

华中科技大学

二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

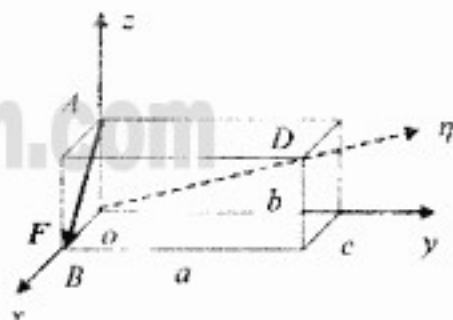
考试科目: 理论力学

适用专业: 力学

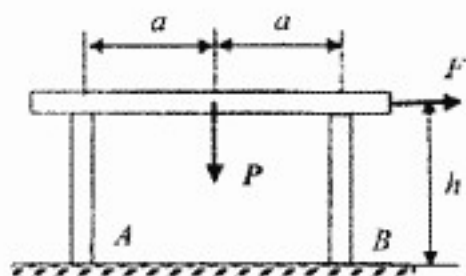
(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、填空题 (每小题 8 分, 共 40 分)

1. 如图长方体各边长 $a = 2\text{m}$, $b = c = 1\text{m}$, A 、 B 、 D 为长方体的其中三个顶点; 力 F 沿 AB 线, $F = 1\text{kN}$, 则力 F 对 η 轴之矩为 _____。



题一, 1 图

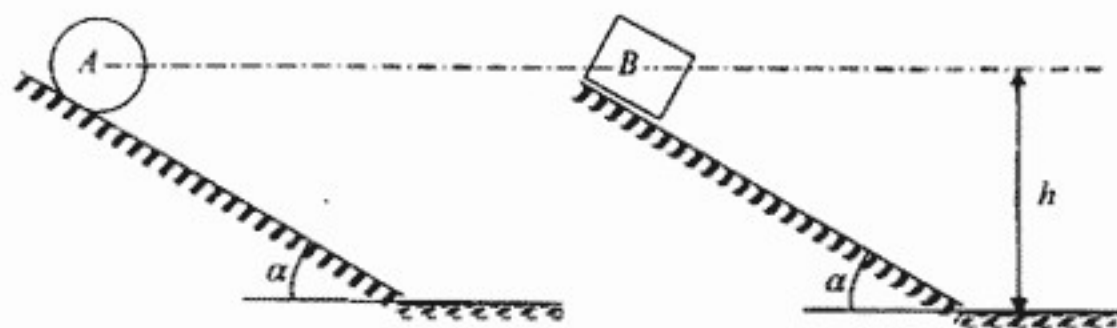


题一, 2 图

2. 已知 π 形物体重为 P , 尺寸如图, A 、 B 两处的摩擦系数均为 f 。现用水平力 F 拉此物体, 当力 F 较小而未能拉动物体时, 请回答: 能否分别求出 A 、 B 两处的摩擦力? _____。

3. 点的运动方程为 $x = 50t$, $y = 500 - 5t^2$, 其中 x 和 y 以 m 计, t 以 s 计。当 $t = 0$ 时, 点的切向和法向加速度以及轨迹的曲率半径分别为 _____。

4. 圆柱 A 和物块 B 沿两个相同倾角的斜面，在重力作用下从同一质心高度由静止开始运动，圆柱 A 作纯滚动，物块 B 无摩擦滑动。请回答： A 、 B 的质心哪个降落得快？_____。



题一、4图

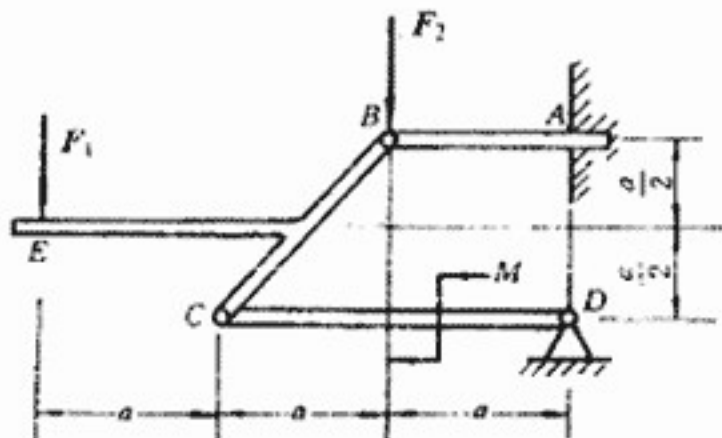
5. 图示均质细杆质量为 m ，长为 l ，其对 z 轴的转动惯量为_____。



题一、5图

二、计算题 (15分)

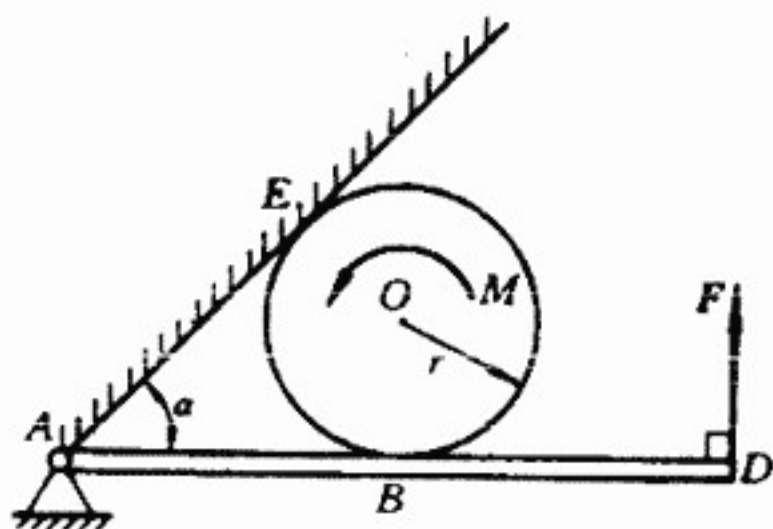
图示结构位于铅垂面内，由杆 AB 、 CD 及斜 T 形杆 BCE 组成，不计各杆自重。已知载荷 F_1 、 F_2 、 M 及尺寸 a ，且 $M = F_2 a$ ， F_2 作用于销钉 B 上，求：(1) 支座 A 的约束反力；(2) 销钉 B 对杆 AB 及 T 形杆 BCE 的作用力。



题二图

三、计算题 (15分)

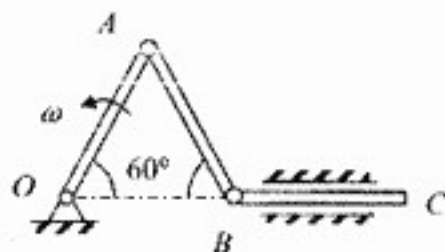
均质圆柱重 P 、半径为 r ，搁在不计自重的水平杆和固定斜面之间。杆端 A 为光滑铰链， D 端受一铅垂向上的力，圆柱上作用一力偶 M ，如图所示。已知 $F = P$ ，圆柱与杆和斜面之间的摩擦系数皆为 $f = 0.3$ ，不计滚动摩擦，当 $\alpha = 45^\circ$ 时， $AB = BD$ 。求此时能保持系统静止的力偶矩 M 的最小值。



题三图

四、计算题 (15分)

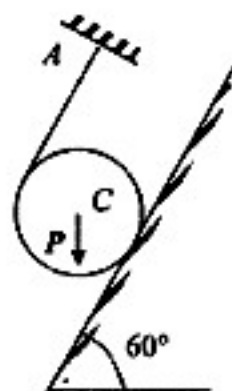
在图示机构中，已知曲柄 OA 以匀角速度 ω 转动， $OA = AB = r$ ；图示瞬时 $OB \perp r$ 。求该瞬时 BC 杆的速度、加速度。



题四图

五、计算题 (15分)

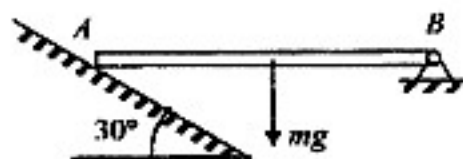
均质圆柱 C 重量为 P 、半径为 r ，放在倾角 60° 的斜面上，一细绳绕于其上，绳的一端固于 A 点，此绳与 A 点相连部分与斜面平行，若圆柱与斜面的摩擦系数为 $f = 1/3$ ，试求圆柱中心下落的加速度 a_c 。



题五图

六、计算题 (15分)

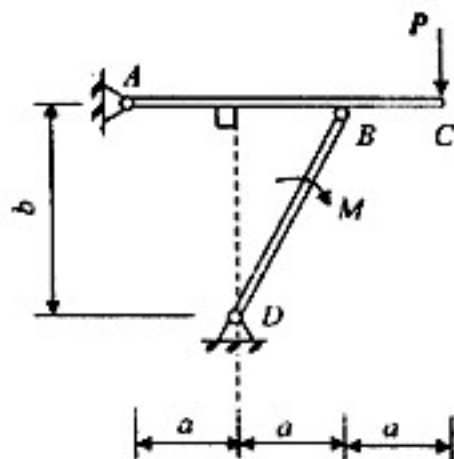
如图所示，质量为 m 、长为 l 的均质杆 AB ， B 端铰支， A 端搁在倾角为 30° 的光滑斜面上，杆 AB 水平。如果突然将支座 B 移去，用动静法求此瞬时杆 AB 的角加速度。(用其它方法解题不得分)。



题六图

七、计算题 (15分)

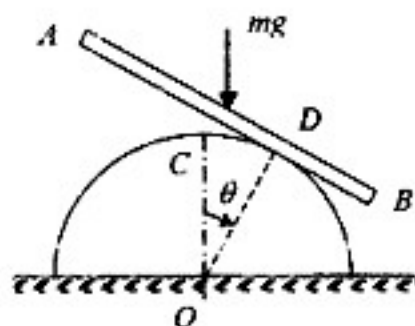
如图结构, 载荷为力 P (力 $P \perp AC$ 杆) 和力偶 M , 各杆重量不计。用虚位移原理求支座 D 的约束反力。(用其它方法解题不得分)。



题七图

八、计算题 (20分)

如图所示, 半径为 R 的半园柱 O 固定, 其上有一质量为 m 、长为 l 的均质杆 AB 作无滑动摆动, 静平衡时, 杆的中心与半园柱顶点 C 重合。求: (1) 试以 θ 为广义坐标, 用 Lagrange 方程建立系统的运动微分方程; (2) 杆作微幅振动时, 系统的固有频率。



题八图