



杠杆分类及应用

日期:

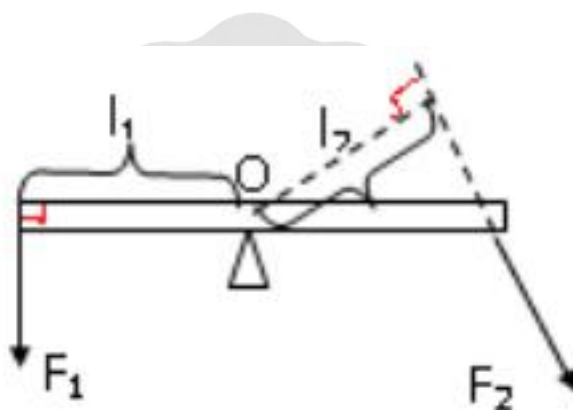
时间:

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
____ 杠杆	动力臂大于阻力臂	省____、费____	_____
____ 杠杆	动力臂小于阻力臂	费____、省____	_____
____ 杠杆	动力臂等于阻力臂	不省力、不费力	_____

【答案】

(1) >; <; =; =; <; >

(2) 省力；力；距离；撬棒、铡刀、动滑轮、轮轴、羊角锤、钢丝钳、手推车、花枝剪刀
 费力；力；距离；缝纫机踏板、起重臂、人的前臂、理发剪刀、钓鱼杆、镊子
 等臂；天平、定滑轮

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。

【答案】

- (1) (平衡) 螺母；水平位置；方便在杠杆上直接读出力臂的值
- (2) 一个钩码的重力
- (3) 两；水平
- (4) 钩码个数
- (5) 钩码位置



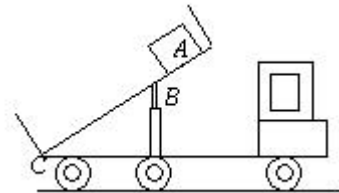
枝繁叶茂

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



【难度】★★【答案】C【解析】在卸车时，车厢（杠杆）将绕着图中 C 点（支点）转动，而使车厢（杠杆）转动的动力是液压杆施加的竖直向上的力，阻碍车厢（杠杆）转动的阻力是竖直向下的货物重力。若要使杠杆省力即动力<阻力，应有 $CA < CB$ ，也就是说货物 A 应放在车厢后部。

【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

【难度】★【答案】B【解析】镊子在使用时动力臂小于阻力臂，所以它是费力杠杆，费力但能省距离，所以 A 不符合题意；使用小推车时，动力臂大于阻力臂，所以它属于省力杠杆，故 B 符合题意；使用扫帚时，动力臂小于阻力臂，所以它是费力杠杆，费力但能省距离，所以 C 不符合题意；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，费力但省距离，故 D 不符合题意。故选 B。

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。

【难度】★【答案】费力；A；增大

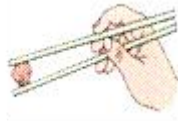
【解析】如图，在使用钓鱼竿时，当支点是 A 时，钓鱼者向上用力提拉钓鱼竿，所以动力的作用点是 B 点，阻力的作用点是 C 点，使用时，动力臂小于阻力臂，是费力杠杆，要使钓起鱼时所用的力小一些，由杠杆平衡条件： $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ ，要使动力减小，在阻力和阻力臂不变的条件下，增大动力臂，即应使钓鱼者两只手之间的距离增大一些。故答案为：A，费力，增大。



【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

【难度】★【答案】B

【解析】杠杆分三类：省力杠杆、费力杠杆、等臂杠杆，判断的关键在于找到动力臂和阻力臂并比较。若动力臂大于阻力臂则是省力杠杆，若动力臂小于阻力臂则是费力杠杆，若动力臂等于阻力臂则是等臂杠杆。B 选项中两支筷子是两根杠杆，支点都在筷子后端与手虎口接触处，手指与筷子接触处筷子所受的力为动力，物体与筷子接触处筷子受到的力为阻力，可见动力臂小于阻力臂，所以属于费力杠杆的是 B。

2、杠杆动态变化

知识点一：一个要素变化

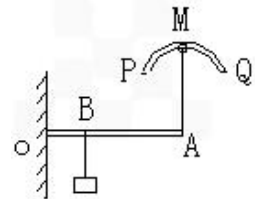
【例1】如图所示，轻质杠杆 OA 的 B 点挂着一个重物，A 端用细绳吊在圆环 M 下，此时 OA 恰成水平且 A 点与圆弧形架 PQ 的圆心重合，那么当环 M 从 P 点逐渐滑至 Q 点的过程中，绳对 A 端的拉力大小将（ ）

A. 保持不变

B. 逐渐增大

C. 逐渐减小

D. 由大变小再变大



【难度】★★【答案】D

【解析】图中 O 为支点，G 为阻力、A 点的拉力为动力。当杠杆水平时，OB 为阻力臂，OA 为动力臂，此时动力臂最长，所以根据杠杆的平衡条件可知，所用的拉力最小。当绳的 M 端从 P 点向中间滑时，力臂由小变大，拉力则由大变小；当从中间再向 Q 滑时，力臂由大变小，拉力则由小变大。因此，绳对 A 点拉力的大小将是先变小再变大。

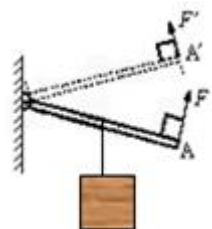
【例2】如图所示，轻质杠杆可绕 O 转动，在 A 点始终受一垂直作用于杠杆的力，在从 A 转动到 A' 位置时，力 F 将（ ）

A. 变大

B. 变小

C. 先变大，后变小

D. 先变小，后变大



【难度】★★

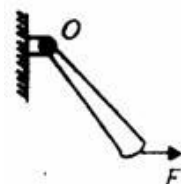
【答案】C

【解析】在转动过程中，力 F 克服重力而使杠杆运动，重力不变，而重力的力臂在杠杆水平时最大，所以说从 A 到 A' 过程中重力力臂先变大后变小，而 F 的力臂不变，故 F 先变大后变小。故选 C。

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（ ）

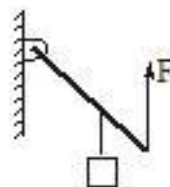
- A. F 增大， L 增大， M 增大
- B. F 增大， L 减小， M 减小
- C. F 增大， L 减小， M 增大
- D. F 减小， L 增大， M 增大



【难度】★★【答案】C 【解析】如图， l 为动力臂， L 为阻力臂，由杠杆的平衡条件得： $F_l = GL$ ；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， l 不断变小， L 逐渐增大， G 不变；由于杠杆匀速转动，处于动态平衡；在公式 $F_l = GL$ 中， G 不变， L 增大，则 GL 、 F_l 都增大；又知： l 不断变小，而 F_l 不断增大，所以 F 逐渐增大；综上所述：动力 F 增大，动力臂 l 减小，动力臂和动力的乘积 $M = F_l$ 增大；故选 C。

【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



【难度】★★【答案】A

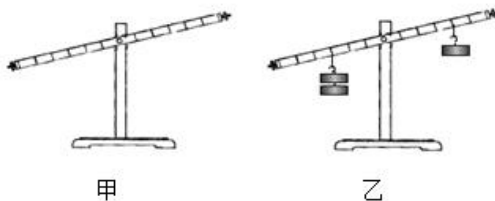
【解析】力 F 的力臂为 L_F ，重物对杠杆的拉力（大小等于 G ）的力臂为 L_G ，由于两个的方向始终不变， $L_F:L_G$ 为定值，匀速提升重物，杠杆匀速转动，杠杆平衡， $FL_F = GL_G$ ， F 和 G 的比值也为定值， G 为定值，所以拉力 F 大小不变。故选 A。

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) 实验前出现图甲所示情况，为了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”）

(4) 物理课本中有这样一句话“托盘天平是支点在中间的等臂杠杆，天平平衡时砝码的质量等于被测物体的质量”。实际上使用托盘天平经常同时用到砝码和游码，此时被测物体的质量应_____砝码的质量（填“大于”“小于”或“等于”）。

【难度】★★

【答案】(1) 右

(2) 右; 2

(3) 顺时针转动

(4) 大于

【解析】(1) 当杠杆在水平方向上不平衡时, 可以按“向高调”的思路对杠杆进行调整, 因此杠杆的平衡螺母应向右调;

(2) 若使杠杆在水平位置平衡, 由杠杆的平衡条件知: $F_{\text{左}} \times L_{\text{左}} = F_{\text{右}} \times L_{\text{右}}$,

设杠杆的每一个小格长 l , 每个钩码重 G ;

则: $2G \times 3l = G \times L_{\text{右}}$, 因此 $L_{\text{右}} = 6l$;

所以右边的钩码应向右移动 $6l - 4l = 2l$, 即 2 格。

(3) 在使用天平时, 被测物体的质量 = 砝码的质量 + 游码所示的质量, 因此被测物体的质量大于砝码的质量;

(4) 由图知: 不等臂天平中, 动力臂要远大于阻力臂, 所以用几个不重的砝码就能称出较重的货物;

【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_____。

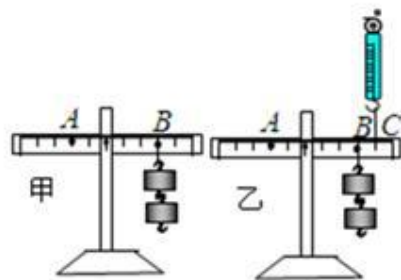
【难度】★

【答案】(1) 水平 (2) 3 (3) 变大; 拉力的力臂变小

【解析】(1) 力臂等于支点到力的作用线的距离, 当杠杆在水平位置平衡时, 力的方向与杠杆垂直, 力臂可以从杠杆标尺刻度上直接读出来; 在水平位置平衡时, 重心在支点处, 杠杆重力的力臂为零, 这样就减小了杠杆的自重对实验的影响。

(2) 假设每个钩码重 $1N$, 每小格表示 $1cm$, 则 $L_A = 1cm \times 2 = 2cm$, $F_B = 1N \times 2 = 2N$, $L_B = 1cm \times 3 = 3cm$, 由杠杆的平衡条件, $F_A = F_B L_B / L_A = 2N \times 3cm / 2cm = 3N$ 所以在杠杆左边 A 处挂 3 个相同的钩码, 杠杆才平衡。

(3) 弹簧测力计在 C 处竖直向上拉时, 拉力的方向竖直向上与杠杆垂直, 动力臂等于支点到力的作用点的距离; 当弹簧测力计逐渐向右倾斜时, 拉力的方向不再与杠杆垂直, 动力臂变小, 根据杠杆平衡条件, 动力变大, 弹簧测力计的示数变大。



随堂检测

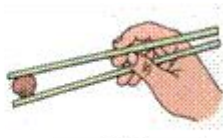
1、动力臂小于阻力臂的杠杆是_____杠杆；动力臂大于阻力臂的杠杆是_____杠杆；动力臂等于阻力臂的杠杆是_____杠杆。（填“省力”“费力”或“等臂”）

【难度】★【答案】费力；省力；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

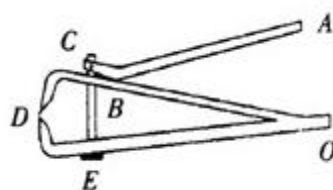


D. 铡刀

【难度】★【答案】D

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（ ）

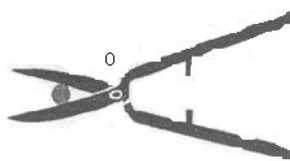
- A. ABC 是一个省力杠杆
- B. D 处刀刃较薄，可以增大压力
- C. 杠杆 ABC 上有粗糙的花纹，可以减小摩擦
- D. 指甲刀只有两个杠杆，一个省力杠杆，一个费力杠杆



【难度】★★【答案】A

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

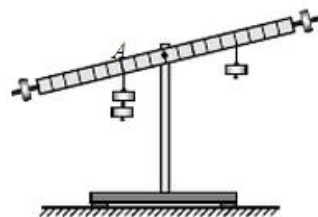


【难度】★【答案】D

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。

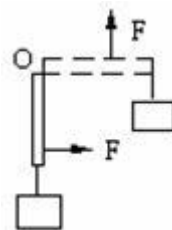
【难度】★

【答案】右；1



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

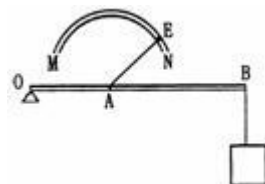


【难度】★★

【答案】C

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

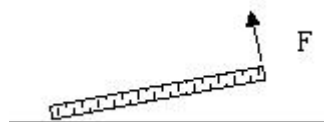


【难度】★★

【答案】A

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



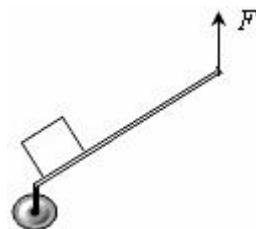
【难度】★★

【答案】D

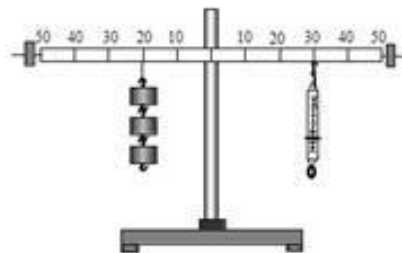
9、如图是一种拉杆式旅行箱的示意图，使用时相当于一个_____ (填“省力”或“费力”) 杠杆，若箱和物品共重 100N，设此时动力臂是阻力臂的 5 倍，则抬起拉杆的力 F 为_____ N。

【难度】★

【答案】省力；20



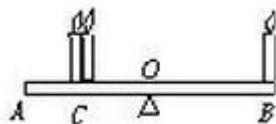
10、在探究杠杆平衡条件的实验中，保持杠杆在水平位置平衡，就可以直接从杠杆上读出_____。如图所示，在支点左侧 20cm 刻度处挂 3 个重均为 0.5N 的钩码，右侧 30cm 刻度尺用弹簧测力计沿竖直拉杠杆，使其水平平衡，此时弹簧测力计拉力为_____N。保持弹簧测力计悬挂点不变，使其拉力方向斜向右下方，仍使杠杆水平平衡，弹簧测力计示数变_____。



【难度】★★

【答案】力臂；1；大

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

【难度】★★★★【答案】A

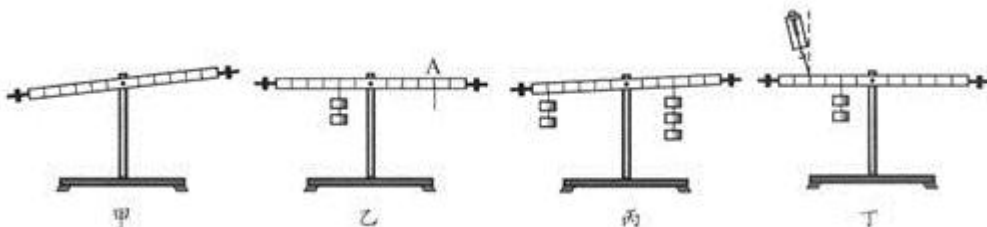
12、小明用杠杆、一盒钩码和弹簧测力计等器材，做“探究杠杆平衡条件”的实验。

(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”）。



【难度】★★

【答案】(1) 右；右

(2) 1

(3) 挂上钩码后，再次调节平衡螺母

(4) 变大

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

【难度】★

【答案】A

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。

【难度】★

【答案】（1）1100N

（2）距细端 1.36m



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_____。

【难度】★

【答案】撬棒、铡刀、扳手、酒瓶起子；理发剪刀、钓鱼竿；天平

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



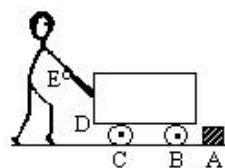
【难度】★★

【答案】D

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。

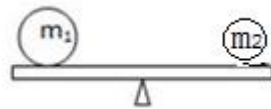
【难度】★

【答案】C；B；省



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 （ ）

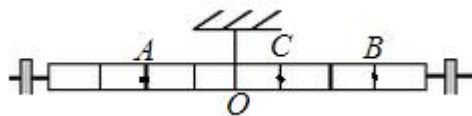
- A. 仍能平衡
B. 不能平衡，左侧将下沉
C. 不能平衡，右侧将下沉
D. 条件不够，无法判断



【难度】★★

【答案】C

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。

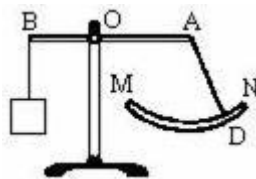
【难度】★★

【答案】(1) 水平

(2) 2

(3) 0.5；竖直向上

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_____。

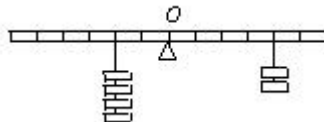


【难度】★★

【答案】先变小后变大

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



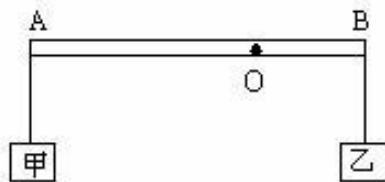
【难度】★

【答案】C

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。

【难度】★★

【答案】1.5

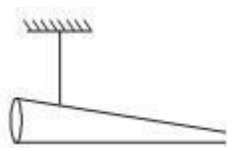


9、如图所示，一根粗细不均匀的木料，在 O 点支撑恰能平衡，如果将木料从 O 点锯断，则 ()

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

【难度】★★

【答案】A

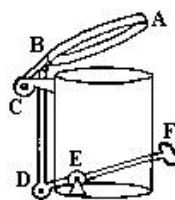


10、室内垃圾桶平时桶盖关闭不使垃圾散发异味，使用时用脚踩踏板，桶盖开启。如图所示，根据室内垃圾桶的结构示意图可确定 ()

- 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

【难度】★★

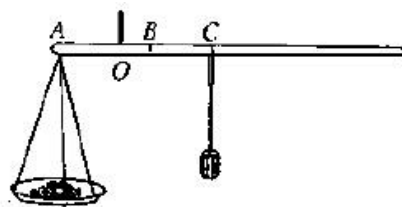
【答案】D



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？

【难度】★★

【答案】3.8kg



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

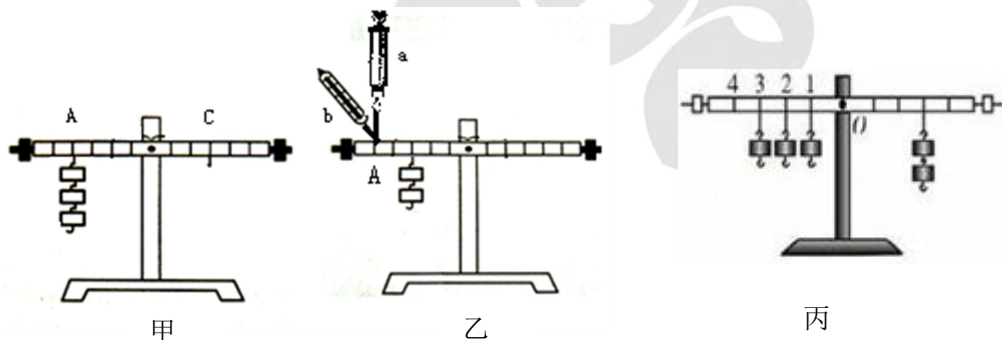
(1) 这三次实验数据中有一次是错误的，错误数据的实验次数是_____，由正确实验结果可得杠杆的平衡条件是_____。

(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_____。

【难度】★★【答案】(1) 2；动力×动力臂=阻力×阻力臂（或 $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ ）

(2) 4 (3) 小于 (4) D

(5) 2 (6) 没有多次实验寻求普遍规律；单位不同的两个物理量不能相加

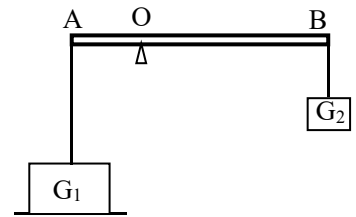
13、重力为 150N 的金属块 G_1 静止在水平地面上，现将金属块用细绳挂在轻质杠杆的 A 端，B 端悬挂重力 G_2 的物体，如图所示，此时杠杆在水平位置平衡，已知 B 端所挂物体的重力为 40N ， $OA:OB=2:5$ 则

- (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？

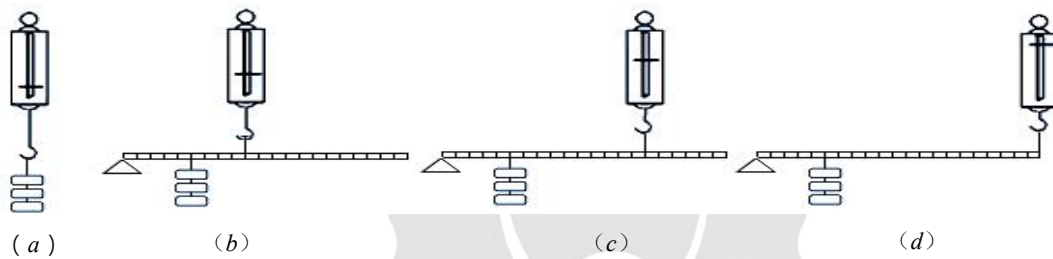
【难度】★★

【答案】(1) 100N

(2) 50N



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：_____。

【难度】★★

【答案】(1) 用杠杆提起重物时，当杠杆的动力臂大于阻力臂时，可以省力

(2) 杠杆平衡时，在杠杆的阻力和阻力臂不变时，动力臂越大，动力越小

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

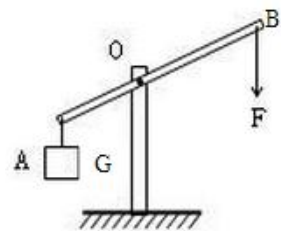
【难度】★★★

【答案】D

【解析】在杠杆缓慢由 A 到 B 的过程中，动力臂 OA 的长度没有变化，阻力 G 的大小没有变化，而阻力臂 L 却逐渐增大；由杠杆的平衡条件知： $F \times OA = G \times L$ ，当 OA 、 G 不变时， L 越大，那么 F 越大；因此拉力 F 在这个过程中逐渐变大。同理，在 B 到 C 的过程中，动力臂 OA 的长度没有变化，阻力 G 的大小没有变化，而阻力臂 L 却逐渐减小，因此拉力 F 在这个过程中逐渐变小。

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



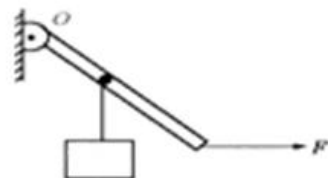
【难度】★★★

【答案】A

【解析】F 始终竖直向下，与阻力作用线平行，分别作出 F 与 G 的力臂 L_1 和 L_2 ，构建两个相似三角形（同学们不妨在图中作出），可以看出， $L_1/L_2 = OB/OA$ 为定值，由杠杆平衡条件， $FL_1 = GL_2$ ，得 $F = GL_2/L_1$ ，所以，F 大小不变。

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



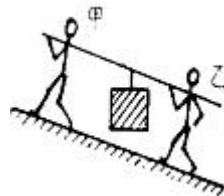
【难度】★★★

【答案】A

【解析】将直杆从竖直位置慢慢抬起到水平位置过程中， l_1 变小， l_2 变大，由 $F = Gl_2/l_1$ 知，F 一直在增大。

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



【难度】★★★

【答案】A

【解析】如图， L_{AE} 为阻力臂， L_{AF} 为动力臂；

因为： $F_{乙} L_{AF} = GL_{AE}$ ，

所以： $F_{乙} = G/2$ ，

同理，可求 $F_{甲} = G/2$ ，

故选 A。

