

第 02 讲 杠杆

杠杆平衡条件应用

[学习目标]

1. 探究杠杆平衡的条件
2. 会用杠杆平衡式解决问题
3. 会分析杠杆平衡问题

杠杆的平衡条件

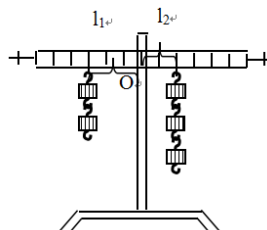
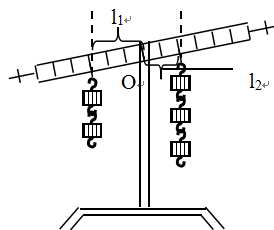
1. 杠杆的平衡是指杠杆静止不动或_____转动。
2. 杠杆的平衡条件：动力×动力臂=阻力×阻力臂，即数学表达式为_____。
3. 从杠杆的平衡可知，力和力臂的大小成反比，即力臂越长，力就越___；力臂越短，力就越___。计算时，单位要统一，即动力和阻力的单位要统一，动力臂和阻力臂的单位也要统一。

要点一、杠杆平衡条件

杠杆在动力和阻力的作用下保持静止或匀速转动，我们就说杠杆平衡了。

动力×动力臂=阻力×阻力臂，或写为： $F_1L_1=F_2L_2$

注意：这个平衡条件就是阿基米德发现的杠杆原理。杠杆的平衡不是单独由力或力臂决定的，而是由它们的乘积来决定的。



要点二、探究杠杆平衡条件

【实验目的】：探究杠杆平衡的条件

【实验器材】：带刻度的均匀杠杆、铁架台、弹簧测力计、钩码和细线等

【实验步骤】：

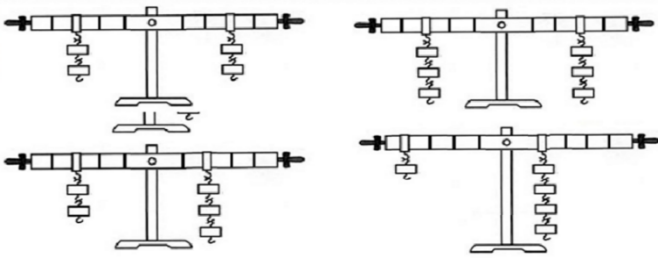
1. 把杠杆的中点支在铁架台上，调节杠杆两端的平衡螺母，使杠杆在水平位置平衡,这样做的目的是方便直接在杠杆上读出力臂值。（研究时必须让杠杆在水平位置平衡后，才能记录实验数据）
2. 将钩码分别挂在杠杆的两侧，改变钩码的位置或个数使杠杆在水平位置保持平衡。
3. 所需记录的数据是动力、动力臂、助力、助力臂。
4. 把钩码挂在杠杆上，在支点的同侧用测力计竖直向上拉杠杆，重复实验记录数据，需多次改变杠杆所受作用力大小，方向和作用点。（多次实验，得出普遍物理规律）

【实验结论】：杠杆的平衡条件是：当杠杆平衡时，动力×动力臂=阻力×阻力臂，若动力和阻力在支点的异侧，则这两个力的方向相同；若动力和阻力在支点的同侧，则这两个力的方向相反。

【误差分析】：

1. 使用时，弹簧测立计并没有竖直向上，造成力臂不在杠杆上变小，偏大。

2. 使用前，杠杆并没有调节到真正的水平平衡，让杠杆自重产生了对实验结果的影响，而出现误差。



要点三、杠杆平衡态问题分析

注意点：分析解决有关杠杆平衡条件问题，必须要画出杠杆示意图；弄清受力与方向和力臂大小；然后根据具体的情况具体分析，确定如何使用平衡条件解决有关问题。(如：杠杆转动时施加的动力如何变化，沿什么方向施力最小等。)

要点四、杠杆中最小力的问题

一找支点、二画线、三连距离、四标签。

1. 找支点 O；
2. 画力的作用线(虚线)；
3. 画力臂(虚线，过支点垂直力的作用线作垂线)；
4. 标力臂(大括号)。

注意：解决杠杆平衡时动力最小问题：此类问题中阻力×阻力臂为一定值，要使动力最小，必须使动力臂最大，要使动力臂最大需要做到①在杠杆上找一点，使这点到支点的距离最远；②动力方向应该是过该点且和该连线垂直的方向。

要点五、杠杆计算

分析解决有关杠杆平衡条件问题，必须要画出杠杆示意图；弄清受力与方向和力臂大小；然后根据具体的情况具体分析，确定如何使用平衡条件解决有关问题。(如：杠杆转动时施加的动力如何变化，沿什么方向施力最小等。)

知识点一：杠杆的平衡条件

【探究重点】

1. 杠杆的平衡条件是：动力×动力臂=阻力×阻力臂；公式： $F_1L_1=F_2L_2$ 。
2. 杠杆平衡是指：杠杆在动力和阻力作用下静止不转或匀速转动叫杠杆平衡。

【例题精讲】

1. (2021·新疆中考真题)如图所示，用剪刀将一张纸片缓慢地一刀剪断的过程中，阻力臂 $l_{阻}$ 和动力 $F_{动}$ 的变化情况是 ()



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/605200123211011212>