

初二物理春季班

教师		日期	
学生			
课程编号		课型	同步
课题	杠杆滑轮复习		
教学目标			
1. 理解杠杆的分类 2. 掌握杠杆平衡条件及计算 3. 理解滑轮的分类及滑轮组的定义 4. 掌握定、动滑轮及滑轮组的应用及计算			
教学重难点			
1. 掌握杠杆平衡条件及计算（考试要求 B；出题频率高） 2. 掌握定、动滑轮的应用及计算（考试要求 B；出题频率高）			
教学安排			
	版块	时长	
1	知识梳理	30 分钟	
2	例题解析	20 分钟	
3	随堂检测	30 分钟	
4	课堂总结	10 分钟	
5	课后作业	30 分钟	
6	能力提升	20 分钟	



期中复习（一）



知识梳理

一、杠杆

1、杠杆的定义：在力的作用下绕_____转动的硬棒。

2、杠杆的五要素

（1）支点：杠杆绕着转动的点，一般用_____表示，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。

3、杠杆的作图

画力臂方法：一找支点、二画线、三连距离、四标签

（1）找_____O

（2）画力的_____（虚线）

（3）画_____（虚线，过支点垂直力的作用线作垂线并标注垂直符号）

（4）标力臂（大括号）

4、杠杆平衡条件

（1）杠杆平衡是指：杠杆_____或绕支点_____。

（2）杠杆平衡条件（或杠杆原理）：_____。

公式是_____，变形公式：_____。

5、杠杆的分类

由杠杆的平衡条件 $F_1L_1=F_2L_2$,

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。

【答案】1、固定点

2、（1）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

3、支点；作用线；力臂

4、(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； $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ ； $F_1/F_2 = L_2/L_1$

二、滑轮

1、定滑轮

(1) 定义：_____。

(2) 定滑轮的实质：_____。

(3) 使用特点：_____。

(4) 理想的定滑轮： F _____ G （不计轮轴间摩擦）

绳子自由端移动距离 S_F （或速度 V_F ）_____ 重物移动的距离 S_G （或速度 V_G ）

2、动滑轮

(1) 定义：_____。

(2) 动滑轮的实质：_____。

(3) 特点：_____。

(4) 理想的动滑轮： F _____ $1/2 G$ （不计轴间摩擦和动滑轮重力）； F _____ $1/2 (G_{物} + G_{动})$ （不计轴间摩擦但考虑滑轮重力）；绳子自由端移动距离 S_F （或 V_F ）_____ 2 倍的重物移动的距离 S_G （或 V_G ）。

【答案】1、(1) 中间的轴固定不动的滑轮 (2) 等臂杠杆 (3) 使用定滑轮不能省力但是能改变用力的方向 (4) =； =

2、(1) 和重物一起移动的滑轮 (2) 省力杠杆 (3) 使用动滑轮能省力但不能改变力的方向 (4) =； =； =

三、滑轮组

1、滑轮组的定义

(1) 定义：由定滑轮和动滑轮（至少有_____定滑轮和_____动滑轮）组成的滑轮组合。

(2) 实质：_____ 杠杆。

(3) 特点：既可以_____又可以_____。

(4) 理想的滑轮组：理想的滑轮组（不计轴间摩擦和动滑轮重力）则：_____；

只忽略轮轴间的摩擦则拉力_____；

绳子自由端移动距离 S_F （或 V_F ）_____ n 倍的重物移动的距离 S_G （或 V_G ）。

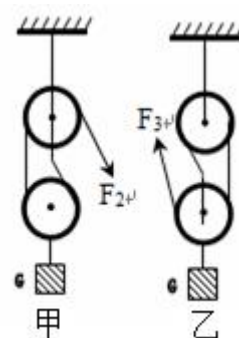
2、滑轮组的应用

至少由一个_____和一个_____组成。根据绕线的方式不同，可以分为图甲和图乙两种，在滑轮重力的摩擦不考虑的情况下，匀速提升重物时拉力 $F_2 = \frac{G}{2}$ ； $F_3 = \frac{G}{3}$ 。若重物上升的高度为 h ，则 $S_2 = 2h$ ； $S_3 = 3h$ 。

【答案】1、(1) 一个；一个 (2) 省力 (3) 省力；改变用力方向 (4)

$$F = G/n; F = (G_{\text{物}} + G_{\text{动}}) / n; =$$

2、动滑轮；定滑轮； $G/2$ ； $G/3$ ； $2h$ ； $3h$



例题解析

一、杠杆

知识点一：杠杆

【例 1】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

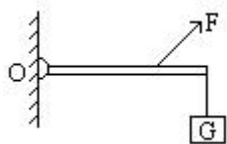
【解析】A：杠杆是硬棒，形状可以是直棒，也可以是弯曲的，故 A 正确；B：力臂是从支点到力作用线之间的距离，不是到力作用点之间的距离，所以动力臂与阻力臂之和不等于杠杆的长度，故 B 错误；C：杠杆绕着转动的点叫支点，支点一定在杠杆上，可以在杠杆上的任何位置，故 C 正确；D：动力、阻力是一个使杠杆转动、一个是阻碍杠杆转动。故使杠杆转动方向相反，但他们的方向不一定是相反的，故 D 正确

【例 2】在力的作用下，绕某一_____转动的一根硬棒叫杠杆。杠杆的五个要素是_____、_____、_____、_____、_____。从支点到_____的距离叫动力臂，从支点到_____的距离叫阻力臂。

【难度】★

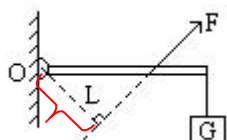
【答案】固定点；支点；动力；阻力；动力臂；阻力臂；动力作用线；阻力作用线

【例 3】画出图中力 F 的力臂 L 。



【难度】★

【答案】



【解析】先找支点，再作力的作用线，过支点作力的作用线的垂线，画垂直符号、大括号，标力臂。

知识点二：杠杆的分类

【例 4】生活中的杠杆可以分成三类，一是省力杠杆，例如_____；二是_____，例如_____；三是等臂杠杆，例如_____。（把“钓鱼竿，跷跷板，瓶起子”填在“如”字后的横线上）

【难度】★

【答案】瓶起子；费力杠杆；钓鱼竿；跷跷板

【解析】杠杆分为三类：省力杠杆（动力臂大于阻力臂）、费力杠杆（动力臂小于阻力臂）、等臂杠杆（动力臂等于阻力臂）

【例 5】下列所示工具中，使用时不能省力但能省距离的是（ ）

- A. 天平 B. 订书机 C. 铡刀 D. 理发剪刀

【难度】★

【答案】D

【解析】天平是等臂杠杆，不省力也不省距离；订书机和铡刀是省力杠杆，省力费距离；理发剪刀是费力杠杆，费力省距离

知识点三：杠杆平衡

【例 6】三个和尚挑水吃的故事大家耳熟能详，如图所示，甲图中和尚们商量出新的挑水方案，胖和尚一人挑两小桶，瘦和尚和小和尚两人抬一大桶，以下说法不正确的是（ ）



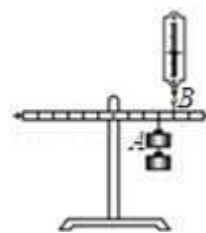
- A. 乙图中水桶 B 向下沉，为保持水平平衡，胖和尚可以将他的肩往后移动一点距离
- B. 乙图中水桶 B 向下沉，为保持水平平衡，胖和尚可以将后面水桶 B 往前移动一点距离
- C. 丙图中小和尚为减轻瘦和尚的负担，可以让瘦和尚往前移动一点距离
- D. 丙图中小和尚为减轻瘦和尚的负担，可以将水桶往前移动一点距离

【难度】★★

【答案】D

【解析】如图乙所示，胖和尚的肩膀是支点，扁担就是杠杆，根据杠杆的平衡条件，要使扁担平衡，胖和尚可以将他的肩往后移动一点距离或者胖和尚可以将后面水桶 B 往前移动一点距离，A、B 都对；如图丙所示，水桶的绳和扁担的接触点是支点，根据杠杆平衡条件，为减轻瘦和尚的负担，可以让瘦和尚往前移动一点距离或者使水桶向小和尚那边移些，故 D 错误

【例 7】如图所示，在已经处于水平位置平衡的杠杆的 A 点悬挂两个总重为 2N 的钩码，在 B 点用弹簧测力计竖直向上拉，使杠杆在水平位置再次平衡，则拉力应为_____N，此时的杠杆属于_____（选填“省力”或“费力”）杠杆。如果测力计的量程为 0~5N，在支点不变的情况下，采用图中的杠杆，能较为精确地测量出悬挂物体的最大质量为_____kg。（g 取 10N/kg）



【难度】★★

【答案】1.5；省力；3

【解析】设每个小格的长度为 L，则 $L_A=3L$ 、 $L_B=4L$

根据杠杆的平衡条件： $F_1L_1=F_2L_2$ 则 $F \cdot L_B = G \cdot L_A$ 代入数据得， $F \times 4L = 2N \times 3L$

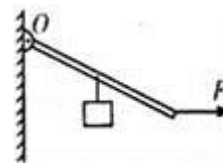
所以 $F=1.5N$ $F < G$ ，所以是省力杠杆

测力计的最大示数为 5N，当测力计竖直向上拉并且拉力为 5N 时，动力臂最长，测出的物体质量最大。测力计的最大力臂是 6L，最大示数为 5N，物体拉力的最小力臂为 L，

$F' \cdot L_F = G' \cdot L_G$ 代入数据得， $5N \times 6L = G' \times L$ $G'=30N$ ；据 $G=mg$ 得， $m=3kg$

【例 8】一根直杆可以绕 O 点转动，在直杆的中点挂一个重为 G 的重物，在杆的另一端施加一个力 F，如图所示，在力 F 从水平方向缓慢转动到沿竖直向上的方向过程中，为使直杆保持在图示位置平衡，则拉力 F 的变化情况是 （ ）

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

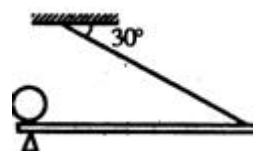


【难度】★★

【答案】D

【解析】根据杠杆平衡原理，在转动过程中，由几何关系知：F 的力臂先变大后变小（力的方向与杠杆垂直时最大），所以力 F 先变小，后变大（在水平时最大）

【例 9】如图所示，一块长 1.5m 的薄板，自重不计，一端支起，另一端用细绳拉住，绳与水平夹角为 30° ，所能承受的最大拉力是 20N。一只球从支点上方沿板向右以 10cm/s 的速度匀速运动，经 5s 绳子断了。求：球所受的重力。



【难度】★★

【答案】30N

【解析】5s 中球沿板向右的距离为 $0.1 \times 5 = 0.5\text{m}$ ，绳子断了，说明绳子受到力为 20N，将支起的那一端看为支点，那么球重的力臂为 0.5m，30 度角所对的直角边长等于斜边的一半，绳子的力臂为 0.75m。所以球的重力为 $20 \times 0.75 / 0.5 = 30\text{N}$

方法与技巧

- 1、杠杆可以分为三类：省力杠杆： $L_1 > L_2$ 、 $F_1 < F_2$ 、费距离；费力杠杆： $L_1 < L_2$ 、 $F_1 > F_2$ 、省距离；等臂杠杆： $L_1 = L_2$ 、 $F_1 = F_2$ ；
- 2、利用杠杆平衡条件解题
 - (1) 建立杠杆模型，找到五要素
 - (2) 根据平衡原理，带入数据解题。（比较力臂之间的关系；比较动力和阻力的大小关系）

二、滑轮

知识点一：滑轮的定义

【例 1】常用的滑轮有两种类型_____和_____，只能改变力的作用方向的是_____，只能改变力的大小的是_____。

【难度】★

【答案】定滑轮；动滑轮；定滑轮；动滑轮

知识点二：滑轮的应用

【例 2】重 200N 的物体，使用定滑轮将它提起时，不计摩擦和滑轮重，所用拉力是_____N，如果使用动滑轮将它竖直提起，所用拉力是_____N。

【难度】★

【答案】200N；100N

【解析】定滑轮不改变力的大小，拉力为 200N；动滑轮省一半的力，拉力为 100N

【例 3】一个体重为 500N 的人，经测定他的手臂最大可发挥 700N 的拉力。若这个人用一个定滑轮来提升重物，他所能提起的最大物重为 （ ）

A. 1200N

B. 700N

C. 500N

D. 200N

【难度】★★

【答案】C

【解析】因为定滑轮的作用只是改变力的方向，如题所述，人在拉重物，同时重物也在拉人。若物重超过人体重，则不是重物被拉起，而是人起来。所以最大拉起 500N 的重物。

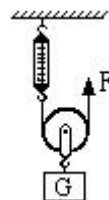
【例 4】如图所示，用动滑轮把重为 40N 的物体匀速上提，弹簧测力计示数为 24N，则拉力为_____N。不计摩擦和绳重，动滑轮重为_____N。

【难度】★★

【答案】24；8

【解析】动滑轮两段绳子上的拉力相等，所以 $F=24\text{N}$

根据 $F=(G_{\text{物}}+G_{\text{动}})/2$ ， $G_{\text{物}}=2F-G_{\text{动}}=2\times 24\text{N}-40\text{N}=8\text{N}$



方法与技巧

- 1、定滑轮：改变力的方向，不能改变力的大小；
- 2、动滑轮：可以省力，但不改变力的方向，费距离。（作用在动滑轮上的三个力相互平行时，可以省一半的力，绳子自由端移动的距离是物端移动距离的两倍）。

三、滑轮组

知识点一：滑轮组的定义

【例 1】下列关于使用滑轮组的优点的论述，较全面的是 ()

- A. 一定是省力的，又能改变力的方向
- B. 一定是省力的，但不能改变力的方向
- C. 有时既省力，又能改变力的方向，有时可以省力，但不改变力的方向
- D. 肯定可以改变力的方向，省力与否要具体分析

【难度】★

【答案】C

【解析】滑轮组是将定滑轮与动滑轮结合在一起，既能省力，又能改变力的方向

知识点二：滑轮组的应用

【例 2】在水平地面上放置一个质量为 360N 的物体用图中所示的装置匀速拉动物体（不计绳子与滑轮的摩擦），拉力 F 等于 40N，则物体与地面间的摩擦力应为 ()

- A. 60N B. 80N C. 120N D. 240N

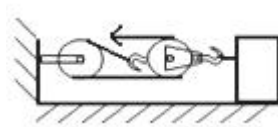
【难度】★★

【答案】C

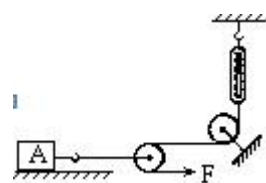
【解析】从图可知，有三段绳子在拉物体，

∴ 水平拉力 F 为摩擦力 f 的三分之一，即 $F=f/3$

∴ 摩擦力 $f=3F=3\times 40\text{N}=120\text{N}$ 。故选 C



【例 3】如图所示，水平台上的物体 A 重 50N，在水平向右的拉力 F 的作用下以 5cm/s 的速度做匀速直线运动，此时弹簧测力计的示数为 10N，若滑轮重及绳与滑轮之间的摩擦忽略不计，则拉力 F 为_____牛，物体 A 受到的摩擦力为_____牛，拉力的功率为_____W。



【难度】★★

【答案】10； 20； 1

【解析】因为拉力 F 与弹簧测力计的示数相等，所以 $F=10\text{N}$ ；

因为动滑轮省一半力，拉力 F 是摩擦力的一半，所以摩擦力 $f=2F=20\text{N}$ ；

因为动滑轮省一半力，但要多移动一半的距离，所以绳子自由端运动的速度是物体 A 运动速度的 2 倍。所以， $v_{\text{绳}}=2v_A=2\times 5\text{cm/s}=0.1\text{m/s}$ ；拉力的功率为： $P=Fv_{\text{绳}}=10\text{N}\times 0.1\text{m/s}=1\text{W}$

滑轮组：既可以省力，又可以改变力的方向。一般判断拉力的大小，通过动滑轮上绳子的股数来判断。绳端拉力 $F = G/n$ （不考虑轮重和摩擦）； $F = (G_{\text{物}} + G_{\text{轮}}) / n$ （不计摩擦）；自由端移动距离是物端移动距离的 n 倍



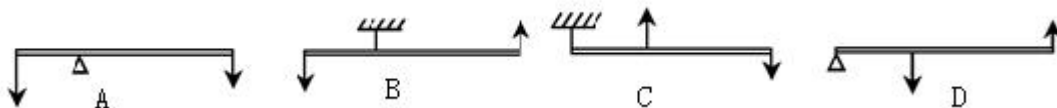
随堂检测

- 1、下列工具中，属于省力杠杆的是（ ）
- A. 夹邮票用的镊子 B. 理发师修剪头发用的剪刀
- C. 剪铁丝用的钢丝钳 D. 钓鱼用的鱼竿

【难度】★

【答案】C

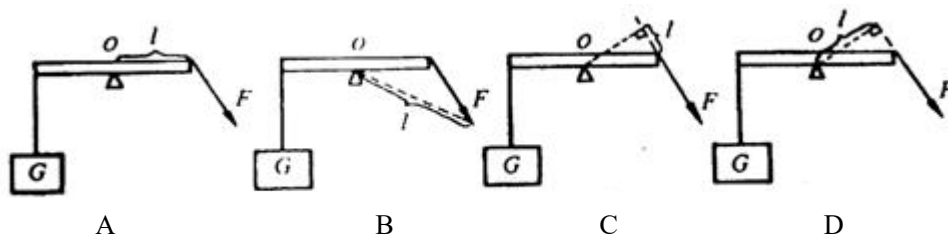
- 2、如图所示的各杠杆，无论怎样调节力的大小都不能使轻质杠杆在水平位置平衡的是（ ）



【难度】★

【答案】B

- 3、如图所示的杠杆中，动力的力臂用 L 表示，图中所画力臂正确的是（ ）

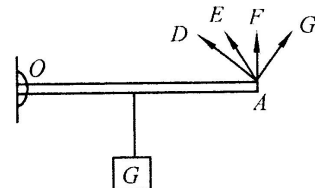


【难度】★

【答案】D

4、右图中杠杆的 A 点，先后沿 AD、AE、AF、AG 四个方向施加力的作用，均能使杠杆平衡。在这四种情况中 ()

- A. 沿 AD 方向最省力 B. 沿 AE 方向最省力
C. 沿 AF 方向最省力 D. 沿 AG 方向最省力

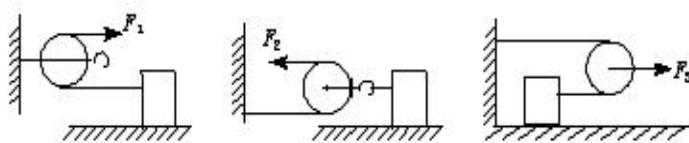


【难度】★

【答案】C

5、如图所示，滑轮重力和摩擦均不计，物体重均为 100N，与水平面间的摩擦力都是 30N，作用于各绳端的拉力分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 ，要使物体做匀速直线运动，则下列说法中正确的是 ()

- A. $F_1=100\text{N}$ 、 $F_2=50\text{N}$ 、 $F_3=200\text{N}$
B. $F_1=30\text{N}$ 、 $F_2=60\text{N}$ 、 $F_3=15\text{N}$
C. $F_1=100\text{N}$ 、 $F_2=50\text{N}$ 、 $F_3=50\text{N}$
D. $F_1=30\text{N}$ 、 $F_2=15\text{N}$ 、 $F_3=60\text{N}$

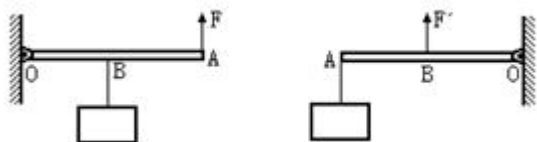


【难度】★★

【答案】D

6、如图所示的两种情况， $OB=AB$ ，物重均为 G ，两轻质杠杆均平衡。比较 F 、 F' 的大小，满足关系式 ()

- A. $F=F'$ B. $F=2F'$
C. $F=1/2F'$ D. $F=1/4F'$

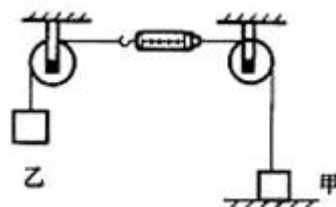


【难度】★

【答案】D

7、如图所示的装置中，甲物重 5N，乙物重 3N。甲、乙均保持静止状态，不计弹簧测力计自重。则甲受到的合力和弹簧测力计的示数分别是 ()

- A. 0N, 3N B. 0N, 5N
C. 2N, 5N D. 2N, 3N



【难度】★★

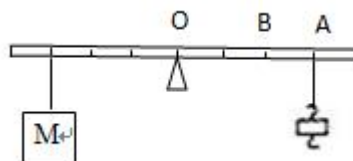
【答案】A

8、作用在杠杆上的动力为 50N，阻力为 600N，杠杆恰好平衡，则杠杆的动力臂和阻力臂之比为 _____。

【难度】★

【答案】12:1

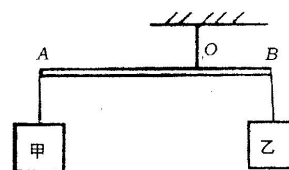
9、如图所示，杠杆每小格的长度相等，质量不计，以 O 为支点。杠杆的左端挂有物体 M，支点右边的 A 处挂钩码，杠杆平衡。若将支点移到 B 点，要使杠杆重新平衡，在 A 点应挂_____个相同的钩码。



【难度】★★

【答案】5

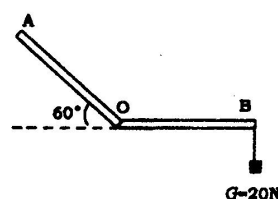
10、B 为一根质量不计的细棒，用绳在 O 处吊起，当 A、B 两端分别挂两个重物甲、乙时恰好平衡。若 $OA=0.8\text{m}$ ， $OB=0.4\text{m}$ ，甲的质量为 10kg ，则乙的质量为_____kg。



【难度】★

【答案】20

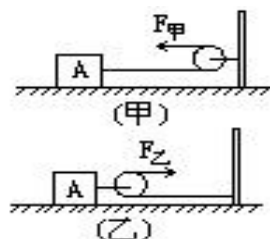
11、如图所示，AOB 为一轻质杠杆（杠杆自重忽略不计），O 为支点， $OA=OB$ ，在杠杆的 B 端挂一重 20N 的重物，要使杠杆平衡，则在 A 端施加的力 F 至少为_____N。



【难度】★★

【答案】20

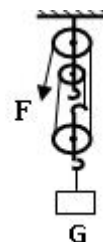
12、如图所示甲、乙两个装置，已知 A 在地面上滑动时所受的摩擦力为 40N （不考虑绳与滑轮的摩擦）。要使 A 向右匀速滑动，拉力 $F_{\text{甲}}$ 与 $F_{\text{乙}}$ 的大小分别为_____N 和 _____N。



【难度】★★

【答案】40； 20

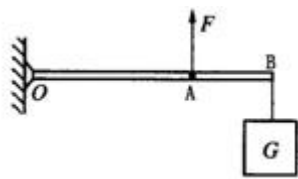
13、如图所示，动滑轮重为 50N ，绳重和摩擦不计，人对绳子的拉力 F 是 260N ，则物重是_____N；若重物上升的高度是 0.2m ，则绳子自由端下降_____m。



【难度】★★

【答案】730； 0.6

14、如图所示，OB 为轻质杠杆，OA=60cm，AB=20cm。在杠杆的 B 端挂一个所受重力为 60N 的重物，要使杠杆在水平位置上平衡，在 A 点加一个多大的竖直向上的拉力？



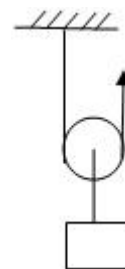
【难度】★

【答案】80N

15、小叶利用如图所示的滑轮，用 100N 的拉力在 20s 内将重力为 180N 的物体匀速提高 2m，若不计摩擦与绳重。求：（1）动滑轮重；

（2）绳子自由端的速度；

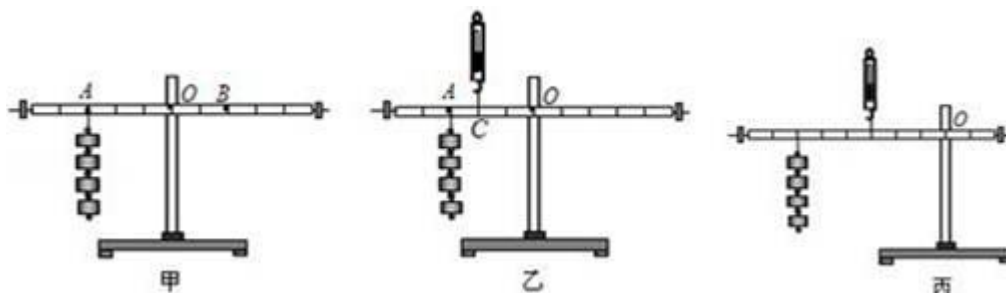
（3）若再增加 50N 重物，要使物体匀速上升，作用在绳子自由端的拉力是多大？



【难度】★★

【答案】20N；0.2m/s；125N

16、如图甲所示，小明在探究“杠杆的平衡条件”实验中所用的实验器材有：杠杆、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，将杠杆中点置于支架上，当杠杆静止时，发现杠杆右端下沉。此时，应把杠杆两端的平衡螺母向_____（选填“左”或“右”）调节。

（2）如图甲所示，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。

（3）如图乙所示，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，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”、“变小”或“不变”），其原因是_____。

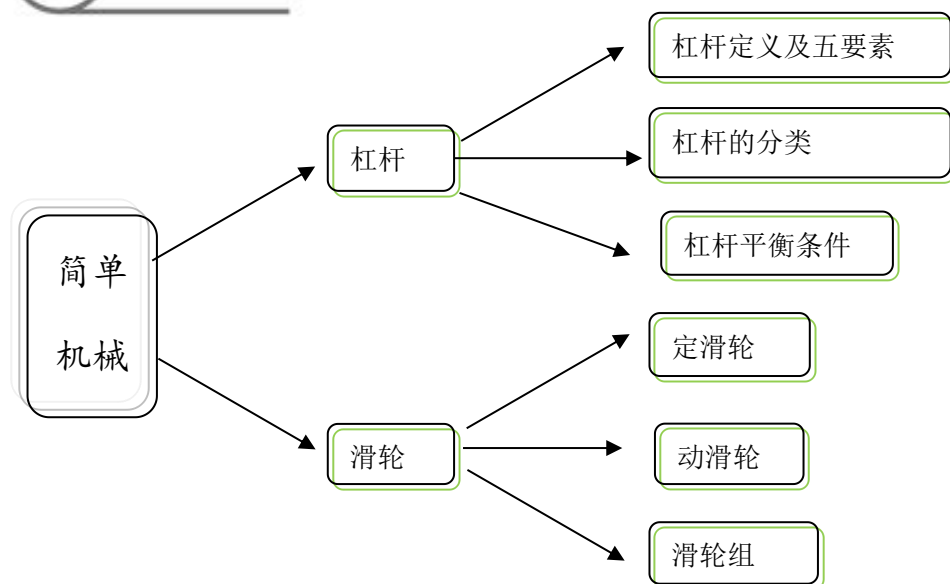
（4）实验结束后，小明提出了新的探究问题：“若支点不在杠杆的中点时，杠杆的平衡条件是否仍然成立？”于是小组同学利用如图丙所示装置进行探究，发现在杠杆左端的不同位置，用弹簧测力计竖直向上拉使杠杆处于水平平衡状态时，测出的拉力大小都与杠杆平衡条件不相符，其原因是：

【难度】★★

【答案】(1) 左 (2) 6; (3) 变大; 该力的力臂短了 (4) 杠杆自身受重力作用



课堂总结



课后作业

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

2、一位同学双手的最大拉力为 500 牛，现在他用一个动滑轮和一个定滑轮组成的滑轮组，最多能提起的物重为 ()

- A. 500 牛 B. 1000 牛 C. 1500 牛 D. 250 牛

【难度】★★

【答案】C

3、实际生活中，有一杆刻度准确的杆秤，若误用了质量较轻的秤砣，那么杆秤表示出来的质量比实际质量 ()

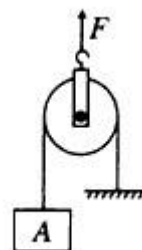
- A. 偏大 B. 偏小 C. 相等 D. 偏大偏小都有可能

【难度】★

【答案】A

4、如图所示，在竖直向上的力 F 的作用下，重物 A 沿竖直方向匀速上升。已知 A 的重力 $G=100\text{N}$ ，重物 A 上升速度为 0.2m/s ，不计绳与滑轮摩擦以及滑轮重和绳重，则拉力 F 的大小和滑轮上升的速度分别为（ ）

- A. 50N ； 0.4m/s B. 50N ； 0.1m/s
C. 200N ； 0.4m/s D. 200N ； 0.1m/s

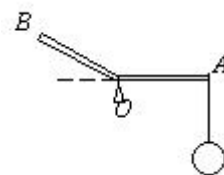


【难度】★★

【答案】D

5、如图所示， AOB 为一杠杆， O 为支点，杠杆重不计， $AO=OB$ 。在杠杆右端 A 处用细绳悬挂重为 G 的物体，当 AO 段处于水平位置时，为保持杠杆平衡，需在 B 端施加最小的力为 F_1 ；当 BO 段在水平位置时保持杠杆平衡，这时在 B 端施加最小的力为 F_2 ，则（ ）

- A. $F_1 < F_2$ B. $F_1 > F_2$
C. $F_1 = F_2$ D. 无法比较

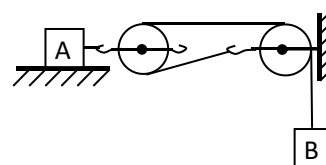


【难度】★★

【答案】B

6、物体 A 重 120N ，在重力为 G_B 的物体 B 的作用下在水平桌面上做匀速直线运动， A 与桌面之间的摩擦力为 f 。如果在 A 上加一个水平向左大小为 180N 的拉力 F ，物体 B 匀速上升，则下列选项正确的是（不计摩擦、绳重及滑轮重）（ ）

- A. $G_B=30\text{N}$ B. $G_B=90\text{N}$
C. $f=180\text{N}$ D. $f=90\text{N}$



【难度】★★

【答案】D

7、筷子是我国古代劳动人民的伟大发明，用筷子夹菜时，筷子是_____杠杆，它的动力是_____对_____的作用力，一般来说，筷子是动力臂_____阻力臂的杠杆。（填“大于”“小于”或“等于”）

【难度】★

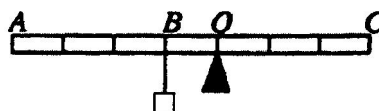
【答案】费力；手；筷子；小于

8、地面上有一条大木杆，抬起 A 端需用力 300N，抬起 B 端需用力 200N。这条木杆的_____端较粗，整个木杆的重量（所受的重力）为_____N

【难度】★★★

【答案】A：500N

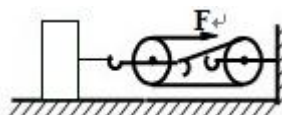
9、如图所示，杠杆 AC（刻度均匀，不计杠杆重）可绕支点 O 自由转动，在 B 点挂一重为 G 的物体。为使杠杆平衡，应在杠杆上的_____点施加一个作用力，才能使作用力最小，该最小作用力与物重 G 的比值是_____。



【难度】★

【答案】A：1:4

10、在水平桌面上放一个 200N 的重物，现用如图所示装置将物体匀速拉动，物体与桌面的摩擦力是 48N，不考虑滑轮重力和滑轮与绳间摩擦，水平拉力 F 为_____N。若绳子自由端移动速度为 0.6m/s，则物体移动速度为_____。

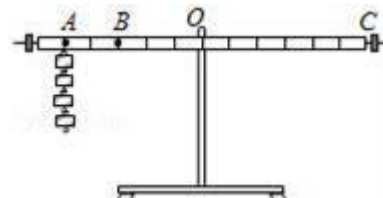


【难度】★★

【答案】16；0.2m/s

11、在“探究杠杆的平衡条件”实验中：

（1）实验前，发现杠杆左端偏高，应向_____端调节螺母，使杠杆在水平位置平衡。



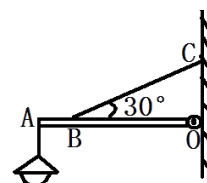
（2）如图所示，把钩码挂在杠杆左侧 A 点，为使 OB 成为力臂，应在 B 点沿着_____的方向拉动弹簧测力计，使杠杆在水平位置平衡。

（3）若每个钩码重为 0.5N，将 A 点的钩码全部移到 B 点，弹簧测力计作用在 C 点，为使杠杆在水平位置平衡，所加最小力为_____N。

【难度】★★

【答案】（1）左（2）竖直向上（3）1

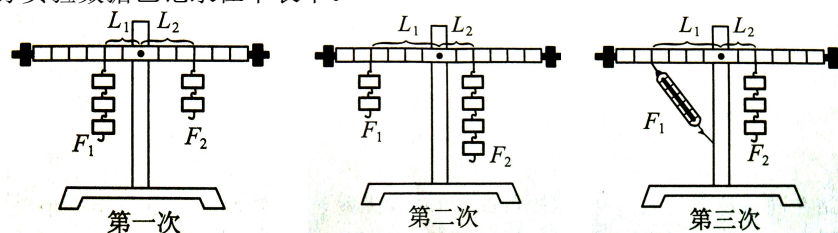
12、如图所示，电灯重 100N。此时杠杆在水平位置上平衡。已知 AO=4m，AB=0.8m，细绳与杠杆之间的夹角是 30 度（不计杠杆重、细绳重和摩擦），求细绳上的拉力。



【难度】★★

【答案】250N

- 13、如图是小明同学三次实验的情景，实验时所用的每个钩码重 0.5 牛，杠杆上每一格长 5 厘米，部分实验数据已记录在下表中。



实验次数	动力 F_1 (牛)	动力臂 L_1 (厘米)	阻力 F_2 (牛)	阻力臂 L_2 (厘米)
1	1.5	10	1	
2	1	20		10
3	1	20	1.5	10

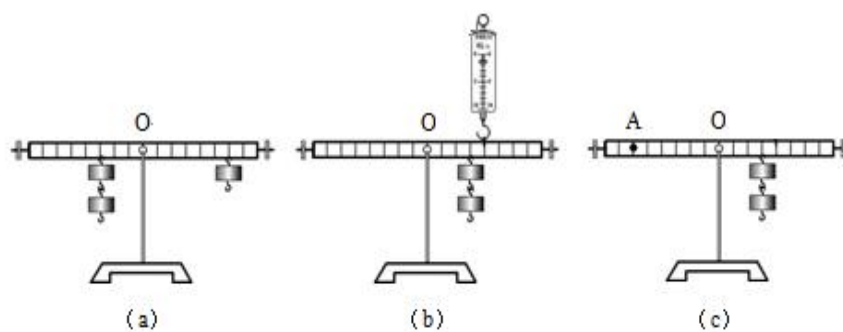
- (1) 将表格中的实验数据补充完整。
 (2) 小明的第 3 次实验存在错误，其错误是_____。

【难度】★

【答案】(1) 15; 2

(2) 弹簧测力计没有沿竖直向下的方向拉杠杆，力臂记录错误

- 14、小华、小明两位同学通过实验探究杠杆平衡的条件，所用实验器材有杠杆、弹簧测力计、钩码和支架等。他们分别在已调水平平衡的杠杆上施加动力 F_1 、阻力 F_2 并使杠杆在水平位置平衡，记录动力臂 l_1 及阻力臂 l_2 ，小华、小明的操作情况分别如图 (a)、(b) 所示，表一、表二为他们记录的实验数据。



表一 小华同学

实验序号	F_1 (牛)	l_1 (厘米)	F_2 (牛)	l_2 (厘米)
1	1	8	8	1
2	3	6	6	3
3	2	8	8	2

表二 小明同学

实验序号	F_1 (牛)	l_1 (厘米)	F_2 (牛)	l_2 (厘米)
4	1	8	4	2
5	2	8	4	4
6	4	5	2	10

(1) 分析比较实验序号 1、2 与 3 的数据及相关条件, 小华得出结论: 杠杆平衡的条件是 $F_1 + l_1 = F_2 + l_2$ 。请判断: 小华的结论是_____的 (选填“正确”或“错误”), 依据是: _____

(2) 进一步综合分析比较表一和表二中的数据及相关条件, 可归纳得出结论: 杠杆平衡的条件是_____。

(3) 得出上述杠杆平衡的条件后, 小华也欲用弹簧测力计和钩码进行实验, 但跟小明的操作不同的是, 他准备将弹簧测力计沿竖直方向作用在杠杆上的 A 点, 而钩码的位置不变, 如图 (c) 所示。请判断: 他_____使杠杆在水平位置平衡 (选填“能”或“不能”)。如果杠杆能平衡, 写出需满足的条件; 如果杠杆不能平衡, 写出判断的理由_____。

【难度】★★

【答案】(1) 错误, 不同的物理量不能相加。

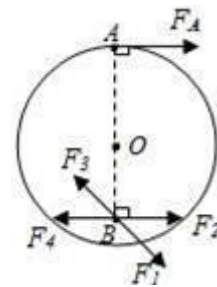
(2) 动力乘以动力臂等于阻力乘以阻力臂或 ($F_1 L_1 = F_2 L_2$)

(3) 能, 将弹簧测力计沿竖直向下的方向作用在 A 点, 且满足 $F_1 L_1 = F_2 L_2$; 或 (不能, 将弹簧测力计沿竖直向上的方向作用在 A 点)



能力提升

1、如图为水平桌面上的圆形玻璃转盘 (转盘半径为 50cm), 在水平力作用下能绕转盘中心 O 点自由转动, 转动时可视为杠杆。甲在 A 点施加一个大小为 20N 的水平力 F_A , 想让转盘转动, 对面的乙在距 O 点 40cm 处的 B 点同时施加一个水平力, 想让转盘反方向转动, 乙应沿图中_____ (选填“ F_1 ”、“ F_2 ”、“ F_3 ”或“ F_4 ”) 方_____N 的力, 才可能达到目的 (假设只有甲、乙两人对转盘施力, 忽略其它力对转动的影响)。



【难度】★★

【答案】 F_2 ; 25

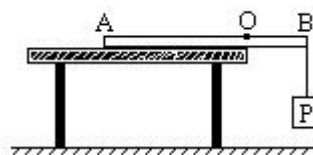
【解析】读图可知, 图中 AB 相当于杠杆, O 为支点, F_A 可视为动力, 阻力施到 B 点, 此时为了使用力最小, 应使力臂最长, 且所施力的方向应阻碍杠杆的转动, 故想让转盘反方向转动, 乙应沿图中 F_2 方向施力。

此时动力的力臂为 $L_1 = 50\text{cm} = 0.5\text{m}$, 阻力的力臂 $L_2 = 40\text{cm} = 0.4\text{m}$,

由杠杆的平衡条件得, $F_A \cdot L_1 = F_2 \cdot L_2$, 则 $F_2 = 25\text{N}$

2、如图所示，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 10N 的重物 P 时，直尺的 A 端刚刚翘起，则此直尺受到的重力为 （ ）

- A. 20N
B. 10N
C. 5N
D. 2.5N



【难度】★★

【答案】A

【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 $L/2 - L/3 = L/6$

由杠杆平衡的条件得： $G' \cdot L' = GL$ ，即： $G' \times L/6 = 10N \times L/3$ ，解得： $G' = 20N$

所以直尺的重力大小为 20N。故选 A

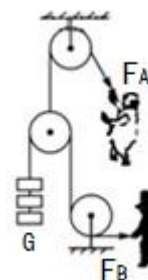
3、如图是胖子和瘦子两人用滑轮组锻炼身体的简易装置（不考虑轮重和摩擦），使用时：

（1）瘦子固定不动，胖子用力 F_A 拉绳使货物 G 匀速上升。

（2）胖子固定不动，瘦子用力 F_B 拉绳使货物 G 匀速上升。

下列说法中正确的是 （ ）

- A. $F_A < G$
B. $F_B < G$
C. $F_A = 2G$
D. $F_B = 2G$



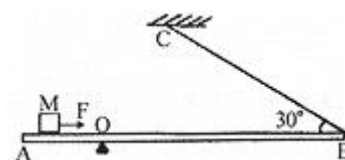
【难度】★★★★

【答案】C

【解析】读图分析可知，上下两只都是定滑轮，只是改变了力的方向，而中间一只相对于瘦子来讲，只是改变了力的方向，为定滑轮，相对于胖子来讲，则是一只费力的动滑轮，因此，可知当装置匀速运动时，各力的关系为 $F_B = G$ ， $F_A = F_B + G$ ，所以 $F_A = 2G$ 符合题意。故选 C

4、如图所示，有一粗细均匀，重为 40N，长为 4m 的长木板 AB，置于支架上，支点为 O，且 $AO = 1m$ ，长木板的右端 B 用绳子系住，绳子另一端固定在 C 处，当长木板 AB 水平时，绳与水平成 30° 的夹角，且绳子所能承受的最大拉力为 60N。一个重为 50N 的体积不计的滑块 M 在 $F = 10N$ 的水平拉力作用下，从 AO 之间某处以 $V = 1m/s$ 的速度向 B 端匀速滑动，求：

- （1）滑块匀速运动时所受的摩擦力的大小；
（2）当滑块匀速运动时拉力 F 做功的功率；
（3）滑块在什么范围内滑动才能使 AB 保持水平；



【难度】★★★★

【答案】（1）滑块匀速运动时所受的摩擦力为 10N

(2) 当滑块匀速运动时拉力 F 做功的功率为 $10W$

(3) 滑块在 O 点左侧 $0.8m$ 到右侧 $1m$ 范围内滑动才能使 AB 保持水平

【解析】(1) $f=F=10N$;

(2) $P=Fv=10N \times 1m/s=10W$;

(3) 当 M 在 O 点左侧离 O 点 X_1 米, 且 $T=0$,

则 $G \cdot X_1 + G_{OA} \cdot L_{OA}/2 = G_{OB} \cdot L_{OB}/2$,

即 $50N \times X_1 + 10N \times (1/2) \times 1m = 30N \times (1/2) \times 3m$,

解得: $X_1=0.8m$;

当 M 在 O 点右侧离 O 点 X_2 米时, 且 $T=60N$,

则 $G_{OA} \cdot L_{OA}/2 = G \cdot X_2 + G_{OB} \cdot L_{OB}/2 - T \cdot L_{OB} \sin 30^\circ$,

即 $10N \times (1/2) \times 1m = 50N \times X_2 + 30N \times (1/2) \times 3m - 60N \times 3m \times (1/2)$,

解得: $X_2=1m$, 故滑块在 O 点左侧 $0.8m$ 到右侧 $1m$ 范围内滑动才能使

AB 保持水平

