



## 杠杆 杠杆平衡条件

日期:

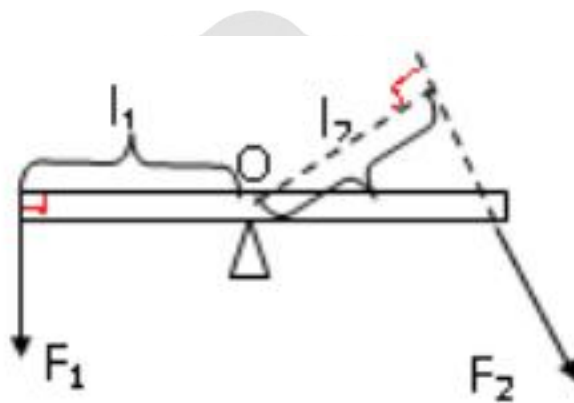
时间:

姓名:

Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### 初露锋芒



<b>学习目标</b> & <b>重难点</b>	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。

【答案】（1）①固定点 （2）直；曲；形状；支点

### 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。

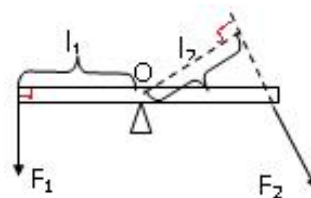
（2）动力：使杠杆\_\_\_\_\_的力，一般用\_\_\_\_\_表示。

（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。



【答案】（1）固定点；O；杠杆 （2）转动； $F_1$  （3）阻碍； $F_2$

（4）支点；动力作用线； $L_1$  （5）支点；阻力作用线； $L_2$  （6）杠杆；杠杆；相反；转动

### 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）

【答案】（1）支点 （2）作用线 （3）垂

### 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：\_\_\_\_\_。

【答案】（1）静止不动；匀速转动

（2）动力乘以动力臂等于阻力乘以阻力臂； $F_1L_1=F_2L_2$ ； $F_1/F_2=L_2/L_1$



## 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

【难度】★【答案】D      【解析】因为杠杆的定义是：能够绕着某一固定点转动的硬棒，上述选项中 A、B、C 都符合要求，只有 D 是软的不是硬棒，所以不能看成是杠杆。

【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

【难度】★【答案】B      【解析】因为杠杆的定义是：能够绕着某一固定点转动的硬棒，上述选项中 B 符合要求，而 A、C、D 是软的不是硬棒，所以不能看成是杠杆。

#### 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

【难度】★【答案】C      【解析】力臂是从支点到力的作用线的距离，简单地说，就是“点到线”的距离，而不是“点”到“点”的距离。力臂不一定是杠杆的长度，也不一定在杠杆上。

【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

【难度】★★【答案】B

【解析】A、杠杆是硬棒，形状可以是直棒，也可以是弯曲的，故 A 正确；

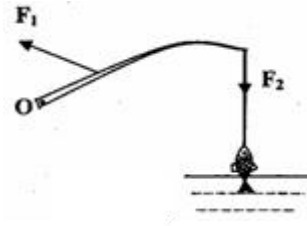
B、力臂是从支点到力作用线之间的距离，不是到力作用点之间的距离，所以动力臂与阻力臂之和不等于杠杆的长度，故 B 错误。

C、杠杆绕着转动的点叫支点，支点一定在杠杆上，可以在杠杆上的任何位置，故 C 正确；

D、动力、阻力是一个使杠杆转动、一个是阻碍杠杆转动；故使杠杆转动方向相反，但他们的方向不一定是相反的，故 D 正确。

### 知识点三：杠杆作图

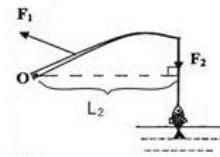
【例1】如图所示为钓鱼竿钓鱼时的示意图，O为支点， $F_1$ 表示手对钓鱼竿的作用力，请在图中画出鱼线对钓鱼竿拉力 $F_2$ 的力臂 $L_2$ 。



【难度】★

【答案】

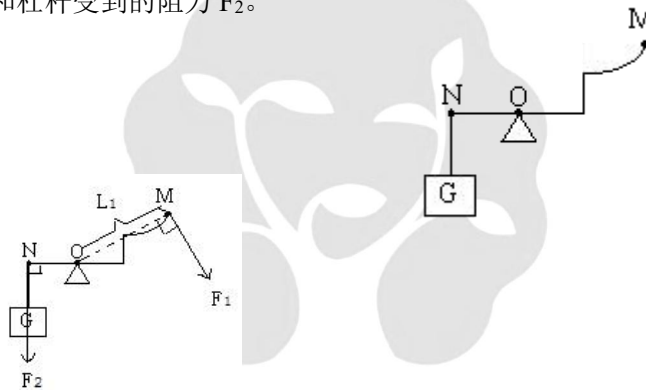
【解析】力臂是从支点到力的作用线的距离。



【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 $F_2$ 。

【难度】★★★★

【答案】如图



【解析】由杠杆的平衡条件可知，当动力最小时，就是动力臂最大时，最大的力臂就是支点与力的作用点所连接的线段，如图中的OM，过力的作用点作力臂的垂线就是力的位置，图中的 $F_1$ 所示；在本题中杠杆的阻力就是物体所受的重力。

## 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。

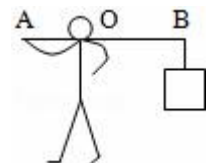
【难度】★★

【答案】240N

【解析】肩膀是支点，由杠杆平衡条件可得：

$$F \times OA = G \times OB, \text{ 即: } F \times (AB - OB) = G \times OB$$

$$F \times (1.2\text{m} - 0.8\text{m}) = 120\text{N} \times 0.8\text{m}, \text{ 解得, 手在A端对木棒施加的力, } F = 240\text{N}$$



【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）

【难度】★★

【答案】0.8m

【解析】设前筐重力  $G_1$ ，肩到前筐距  $L_1$ ，后筐重力  $G_2$ ，肩到后筐距  $L_2$ 。

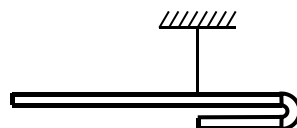
由杠杆平衡条件  $G_1L_1=G_2L_2$ ，即  $G_1L_1=G_2(1.4m-L_1)$ ，

$L_1=0.8m$

## 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



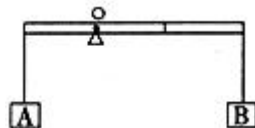
【难度】★★

【答案】B

【解析】若将右边铁丝弯折一下，其重力的大小没有变化，但是重心向左移动，力臂减小；因原来左右两边重力相同，力臂相等；其右端弯折后，力臂左大、右小，所以左边的力和力臂的乘积大，杠杆的左端将向下倾斜。

【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



【难度】★★

【答案】B

【解析】原来杠杆平衡，则  $G_A \times L = G_B \times 2L$

若在物体 A 和 B 下端同时挂一个相同质量的钩码，则左边 =  $(G_A + G) \times L = G_A \times L + G \times L$ ；

右边 =  $(G_B + G) \times 2L = G_B \times 2L + 2G \times L$ ，又  $G_A \times L = G_B \times 2L$ ， $GL < 2GL$ ，所以：

$(G_A + G) \times L < (G_B + G) \times 2L$ ，杠杆将向右倾斜，ACD 错误，B 正确。故选 B。

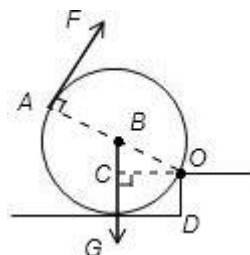
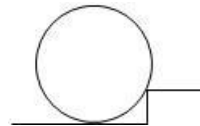
### 知识点三：最小力问题

【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？

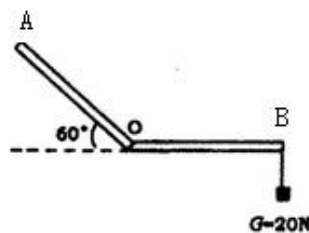
【难度】★★

【答案】707N

【解析】如图，支点为O，阻力为G，阻力臂为 $L_{OC}$ ， $L_{OD}=20\text{cm}$ ，  
 $G=mg=150\text{kg}\times 10\text{N/kg}=1500\text{N}$ 。过支点O，画直径OA，过A做OA的垂线，沿该方向用力最小（最省力）  
 直径 $LOA=60\text{cm}$ ，  
 $L_{OB}=30\text{cm}$ ， $L_{OC}=20\sqrt{2}\text{cm}$ ，  
 由杠杆平衡条件： $FL_{OA}=GL_{OC}$ ， $F=707\text{N}$ 。



【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。



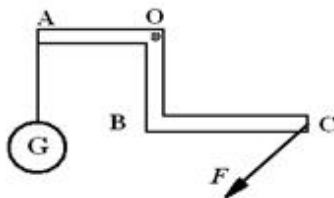
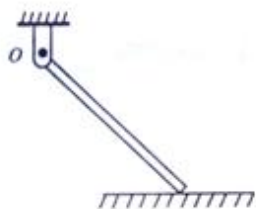
【难度】★★

【答案】20N

【解析】若在A端施力F，当F的方向与杠杆垂直时动力臂最大，此时最省力，根据杠杆的平衡条件知：  
 $F \times L_{OA} = G \times L_{OB}$ ，其中： $L_{OA}=L_{OB}$ ， $G=20\text{N}$ ，则 $F=G=20\text{N}$ ；所以，在A端施加的力F至少为20N。

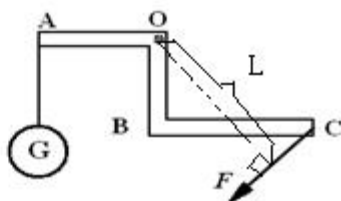
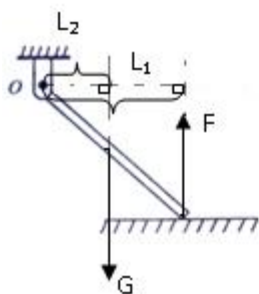
## 随堂检测

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。



【难度】★

【答案】



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”）。

【难度】★【答案】大于；靠近；远离



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。

【难度】★【答案】100

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（ ）

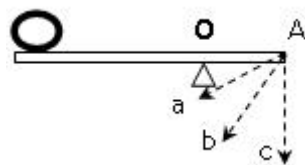
- A. 转轴—虎口—套管
- B. 小铲—套管—虎口
- C. 小铲—虎口—套管
- D. 虎口—转轴—套管



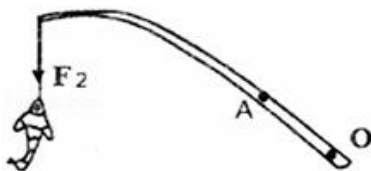
【难度】★【答案】B

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）。

【难度】★★【答案】C

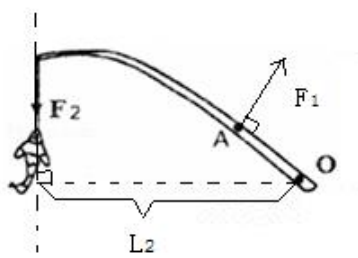


6、如图是用钓鱼竿钓鱼的示意图，O 为支点， $F_2$  为鱼线对钓鱼竿的拉力，请画出： $F_2$  的力臂  $l_2$  与 A 处所用最小力  $F_1$  的方向。



【难度】★★

【答案】



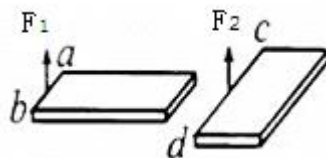
7、杠杆平衡时，下列说法正确的是（ ）

- 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

【难度】★【答案】C

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”）。

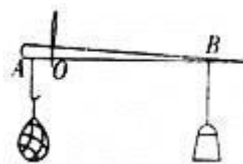
【难度】★★【答案】=；不变



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=5cm，OB=25cm。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。

【难度】★★

【答案】0.5；大于

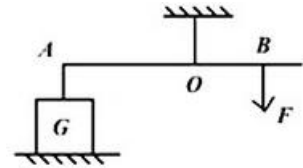




10、如图所示，一根轻质木杆，A端细线下所挂50N的重物静止在水平地面上。当在B端加竖直向下的作用力 $F=30\text{N}$ 时，木杆恰能在水平位置处于平衡状态，此时细线竖直。已知 $OA=15\text{cm}$ ， $OB=5\text{cm}$ ，则重物对水平地面的压力为（ ）

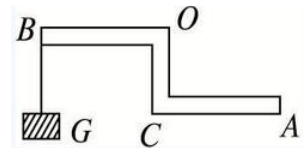
- A. 80N                      B. 60N  
C. 40N                      D. 20N

【难度】★★【答案】C



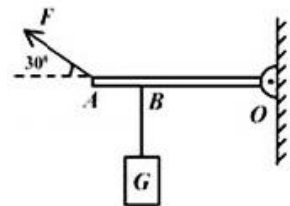
11、如图所示是一弯曲的杠杆，O是支点， $OB=CA=4\text{cm}$ ， $OC=3\text{cm}$ 。在B点挂一重物 $G=10\text{N}$ ，在A点加一力，要使杠杆平衡，力F最小值为多大？

【难度】★★【答案】8N



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。

【难度】★★【答案】40；45

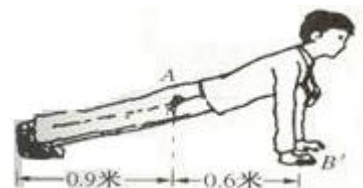


13、直角轻棒ABO，可绕O点自由转动， $AB=30$ 厘米， $OB=40$ 厘米，现在OB中点C处挂一重物 $G=100$ 牛，欲使OB在与墙面垂直的位置上保持平衡，则在A点至少应加多大的力？

【难度】★★★★【答案】40N

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？

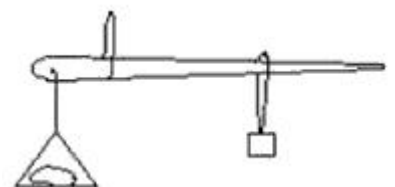
【难度】★★【答案】588N；352.8N



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？

【难度】★★

【答案】32cm；3.5kg





## 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

【难度】★【答案】D

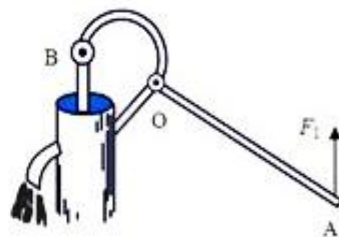
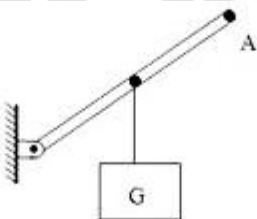
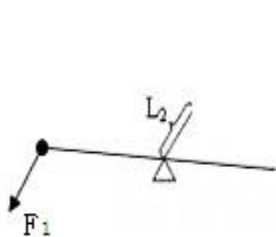
2、驱使杠杆转动的力叫做\_\_\_\_\_，阻碍杠杆转动的力叫做\_\_\_\_\_；支点到动力作用线的距离叫\_\_\_\_\_，支点到阻力作用线的距离叫\_\_\_\_\_。

【难度】★【答案】动力；阻力；动力臂；阻力臂

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

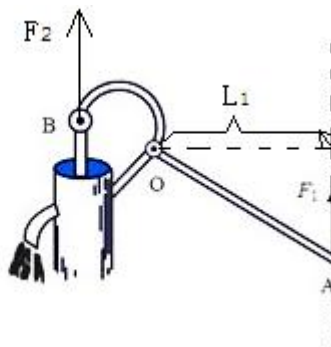
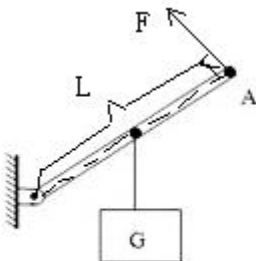
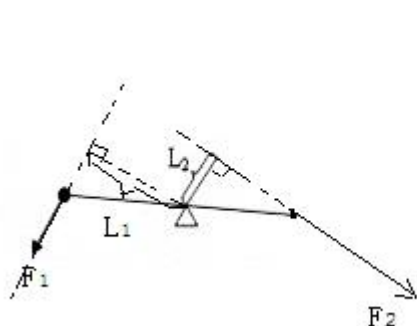
(2) 如图所示，为了让杠杆静止在图中位置，请画出在 A 点所施加的最小动力 F 及其力臂 L。

(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。



【难度】★★

【答案】



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

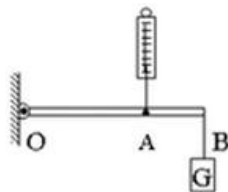
【难度】★★

【答案】A

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。

【难度】★

【答案】4N



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

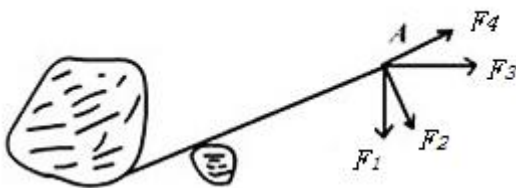
B.  $F_2$ 最容易把石头撬起

C.  $F_3$ 最容易把石头撬起

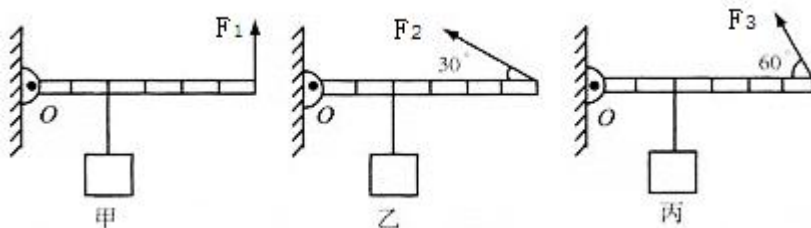
D.  $F_4$ 最容易把石头撬起

【难度】★★

【答案】B



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.  $F_2 > F_3 > F_1$

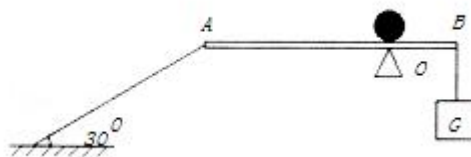
【难度】★★

【答案】D

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 $30^\circ$ 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）

【难度】★★

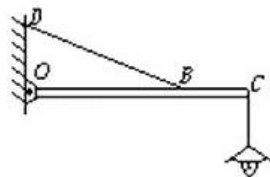
【答案】4s



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： $\angle DBO=30^\circ$ ）

【难度】★★

【答案】80N



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

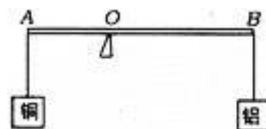
B. 右端下沉

C. 仍然平衡

D. 无法确定

【难度】★★

【答案】A



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

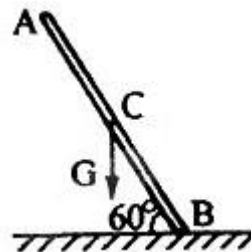
【难度】★★

【答案】C

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。

【难度】★★

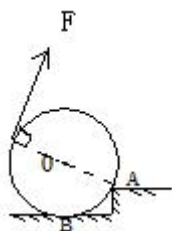
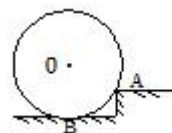
【答案】25N



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？

【难度】★★

【答案】A；160N



## 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



【难度】★★★

【答案】C

【解析】设直尺长为 L，

从图示可以看出：杠杆的支点为 O，动力大小等于物重 10N，动力臂为 L/3；

阻力为直尺的重力 G'，阻力的力臂为 L/6

由杠杆平衡的条件得：G'L'=GL，即：G'×L/6=5N×L/3；解得：G'=10N

所以直尺的重力大小为 10N

故选 C。

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=10N/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？

【难度】★★★

【答案】10m；300N

【解析】

由题意可知，杠杆的动力为 F，动力臂为 OA，阻力分别是重物 G 物和钢管的重力 G 钢管，阻力臂分别是 OB 和 OA/2，

重物的重力  $G_{物}=m_{物}g=150\text{kg}\times 10\text{N/kg}=1500\text{N}$ ，

钢管的重力  $G_{钢管}=30\text{N}\times \text{OA}$ ，

由杠杆平衡条件  $F_1L_1=F_2L_2$  可得：  $F\times \text{OA}=G_{物}\times \text{OB}+G_{钢管}\times \text{OA}/2$ ，

则  $F\times \text{OA}=1500\text{N}\times 1\text{m}+30\text{N}\times \text{OA}\times \text{OA}/2$ ，

得：  $F\times \text{OA}=1500+15\times \text{OA}^2$ ，

移项得：  $15\times \text{OA}^2-F\times \text{OA}+1500=0$ ，

由于钢管的长度 OA 是确定的只有一个，所以该方程只能取一个解，

因为当  $b^2-4ac=0$  时，方程有两个相等的实数根，即有一个解，因此应该让根的判别式  $b^2-4ac$  等于 0，

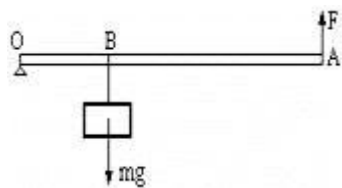
则  $F^2-4\times 15\times 1500=0$ ，

则  $F^2-90000=0$ ，得  $F=300\text{N}$ ，

将  $F=300\text{N}$  代入方程  $15\times \text{OA}^2-F\times \text{OA}+1500=0$ ，

解得  $\text{OA}=10\text{m}$ 。

答：为维持平衡，钢管 OA 为 10m 长时所用的拉力最小，这个最小拉力是 300N



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？

【难度】★★★

【答案】1.96kg

【解析】设秤杆和秤盘的重心为 C，当杠杆平衡时秤砣放在 A 点， $G_{秤} \times OC = G_{秤砣} \times OA$ ，即： $m_{秤} g \times OC = m_{秤砣} g \times OA$ ， $0.5\text{kg} \times OC = 1\text{kg} \times 2\text{cm}$ ， $OC = 4\text{cm}$ ，

使用 1kg 秤砣（正常情况下），设秤砣到 O 点的距离 L，

$m_{物} g \times OB + m_{秤} g \times OC = m_{秤砣} g \times L$ ；即： $2.5\text{kg} \times g \times 10\text{cm} + 0.5\text{kg} \times g \times 4\text{cm} = 1\text{kg} \times g \times L$ ，

解得： $L = 27\text{cm}$ ，

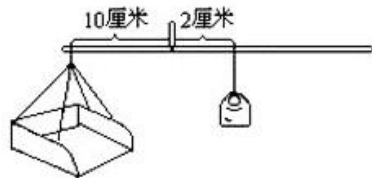
当使用 0.8kg 秤砣时，秤砣到 O 点的距离不变，

$m_{物}' g \times OB + m_{秤} g \times OC = m_{秤砣}' g \times L$ ，

即： $m_{物}' g \times 10\text{cm} + 0.5\text{kg} \times g \times 4\text{cm} = 0.8\text{kg} \times g \times 27\text{cm}$ ，

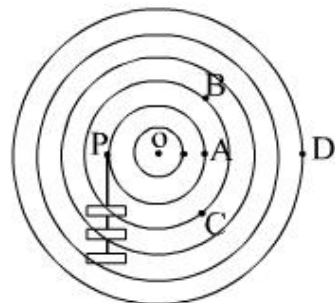
解得： $m_{物}' = 1.96\text{kg}$ 。

物品的实际质量是 1.96kg。



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



【难度】★★★

【答案】C

【解析】设每个钩码的质量为  $m$ ，底纹间隔为  $L$ 。圆盘相当于一杠杆，支点为 O，左边 P 点受到的力为阻力  $F_{左}$ ， $F_{左} = 3mg$ ，阻力臂为  $2L$ ，左边  $F_{左} L_{左} = 3mg \times 2L = 6mgL$ ；右边受到的力为动力  $F_{右}$ ，在 ABC 三点挂钩码施加的力的力臂相同为  $2L$ ，在 D 点挂钩码施加的力的力臂为  $6L$ 。

A、在 A 处挂 3 个钩码， $F_{右} L_{右} = 3mg \times 2L = 6mgL$ ， $F_{左} L_{左} = F_{右} L_{右}$ ，杠杆平衡，圆盘能够重新平衡，此方法可行；

B、在 B 处挂 3 个钩码， $F_{右} L_{右} = 3mg \times 2L = 6mgL$ ， $F_{左} L_{左} = F_{右} L_{右}$ ，杠杆平衡，圆盘能够重新平衡，此方法可行；

C、在 C 处挂 2 个钩码， $F_{右} L_{右} = 2mg \times 2L = 4mgL$ ， $F_{左} L_{左} > F_{右} L_{右}$ ，杠杆不平衡，圆盘不能重新平衡，此方法不可行；

D、在 D 处挂 1 个钩码， $F_{右} L_{右} = mg \times 6L = 6mgL$ ， $F_{左} L_{左} = F_{右} L_{右}$ ，杠杆平衡，圆盘能够重新平衡，此方法可行。故选 C。