



杠杆分类及应用

日期:

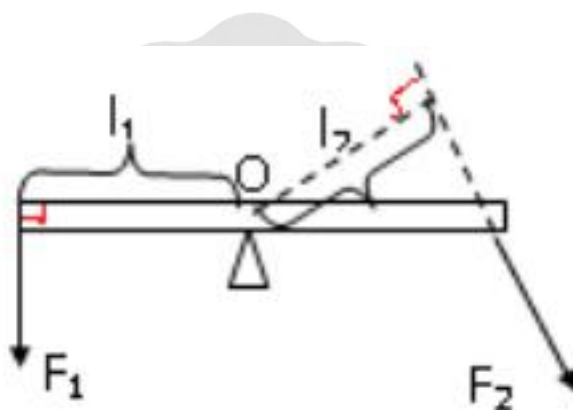
时间:

姓名:

Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1. 识记杠杆分类，并会判断杠杆的类型 2. 掌握杠杆的动态变化及应用 3. 识记杠杆实验原理
	1. 杠杆的分类 2. 杠杆实验



根深蒂固

1、杠杆分类

(1) 由杠杆的平衡条件： $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ ，按照力臂的不同可分为：当 L_1 L_2 时， F_1 F_2 ，省力杠杆；当 L_1 L_2 时， F_1 F_2 ，等臂杠杆；当 L_1 L_2 时， F_1 F_2 ，费力杠杆。

(2) 杠杆的特点及实例

名称	结构特征	特点	应用举例
<u> </u> 杠杆	动力臂大于阻力臂	省 <u> </u> 、费 <u> </u>	<u> </u>
<u> </u> 杠杆	动力臂小于阻力臂	费 <u> </u> 、省 <u> </u>	<u> </u>
<u> </u> 杠杆	动力臂等于阻力臂	不省力、不费力	<u> </u>

2、杠杆实验

“探究杠杆平衡条件”实验及实验步骤：

- (1) 将铁架台放在水平桌面上，安装杠杆，调节 使杠杆在 平衡，目的是 ；
- (2) 用弹簧测力计测出 ；
- (3) 将不同的钩码个数组成两个钩码组，分别将两个钩码组悬挂在杠杆上支点 侧，调节位置直至杠杆 平衡，测出力和对应的力臂填入表格；
- (4) 保持力臂不变，改变 ，使杠杆重新水平平衡，将对应的力和力臂填入表格；
- (5) 保持力不变，改变 ，使杠杆重新水平平衡，将对应的力和力臂填入表格。



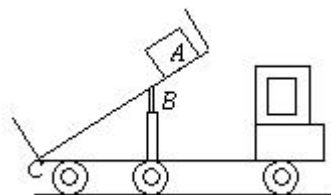
枝繁叶茂

1、杠杆分类

知识点一：省力杠杆

【例 1】如图是自卸车的示意图，车厢部分视为杠杆，则下列分析正确的是（ ）

- A. B 点是支点，液压杆施的力是动力，货物重是阻力
- B. B 点是支点，物体 A 放在车厢前部可省力
- C. C 点是支点，物体 A 放在车厢后部可省力
- D. C 点是支点，物体 A 放在车厢前部可省力



【例2】“给我一个支点和一根足够长的棍，我就能撬起整个地球。”下列生产和生活中的杠杆与阿基米德设想的杠杆属于同一类型的是 ()



A



B



C



D

知识点二：费力杠杆

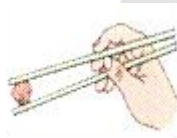
【例1】钓鱼时，钓鱼竿可看成一根杠杆，如图所示，它是一个_____（省力/费力）杠杆，其支点位于图中的_____点。要使钓起鱼时省力一些，则钓鱼者两只手之间的距离应_____（增大/减小）一些。



【例2】下列机械或工具的使用，属于费力杠杆的是 ()



A. 羊角锤



B. 筷子



C. 开瓶器



D. 独轮车

2、杠杆动态变化

知识点一：一个要素变化

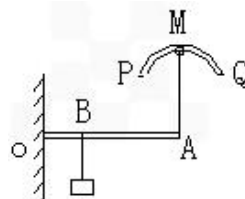
【例1】如图所示，轻质杠杆 OA 的 B 点挂着一个重物，A 端用细绳吊在圆环 M 下，此时 OA 恰成水平且 A 点与圆弧形架 PQ 的圆心重合，那么当环 M 从 P 点逐渐滑至 Q 点的过程中，绳对 A 端的拉力大小将 ()

A. 保持不变

B. 逐渐增大

C. 逐渐减小

D. 由大变小再变大



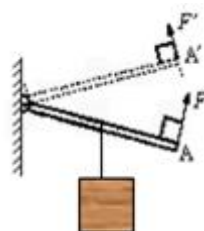
【例2】如图所示，轻质杠杆可绕 O 转动，在 A 点始终受一垂直作用于杠杆的力，在从 A 转动到 A' 位置时，力 F 将 ()

A. 变大

B. 变小

C. 先变大，后变小

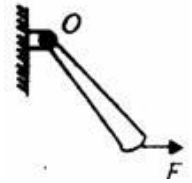
D. 先变小，后变大



知识点二：两个要素变化

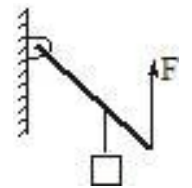
【例 1】如图所示，一根重木棒在水平动力（拉力） F 的作用下以 O 点为轴，由竖直位置逆时针匀速转到水平位置的过程中，若动力臂为 L ，动力与动力臂的乘积为 M ，则 （ ）

- A. F 增大， L 增大， M 增大
- B. F 增大， L 减小， M 减小
- C. F 增大， L 减小， M 增大
- D. F 减小， L 增大， M 增大



【例 2】如图所示， F 的方向始终竖直向上，在匀速提升重物 G 的过程中 （ ）

- A. F 大小不变
- B. F 逐渐变大
- C. F 逐渐变小
- D. F 先逐渐变小后逐渐变大

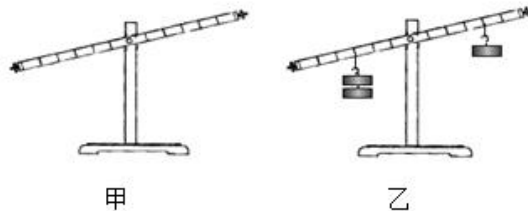


3、杠杆实验

知识点一：探究杠杆平衡条件实验

【例 1】在“研究杠杆平衡条件”实验中：

(1) 实验前出现图甲情况，为使杠杆在水平位置平衡，应将杠杆左端的螺母向_____调（填“左”或“右”）。



(2) 实验过程中出现图乙所示情况，为了使杠杆在水平位置平衡，这时应将右边的钩码向_____（填“左”或“右”）移动_____格。

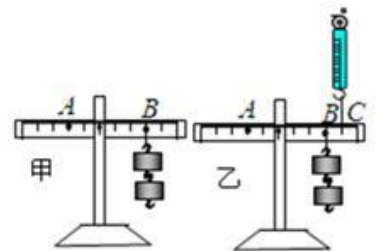
(3) 图乙中杠杆水平平衡后，在杠杆左右两边钩码下同时加一个相同的钩码，这时杠杆将_____。（填“保持水平平衡”、“顺时针转动”或“逆时针转动”）

【例 2】在探究杠杆平衡条件的实验中：

(1) 小丽把杠杆支在支架上，调节杠杆两端的平衡螺母，使杠杆在_____位置平衡。

(2) 如图甲，在杠杆的 B 处挂 2 个相同的钩码，要使杠杆仍然在水平位置平衡，则在杠杆的 A 处应该挂_____个同样的钩码。

(3) 如图乙，用弹簧测力计在 C 处竖直向上拉，当弹簧测力计逐渐向右倾斜时，杠杆仍然在水平位置平衡，则测力计的拉力 F _____（选填“变大”、“变小”、“不变”），原因是_____。



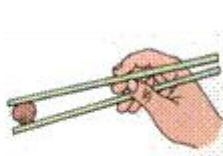
随堂检测

1、动力臂小于阻力臂的杠杆是_____杠杆；动力臂大于阻力臂的杠杆是_____杠杆；动力臂等于阻力臂的杠杆是_____杠杆。（填“省力”“费力”或“等臂”）

2、下图例举了一些杠杆原理在生活中的应用，其中属于省力杠杆的是（ ）



A. 天平



B. 筷子



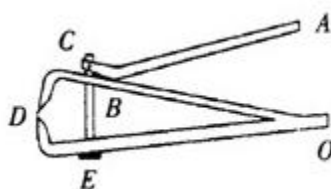
C. 钓鱼竿



D. 铡刀

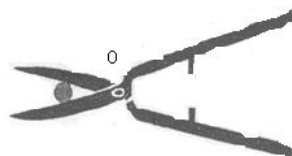
3、如图所示，是一种指甲刀的结构示意图，下列说法正确的是（ ）

- A. ABC 是一个省力杠杆
- B. D 处刀刃较薄，可以增大压力
- C. 杠杆 ABC 上有粗糙的花纹，可以减小摩擦
- D. 指甲刀只有两个杠杆，一个省力杠杆，一个费力杠杆

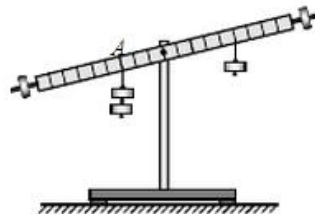


4、如图，园艺师傅使用剪刀修剪树枝时，常把树枝尽量往剪刀轴 O 靠近，这样做的目的是为了（ ）

- A. 增大阻力臂，减小动力移动的距离
- B. 减小动力臂，减小动力移动的距离
- C. 增大动力臂，省力
- D. 减小阻力臂，省力

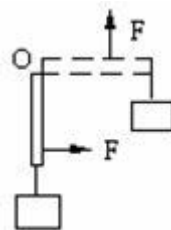


5、在探究杠杆平衡条件的实验中，先把杠杆架在支架上，通过调节平衡螺母，使杠杆在水平位置平衡。当左侧钩码处于如图所示的 A 位置时，应将右侧的钩码向_____移动（选填“左”或“右”）_____格（每格长度相同），可使杠杆在水平位置平衡。



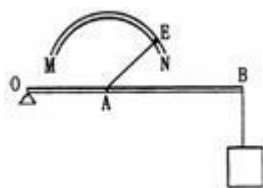
6、如图所示，一直杆可绕 O 点转动，杆下挂一重物，为了提高重物，用一个始终跟杆垂直的力 F 使直杆由竖直位置慢慢转动到水平位置，在此过程中这个直杆 ()

- A. 始终是省力杠杆
- B. 始终是费力杠杆
- C. 先是省力杠杆，后是费力杠杆
- D. 先是费力杠杆，后是省力杠杆



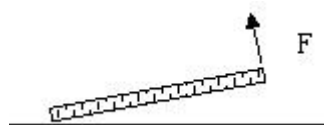
7、如图所示，O 为杠杆的支点，在杠杆的右端 B 点挂一重物。MN 是以 A 为圆心的弧形导轨，绳的一端系在杠杆的 A 点，另一端 E 可以在弧形导轨上自由滑动。当绳的 E 端从导轨的一端 N 点向另一端 M 点滑动的过程中，杠杆始终水平，绳 AE 对杠杆拉力的变化情况 ()

- A. 先变小，后变大
- B. 先变大，后变小
- C. 一直变小
- D. 一直变大

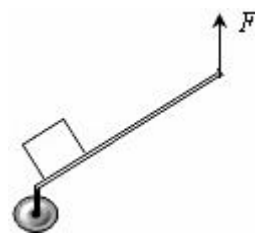


8、如图所示，用水平放置轻质杠杆把重物匀速提升的过程中，力 F 方向始终跟杠杆垂直，那么力 F 的大小 ()

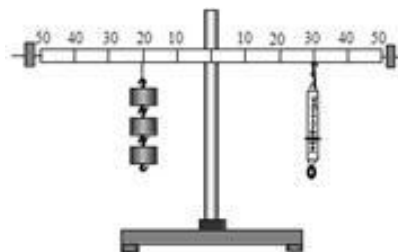
- A. 先变小再变大
- B. 逐渐变大
- C. 杠杆水平放置时力 F 最小
- D. 杠杆水平放置时力 F 最大



9、如图是一种拉杆式旅行箱的示意图，使用时相当于一个_____ (填“省力”或“费力”) 杠杆，若箱和物品共重 100N，设此时动力臂是阻力臂的 5 倍，则抬起拉杆的力 F 为_____N。

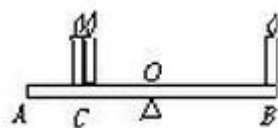


10、在探究杠杆平衡条件的实验中，保持杠杆在水平位置平衡，就可以直接从杠杆上读出_____。如图所示，在支点左侧 20cm 刻度处挂 3 个重均为 0.5N 的钩码，右侧 30cm 刻度尺用弹簧测力计沿竖直拉杠杆，使其水平平衡，此时弹簧测力计拉力为_____N。保持弹簧测力计悬挂点不变，使其拉力方向斜向右下方，仍使杠杆水平平衡，弹簧测力计示数变_____。



11、如图，粗细均匀的直尺 AB，将中点 O 支起来，在 B 端放一支蜡烛，在 AO 的中点 O' 上放两支蜡烛，如果将三支完全相同的蜡烛同时点燃，它们的燃烧速度相同。那么在蜡烛燃烧的过程中，直尺 AB 将（ ）

- A. 始终保持平衡
- B. 蜡烛燃烧过程中 A 端逐渐上升，待两边蜡烛燃烧完了以后，才恢复平衡
- C. 不能保持平衡，A 端逐渐下降
- D. 不能保持平衡，B 端逐渐下降



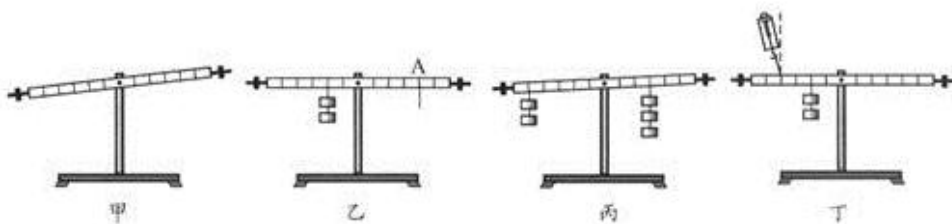
12、小明用杠杆、一盒钩码和弹簧测力计等器材，做“探究杠杆平衡条件”的实验。

(1) 实验开始时，杠杆的位置如图甲所示。为使杠杆在水平位置平衡，应将右端的平衡螺母向_____移动；或将左端的平衡螺母向_____移动（选填“左”或“右”）。

(2) 小明调节杠杆水平平衡后，在杠杆左侧挂 2 个钩码，图乙所示。要使杠杆水平平衡，应在 A 处挂_____个钩码。

(3) 小明再次在杠杆的两端挂上钩码，杠杆的状态如图丙所示。小明又调节平衡螺母，使杠杆恢复水平平衡。然后记录下动力、阻力、动力臂和阻力臂的数值。他分析实验数据时，发现得不到正确的“杠杆的平衡条件”，其原因是：_____。

(4) 当弹簧测力计由竖直向上拉杠杆变成斜向上拉，如图丁所示。若杠杆仍在水平位置静止，则弹簧测力计的示数一定_____（选填“变大”、“不变”或“变小”）。



13、将重为 5N 和 15N 的甲、乙两物体分别挂在杠杆的左、右两端，若杠杆的重力忽略不计，当杠杆平衡时，左、右两力臂长之比为（ ）

- A. 3:1
- B. 2:1
- C. 1:3
- D. 4:1

14、一根长 2.2m 的粗细不均匀的木料，一端放在地面上，抬起它的粗端要用 680N 的力；若粗端放在地上，抬起它的另一端时需要用 420N 的力，求：(1) 木料重多少？(2) 木料重心的位置。



瓜熟蒂落

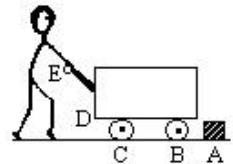
1、杠杆有三类，即省力杠杆、费力杠杆和等臂杠杆。在撬棒、天平、铡刀、扳手、酒瓶起子、理发剪刀、钓鱼竿等常见杠杆中，属于省力杠杆的有_____；属于费力杠杆的有_____，属于等臂杠杆的有_____。

2、如图，O 为支点，在 A 端施加一个力使杠杆在水平位置平衡，则这个杠杆为 （ ）

- A. 一定省力 B. 一定费力
C. 不省力也不费力 D. 都有可能



3、列车上有出售食品的手推车（如图所示）。若货物在车内摆放均匀，当前轮遇到障碍物 A 时，售货员向下按扶把，这时手推车可以视为杠杆，支点是（写出字母）；当后轮遇到障碍物 A 时，售货员向上提扶把，这时支点是_____，手推车可以视为_____力杠杆。



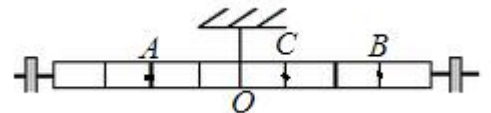
4、如图所示，杠杆上有两个质量不等的球 $m_1 > m_2$ ，杠杆在水平位置平衡，杠杆自重不计。如果两球以相同的速度向支点运动，则杠杆 （ ）

- A. 仍能平衡 B. 不能平衡，左侧将下沉
C. 不能平衡，右侧将下沉 D. 条件不够，无法判断

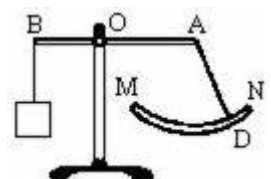


5、李彬在“探究——杠杆平衡的条件”时，使用的杠杆如图所示：

- (1) 实验前，应先调节杠杆两端的螺母，使杠杆在_____位置平衡；
(2) 如果在杠杆的 A 处挂三个相同的钩码，则在 B 处要挂_____个同样的钩码，杠杆才能仍然保持在水平位置平衡；
(3) 如果在杠杆的 C 处挂总重 1.5N 的钩码，用弹簧测力计作用在 B 处，要使杠杆在水平位置平衡，且弹簧测力计的示数最小为_____N，应_____拉弹簧测力计。

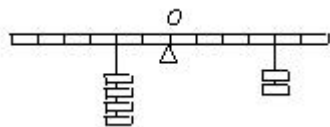


6、如图所示，杠杆 AB 可绕 O 转动，绳 AD 连在以 A 为圆心的弧形导轨 MN 上，D 可在 MN 上自由滑动，当绳的 D 端从 N 向 M 滑动过程中，杠杆仍保持平衡，则 AD 对杠杆的拉力变化情况是_____。

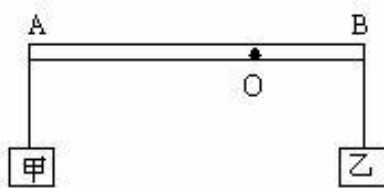


7、如图所示，把一根均匀的米尺，在中点 O 支起，两端各挂四个钩码和两个钩码，恰好使米尺平衡，按下列方式增减钩码或移动钩码，下列几种方式仍能保持米尺平衡的是 ()

- 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，右边向外移动一格
- D. 左右两边的钩码各减少一个

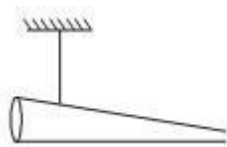


8、如图所示， AB 是一个质量不计的杠杆，支点为 O ，杠杆 AB 两端分别挂有甲、乙两个物体，杠杆平衡，已知甲物体的质量是1.5千克，乙物体的质量为4.5千克， AB 长2米，则支点 O 应距 A 点_____米。



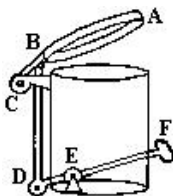
9、如图所示，一根粗细不均匀的木料，在 O 点支撑恰能平衡，如果将木料从 O 点锯断，则 ()

- A. 粗端较重
- B. 细端较重
- C. 粗细两端一样重
- D. 无法判断

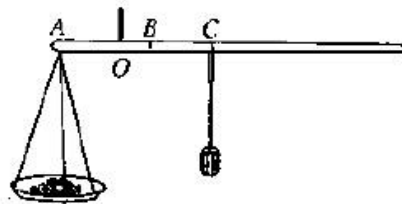


10、室内垃圾桶平时桶盖关闭不使垃圾散发异味，使用时用脚踩踏板，桶盖开启。如图所示，根据室内垃圾桶的结构示意图可确定 ()

- A. 桶中只有一个杠杆在起作用，且为省力杠杆
- B. 桶中只有一个杠杆在起作用，且为费力杠杆
- C. 桶中有两个杠杆在起作用，用都是省力杠杆
- D. 桶中有两个杠杆在起作用，一个是省力杠杆，一个是费力杠杆



11、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 OB 为2厘米，秤盘到提纽的距离 OA 为10厘米，如图所示，若有人换了一个质量为0.8千克的秤砣，实际3千克的物品，让顾客误以为得到物品的质量是多少？



12、在探究“杠杆的平衡条件”的实验中，某同学记录了三次实验数据如下表：

实验次数	动力 F_1/N	动力臂 L_1/m	阻力 F_2/N	阻力臂 L_2/m
1	2.0	0.04	4.0	0.02
2	1.0	0.02	0.5	0.01
3	2.5	0.03	1.5	0.05

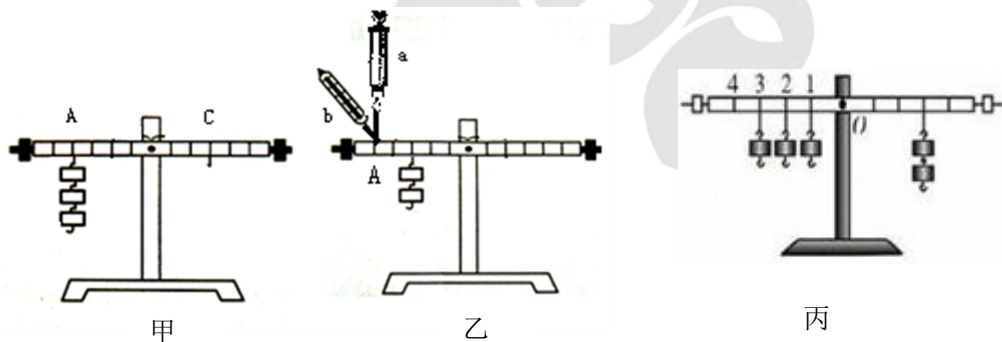
(1) 这三次实验数据中有一次是错误的，错误数据的实验次数是_____，由正确实验结果可得杠杆的平衡条件是_____。

(2) 如图甲所示，当在 A 处挂了三个钩码时，要使杠杆平衡，应在 C 处挂_____个钩码（每个钩码的质量相等）。

(3) 若某次实验中用弹簧测力计竖直向上拉杠杆一端的 A 点，如图乙所示，杠杆平衡时弹簧测力计的示数为 F_a ，若在 A 点斜向上拉，杠杆要求在水平位置再次平衡时，弹簧测力计的示数为 F_b ，则 F_a _____ F_b （填“大于、小于、等于”）。

(4) 实验中，用图丙所示的方式悬挂钩码，杠杆也能水平平衡（杠杆上每格等距），但老师却提醒大家不要采用这种方式，这主要是因为该种方式（ ）

- A. 一个人无法独立操作
B. 需要使用太多的钩码
C. 力臂与杠杆不重合
D. 力和力臂数目过多



(5) 图丙中，不改变支点 O 右侧所挂的两个钩码及其位置，保持左侧第_____格的钩码不动，将左侧另外两个钩码改挂到它的下方，杠杆仍可以水平平衡。

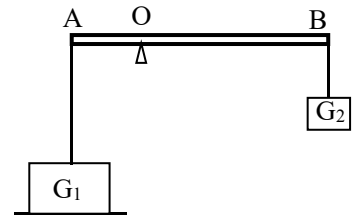
(6) 有一组同学通过实验获得了如下数据：

动力	动力臂	阻力	阻力臂
4N	5cm	5N	4cm

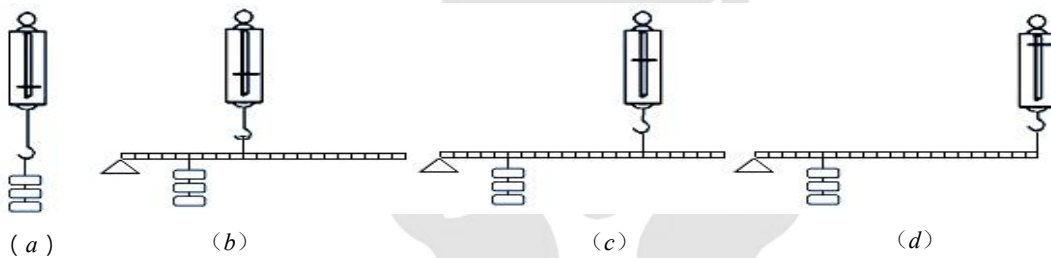
于是他们认为杠杆的平衡条件是：动力+动力臂=阻力+阻力臂。你认为他们的实验存在的问题是_____。

13、重力为 150N 的金属块 G_1 静止在水平地面上，现将金属块用细绳挂在轻质杠杆的 A 端，B 端悬挂重力 G_2 的物体，如图所示，此时杠杆在水平位置平衡，已知 B 端所挂物体的重力为 40N ， $OA:OB=2:5$ 则

- (1) A 端受到绳子向下的拉力为多少？
- (2) 此时地面对金属块 G_1 的支持力为多少？



14、某同学研究杠杆的使用特点，他先用弹簧测力计直接提三个钩码。然后在杠杆上挂三个相同的钩码，且保持位置不变，他三次用弹簧测力计提着杠杆使杠杆水平静止，研究过程如图所示，请仔细观察图中的操作和测量结果，然后归纳得出初步结论。



- (1) 比较图 (a)、(b) [或 (a)、(c) 或 (a)、(d)]，可知：_____。
- (2) 比较图中 (b)、(c)、(d) 可知：_____。

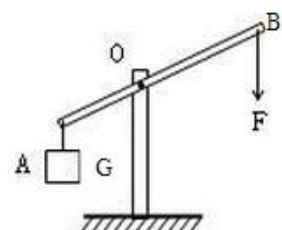
能力提升

1、如图所示，作用在杠杆一端且始终与杠杆垂直的力 F ，将杠杆缓慢地由位置 A 拉至位置 C，在这个过程中动力 F （ ）

- A. 变大
- B. 变小
- C. 先变小后变大
- D. 先变大后变小

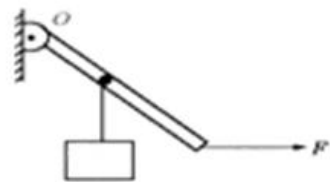
2、用图所示的杠杆提升重物，设作用在 A 端的力 F 始终竖直向下，在将重物慢慢提升到一定高度的过程中， F 的大小将 （ ）

- A. 保持不变
- B. 逐渐变小
- C. 逐渐变大
- D. 先变大，后变小



3、如图，一个直杠杆可绕轴 O 转动，在直杆的中点挂一重物，在杆的另一端施加一个方向始终保持水平的力 F ，将直杆从竖直位置慢慢抬起到水平位置过程中，力 F 大小的变化情况是 （ ）

- A. 一直增大 B. 一直减小
C. 先增大后减小 D. 先减小后增大



4、甲、乙两个身高相同的人抬着一个木箱沿斜坡上山，木箱的悬点恰好在抬杠的中央。如图所示，则甲、乙两人所用的力 $F_{甲}$ 与 $F_{乙}$ 的关系是 （ ）

- A. $F_{甲} = F_{乙}$ B. $F_{甲} > F_{乙}$
C. $F_{甲} < F_{乙}$ D. 已知条件不足，所以无法判断

