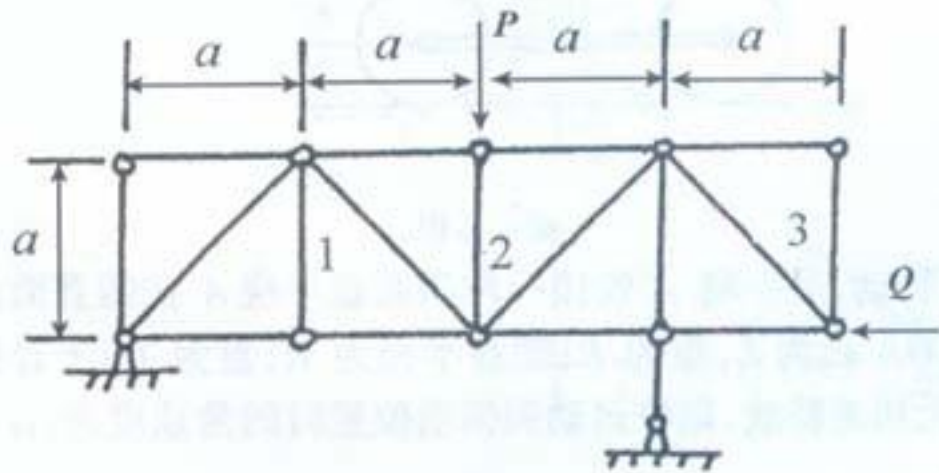


## 十六、北京航空航天大学 2001 年研究生入学考试试题

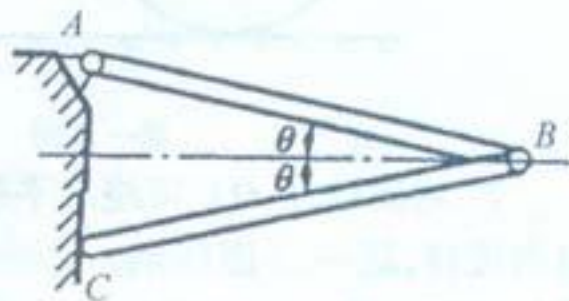
## 一、填空题(共 50 分,每小题 5 分)

1. 图示简支桁架,已知力  $P, Q$ , 长度  $a$ , 刚杆 1, 2, 3 的内力分别为

$T_1 =$  \_\_\_\_\_;  $T_2 =$  \_\_\_\_\_;  $T_3 =$  \_\_\_\_\_;



题一、1 图

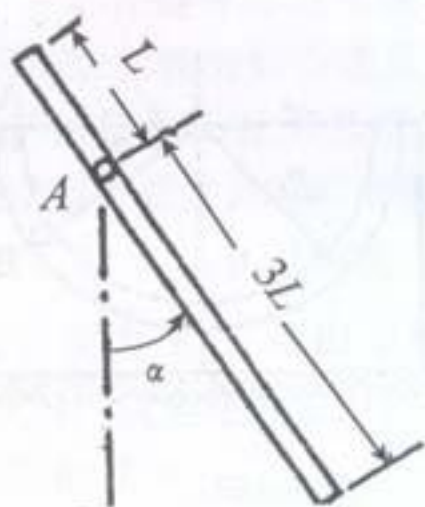


题一、2 图

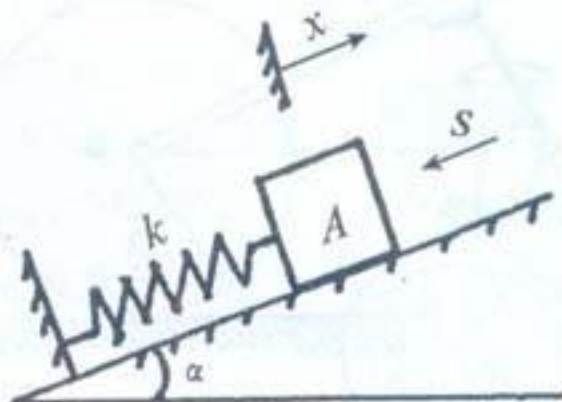
2. 均质杆  $AB$  和  $BC$  完全相同,  $A$  和  $B$  为铰链连接,  $C$  端靠在粗糙的墙上, 如题图所示, 设  $C$  端的静摩擦角为  $\theta_f$ , 则平衡时  $\theta$  范围是\_\_\_\_\_;

3. 长为  $4L$ , 质量为  $m$  的均质折杆在  $A$  点用铰链连接在水平轴上于题图所示位置  $\alpha = 60^\circ$  无初速释放, 不计铰链处的摩擦, 系统的运动微分方程为: \_\_\_\_\_; 初始条件为\_\_\_\_\_。

4. 题图所示, 弹簧-质量系统静止放置在光滑的斜面上, 已知物块  $A$  的质量  $m$ , 弹簧刚度系数为  $k$ , 设物块  $A$  受到一沿斜面的冲量  $S$  的作用, 则物块  $A$  在静平衡位置附近的振动规律为:  $x =$  \_\_\_\_\_。

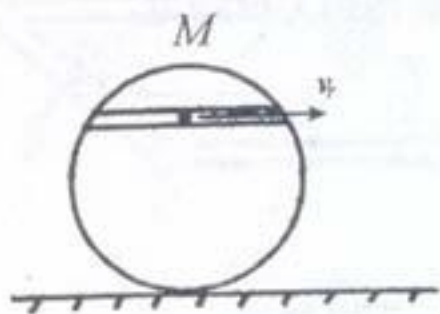


题一、3图

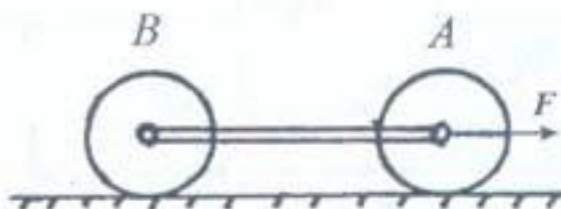


题一、4图

5. 半径为  $R$  的圆盘在水平面上纯滚动, 轮心速度为  $v_c$  (常数)。盘上距轮心  $R/2$  处开有一槽, 一质点  $M$  以  $v_r$  (常数) 的相对速度沿槽运动, 在题一、5图所示位置时, 槽处于水平位置, 且点  $M$  在槽的中点, 则点  $M$  的牵连加速度  $a_e =$  \_\_\_\_\_; 科氏加速度  $a_k =$  \_\_\_\_\_; 绝对加速度  $a_a =$  \_\_\_\_\_。



题一、5图



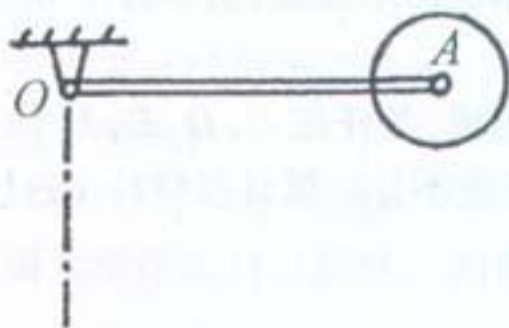
题一、6图

6. 质量分别为  $m_A, m_B$  的均质圆轮, 两轮半径为  $R$ , 与不计质量的刚杆铰接, 放在粗糙的水平面上, 如题一、6图所示。两轮均作纯滚动, 轮  $A$  中心受水平力  $F$  作用, 则杆  $AB$  的受力为:  $T =$  \_\_\_\_\_。

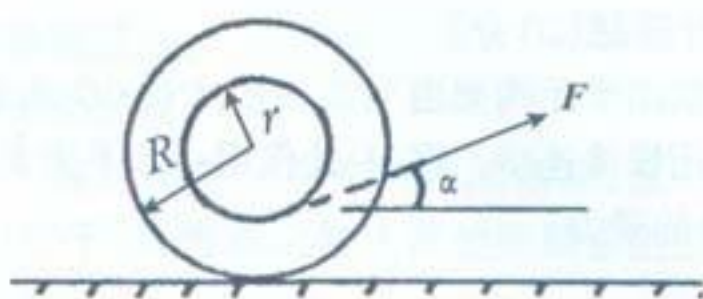
7. 均质细杆  $OA$  可绕水平轴  $O$  转动, 另一端  $A$  铰接一均质圆盘可绕  $A$  在铅直面内自由旋转, 题一、7图所示。已知: 杆  $OA$  长为  $L$ , 重为  $P$ ; 圆盘半径为  $R$ , 重为  $Q$ ; 不计铰链处摩擦。将  $OA$  由图示水平位置无初速释放, 则杆运动到铅垂位置时的角速度为:  $\omega =$  \_\_\_\_\_。

8. 在粗糙的水平面上滚动的轮上绕有细绳, 设绳上作用有常力如题一、8图所示。已

知,半径  $r$  和  $R$ ,则当轮心向右移动  $S$  距离时,所作的功为:  $W =$  \_\_\_\_\_。



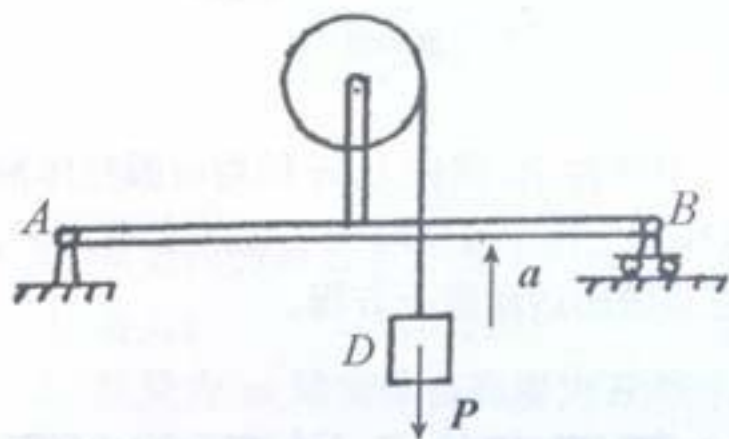
题一、7图



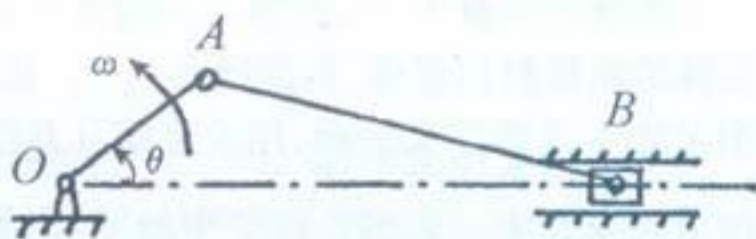
题一、8图

9. 简单支撑的长为  $L$  的刚性梁的中间固定一提升装置,题一、9图所示,该装置的转动部分可视为半径为  $R$  的均质圆柱,重为  $Q$ ,绳重不计,重物  $D$  的重量为  $P$ ,则当重物  $D$  以加速度上升时,  $A, B$  两端的附加动反力分别为

$N_A =$  \_\_\_\_\_;  $N_B =$  \_\_\_\_\_,并指出方向。



题一、9图

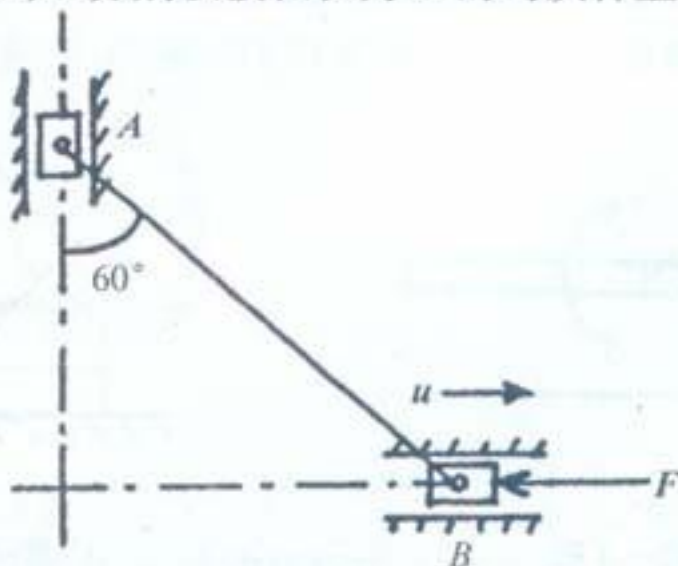


题一、10

10. 如题一、10图所示的曲柄连杆机构,已知曲柄  $OA$  长为  $r$ ,质量为  $m$ ;连杆  $AB$  长  $L = 4r$ ,质量为  $M$ ;滑块  $B$  的质量为  $m_B$ 。曲柄  $OA$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  轴旋转,则当时  $\theta = 0^\circ$ ,系统对  $O$  轴的动量矩为:  $H_0 =$  \_\_\_\_\_。(逆时针方向为正)

二、计算题(10分)

在铅垂平面内的滑块  $A, B$  分别铰接在长为  $L$  的均质杆上,并分别沿铅垂方向和水

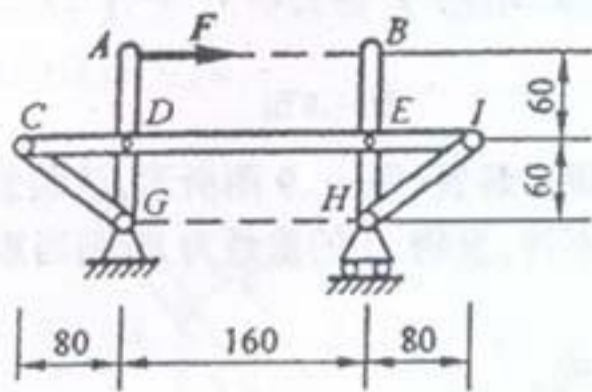


题二图

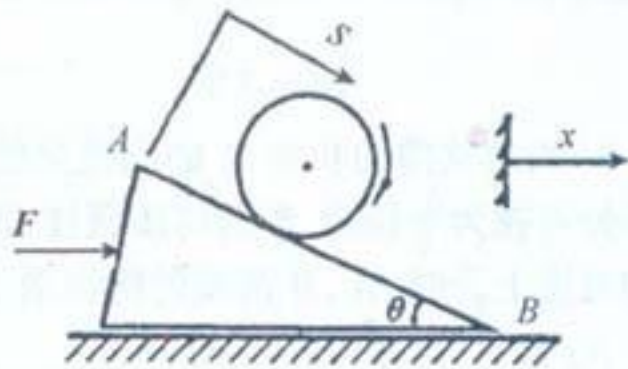
平方向滑动,不计摩擦。已知:  $A, B$  的质量分别是  $m_A, m_B$ , 杆的质量为  $M$ ; 在滑块  $B$  上作用一水平力  $F$ , 使得滑块  $B$  以速度  $u$  作匀速运动。求在图示位置, 所需力  $F$  的大小。

### 三、计算题(20分)

如图所示构架由  $AG, BH, CI, CG$  和  $BH$  五根杆组成, 各杆在  $C, D, E, I, G$  和  $H$  处彼此用铰接连接。在  $A$  处作用一水平力  $F = 2\text{kN}$ , 各杆重不计。试计算横杆  $CI$  上两点  $C$  和  $D$  的受力。



题三图



题四图

### 四、(20分)

三角柱的质量为  $M$ , 放置在光滑水平面上。半径为  $R$ , 质量为  $m$  的均质圆柱体沿三角柱体的粗糙斜面滚动, 斜面倾角为  $\theta$ 。在三角柱体上作用有随时间变化的水平力  $F$ , 试以图示的  $x, s$  为广义坐标, 用拉格朗日方程建立系统的运动微分方程。