

520

29

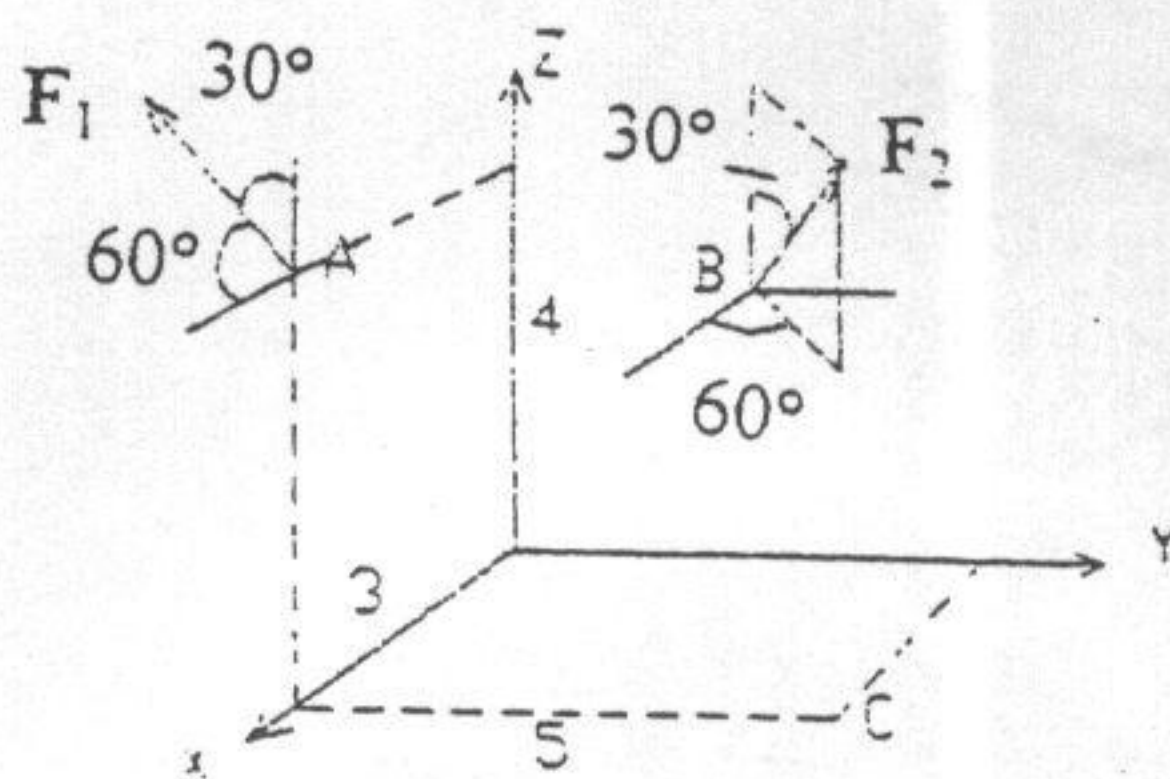
已对4.2

# 北方交通大学一九九九年硕士学位研究生入学考试试题

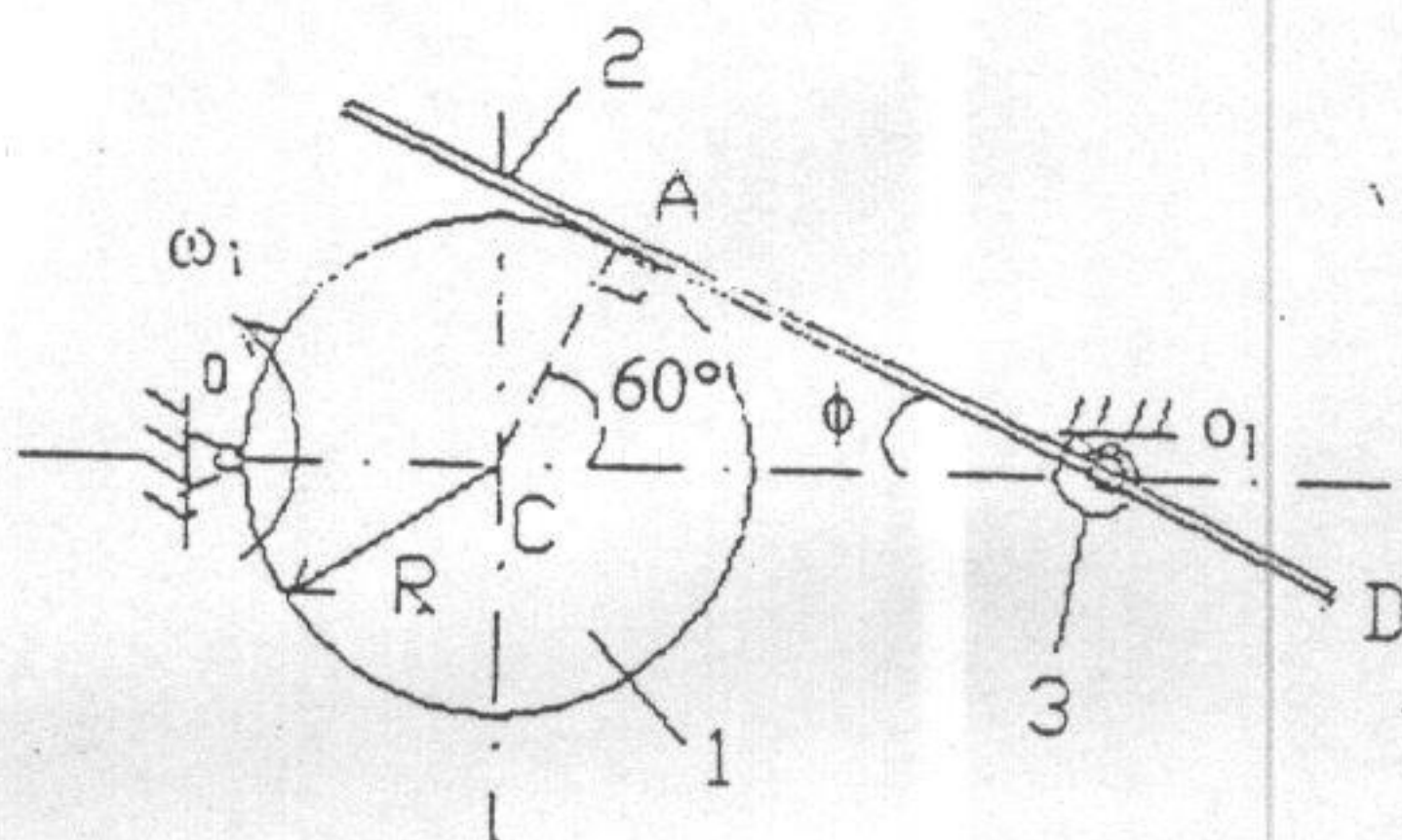
考试课程：理论力学

共 2 页

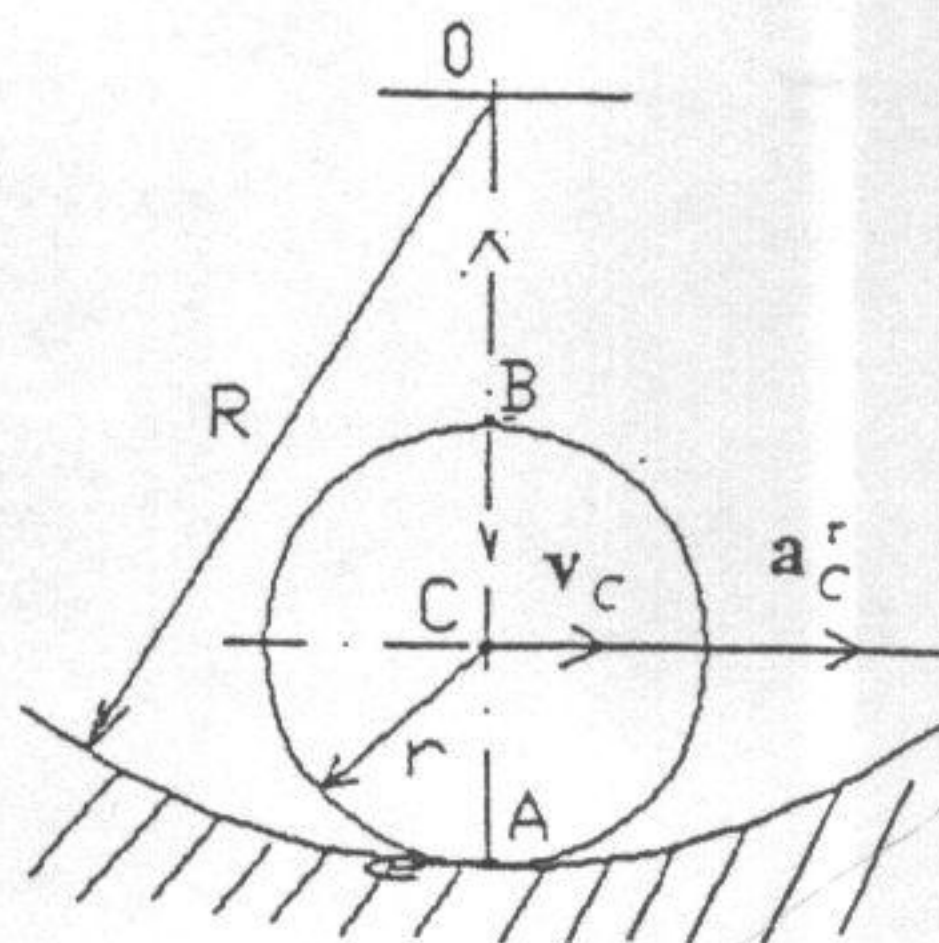
一、已知： $F_1=100\text{ N}$ ， $F_2=200\text{ N}$ ，B点坐标为(5, 5, 6)，长度单位为米。试求 $F_1$ 和 $F_2$ 两力向XY平面上C点的简化结果。(10分)



二、半径为 $R=4\sqrt{3}\text{ (cm)}$ 的圆盘1绕通过O点并垂直于图面的轴以匀角速度 $\omega_1=1.5\text{ (rad/s)}$ 转动，并带动杆2绕过点 $O_1$ 并平行于圆盘转轴的轴转动。若已知 $\phi=30^\circ$ ， $O_1D=4\text{ (cm)}$ ，求图示位置点D的速度和加速度(3为螺旋弹簧)。(15分)



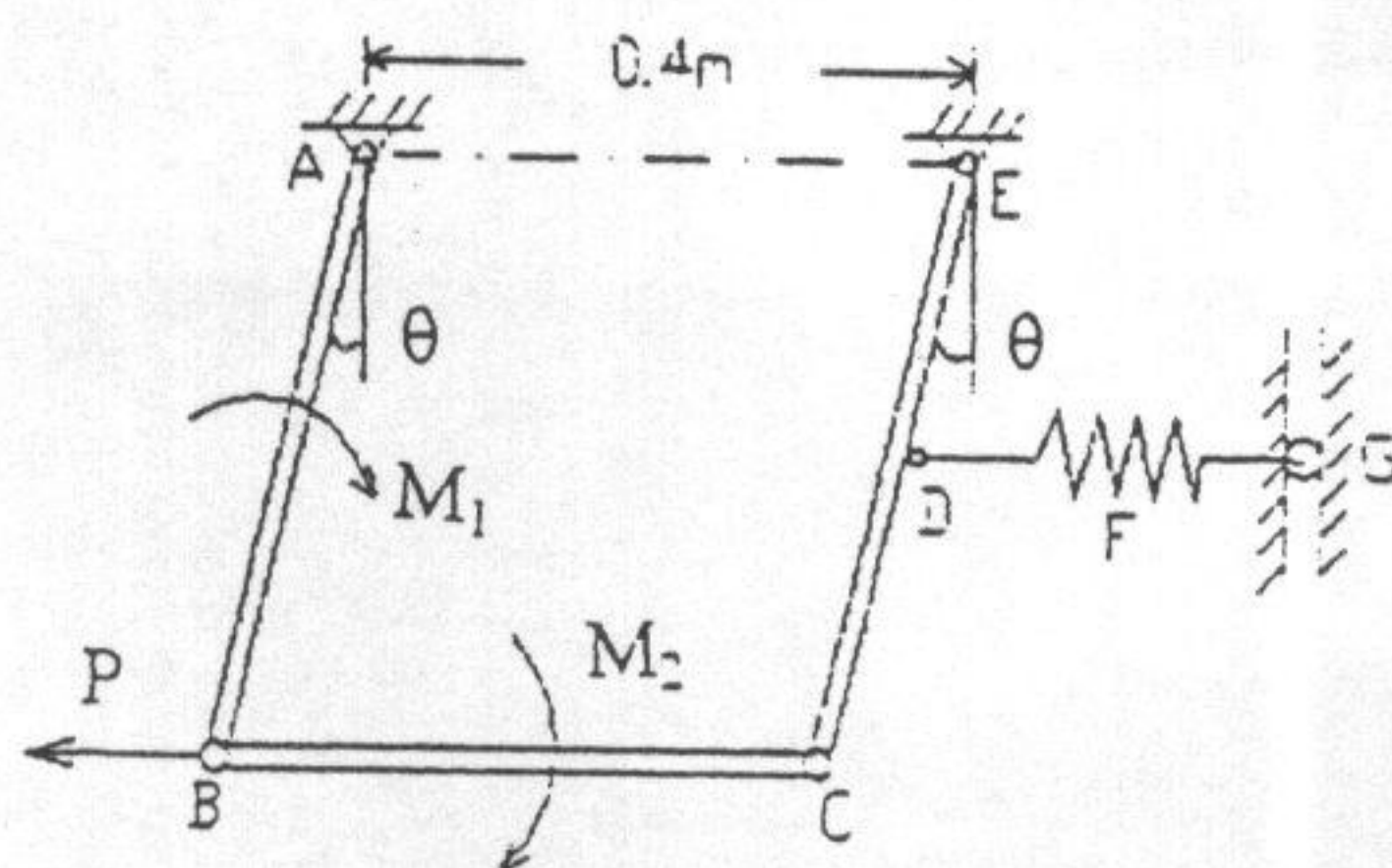
三、半径为 $r$ 的圆柱形滚子沿半径为 $R$ 的圆弧槽纯滚动。在图示瞬时，滚子中心C的速度为 $v_C$ 、切向加速度为 $a_C^t$ 。求这时接触点A和同一直径上最高点B的加速度。(20分)



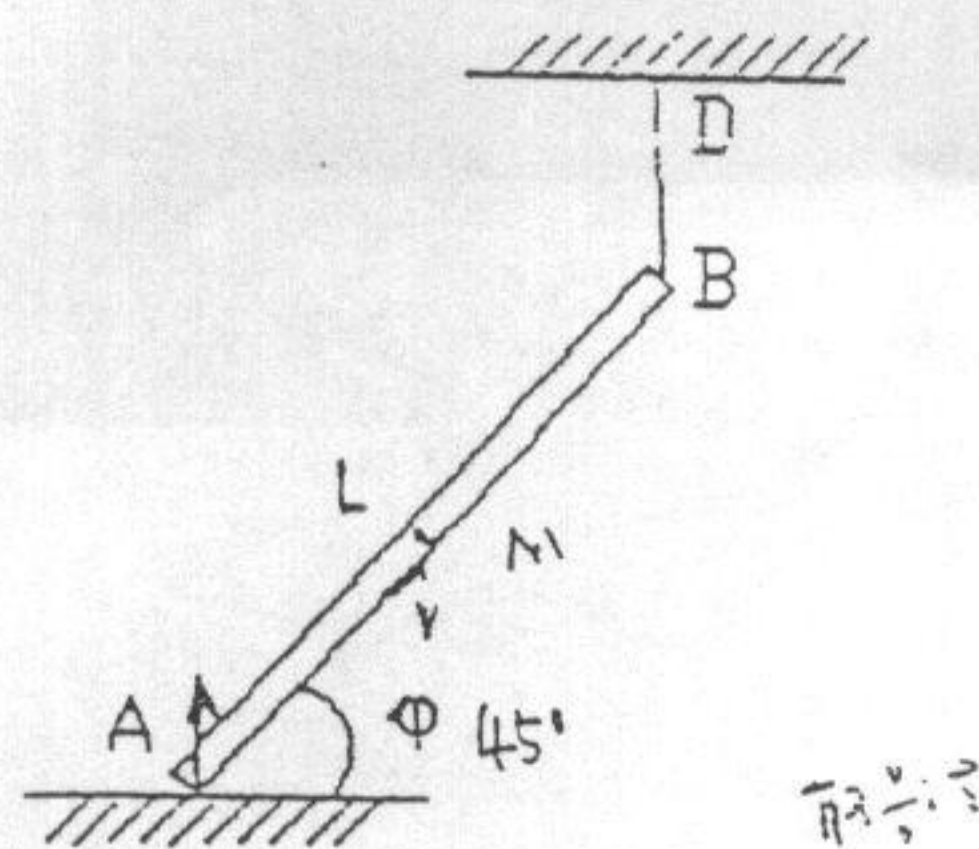


5

四. 求如图所示平面机构维持平衡所需的 $\theta$ 角。设各连杆自重不计，杆长 $AB=BC=CE=2CD=0.4$  (m)，当 $\theta=0^\circ$ 时，弹簧为原长，弹簧刚度系数 $K=60$  (N/m)，杆上作用有力偶，其矩为 $M_1=0.5$  (N·m)， $M_2=1.5$  (N·m)，及力 $P=2$  (N)。由于G处为小滚轮，使弹簧保持在水平位置。(15分)  
(注：不必求出 $\theta$ 的具体角度，只写出 $\theta$ 的三角函数应满足的方程即可)



五. 均质杆 AB 长为 L，质量为 M，一端系在绳索 BD 上，另一端搁在光滑水平面上。当绳垂直时，杆与水平面的倾角 $\phi=45^\circ$ ，如图所示。现在绳突然折断，求在此时杆端 A 的约束反力。(20分)



六. 半径为 R，质量为 M 的均质薄壁圆筒，可绕其水平的中心轴线 O 转动。半径为 r，质量为 m 的均质圆柱可沿圆筒内壁作无滑动的滚动。以图示的角 $\phi$ 和圆筒的转角 $\theta$ 为广义坐标，用拉格朗日方程列出系统的运动微分方程，并求 $\phi$ 为微量时圆柱的摆动周期 T。(20分)

