



## 17、杠杆

### 【知识清单】

杠杆	{	定义：在力的作用下能绕着固定点转动的硬棒
		五要素：支点、动力、阻力、动力臂、阻力臂
		平衡条件： $F_1L_1=F_2L_2$
		分类 {
		等臂杠杆：_____
		省力杠杆：_____
		费力杠杆：_____

### 【教学重、难点解析】

1. 定义：一根硬棒，在( )下绕着( )转动，这根硬棒叫做( )。

判断一个物体是不是杠杆，需要满足三个条件，即硬物体（不一定是棒，可弯、可直、可任意形状）、受力（动力和阻力）和转动（绕固定点）。

2. 杠杆的五要素：

①( )：( )。用字母( )表示。

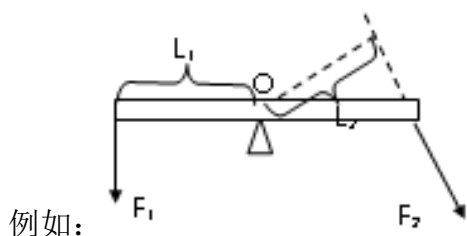
②( )：( )。用字母( )表示。

③( )：阻碍杠杆转动的力。用字母( )表示。

④( )：( )。用字母( )表示。

⑤( )：( )。用字母( )表示。

力臂的画法：一 定点（支点），二 画线（力的作用线），三 从点（支点）向线（力的作用线）引垂线，支点到垂足的距离即为力臂，标上相应的符号



12.1.1 杠杆

扫一扫看视频



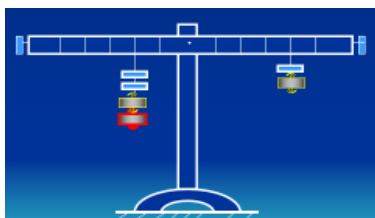
12.1.2 力臂的画法

扫一扫看视频



### 3. 研究杠杆的平衡条件:

①杠杆平衡是指: 杠杆(\_\_\_\_\_)或(\_\_\_\_\_).



②实验前: 应调节杠杆两端的螺母, 使杠杆在  
(\_\_\_\_\_)平衡。这样做的目的是: (\_\_\_\_\_).

③结论: 杠杆的平衡条件 (或杠杆原理) 是: (\_\_\_\_\_)写成公式:  
(\_\_\_\_\_) 也可写成:  $F_1 / F_2 = L_2 / L_1$

### 杠杆平衡的简单计算例题



### 4. 应用: 三种杠杆:

名称	结构特征	特点	应用举例
(_____)杠杆	动力臂大于阻力臂 ( $L_1 > L_2$ , $F_1 < F_2$ )	省力、 费距离	撬棒、铡刀、动滑轮、 轮轴、羊角锤、钢丝 钳、手推车、花枝剪 刀
(_____)杠杆	动力臂小于阻力臂 ( $L_1 < L_2$ , $F_1 > F_2$ )	费力、 省距离	缝纫机踏板、起重 臂、人的前臂、理发 剪刀、钓鱼杆、镊子、 船桨
(_____)杠杆	动力臂等于阻力臂 ( $L_1 = L_2$ , $F_1 = F_2$ )	不省力、 不费力	天平, 定滑轮



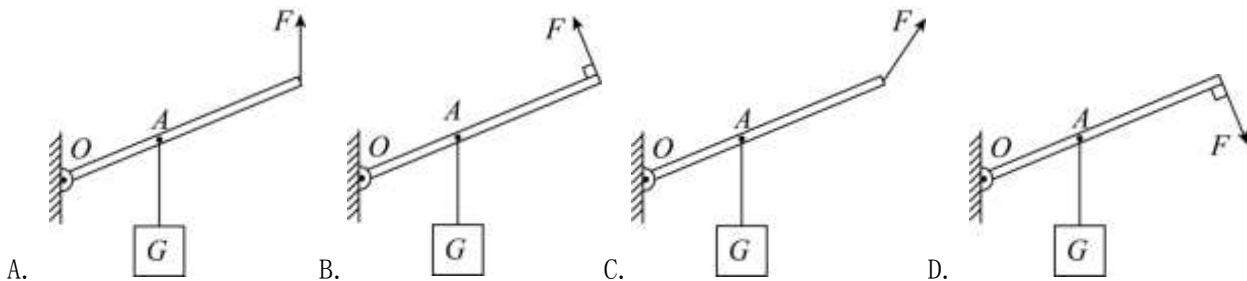
图 13.1-4 区分省力、费力、等臂杠杆

— 请打开微信扫码 —

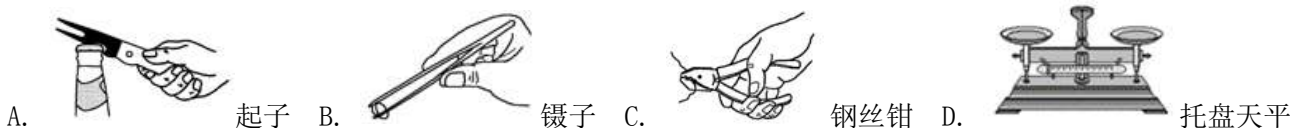


【课后检测】 (扫描右侧二维码进入测试)

1. 图为一轻质杠杆提起同一重物，支点为  $O$ ，动力为  $F$ ，其中能使杠杆平衡且动力  $F$  最小的是 ( )

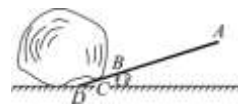


2. 如图所示的简单机械，在使用中属于费力杠杆的是 ( )



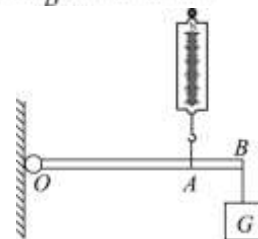
3. 如图所示，已知撬棒  $AD = 1\text{ m}$ ， $CD = BC = 0.2\text{ m}$ 。石头垂直作用在棒上的力是  $420\text{ N}$ ，若要撬动石头，则施加在撬棒  $A$  点的力至少是 ( )

- A.  $84\text{ N}$  B.  $280\text{ N}$  C.  $140\text{ N}$  D.  $63\text{ N}$



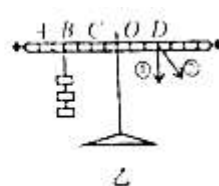
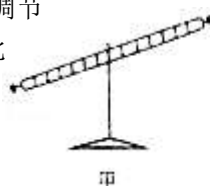
4. 如图所示，手持弹簧测力计竖直向上拉，使杠杆处于水平平衡状态，弹簧测力计的示数是  $5\text{ N}$ ， $OA = 80\text{ cm}$ ， $AB = 20\text{ cm}$ ，则物体的重是

- A.  $20\text{ N}$  B.  $4\text{ N}$   
C.  $1.25\text{ N}$  D. 条件不足，无法判断

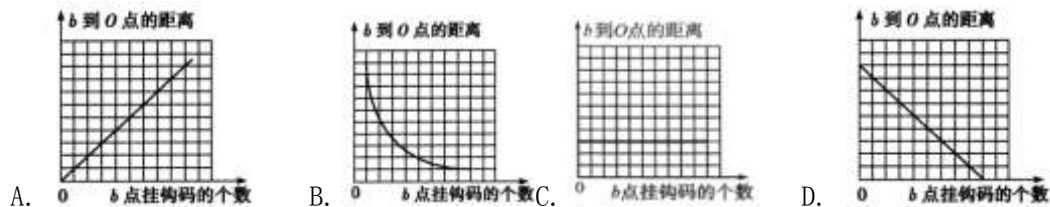
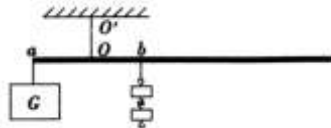


5. 如图所示是小兰同学探究“杠杆平衡条件”的实验装置和操作图，关于此实验下列说法正确的是 ( )

- A. 若实验前杠杆如图甲所示，则需要将杠杆的平衡螺母向左调节  
B. 若在乙图中的  $A$  点用弹簧测力计拉杠杆使杠杆平衡，则此时杠杆可能是费力杠杆  
C. 小兰的其中一步实验如图乙所示，则需要  $D$  点挂 3 个相同的钩码，就可以让杠杆恢复平衡  
D. 为了保持杠杆在水平位置平衡，在  $D$  点施加力的方向由 ①位置到②位置的过程中，所需施加的拉力大小不变

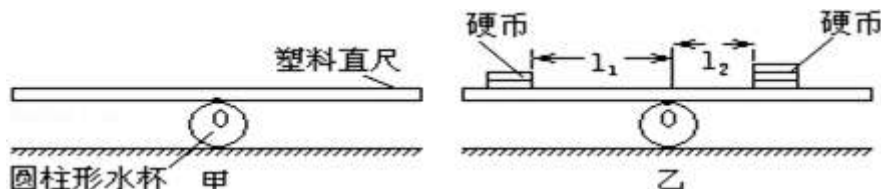


6. 如图所示，绳子  $OO'$  悬吊着质量忽略不计的杆，在杆的  $a$  点挂上重物  $G$ ，在  $O$  右侧某点  $b$  处挂上钩码。重物  $G$  的质量及  $a$  到  $O$  的距离不变，要使杆保持不变， $b$  点挂的钩码个数（各个钩码质量相同）和  $b$  到  $O$  的距离的关系是图中的哪一幅图 ( )



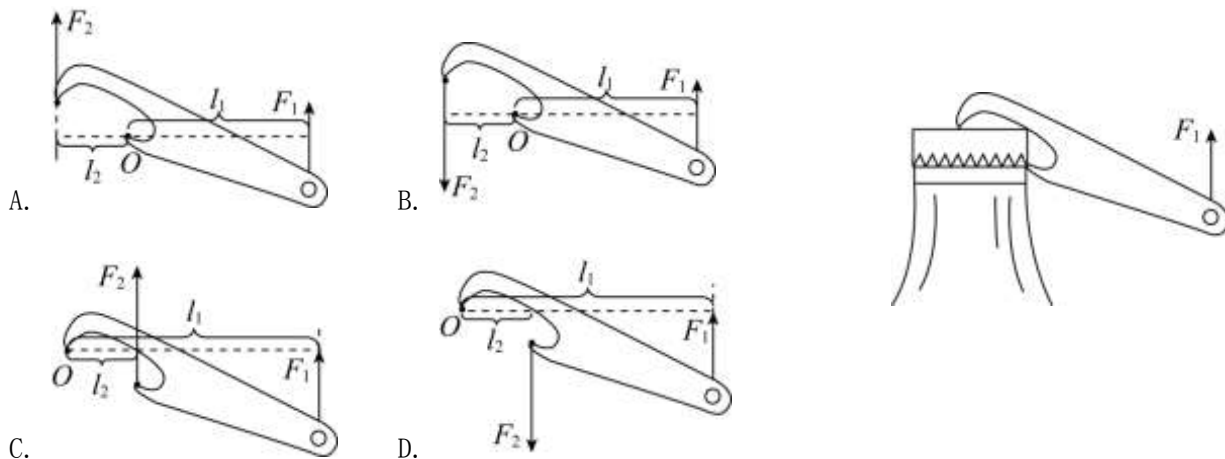


7. 某同学利用身边的器材，验证杠杆的平衡条件，塑料直尺放在圆柱形水杯上，使其在水平位置平衡，如图甲所示，往直尺两端放不同数量的相同硬币，并调节硬币位置，使直尺在水平位置平衡，如图乙所示。该同学继续进行实验，下列说法符合实际的是（ ）



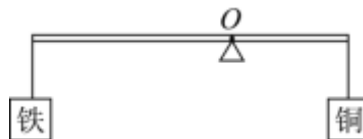
- A. 将左右两侧各取下一枚硬币，则直尺右端将下沉
- B. 将左右两侧各增加一枚硬币，则直尺右端将下沉
- C. 将左右两侧的硬币同时靠近  $O$  点移动相同的距离，则直尺右端将下沉
- D. 将左右两侧的硬币同时远离  $O$  点移动相同的距离，则直尺左端将下沉

8. 如图为用瓶起开启瓶盖的情景，关于该瓶起使用时的杠杆示意图正确的是（ ）



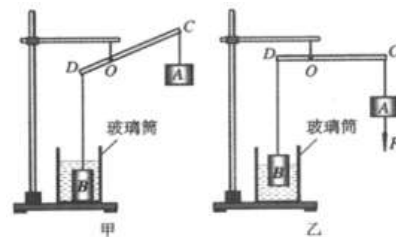
9. (多选) 如图所示，在轻质杠杆两端各挂体积相同的实心铁块和铜块，杠杆在水平位置保持不变。现保持杠杆左右两边的力臂不变，则（ ）

- A. 若分别将两物块切去等体积的一小块，杠杆将不再水平平衡
- B. 若分别将两物块切去等体积的一小块，杠杆仍保持水平平衡
- C. 若分别将两物块切去等质量的一小块，杠杆右端向下倾斜
- D. 若分别将两物块切去等质量的一小块，杠杆左端向下倾斜



10. (多选) 如图甲所示，底面积为  $50\text{cm}^2$  的圆柱形玻璃筒中装有一定量的水，放在水平台面上，底面积为  $10\text{cm}^2$  的圆柱形物体  $B$  浸没在水中，杠杆  $CD$  可绕支点  $O$  在竖直平面内转动， $CO=2DO$ ；物体  $A$  是质量为  $100\text{g}$  的配重。图乙所示，杠杆在水平位置平衡，作用物体  $A$  上竖直向下的拉力  $F$  为  $0.6\text{N}$ ，物体  $B$  有  $\frac{2}{5}$  的体积露出水面，筒中水的深度比图甲中水的深度下降了  $0.4\text{cm}$ ；此时，物体  $B$  所受的浮力为  $F_{\text{浮}}$ ，水在物体  $B$  底面处产生的压强为  $p$ 。 $g$  取  $10\text{N/kg}$ ，杠杆、悬挂物体的细绳的质量均忽略不计，则下列选项正确的是\_\_\_\_\_

- A.  $p$  的大小为  $500\text{Pa}$
- B.  $F_{\text{浮}}$  的大小为  $0.3\text{N}$
- C. 物体  $B$  的密度为  $7\text{g/m}^3$
- D. 物体  $B$  的体积为  $100\text{cm}^3$





## 【作 业】

### 【书后习题】

1. 各种各样的剪刀都有一对对的杠杆，在图 12.1-5 中，哪些杠杆是省力杠杆，那些是费力杠杆？要剪开铁片，应该使用哪种剪刀？剪纸时，应使用哪种剪刀？修剪树枝时，应使用哪种剪刀？为什么？



图12.1-5

2. 在图 12.1-6 中分别画出钳子、自行车手闸这两个杠杆工作时的支点、动力和动力臂、阻力和阻力臂。



图12.1-6



图12.1-7



3. 图 12.1-7 为指甲剪的示意图，它有几个杠杆？分别是省力杠杆，还是费力杠杆？

4. 搬运砖头的独轮车，车厢和砖头所受的总重力  $G=1000\text{N}$ ，独轮车的有关尺寸如图 12.1-8 所示。推车时，人手向上的力  $F$  应为多大？

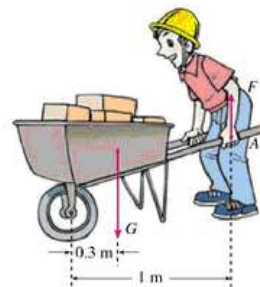


图12.1-8

### 【链接中考】

(2008) 图13是某简易电吹风工作原理的电路图( $R$ 为电热丝， $M$ 为电动机)，表3是该电吹风的铭牌。求：

(1) 电吹风正常工作且吹热风时，流过电热丝的电流多大。

(2) 电热丝  $R$  的阻值多大(电热丝的阻值随温度变化不计)。

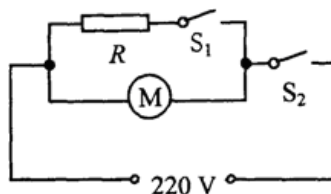

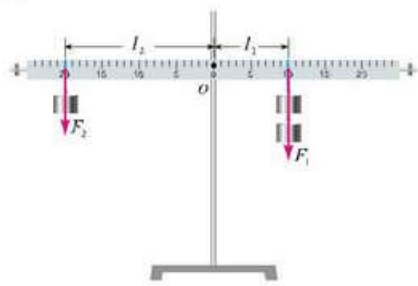



表 3

额定电压/V	220
频率/Hz	50
吹热风时的功率/W	460
吹冷风时的功率/W	20



【教材配图练习】

 <p>图12.1-1 杠杆</p>	<p><b>命题点：杠杆的分类、如何减小动力</b></p> <p>1.如图所示，在用杠杆撬石头的过程中，该杠杆属于_____（选填“省力”“费力”或“既不省力也不费力”）杠杆。在用力方向不变的情况下该人想用更小的力撬起石头，那么他的手应该向_____（选填“远离”或“靠近”）支点O方向移动。</p>
 <p>图12.1-2 探究杠杆的平衡条件</p>	<p><b>命题点：研究杠杆平衡条件</b></p> <p>2.如图中每个钩码的质量相同，杠杆处于平衡状态。下列能使杠杆左端下沉的是（ ）</p> <p>A. 两边各加一个钩码 B. 两边钩码各向外移动一格 C. 左边增加一个钩码，右边向外移动两格 D. 左边向外移动二格，右边加一个钩码</p> <p>3.如图所示，在研究杠杆平衡条件的实验中：</p> <p>(1)杠杆要用粗细均匀的木条，支点O在它的中心，这样做的目的是为了：_____。</p> <p>(2)实验前若发现杠杆不在水平位置平衡，而是左端高右端低，则应：_____。</p> <p>(3)实验中挂上钩码后，每次仍要保证杠杆在水平位置平衡，这样做的好处是：_____。</p> <p>(4)实验时要改变力和力臂多做几次实验，其目的是：_____。</p>
 <p>图12.1-4 赛艇的划桨杠杆</p>	<p><b>命题点：费力杠杆及其特点</b></p> <p>4.如图所示是我国运动员参加奥运会赛艇比赛的场面，当运动员用船桨划水时，使船前进的力的施力物体是_____，运动员手中使用的船桨属于_____（选填“省力”、“费力”、“等臂”）杠杆，使用它的好处是_____。</p> <p>5. 如图所示是我国运动员参加奥运会赛艇比赛的场面，用船桨划水蕴含着很多的力学知识，下列说法不正确的是（ ）</p> <p>A. 船受到的浮力等于船受到的重力 B. 船桨是一个费力杠杆 C. 使船前进的力的施力物体是水 D. 用力向前划水船会向前行驶</p>

本节课新授课视频，可根据自己的情况选择性收看

<http://1s1k.eduyun.cn/portal/redesign/index/index.jsp?t=2&sdResIdCaseId=8aee80016b0ac5be016b0cfad2761047&sessionKey=7MQDKKGW7py0hFgOxxIa>