

理论力学 II · 静力学测试题

V1.1 2023.6

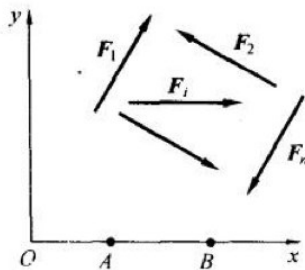
一、判断题 (每小题 1 分, 满分 5 分)

1. 作用在一个刚体上的任意两个力成平衡条件的必要与充分条件是: 两个力的作用线相同, 大小相等, 方向相反。
2. 在有摩擦的情况下, 全约束力与法向约束力之间的夹角称为摩擦角。
3. 静滚动摩擦系数和静滑动摩擦系数一样, 都是无量纲的量。
4. 刚体在不为 0 的三个力作用下平衡, 这 3 个力不一定在同一平面内。
5. 刚体在不为 0 的三个力作用下平衡, 这 3 个力一定汇交于一点。

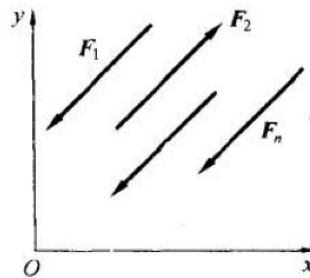
二、填空选择题 (31 分) 各选择题均为单项选择题。

1. (3 分) 某空间力系, 若: (1) 各力作用线平行于某一固定平面; (2) 各力作用线垂直于一固定平面; (3) 各力作用线分别在两平行的固定平面内。在上述三种情况下, 其最多的独立平衡方程数分别为 _____, _____, _____。

2. (2 分) 已知一平衡的平面任意力系 F_1, F_2, \dots, F_n , 如图所示。则在平衡方程 $\Sigma F_y = 0, \Sigma M_A = 0, \Sigma M_B = 0$ 中, 有 _____ 个方程是独立的。



第 2 题图

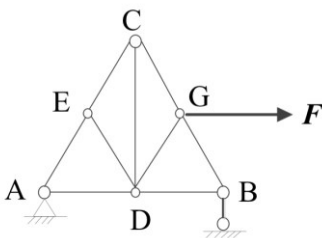


第 3 题图

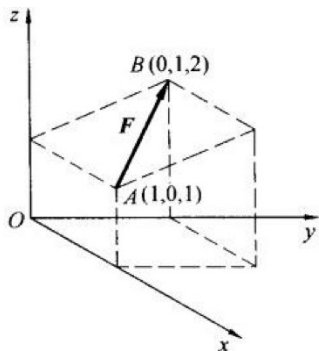
3. (2 分) 若图示的平面平行力系为一平衡力系, 则其独立的平衡方程可写成 _____。

- A. $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0$
- B. $\Sigma F_x = 0, \Sigma M_O = 0$ 或 $\Sigma F_y = 0, \Sigma M_O = 0$
- C. $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0, \Sigma M_O = 0$

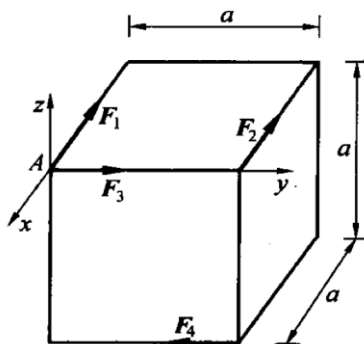
4. (4 分) 图示桁架, 在点 G 作用有大小为 F 的水平力, 方向向右。ABC 为等边三角形, D、E、G 分别为三边的中点, 则杆 ED 的内力 $F_{ED} =$ _____, 杆 BG 的内力 $F_{BG} =$ _____。



5. (3分) 已知 $A(1,0,1), B(0,1,2)$ (长度单位为米), $F = \sqrt{3}$ kN。则力 F 对 x 轴的矩为 _____, 对 y 轴的矩为 _____, 对 z 轴的矩为 _____。

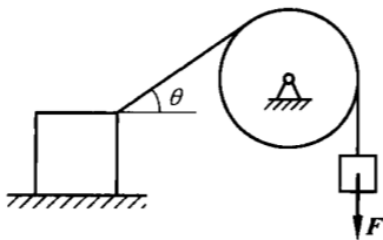


第 5 题图

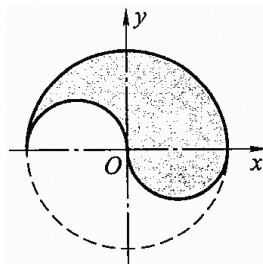


第 6 题图

6. (2分) 某空间力系对不共线的 A、B、C 三点的主矩相同, 则此力系简化的最后结果是 _____。
7. (4分) 图示正立方体, 各边长为 a , 四个力 $F_1、F_2、F_3、F_4$ 大小皆等于 F , 如图所示, 作用在相应的边上。则此力系向 A 点简化的结果是 _____, 最终结果是 _____。
8. (2分) 一个任意的平面力系, 简化的最终结果有以下几种可能 _____。
9. (3分) 图示系统处于平衡状态, 力 F , 角 θ , 各部分尺寸均为已知, 问: 能否求出物块和水平接触面的摩擦力 _____, 能否求出物块和水平接触面的摩擦因数 _____, 系统是静定问题还是超静定问题 _____。

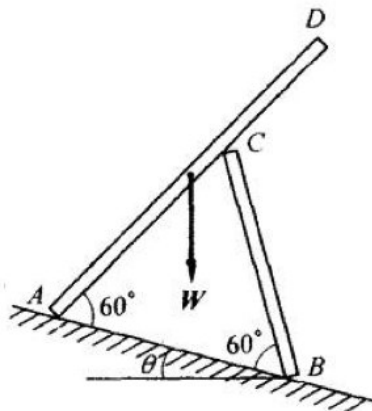


第 9 题图

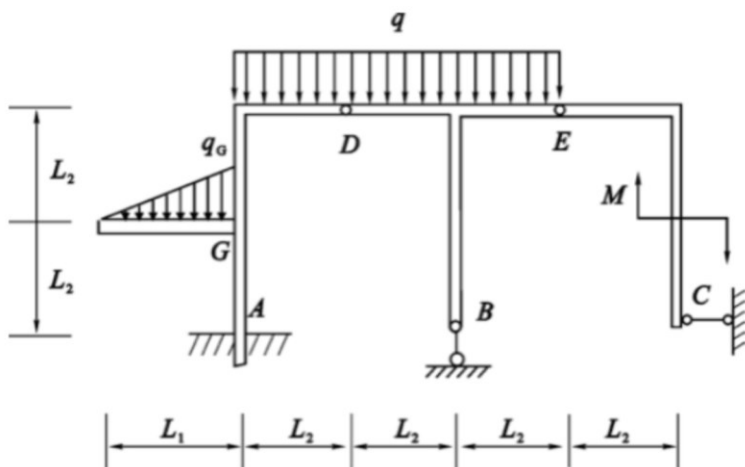


第 10 题图

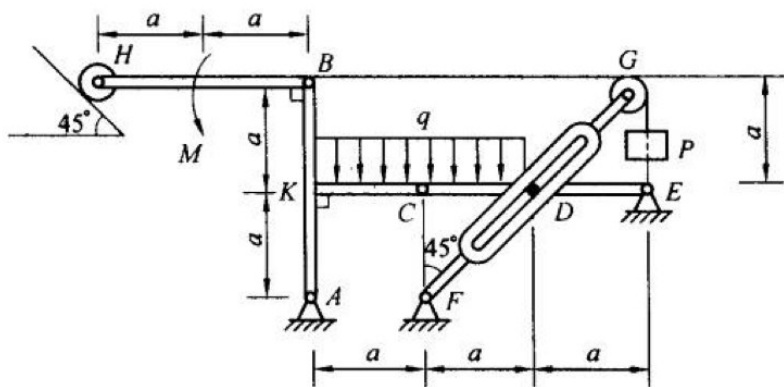
10. (2分) 图示半太极图大圆半径为 R , 则重心位置为 $x_c =$ _____, $y_c =$ _____。
11. (4分) 图示位于铅直平面内的结构, 由 AD 与 CB 杆组成, 其中均质杆 AD 重为 W , CB 杆的自重不计, 此结构靠 A、B、C 三处的摩擦维持平衡。若图示位置为平衡的极限位置, 试在图上画出 A、B、C 三处的摩擦角。



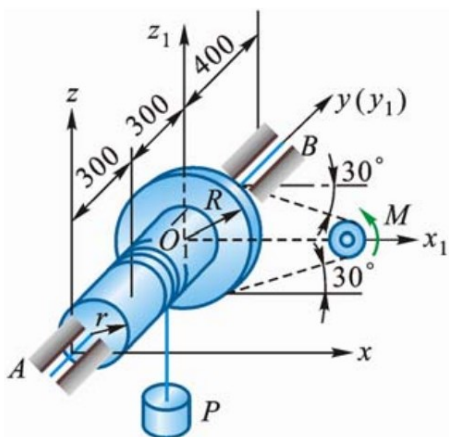
三、(18分) 图示结构中各杆自重不计。已知： $q_G = 1\text{kN/m}$ ， $q = 1\text{kN/m}$ ， $M = 2\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $l_1 = 3\text{m}$ ， $l_2 = 2\text{m}$ 。求支座 A、B 处的约束力。



四、(18分) 图示构架，水平杆 HB 与构件 ABC 在 B 处铰链连接，中间作用一力偶，其矩为 M ，CE 杆与构件 ABC 在 C 处铰链连接，FG 杆的一端铰接于 F 点，并支于 CE 杆上的光滑销钉 D 上，G 端装一滑轮，绳一端连在 B 点，另一端跨过滑轮挂一重为 P 的重物。KCD 段作用均布荷重 q 。尺寸如图，全部杆重忽略不计，摩擦不计。求铰链 A 的约束力。



五、(18分) 图示电动机以转矩 M 通过链条传动将重物 P 等速提起，链条与水平线成 30° （直线 Ox_1 平行于 x 轴）， $r=100\text{ mm}$ ， $R=200\text{ mm}$ ， $P=10\text{ kN}$ ，链条主动边（下边）的拉力为从动边拉力的 2 倍，轴与轮重不计。当系统处于平衡位置时，求径向轴承 A, B 的约束力和链条的拉力。



六、(10分) 均质长方块 $ABCD$ ，重 $P=500\text{ kN}$ ，高 $h=1\text{ m}$ ，宽 $b=0.4\text{ m}$ 。斜面倾角 $\theta=30^\circ$ ，斜面与物块间的摩擦因数 $f=0.1$ ，物块上面施加一与斜面平行的力 F 。欲使物块不滑动又不翻倒，求 F 力的最大与最小值。

