

# 北 京 科 技 大 学

## 2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 426      试题名称: 理论力学 A      (共 3 页)

适用专业: 固体力学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、判断题: (判断以下结论是否正确, 请在答题纸上注明题号, 正确者答(是), 错误者答(否)。每小题 2 分, 共 10 分)

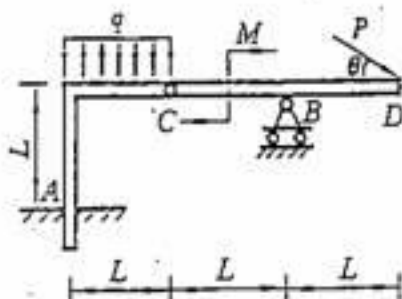
1. 作用于刚体上同一平面内三个相互平衡的力, 其作用线必汇交于一点。
2. 牵连点是某一瞬时刚体上与基点相重合的点。
3. 一空间力系, 若各力作用线平行某一固定平面, 则其独立的平衡方程只有 5 个。
4. 动静法是用动力学的方法求解静力学的问题。
5. 静滑动摩擦力的最大值一般情况下大于动滑动摩擦力。

二、简答题: (简要回答下列问题, 每小题 5 分, 共 20 分)

1. 在理论力学课程中静力学、运动学和动力学各主要研究的内容是什么?
2. 对点的合成运动进行速度和加速度分析时, 动点和动系的选择应注意哪几点?
3. 科氏加速度为零的条件是什么?
4. 什么是理想约束? 请举出两个例子来。

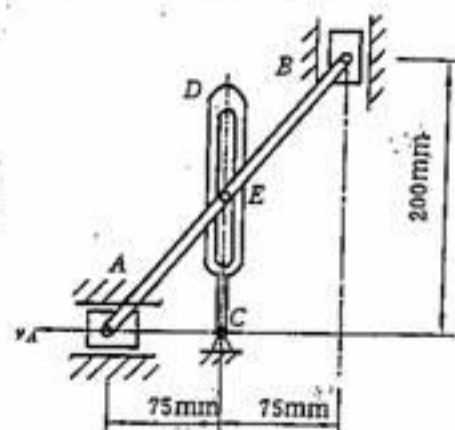
三、计算题: (本题 15 分)

图示结构由折梁  $AC$  和直梁  $CD$  构成, 各梁自重不计, 已知:  $q=1\text{kN/m}$ ,  $M=27\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $P=12\text{kN}$ ,  $\theta=30^\circ$ ,  $L=4\text{m}$ 。试求: ① 支座  $A$  的反力; ② 铰链  $C$  的约束反力。



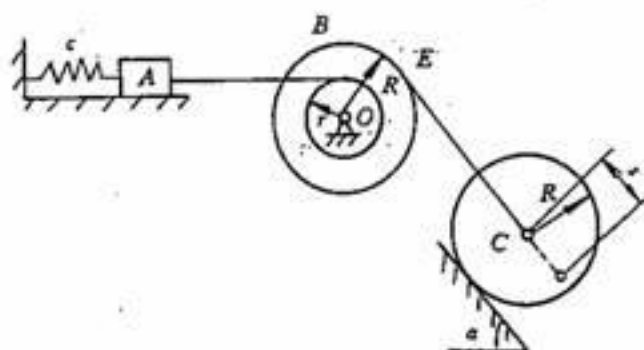
#### 四、计算题: (本题 30 分)

图示机构中, 杆  $AB$  上的销钉  $E$  可在构件  $CD$  的滑槽内滑动。图示位置时, 滑块  $A$  的速度为  $40\text{cm/s}$ , 加速度为  $140\text{cm/s}^2$ 。试求构件  $CD$  在铅垂位置时的角加速度。



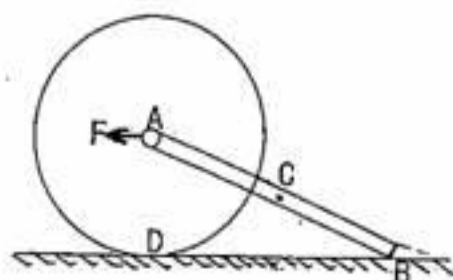
#### 五、计算题: (本题 20 分)

如下图所示系统中, 小物块  $A$  的质量是  $m_1$ , 可沿光滑水平面运动; 鼓轮  $B$  由半径分别为  $r$  和  $R$  的小轮与大轮固接而成, 总质量是  $m_2$ , 对其中心轴  $O$  的回转半径为  $\rho$ ; 匀质圆盘  $D$  的质量是  $m_3$ , 半径是  $R$ , 沿与水平线成  $\alpha$  角的固定斜面作纯滚动。水平弹簧的刚度系数是  $c$ , 绳与鼓轮  $B$  间无相对滑动, 绳  $EC$  段与斜面平行, 另段绳子与水平面平行, 不计绳重和轴承  $O$  处的摩擦, 将系统由弹簧无变形位置无初速释放, 试求盘心  $C$  沿斜面下移距离  $s$  时点  $C$  的加速度。



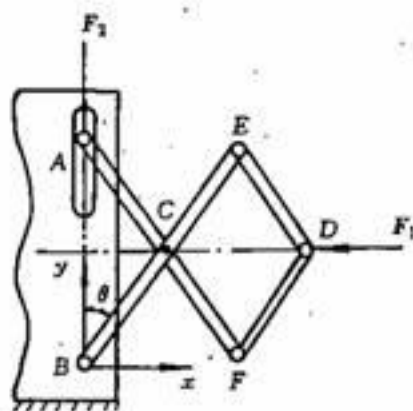
#### 六、计算题: (本题 20 分)

均质圆盘质量为  $m_1$ , 半径为  $R$ 。均质细长杆长  $l = 2R$ , 质量为  $m_2$ 。杆端  $A$  与轮心为光滑铰接, 如图所示。如在  $A$  处加一水平拉力  $F$ , 使轮沿水平面纯滚动。问: 力  $F$  为多大大能使杆的  $B$  端刚好离开地面?



# 七、计算题：(本题 20 分)

图示的平面机构中,  $D$  点作用一水平力  $F_1$ , 求保持机构平衡时主动力  $F_2$  的值。  
图中  $AC = BC = EC = DE = FC = DF = l$ 。



# 八、计算题(本题 15 分)

平面机构如图所示。穿过套筒  $E$  的  $AD$  杆在  $A$  端铰接两杆, 在  $C$  处铰接的滑块  $C$  可沿铅垂导轨滑动。已知:  $AB = EF = r$ ,  $AC = 2r$ ,  $OA = H = \sqrt{3}r$ 。在图示位置时,  $AB$  与  $EF$  水平,  $OA$  铅垂,  $B$ 、 $C$ 、 $F$  三点在同一铅垂线上, 滑块  $B$  点速度为  $v$ 、加速度为零。试求该瞬时  $EF$  杆的角速度  $\omega_r$  和角加速度  $\alpha_r$ 。

