

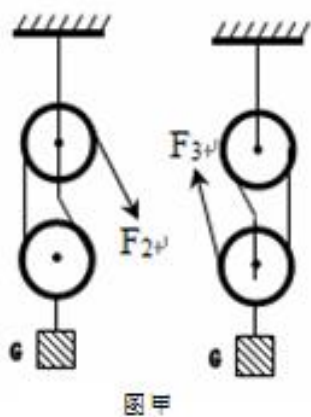


滑轮组 滑轮的应用

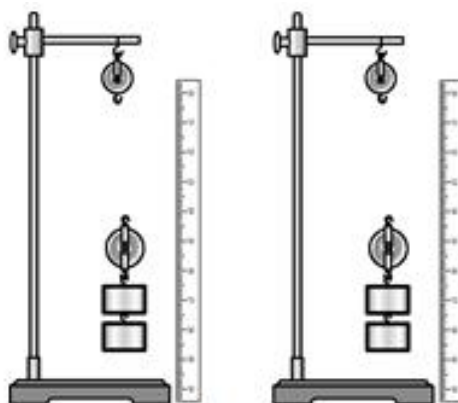
日期：_____ 时间：_____ 姓名：_____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



图甲



图乙

<p>学习目标</p> <p>&</p> <p>重难点</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握滑轮组的画法 2. 能够进行简单的滑轮组力学计算 3. 识记滑轮实验原理
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 滑轮组 2. 滑轮实验



根深蒂固

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。

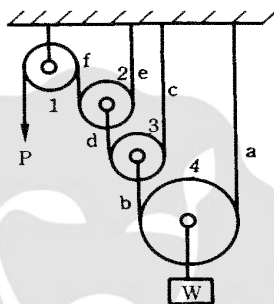
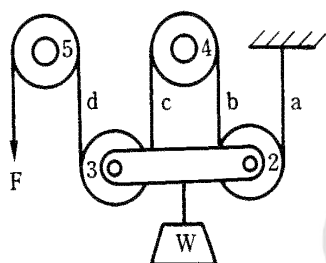
(3) 特点：既可以_____又可以_____。

(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 ）。



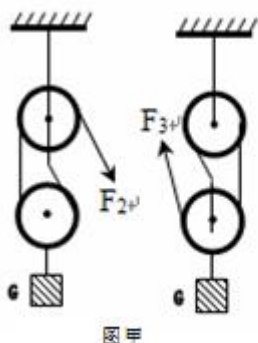
【答案】(1) 一个；一个 (2) 省力

(3) 省力；改变用力方向 (4) $F=1/nG$ ； $F=1/n(G_{物}+G_{动})$ ；=

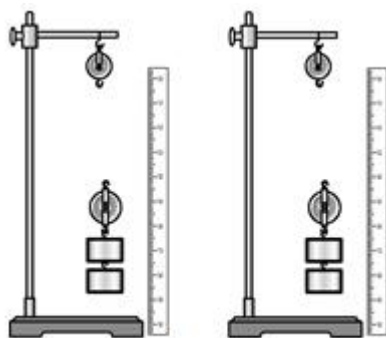


2、滑轮组的使用

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 $F_2=_____$ ； $F_3=_____$ 。若重物上升的高度为 h ，则 $S_2=_____$ ； $S_3=_____$ 。



图甲



图乙

【难度】★★

【答案】 $1/2G$ ； $1/3G$ ； $2h$ ； $3h$

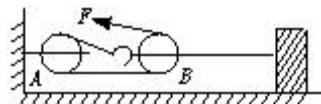


枝繁叶茂

1、滑轮组的使用

知识点一：滑轮组的识别与画图

【例1】如图，A、B两个滑轮中，A是_____滑轮，B是_____滑轮。



【难度】★【答案】定；动

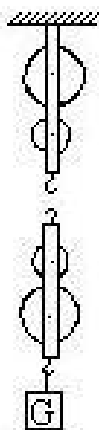
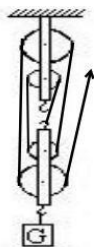
【例2】用滑轮组提取重物：

(1) 在图中画出最省力的绳子绕法。

(2) 若假定重物被提高1米，则拉力使绳端移动_____米。

【难度】★

【答案】 ; 5



【解析】要使滑轮组省力，就是使最多的绳子段数来承担动滑轮的拉力，根据此特点可解此题。

(1) 最省力时绳子段数 n 与滑轮个数 n' 的关系是： $n=n'+1$ ；

(2) 若 n 为偶数，绳子固定端在定滑轮上；若 n 为奇数，绳子固定端在动滑轮上；即：“奇动偶定”。

【例3】使用滑轮组可以 ()

- A. 省力又省距离
- B. 可以省力，但不能改变力的方向
- C. 既可省力又可改变力的方向
- D. 费了力但可以省距离

【难度】★【答案】C

【解析】将定滑轮和动滑轮组合使用，组成滑轮组，既能省力、又能改变用力方向

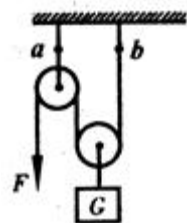
知识点二：滑轮组的计算

【例1】如图每只滑轮重都是2N，当拉力 F 为5N时，物体 G 可保持静止。则物重 G 为_____N，图中标 a 绳承受的力是_____N， b 绳承受的力是_____N。

【难度】★★

【答案】8；12；5

【解析】题目中告诉滑轮重，故拉力 $F=1/n(G_{\text{动}}+G_{\text{物}})$ ；由图可以看出，有两段绳子在拉重物，故式中的 $n=2$ ， $G_{\text{物}}$ 为8N；题目要求 a 、 b 绳子承受的拉力， b 绳和拉力端的绳子是同一根，故它们所承受的拉力大小是相等的；而 a 绳是在拉定滑轮，故 a 绳除了承受定滑轮的重力外，还要承受两段绳子向下的拉力。



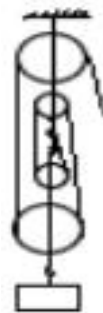
【例2】用如下图所示的滑轮组提升物体，以及已知物体重 200 牛，物体匀速上升 1 米，不计滑轮组重及摩擦，则 （ ）

- A. 拉力为 80 牛 B. 拉力为 40 牛
C. 绳的自由端拉出 4 米 D. 绳的自由端拉出 1 米

【难度】★★

【答案】C

【解析】已知动滑轮上的绳子段数和物体上升的高度，可求绳子的自由端移动的距离，知道物体的重力可求拉力的大小



【例3】用滑轮组提升重物时，承担重物的绳子由两段改为四段，重物被提升的高度保持不变，则拉绳的一端 （ ）

- A. 移动的距离不变 B. 移动的距离增大到原来的 2 倍
C. 移动的距离减少为原来 1/2 倍 D. 移动的距离增大到原来的 4 倍

【难度】★

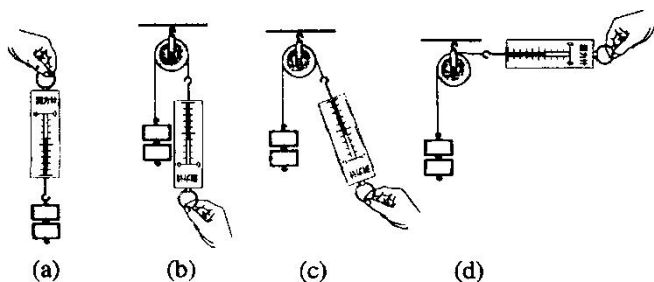
【答案】B

【解析】承担重物的绳子由两根改为四根后，即 n 由 2 变为 4，省力情况发生了变化，因为 $s=nh$ ，绳子的自由端移动的距离 s 将发生变化

2、滑轮实验

知识点一：滑轮实验情景题

【例1】某同学研究定滑轮的使用特点，他每次都匀速提起钩码，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 (a) (b) 两图可知 _____ ；

(2) 比较 (b)、(c)、(d) 三图可知 _____ 。

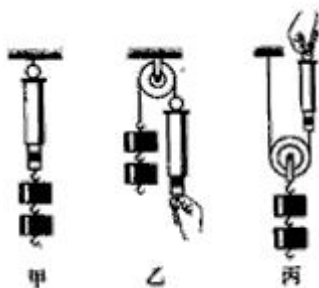
【难度】★★

【答案】(1) 使用定滑轮不省力，但可以改变用力方向

(2) 使用定滑轮匀速提起重物时，拉力大小相同与拉力方向无关

【解析】解决此题要知道定滑轮实质是等臂杠杆，不省力也不费力，但可以改变作用力方向；结合题意重点分析弹簧秤拉力的大小和方向

【例2】小雯同学在“研究定滑轮和动滑轮特点”的实验中，完成了如图所示的实验，并记录了数据（如下表）。



实验次数	物重 G/N	使用定滑轮时测力计的示数 F_1/N	使用动滑轮时测力计的示数 F_2/N
1	1.00	0.60	0.65
2	1.50	1.10	0.90
3	2.00	1.60	1.15

通过分析数据，她觉得与书中的结论偏差较大。请回答下列问题：

（1）该实验中出现这样结果的主要原因是什么？

_____；

（2）请你对小雯的实验方法提出合理的改进意见。

_____。

【难度】★★

【答案】（1）图乙中测量使用定滑轮的拉力时忽略了测力计的重力

（2）将图乙中测力计倒过来重新调零后使用

【解析】（1）根据表格记录的数据的分析可知3次定滑轮拉力的测量存在问题。根据图示对弹簧测力计进行受力分析可以找到问题所在；

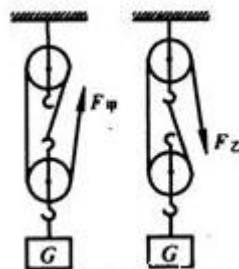
（2）滑轮组中如果忽略滑轮自重和摩擦力的大小，使用动滑轮能省一半的力，如果考虑动滑轮自重，则 $F = \frac{1}{2}(G_{\text{动}} + G_{\text{物}})$

随堂检测

1、如图甲、乙两个滑轮组，它们吊着的物体重都是 G ，滑轮重及摩擦均不计。当绳端拉力分别为 $F_{\text{甲}}$ 和 $F_{\text{乙}}$ 时，物体匀速上升。则 $F_{\text{甲}}$ 与 $F_{\text{乙}}$ 之比是 （ ）

- A. 1 : 1 B. 2 : 3
C. 3 : 2 D. 4 : 5

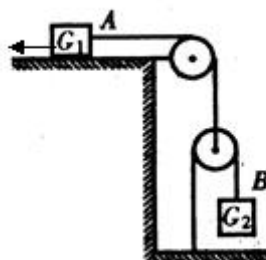
【难度】★★【答案】B



2、如图所示，摩擦不计，滑轮重2N，物体B重10N。在拉力F的作用下，物体以0.4m/s的速度匀速上升，则 （ ）

- A. $F = 5N$ ，F向上的速度是0.2m/s
B. $F = 7N$ ，F向上的速度是0.2m/s
C. $F = 6N$ ，F向上的速度是0.8m/s
D. $F = 22N$ ，F向上的速度是0.2m/s

【难度】★★【答案】D



3、下列说法中正确的是 ()

- A. 滑轮组的省力情况是由其中的动滑轮个数决定的
- B. 剪刀实际上是两个杠杆的组合
- C. 费力杠杆是不好的，实际应用中应当尽量避免使用
- D. 不论是定滑轮还是动滑轮，其轮心都相当于杠杆的支点

【难度】★【答案】B

4、下列几种说法中正确的是 ()

- A. 任何一个滑轮组都具备既省力又改变动力方向的优点
- B. 滑轮组的省力情况决定于动滑轮的个数
- C. 滑轮组的省力情况决定于承担物重的绳子段数
- D. 任何滑轮组都具有既省力又省距离的优点

【难度】★【答案】C

5、在定滑轮和动滑轮的个数一定的情况下，决定滑轮组省力多少的规律是 ()

- A. 绳子的长度越长越省力
- B. 拉住定滑轮的绳子的段数越多，越省力
- C. 省力多少是一定的
- D. 拉住动滑轮和物体的绳子的段数越多，越省力

【难度】★【答案】D

6、如图所示，滑轮重不计，滑轮与转轴的摩擦不计，在拉力F作用下可使物体匀速运动。

(1) 如果拉绳的速度是v，则物体移动的速度 $v_{物}$ =____v；

(2) 如果已知拉力F是6N，那么可知 ()

- A. 物重为12N
- B. 物重为3N
- C. 物重为2N
- D. 物体受摩擦力12N
- E. 物体受摩擦力3N
- F. 物体受摩擦力2N

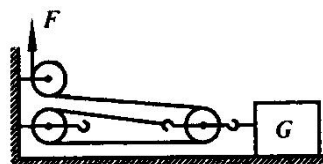


【难度】★★【答案】(1) 0.5

(2) D

7、如图所示，滑轮重及滑轮转动时的摩擦均不计。向上拉绳的速度是1.2m/s，拉绳的力F是9N。由此可知 ()

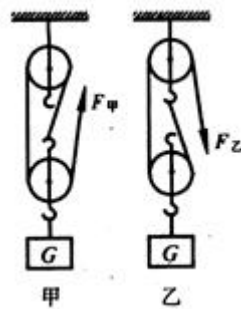
- A. 物重是27N，物体的速度是0.4m/s
- B. 物重是18N，物体的速度是0.6m/s
- C. 物体受到的摩擦力是27N，物体的速度是0.4m/s
- D. 物体受到的摩擦力是18N，物体的速度是0.6m/s



【难度】★★【答案】C

8、图甲和乙都是由一只定滑轮和一只动滑轮组成的滑轮组，但是它们有不同点。请回答：

- (1) _____ 滑轮组能改变动力的方向，而 _____ 滑轮组不改变动力的方向；
- (2) 甲滑轮组有 _____ 段绳子承担物重，而乙滑轮组有 _____ 段绳子承担物重， _____ 滑轮组更省力些；
- (3) 如果都使物体上升 h 高度，那么甲滑轮组的绳端必须向下移动 _____，乙滑轮组的绳端必须向上移动 _____。



【难度】★★

【答案】(1) 乙；甲

(2) 3；2；甲

(3) $3h$ ； $2h$

9、如图所示，起重机吊臂前端简单机械是 ()

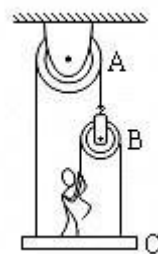
- A. 定滑轮 B. 动滑轮 C. 滑轮组 D. 轮轴

【难度】★★

【答案】C



10、如图所示的装置中，重 600N 的人用力拉绳，使装置处于静止。装置中的滑轮 A 重 500N ，滑轮 B 重 200N ，底板 C 重 100N 。不计轴摩擦及绳重，人对底板 C 的压力为 _____ N 。



【难度】★★★★

【答案】475

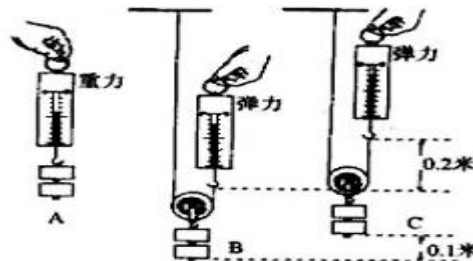
11、某同学研究动滑轮的使用特点，他每次都匀速提起钩码，研究过程如图所示。请仔细观察图中的操作和测量结果（不计滑轮的重力），然后归纳得出初步结论。

- (1) 比较 A、B 两图可知：_____；
- (2) 比较 B、C 两图可知：_____。

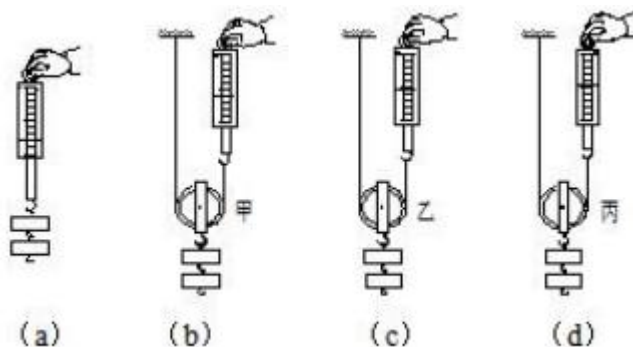
【难度】★★

【答案】(1) 使用动滑轮竖直向上提起重物时可以省一半力

(2) 使用动滑轮竖直向上提起重物时，绳自由端移动距离为重物移动距离的 2 倍



12、某小组同学研究动滑轮的使用特点，他们先用弹簧测力计缓慢提起钩码，如图（a）所示，再分别用重力不同的动滑轮甲、乙、丙（ $G_{\text{甲}} > G_{\text{乙}} > G_{\text{丙}}$ ）缓慢提起相同钩码，如图（b）、（c）、（d）所示。请仔细观察图中的操作和弹簧测力计的示数，然后归纳得出结论。



（1）比较图（a）与（b）[或（a）与（c），或（a）与（d）]两图可得：_____。

（2）比较图（b）与（c）与（d）三图可得：_____。

【难度】★★

【答案】（1）使用动滑轮可以省力，但不能改变用力方向

（2）使用不同重力的动滑轮提起同一重物时，滑轮重力越大，所需力越大

13、小明同学利用圆珠笔杆、钢丝、细绳制成了如图所示的滑轮组用其匀速提升重物，不考虑摩擦、笔杆和绳重，下列说法正确的是（ ）

- A. 拉细绳的力 F 等于钩码重力 G 的 $1/3$
- B. 拉细绳的力 F 等于钩码重力 G 的 $1/7$
- C. 拉细绳的力 F 等于钩码重力 G 的 $1/6$
- D. 拉细绳下降的距离是钩码上升高度的 $1/6$



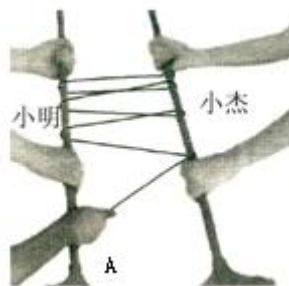
【难度】★★

【答案】C

14、小明和小杰握住两根较光滑的木棍，小华将绳子的一端系在其中一根木棍上，然后如图所示依次将绳子绕过两根木棍，小明和小杰相距一定的距离握紧木棍站稳后，小华在图 A 处拉绳子的另一端，用很小的力便能拉动他们。

（1）两根木棍和绳子组成的机械相当于_____。

（2）若小华所用的拉力为 20N ，则小明和小杰受到的拉力分别为_____ N 、_____ N （摩擦忽略不计）。



【难度】★★

【答案】（1）滑轮组

（2） 120N ； 140N



瓜熟蒂落

1、将定滑轮和动滑轮组合在一起就组成了滑轮组，使用它既可以_____又能够_____。

【难度】★

【答案】省力；改变力的方向

2、如图所示的装置处于平衡状态，若滑轮重和摩擦均不计，则 G_1 、 G_2 、 G_3

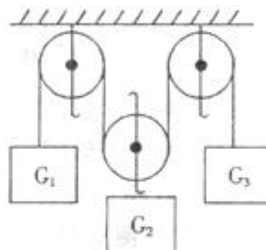
()

A. $2G_1 = G_2 = 2G_3$

B. $G_1 = 2G_2 = G_3$

C. $G_1 = G_2 = G_3$

D. $3G_1 = 2G_2 = G_3$



的关系是

【难度】★★

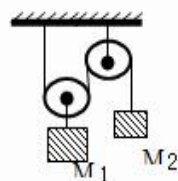
【答案】A

3、如图所示，绳子与滑轮重不计，物体处于静止状态，如果 $M_1 = 5\text{kg}$ ，那么 M_2 应等

_____ kg。

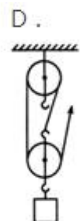
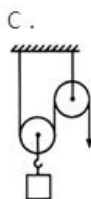
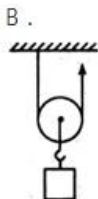
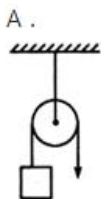
【难度】★★

【答案】2.5



于

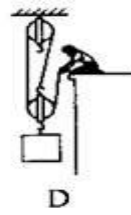
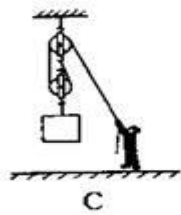
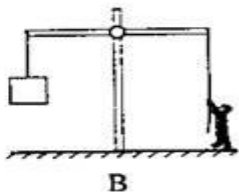
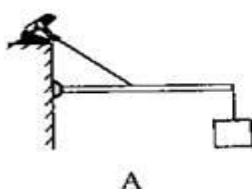
4、使用如图所示的装置来提升物体时，既能省力又能改变力的方向的装置是 ()



【难度】★

【答案】C

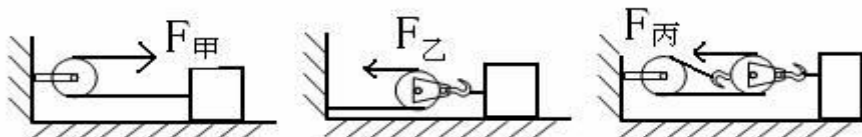
5、如图所示的四种机械提起同一重物，不计机械自重和摩擦，最省力的是 ()



【难度】★★

【答案】D

6、同一物体沿相同水平地面被匀速移动，如下图所示，拉力分别为 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 、 $F_{丙}$ ，不计滑轮与轻绳间的摩擦，比较它们的大小，则 ()



- A. $F_{甲} < F_{乙} < F_{丙}$ B. $F_{甲} > F_{乙} > F_{丙}$ C. $F_{甲} > F_{乙} = F_{丙}$ D. $F_{甲} = F_{乙} > F_{丙}$

【难度】★★

【答案】B

7、小科想用滑轮组匀速提升重 1200N 的物体，却发现所用的绳子最多能承受 500N 的力，若不计滑轮重及摩擦，则滑轮组中至少有 ()

- A. 一个定滑轮和二一个动滑轮 B. 一个定滑轮和一个动滑轮
C. 二个定滑轮和一个动滑轮 D. 二个定滑轮和二一个动滑轮

【难度】★★

【答案】B

8、利用一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组提起重 600 牛的物体，最小的拉力是（不计动滑轮重力及摩擦） ()

- A. 600 牛 B. 300 牛 C. 200 牛 D. 100 牛

【难度】★★

【答案】C

9、有一滑轮组由三根绳子与动滑轮连接，已知动滑轮重 20N，提起物体重 70N，不计绳重和摩擦，则使重物匀速上升时所用的拉力 ()

- A. 90N B. 50N C. 270N D. 30N

【难度】★★

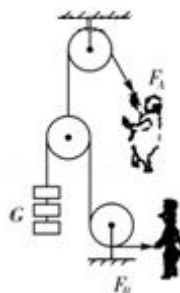
【答案】D

10、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



11、小明同学按照图所示装置对动滑轮特点进行了探究，记录的数据如右表：通过分析数据。她觉得与“使用动滑轮能省一半的力”的结论偏差较大。你一定也做过这样的实验，回想你的实验经历，回答下列问题：



实验次数	物重 G/N	弹簧测力计的示数 F/N
1	1.0	0.7
2	1.5	1.0
3	2.0	1.3

(1) 该实验中出现这样结果的主要原因是_____和_____。

(2) 在该实验时还应注意_____。

【难度】★★

【答案】(1) 动滑轮具有重力；动滑轮与轴之间存在摩擦

(2) 竖直向上匀速拉动

12、用“一动、一定”组成的滑轮组来匀速提升重物时，所需要的力与不使用滑轮组直接提升重物时相比较，最多可省 ()

A. $1/3$ 的力

B. $1/2$ 的力

C. $2/3$ 的力

D. $3/4$ 的力

【难度】★★

【答案】C

能力提升

1、 n 个动滑轮和一个定滑轮组成滑轮组，每个动滑轮的质量与所悬挂的物体质量相等。不计一切摩擦和绳的重力，滑轮组平衡时拉力大小为 F ，如图所示。若在图示中再增加一个同样质量的动滑轮，其它条件不变，则滑轮组再次平衡时拉力大小为 （ ）

- A. $F/2$ B. F C. $nF/(n+1)$ D. $(n+1)F/n$

【难度】★★★

【答案】B

【解析】每个动滑轮的质量与所悬挂的物体质量相等，可设它们的重力均为 G ，

第一个动滑轮，拉力 $F_1 = 1/2 (G + G_{\text{动}}) = 1/2 (G + G) = G$ ，

第二个动滑轮，拉力 $F_2 = 1/2 (F_1 + G_{\text{动}}) = 1/2 (G + G) = G$ ，

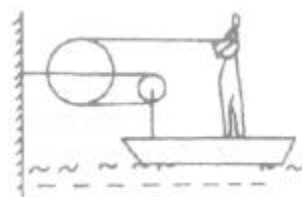
第三个动滑轮，拉力 $F_3 = 1/2 (F_2 + G_{\text{动}}) = 1/2 (G + G) = G$ ，

.....

第 n 个动滑轮，拉力 $F_n = (F_{n-1} + G_{\text{动}}) = (G + G) = G$ ，

滑轮组平衡时拉力大小为 F ，则再增加一个同样质量的动滑轮时，滑轮组再次平衡时拉力仍为 F

2、已知重 500N 的人站在 2500N 重的小船上，如图所示，当他用 50N 的拉力拉绳时，船做匀速直线运动，则船所受阻力多大？



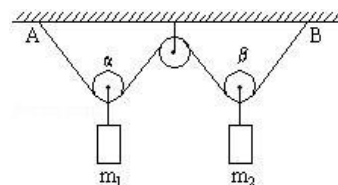
【难度】★★★

【答案】 150N

【解析】由图知：小船和人是一个整体做匀速直线运动，拉船和动滑轮的绳子由三股绳子承担， $\therefore F = 50\text{N}$ ， $n = 3$ ；
 \therefore 物体做匀速直线运动，受平衡力作用，船所受阻力 $f = 3F = 3 \times 50\text{N} = 150\text{N}$

3、如图所示，一根细线绕过三个滑轮，两端固定在 A、B 两点，两动滑轮下所挂物体质量分别为 m_1 、 m_2 ，两动滑轮上细线的夹角分别为 α 和 β ($\alpha > \beta$)，不计一切摩擦，则 m_1 、 m_2 的大小关系是 （ ）

- A. $m_1 > m_2$ B. $m_1 < m_2$
 C. $m_1 = m_2$ D. 无法确定



【难度】★★★

【答案】B

【解析】由于初中阶段还没有学习力的分解，故不能采用这种方法。但我们可以把左、右两边动滑轮的受力情况各看成一个杠杆进行分析，根据杠杆平衡条件列出绳的拉力、重物重力、夹角之间的关系；又因为定滑轮两边绳子上的拉力相等，可以列一个等式，既而就可以比较出两个物体质量的大小关系

4、如图所示，是一个上肢力量健身器示意图。配重 A 受到的重力为 1200N，配重 A 的上方连有一根弹簧测力计 D，可以显示所受的拉力大小，但当它所受拉力在 0~2500N 范围内时，其形变可以忽略不计。B 是动滑轮，C 是定滑轮；杠杆 EH 可绕 O 点在竖直平面内转动，OE: OH=1: 6。小阳受到的重力为 600N，他通过细绳在 H 点施加竖直向下的拉力为 T_1 时，杠杆在水平位置平衡，小阳对地面的压力为 F_1 ，配重 A 受到绳子的拉力为 F_{A1} ，配重 A 上方的弹簧测力计 D 显示受到的拉力 F_{D1} 为 $2 \times 10^3 \text{N}$ ；小阳通过细绳在 H 点施加竖直向下的拉力为 T_2 时，杠杆仍在水平位置平衡，小阳对地面的压力为 F_2 ，配重 A 受到绳子的拉力为 F_{A2} ，配重 A 上方的弹簧测力计 D 显示受到的拉力 F_{D2} 为 $2.3 \times 10^3 \text{N}$ 。已知 $F_1: F_2=7: 5$ 。（杠杆 EH、弹簧 D 和绳的质量以及滑轮与轴的摩擦均忽略不计）。求：（1）拉力 F_{A1} ；（2）拉力 T_2 ；（3）压力 F_2 。

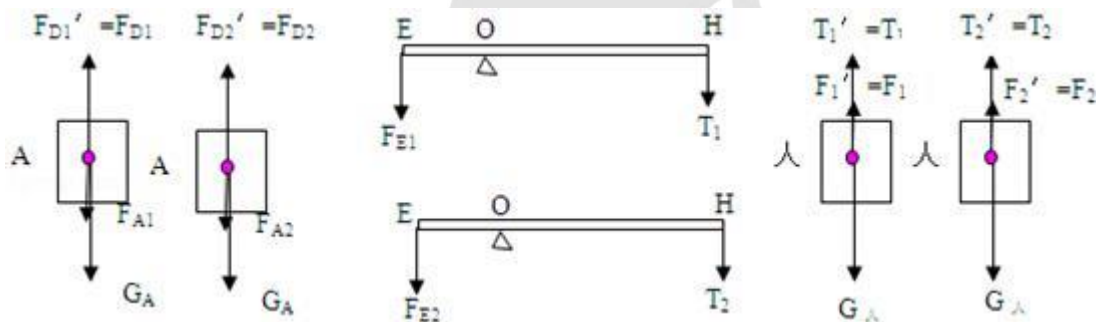
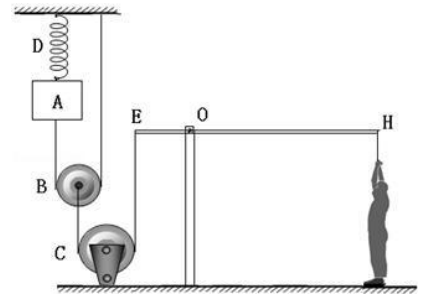
【难度】★★★

【答案】（1）拉力 F_{A1} 为 800N

（2）拉力 T_2 为 350N

（3）压力 F_2 为 250N

【解析】对物体 A、杠杆和小阳进行受力分析，如图所示，



（1）对于 A，受到的重力加上动滑轮的拉力等于弹簧测力计的示数，据此求拉力 F_{A1} ；

（2）杠杆、弹簧和绳的质量以及滑轮与轴的摩擦均忽略不计，根据 $F = 1/2 (F_{E1} + G_{\text{动}})$ 求杠杆左端受到的拉力，根据杠杆平衡条件求小阳通过细绳在 H 点施加竖直向下的拉力，而人对地面的压力等于人重减去杠杆的拉力，据此可求对地面的压力；已知 $F_1: F_2=7: 5$ ，据此求动滑轮重，进而求出拉力 T_2 ；

（3）根据 $F_2 = G_{\text{人}} - T_2$ ，求压力 F_2