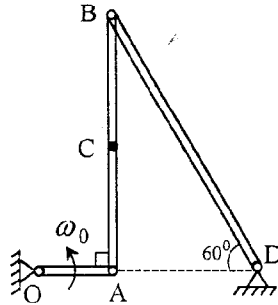


北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题
 科目代码: 434 科目名称: 理论力学 分号: 11—06

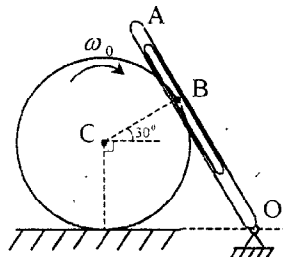
试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名

一、(18 分) 图示四连杆机构, 杆 OA 以角速度 ω_0 作逆时针匀角速转动, 已知 $OA=l$, $BD=4l$, 试求图示瞬时, 杆 AB 的中点 C 的速度和加速度。



题一图

二、(17 分) 图示半径为 r 的圆盘 C 以匀角速度 ω_0 相对于水平地面向右作纯滚动, 其盘缘处固连一销钉 B, 销钉 B 放置于可绕水平轴 O 转动的杆 OA 的直槽内。已知在图示位置, $OB \perp CB$ (C 为圆盘中心), 试求该瞬时杆 OA 的角速度和角加速度。

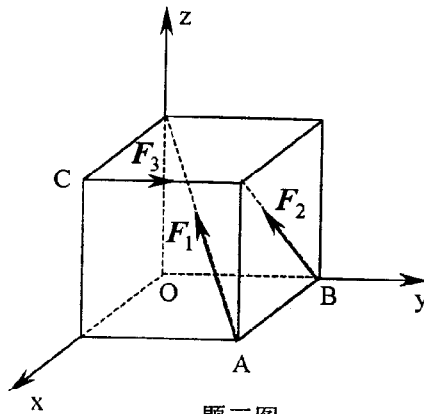


题二图

北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题
 科目代码: 434 科目名称: 理论力学 分号: 11—06

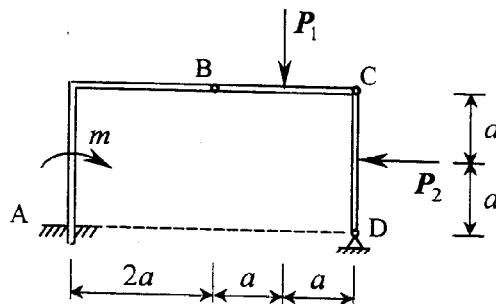
试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名

三、(8 分) 边长为 a 的正方体的顶点 A 、 B 、 C 上分别作用着方向如图所示的力 F_1 、 F_2 、 F_3 , 已知 $F_1 = \sqrt{3}F$, $F_2 = \sqrt{2}F$, $F_3 = F$, 试求该力系的主矢和对点 O 的主矩, 并回答该力系的最简形式是平衡力系, 合力, 合力偶, 还是力螺旋?



题三图

四、(15 分) 图示结构由直角弯杆 AB , 直杆 BC 和 CD 相互铰接而成, 其所受到的载荷及几何尺寸如图所示, 已知 $P_1 = P_2 = P$, $m = Pa$, 试求固定端 A 处及固定铰支座 D 处的约束反力。

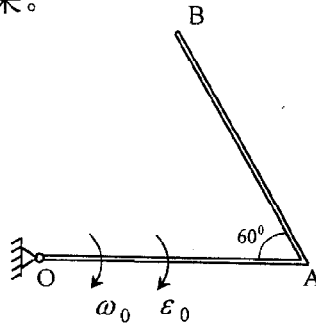


题四图

北京理工大学 2002 年硕士研究生入学考试试题
 科目代码: 434 科目名称: 理论力学 分号: 11—06

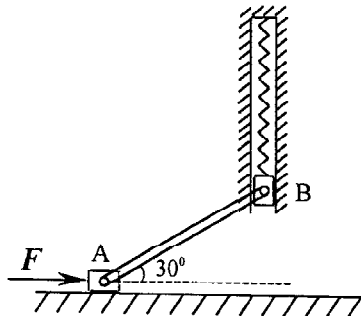
试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名

五、(17 分) 图示均质折杆 OAB 可绕水平轴 O 转动, 在图示位置, 其角速度、角加速度分别为 ω_0 和 ε_0 , 转向均为顺时针。已知 OA、AB 部分的质量均为 m , 长度均为 l , 试求该瞬时系统的动能、动量、对点 O 的动量矩及系统的达朗伯惯性力系向点 O 的简化结果。



题五图

六、(25 分) 长为 l , 质量为 m 的均质杆 AB, 其两端分别铰接滑块 A 和 B。在水平常力 $F = \sqrt{3}mg$ 的作用下, 滑块 A 由图示静止位置沿水平方向向右运动, 已知弹簧的刚度为 $k = \frac{4mg}{l}$, 且在图示静止位置处弹簧无变形。若不计滑块 A 和 B 的质量, 不计各处摩擦, 试求杆 AB 运动至铅垂位置时, 杆 AB 的角速度、角加速度及铅垂滑道和水平地面对系统的约束反力。



题六图

入学考试试题

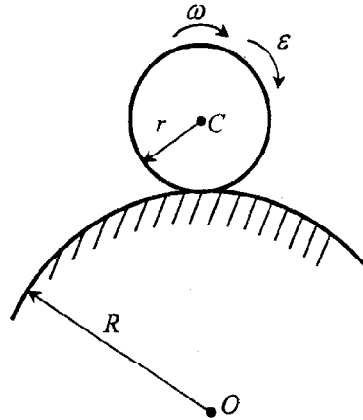
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 448 科目分号： 0707

科目名称： 理论力学

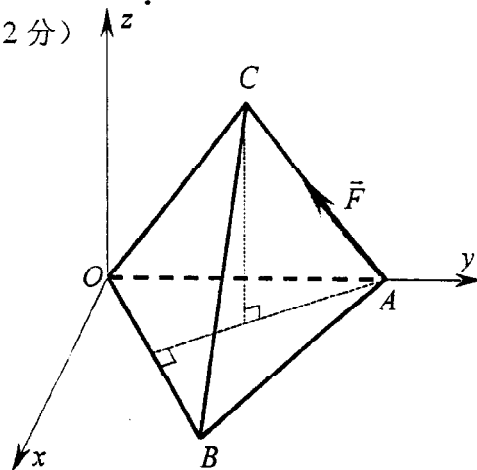
一、基本概念题 (共 50 分)

1. 一半径为 r 的圆轮在半径为 R 的固定不动的凸轮上作纯滚动，在图示位置，其角速度、角加速度分别为 ω 、 ε ，转向都为顺时针。试求圆轮中心 C 的切向和法向加速度。(6 分)



题一、1. 图

2. 在棱长为 a 的正四面体的顶点 A 上，沿棱边 AC 作用一力 \vec{F} ，在顶点 O 建立图示直角坐标系 $Oxyz$ ，使 $\triangle OAB$ 在平面 Oxy 内。试求力 \vec{F} 在 x 、 y 、 z 轴上的投影和对 x 、 y 、 z 轴的矩。(12 分)



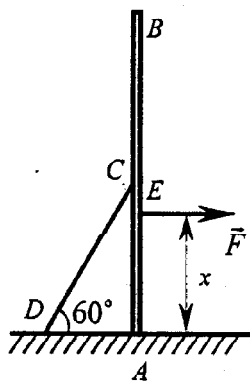
题一、2. 图

入学考试试题

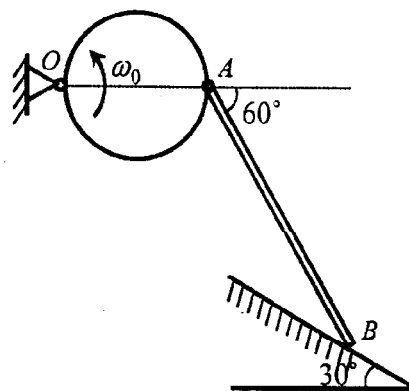
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 448 科目分号： 0707
科目名称： 理论力学

3. 图示均质杆 AB 重为 P ，直立在水平地面上，已知杆与地面间的静滑动摩擦系数 $f = 0.25$ ，今在杆的左侧用一根质量不计，长度为 a ，与水平面夹角为 60° 的张紧柔绳 CD 将杆栓住，右侧作用一水平向右的主动动力 \bar{F} ，且 $F = P$ ，为使杆在图示位置保持平衡状态，试求力 \bar{F} 的作用点 E 离水平地面的距离 x 的值。（12 分）



题一、3. 图



题一、4. 图

4. 图示系统处于同一铅垂面内，质量为 m ，半径为 r 的均质圆盘与质量为 $m_1 = 2m$ ，长度为 $l = 4r$ 的均质细长直杆在 A 处铰接，圆盘以匀角速度 ω_0 绕水平轴 O 作逆时针转动，杆 AB 的 B 端被限制在倾角为 30° 的斜面上滑动。试求图示位置系统的动能、动量和对点 O 的动量矩。（20 分）

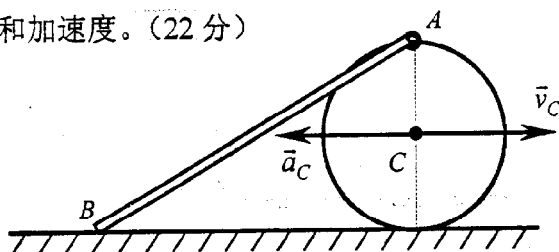
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 448 科目分号： 0707

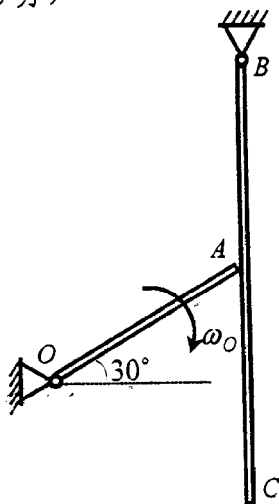
科目名称： 理论力学

二、半径为 r 的圆轮在水平地面上作纯滚动，借助轮的边缘上的铰链 A 带动一长度为 $l = 4r$ 的杆 AB 的 B 端在同一水平地面上滑动。在图示位置，圆轮中心 C 的速度大小为 v_C 、加速度大小为 a_C ，方向如图所示。试求该瞬时点 B 的速度和加速度。(22 分)



题二图

三、在图示平面机构中，当长度为 r 的细长直杆 OA 绕轴 O 以匀角速度 ω_0 作顺时针转动时，将推动长度为 $l = 2r$ 的细长直杆 BC 绕轴 B 转动，在图示位置时，杆 OA 上的点 A 恰好位于杆 BC 的中点。试求该瞬时杆 BC 的角速度和角加速度。(23 分)



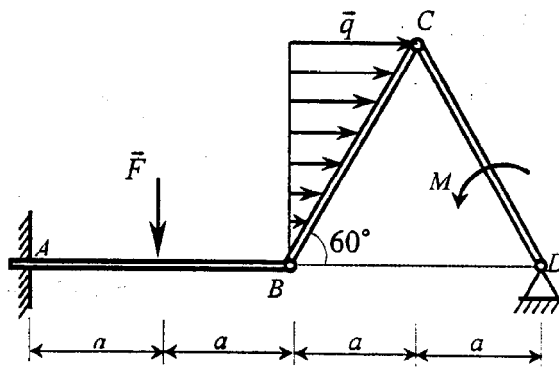
题三图

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

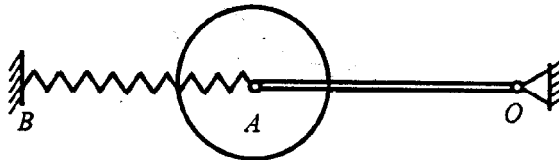
科目代码： 448 科目分号： 0707
科目名称： 理论力学

四、图示结构，其几何尺寸及所受载荷如图所示，且 $M = 2qa^2$ ， $F = 3qa$ ，若不计自重和摩擦。试求固定端 A 处的约束力。(25 分)



题四图

五、如图所示处于同一铅垂平面内系统，均质杆 OA 的质量为 m ，长度为 l ， A 端通过光滑铰链与一半径为 r ，质量也为 m 的均质圆盘的中心相连，质量不计的弹簧，其刚度系数为 $k = \frac{(2 + \sqrt{3})mg}{3l}$ ，原长为 $(\sqrt{3} - 1)l$ ；在图示位置时， O 、 A 、 B 三点处于同一水平线上，且 O 、 B 两点距离为 $\sqrt{3}l$ ，若系统于该位置无初速释放，当杆 OA 运动至铅垂位置时，试求杆 OA 的角速度、角加速度及光滑固定铰支座 O 对杆的约束力。(30 分)



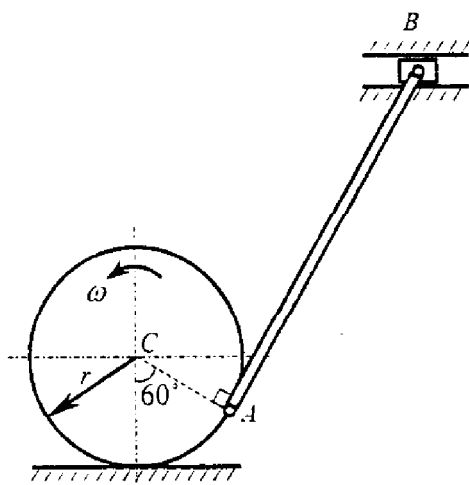
题五图

入学考试试题

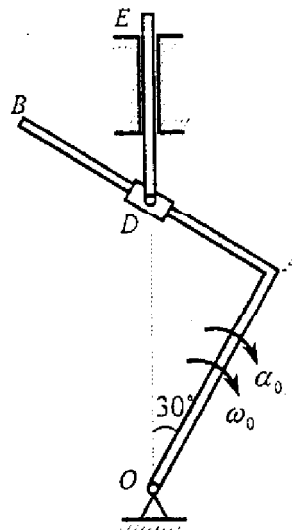
试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 448 科目分号： 0710
科目名称： 理论力学

一、(25 分) 图示平面机构，半径为 r 的圆盘 C 以匀角速度 ω 在水平地面上向左作纯滚动，长度为 $l = 2\sqrt{3}r$ 的杆 AB 的两端通过光滑圆柱铰链 A 和 B 分别与盘缘和可沿水平滑道滑动的滑块相铰接，试求图示瞬时杆 AB 的角速度、角加速度和滑块 B 的速度、加速度。



题一图



题二图

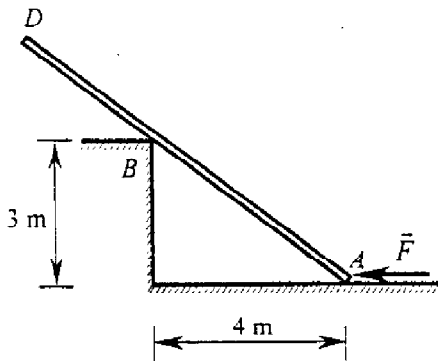
二、(20 分) 图示平面机构，直角弯杆 OAB 的 OA 段长度为 r ， AB 段套一套筒 D ，套筒又与可沿铅垂滑道滑动的直杆 DE 铰接于点 D ，点 O 与杆 DE 位于同一铅垂直线上，图示位置杆 OAB 的角速度为 ω_0 ，角加速度为 α_0 ，转向都为顺时针，试求该瞬时杆 DE 的速度和加速度。

入学考试试题

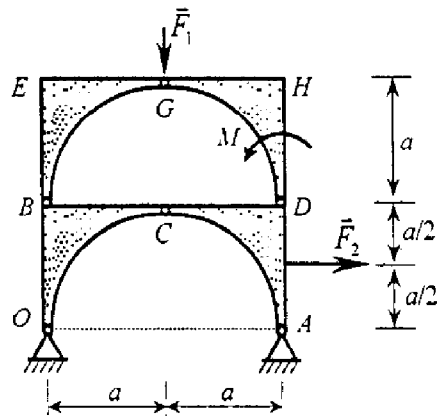
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 448 科目分号： 0710
 科目名称： 理论力学

三、(15 分) 图示处于铅垂平面内重量为 P ，长度为 $l = \frac{25}{3}$ m 的均质杆 AD ，与水平地面间的静滑动摩擦系数为 $f_s = \frac{1}{3}$ ，台阶 B 处光滑。试求能使杆在图示位置处于静止状态，可在 A 端施加水平向左的力 \bar{F} 的大小。



题三图



题四图

四、(25 分) 图示处于同一铅垂平面内的拱状结构由四个构件相互铰接而成，其几何尺寸 a 已知，受铅垂主动力 \bar{F}_1 ，水平主动力 \bar{F}_2 和力偶矩为 M 的主动力偶的作用，且 $F_1 = F$ ， $F_2 = 3F$ ， $M = Fa$ ，若不计各构件自重和各铰链处摩擦，试求固定铰支座 O 、 A 处的约束力。

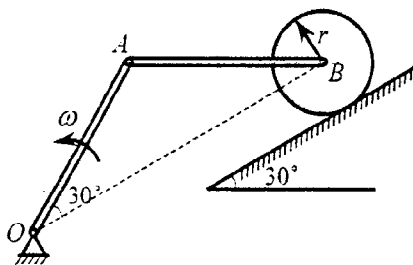
入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，
在试题和草稿纸上答题无效。

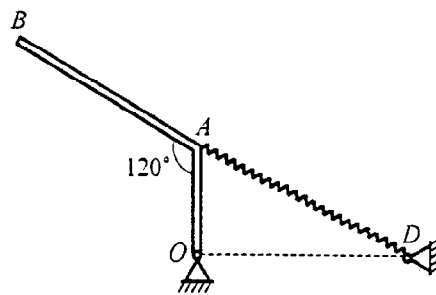
科目代码： 448 科目分号： 0710

科目名称： 理论力学

五、(30 分) 图示机构处于同一铅垂平面内，已知各构件都均质，质量都为 m ， $OA = AB = l$ ，圆盘半径为 r ，能沿倾角为 30° 的固定斜面作纯滚动，且 O 、 B 两点的连线与该斜面平行。若杆 OA 以匀角速度 ω 绕轴 O 逆时针转动，试求图示位置系统的动能、动量和对点 O 的动量矩。



题五图



题六图

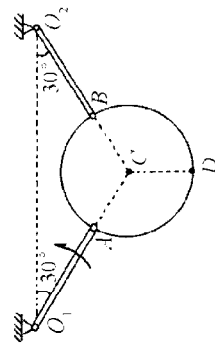
六、(35 分) 图示系统处于同一铅垂平面内，均质弯杆 OAB 的 OA 段质量为 $m_1 = m$ ，长度为 $l_1 = l$ ， AB 段质量为 $m_2 = 2m$ ，长度为 $l_2 = 2l$ ，在 A 、 D 两点之间连接一根刚度系数为 $k = \frac{\sqrt{3}mg}{(3-\sqrt{5})l}$ ，原长为 l 的弹簧，点 O 与点 D 的连线为水平直线，且 $OD = 2l$ ，系统于图示位置无初速释放。若不计摩擦和弹簧质量，试求 OA 段运动至水平向右位置时：(1) 弯杆的角速度和角加速度；(2) OA 段对 AB 段的约束力。

北京理工大学
2005 年硕士研究生入学考试试题

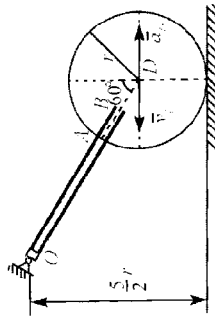
科目代码：448

考试科目：理论力学

- 一、(28 分) 图示平面机构，杆 O_1A 和杆 O_2B 的长度都为 $l = \sqrt{3}r$ ，与半径为 r 的圆盘铰接， A 、 B 、 D 为圆盘边缘的三等分点， C 为圆盘中心。若杆 O_1A 以匀角速度 ω 绕轴 O_1 作逆时针转动，试求图示位置点 D 的速度和加速度。

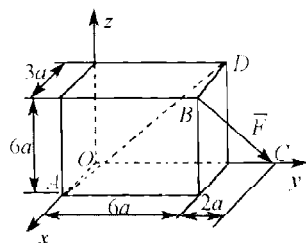


题一图

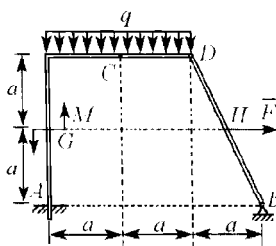


题二图

- 二、(27分) 图示平面机构，半径为 r 的圆盘沿水平地面作纯滚动，固定在盘缘上的销钉 A 可在摇杆 OB 的直槽内滑动，摇杆可绕水平轴 O 作定轴转动。轴 O 离水平地面的垂直距离为 $\frac{5}{2}r$ 。在图示位置，圆盘中心 D 的速度大小为 v_D ，加速度大小为 a_D ，方向如图所示， O 、 A 、 D 三点在同一直线上，试求该位置摇杆的角速度和角加速度。
- 三、(25分) 在图示长方体的顶点 B 上作用一图示方向的力 F ，试求该力 F 在 x 、 y 、 z 轴上的投影和对 x 、 y 、 z 轴的矩，并求该力对点 D 的矩及由点 D 指向点 A 的 DA 轴的矩。

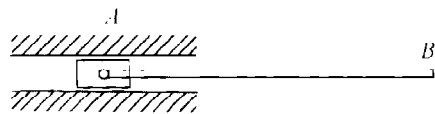


题三图

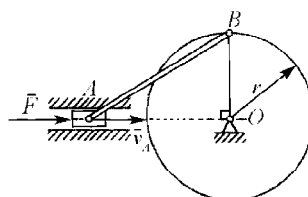


题四图

- 四、(20分) 图示平面结构是由直角弯杆 AC 、直杆 CD 和 DB 相互铰接而成，其几何尺寸和所受到的载荷如图所示。已知 $F = \frac{3}{2}qa$ ， $M = qa^2$ ，若不计各杆自重和各铰接处摩擦，试求固定端 A 处的约束力。
- 五、(20分) 如图所示，一质量为 m ，长度为 l 的均质细长直杆 AB ，用光滑铰链 A 与可沿光滑水平滑道滑动的长方形物块的中心相连，物块的质量为 $m_1 = 2m$ ，系统于图示位置无初速释放，试求杆 AB 在铅垂平面内发生了 30° 的角位移时，滑块 A 的位移和杆 AB 的角速度。



题五图



题六图

- 六、(30分) 图示系统处于同一铅垂平面内，均质杆 AB 的质量为 m ，长度为 $l = 2r$ ；均质圆盘 O 的质量为 m ，半径为 r ，可绕其中心作定轴转动， A 、 B 为铰链，今在滑动 A 上作用一水平变力 F ，使滑块沿水平滑道作匀速 v_A 运动。若不计摩擦和滑块 A 的质量，试求在图示位置时，力 F 的大小及滑道对滑块的约束力。