

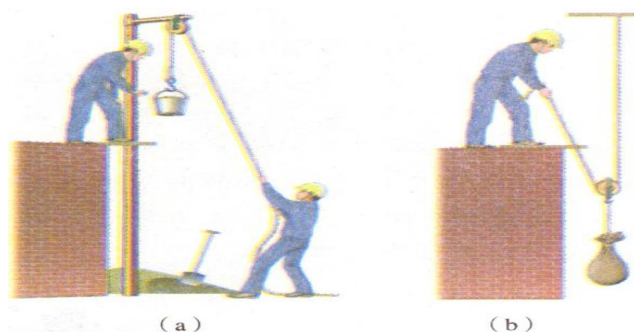
2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题六：探究滑轮的作用

【学习目标】

- 1、理解定滑轮、动滑轮特点、实质及其作用；
- 2、理解滑轮组的作用及滑轮组的装配图。

【要点梳理】

要点一、动滑轮和定滑轮



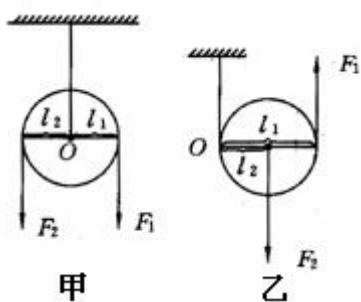
在工作过程中，轴的位置固定不动的滑轮叫做定滑轮；在工作过程中，轴的位置随物体移动的滑轮叫做动滑轮。

要点诠释：

1、定滑轮：如下图甲所示，我们可把一条直径看成杠杆，圆心就是杠杆的支点，因此，定滑轮**实质**是等臂杠杆。

定滑轮的特点是它的转轴（支点）不随货物上下移动。

2、动滑轮，如下图乙所示，特点是它的转动轴会随物体上下移动，它**实质**是动力臂为阻力臂 2 倍的省力杠杆，它的转动轴是阻力作用点。



3、定滑轮和动滑轮的作用

使用定滑轮虽然不能省力，但可以改变用力方向，给工作带来方便。

使用动滑轮可以省力，但要多移动距离。

要点二、滑轮组

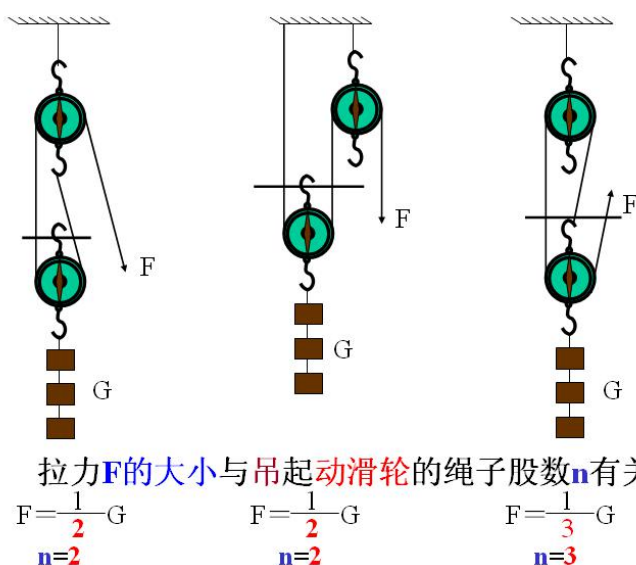
把定滑轮和动滑轮组合在一起，构成滑轮组。

要点诠释：

1、特点：既可省力，又可以改变用力方向。但费距离。

2、结论：

在使用滑轮组吊重物时，若动滑轮重和摩擦不计，动滑轮被几股绳子吊起，所用的力就是物重的几分之一。



如果考虑动滑轮的重力，则有 $F = \frac{G_{物} + G_{动}}{n}$

要点三、根据要求设计滑轮组

1、根据要求确定动滑轮上绳的段数。

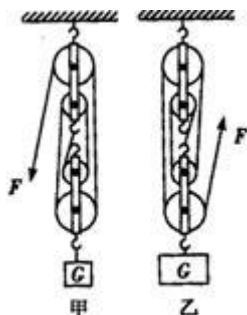
2、根据绳的段数，确定动滑轮的个数：一个动滑轮可拉2段绳，还能改变用力方向；但也可以拉三段绳，但就不能改变用力方向了。

设想如果需要n段绳（n为偶数）那么就需要n/2个动滑轮和n/2个定滑轮穿绳组装时，绳的固定端要固定在定滑轮下的挂钩上（这叫做“偶定”），若不改变力的方向，还可少用一个定滑轮，即 $\frac{n}{2} - 1$ 个定滑轮。

如果n为奇数，则需要 $\frac{n-1}{2}$ 个动滑轮和同样数目的定滑轮，穿绳时，绳的固定端要拴在

动滑轮上方的挂钩上（这叫做“奇动”），这不能改变用力方向，如果还想改变用力方向，就应再加一个定滑轮，即 $\frac{n+1}{2}$ 个定滑轮。

上述方法叫“奇动偶定”，如下图所示。



【典型例题】

类型一、定滑轮和动滑轮

1、高高的旗杆顶端有个能绕着固定轴心转动的小轮子，站在地面的旗手缓缓向下拉绳子时，国旗会徐徐上升，关于这个小轮子的说法中不正确的是（ ）

- A. 这种小轮子我们称为定滑轮
- B. 这种小轮子实质是等臂杠杆，不能省力
- C. 使用这种小轮子的目的是为了省距离
- D. 使用这种小轮子的目的是为了改变力的方向



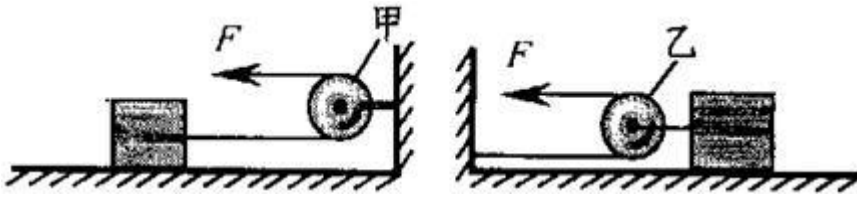
【答案】C

【解析】根据生活经验可知：旗杆顶部小轮子不随国旗的移动而移动，属于定滑轮，定滑轮实质是等臂杠杆，使用定滑轮只能改变力的方向，而不能省力，也不能省距离；故选项 ABD 正确，选项 C 错误，故选：C。

【总结升华】本题主要考查学生对定滑轮工作特点的了解和掌握，是一道基础题。

举一反三：

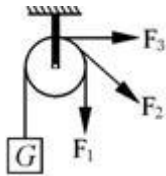
【变式】如图是滑轮的两种用法，以下说法中正确的是（ ）



- A. 甲是动滑轮，使用时不能省力
- B. 乙是动滑轮，使用时可以省力
- C. 甲是定滑轮，使用时可以省力
- D. 乙是定滑轮，使用时不能省力

【答案】B

2、施工中，一工人利用如图所示的滑轮，若沿不同方向将一桶泥沙提到高处（不计摩擦），那么工人用的拉力是：（ ）



- A. F_1 大
- B. F_2 大
- C. F_3 大
- D. 一样大

【答案】D

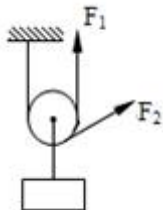
【解析】因为定滑轮相当于一等臂杠杆，只能改变力的方向，而不省力，故定滑轮拉同一重物 G ，沿三个不同方向，用的拉力大小相等。

【总结升华】本题主要考查学生对定滑轮工作特点的了解和掌握。

举一反三：

【变式】如图所示，通过动滑轮匀速提起重物 G 时，向三个方向拉动的力分别为 F_1 、 F_2 （ ）

- A. F_1 最大
- B. F_2 最大
- C. 不确定
- D. 一样大



【答案】B

3、如图用一个动滑轮提升重为 $20N$ 的物体，当匀速向上拉动时，弹簧秤的示数为 $12N$ ，若不计摩擦，拉力 F 和动滑轮的重力的大小是（ ）



- A. 拉力 F 为 12N ，动滑轮重 4N
- B. 拉力 F 为 20N ，动滑轮重 2N
- C. 拉力 F 为 20N ，动滑轮重 4N
- D. 拉力 F 为 12N ，动滑轮重 2N

【思路点拨】在不计摩擦的情况下，绳子的绕线决定滑轮组的使用效果，有几段绳子承担动滑轮和物体的重力，拉力就是动滑轮和物体总重的几分之一。

【答案】A

【解析】同一根绳子上的拉力都相等，因此拉力 F 就等于弹簧秤的示数 12N ；

重物 and 动滑轮的总重由 2 段绳子承担，则有 $2F = G_{\text{物}} + G_{\text{轮}}$ ， $G_{\text{轮}} = 2F - G_{\text{物}} = 2 \times 12\text{N} - 20\text{N} = 4\text{N}$

【总结升华】注意有几段绳子承担动滑轮和物体的重，拉力就是动滑轮和物体总重的几分之一是在不计摩擦的条件下。

举一反三：

【变式】如下图所示装置，用两个滑轮分别拉同一个物体在水平面上做匀速直线运动，物体重为 60N ，水平面与物体间的摩擦力为 20N ，不考虑其他摩擦，则 $F_1 = \underline{\quad}\text{N}$ ， $F_2 = \underline{\quad}\text{N}$ 。



【答案】20 10

类型二、滑轮组

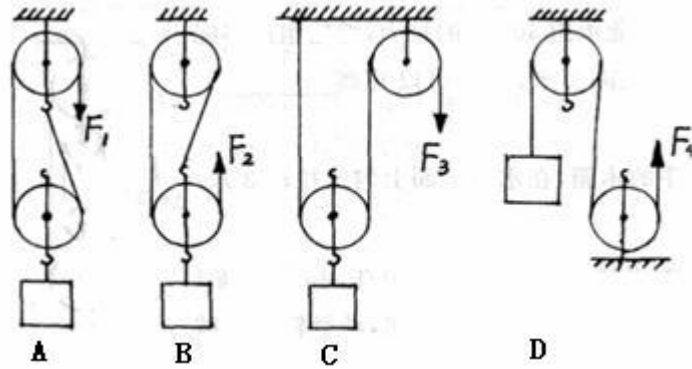
- 4、关于使用滑轮组的论述，较全面的是（ ）
- A. 既可以省力，又可以省距离
 - B. 有时既能省力，又能改变力的方向
 - C. 一定可以省力，但不能改变力的方向
 - D. 一定可以改变力的方向，省力与否要具体分析

【答案】B

【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。

【总结升华】此题主要考查了滑轮组的特点。

5、如图所示，用滑轮组提起物重相等的物体，若忽略动滑轮的重和摩擦时，所用的拉力最大的是：



【答案】D

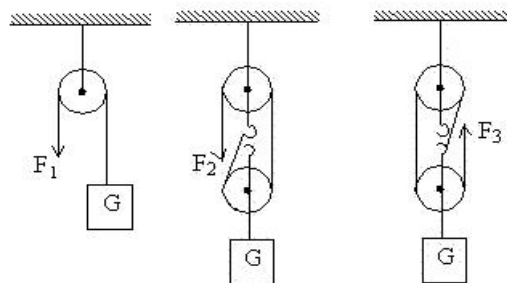
【解析】本题考查作用在绳子末端的拉力大小如何确定。运用隔离法，假想把定滑轮和动滑轮从中间隔断，再看隔离后，留在动滑轮及货物上相关线头有几个，就是几段绳子吊着重物，则每段绳子的拉力 $F=G/n$ 。（动滑轮重和摩擦力不计）同学们要特别注意第四幅图，根据滑轮定义此图中两个滑轮均为定滑轮，所以并不省力，拉力 $F=G$ 。

【总结升华】根据题意，不考虑滑轮重力及摩擦，理想的滑轮组（不计轮轴间的摩擦和动滑轮的重力）拉力 $F=G/n$ 。

举一反三：

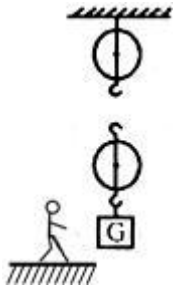
【变式】用图所示的装置先后匀速提升同一物体 G ，若不考虑滑轮重力及摩擦，则作用于绳子自由端的拉力 F_1 、 F_2 和 F_3 的大小是

- A. F_1 较大
- B. F_2 较大
- C. F_3 较大
- D. $F_1=F_2=F_3$

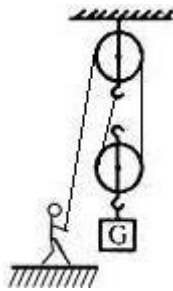


【答案】A

6、小明家住二楼，正装修房子，小明站在地面上，用如图所示的器材，请帮他设计一较省力的方法，把材料送到二楼窗口去。



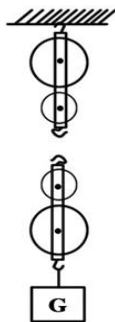
【答案与解析】人在地面上向下用力，且是一个定滑轮和一个动滑轮，故由两根绳子承担物重，绳子固定在定滑轮上。所以该图为



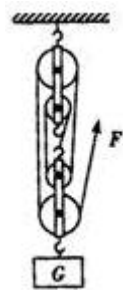
【总结升华】本题考查了滑轮组的组装，组装滑轮组要按照“奇动偶定”的原则。

举一反三：

【变式】如图所示，用滑轮组提升重物，请在图中画出滑轮组最省力的绕线方式。



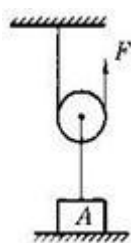
【答案】



类型三、综合应用

7、如图所示，物体 A 的重力为 G，不计滑轮重和摩擦。当 $F = \underline{\quad} G$ 时，才能把物体 A 匀

速提起；若 $F = \frac{2}{5}G$ ，则重物对地面的压力为____G。



【思路点拨】根据动滑轮的特点：省一半力和物体的受力情况分析。

【答案】 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{5}$

【解析】

本题使用了一个动滑轮，故有当 $F = \frac{1}{2}G$ 时，才能把物体A匀速提起；

若 $F = \frac{2}{5}G$ ，则轴上的绳子对重物的拉力 $= 2 \times \frac{2}{5}G = \frac{4}{5}G$ ，物体的重力为G，且物体静止，

则重物受到的支持力为 $\frac{1}{5}G$ ，支持力与重物对地面的压力是一对相互作用力，都

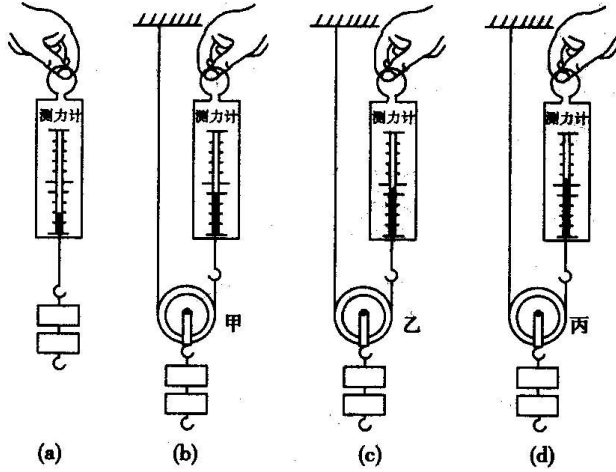
为 $\frac{1}{5}G$

【总结升华】本题考查了动滑轮的应用、平衡状态的物体的受力分析及相互作用力的应用。

习题精练（1）

- 1、定滑轮实质是一个 _____ 杠杆，所以使用定滑轮不省力。
- 2、使用定滑轮 _____ 力，但能够 _____ 力的方向，给工作带来方便。
- 3、使用时，滑轮的轴随物体（阻力）一起 _____，这样的滑轮叫动滑轮，动滑轮实质是一个 _____ 杠杆。
- 4、使用动滑轮可以 _____ 的力，但是要 _____ 的距离。
- 5、在使用滑轮组时，动滑轮和重物（阻力）由几段绳子来承担，那么所需要的拉力就为它们的 _____。

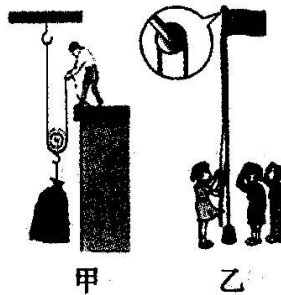
6、某小组同学研究动滑轮的使用特点，他们先用弹簧测力计缓慢提起钩码，如图(a)所示，再分别用重力不同的动滑轮甲、乙、丙 ($G_{甲} > G_{乙} > G_{丙}$) 缓慢提起相同钩码，如图(b)、(c)、(d)所示。请仔细观察图示的操作和弹簧测力计的示数，然后归纳得出结论。



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

(2) 比较图(b)、(c)与(d) 三图可得_____。

7、观察图中人们利用简单机械的情景。其中，甲的目的是_____，乙的目的是_____。

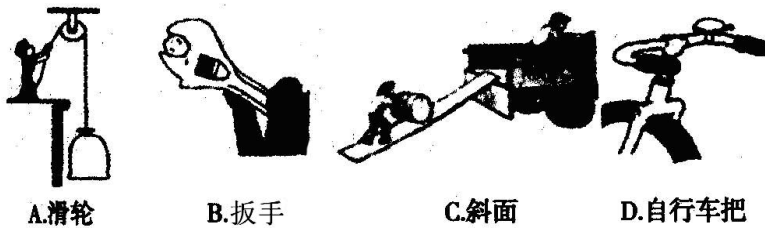


二、选择题

8、(多选) 使用最简单的滑轮组将物体提升 1m，拉力需要拉动绳的自由端移动 ()

- A. 1m B. 2m C. 3m D. 以上情况都可能

9、下图所示的机械中，一定不省力的是 ()



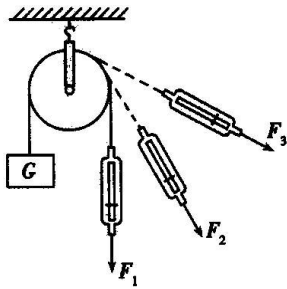
A. 滑轮

B. 扳手

C. 斜面

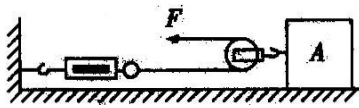
D. 自行车把

10、小明同学按图所示的方法进行实验探究，分别得到三组数据： F_1 、 F_2 、 F_3 。下面的几种判断中正确的是 ()



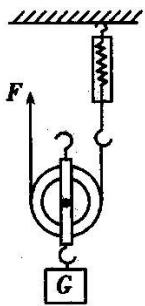
- A. $F_1 > F_2 > F_3$ B. $F_1 < F_2 < F_3$ C. $F_2 > F_1 > F_3$ D. $F_1 = F_2 = F_3$

11、在水平桌面上放一个 200 N 的物体，物体与桌面间的摩擦力为 40 N，现用如图所示的装置匀速移动物体，在不计滑轮重力和滑轮间摩擦的情况下，水平拉力 F 是（ ）



- A. 200 N B. 100 N C. 80 N D. 20 N

12、如图所示，动滑轮重为 1 N，绳子自由端的拉力为 5 N，则重物 G 和弹簧测力计的读数为（ ）

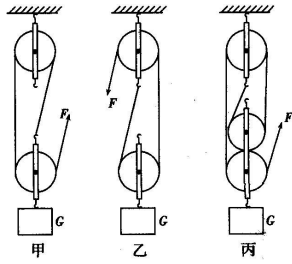


- A. G 为 4N，弹簧测力计读数为 5 N
 B. G 为 9N，弹簧测力计读数为 10 N
 C. G 为 10N，弹簧测力计读数为 5 N
 D. G 为 9N，弹簧测力计读数为 5 N

13、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. 肯定可以改变力的方向，省力与否要具体分析
 D. 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

14、小明用一个滑轮组把重物提起了 0.5 m，绳子的自由端移动了 1.5 m，则小明所用的滑轮组可能是图中的哪一个？（ ）



- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 三个都可以

15、在不计机械自重和摩擦的情况下，用 10 N 的拉力不能刚好提起重 20 N 物体的简单机械是 ()

- A. 一个动滑轮 B. 一个定滑轮
C. 杠杆 D. 一个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组

三、作图题

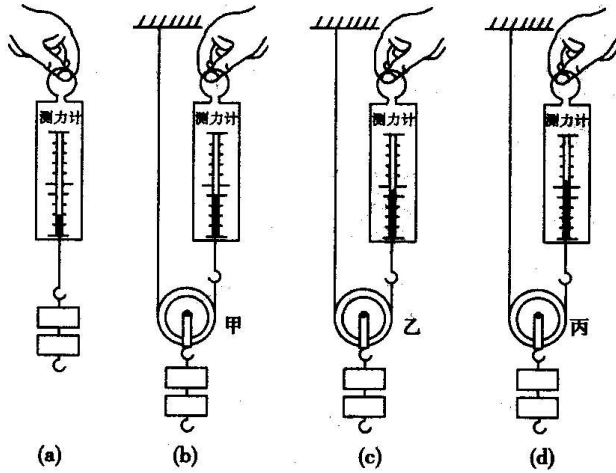
16、请你设计一个滑轮组，并画出组装图，具体要求如下：

- (1) 穿绕滑轮的绳子最大承受力是 800 N ，需要挂重物的重力是 3300 N (滑轮重及摩擦、绳重不计)；
(2) 所用滑轮的个数最少。

习题精练 (2)

一、填空题

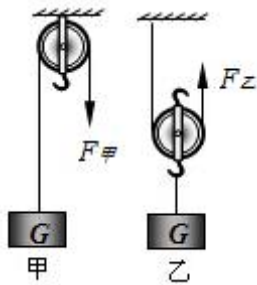
1、某小组同学研究动滑轮的使用特点，他们先用弹簧测力计缓慢提起钩码，如图(a)所示，再分别用重力不同的动滑轮甲、乙、丙 ($G_{\text{甲}} > G_{\text{乙}} > G_{\text{丙}}$) 缓慢提起相同钩码，如图(b)、(c)、(d) 所示。请仔细观察图示的操作和弹簧测力计的示数，然后归纳得出结论。



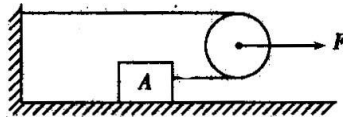
(1) 比较图(a)与(b) [(a)与(c)或(a)与(d)]两图可得：_____；

(2) 比较图(b)、(c)与(d)三图可得_____。

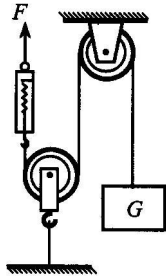
2、如图所示，用两个完全相同的滑轮，分别以图中的两种方式将重为 G 的物体匀速提升相同的高度（绳重、摩擦不计），使用_____（选填“甲”或“乙”）滑轮可以改变用力方向，所用拉力 $F_{甲}$ _____（选填“大于”、“等于”或“小于”） $F_{乙}$ 。



3、如图所示，物体 A 的重力为 200 N，当通过滑轮用力 F 拉着它在地面上匀速滑动时，它与地面间的摩擦力为 30 N，不计滑轮重及它与绳子间的摩擦，拉力 F 的大小为_____N。



4、下图是用滑轮匀速提起重物的示意图，若重物 $G=200\text{N}$ ，则弹簧测力计的示数为_____N。（不计摩擦）



5、图中所示滑轮是_____滑轮(填“动”或“定”),若弹簧测力计示数为 150N,滑轮重 30N,则物体重_____N(不计摩擦)。

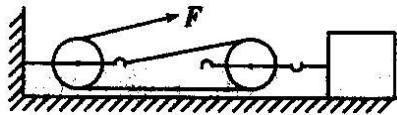


6、如图所示用滑轮组提起重物,若不计摩擦和滑轮的重力,所用拉力是物重的_____倍。如果要把重物提高 1m,绳子自由端向上拉动的距离是_____m。



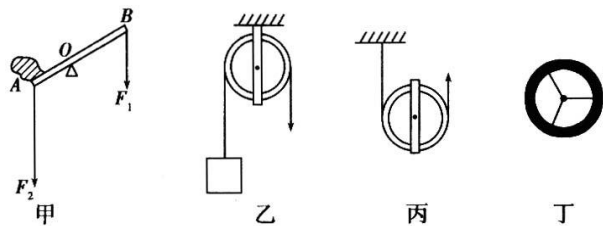
二、选择题

7、如图所示,绳及滑轮重不计,绳与滑轮的摩擦不计。若已知用 $F=30\text{N}$ 的拉力可使物体沿水平地面匀速运动,那么,下列所求物理量正确的是()



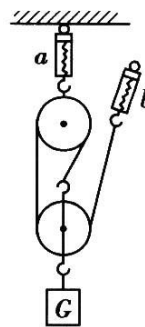
- A. 可求物体重为 60 N
- B. 可求物体重为 90 N
- C. 可求物体受的摩擦力为 60 N
- D. 可求物体受的摩擦力为 90 N

8、对图所示的几种简单机械,下列说法中,正确的是()



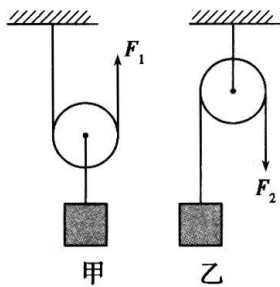
- A. 甲图所示的装置中 OB 是动力臂
- B. 使用乙图所示的装置可省一半力
- C. 丙图所示的装置是一种等臂杠杆
- D. 丁图所示的汽车驾驶盘也是一种简单机械

9、如图所示是由一个动滑轮和一个定滑轮组成的滑轮组。a、b 为两个弹簧测力计，不计滑轮重及摩擦。当匀速提升的重物 $G=300\text{N}$ 时，a、b 两弹簧测力计上的示数应为()



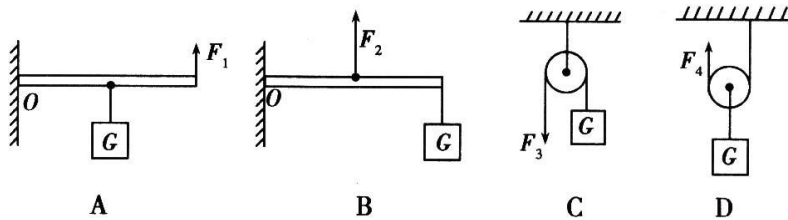
- A. 300 N、100 N
- B. 200 N、100 N
- C. 300 N、150 N
- D. 100 N、100 N

10、如图所示，用两个滑轮匀速提起两个物体，甲、乙两个滑轮提起重物的质量相等，不计摩擦和绳重，若 $F_1 > F_2$ ，则说明了 ()



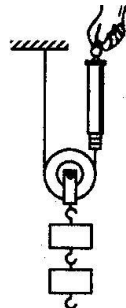
- A. 使用定滑轮比使用动滑轮省力
- B. 动滑轮的重力大于物体的重力
- C. 使用动滑轮不省力
- D. 动滑轮的重力小于物体的重力

11、用下图所示的简单机械，使重量同为 G 的物体都处于静止状态，其中用力最大的是(均不计摩擦)()



三、实验与作图题

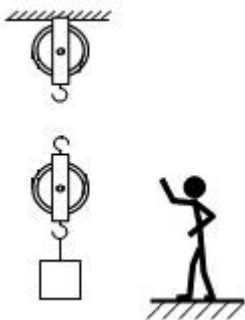
12. 小军同学为了探究“使用动滑轮的省力情况”，使用了如图所示的实验装置。实验前，小军用弹簧测力计测得动滑轮的重力为 1.0N，每个钩码的重力为 0.5N。实验过程中，小军多次改变动滑轮所挂钩码的数量，分别记下每次所挂钩码的重力及对应的弹簧测力计示数，并将其填写在预先设计好的记录表中。



动滑轮重 G_0/N	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
所挂钩码的 重力 G/N	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
弹簧测力计 的示数 F/N	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5

分析实验数据可以得出，在忽略摩擦、绳重及实验误差的条件下，弹簧测力计的示数 F 与钩码的重力 G 以及动滑轮的重力 G_0 的关系为_____；在动滑轮的重力大于或等于物体重力的条件下，使用动滑轮_____。

13、图中，一个站在地面上的工人利用滑轮组，省力地将重物提起来，请画出滑轮组的绕线。



14、请根据图所示的情景，仿照示例写出两条有价值的信息。

示例：小明使用的滑轮组中绳子的根数为 6 根。



信息 1: _____。

信息 2: _____。

四、计算题

15、用如图所示的滑轮组匀速提升重物，不计绳重，物体重 100N ，动滑轮重 20N ，在 10s 内物体被提升了 2m 。

求：(1) 拉力 F 的大小是多少？

(2) 拉力 F 的功率是多少。



习题精练 (1) 参考答案

一、填空题

1、【答案】等臂

【解析】定滑轮的实质是动力臂等于阻力臂的杠杆，属于等臂杠杆，故其动力等于阻力，

所以使用定滑轮不省力，但能改变力的方向，故答案为：等臂。

2、【答案】不省 ； 改变

3、【答案】运动 ； 动力臂为阻力臂二倍

4、【答案】省一半 ； 多费一倍

5、【答案】几分之一

6、【答案与解析】

(1) (缓慢提起相同重物)使用动滑轮能省力，但不能改变用力方向；

(2)使用动滑轮(缓慢)提起相同重物时，动滑轮的重力越小，所用的拉力越小。

7、【答案】省力 ； 改变力的方向

【解析】动滑轮能省力，但不能改变力的方向；定滑轮能改变力的方向，但不省力。

二、选择题

8、【答案】BC

【解析】

(1) 由定滑轮绕起，如图甲所示：



由图甲可知，承担物重的绳子的股数： $n=2$ ，则绳子自由端移动的距离 $s=nh=2 \times 1\text{m}=2\text{m}$ ，故 B 正确；

(2) 由动滑轮绕起，如图乙所示：



由图乙可知，承担物重的绳子的股数： $n=3$ ，则绳子自由端移动的距离 $s=nh=3 \times 1\text{m}=3\text{m}$ ，故 C 正确，

故选：BC。

9、【答案】A

【解析】选项 A 中的滑轮是定滑轮，使用定滑轮不能省力。

10、【答案】D

【解析】向不同方向拉定滑轮时，它的动力臂及阻力臂均为轮的半径。

11、【答案】D

【解析】动滑轮可以省一半的力，而动滑轮克服的是物体与桌面间的摩擦力。

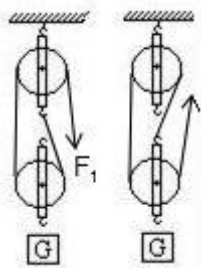
12、【答案】D

【解析】滑轮为动滑轮，两段绳子对动滑轮的拉力相等，弹簧测力计的读数也为 5N；

$$G_{\text{重物}} = G_{\text{总}} - G_{\text{动滑轮}} = 2 \times 5\text{N} - 1\text{N} = 9\text{N}。$$

13、【答案】D

【解析】A、如图所示，滑轮组有三段绳子，力的方向向上，因此可以省力但不能改变力的方向，故 A 不合题意；B、如图所示，滑轮组有两段绳子，力的方向向下，因此可以省力，同时能改变力的方向，故 B 不合题意；C、图中两个滑轮组一定省力，左图能改变力的方向，但右图不能改变力的方向，故 C 不符合题意；D、左图滑轮组能省力、能改变力的方向；右图滑轮组能省力，不能改变力的方向，故 D 符合题意；故选 D。



14、【答案】A

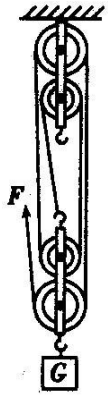
【解析】使用滑轮组提起重物，凡是与动滑轮相连的绳子均被提起，因此承担重物的绳子有几股，手移动的距离就是重物移动距离的几倍。图甲重物由 3 段绳子来承担，手移动的距离是物体移动距离的 3 倍。

15、【答案】B

【解析】使用定滑轮不省力，故它不能用 10N 的力提起 20N 的物体。

三、作图题

16、【答案与解析】承担总重的绳子段数 $n = \frac{3300\text{N}}{800\text{N}} = 4.125$ ，故需要两个定滑轮和两个动滑轮组成滑轮组，且绕线起自动滑轮。如图所示



习题精练（2）参考答案

一、填空题

1、【答案与解析】

- (1) (缓慢提起相同重物)使用动滑轮能省力，但不能改变用力方向；
 (2) 使用动滑轮(缓慢)提起相同重物时，动滑轮的重力越小，所用的拉力越小。

2、【答案】甲；大于

【解析】甲图是一个定滑轮，定滑轮的特点是能够改变力的方向，但是不能省力，绳重、摩擦不计，因此 $F_{甲}=G$ ；乙图是一个动滑轮，动滑轮重一般都小于物重，动滑轮的特点是能够省一半力，所以 $F_{甲}>F_{乙}$ 。故答案为：甲；大于。

3、【答案】60

【解析】动滑轮拉着物体在地面上匀速运动，此时在水平方向上，滑轮对物体的拉力和物体与地面间的摩擦力是一对平衡力，故滑轮对物体的拉力等于摩擦力为 30 N，而滑轮对物体的拉力是拉力 F 的 0.5 倍。

4、【答案】200

5、【答案】动；270

6、【答案】 $\frac{1}{3}$ ；3

二、选择题

7、【答案】C

【解析】物体在水平方向上受到的平衡力是滑轮组的拉力和摩擦力，滑轮组对它的拉力是由两段绳子承担的。

8、【答案】D

【解析】甲图误把杠杆的长度当成了力臂；乙图是一个定滑轮，它不省力；丙图是一个动滑轮，是动力臂为阻力臂二倍的杠杆；丁图所示的汽车驾驶盘是一个轮轴，它也是一种简单机械。

9、【答案】B

【解析】重物由三段绳子承担，故弹簧测力计 b 的示数为 $\frac{1}{3}G = 100\text{N}$ ，弹簧测力计 a 则承担了两段绳子的力，故为 $2 \times 100\text{N} = 200\text{N}$ 。

10、【答案】B

【解析】使用定滑轮时 $F_2 = G_{\text{物}}$ ，而用一个动滑轮提起物体所用的力 $F_1 = \frac{G_{\text{物}} + G_{\text{动}}}{2}$ ，现 $F_1 > F_2$ ，即 $F_1 > G_{\text{物}}$ ，说明动滑轮重力大于物体的重力。

11、【答案】B

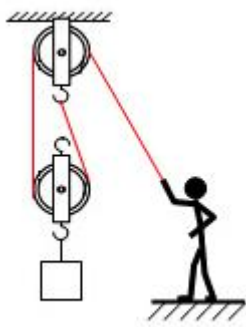
【解析】选项 A 和 B 中各是一个杠杆，其中 A 图中的杠杆的动方臂大于阻力臂，是一个省力杠杆，故 $F_1 < G$ ；而 B 图中的杠杆是一个费力杠杆，故 $F_2 > G$ ；选项 C 中是一个定滑轮，定滑轮不省力，故 $F_3 = G$ ；选项 D 中是一个动滑轮，可以省一半的力，故 $F_4 < G$ 。综上所述， F_2 最大。

三、实验与作图题

12、【答案】 $F = \frac{1}{2}(G + G_0)$ ；并不省力

【解析】分析实验数据中三个物理量的大小会得出 $F = \frac{1}{2}(G + G_0)$ 的关系，进而比较 1、2 两次数据和关系式，会发现当动滑轮的重力大于或等于物体重力的条件下，拉力并不小于物重。

13、【答案】如图所示



14、【答案与解析】

根据图所示的情景可看到人轻松拉起摩托车和滑轮的个数得出信息：

信息 1：使用滑轮组可以省力，又可以改变力的方向。

信息 2：使用了由三个动滑轮和三个定滑轮组成的滑轮组。

四、计算题

15、【答案与解析】

$$(1) F = \frac{1}{2}(G + G_{\text{动}}) = \frac{1}{2}(100N + 20N) = 60N$$

(2) 拉力移动距离： $s=2h=2 \times 2m=4m$ ，

$$\text{拉力的功率 } P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = \frac{60N \times 4m}{10s} = 24 \text{ W}$$