



杠杆 杠杆平衡条件

日期:

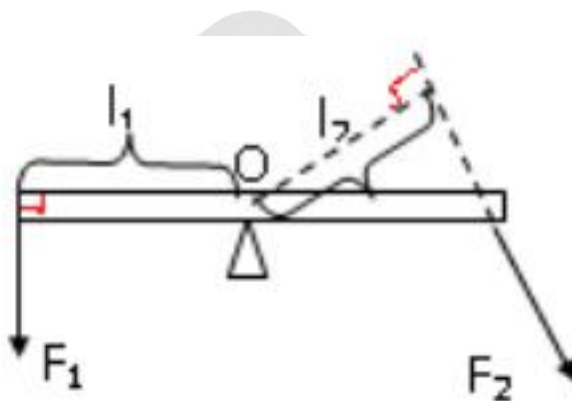
时间:

姓名:

Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1. 掌握杠杆的定义 2. 理解杠杆的五要素，会作图 3. 理解应用杠杆平衡条件
	1. 杠杆及其五要素 2. 杠杆平衡条件



根深蒂固

1、杠杆

杠杆的定义：在力的作用下绕_____转动的硬棒。

说明：（1）杠杆可_____可_____，任意_____。

（2）有些情况下，可将杠杆实际转一下，来帮助确定_____。如：鱼杆、铁锹。

2、杠杆五要素

（1）支点：杠杆绕着转动的点，即定义中_____的；一般用_____表示，在图中即“△”；说明：支点一定在_____上。

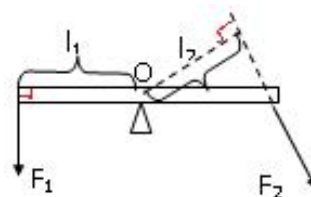
（2）动力：使杠杆_____的力，一般用_____表示。

（3）阻力：_____杠杆转动的力，一般用_____表示。

（4）动力臂：从_____到_____的垂直距离，一般用_____表示。

（5）阻力臂：从_____到_____的垂直距离，一般用_____表示。

（6）说明：动力和阻力都是外界施加给杠杆的力，_____是受力物体，力的作用点也一定在_____上。动力、阻力的方向不一定_____，但它们使杠杆_____的方向相反。



3、杠杆作图

作图的步骤：一找支点、二画线、三连距离、四标签。

（1）确定_____O；

（2）画力的_____；（虚线）

（3）画力臂，过支点到力的作用线作_____线；（虚线）

（4）标垂直符号，定力臂。（大括号）

4、杠杆平衡条件

（1）杠杆平衡是指：杠杆_____或绕支点_____。

（2）杠杆的平衡条件（或杠杆原理）：_____。公式是_____，变形公式：_____。



枝繁叶茂

1、杠杆

知识点一：杠杆定义

【例1】下列物体中不能看成杠杆的是 ()

- A. 筷子 B. 火钳 C. 剪刀 D. 橡皮筋

【例2】判断下列物体中，哪些属于杠杆 ()

- A. 自行车的链条 B. 拔铁钉的羊角锤
C. 杂技演员手中的水流星 D. 打气筒中的活塞杆

知识点二：杠杆五要素

【例1】关于力臂，下列说法正确的是 ()

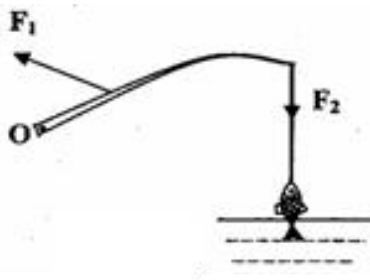
- A. 从动力作用点到支点的距离叫做动力臂
B. 力臂就是杠杆的长度
C. 从支点到阻力作用线的距离叫做阻力臂
D. 力臂一定在杠杆上

【例2】下列关于杠杆的说法中，错误的是 ()

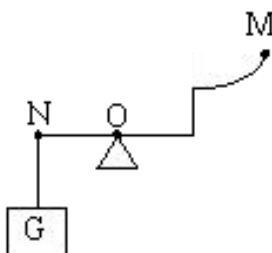
- A. 杠杆可以是直的，也可以是弯的
B. 杠杆的长度等于动力臂和阻力臂之和
C. 支点可以在杠杆的端点，也可以在力的作用线之间
D. 动力、阻力使杠杆转动方向相反，但他们的方向不一定相反

知识点三：杠杆作图

【例1】如图所示为钓鱼竿钓鱼时的示意图，O为支点， F_1 表示手对钓鱼竿的作用力，请在图中画出鱼线对钓鱼竿拉力 F_2 的力臂 L_2 。



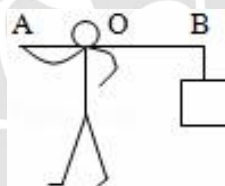
【例2】如图所示，杠杆的N端挂一重物，在M点施加一个最小的动力使杠杆平衡。试画出这个最小的动力 F_1 、动力臂 L_1 和杠杆受到的阻力 F_2 。



2、杠杆平衡条件

知识点一：杠杆平衡条件

【例1】如图所示，某人用一根轻质木棒挑着重为120N的物体站在水平地面上，木棒保持水平，棒AB长为1.2m，重物悬挂处离肩膀距离BO为0.8m，则手在A端对木棒竖直向下的作用力大小为_____N。

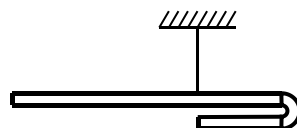


【例2】一根扁担长1.4m，前后两筐内分别装有300N和400N的货物。问：人肩挑处离前筐多远才能平衡？（不计扁担及筐的质量）

知识点二：杠杆平衡应用

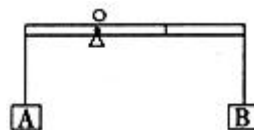
【例1】一根粗细均匀的细铁丝，用细线将其中点为O悬挂起来。铁丝刚好在水平位置平衡。如果将其右端弯折如图所示，则铁丝（ ）

- A. 仍然平衡
- B. 右端上升
- C. 右端下降
- D. 无法判断



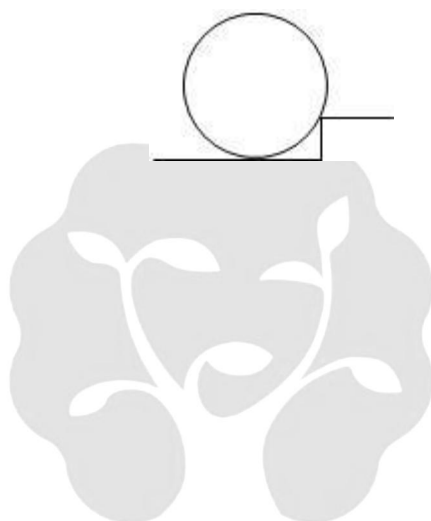
【例 2】如图所示，杠杆处于平衡状态，如果在物体 A 和 B 下端同时挂一个相同质量的钩码，下列判断正确的是 ()

- A. 杠杆不能平衡，左端下沉 B. 杠杆不能平衡，右端下沉
C. 杠杆仍能平衡 D. 无法判断

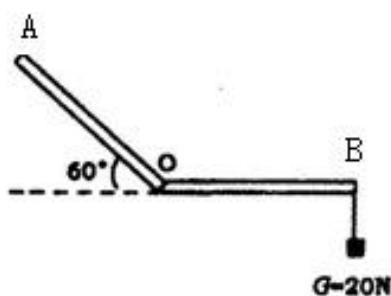


知识点三：最小力问题

【例 1】某工厂要把质量为 150kg 直径为 60cm 的汽油桶用人力把它从室外滚至室内，进门时遇到一级高 20cm 的台阶，如图所示，工人师傅要把这只油桶翻上这一级台阶至少要用多大的力？

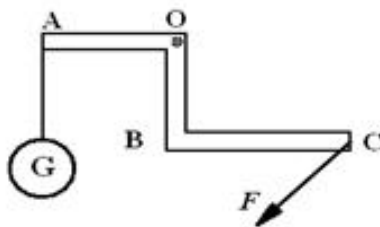
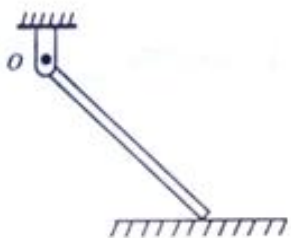


【例 2】如图所示，AOB 为一轻质杠杆(杠杆自重忽略不计)，O 为支点，OA=OB，在杠杆的 B 端挂一重 20N 的重物，要使杠杆平衡，则在 A 端施加的力 F 至少为_____N。



随堂检测

1、在左图中画出杠杆的各个要素；如右图所示，是一个 Z 形杠杆，请在图中画出力 F 对支点 O 的力臂 L。



2、一位同学用棒挑着重物扛在肩上行走，如图所示，他胳膊所用的力_____物重（选填“大于”、“小于”或“等于”），要使胳膊所用的力减小些，可采用的办法是将重物_____肩膀（选填“远离”或“靠近”），或者是将手更加_____肩膀（选填“远离”或“靠近”）。



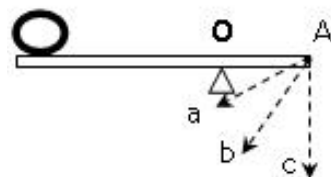
3、用杠杆去撬动一块石头，如果杠杆的动力臂长2m，阻力臂长40cm，那么只要用_____N 的力就能撬起重500N 的一块石头。

4、在棉花产区，拔棉秆是农民的一项繁重的体力劳动。王刚同学仿照钳子的结构制成一种工具。如图所示，使用时，将小铲着地，用虎口夹住棉秆的下部，然后在套管上用力，棉秆就拔出来了，该农具可视为杠杆，则支点、动力作用点、阻力作用点对应下列位置正确的是（ ）

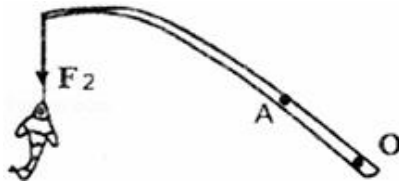
- A. 转轴—虎口—套管
- B. 小铲—套管—虎口
- C. 小铲—虎口—套管
- D. 虎口—转轴—套管



5、在电视剧《三国》中，有这样一个情景：一群士兵用力拉动一个杠杆，会将石块抛向敌方阵营。要把石块抛出去，图中作用在 A 点的力沿_____方向最小（填 a、b 或 c）。



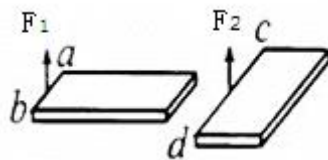
6、如图是用钓鱼竿钓鱼的示意图，O 为支点， F_2 为鱼线对钓鱼竿的拉力，请画出： F_2 的力臂 l_2 与 A 处所用最小力 F_1 的方向。



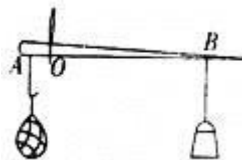
7、杠杆平衡时，下列说法正确的是（ ）

- A. 阻力越大，动力一定越大
- B. 阻力臂越短，动力臂一定越长
- C. 当阻力和阻力臂的大小一定时，动力臂越长，动力一定越小
- D. 动力臂和阻力臂一定是相互垂直的

8、如右图所示，质量分布均匀的相同的两块砖平放在水平地面上，现分别用竖直向上的力 F_1 和 F_2 分别作用在 ab 和 cd 的中点，使它们缓慢的竖直起来，且砖不在地面上滑动，当砖的边 ab、cd 刚离开地面时 F_1 _____ F_2 （选填“>”、“<”或“=”），在 ab 边不断抬高的过程中， F_1 的大小将 _____（选填“增大”、“减小”或“不变”）。

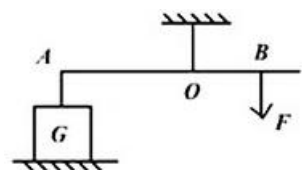


9、如图所示，秤砣的质量为 100g，秤杆的质量忽略不计，秤杆水平静止时， $OA=5\text{cm}$ ， $OB=25\text{cm}$ 。则被测物的质量为 _____ kg。若秤砣有缺损时，则杆秤所示的质量值 _____（填“大于”、“等于”或“小于”）被测物的真实质量值。

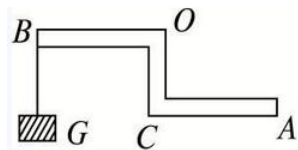


10、如图所示，一根轻质木杆，A 端细线下所挂 50N 的重物静止在水平地面上。当在 B 端加竖直向下的作用力 $F=30\text{N}$ 时，木杆恰能在水平位置处于平衡状态，此时细线竖直。已知 $OA=15\text{cm}$ ， $OB=5\text{cm}$ ，则重物对水平地面的压力为（ ）

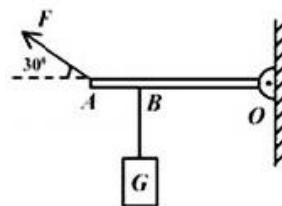
- A. 80N
- B. 60N
- C. 40N
- D. 20N



11、如图所示是一弯曲的杠杆，O 是支点， $OB=CA=4\text{cm}$ ， $OC=3\text{cm}$ 。在 B 点挂一重物 $G=10\text{N}$ ，在 A 点加一力，要使杠杆平衡，力 F 最小值为多大？

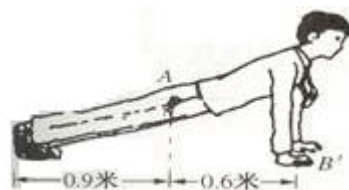


12、如图所示，重力不计的杠杆 OA，O 为支点，在拉力 F 和重力为 30N 的重物 G 的作用下，杠杆 OA 恰在水平位置平衡。已知 $OA=80\text{cm}$ ， $AB=20\text{cm}$ ，杠杆与转动轴间的摩擦忽略不计。那么拉力 F 的力臂 $L=$ _____ cm，拉力 $F=$ _____ N。

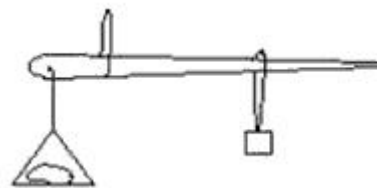


13、直角轻棒 ABO，可绕 O 点自由转动， $AB=30$ 厘米， $OB=40$ 厘米，现在 OB 中点 C 处挂一重物 $G=100$ 牛，欲使 OB 在与墙面垂直的位置上保持平衡，则在 A 点至少应加多大的力？

14、如图所示，质量为 60 千克的小张同学在做俯卧撑运动。此时可将他视为一个杠杆，他的重心在 A 点。则：
(1) 小张同学所受的重力大小为多少？ (2) 若他将身体撑起，地面对手的作用力至少多大？



15、一把杆秤不计自重，提纽到秤钩距离是 4cm，秤砣质量 250g。用来称质量是 2kg 的物体，秤砣应离提纽多远，秤杆才平衡？若秤杆长 60cm，则这把秤最大能称量多少千克的物体？





瓜熟蒂落

1、下列说法中正确的是 ()

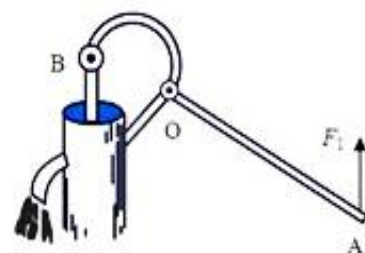
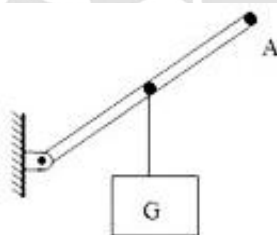
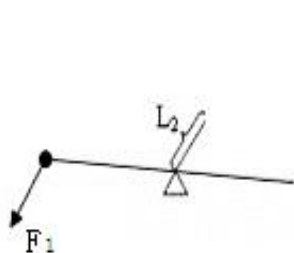
- A. 杠杆是一种省力的机械
- B. 杠杆的长度总等于动力臂与阻力臂之和
- C. 从支点到力的作用点之间的距离叫做力臂
- D. 杠杆可以是直的，也可以是弯的

2、驱使杠杆转动的力叫做_____，阻碍杠杆转动的力叫做_____；支点到动力作用线的距离叫_____，支点到阻力作用线的距离叫_____。

3、(1) 在图中画出力 F_1 的力臂和力臂 L_2 对应的力 F_2 。

(2) 如图所示，为了让杠杆静止在图中位置，请画出在 A 点所施加的最小动力 F 及其力臂 L。

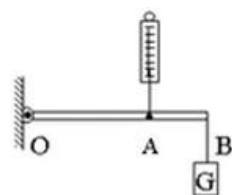
(3) 请在图中画出动力 F_1 的力臂以及作用于 B 点的阻力 F_2 的示意图。



4、一根重100N 的均匀直铁棒放在水平地面上，抬起一端所需最小的力是 ()

- A. 50N
- B. 75N
- C. 25N
- D. 100N

5、如图所示，手持弹簧秤竖直向上拉，使杠杆处于水平平衡状态，弹簧秤的示数是5N， $OA=80\text{cm}$ ， $AB=20\text{cm}$ ，求物体的重力。

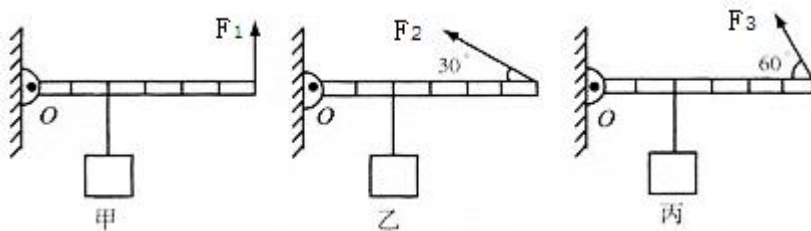


6、用撬棒撬石头时，如果先后用大小相等的力沿着图中所示的方向作用在撬棒的一端 A 点上，则 ()

- A. F_1 最容易把石头撬起
- B. F_2 最容易把石头撬起
- C. F_3 最容易把石头撬起
- D. F_4 最容易把石头撬起

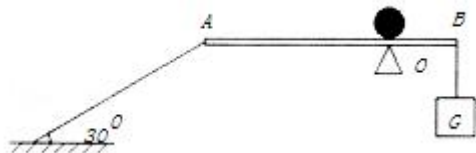


7、如图所示，甲、乙、丙三个相同的杠杆，所挂的物体受到的重力均为 G ，它们分别在方向如图所示的力 F_1 、 F_2 、 F_3 作用下处于平衡状态，那么 ()

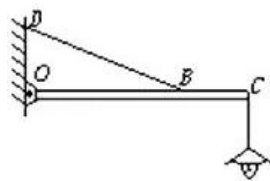


- A. $F_1 = F_2 = F_3$ B. $F_1 < F_2 < F_3$ C. $F_1 > F_2 > F_3$ D. $F_2 > F_3 > F_1$

8、如图所示，质量不计的光滑木板 AB 长 1.2m，可绕固定点 O 转动，离 O 点 0.2m 的 B 端挂一重物 G，板的 A 端用一根与水平地面成 30° 夹角的细绳拉住，木板在水平位置平衡时绳的拉力是 6N。然后在 O 点的正上方放一质量为 0.3kg 的小球，若小球以 25cm/s 的速度由 O 点沿木板向 A 端匀速运动，问小球至少运动多长时间细绳的拉力减小到零？（取 $g = 10\text{N/kg}$ ，绳的重力不计）

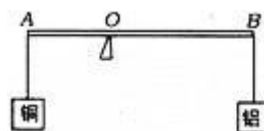


9、如图所示，灯重 30N，灯挂在水平横杆的 C 端，O 为杠杆的支点，水平杆 OC 长 2m，杆重不计，BC 长 0.5m，绳子 BD 作用在横杆上的拉力是多少？（已知： $\angle DBO = 30^\circ$ ）



10、一根轻质杠杆，在左右两端分别挂在 300 牛的铜块和 200 牛的铝块时，杠杆恰好平衡。若将两边物重同时减少 50 牛，则杠杆 ()

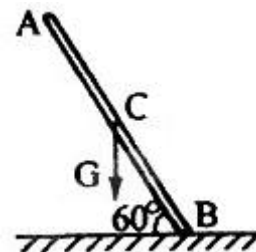
- A. 左端下沉 B. 右端下沉
C. 仍然平衡 D. 无法确定



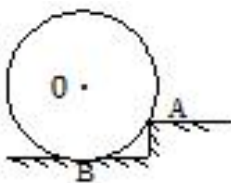
11、一刻度准确的杆秤，若其秤砣上粘上一块重物，那么用它称东西时，其读数 ()

- A. 将比实际质量大 B. 与实际质量相同
C. 将比实际质量小 D. 大小难以确定

12、在图中，AB 是一根自重为 100N 的均匀木棒，B 端着地，在 A 端用最小的力 F 时，恰好在如图位置处于平衡状态，请计算 F 的大小。



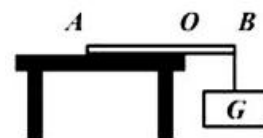
13、一个圆柱形质地均匀的桶重 400N，直径 1m，要把它推上一个高 20cm 的坎，此时这个桶就可以看成是一个杠杆，它的支点是_____，O 点为重心。如果要用最小的力把它推上坎，应如何使力，在图上把它画出来，并算一算，这个最小的力应是多少？



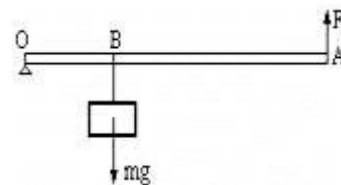
能力提升

1、密度均匀的直尺 AB 放在水平桌面上，尺子伸出桌面的部分 OB 是全尺长的三分之一。当 B 端挂 5N 的重物 G 时，直尺的 A 端刚刚开始翘起，如图所示，则此直尺受到的重力是（ ）

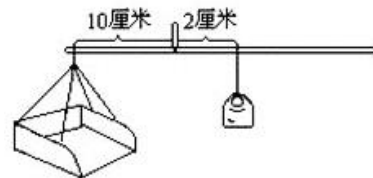
- A. 2.5N B. 5N
C. 10N D. 20N



2、某工地在冬季水利建设中设计了一个提起重物的机械，图是这个机械一个组成部分的示意图。OA 是根钢管，每米受重力为 30N；O 是转动轴；重物的质量 m 为 150kg，挂在 B 处，OB=1m；拉力 F 加在 A 点，竖直向上，取 $g=10\text{N/kg}$ 。为维持平衡，钢管 OA 为多长时所用的拉力最小？这个最小拉力是多少？



3、为保证市场的公平交易，我国已有不少地区禁止在市场中使用杆秤。杆秤确实容易为不法商贩坑骗顾客提供可乘之机，请看下例：秤砣质量为 1 千克，秤杆和秤盘总质量为 0.5 千克，定盘星到提纽的距离为 2 厘米，秤盘到提纽的距离为 10 厘米。若有人换了一个质量为 0.8 千克的秤砣，售出 2.5 千克的物品，物品的实际质量是多少？



4、如图所示，将一底纹间隔相同且质量分布均匀的圆盘 O 挂在铁架台上，（忽略轴心摩擦）在 P 点处挂上 3 个质量相等的钩码，为了使圆盘能够重新平衡，下面的方法不可行的是（ ）

- A. 在 A 处挂 3 个钩码
- B. 在 B 处挂 3 个钩码
- C. 在 C 处挂 2 个钩码
- D. 在 D 处挂 1 个钩码

