

第十二章 简单机械

第1节 杠杆

第1课时 杠杆及其平衡条件

生活工具



铡纸刀



开瓶器

生活工具



这些工具在使用时，有什么共同特点？



树枝剪



抽水机

它们工作时，能绕一个固定点转动。

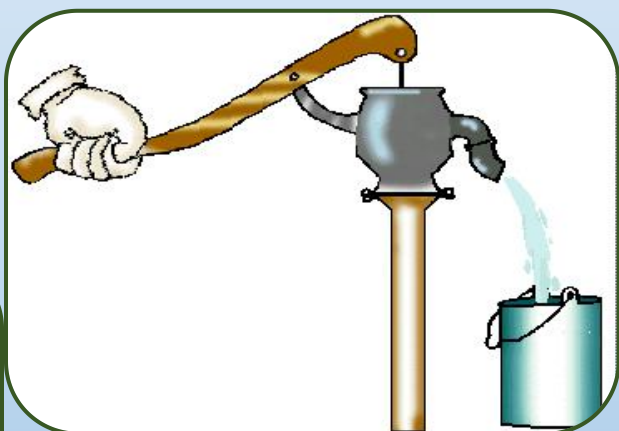
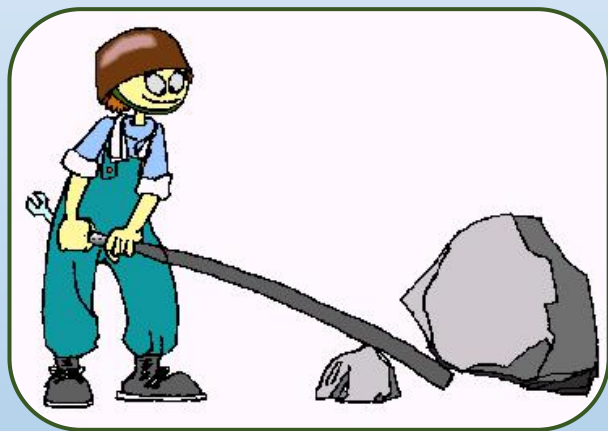
学习目标

- 1.认识杠杆，能分清杠杆的五要素；（重点）
- 2.通过实验，探究杠杆的平衡条件及应用。（重点）

一 杠杆的概念

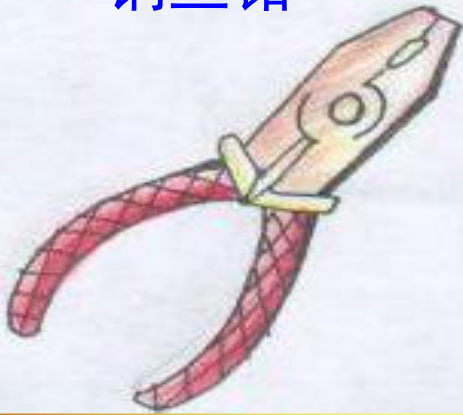
1. 定义：

在力的作用下，能绕**固定点**转动的**硬棒**，叫做**杠杆**。

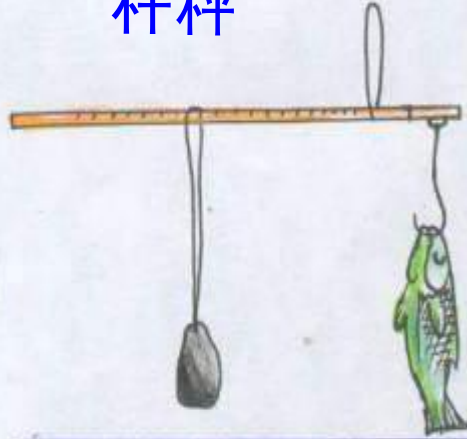


讲授新课

钢丝钳



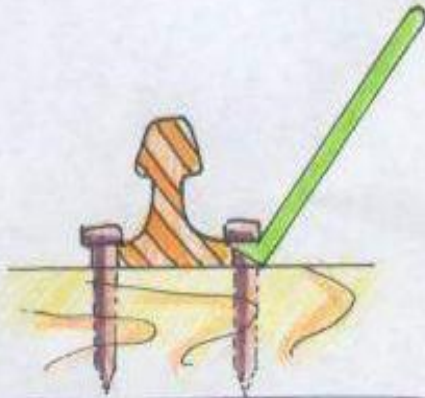
杆秤



瓶盖起子



道钉撬



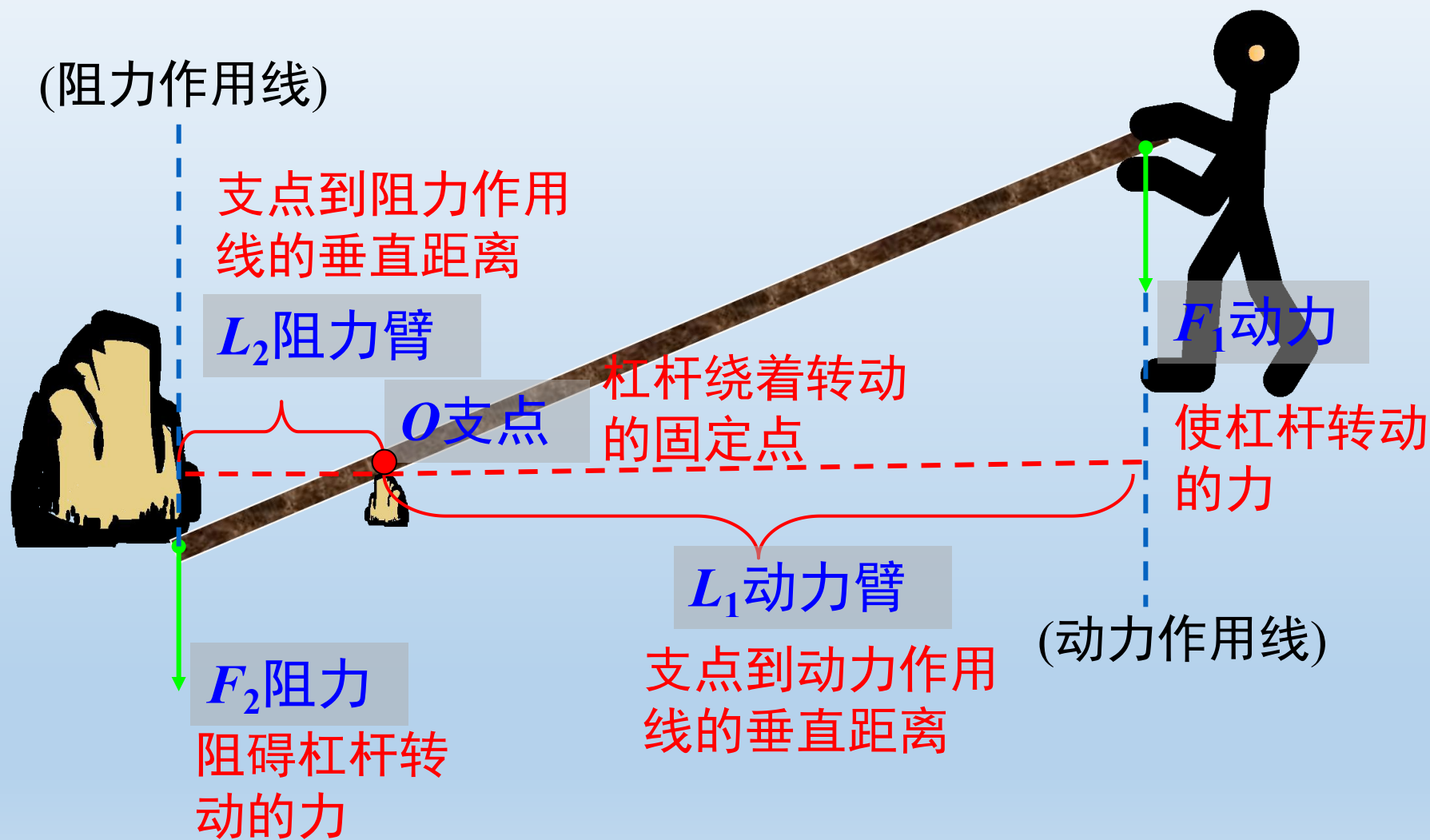
火钳



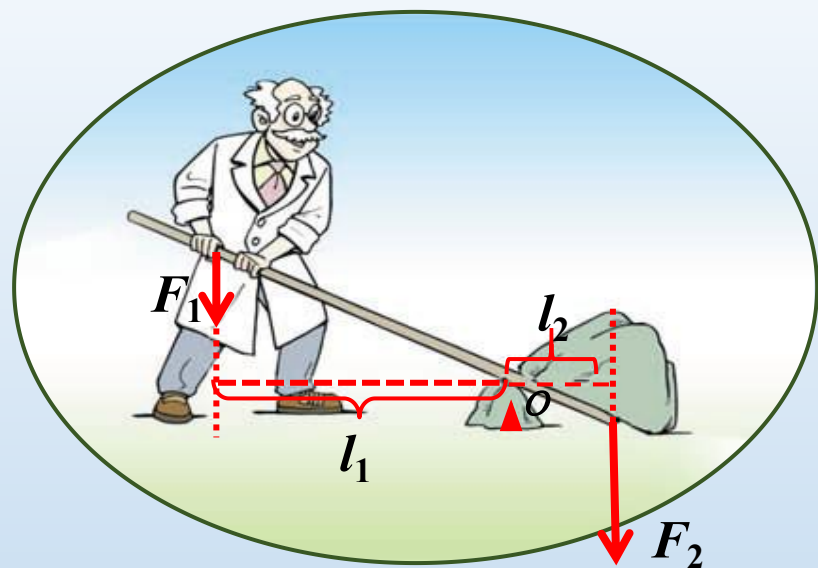
独轮车



2. 杠杆五要素：



这些概念很重要



支点(O): 杠杆绕着转动的点。

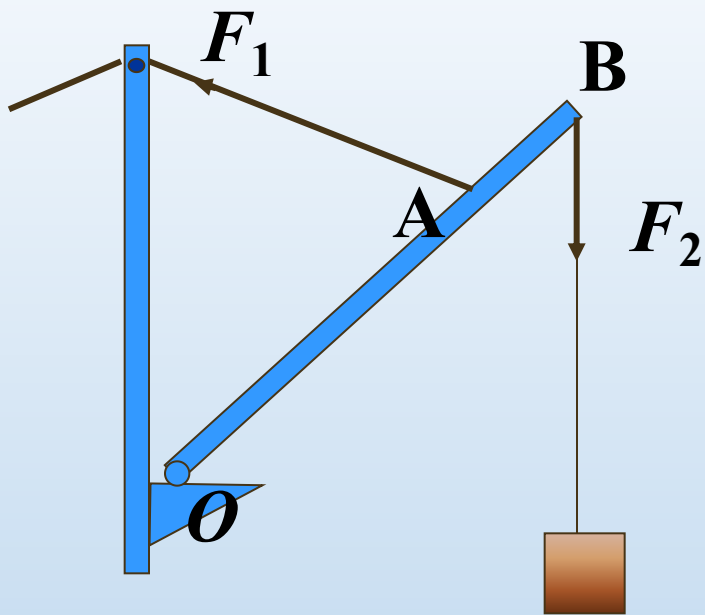
动力(F_1): 促使杠杆转动的力。

阻力(F_2): 阻碍杠杆转动的力。

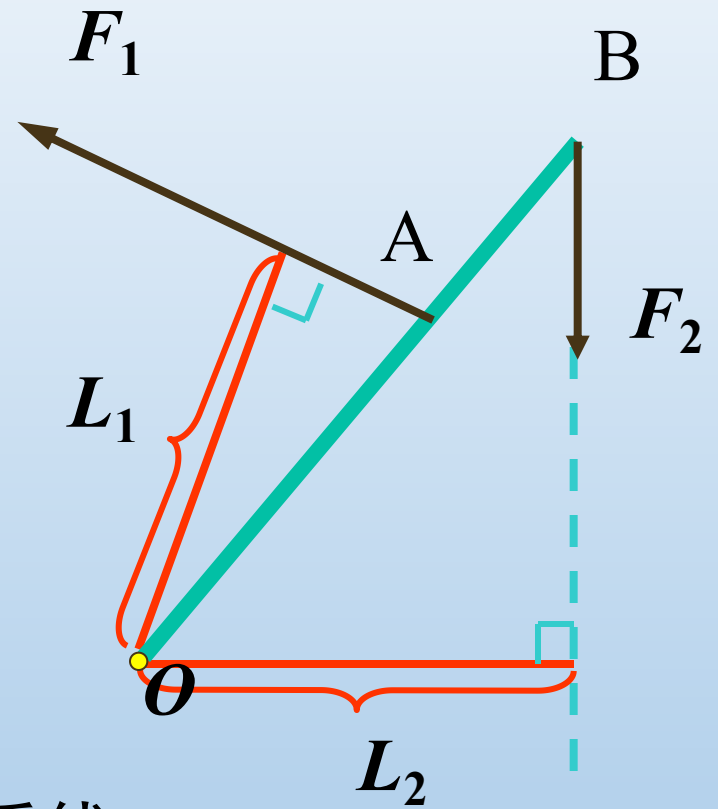
动力臂(L_1): 从支点到**动力作用线**的**垂直**距离。

阻力臂(L_2): 从支点到**阻力作用线**的**垂直**距离。

(力的作用线: 过力的作用点, 沿力的方向的直线)

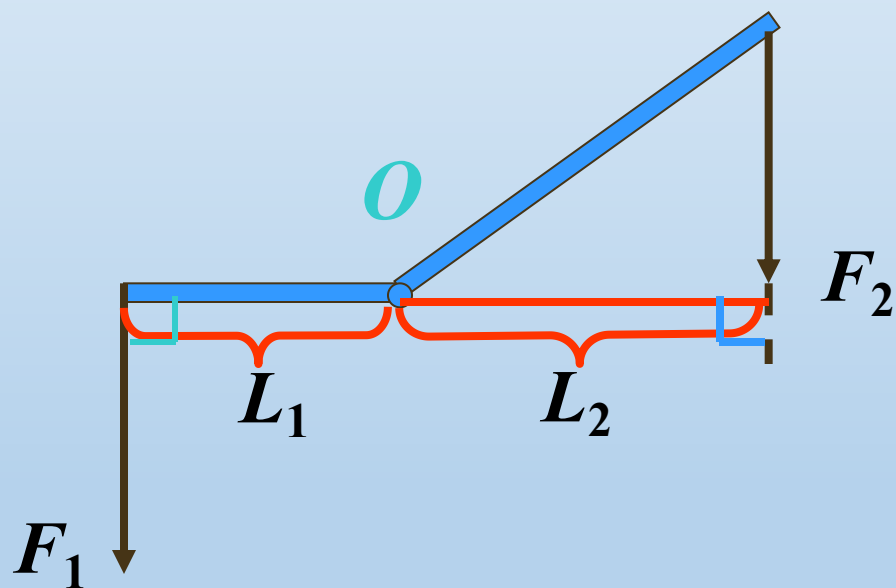
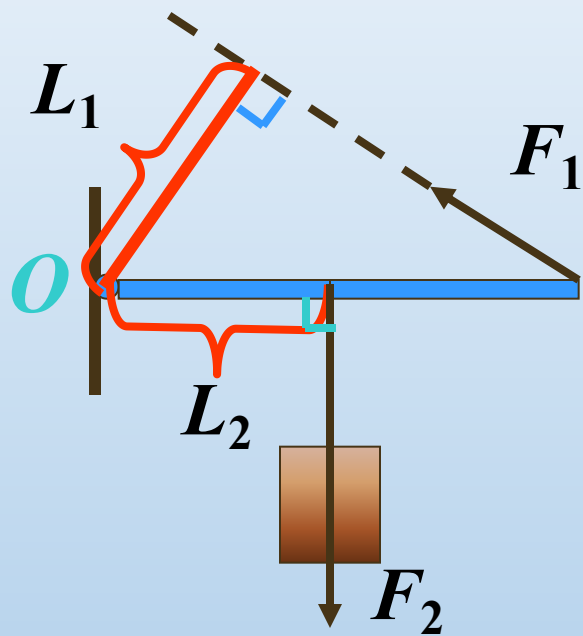


3. 作力臂的方法



- 找出支点的位置
- 确定动力、阻力作用线
- 从支点作动力、阻力作用线的垂线
- 标垂足，定力臂

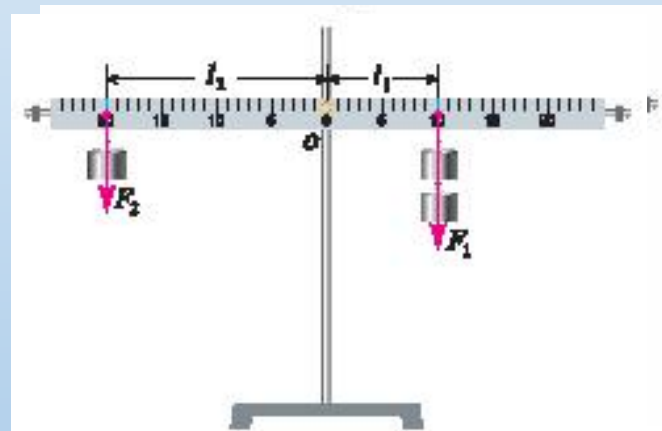
试一试：画出图中杠杆各力的力臂



二 杠杆的平衡条件

1. 杠杆平衡：杠杆在动力和阻力作用下静止时，我们就说杠杆平衡。

问题：杠杆在满足什么条件时才会平衡？



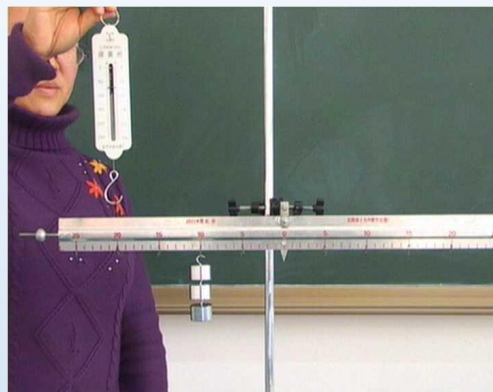
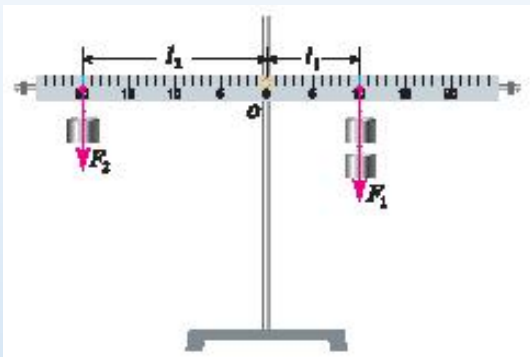
2. 探究杠杆的平衡条件

实验操作：

(1) 调节平衡螺母，使杠杆水平平衡。

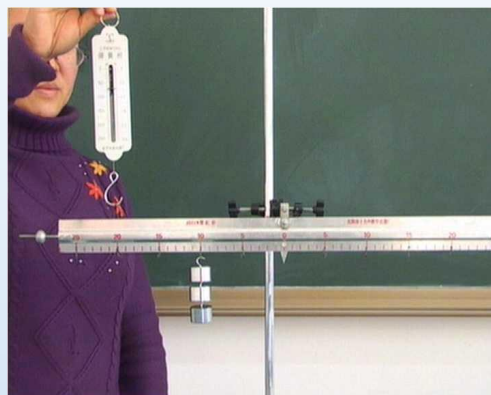
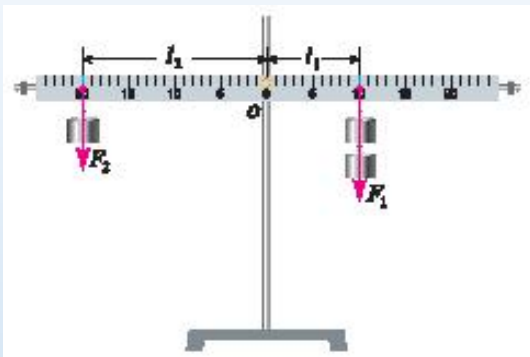
问题：为什么要调节杠杆在水平位置平衡？

保证力臂沿杠杆，便于测量。



(2) 杠杆两端挂上不同数量的钩码，移动钩码的位置，使杠杆水平平衡。将动力 F_1 、阻力 F_2 、动力臂 l_1 、阻力臂 l_2 记录在表格中。

(3) 改变阻力和阻力臂的大小，相应调节动力和动力臂的大小，再做几次实验。



(4) 在杠杆的一侧挂上钩码作为阻力，通过在其他位置上用弹簧测力计拉住杠杆的办法使杠杆平衡。将动力 F_1 、阻力 F_2 、动力臂 l_1 、阻力臂 l_2 记录表格中。

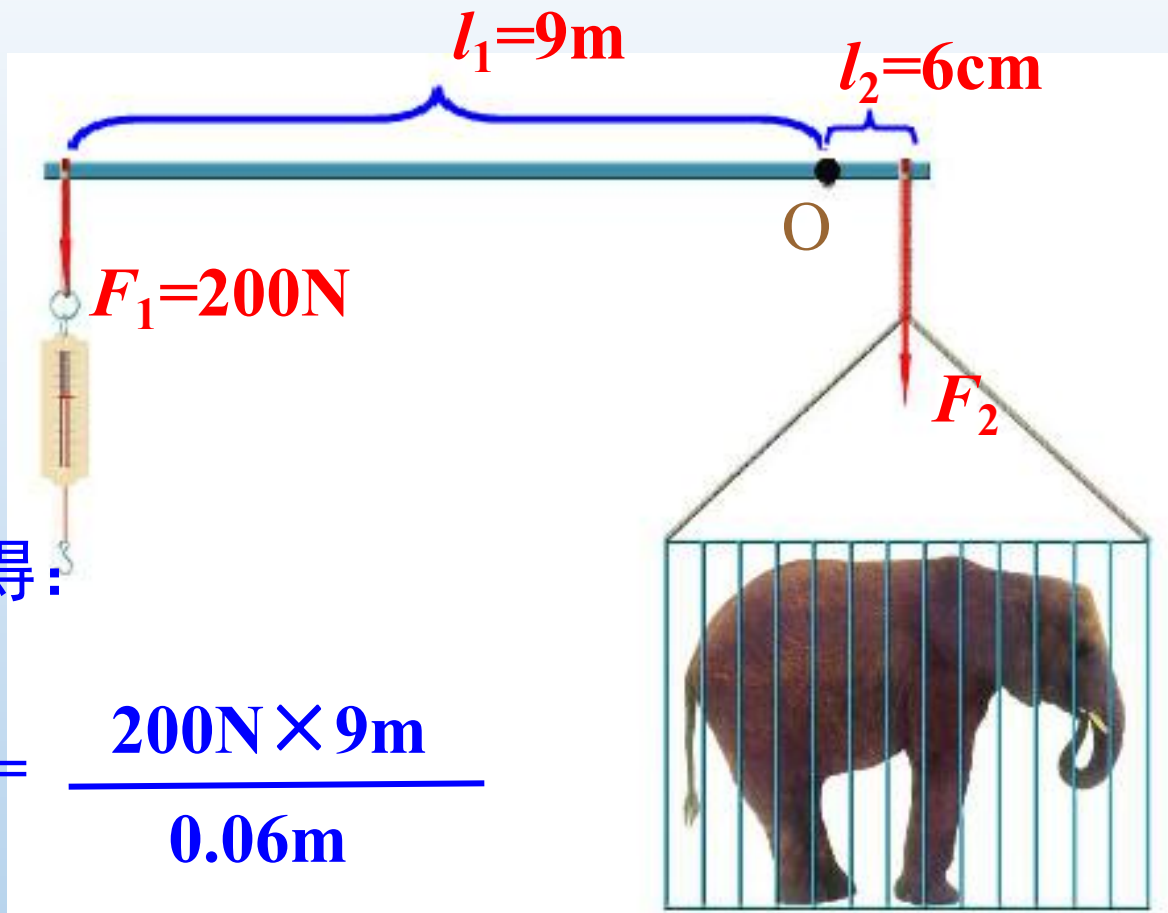
讲授新课

次数	动力 F_1/N	阻力 F_2/N	动力臂 l_1/m	阻力臂 l_2/m
1				
2				
3				
4				
5				
6				

杠杆平衡时，动力×动力臂=阻力×阻力臂。

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

例题：



解：由 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 得：

$$F_2 = \frac{F_1 l_1}{l_2} = \frac{200\text{N} \times 9\text{m}}{0.06\text{m}} = 3 \times 10^4\text{N}$$

$$m = \frac{F_2}{g} = \frac{3 \times 10^4\text{N}}{10\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}} = 3 \times 10^3\text{kg} = 3\text{ t}$$

杠杆及其平衡条件

杠杆 \Rightarrow 在力的作用下，能绕固定点转动的硬棒，叫做杠杆

杠杆的五要素 \Rightarrow

- 支点(O)
- 动力(F_1)
- 阻力(F_2)
- 动力臂(l_1)
- 阻力臂(l_2)

杠杆的平衡条件 $\Leftrightarrow F_1l_1=F_2l_2$