

工程力学知识点整理(选择和判断)

• 静力学 (√)

• 主矢和主矩

主矩和所选矩心有关；力系的主矢不随简化中心的改变而改变，主矩随简化中心的改变而改变

• 空间力系中，力对轴的矩实际上是力对原点 O 的矩在三个轴上面的投影

• 力对轴之矩为代数量，方向由右手法则判断

• 力偶矩

不因矩心的改变而改变；逆时针为正，反之为负

• 哪一点的矩为0，则合力的作用线过哪一点

• 二力杆所受的两个力必然沿着两个力作用点的连线

不一定沿杆

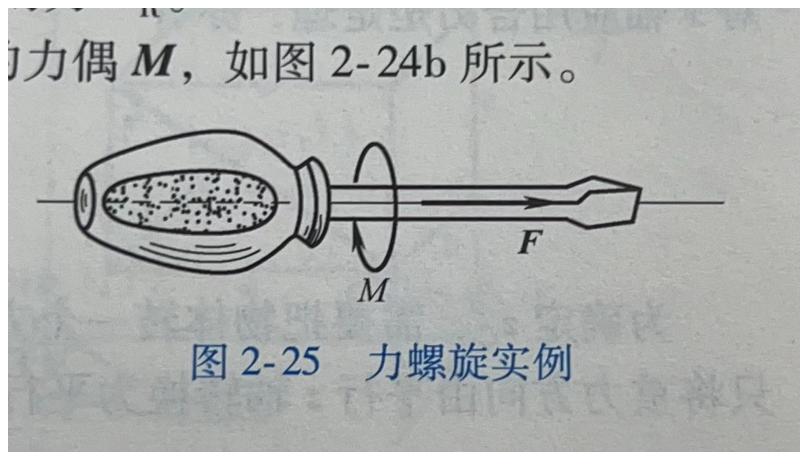
• 力系对一点的主矩(大小和方向)一般来说是与简化中心相关的，它是一个力偶。当且仅当力系的主矢为零时，力系对一点的主矩与简化中心无关，这时力系可以简化为一个合力偶。

• 定位矢量、滑动矢量、自由矢量

在力矩中：力对点之矩是定位矢量；力对轴之矩是滑动矢量

在力偶矩中：力偶矩是自由矢量

• 平面力系不可能产生力螺旋，空间平行力系的简化结果不可能合成力螺旋。力螺旋简图：



• 力系的平衡：主矢和主矩都为0

• 平面一般力系的平衡方程

注意使用条件

• 一矩式

在 x 轴上的投影的矢量和=0；在 y 轴上投影的矢量和=0；所有力对点 O 之矩的代数量=0（投影式+力矩式）

• 二矩式

二矩式:

$$\begin{cases} \sum F_a = 0 \\ \sum M_A(F) = 0 \quad (AB \text{ 连线与 } a \text{ 轴不垂直}) \\ \sum M_B(F) = 0 \end{cases}$$

$\sum M_A(F) = 0$

AB连线与a轴不垂直

- 三矩式

$$\begin{cases} \sum M_A(F) = 0 \\ \sum M_B(F) = 0 \\ \sum M_C(F) = 0 \end{cases} \quad (A, B, C \text{ 三点不共线})$$

- 静定和超静定

静定：未知力的个数正好等于独立平衡方程的个数

超静定：未知力的个数大于独立平衡方程的个数；二者之差叫超静定次数

- 独立平衡方程的个数

平面汇交力系（最多有两个）；平面平行力系（最多2个）；平面力偶系（最多有一个）；平面任意力系（最多3个）

把平面换成空间就是：3；3；3；6

- 摩擦角和自锁

自锁：在摩擦角内（包括两个边），无论施加哪个方向的力或者施加多大的力物体都不会动起来
在摩擦角外，物体也不一定会动起来，但是只要施加了足够大的力，就会动起来

- 二力杆和三力汇交

三力汇交原理：

1.刚体受三个互不平行但共面的力作用而平衡时，这三个力的作用线必汇交于一点；

2.作用于物体上的三个相互平衡、但又不互相平行的力，若其中两个力的作用线汇交于一点，则此三力必在同一个平面内，且第三个力的作用线通过前两个力的汇交点。

三力汇交本质是要满足力矩平衡

- 运动学

- 动点和动系不在一个物体上

- 当刚体的平面运动分解为平移和绕基点的转动后，平移的速度和加速度和基点的选择有关，转动的角速度和角加速度与基点的选择无关

- 速度瞬心

一般情况下，在每一瞬时，平面图形上都唯一地存在一个速度为零的点，称为**瞬时速度中心**，简称**速度瞬心**。

瞬心也有可能是在平面图形的外部

- 动力学

- 质点系内力和为0，内力的主矢对任意一点的主矩均为0
- 外力才能改变质点系的动量，内力可以引起系统内各质点动量的传递
- 动量是描述质点系随质心平移的一个动力学量，它不能描述质点系相对于质心转动的动力学状态。
- 质点系对质心的绝对动量矩=质点系对质心平移动系的相对动量矩
- 若将刚体的质量 m 集中在距离轴 z 为 ρ_z 的圆周上，其转动惯量与原刚体的转动惯量相等
- 弹性力作功仅与弹簧在起始和终了位置的变形量有关，而与质点的轨迹形状无关

- 材料力学

- 材料力学研究对象是杆件
- 材料力学的基本假设

均匀连续性（假设材料无空隙，均匀分布于变形体所占整个空间）+各向同性（假设材料在所有方向上均具有相同的物理和力学性能）+小变形假设（变形体在外力作用下所产生的变形与其本身的几何尺寸相比很小）

- 圆轴扭转时,截面上没有正应力,只有切应力
- 如果轴的长度相同，在最大切应力相同的情况下，实心轴所用的材料要比空心轴多
- 纯弯曲是指只受弯矩的弯曲（无剪力），只受正应力，不受切应力
- 当梁上无集中力或者集中力偶的作用时，在剪力 F_s 为0的地方，弯矩 M 取极值
- 对于均质刚体，回转半径仅与几何形状有关，而与密度无关。即对于几何形状相同而材料不同（密度不同）的均质刚体，其回转半径是相同的。