

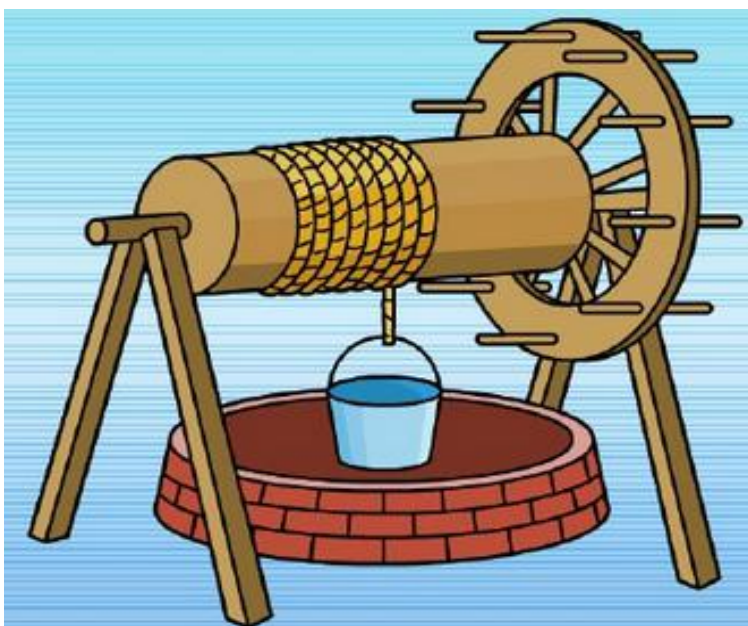


## 滑轮组 轮轴 斜面

日期: \_\_\_\_\_ 时间: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### 初露锋芒



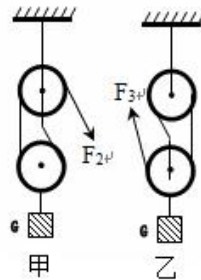
|                  |  |
|------------------|--|
| 学习目标<br>&<br>重难点 | 1. 掌握滑轮组的画法<br>2. 能够进行简单的滑轮组力学计算<br>3. 知道轮轴及其应用<br>4. 知道斜面及其应用 |
|                  | 1. 滑轮组<br>2. 轮轴和斜面   |



## 根深蒂固

### 一、滑轮组

1、定义：由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的组合叫做滑轮组。理想的滑轮组：理想的滑轮组（不计轴间摩擦和动滑轮重力）滑轮组既可以\_\_\_\_\_也可以\_\_\_\_\_；滑轮组的实质是\_\_\_\_\_杠杆。

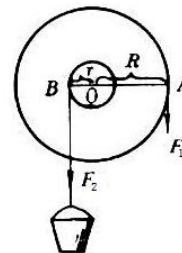
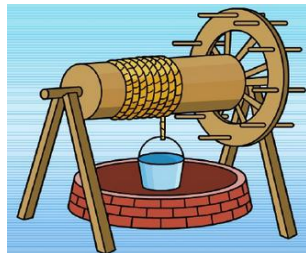


2、至少由一个\_\_\_\_\_和一个\_\_\_\_\_组成。根据绕线的方式不同，可以分为图甲和图乙两种，在滑轮重力的摩擦不考虑的情况下，匀速提升重物时拉力  $F_2 = \frac{1}{2}G$ ； $F_3 = \frac{1}{3}G$ 。若重物上升的高度为  $h$ ，则  $S_2 = 2h$ ； $S_3 = 3h$ 。

3、组装滑轮组方法：首先根据公式  $n = (G_{物} + G_{动}) / F$  求出绳子的股数。然后根据“奇动偶定”的原则。结合题目的具体要求组装滑轮。

### 二、轮轴

1、轮轴是由一个\_\_\_\_\_和一个\_\_\_\_\_组成的，能绕共同轴线旋转的机械，叫做轮轴。半径较大的轮（外环）叫\_\_\_\_\_，半径较小的轮（内环）叫\_\_\_\_\_。轮轴两个环是\_\_\_\_\_。



2、如图所示，\_\_\_\_\_为轮半径，\_\_\_\_\_为轴半径， $F_1$  为作用在轮上的力， $F_2$  为作用在轴上的力，根据\_\_\_\_\_有： $F_1 R = F_2 r$ （动力×轮半径=阻力×轴半径）。

### 三、斜面

1、定义：与\_\_\_\_\_方向有不为零的夹角的平面叫做斜面。斜面是一种\_\_\_\_\_，使用斜面的好处是\_\_\_\_\_，但是要\_\_\_\_\_。斜面高度一定时，斜面越\_\_\_\_\_，使用它就越\_\_\_\_\_。





## 枝繁叶茂

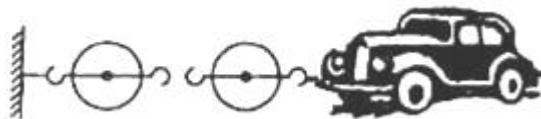
### 一、滑轮组

#### 知识点一：滑轮组

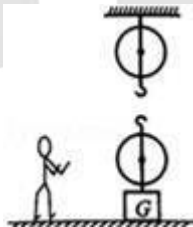
【例 1】下列几种说法中正确的是 ( )

- 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

【例 2】(1) 用滑轮组将陷在泥中汽车拉出来，试在图中画出最省力的绕绳方法；

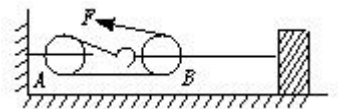


(2) 请在图中用笔画线代替绳子，将两个滑轮连成滑轮组，要求人力往下拉绳使重物升起。



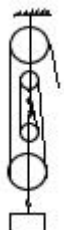
#### 知识点二：滑轮组的应用

【例 3】如图，A、B 两个滑轮中，A 是\_\_\_\_\_滑轮，B 是\_\_\_\_\_滑轮，在不考虑滑轮重和摩擦时，物体与桌面的摩擦力是 90N，匀速移动物体，水平拉力 F 为\_\_\_\_\_。

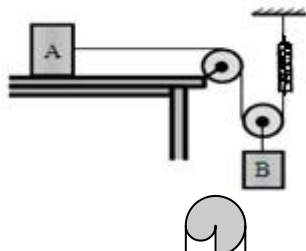


【例 4】用如下图所示的滑轮组提升物体，以及已知物体重 200 牛，物体匀速上升 1 米，不计滑轮组重及摩擦，则 ( )

- 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



【例5】如图所示，物体A重20N，物体B重10N，若此时物体A恰好在水平桌面上向右做匀速直线运动。若用力F向左拉物体A，使物体A向左作匀速直线运动，则拉力F为\_\_\_\_\_N，弹簧测力计的示数为\_\_\_\_\_N。（不计滑轮重及绳子与轮之间的摩擦）



方法与技巧

1、理想滑轮组（不计摩擦和轮重）拉力  $F = G/n$ 。

只忽略轮轴间的摩擦，则拉力  $F = (G_{物} + G_{动})/n$

绳子自由端移动距离是  $n$  倍的重物移动的距离  $S_F(或 v_F) = n h_G(或 v_G)$

2、组装滑轮组方法：首先根据公式  $n = (G_{物} + G_{动})/F$  求出绳子的股数。段数的确定可以采取在动、定滑轮间画一条水平直线，数绳子和直线交点，然后根据“奇动偶定”的原则。结合题目的具体要求组装滑轮。

## 二、轮轴

### 知识点一：轮轴及其应用

【例1】拖拉机起动时的摇把就是一种轮轴。已知摇把手柄长60cm，摇把一端套筒直径6cm，当人用力100N摇动时，套筒处受力是多大？

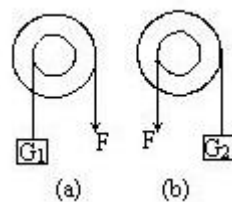
【例2】如图所示两个轮轴使用时，两图中拉力F大小相等，轮轴的轮半径是轴半径的二倍，则所挂重物  $G_1$ 、 $G_2$  的重力比是（ ）

A. 1 : 1

B. 2 : 1

C. 4 : 1

D. 无法判断



方法与技巧

1、轮轴可看作是杠杆的变形。

2、轮轴特点：当把动力施加在轮上，阻力施加在轴上，则动力臂  $l_1 = R$ ，阻力臂  $l_2 = r$ ，根据杠杆的平衡条件： $F_1 l_1 = F_2 l_2$ ，即  $F_1 R = F_2 r$ ，

$\because R > r$ ,

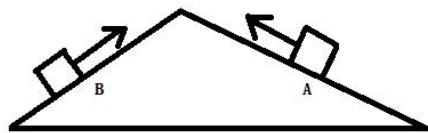
$\therefore F_1 < F_2$ ，即使用轮轴可以省力，也可以改变力的方向，但却费了距离。

### 三、斜面

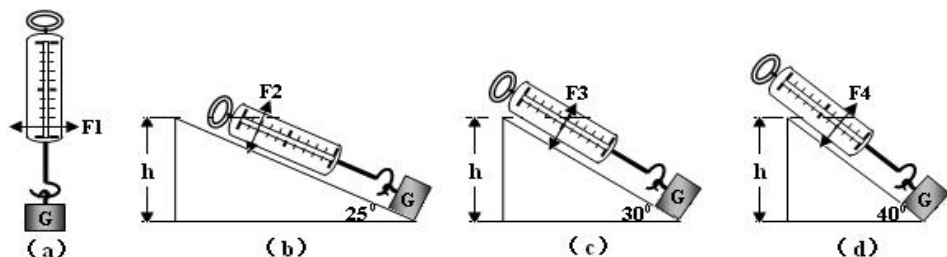
#### 知识点一：斜面及其应用

【例1】如图，用测力计分别沿 A、B 两个面拉动同一物体至相同高度（A、B 两个斜面的光滑程度等情况一样），则测力计的读数将 （ ）

- A. 一样大
- B. 在 A 面拉动时读数大
- C. 在 B 面拉动时读数大
- D. 无法比较



【例2】小明同学在某次课外活动课上设想研究斜面的使用特点。他先用弹簧测力计把重为  $G$  的物体缓慢提起  $h$  高度，此时测力计的示数情况如图（a）所示。再分别用弹簧测力计把该物体沿着倾角不同的光滑斜面拉到  $h$  高度，测力计的示数情况如图（b）、（c）、（d）所示。请仔细观察图中的操作和测力计的示数变化，然后归纳得出初步结论。



- (1) 比较图（a）与（b）〔或（a）与（c）或（a）与（d）〕两图可知：\_\_\_\_\_。
- (2) 比较图（b）与（c）与（d）三图可知：\_\_\_\_\_。

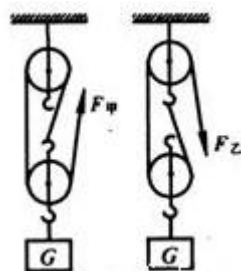
方法与技巧

斜面都能省力，相同斜面，坡度越小越省力，坡度越大越费力。

## 随堂检测

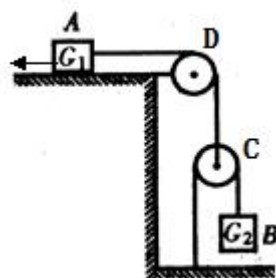
1、如图所示甲、乙两个滑轮组，它们吊着的物体重都是  $G$ ，滑轮重及摩擦均不计。当绳端拉力分别为  $F_{\text{甲}}$  和  $F_{\text{乙}}$  时，物体匀速上升。则  $F_{\text{甲}}$  与  $F_{\text{乙}}$  之比是 ( )

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



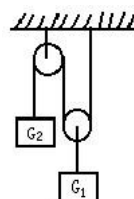
2、如图所示，摩擦不计，滑轮重  $2\text{N}$ ，物重  $10\text{N}$ 。在拉力  $F$  的作用下，物体以  $0.4\text{m/s}$  的速度匀速上升，则 ( )

- A.  $F=5\text{N}$ ，滑轮  $C$  向上的速度是  $0.2\text{m/s}$   
B.  $F=18\text{N}$ ，滑轮  $C$  向上的速度是  $0.2\text{m/s}$   
C.  $F=12\text{N}$ ，物体  $A$  水平向左的速度是  $0.8\text{m/s}$   
D.  $F=22\text{N}$ ，物体  $A$  水平向左的速度是  $0.2\text{m/s}$



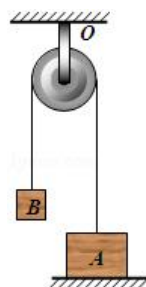
3、如图所示，装置处于静止状态，如果物体的重力为  $G_1$  和  $G_2$ ，在不计滑轮重及绳子摩擦的情况下， $G_1:G_2$  为 ( )

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

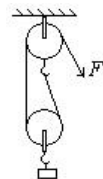


4、如图所示，重物  $A$  放在水平地面上，重物  $B$  通过细绳与重物  $A$  相连，定滑轮固定在天花板上的  $O$  点，重物  $A$  所受重力为  $G_A$ ，重物  $A$  对地面的压力为  $F_A$ ，重物  $B$  所受重力为  $G_B$ ，重物  $B$  所受绳子向上的拉力为  $F_B$ ，定滑轮装置所受总重力为  $G_{\text{定}}$ ，且  $G_A > G_B$ ，不计绳重及滑轮摩擦。当整个装置处于静止平衡状态时，下列说法错误的是 ( )

- A.  $F_A$  与  $G_A$  是一对相互作用力  
B.  $F_A$  大小等于  $G_A$  与  $G_B$  之差  
C.  $F_B$  和  $G_B$  是一对平衡力  
D. 天花板上的  $O$  点受到的向下拉力大小等于  $2G_B + G_{\text{定}}$

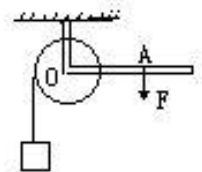


5、如图，用一滑轮来提升物体，不计滑轮和绳子的重力以及摩擦力，若作用在绳子上的力为  $100\text{N}$  时，刚好能使物体匀速上升，则物体重  $\underline{\hspace{1cm}}\text{N}$ ；若绳子移动了  $4\text{m}$ ，则物体要移动  $\underline{\hspace{1cm}}\text{m}$ 。

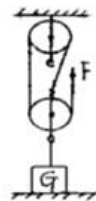




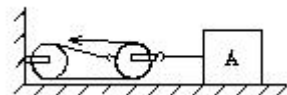
6、如图所示是某轮轴的截面图。轴的直径是 10 厘米，动力  $F$  的作用点  $A$  到轴心  $O$  的距离为 20 厘米。若不计摩擦，用\_\_\_\_\_牛的力可以提起 400 牛的重物。如摇柄转动一圈，可将重物提升\_\_\_\_\_厘米。



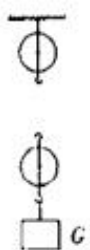
7、如图所示的滑轮组，不计轮轴间摩擦，重物  $G=100\text{N}$ ，每个滑轮重  $20\text{N}$ ，当绳自由端拉力  $F$  竖直向上大小为  $30\text{N}$  时，重物  $G$  对地面的压力为\_\_\_\_\_N，拉力  $F$  为\_\_\_\_\_N 时，恰好能让重物  $G$  匀速上升；若重物  $G$  能以  $0.1\text{m/s}$  的速度匀速上升，则绳自由端向上运动速度为\_\_\_\_\_m/s。



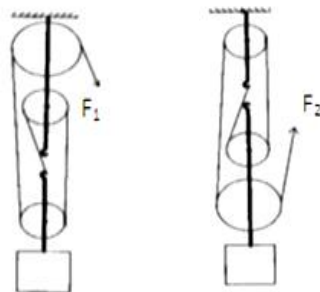
8、如图所示，若拉力  $F=900$  牛顿，物体  $A$  重  $1500$  牛顿，不计滑轮重和绳与滑轮间摩擦。当绳子自由端移动  $3$  米，则沿水平方向匀速拉动物体  $A$  前进时，物体  $A$  与地面间摩擦力为\_\_\_\_\_N，物体  $A$  移动\_\_\_\_\_m。



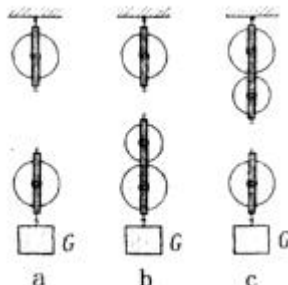
9、如图所示，请画出提升重物最省力的绕法。



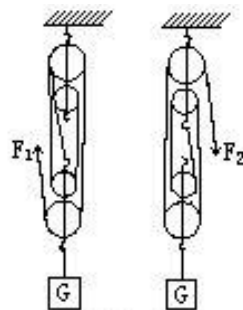
10、如图所示，用两个滑轮组提升相同的重物，物体的质量是  $5\text{m}$ ，在不计摩擦的情况下，拉绳的力  $F_1$  与  $F_2$  之比是多少？



11、程跃要提起重力为 800N 的物体，但是他的最大拉力只有 300N，于是他找来了一些滑轮，想利用滑轮组提起这个重物，已知每个滑轮重 20N，程跃想站在地上向下拉绳，他最好选择图中\_\_\_\_\_滑轮组来提起重物（选填“a”、“b”或“c”）请在所选的图中画出正确的绕绳方法。



12、如图所示的滑轮组，不计滑轮重和摩擦，则  $F_1 = \underline{\hspace{1cm}} G$ ， $F_2 = \underline{\hspace{1cm}} G$ 。



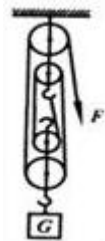
13、小周学过有关“斜面”的知识后提出了一个问题：“斜面的用力大小与斜面的倾斜程度有没有关系？”针对这问题他做了以下探究实验，并记录实验数据如下：

| 实验次数 | 斜面的倾斜程度 | 物体重 G/N | 物体上升高度 h/m | 沿斜面拉力 F/N | 物体移动距离 S/m |
|------|---------|---------|------------|-----------|------------|
| 1    | 较缓      | 5.0     | 0.10       | 1.6       | 0.50       |
| 2    | 较陡      | 5.0     | 0.15       | 2.2       | 0.50       |
| 3    | 最陡      | 5.0     | 0.25       | 3.1       | 0.50       |

通过对上述实验数据的分析，你认为斜面省力情况与斜面倾斜程度的关系是：斜面越陡，\_\_\_\_\_。

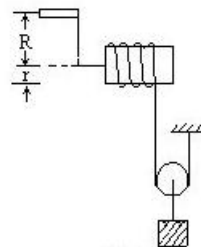
14、用如图所示的滑轮组提升重物，摩擦不计，当重物  $G=1600\text{N}$ 、拉力  $F$  为  $450\text{N}$  时，可使重物匀速上升，求：

- （1）当拉绳的速度为  $2\text{m/s}$  时，可使重物以\_\_\_\_\_的速度匀速上升；
- （2）当被提起的物体重为  $G'=2600\text{N}$  时，拉力  $F'$  为\_\_\_\_\_N 可以使物体匀速上升。

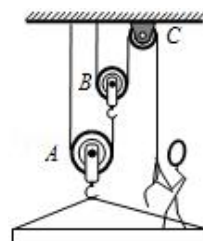




15、如图所示为辘轳和滑轮组合的机械装置。辘轳的轴半径  $r$  为 15 厘米，摇把到轴心线的距离  $R$  为 40 厘米。利用该装置将重 800 牛顿的物体匀速提起。若滑轮及绳重均不计，机件间摩擦也不计，试求摇把上至少应加多大的力？

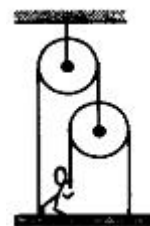


16、如图所示，是一套简易升降装置示意图，其上端固定在楼顶，工人用力拉绳子，装置可使人与工作台升至所需高度，装置中滑轮 A、B、C 的重力分别为 100N、50N、40N，人的重力为 600N，当人用 100N 的拉力向下拉绳子时，地面对工作台的支持力为 450N，则工作台的重力为 \_\_\_\_\_ N。（不计绳重和摩擦）



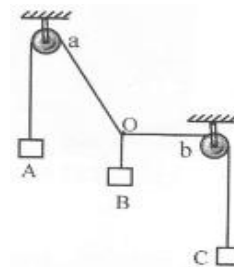
17、如图所示，人的重力为  $G_1$ ，木板的重力为  $G_2$ ，木板长为  $L$ ，若滑轮及绳子质量和摩擦都不计，要使木板处于水平平衡状态，问：

- (1) 人用多大的力拉绳子？
- (2) 人对板的压力为多大？



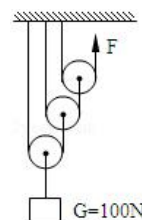
18、如图所示，三根细绳的分别系住 A、B、C 三个物体，它们的另一端分别系于 O 点，a、b 为两定滑轮。整个装置处于平衡状态时，Oa 与竖直方向成  $30^\circ$ ，Ob 处于水平状态。已知 B 的质量为  $m$ ，如果将左边的滑轮 a 水平向左缓慢移动距离  $s$ ，整个装置仍处于平衡状态，则 （ ）

- A. 物体 A、C 的重力之比为 2:1
- B. 物体 A、C 的质量之比为 1:2
- C. 该过程中 A、B 下降，C 上升
- D. 该过程中 A、C 上升，B 下降



19、如图所示，使用滑轮组拉起重  $G=100\text{N}$  的重物，不计轮轴间的摩擦和滑轮的重力，则拉力  $F$  为 （ ）

- A. 25N
- B. 12.5N
- C. 100N
- D. 200N

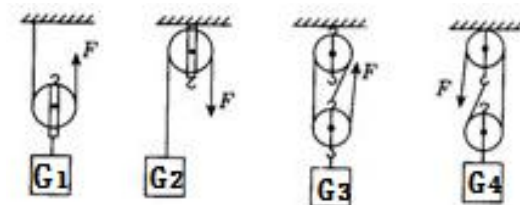




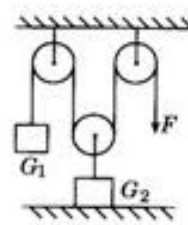
## 瓜熟蒂落

1、如图所示，人对绳的自由端拉力  $F$  都相等，且物体处于静止状态，不计滑轮重和摩擦，比较四个物体重力，最大的是 ( )

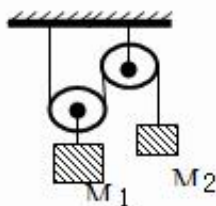
- A.  $G_1$                       B.  $G_2$   
C.  $G_3$                       D.  $G_4$



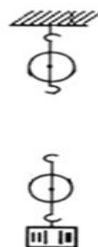
2、如图所示的装置中，已知重物  $G_1=500\text{N}$ ，重物  $G_2=1200\text{N}$ ，在不考虑摩擦和其他阻力情况下，使重物  $G_1$  保持平衡的拉力  $F$  应等于 \_\_\_\_\_ N。



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  $M_2$  应等于 \_\_\_\_\_ kg。

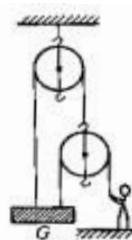


4、用图所示的两个滑轮组成一个滑轮组提升重物，要求绳子的自由端拉过  $3\text{m}$  时，重物升高  $1\text{m}$ ，请在图中画出绳子的绕法。



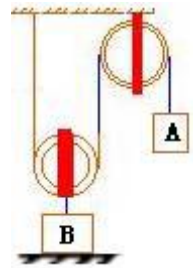
5、如图所示，物体重  $G$  为  $600\text{N}$ ，站在地上的人拉住绳子的一端，使物体在空中静止，若不计滑轮重力和摩擦，则人的拉力为 ( )

- A.  $400\text{N}$                       B.  $300\text{N}$                       C.  $200\text{N}$                       D.  $150\text{N}$



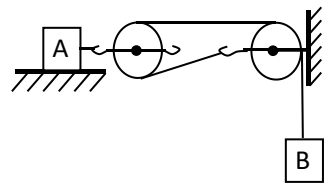
6、A、B 两物体的重力分别为 60N 和 140N，滑轮重忽略不计，如图所示，当 A、B 物体都静止时，A 物体受到的合力及 B 物体对地面的压力分别为 （ ）

- A. 60N; 140N      B. 0; 20N      C. 0; 60N      D. 0; 140N



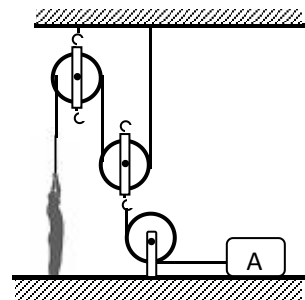
7、如图所示，物体 A 重 120N，在重力为  $G_B$  的物体 B 的作用下在水平桌面上做匀速直线运动，A 与桌面之间的摩擦力为  $f$ 。如果在 A 上加一个水平向左大小为 180N 的拉力  $F$ ，物体 B 匀速上升，不计摩擦、绳重及滑轮重，则下列选项正确的是 （ ）

- A.  $G_B=30N$       B.  $G_B=90N$       C.  $f=180N$       D.  $f=90N$



8、如图所示，体重为 510N 的人，用滑轮组拉重 500N 的物体 A 沿水平方向以 0.02m/s 的速度匀速运动。运动中物体 A 受到地面的摩擦阻力为 200N。动滑轮重为 20N（不计绳重和摩擦，地面上的定滑轮与物体 A 相连的绳子沿水平方向，地面上的定滑轮与动滑轮相连的绳子沿竖直方向）则下列计算结果中，正确的是 （ ）

- A. 绳子自由端受到的拉力大小是 100N  
B. 人对地面的压力为 400N  
C. 人对地面的压力为 250N  
D. 绳子自由端运动速度是 0.01m/s



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

10、如图所示， $G_1=20N$ ，台秤示数 8N，不计滑轮重，物体  $G_2$  重 （ ）

- A. 2N      B. 18N      C. 28N      D. 20N

