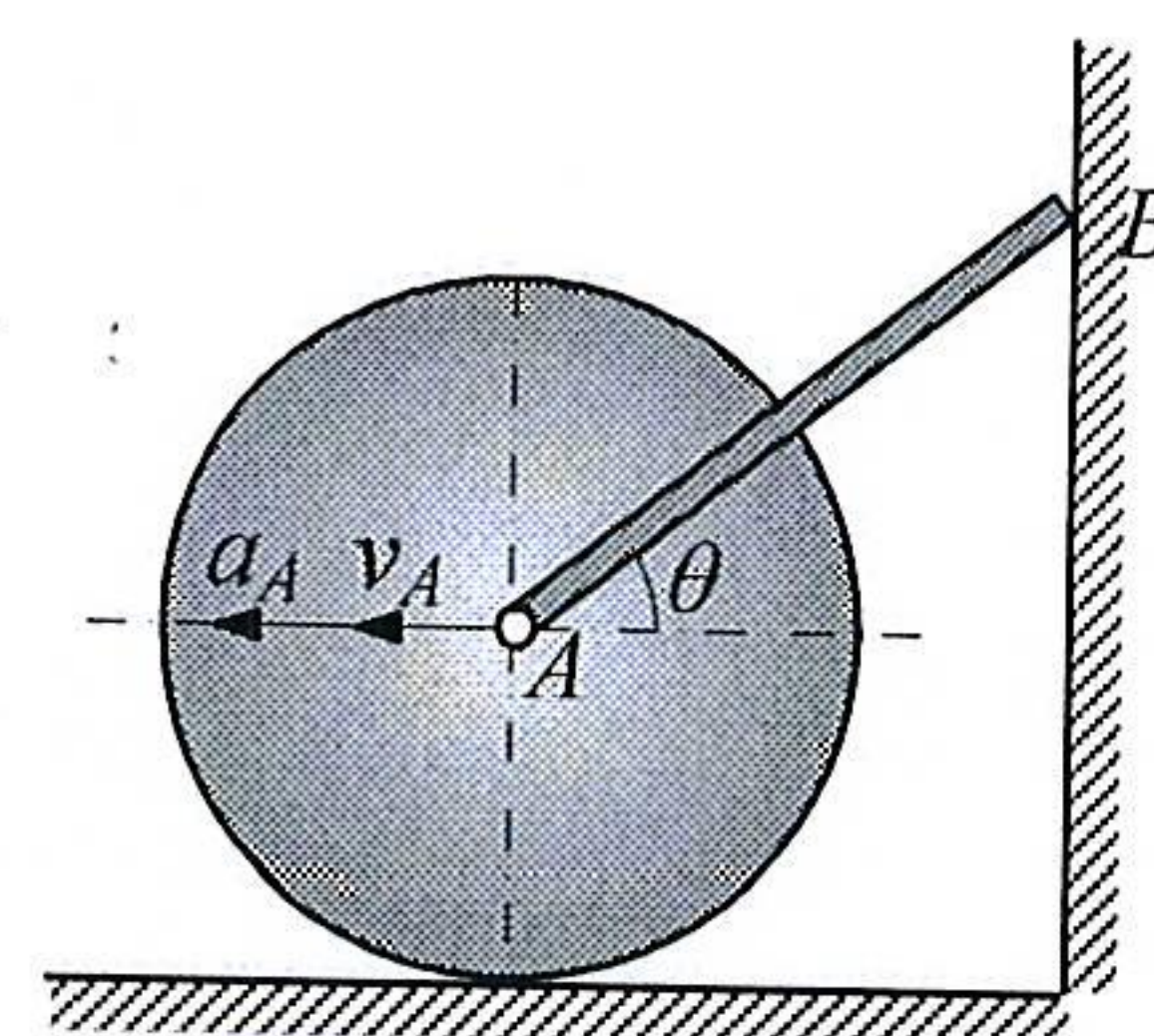
四、(15 分)  $BC$  杆以速度  $v$  沿水平导槽向右运动，并通过套筒  $C$  带动杆  $OA$  绕  $O$  轴转动，开始时  $v=v_0$ ,  $\varphi=\varphi_0$ ，求 (1) 使杆  $OA$  的角速度为常量的速度  $v$ ；(2) 若  $BC$  杆的速度为常量， $OA$  杆的角加速度为多少。



五 (15 分) 杆  $AB$  长为  $l$ , 上端  $B$  靠在墙上, 下端  $A$  以铰链与圆柱中心相连。杆  $AB$  与水平面成  $\theta=45^\circ$  角时, 圆柱中心  $A$  的速度为  $v_A$ , 加速度为  $a_A$ , 求此瞬时杆  $AB$  的角速度、角加速度和点  $B$  的速度、加速度。

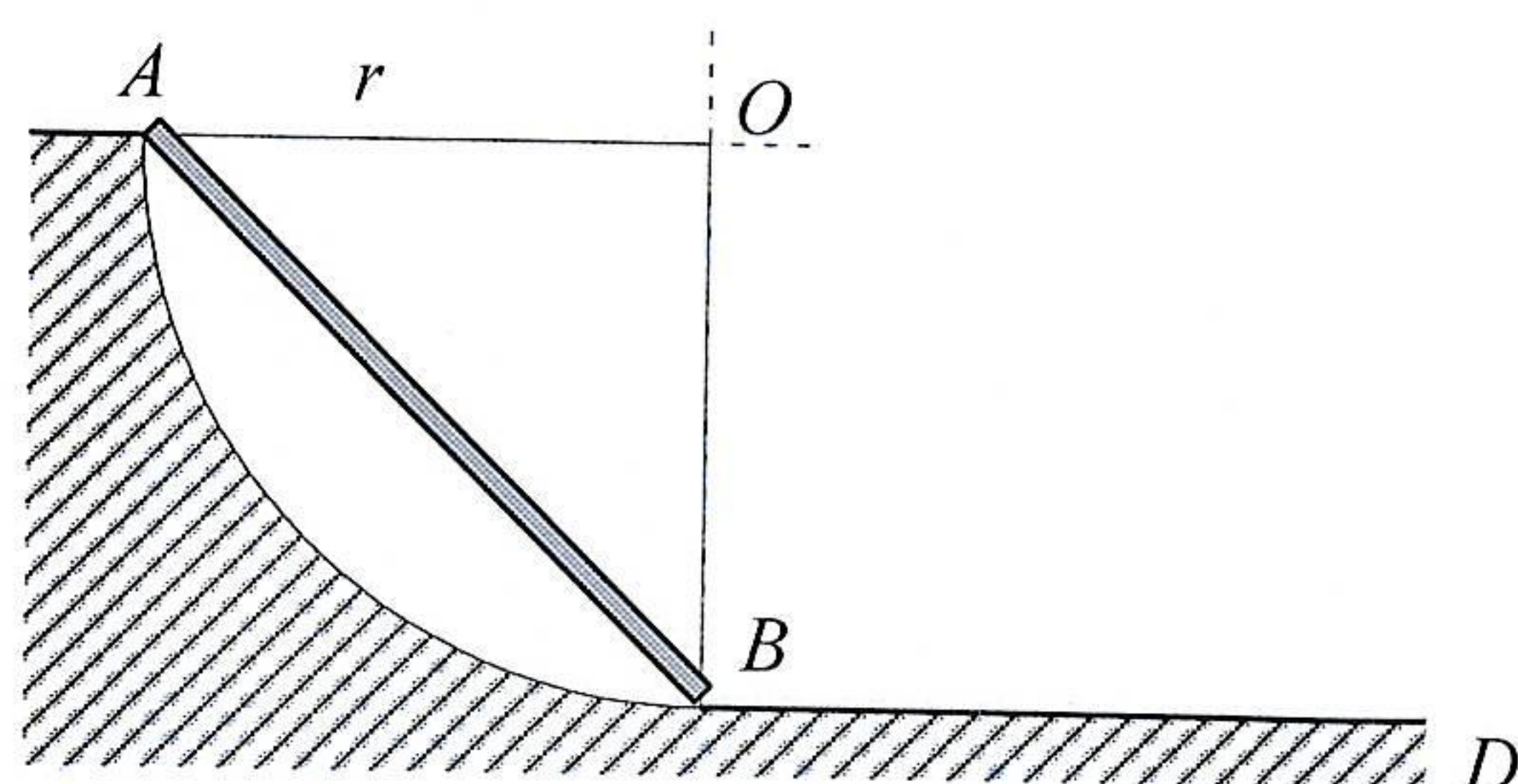


四题图

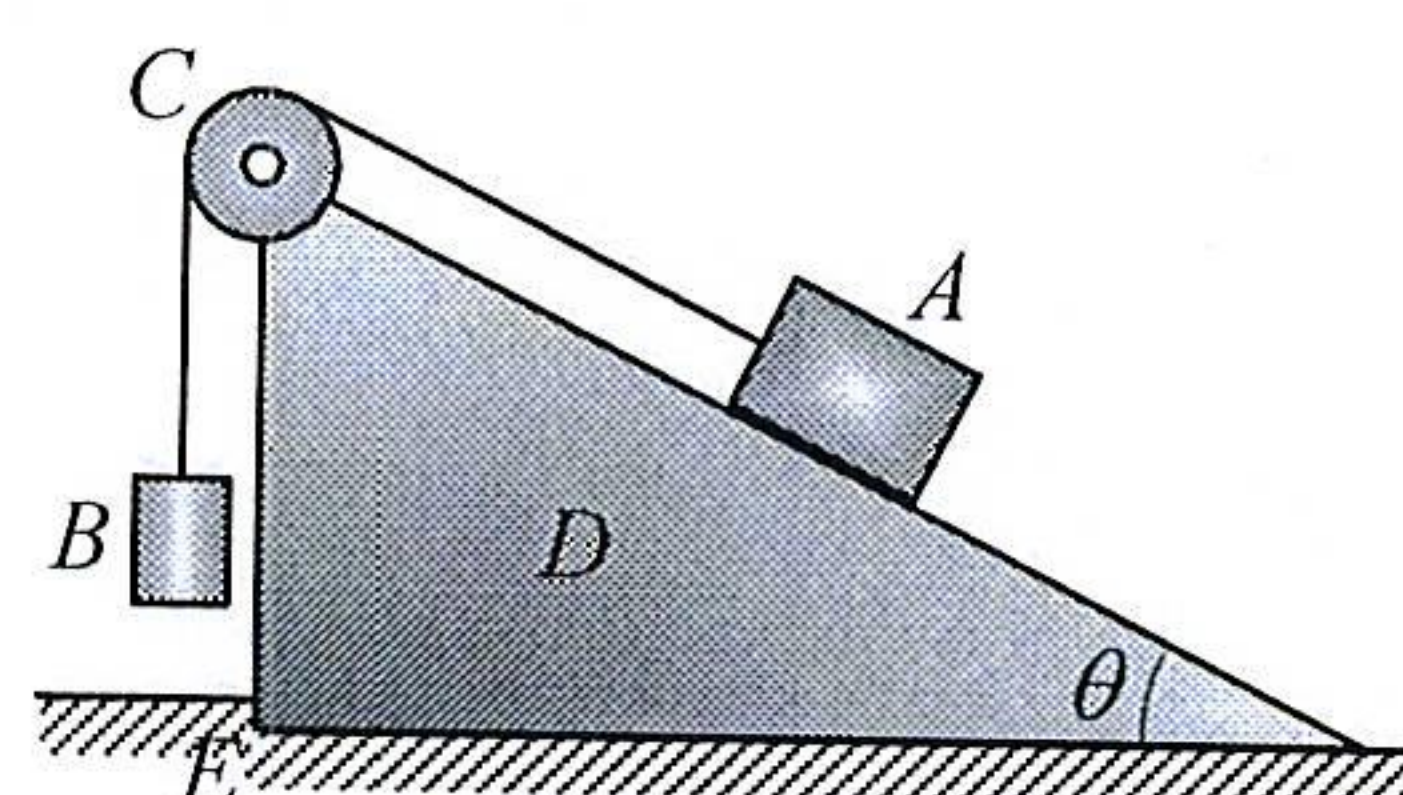


五题图

六 (15 分) 一均质杆质量为  $m$ , 长  $l=\sqrt{2}r$ , 从图示位置由静止开始沿光滑面  $ABD$  滑动。已知该光滑面的  $AB$  部分是半径为  $r$  的四分之一圆弧,  $BD$  为水平直线, 求当直杆滑至  $BD$  时的速度。



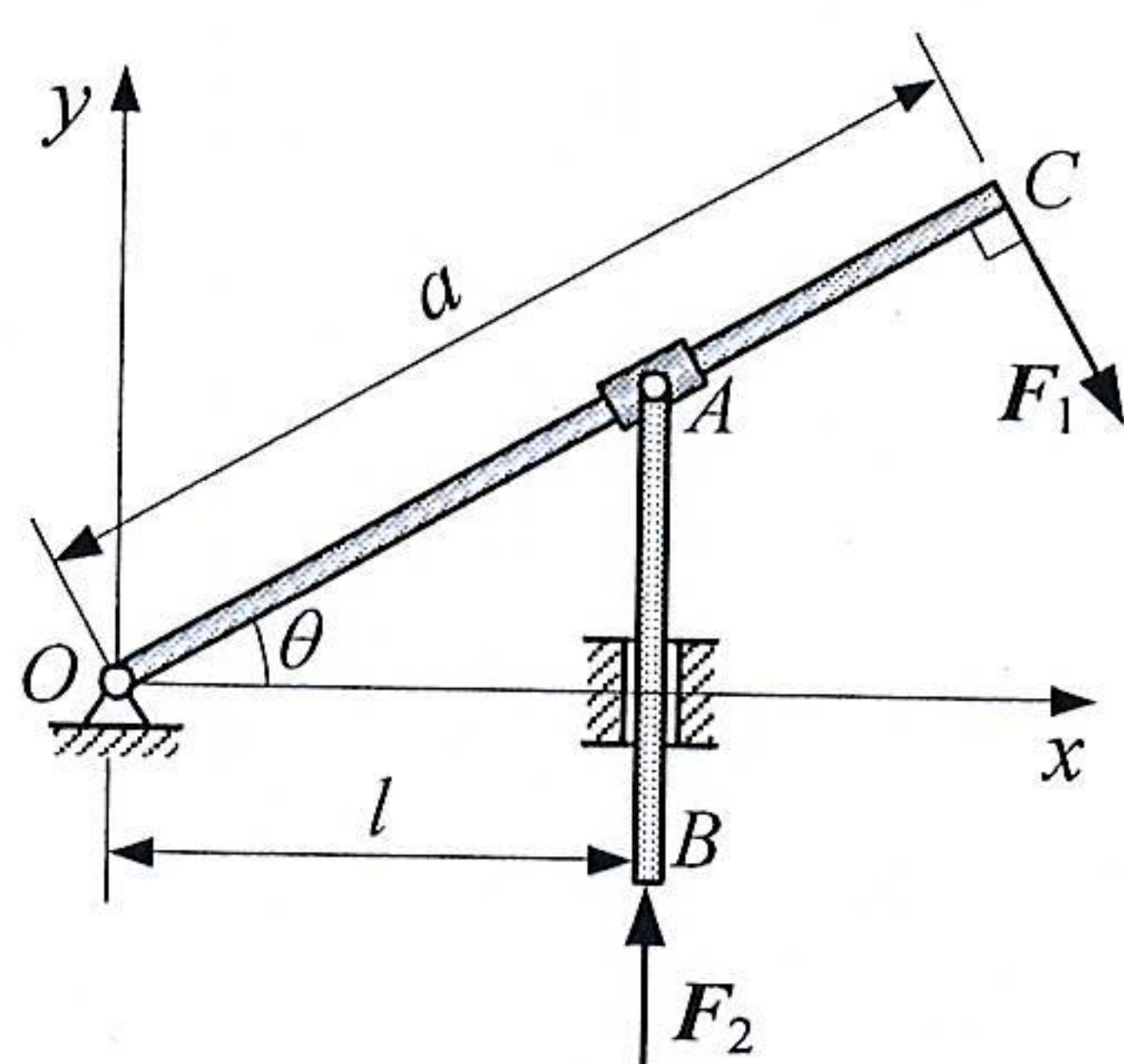
六题图



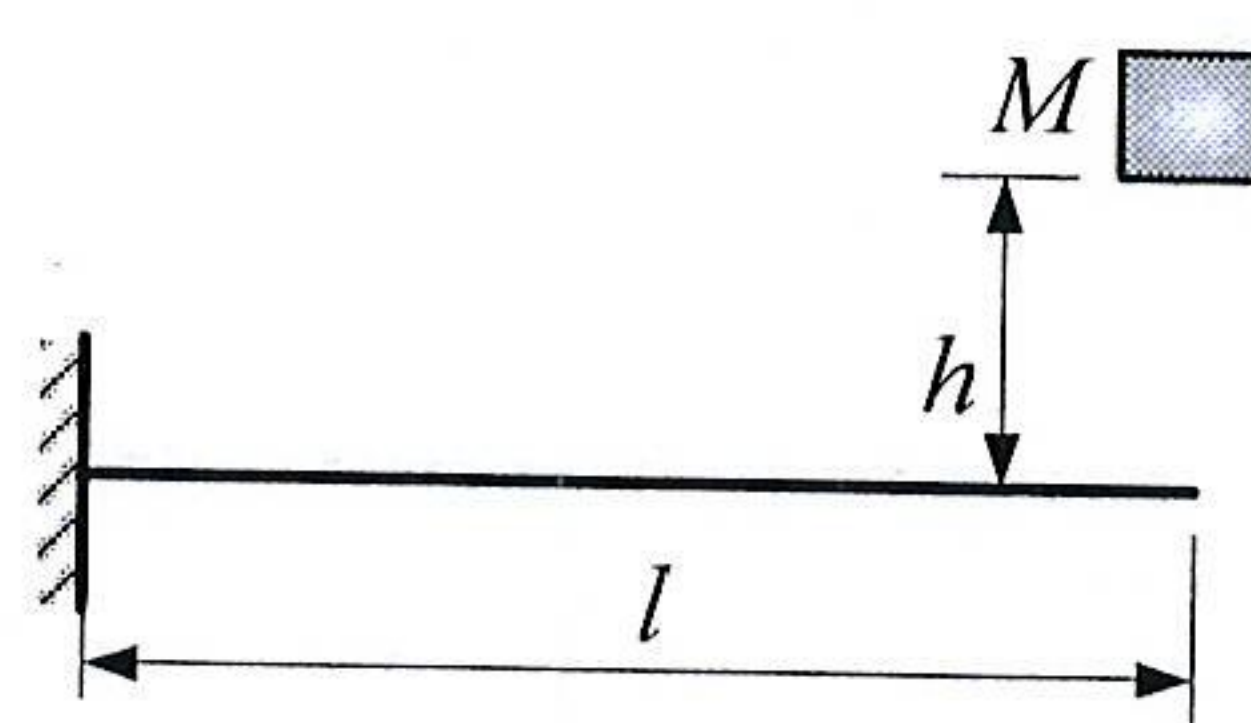
七题图

七 (15 分)  $A$  物质量为  $m_1$ , 沿楔状物  $D$  的斜面下降, 同时借绕过滑轮  $C$  的绳使质量为  $m_2$  的物体  $B$  上升。斜面与水平面成  $\theta$  角, 滑轮和绳的质量以及一切摩擦均略去不计。求楔状物  $D$  作用于地面凸出部分  $E$  的水平压力。

八 (15 分) 在图示机构中, 当摆杆  $OC$  绕轴  $O$  摆动时, 套筒  $A$  沿摆杆滑动, 从而带动杆  $AB$  在铅垂导槽内移动, 不计各构件自重和各处摩擦。求机构平衡时力  $F_1$  与  $F_2$  的关系。



八题图



九题图

九 (15 分) 悬臂梁如图, 其质量可以不计。当在梁的右端放一质量为  $m$  的物体时, 其静挠度为  $\delta_{st}$ 。现将物体  $M$  (质量为  $m$ ) 从高  $h$  处自由释放, 落到梁的右端, 求系统的振动规律。