

## 4.1.1 简单机械-杠杆（重点练）

### 一、单选题

1. 下列关于力臂的说法，正确的是（ ）

- A. 力臂是从力的作用点到支点的距离  
 B. 力臂一定在杠杆上  
 C. 力臂是从支点到力的作用线的距离  
 D. 动力臂一定比阻力臂大

2. 关于杠杆，下列说法中正确的是（ ）

- A. 杠杆一定是直的  
 B. 动力臂与阻力臂之和一定大于杠杆的长度  
 C. 动力和阻力一定在支点的两侧  
 D. 动力和阻力使杠杆转动的方向一定相反

3. 如图所示的工具中属于省力杠杆的是



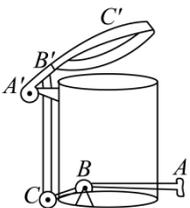
B. 夹子



4. 如图所示， $O$  为杠杆的支点，作用在  $A$  点的 4 个力中，力臂最长的是（ ）

- A.  $F_1$                   B.  $F_2$                   C.  $F_3$                   D.  $F_4$

5. 如图是一脚踩式垃圾桶的示意图，关于  $ABC$  和  $A'B'C'$ ，两个杠杆的作用，正确的是（ ）



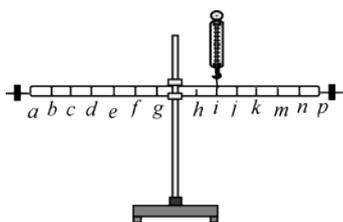
- A. 两个杠杆都是省力杠杆                  B. 两个杠杆都是费力杠杆

C.  $ABC$  是省力杠杆,  $A'B'C'$  是费力杠杆                      D.  $ABC$  是费力杠杆,  $A'B'C'$  是省力杠杆

6. 某同学将放在地面上的木棒一端缓慢抬起, 若所用的力始终与棒垂直, 则在棒被抬起的过程中, 所用的力的大小 ( )

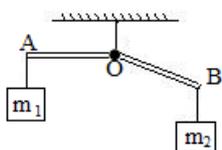
- A. 逐渐变大    B. 始终不变  
C. 逐渐变小    D. 先变小后变大

7. 如图所示的等刻度均匀杠杆保持水平平衡, 弹簧测力计竖直向上的拉力作用在杠杆的  $i$  点, 若测力计示数为 3 牛, 则一个重为 2 牛的钩码一定挂在杠杆的 ( )



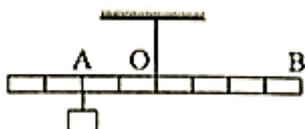
- A.  $b$  点                      B.  $j$  点                      C.  $e$  点                      D.  $n$  点

8. 如图所示的杠杆用细线悬挂起来, 在  $A$ 、 $B$  两端分别挂上质量相同的重物  $m_1$ 、 $m_2$  时, 杠杆平衡, 此时  $AO$  恰好处于水平位置, 不计杠杆重力, 则  $AO$  与  $OB$  的关系为 ( )



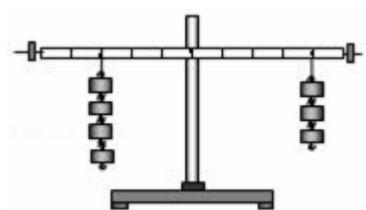
- A.  $AO > OB$                       B.  $AO = OB$                       C.  $AO < OB$                       D. 无法判断

9. 如图所示为等刻度的轻质杠杆,  $A$  处挂一个重为 2 牛的物体, 若要使杠杆在水平位置平衡, 则在  $B$  处施加的力为 ( )



- A. 可能为 0.5 牛                      B. 可能为 2 牛                      C. 一定为 1 牛                      D. 一定为 4 牛

10. 如图所示, 杠杆处于平衡状态, 下列操作中能让杠杆继续保持平衡的是

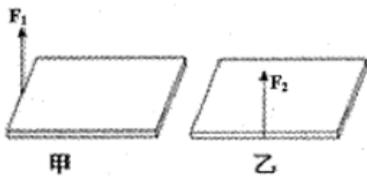


- A. 将左右两边的钩码均向外移动一格
- B. 在左右两边钩码的下方各加一个钩码，位置保持不变
- C. 将左右两边的钩码各去掉一个，位置保持不变
- D. 将左边的钩码向里移动一格，同时将右边钩码去掉一个

11. 如图所示，一根质地均匀的木杆可绕  $O$  点自由转动，在木杆的右端施加一个始终竖直向上的作用力  $F$ ，使杆从  $OA$  位置匀速转到  $OB$  位置的过程中，力  $F$  的大小将 ( )

- A. 一直是不变的
- B. 一直是变小的
- C. 先变大，后变小
- D. 先变小，后变大

12. 如图所示，一块厚度很薄、质量分布均匀的长方体水泥板放在水平地面上，若分别用一竖直向上的动力  $F_1$ 、 $F_2$  作用在水泥板一端的中间，欲使其一端抬离地面，则 ( )



- A.  $F_1 > F_2$ ，因为甲中的动力臂长
- B.  $F_1 < F_2$ ，因为乙中的阻力臂长
- C.  $F_1 > F_2$ ，因为乙中的阻力臂短
- D.  $F_1 = F_2$ ，因为动力臂都是阻力臂的 2 倍

## 二、填空题

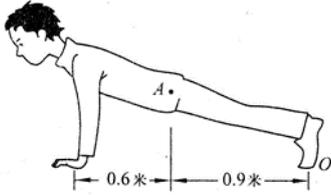
13. 杠杆平衡状态是指杠杆处于\_\_\_\_或\_\_\_\_转动状态。一杠杆的阻力臂是动力臂的 1.5 倍，受到的阻力为 20 牛，为使其处于平衡，则动力为\_\_\_\_牛。

14. 如图所示是各类利用杠杆的工具，其中属于省力杠杆的为\_\_\_\_，属于费力杠杆的为\_\_\_\_，属于等臂杠杆的是\_\_\_\_。(选填字母)

15. 如图所示，人在踮起脚时，人脚可以看成是一个杠杆，其支点是 \_\_\_\_ (填“脚后跟”或“脚掌与地面接触的地方”)，这是一个\_\_\_\_杠杆。

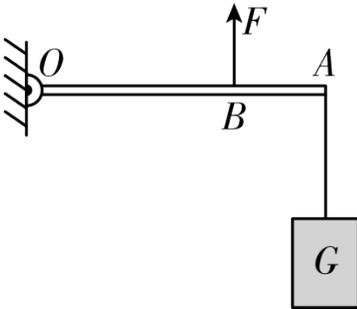


16. 如图所示，一位体重为 600 牛的同学在做俯卧撑， $A$  点为重心，则地面对他双手的作用力大小为\_\_\_牛，方向\_\_\_。

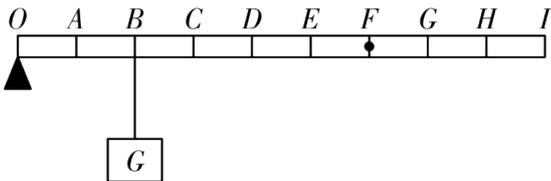


17. 如图所示是搬运泥土的独轮车，独轮车属于\_\_\_杠杆（选填“省力”或“费力”）。设车箱和泥土的总重  $G=800\text{N}$ ，运泥土时从  $A$  点提起独轮车把手的力是  $F$ ， $F$  的大小至少是\_\_\_N。

18. 杠杆是我们生活中一种常见的简单机械，如图所示，轻质杠杆  $OA$  可绕  $O$  点无摩擦转动， $A$  点悬挂一个重为  $20\text{N}$  的物体， $B$  点施加一个竖直向上的拉力  $F$ ，使杠杆在水平位置平衡，且  $OB:AB=2:1$ 。则  $F=$ \_\_\_N，此杠杆\_\_\_是杠杆。

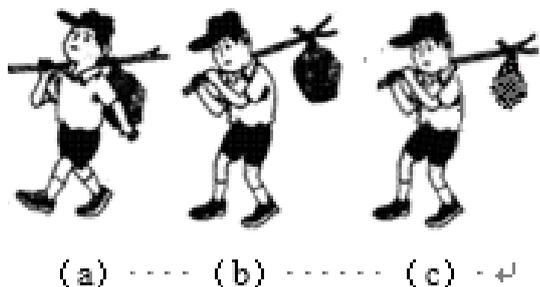


19. 如图所示，重为 15 牛的物体挂在  $B$  处， $O$  为轻质杠杆的支点，要想使杠杆保持水平平衡，若在  $F$  处施加的最小的力是\_\_\_牛，方向\_\_\_；若在  $H$  处施加 3 牛的力，此时，杠杆\_\_\_保持水平平衡（选填“一定”、“可能”或“一定不”）。



20. 在一次社会实践活动中，小李用一根轻质木棒扛着包裹前进，第一、二次扛了同一个包裹，但包裹悬挂的位置离肩膀的距离不同，如图 (a)、(b) 所示，小明感觉第二次手用的力较大。第三次他换了一个较轻的包裹，用第二次的方式扛着，如图 (c)

所示，他感觉这次手用的力比第二次小。请分析这个活动中用力大小受哪些因素影响。（每次木棒静止在肩膀上的位置、小明手握木棒的位置相同）

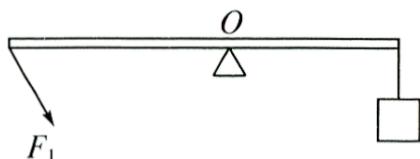


(1) 分析比较图 (a) 与 (b) 及相关条件，可得出初步结论：\_\_\_\_\_。

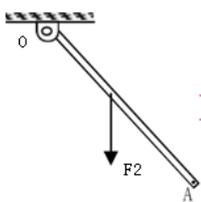
(2) 分析比较图 (b) 与 (c) 及相关条件，可得出初步结论：\_\_\_\_\_。

### 三、作图题

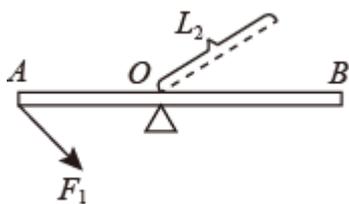
21. 如图所示的轻质杠杆处于平衡状态，请画出力  $F_1$  的力臂  $l_1$ 。



22. 轻质杠杆  $OA$  在如图所示的位置保持静止，请在图中画出阻力  $F_2$  的力臂  $l_2$  和作用在  $A$  点的最小动力  $F_1$



23. 如图所示，杠杆  $AB$  在力  $F_1$ 、 $F_2$  的作用下处于静止状态， $L_2$  是力  $F_2$  的力臂。在图中画出力  $F_1$  的力臂  $L_1$  和力  $F_2$ 。



#### 四、计算题

24. 杠杆平衡时，动力  $F_1$  的大小为 20 N，动力臂  $l_1$  为 0.4 m，阻力臂  $l_2$  为 0.1 m，求 阻力  $F_2$  的大小。

25. 如图所示，如图所示的轻质杠杆  $OB$ ， $O$  为支点， $OB$  长 40 厘米， $AB$  长 10 厘米， $B$  端所挂物体重为 60 牛，求：

- (1) 在  $A$  点使杠杆水平平衡的最小拉力的大小和方向。
- (2) 若改用 18 牛的力仍在  $A$  点竖直提起原重物，求重物的悬挂点离  $O$  点的距离。

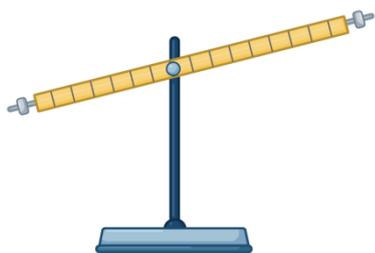


### 五、实验题

26. 如图甲所示，若不计杠杆质量和摩擦且杠杆刻度均匀，每个钩码均重 1 牛。

- (1) 在杠杆左边  $A$  处挂四个相同钩码，要使杠杆在水平位置平衡，应在杠杆右边  $B$  处挂同样钩码\_\_\_\_\_个；
- (2) 如图乙所示，用弹簧测力计在  $C$  处竖直向上拉，弹簧测力计的示数为\_\_\_\_\_牛；
- (3) 当弹簧测力计逐渐向右倾斜时，使杠杆仍然在水平位置平衡，则弹簧测力计的示数将\_\_\_\_\_（选填“变大”、“不变”或“变小”），其原因是：\_\_\_\_\_。

27. 在“探究杠杆平衡的条件”实验中，小红同学观察到杠杆静止在如图所示位置，此时杠杆处于\_\_\_\_\_状态（选填“平衡”或“不平衡”）。



- (1) 为了使杠杆在水平位置平衡，应将平衡螺母向\_\_\_\_\_调节（选填“左”或“右”），这样做的目的是\_\_\_\_\_；

动力（牛）	动力臂（厘米）	阻力（牛）	阻力臂（厘米）

2	10	5	4
---	----	---	---

(2) 杠杆在水平位置平衡后，小红在杠杆两侧分别挂上若干钩码，杠杆再次静止在如图所示的位置，接下来的实验步骤是\_\_\_，使杠杆再次静止在水平位置，同时将实验数据记录在表中。小红分析数据后得出结论：杠杆平衡的条件是动力×动力臂=阻力×阻力臂。请判断，小红的实验过程及分析数据得出结论是\_\_\_的（选填“合理”、“不完全合理”或“错误”），理由是\_\_\_\_\_。

28. 根据“研究杠杆平衡条件”的实验，完成下列填空：

(1) 把杠杆的\_\_\_支在支架上，在调节杠杆平衡时，发现杠杆如图所示位置静止，此时杠杆\_\_\_（选填“处于”或“不处于”）平衡状态，他可以调节右端的螺母，使它向\_\_\_移动，（选填“左”或“右”），直到杠杆在\_\_\_位置平衡，其目的是为了便于\_\_\_\_\_。



(2) 把钩码分别挂在杠杆的两侧，改变钩码的个数或在杠杆上的位置，使杠杆平衡。如图是第三次实验，请根据图示把实验数据填入下表中。（已知：杠杆每格长 2 厘米，钩码每个重 0.5 牛）

实验次数	动力（牛）	动力臂（厘米）	阻力（牛）	阻力臂（厘米）
1	2	4	2	4
2	1.5	2	0.5	6
3	0.5	_____	_____	6

(3) 归纳杠杆平衡的条件：\_\_\_\_\_同学结论正确。

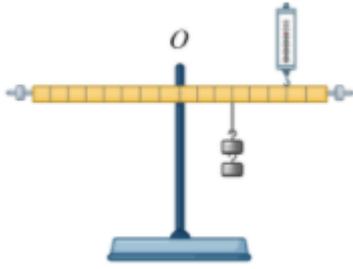
小芳：杠杆平衡时，动力臂等于阻力臂。

小明：杠杆平衡时，阻力与动力之比等于动力臂与阻力臂之比。

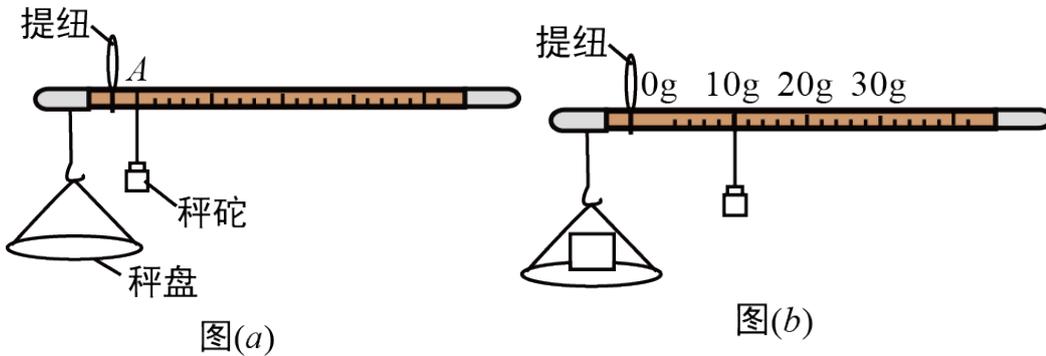
小李：杠杆平衡时，动力乘阻力臂等于阻力乘动力臂。

小张：杠杆平衡时，动力和阻力必须在支点的两侧，且方向必须相同。

(4) 在图中，若弹簧测力计倾斜，其示数将\_\_\_\_\_。（选填“变大”、“变小”或“不变”）



29. 某课外兴趣小组为了研究杆秤定标, 自制了一把杆秤。他们取质量为 5 克的物体作为秤砣, 秤盘内不放重物, 秤砣的位置在 A 处时杆秤水平平衡, A 处即零刻度 (俗称定盘星), 如图 (a) 所示。然后, 在秤盘中分别放入标准质量的称量物体  $m$  后, 当杆秤水平平衡时, 分别记下秤砣的位置, 由此定刻度, 如图 (b) 所示。他们用刻度尺分别测量对应的刻线到零刻度的距离  $s$ , 记录数据如表一所示。接着, 他们又分别将质量为 10 克、25 克的物体作为秤砣, 实验过程同前, 并将数据记录在表二、表三中。



图(a)

图(b)

表一 秤砣 5g		
序号	$m$	$s$
1	10g	4 cm
2	20g	8 cm
3	30g	12cm

表二 秤砣 10g		
序号	$m$	$s$
4	10g	2cm
5	20g	4cm
6	30g	6cm

表三 秤砣 25g		
序号	$m$	$s$
7	10g	0.8cm
8	20g	1.6cm
9	30g	2.4cm

(1) 分析比较实验序号 \_\_\_\_\_ 的数据及相关条件, 可以得到初步结论: 同一把杆秤, 当秤砣的质量一定时, 刻线到零刻度的距离与称量物体的质量成正比。

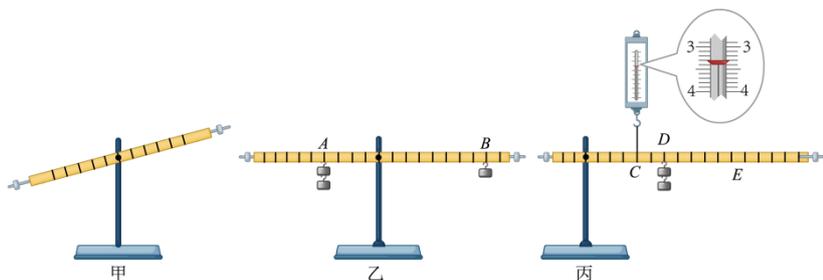
(2) 分析比较实验序号 1 与 4 与 7 或 (2 与 5 与 8) 或 (3 与 6 与 9) 的数据及相关条件, 可以得到初步结论: \_\_\_\_\_。

(3) 某同学家有一小块矿石, 他想测出此矿石的质量, 但是由于质量太小, 这些秤都无法测量。请问他应该如何改进杆秤? \_\_\_\_\_。

30. 在探究“杠杆的平衡条件”实验中，所用的实验器材有：杠杆：（杠杆上每小格长为 2cm）、支架、弹簧测力计、刻度尺、细线和质量相同的钩码若干个。

（1）实验前，把杠杆的\_\_\_\_\_支在支架上，杠杆静止在如图甲所示的位置，此时杠杆处于\_\_\_\_\_（选填“平衡”或“不平衡”）状态；

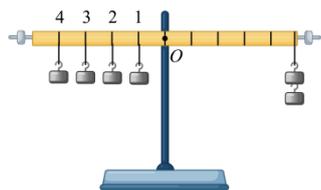
（2）实验时调节杠杆两端的\_\_\_\_\_，使杠杆在\_\_\_\_\_位置平衡，主要是为了\_\_\_\_\_，因此应将如图甲所示杠杆左端的平衡螺母适当往\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）调，或者将右端的平衡螺母适当往\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）调。开始实验时，在杠杆两侧挂上钩码，需要改变钩码的\_\_\_\_\_，使杠杆重新平衡；



（3）杠杆在水平位置平衡后，小明在杠杆 A 点处挂上 2 个钩码，做为动力  $F_1$ ，B 点处挂上 1 个钩码，做为阻力  $F_2$ ，杠杆恰好在水平位置平衡，如图乙所示，分别测量出两个力的力臂  $L_1$  和  $L_2$ ，计算后便得出杠杆的平衡条件是： $F_1L_1=F_2L_2$ 。小红认为小明这种实验处理方法是 不完善的，理由是\_\_\_\_\_；

（4）接着，小明提出新的探究问题：“若支点不在杠杆的中点时，杠杆的平衡条件是否仍然成立？”于是小明利用如图丙所示装置进行探究，在杠杆 D 点处挂上 2 个钩码，用弹簧测力计在 C 点处竖直向上拉使杠杆在水平位置处于平衡状态，以弹簧测力计的拉力为动力  $F_1'$ ，钩码重力为阻力  $F_2'$ ，多次调整力和力臂的大小进行测量，发现： $F_1'L_1'$ 总是大于  $F_2'L_2'$ ，其原因主要是\_\_\_\_\_作用的影响；

（5）实验中，用装置图的方式悬挂钩码，杠杆也能水平平衡（杠杆上每格等距），但老师建议同学不宜采用这种方式，该种方式的不足主要是因为\_\_\_\_\_。



- A. 一个人无法独立操作
- B. 力臂与杠杆不重合
- C. 力和力臂数目过多，不易得出结论
- D. 杠杆受力不平衡

## 4.1.1 简单机械-杠杆（重点练）

### 一、单选题

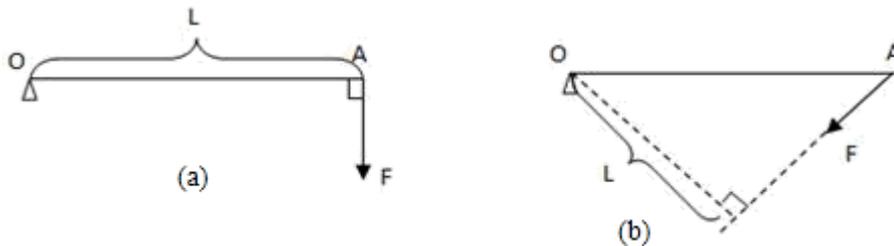
1. 下列关于力臂的说法，正确的是（ ）

- A. 力臂是从力的作用点到支点的距离
- B. 力臂一定在杠杆上
- C. 力臂是从支点到力的作用线的距离
- D. 动力臂一定比阻力臂大

【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。当力的作用线通过支点时，力臂为零。力臂不一定是杠杆的长度，也不一定在杠杆上。动力臂不一定大于阻力臂，比如费力杠杆的动力臂小于阻力臂，杠杆越大，力臂不一定越大，如图所示：



故选 C。

2. 关于杠杆，下列说法中正确的是（ ）

- A. 杠杆一定是直的
- B. 动力臂与阻力臂之和一定大于杠杆的长度
- C. 动力和阻力一定在支点的两侧
- D. 动力和阻力使杠杆转动的方向一定相反

【答案】D

**【解析】**

- A. 杠杆是一根能够承受力的硬棒，可以是直的，也可以是弯的，故 A 错误；
- B. 动力臂和阻力臂之和可以等于杠杆的长度，故 B 错误；
- C. 动力和阻力可以在支点的同一侧，故 C 错误；
- D. 轻质杠杆在两个力作用下处于平衡状态，它们使杠杆转动的方向相反，故 D 正确。

3. 如图所示的工具中属于省力杠杆的是



B. 夹子



**【答案】A**

**【解析】**

- A. 扳手在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆；故 A 符合题意；
- B. 夹子在使用过程中，动力臂小于阻力臂，属于费力杠杆；故 B 不符合题意；
- C. 在使用钓鱼竿时，手移动的距离小于鱼移动的距离，并且动力臂小于阻力臂，所以它属于费力杠杆，故 C 不符合题意。
- D. 桨在划水的过程中，手移动的距离小于桨移动的距离，动力臂小于阻力臂，所以它属于费力杠杆，故 D 不符合题意。

4. 如图所示， $O$  为杠杆的支点，作用在  $A$  点的 4 个力中，力臂最长的是（ ）

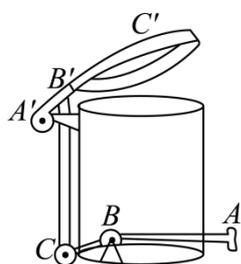
- A.  $F_1$                       B.  $F_2$                       C.  $F_3$                       D.  $F_4$

【答案】C

【解析】

由图可知，力  $F_1$  过支点，力臂是零， $F_2$  的力臂是  $OB$ ， $F_3$  的力臂是  $OA$ ， $F_4$  的力臂是  $OC$ ，所以力臂最长的是  $F_3$ ，故 ABD 不符合题意，C 符合题意。

5. 如图是一脚踩式垃圾桶的示意图，关于  $ABC$  和  $A'B'C'$ ，两个杠杆的作用，正确的是（     ）



- A. 两个杠杆都是省力杠杆  
 B. 两个杠杆都是费力杠杆  
 C.  $ABC$  是省力杠杆， $A'B'C'$  是费力杠杆  
 D.  $ABC$  是费力杠杆， $A'B'C'$  是省力杠杆

【答案】C

【解析】

对于杠杆  $ABC$ ， $B$  点是支点，动力作用在  $A$  点，阻力作用在  $C$  点；脚踩下踏板时，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆；对于杠杆  $A'B'C'$ ，支点是  $A'$ ，动力作用在  $B'$  点，阻力作用在  $C'$  点；在打开盖子的过程中，动力臂小于阻力臂，属于费力杠杆。

故选 C。

6. 某同学将放在地面上的木棒一端缓慢抬起，若所用的力始终与棒垂直，则在棒被抬起的过程中，所用的力的大小（     ）

- A. 逐渐变大    B. 始终不变

C. 逐渐变小

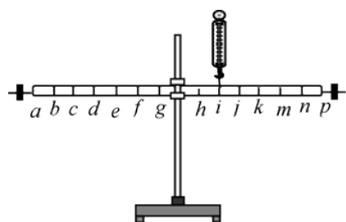
D. 先变小后变大

【答案】C

【解析】

此过程中， $F$ 与杠杆始终垂直，所以动力臂 $l_1$ 不变，由于木棒的位置的变化，导致了阻力 $F_2$ 的阻力臂 $l_2$ 在变小，根据杠杆的平衡条件可得： $F = \frac{F_2 l_2}{l_1}$ ，在公式中阻力不变，由于 $l_2$ 的变小可知 $F$ 在变小。故C符合题意，ABD不符合题意。

7. 如图所示的等刻度均匀杠杆保持水平平衡，弹簧测力计竖直向上的拉力作用在杠杆的*i*点，若测力计示数为3牛，则一个重为2牛的钩码一定挂在杠杆的（ ）



A. *b*点

B. *j*点

C. *e*点

D. *n*点

【答案】C

【解析】

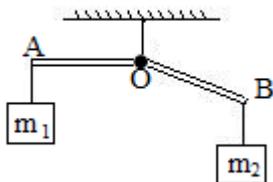
设杠杆的一个小格为 $L$ ，一个钩码重为 $G$ ，图中由杠杆平衡条件得

$$3\text{N} \times 2L = 2\text{N} \times nL$$

解得， $n=3$ ，所以重为2牛的钩码一定挂在杠杆的*e*点。

故选C。

8. 如图所示的杠杆用细线悬挂起来，在*A*、*B*两端分别挂上质量相同的重物 $m_1$ 、 $m_2$ 时，杠杆平衡，此时*AO*恰好处于水平位置，不计杠杆重力，则*AO*与*OB*的关系为（ ）



- A.  $AO > OB$       B.  $AO = OB$       C.  $AO < OB$       D. 无法判断

【答案】C

【解析】

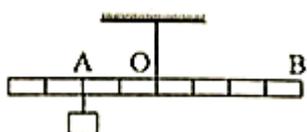
设杠杆右端，受到  $m_2$  的拉力的力臂为  $OC$ ，根据杠杆平衡的条件可得

$$OC = \frac{G_1 \times OA}{G_2} = \frac{m_1 g \times OA}{m_2 g} = OA$$

在直角三角形  $OCB$  中， $OC$  是直角边， $OB$  是斜边，所以  $OC$  小于  $OB$ ，即  $OA$  也小于  $OB$ 。

故选 C。

9. 如图所示为等刻度的轻质杠杆，A 处挂一个重为 2 牛的物体，若要使杠杆在水平位置平衡，则在 B 处施加的力为（ ）



- A. 可能为 0.5 牛      B. 可能为 2 牛      C. 一定为 1 牛      D. 一定为 4 牛

【答案】C

【解析】

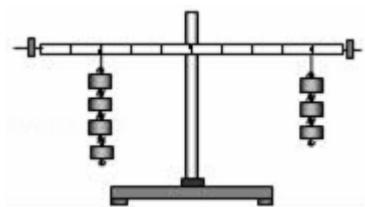
设每格长度为  $l$ ，则 A 处距支点距离为  $2l$ ，B 处距支点距离为  $4l$ 。A 处所挂物体重力为 2

N，根据杠杆平衡条件，则在 B 处施加的力为：

$$F_B = \frac{G_A \times 2l}{4l} = \frac{2\text{N} \times 2l}{4l} = 1\text{N}.$$

故 C 符合题意。

10. 如图所示，杠杆处于平衡状态，下列操作中能让杠杆继续保持平衡的是



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/985204140204011212>