

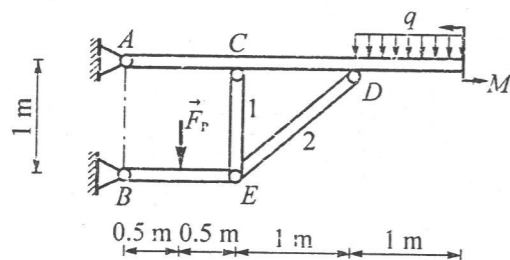
2017 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 841 科目名称: 理论力学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(本题 25 分,)

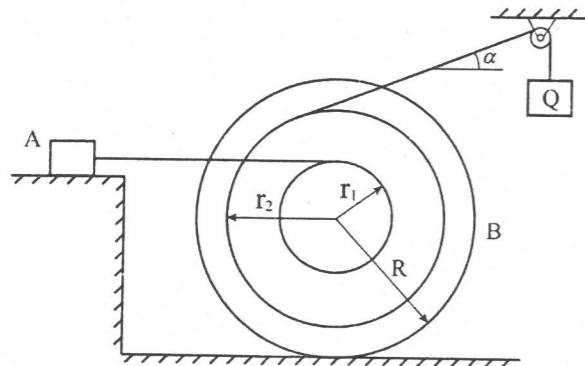
在图示系统中, 已知:  $F_p = 20\text{kN}$ ,  $q = 5\text{kN/m}$ ,  $M = 20\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $E$ 、 $C$ 、 $D$  为铰链, 各杆自重不计。试求支座的约束力及杆 1、2 内力。



题一图

二、(本题 20 分,)

物块 A 重  $W$ , 轮 B 重  $P$ , 轮子半径为  $R$ , 两根轮轴的半径分别为  $r_1$  和  $r_2$ , 轮轴上绕以细绳, 一根绳与水平线夹角为  $\alpha$ , 通过一光滑的滑轮挂一个重为  $Q$  的重物。另一根绳水平地与物块 A 相连, 物块与水平面之间摩擦系数为  $f_1$ , 轮子与地面间的摩擦系数为  $f_2$ 。假设系统所有的力都在同一竖直平面内, 求系统保持平衡时  $Q$  的最大值。

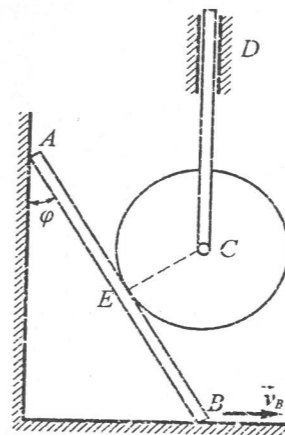


题二图

三、(本题 20 分)

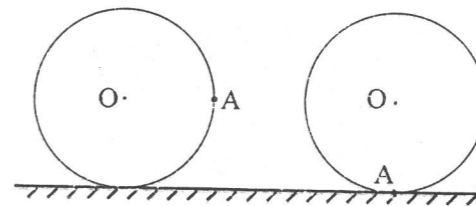
平面机构如图所示。杆  $AB$  在铅垂面内, 其两端分别沿铅垂方向和水平方向滑动, 半径为  $r$  的滚子相对于杆  $AB$  作纯滚动。已知: 轮的半径  $r = 10\text{ cm}$ ,  $AB = 2\sqrt{3}r$ 。在图示位置时, 点  $B$  的速度为  $v_B = 2\text{ cm/s}$ , 加速度为零,  $\varphi = 30^\circ$ , 滚子与杆  $AB$  中点相切。试求该瞬时:

- (1) 杆  $CD$  的速度;
- (2) 杆  $CD$  的加速度。



四、(本题 20 分)

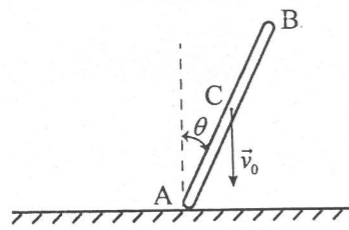
如图所示, 一质量为  $m$  的质点固结在质量为  $M$ 、半径为  $r$  的匀质圆盘的边缘点  $A$ ,  $M = 2m$ 。圆盘在一粗糙的水平面上滚动。初始圆盘的中心  $O$  在水平位置, 无初速滚动到  $A$  位于最低位置, 求此瞬时圆盘的角速度和中心  $O$  的速度。



题四图

五、(本题 20 分)

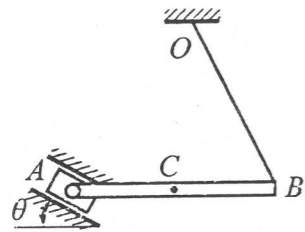
质量为  $m$  的均质杆  $AB$  长为  $l$ , 与铅垂线成  $\theta$  角, 在铅垂平面内向下作平移。当一端  $A$  触及水平面时, 杆的速度为  $v_0$ , 如图示。设碰撞是完全非弹性的, 且水平面光滑, 试求碰撞后杆的角速度、质心速度和杆所受的碰撞冲量。



题五图

六 (本题 25 分)

图示匀质细杆 AB 一端与无重滑块 A 铰接，滑槽光滑，另一端用绳悬挂，使杆处于水平位置。已知：杆的质量为  $m$ ， $\theta = 30^\circ$ 。试用达朗贝尔原理（动静法）求突然切断绳 OB 的瞬间，滑槽对滑块 A 的作用力。

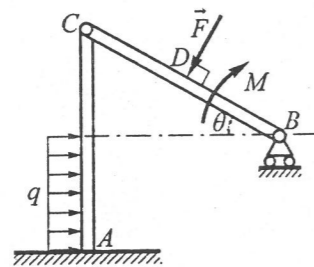


题六图

七、(本题 20 分)

图示一平面结构，已知  $F = 4\text{kN}$ ， $q = 3\text{kN/m}$ ， $M = 2\text{kN}\cdot\text{m}$ ，。

$BD = CD = 2\text{m}$ ， $AC = BC = 4\text{m}$ ， $\theta = 30^\circ$ 。试用虚位移原理求固定端 A 处的约束力偶和铅垂约束力。



题七图