

10.2 滑轮及其应用

一、单选题

1. 关于滑轮、滑轮组，下列说法中正确的是（ ）

- A. 定滑轮可以省力
- B. 定滑轮是等臂杠杆
- C. 只使用动滑轮就会改变力的方向
- D. 使用滑轮组既可以省力，又可以省距离

【答案】B

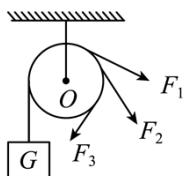
【解析】AB. 定滑轮实质是等臂杠杆，不省力也不费力，故 A 错误，B 正确；

C. 动滑轮可以省力，但不能改变力的方向，定滑轮可以改变力的方向，但不能省力，只使用动滑轮不会改变力的方向，故 C 错误；

D. 滑轮组既可以改变力的方向，也可以省力，机械可以省力或省距离，但不能既省力又省距离，机械不能省功，所以滑轮组不可以省距离，故 D 错误。

故选 B。

2. 如图所示，小明先后用 F_1 、 F_2 、 F_3 的力匀速拉起重物，若摩擦不计，则（ ）



- A. F_1 大于 F_2
- B. F_1 大于 F_3
- C. F_1 等于 F_2
- D. F_2 小于 F_3

【答案】C

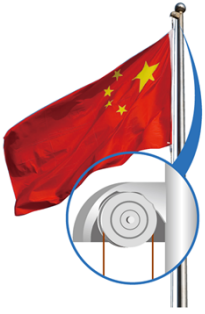
【解析】使用定滑轮时，若摩擦不计，绳子自由端的拉力等于物重。即

$$F_1 = F_2 = F_3 = G$$

定滑轮只起到了改变拉力方向的作用，而对力的大小并未造成影响。

故选 C。

3. 如图是学校旗杆顶上的一个滑轮，升旗时往下拉动绳子，国旗就会上升。下列对于滑轮的说法，正确的是（ ）



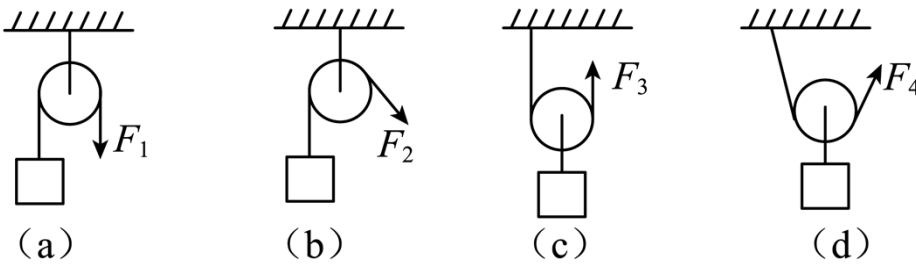
- A. 这是一个定滑轮，可省力 B. 这是一个动滑轮，可省力
C. 这是一个定滑轮，可改变力的方向 D. 这是一个动滑轮，可改变力的方向

【答案】C

【解析】旗杆顶上滑轮的轴固定在旗杆上，所以该滑轮是一个定滑轮，定滑轮不能省力，其优点是可以改变力的方向。

故选 C。

4. 如图所示，分别用 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 匀速提升同一重物，若不计滑轮自身的重力及摩擦，则 ()



- A. $F_1 = F_2 > F_3 = F_4$ B. $F_1 = F_2 > F_4 > F_3$
C. $F_1 = F_2 > F_3 > F_4$ D. $F_1 > F_2 > F_3 > F_4$

【答案】B

【解析】a、b 图是定滑轮，只能改变力的方向，不省力也不费力，故

$$F_1 = F_2 = G$$

c 图用的是动滑轮，能够省一半的力，故 $F_3 = \frac{1}{2}G$ ，d 图用的是动滑轮，拉力与竖直方向有夹角，由于夹角越大，拉力越大，所以 $F_4 > \frac{1}{2}G$ ，所以

$$F_1 = F_2 > F_4 > F_3$$

故 ACD 不符合题意，B 符合题意。

故选 B。

5. 在日常生活中，能用 100N 的拉力提起重 150N 的物体的简单机械是 ()

- ① 杠杆

②斜面

③一个定滑轮

④一个动滑轮

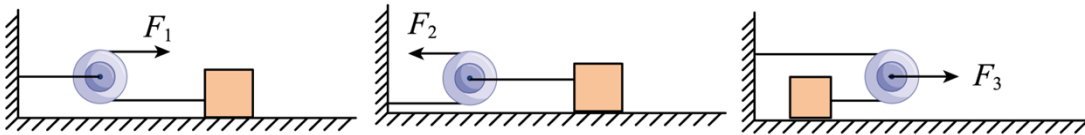
- A. 只有①②③ B. 只有①②④ C. 只有①③④ D. 只有②③④

【答案】B

【解析】要用 100N 的拉力要提起重 150N 的物体，使用的机械一定是能省力的机械，而在杠杆、斜面和动滑轮能达到省力的目的，只有定滑轮不能达到省力的目的，所以用 100N 的拉力能提起重 150N 的简单机械是杠杆①、斜面②和动滑轮④。故 ACD 不符合题意，B 符合题意。

故选 B。

6. 如图所示，三个滑轮拉同一物体在同一水平面做匀速直线运动，所用拉力分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 ，那么这三个力的关系是（ ）



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

【答案】D

【解析】三幅图物体重力与接触面粗糙程度相同，则与地面摩擦力相同，第一幅图为定滑轮，只改变力的方向，则拉力为

$$F_1 = f$$

第二三幅图为动滑轮，根据绳子段数关系可知，拉力分别为

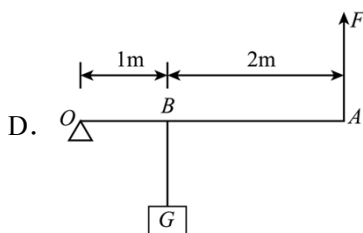
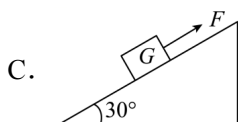
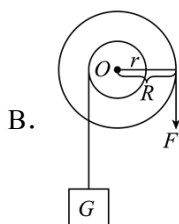
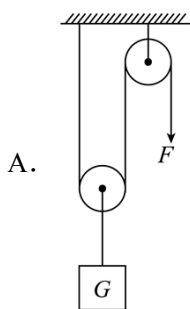
$$F_2 = \frac{f}{2}, F_3 = 2f$$

综合可得

$$F_3 > F_1 > F_2$$

故选 D。

7. 如图所示，简单机械均不计摩擦，图中 $R = 2r$ ，其中最省力的是（ ）



【答案】D

【分析】(1)图中使用的是滑轮组， $n=2$ ，简单机械的自重、摩擦均不计，拉力 $F=\frac{1}{2}G$ ；

(2)图中使用的是轮轴，动力作用在轮上，由杠杆平衡条件可知， $FR=Gr$ 据此求拉力大小；

(3)简单机械的自重、摩擦均不计，使用斜面时 $Fs=Gh$ ，据此求力 F 大小；

(4)求出动力臂和阻力臂的大小，利用杠杆平衡条件求 F 的大小。

【解析】A. 图中使用的是滑轮组， $n=2$ ，简单机械的自重、摩擦均不计，拉力 $F=\frac{1}{2}G$ ，故 A 不符合题意；

B. 图中使用的是轮轴，动力作用在轮上，由杠杆平衡条件可知， $FR=Gr$ ，拉力 $F=\frac{r}{R}G=\frac{1}{2}G$ ，故 B 不符合题意；

C. 在直角三角形中，斜面夹角为 30° ，则斜面高等于斜面长的 $\frac{1}{2}$ ，由 $Fs=Gh$ 得， $F=\frac{h}{s}G=\frac{1}{2}G$ ，故 C 不符合题意；

D. 动力臂

$$L_1=1\text{m}+2\text{m}=3\text{m}$$

阻力臂 $L_2=1\text{m}$ ，由杠杆平衡条件可得

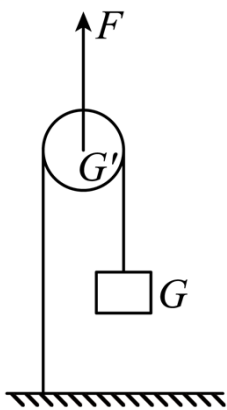
$$FL_1=GL_2$$

$$F=\frac{1}{3}G$$

故 D 符合题意。

故选 D。

8. 物体重 200N，滑轮重 20N 使物体匀速上升 1m，不计摩擦，则 ()



- A. $F = 420\text{N}$ ，滑轮向上移动 0.5m
 B. $F = 420\text{N}$ ，滑轮向上移动 2m
 C. $F = 110\text{N}$ ，滑轮向上移动 0.5m
 D. $F = 110\text{N}$ ，滑轮向上移动 2m

【答案】A

【解析】这是动滑轮的一种特殊使用方法，它的特点是费 1 倍的力却省一半的距离。所以，施加的力

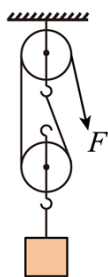
$$F = 2G + G' = 2 \times 200\text{N} + 20\text{N} = 420\text{N}$$

拉力作用点移动的距离

$$s = \frac{1}{2}h = \frac{1}{2} \times 1\text{m} = 0.5\text{m}$$

故选 A。

9. 如图所示的滑轮组，每个滑轮重为 40N ，绳重及摩擦不计。用它匀速提升重为 200N 的物体，所用的拉力 F 是 ()



- A. 100N B. 120N C. 140N D. 240N

【答案】B

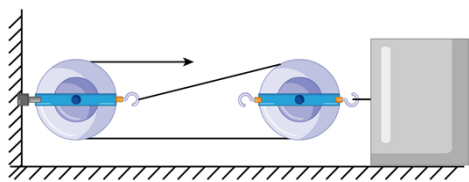
【解析】由图可知，绳子承重股数为 $n=2$ ，用它匀速提升重为 200N 的物体，所用的拉力 F 是

$$F = \frac{1}{n}(G + G_{\text{动}}) = \frac{1}{2} \times (200\text{N} + 40\text{N}) = 120\text{N}$$

故 B 符合题意，ACD 不符合题意。

故选 B。

10. 如图（绳子和滑轮重不计）重为 60N 的木块，在 10N 的拉力 F 作用下，物体在水平路面上以 1m/s 的速度匀速运动了 6s，则（ ）



- A. 木块与水平路面间的摩擦力为 120N B. 木块与水平路面间的摩擦力为 20N
C. 在 6s 内绳子自由端移动了 6m D. 在 6s 内绳子自由端移动了 18m

【答案】B

【解析】AB. 由滑轮组结构看出

$$n = 2$$

绳子和滑轮重不计，作用在绳自由端的拉力等于木块受摩擦力的 $\frac{1}{2}$ ，木块受到的摩擦力

$$f = 2F = 2 \times 10\text{N} = 20\text{N}$$

故 A 不符合题意，B 符合题意；

CD. 由 $v = \frac{s}{t}$ 得，物体移动的距离

$$s = vt = 1\text{m/s} \times 6\text{s} = 6\text{m}$$

绳子自由端通过的距离

$$s' = 2s = 2 \times 6\text{m} = 12\text{m}$$

故 CD 不符合题意。

故选 B。

11. 在探究使用滑轮组时拉力与物重的关系活动中，瑞瑞同学在与动滑轮相切的细绳上作一标记 A，如图甲所示。然后用大小为 F 的拉力匀速竖直向上提升总重为 G 的钩码，当钩码上升的高度为 H 时，瑞瑞同学在与动滑轮相切的细绳上作另一标记 B，并测得 AB 两点间的距离为 $2H$ ，如图乙所示。（不计摩擦与绳重），则以下物理量正确的是（ ）

- A. 人对地面的压力为 400N
- B. 绳子自由端受到的拉力大小是 100N
- C. 人对地面的压力为 250N
- D. 绳子自由端运动速度是 0.06m/s

【答案】 A

【解析】 由图知， $n=2$ ，所以拉力 $F = \frac{1}{2}(G_{\text{轮}} + f_{\text{地}}) = 110\text{N}$ ；

所以人对地面的压力 $F_{\text{压}} = G - F = 510\text{N} - 110\text{N} = 400\text{N}$ ；

绳子自由端运动速度 $v = 2 \times 0.02\text{m/s} = 0.04\text{m/s}$ ；

【点睛】 本题中 有用功应该是克服摩擦力做功，即拉力 F 满足 $F = \frac{1}{2}(G_{\text{轮}} + f_{\text{地}})$ 。

二、填空题

13. 一自身质量忽略不计的定滑轮匀速吊起 500 N 的重物，站在地面上的人向下的拉力是_____N，拴滑轮的天花板受到的力是_____N。

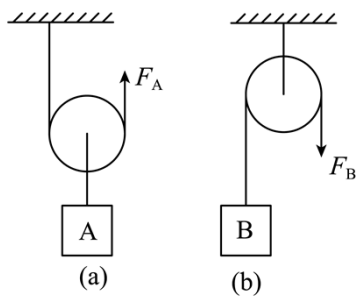
【答案】 500 1000

【解析】 [1]定滑轮匀速吊起 500 N 的重物，因为定滑轮相当于一个等臂杠杆，只能改变力的方向，不能改变力的大小。所以站在地面上的人向下的拉力是 500N。

[2] 拴滑轮的天花板受到晾干向下的拉力，则受到的力为

$$F = 500\text{N} + 500\text{N} = 1000\text{N}$$

14. 如图所示，物体 A 和 B 所受重力都为 40 牛，其中_____图为定滑轮（选填“（a）”或“（b）”），作用是_____。若不考虑滑轮重力和绳子的摩擦，当竖直用力分别匀速提起物体 A 和 B 时，力 F_A 大小为_____牛



【答案】 (b) 改变力的方向 20

【解析】

[1]使用过程中，滑轮轴固定不动的滑轮叫定滑轮。使用过程中，滑轮轴随物体一起运动的滑轮叫动滑轮，故 B 图中的滑轮轴固定不动，是定滑轮。

[2]定滑轮在使用过程中，总是绕着固定点转动，也就是说定滑轮是个形状特殊的杠杆，其动力臂和阻力臂始终等于滑轮的半径，大小不变。故使用定滑轮不省力，但可以改变力的方向。

[3]由图知，用于提升物体 A 的滑轮为动滑轮，直接作用在动滑轮上承担拉力的绳子段数为 2。因不计滑轮重及摩擦，所以拉力的大小为

$$F_A = \frac{G_A}{n} = \frac{40\text{N}}{2} = 20\text{N}$$

15. 在生产和生活中，人们常用的简单机械除了杠杆、滑轮，还有斜面和轮轴。如图所示，是用螺丝刀拧螺丝的情景。手柄_____（选填“粗”或“细”）一些的螺丝刀用起来更省力，这是运用了_____（填“斜面”或“轮轴”）；螺丝钉是一种简单机械，螺丝钉上螺纹的展开长度相当于_____（填“斜面”或“轮轴”），螺纹密一些的螺丝钉拧起来更省力。

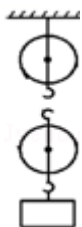


【答案】 粗 轮轴 斜面

【解析】[1][2]螺丝刀拧螺丝时使用的是轮轴，轮轴是一种省力机械，支点在轴，螺丝刀手柄越粗动力臂越大越省力。

[3]螺丝钉在旋转进入孔中时，螺纹上会受到孔对它的阻力作用，螺丝钉上螺纹就好像是高山上的盘旋公路一样，高山上的盘旋公路是斜面，那么螺丝钉上螺纹的展开长度相当于斜面。

16. 为了将重为 600N 的物体运送到 6m 高的楼顶上，某工人利用如图所示的滑轮组施加了 300N 拉力在 30s 的时间内完成任务。此过程中绳子自由端移动的距离为 18m，有_____股绳子承担物重。请根据题意在图中画出滑轮组绕绳方法_____。如不计摩擦和绳重，动滑轮的重为_____N；如果绳子能承受的最大拉力为 450N，那么该滑轮组最大可吊起_____N 的物体。



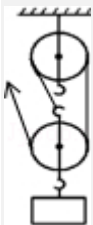
【答案】 3



300 1050

【解析】试题分析：（1）由“将重为 600N 的物体运送到 6m 高的楼顶上，此过程中绳子自由端移动的距离为 18m”可知，动滑轮上绳子的段数 $n = \frac{s}{h} = \frac{18\text{m}}{6\text{m}} = 3$ 段；

则滑轮组绕绳方法如下：



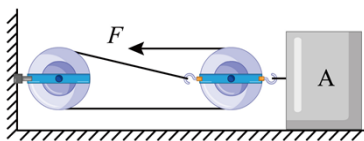
（2）绳重及摩擦不计，根据 $F = \frac{1}{n} (G + G_{\text{动}})$ 可得，动滑轮的重力：

$$G_{\text{动}} = nF - G = 3 \times 300\text{N} - 600\text{N} = 300\text{N},$$

如果绳子能承受的最大拉力为 450N，根据 $F' = \frac{1}{n} (G' + G_{\text{动}})$ 可得，最大吊起的物重：

$$G' = nF' - G_{\text{动}} = 3 \times 450\text{N} - 300\text{N} = 1050\text{N}.$$

17. 如图所示，若物体 A 重 1500N，物体 A 与地面间摩擦力是 90N，不计滑轮重和绳与滑轮间摩擦。当绳子自由端移动 3m，则沿水平方向匀速拉动物体 A 前进时，拉力 $F =$ _____ N，物体 A 移动 _____ m。



【答案】 30 1

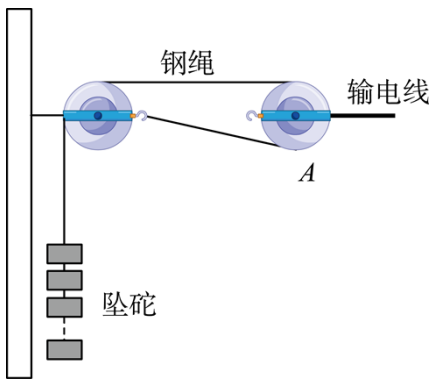
【解析】 [1][2]由图可知，滑轮组绳子的有效股数 $n = 3$ ，不计滑轮重和绳与滑轮间摩擦，绳端的拉力

$$F = \frac{1}{n} f = \frac{1}{3} \times 90\text{N} = 30\text{N}$$

当绳子自由端移动 3m 时，物体 A 向左移动的距离

$$s = \frac{1}{3} s_{\text{绳}} = \frac{1}{3} \times 3\text{m} = 1\text{m}$$

18. 高速铁路的输电线，无论冬、夏都绷的直直的，以保障列车电极与输电线的良好接触。图为输电线的牵引装置。钢绳通过滑轮组悬挂 20 个相同的坠砣，每个坠砣质量为 25kg，不计滑轮和钢绳自重及摩擦，输电线 A 端受到的拉力大小为 _____ N。若某段时间内坠砣串下降了 30cm，则输电线 A 端向左移动了 _____ cm。（g 取 10N/kg，不考虑钢绳的热胀冷缩）



【答案】 1×10^4 15

【解析】 [1]20 个坠砣的总重力

$$G = mg = 25\text{kg} \times 20 \times 10\text{N/kg} = 5000\text{N}$$

由图知，使用的滑轮组承担 A 端拉力的绳子股数 $n = 2$ ，图中坠砣挂在钢绳的自由端，不计滑轮和钢绳自重及摩擦，可得

$$G = \frac{1}{2}F_A$$

则输电线 A 端受到的拉力

$$F_A = 2G = 2 \times 5000\text{N} = 1 \times 10^4\text{N}$$

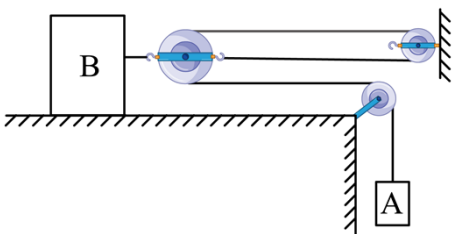
[2]图中坠砣挂在钢绳的自由端，则坠砣串下降高度

$$h = 2s_A$$

则输电线 A 端向左移动的距离

$$s_A = \frac{1}{2}h = \frac{1}{2} \times 30\text{cm} = 15\text{cm}$$

19. 如图所示装置，物体 B 放在水平桌面上，物体 A 通过滑轮组拉住物体 B，此时物体 B 保持静止。小明用竖直向下大小为 2N 的力 F_1 拉重为 1N 物体 A 时，物体 B 以 0.06m/s 的速度水平匀速向右运动；小明只用水平向左的拉力 F_2 拉物体 B 时，物体 A 以 0.3m/s 的速度匀速上升。不计轮重、绳重和轴摩擦，则：



(1) 物体 B 受到的滑动摩擦力大小为 _____ N；

(2) 水平向左拉物体 B 时，拉力 F_2 的大小为 _____ N。

【答案】 9 12

【解析】(1) [1]由图得，滑轮组的

$$n = 3$$

物体 B 以 0.06m/s 的速度水平匀速向右运动，则物体受到的摩擦力等于拉力，物体 B 受到的滑动摩擦力大小

$$f = F = n(F_1 + G_A) = 3 \times (2\text{N} + 1\text{N}) = 9\text{N}$$

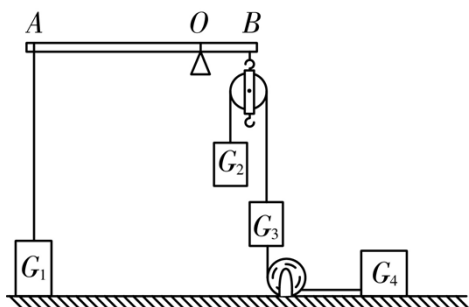
(2) [2]水平向左拉物体 B 时，摩擦力方向水平向右，拉力 F_2 的大小满足

$$F_2 - f = nG_A$$

则

$$F_2 = f + nG_A = 9\text{N} + 3 \times 1\text{N} = 12\text{N}$$

20. 如图装置，AB 为水平轻质杠杆，O 为支点， $AO:OB=4:1$ ， $G_1=150\text{N}$ ， $G_3=160\text{N}$ ，水平地面上的物体 G_1 ，通过细绳悬挂在 A 点， G_2 、 G_3 、 G_4 通过滑轮连接，滑轮悬挂于 B 点， G_2 恰好匀速下降，此时地面对物体 G_1 的支持力为 50N，则绳子对 A 的拉力 F_A _____ N， G_2 受到的重力为 _____ N。若用力 F 沿水平方向向右匀速拉动物体 G_4 ，使 G_2 匀速上升，则力 F 的大小为 _____ N（绳重，滑轮重及绳与滑轮摩擦不计）。



【答案】 100 200 80

【解析】[1] G_1 处于静止状态，受力平衡，受到竖直向上的支持力、绳的拉力和竖直向下的重力，根据力的平衡条件可得，A 对 G_1 的拉力为

$$F_A = G_1 - F_{\text{支}} = 150\text{N} - 50\text{N} = 100\text{N}$$

即也为绳子对 A 的拉力。

[2] 根据杠杆平衡条件可得： $F_A \times OA = F_B \times OB$ ；已知 $AO:OB=4:1$ ，则杠杆右端的拉力为

$$F_B = \frac{F_A \times OA}{OB} = \frac{F_A \times 4OB}{OB} = 4F_A = 4 \times 100\text{N} = 400\text{N}$$

G_2 恰好匀速下降，绳重、滑轮重及滑轮的摩擦不计，则 G_2 对杠杆的拉力等于 G_3 对杠杆的拉力，且 G_2 对杠杆的拉力和 G_3 对杠杆的拉力之和等于 400N，所以

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/698114044103007007>