

2023-2024 学年江苏省扬州市高邮实验学校九年级（上）开学物理试卷

一、选择题（每题 3 分，共 36 分）

- 1.（3 分）如图所示，开启饮料时用到的开瓶器可视为一个杠杆。下列选项中的工具在使用时与开瓶器属于同种杠杆的是（ ）



A.



手臂

B.



扫帚

C.



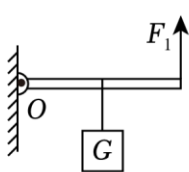
钢丝钳

D.

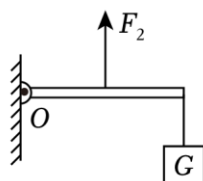


筷子

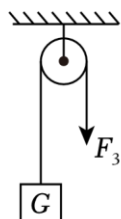
- 2.（3 分）如图所示，用同一根杠杆或同一个滑轮提起同一重物 G ，滑轮和杠杆自身重力不计，使重物 G 都处于静止状态，其中用力最大的是（ ）



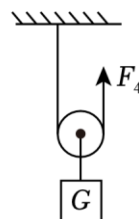
A. F_1



B. F_2

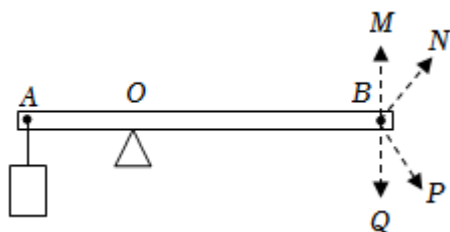


C. F_3



D. F_4

- 3.（3 分）如图所示， O 为杠杆的支点， A 点悬挂一重物，为使杠杆在水平位置平衡，若在 B 点施加一个力并使该力最小，该力应沿（ ）



A. BM 方向

B. BN 方向

C. BP 方向

D. BQ 方向

- 4.（3 分）物理老师布置课后实践活动，测量同学从一楼登上三楼克服重力做功的功率。为此需要测量一

些物理量：①三楼地面到一楼地面的高度；②从一楼到达三楼所用的时间；③同学的质量或体重；④一楼到三楼楼梯的长度。以上物理量中必须测量的是（ ）

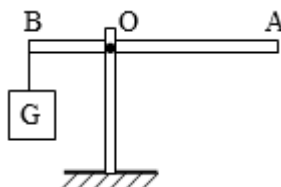
- A. ②④ B. ①④ C. ①②③ D. ②③

5. （3分）如图所示的过程中，人对物体做功的是（ ）



- A. 甲：踢出去的足球在地上滚动一段距离
B. 乙：用力搬石头没有搬动
C. 丙：运动员举起杠铃停在空中
D. 丁：通过动滑轮把重物提升

6. （3分）如图所示，B端悬挂一重为G的重物，不计杠杆自重，在A点施加动力F使杠杆保持水平平衡，则下列说法正确的是（ ）

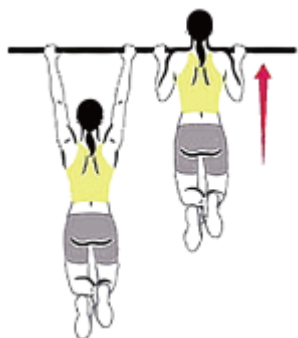


- A. F的大小可能大于10G
B. 因为OA大于OB，所以F一定小于G
C. 因为B点受到的拉力是向下的，所以F的方向一定向上
D. 当杠杆平衡时，一定满足 $G \times OB = F \times OA$

7. （3分）水平地面上有一重4N的球，小孩用16N的力踢球，球离脚后在地面上滚动了6m，那么小孩对球做的功是（ ）

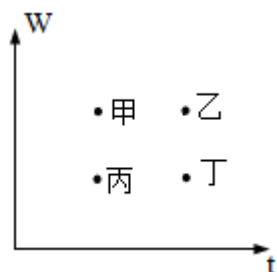
- A. 0J B. 24J C. 96J D. 不能确定

8. （3分）如图所示为引体向上的示意图。某同学在1分钟内做了8个规范的引体向上，则她在整个做引体向上过程中的功率最接近于（ ）



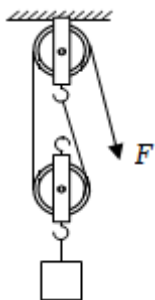
- A. 3W B. 30W C. 300W D. 3000W

9. (3分) 小明对四位同学做功情况各测量了一次，把四位同学做功 W 和所用时间 t 在坐标系中描点，得到了图中甲、乙、丙、丁四个点，这四个同学中做功功率相同的是 ()



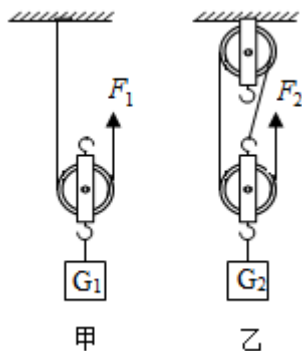
- A. 甲和乙 B. 丙和乙 C. 甲和丙 D. 甲和丁

10. (3分) 如图所示，用滑轮组 5s 内把重 20N 的物体匀速竖直提升 1m，已知每个滑轮重 4N，不计绳重与摩擦，则下列说法正确的是 ()



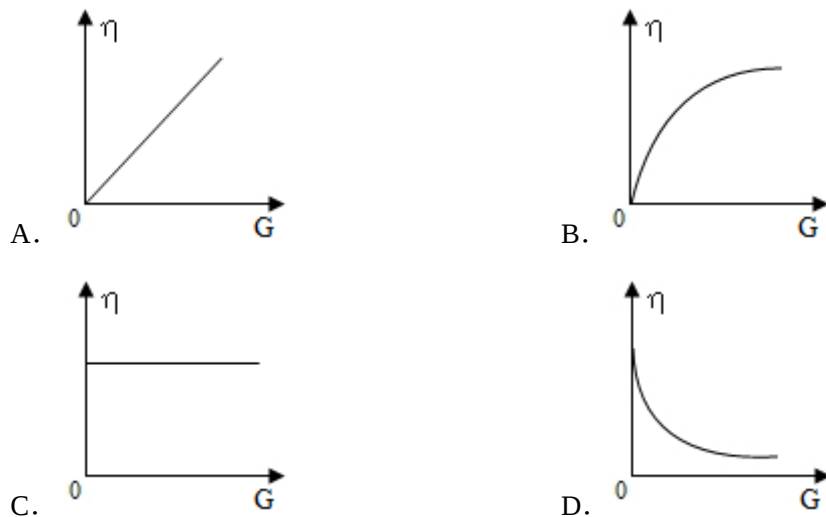
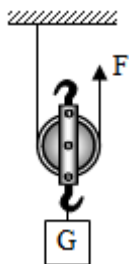
- A. 拉力 F 大小为 14N
B. 绳子移动距离为 3m
C. 拉力 F 大小为 12N
D. 绳子移动速度为 0.2m/s

11. (3分) 如图所示，甲、乙装置所用滑轮质量均相等，用它们分别将所挂重物竖直向上匀速提升。若 $G_1 = G_2$ ，竖直拉力分别为 F_1 和 F_2 ，两装置的机械效率分别为 η_1 和 η_2 (忽略绳重和摩擦)，则下列判断正确的是 ()



- 甲 乙
- A. $F_1 > F_2$, $\eta_1 < \eta_2$ B. $F_1 < F_2$, $\eta_1 > \eta_2$
- C. $F_1 > F_2$, $\eta_1 = \eta_2$ D. $F_1 = F_2$, $\eta_1 = \eta_2$

12. (3 分) 如图所示，用手沿竖直方向匀速拉一个动滑轮，使挂在下面重为 G 的物体缓缓上升，不计绳重和摩擦。现改变的物体的重力 G ，则动滑轮的机械效率 η 与物体重力 G 的关系可能符合下列图中的 ()



二、填空题（每空 2 分，共 34 分）

13. (4 分) 如图甲所示是生活中常用的夹子，此时手对夹子施加的力为 F_1 ，夹子上的钢丝对夹子的作用力为 F_2 ，则 F_1 _____ F_2 (填 “>” “=” 或 “<”)；若用该夹子夹住物体时 (如图乙所示)，夹子是 (填 “省力” “费力” 或 “等臂”) 杠杆。

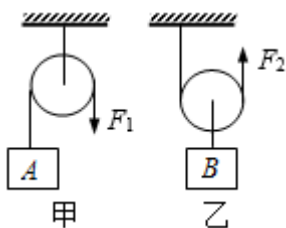


甲



乙

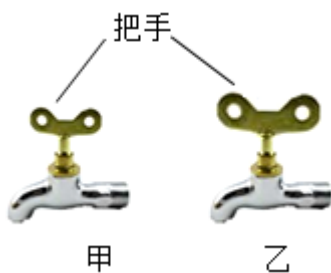
14. (4分) 如图所示，分别利用甲、乙两个滑轮匀速提起两个重物。其中乙为 _____ 滑轮，不计滑轮重及摩擦，若拉力 $F_1 = F_2$ ，则 G_A _____ G_B (选填 “>” “=” 或 “<”)。



甲

乙

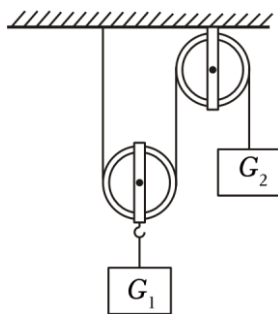
15. (4分) 如图甲、乙所示，用两种尺寸不同的把手开同一个水龙头时，用 _____ (选填 “甲” 或 “乙”) 图把手更省力；水龙头的把手相当于一个 _____ (选填 “滑轮” 或 “轮轴”)。



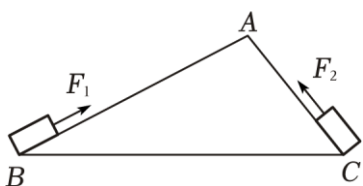
甲

乙

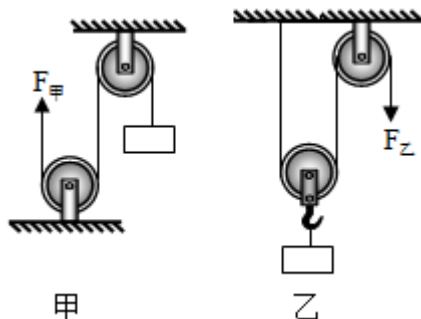
16. (4分) 如图所示的装置处于平衡状态，两物体重力分别为 G_1 、 G_2 。在不计滑轮重、绳重及绳子摩擦时，若物体 $G_2 = 15\text{N}$ ，则 $G_1 =$ _____ N 。



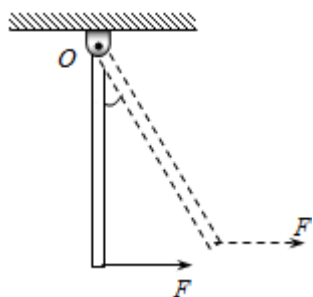
17. (4分) 如图所示，将同一物体分别沿光滑的斜面 AB、AC 以相同的速度从底部匀速拉到顶点 A，已知 $AB > AC$ ，拉力做的功为 W_1 _____ W_2 ，拉力做功的功率 P_1 _____ P_2 。(选填 “>”、“<” 或 “=”)



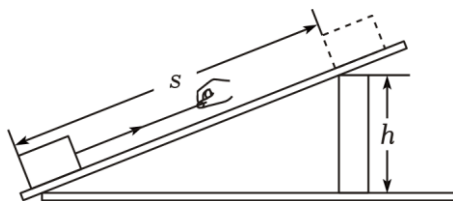
- 18.（4分）如图是甲、乙两人分别用两装置在相同的时间内将质量相等的重物匀速提升相同的高度，空气阻力、摩擦和绳子的质量均不计，每个滑轮重小于物重，则：两人拉绳子的力 $F_{\text{甲}}$ _____ $F_{\text{乙}}$ ，甲、乙两人做功的效率关系 $\eta_{\text{甲}}$ _____ $\eta_{\text{乙}}$ （均选填“大于”、“小于”或“等于”）。



- 19.（4分）如图所示，重为 G 的均匀木棒竖直悬于 O 点，在其下端施加一水平拉力 F ，让木棒缓慢转到图中虚线所示位置，在转动过程中，木棒重力的力臂 _____，拉力 F 的力臂 _____，拉力 F 的大小 _____。（均选填“变小”、“变大”或“不变”）

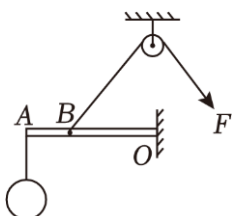


- 20.（6分）如图在斜面上将一个重 5N 的物体匀速拉到顶端。沿斜面向上的拉力为 2N ，斜面长 4m ，高 1m 。则拉力做的有用功为 _____ J ，机械效率为 _____。物体所受摩擦力为 _____ N 。

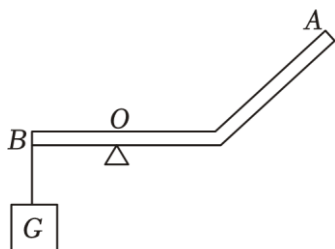


三、作图题（每图 2 分，共 6 分）

- 21.（2分）如图所示的拉力装置，请在图中画出：杠杆所受拉力的力臂 L_1 ，小球所受重力示意图。



- 22.（2分）如图所示，杠杆的 B 端挂一重物，在 A 点施加一个最小的力，使杠杆平衡在图中所示的位置上，试画出这个最小的力 F_1 并画出阻力 F_2 。

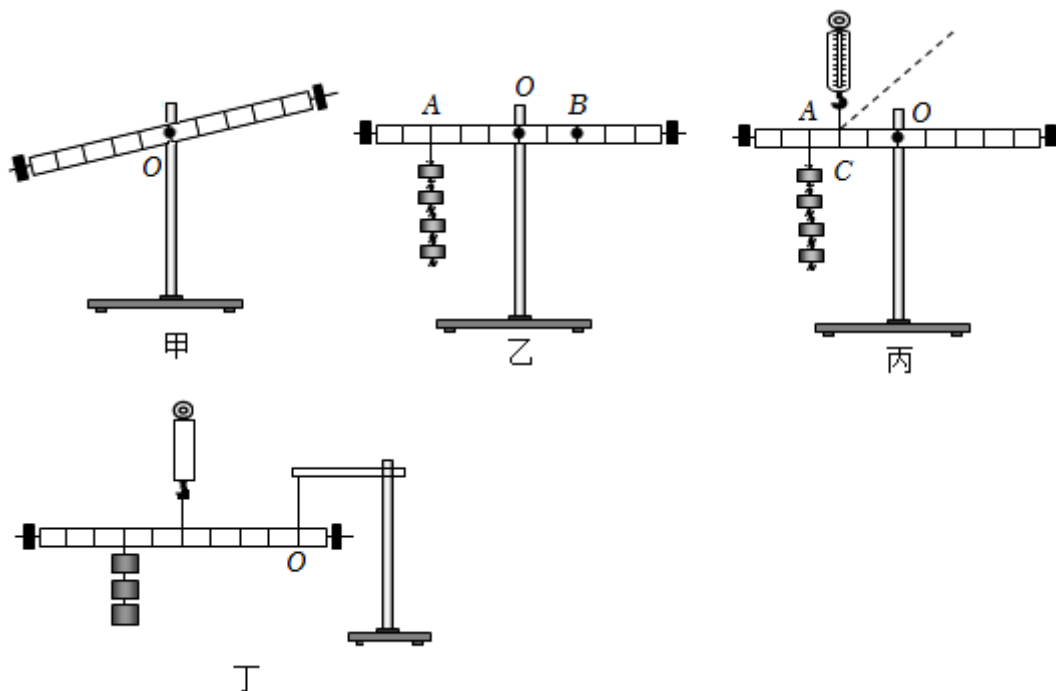


23.（2 分）如图所示，用滑轮组提升重物用笔画线代替绳子在图中画出最省力的绳绕法。



四、实验探究题（每空 2 分，共 24 分）

24.（12 分）小红和小明利用如图所示装置探究杠杆的平衡条件。



（1）若实验前杠杆如图甲，此时杠杆 _____（选填“是”或“不是”）处于平衡状态，要使杠杆在水平位置平衡，可将杠杆平衡螺母向 _____（填“左”或“右”）调节。

（2）杠杆调节平衡后，小红在杠杆上的 A 点处挂 4 个钩码，如图乙所示，为使杠杆重新平衡，应在 B 点挂 _____个钩码。在 A、B 两点各增加一个钩码，则杠杆 _____（选填“能”或“不能”）保持平衡。

（3）如图丙所示装置，用弹簧测力计在 C 处竖直向上拉，使杠杆在水平位置平衡，当弹簧测力计在原位置逐渐向右倾斜时，使杠杆仍然在水平位置平衡，则弹簧测力计的示数将会 _____（填“变大”、

“变小”或“不变”）。

（4）小明同学采用了图丁所示的装置进行探究，发现当杠杆水平平衡时，与其他同学得出的正确的杠杆平衡条件不相符，其可能的原因是_____。

25.（12分）在“测量滑轮组的机械效率”的实验中，用同一滑轮组进行了三次实验（如图所示），实验数据记录如表：

次数	钩码重/N	钩码上升距离/cm	弹簧测力计示数/N	弹簧测力计上升距离/cm	机械效率 $\eta/\%$
1	2	10	0.8	30	83.3
2	4	10	1.5	30	
3	6	10		30	90.9

（1）实验中应_____拉动弹簧测力计，读取弹簧测力计示数时，测力计应_____（选填“保持静止”或“匀速上升”）；

（2）第2次实验中滑轮组的机械效率为_____（结果保留一位小数）；

（3）第3次实验中，弹簧测力计的示数漏填，由图丙可知，弹簧测力计示数为_____N；

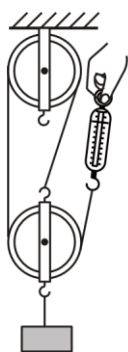
（4）分析数据可得：使用同一滑轮组，提升的物体越重，滑轮组的机械效率越_____（选填“高”或“低”）；

（5）根据实验结论推测：使用该滑轮组再次将8N的物体匀速提升10cm，此时滑轮组的机械效率可能为_____。

A. 71.6%

B. 82.4%

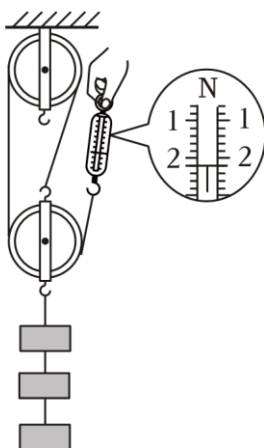
C. 92.1%



图甲



图乙



图丙

2023-2024 学年江苏省扬州市高邮实验学校九年级（上）开学物理试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（每题 3 分，共 36 分）

1. （3 分）如图所示，开启饮料时用到的开瓶器可视为一个杠杆。下列选项中的工具在使用时与开瓶器属于同种杠杆的是（ ）



【答案】C

【分析】结合图片和生活经验，判断杠杆在使用过程中，动力臂和阻力臂的大小关系，再判断它是属于哪种类型的杠杆。

【解答】解：由图可知，开瓶器在使用时动力臂大于阻力臂，所以动力小于阻力，是省力杠杆。

A、手臂在举起重物时阻力臂大于动力臂，是费力杠杆，故 A 不符合题意；

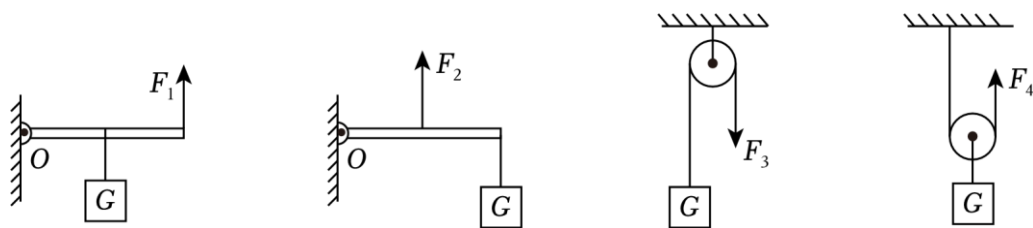
B、扫帚在扫地时阻力臂大于动力臂，是费力杠杆，故 B 不符合题意；

C、钢丝钳在使用时动力臂大于阻力臂，是省力杠杆，故 C 符合题意；

D、筷子在使用时阻力臂大于动力臂，是费力杠杆，故 D 不符合题意。

故选：C。

2. （3 分）如图所示，用同一根杠杆或同一个滑轮提起同一重物 G ，滑轮和杠杆自身重力不计，使重物 G 都处于静止状态，其中用力最大的是（ ）



- A. F_1 B. F_2 C. F_3 D. F_4

【答案】B

【分析】根据杠杆的平衡条件、定滑轮和动滑轮的工作特点求出四个力的大小进行比较得出用力最大的装置。

【解答】解：由题知，不计摩擦和机械自重，

A、图中动力臂大于阻力臂，由杠杆平衡条件可知， $F_1 < G$ ；

B、图中动力臂小于阻力臂，由属于费力杠杆，杠杆平衡条件可知， $F_2 > G$ ；

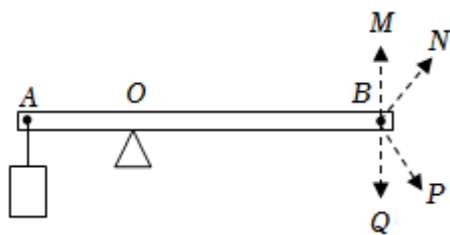
C、使用定滑轮不省力，则 $F_3 = G$ ；

D、使用动滑轮可以省一半力，则 $F_4 = \frac{1}{2}G$ ；

由以上分析可知，用力最大的是 F_2 。

故选：B。

3. （3分）如图所示，O为杠杆的支点，A点悬挂一重物，为使杠杆在水平位置平衡，若在B点施加一个力并使该力最小，该力应沿（ ）



- A. BM 方向 B. BN 方向 C. BP 方向 D. BQ 方向

【答案】D

【分析】由杠杆平衡条件 $F_1L_1 = F_2L_2$ 可知，在阻力和阻力臂都一定的情况下，动力臂越长则动力越小。所以要判断哪个动力最小，就看哪个动力对应的动力臂最长。支点与动力作用点之间的连线就是最长的动力臂，与这条动力臂垂直的力即为最小动力。

【解答】解：由图可知，O为支点，A点挂一重物，阻力方向向下，为使杠杆在水平位置平衡，在B点施加一个力，则动力F与杠杆垂直且方向向下，

要使该力最小，由杠杆平衡条件 $F_1L_1 = F_2L_2$ 可知，在阻力和阻力臂都一定的情况下，动力臂越长则动

力越小；

由图可知，BQ 对应的动力臂最长，所以该力应沿 BQ 方向。

故选：D。

- 4.（3 分）物理老师布置课后实践活动，测量同学从一楼登上三楼克服重力做功的功率。为此需要测量一些物理量：①三楼地面到一楼地面的高度；②从一楼到达三楼所用的时间；③同学的质量或体重；④一楼到三楼楼梯的长度。以上物理量中必须测量的是（ ）

A. ②④ B. ①④ C. ①②③ D. ②③

【答案】C

【分析】根据 $P = \frac{W}{t} = \frac{Gh}{t} = \frac{mgh}{t}$ 分析。

【解答】解：登楼是克服自身重力在竖直方向上做功，功率的计算公式为：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Gh}{t} = \frac{mgh}{t};$$

因此实验中不需要测量楼梯的长度，需要测量的物理量是：①三楼地面到一楼地面的高度；②从一楼到达三楼所用的时间；③每个同学的质量或体重。

故选：C。

- 5.（3 分）如图所示的过程中，人对物体做功的是（ ）



- A. 甲：踢出去的足球在地上滚动一段距离
B. 乙：用力搬石头没有搬动
C. 丙：运动员举起杠铃停在空中
D. 丁：通过动滑轮把重物提升

【答案】D

【分析】做功的两个必要因素：作用在物体上的力；物体在力的方向上通过的距离。

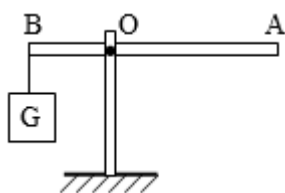
【解答】解：A、踢出去的足球在地上滚动一段距离，足球没有受到力的作用，没有对足球做功，故 A 错误；

B、用力搬石头没有搬动，人对石头有力的作用，石头没有在力的方向上通过一定的距离，没有对石头做功，故 B 错误；

C、运动员举起杠铃停在空中，人给杠铃向上的力，杠铃没有在力的方向上通过一定的距离，运动员没有对杠铃做功，故 C 错误；

D、通过动滑轮把重物提升，人施加了力，物体在力的方向上移动了距离，力对物体做功，故 D 正确。
故选：D。

- 6.（3 分）如图所示，B 端悬挂一重为 G 的重物，不计杠杆自重，在 A 点施加动力 F 使杠杆保持水平平衡，则下列说法正确的是（ ）



- A. F 的大小可能大于 $10G$
 B. 因为 OA 大于 OB ，所以 F 一定小于 G
 C. 因为 B 点受到的拉力是向下的，所以 F 的方向一定向上
 D. 当杠杆平衡时，一定满足 $G \times OB = F \times OA$

【答案】A

【分析】（1）因为在 A 点施加动力 F 的方向不知道，所以力 F 的力臂可能比 OB 大，也可能比 OB 小，还可能相等，力 F 的力臂大小决定了 F 与 G 的大小关系；

（2）力 F 的作用与 G 的作用应使杠杆向两个相反的方向旋转。

【解答】解：ABD、因为力 F 的方向不确定，所以 OA 不一定是力 F 的力臂，则不一定满足 $G \times OB = F \times OA$ ；

力 F 的力臂可能大于或小于或等于 G 的力臂，杠杆可能为省力杠杆或费力杠杆或等臂杠杆，当阻力臂是动力臂的 10 倍时，动力为阻力的 10 倍；故 A 正确，BD 错误。

C、杠杆平衡时，两个力应使杠杆绕支点转动的方向相反，由图知 F 的方向应向下，但不一定竖直向下，故 C 错误。

故选：A。

- 7.（3 分）水平地面上有一重 $4N$ 的球，小孩用 $16N$ 的力踢球，球离脚后在地面上滚动了 $6m$ ，那么小孩对球做的功是（ ）

- A. $0J$ B. $24J$ C. $96J$ D. 不能确定

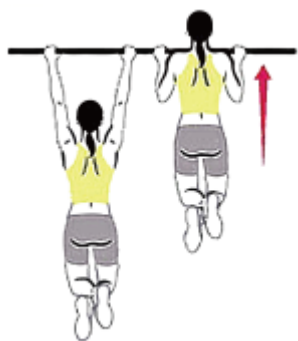
【答案】D

【分析】做功的条件是：作用在物体上有力，同时沿力的方向还必须有一段距离，这两个条件缺一不可。

【解答】解：脚踢球，脚对球 16N 的力，但不知道在该力的方向上球通过距离，即有一段是沿力的方向的距离，同时还有一段是由于惯性而运动的距离，所以此题中虽然知道力，但由于不知道沿力的方向的具体距离而无法计算功。

故选：D。

- 8.（3 分）如图所示为引体向上的示意图。某同学在 1 分钟内做了 8 个规范的引体向上，则她在整个做引体向上过程中的功率最接近于（ ）



- A. 3W B. 30W C. 300W D. 3000W

【答案】B

【分析】（1）首先估测出某同学的重力和引体向上移动的距离，根据公式 $W=Gh$ 可求某同学每一次引体向上所做的功；

（2）已知在 1 分钟内做了 8 个规范的引体向上，结合一次引体向上做的功进一步求出总功，然后利用 $P=\frac{W}{t}$ 求出克服重力做功的功率。

【解答】解：某同学的重力约为 500N，每一次引体向上的高度约为 0.6m，
某同学每一次引体向上所做的功：

$$W=Gh=500N \times 0.6m=300J;$$

某同学 1 分钟做的总功：

$$W_{\text{总}}=300J \times 8=2400J,$$

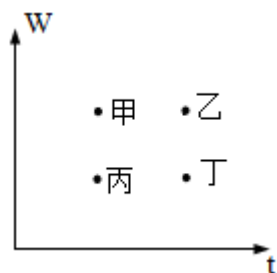
$$t=1\text{min}=60\text{s},$$

$$\text{做功的平均功率: } P=\frac{W}{t}=\frac{2400J}{60s}=40W.$$

计算结果与 B 选项最为接近。

故选：B。

- 9.（3分）小明对四位同学做功情况各测量了一次，把四位同学做功 W 和所用时间 t 在坐标系中描点，得到了图中甲、乙、丙、丁四个点，这四个同学中做功功率相同的是（ ）

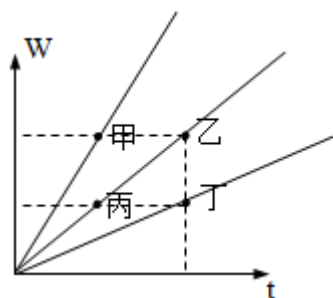


- A. 甲和乙 B. 丙和乙 C. 甲和丙 D. 甲和丁

【答案】B

【分析】功率的计算公式是 $P = \frac{W}{t}$ ，根据 $W - t$ 图象中各点，作出四位同学做功的图象，然后结合图象，利用控制变量法分析解答。

【解答】解：将各点与坐标原点相连，并作出相应的“辅助线”，如图所示，



由图知，甲和乙做功相同时，甲所用时间较少，根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知，甲的功率大于乙的功率；

甲和丙所用时间相同时，甲做功较多，根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知，甲的功率大于丙的功率；

丙和丁做功相同时，丙所用时间较少，根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知，丙的功率大于丁的功率；

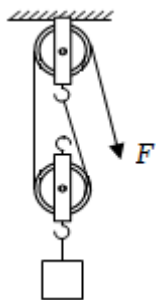
故甲的功率大于丁的功率；

丙和乙在同一条斜线上，说明其做的功与时间的比值相等，即丙和乙做功的功率相同。

故 ACD 错误，B 正确。

故选：B。

- 10.（3分）如图所示，用滑轮组 5s 内把重 20N 的物体匀速竖直提升 1m，已知每个滑轮重 4N，不计绳重与摩擦，则下列说法正确的是（ ）



- A. 拉力 F 大小为 14N
- B. 绳子移动距离为 3m
- C. 拉力 F 大小为 12N
- D. 绳子移动速度为 0.2m/s

【答案】C

【分析】(1) (3) 不计绳重与摩擦，拉力 F 大小为 $F = \frac{1}{n} (G_{\text{物}} + G_{\text{动}})$ ；

(2) 根据 $s = nh$ 可计算出绳子移动距离；

(4) 根据 $v = \frac{s}{t}$ 可计算出绳子移动速度。

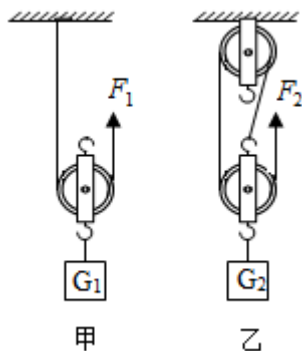
【解答】解：AC、不计绳重与摩擦，拉力 F 大小为 $F = \frac{1}{n} (G_{\text{物}} + G_{\text{动}}) = \frac{1}{2} (20\text{N} + 4\text{N}) = 12\text{N}$ ，故 A 错误，C 正确；

B、绳子移动距离 $s = nh = 2 \times 1\text{m} = 2\text{m}$ ，故 B 错误；

D、绳子移动速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{2\text{m}}{5\text{s}} = 0.4\text{m/s}$ ，故 D 错误。

故选：C。

11. (3 分) 如图所示，甲、乙装置所用滑轮质量均相等，用它们分别将所挂重物竖直向上匀速提升。若 $G_1 = G_2$ ，竖直拉力分别为 F_1 和 F_2 ，两装置的机械效率分别为 η_1 和 η_2 （忽略绳重和摩擦），则下列判断正确的是（ ）



- A. $F_1 > F_2$, $\eta_1 < \eta_2$
- B. $F_1 < F_2$, $\eta_1 > \eta_2$

C. $F_1 > F_2$, $\eta_1 = \eta_2$

 D. $F_1 = F_2$, $\eta_1 = \eta_2$
【答案】 C

【分析】 (1) 由滑轮组的结构知道承担物重的绳子股数 n ，由 $F = \frac{1}{n}G$ 比较 F_1 、 F_2 的大小；

(2) 把相同的重物匀速提升相同的高度，做的有用功相同；不计绳重及摩擦，利用相同的滑轮和绳子、提升相同的高度，做额外功相同；而总功等于有用功加上额外功，可知利用滑轮组做的总功相同，再根

 据 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$ 可比较机械效率的大小。

【解答】 解：不计绳重及摩擦，

 因为拉力 $F = \frac{1}{n}(G + G_{\text{轮}})$ ， $n_1 = 2$ ， $n_2 = 3$ ，

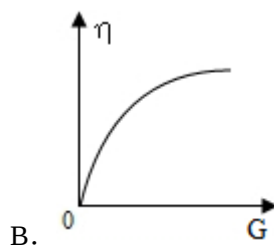
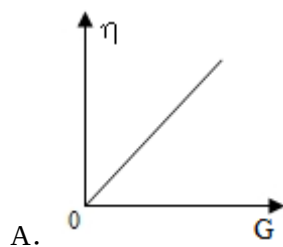
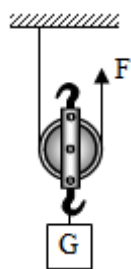
 所以绳子受到的拉力分别为： $F_1 = \frac{1}{2}(G_1 + G_{\text{轮}})$ ， $F_2 = \frac{1}{3}(G_2 + G_{\text{轮}})$ ，故 $F_1 > F_2$ ；

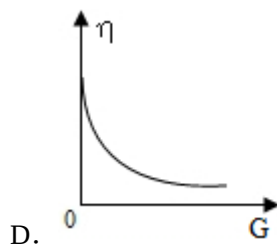
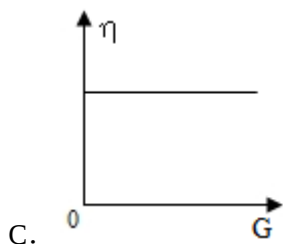
 因为动滑轮重相同，提升的物体重和高度相同， $W_{\text{额}} = G_{\text{轮}}h$ ， $W_{\text{有用}} = G_{\text{物}}h$ ，所以利用滑轮组做的有用功相同、额外功相同，总功相同，

 由 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$ 可知，机械效率相同，故 $\eta_1 = \eta_2$ ，故 ABD 错误，C 正确。

故选：C。

12. (3 分) 如图所示，用手沿竖直方向匀速拉一个动滑轮，使挂在下面重为 G 的物体缓缓上升，不计绳重和摩擦。现改变的物体的重力 G ，则动滑轮的机械效率 η 与物体重力 G 的关系可能符合下列图中的 ()





【答案】B

【分析】动滑轮的重力不可忽略，若不计绳重和摩擦，则克服动滑轮重力所做的功为额外功；

物重增大，有用功逐渐增大，有用功在总功中所占的比例增大，所以机械效率逐渐增大，但机械效率不可能增大到 100%，只能接近 100%，据此判断机械效率 η 与物体重力 G 的关系。

【解答】解：

动滑轮的重力不可忽略，若不计绳重和摩擦，则克服动滑轮重力所做的功为额外功；

物重增大，有用功逐渐增大，有用功在总功中所占的比例增大，则机械效率逐渐增大，但机械效率不可能增大到 100%，只能接近 100%，所以机械效率增大得越来越缓慢，机械效率 η 与物体重力 G 的关系并不成正比，故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。

二、填空题（每空 2 分，共 34 分）

- 13.（4 分）如图甲所示是生活中常用的夹子，此时手对夹子施加的力为 F_1 ，夹子上的钢丝对夹子的作用力为 F_2 ，则 F_1 < F_2 （填“>”“=”或“<”）；若用该夹子夹住物体时（如图乙所示），夹子是 费力 力（填“省力”“费力”或“等臂”）杠杆。



甲



乙

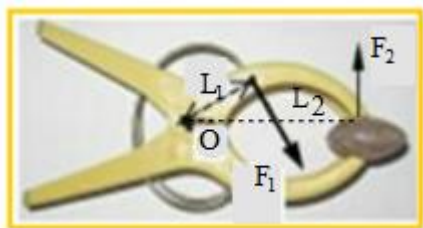
【答案】小于；费力。

【分析】动力臂大于阻力臂的杠杆是省力杠杆，动力臂小于阻力臂的杠杆是费力杠杆，分析夹子张开时，动力臂与阻力臂的关系，从而判断此时夹子属于什么杠杆；

【解答】解：用手捏开夹子时，手施加的力是动力，夹子上的卡簧对夹子的作用力是阻力，由图可知，此时动力臂大于阻力臂，所以此时夹子是省力杠杆，则 $F_1 < F_2$ ；

用夹子夹物体时，动力来自钢丝，阻力来自被夹的物体，而且夹子是由 2 个杠杆组成，我们画出其中的

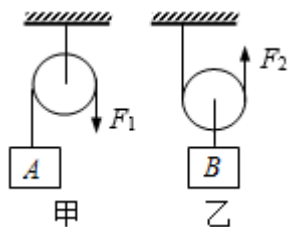
一组力和力臂；过支点作动力作用线的垂线段，即动力臂 L_1 ；过支点作阻力作用线的垂线段，即阻力臂 L_2 ；如图所示，由图知 $L_1 < L_2$ 。



所以用该夹子夹住物体时，动力臂小于阻力臂，则夹子是费力杠杆。

故答案为：小于；费力。

- 14.（4 分）如图所示，分别利用甲、乙两个滑轮匀速提起两个重物。其中乙为 动 滑轮，不计滑轮重及摩擦，若拉力 $F_1 = F_2$ ，则 G_A < G_B （选填“>”“=”或“<”）。



【答案】动；<。

【分析】（1）使用定滑轮时，滑轮的轴固定不动；定滑轮的实质是等臂杠杆，不省力，但可以改变作用力的方向；

（2）使用动滑轮时，滑轮随重物一起移动；动滑轮的实质是动力臂为阻力臂二倍的杠杆，不计滑轮重及摩擦，省一半的力，但多费 1 倍的距离。

【解答】解：由图可知，甲滑轮的轴固定不动，则甲为定滑轮；而乙滑轮随重物一起移动，则乙为动滑轮；

定滑轮不省力，不计滑轮重及摩擦，则 $F_1 = G_A$ ，

不计滑轮重及摩擦，动滑轮能省一半的力，则 $F_2 = \frac{1}{2}G_B$ ，

已知拉力 $F_1 = F_2$ ，所以 $G_A = \frac{1}{2}G_B$ ，则 $G_A < G_B$ 。

故答案为：动；<。

- 15.（4 分）如图甲、乙所示，用两种尺寸不同的把手开同一个水龙头时，用 乙（选填“甲”或“乙”）图把手更省力；水龙头的把手相当于一个 轮轴（选填“滑轮”或“轮轴”）。



【答案】乙；轮轴。

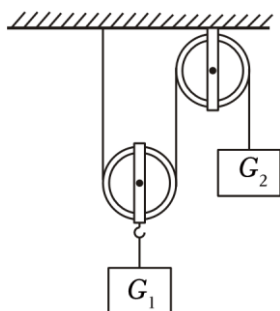
【分析】由轮和轴组成的，能绕共同的轴线旋转的简单机械叫做轮轴，因为轮半径大于轴半径，使用轮轴可以省力杠杆。

【解答】解：把手在使用时绕中心轴转动，所以属于轮轴；轮轴是杠杆的一种变形，由于轮半径大于轴半径，若动力作用在轮上，则动力臂大于阻力臂，此时轮轴属于省力杠杆；

把手越长，动力臂越大，越省力，用两种尺寸不同的把手开同一个水龙头时，用乙图把手更省力；水龙头的把手相当于一个轮轴。

故答案为：乙；轮轴。

- 16.（4 分）如图所示的装置处于平衡状态，两物体重力分别为 G_1 、 G_2 。在不计滑轮重、绳重及绳子摩擦时，若物体 $G_2=15\text{N}$ ，则 $G_1=\underline{30}\text{N}$ 。



【答案】30。

【分析】在不计滑轮重、绳重及绳子摩擦时，滑轮组中有几股绳子承担物重，则绳头的拉力大小就等于物重和动滑轮重力之和的几分之一

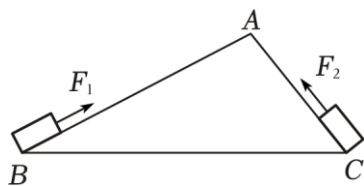
($F=\frac{G_{\text{物}}}{n}$)；滑轮组中有几股绳子承担物重可用分割法来判断，即在动滑轮和定滑轮之间划一道横线，然后只数与动滑轮相连接的绳子的股数。

【解答】解：如图所示：不计滑轮重、绳重及绳子摩擦时，由公式 $F=\frac{G_{\text{物}}}{n}$ 可知，
 $F=G_2=\frac{1}{2}G_1$ ，

所以 $G_1=2G_2=2\times 15\text{N}=30\text{N}$ 。

故答案为：30。

- 17.（4 分）如图所示，将同一物体分别沿光滑的斜面 AB、AC 以相同的速度从底部匀速拉到顶点 A，已知 $AB > AC$ ，拉力做的功为 W_1 = W_2 ，拉力做功的功率 P_1 < P_2 。（选填“>”、“<”或“=”）



【答案】=；<。

【分析】（1）斜面光滑说明摩擦力为 0，即使用光滑的斜面没有额外功。

（2）速度相同， $AB > AC$ ，所以物体沿斜面 AC 用的时间较少，根据公式 $P = \frac{W}{t}$ 可判断拉力所做的功的功率大小。

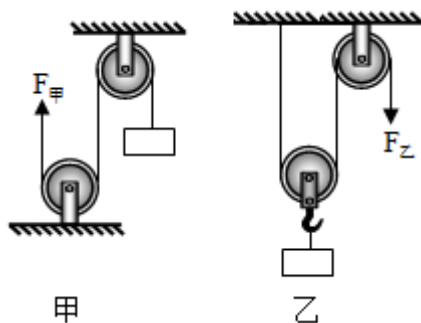
【解答】解：将同一物体分别沿光滑的斜面 AB、AC 从底部匀速拉到顶点，根据 $W_{\text{有}} = Gh$ 可知，拉力在两个斜面做的有用功相等；

斜面光滑说明摩擦力为 0，根据功的原理可知，使用任何机械都不省功，所以拉力在两斜面上做功相同，即 $W_1 = W_2$ 。

速度相同，物体沿 AC 运动路程短，则用的时间较少，根据公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知，做相同的功时，拉力沿 AC 运动时拉力做功的功率较大，即 $P_1 < P_2$ 。

故答案为：=；<。

- 18.（4 分）如图是甲、乙两人分别用两装置在相同的时间内将质量相等的重物匀速提升相同的高度，空气阻力、摩擦和绳子的质量均不计，每个滑轮重小于物重，则：两人拉绳子的力 $F_{\text{甲}}$ 大于 $F_{\text{乙}}$ ，甲、乙两人做功的效率关系 $\eta_{\text{甲}}$ 大于 $\eta_{\text{乙}}$ （均选填“大于”、“小于”或“等于”）。



【答案】见试题解答内容

【分析】空气阻力、摩擦、滑轮和绳子的质量均不计，分别求出拉力 F 以及考虑滑轮质量时滑轮组的机械效率，通过比较进行判断。

【解答】解：

由题知，质量相等的重物，重物重力相同（设其大小为 G ），

（1）对于图 1，因为两个都是定滑轮，空气阻力、摩擦、滑轮和绳子的质量均不计，所以 $F_{\text{甲}}=G$ ；

如果考虑滑轮质量，空气阻力、摩擦、绳子的质量均不计，该装置的额外功为 0， $\eta_{\text{甲}}=100\%$ ；

（2）对于图 2，因为是一个定滑轮、一个动滑轮， $n=2$ ，空气阻力、摩擦、滑轮和绳子的质量均不计，

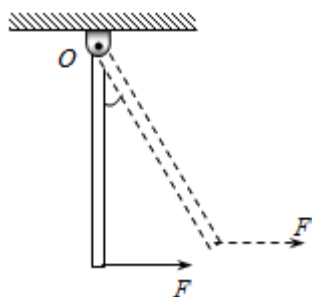
所以 $F_{\text{乙}}=\frac{1}{2}(G+G_{\text{轮}})$ ，由因为每个滑轮重小于物重， $F_{\text{乙}}<G$ ；如果考虑滑轮质量，空气阻力、摩擦、

绳子的质量均不计，该装置的额外功 >0 ， $\eta_{\text{乙}}<100\%$ ；

由以上分析可知， $F_{\text{甲}}$ 大于 $F_{\text{乙}}$ ； $\eta_{\text{甲}}$ 大于 $\eta_{\text{乙}}$

故答案为：大于；大于。

- 19.（4 分）如图所示，重为 G 的均匀木棒竖直悬于 O 点，在其下端施加一水平拉力 F ，让木棒缓慢转到图中虚线所示位置，在转动过程中，木棒重力的力臂 变大，拉力 F 的力臂 变小，拉力 F 的大小 变大。（均选填“变小”、“变大”或“不变”）



【答案】变大；变小；变大。

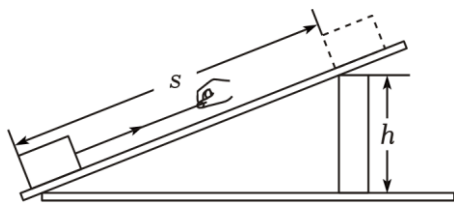
【分析】先确定阻力臂、动力臂的变化，然后根据杠杆平衡的条件（动力乘以动力臂等于阻力乘以阻力臂）分析动力的变化。

【解答】解：杠杆在转动的过程中符合杠杆平衡的条件，即阻力为木棒的重力，大小不变，木棒在竖直位置时，重力的力臂为 0，转过一定角度后，重力力臂即阻力臂变大；

当木棒在竖直位置时， F 的力臂是杠杆的长度，且力臂最长，当杠杆转过一定角度后，力与杠杆不再垂直，所以动力臂为变小，根据杠杆平衡的条件可得，阻力与阻力臂的乘积增大，而动力臂减小，所以动力逐渐变大。

故答案为：变大；变小；变大。

- 20.（6 分）如图在斜面上将一个重 5N 的物体匀速拉到顶端。沿斜面向上的拉力为 2N，斜面长 4m，高 1m。则拉力做的有用功为 5 J，机械效率为 62.5%。物体所受摩擦力为 0.75 N。



【答案】5；62.5%；0.75。

【分析】（1）利用 $W=Fs$ 可求出拉力做的功，即总功；再利用 $W=Gh$ 求出有用功；然后利用机械效率的计算公式可求出斜面的效率 η 。

（2）根据总功与有用功的差得出额外功，再根据 $W_{\text{额}}=fs$ ，变形后可求摩擦力 f 。

【解答】解：所做有用功为： $W_{\text{有}}=Gh=5\text{N}\times 1\text{m}=5\text{J}$ ；

总功为： $W_{\text{总}}=Fs=2\text{N}\times 4\text{m}=8\text{J}$ ，

额外功为： $W_{\text{额}}=W_{\text{总}}-W_{\text{有}}=8\text{J}-5\text{J}=3\text{J}$ ，

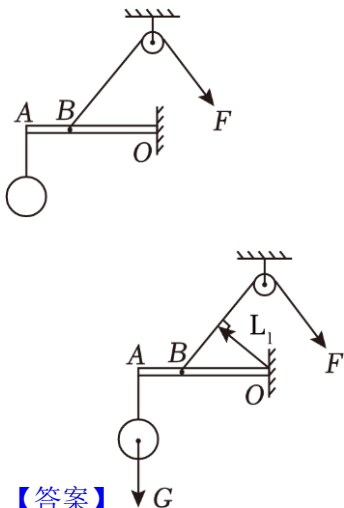
由 $W_{\text{额}}=fs$ 得，摩擦力为 $f=\frac{W_{\text{额}}}{s}=\frac{3\text{J}}{4\text{m}}=0.75\text{N}$ ；

机械效率为： $\eta=\frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}}=\frac{5\text{J}}{8\text{J}}=62.5\%$ ；

故答案为：5；62.5%；0.75。

三、作图题（每图 2 分，共 6 分）

21.（2 分）如图所示的拉力装置，请在图中画出：杠杆所受拉力的力臂 L_1 ，小球所受重力示意图。



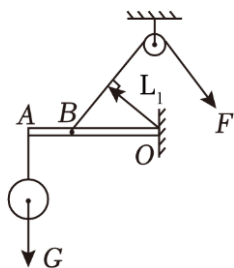
【答案】

【分析】（1）已知支点和动力的方向，过支点作力的作用线的垂线段（即力臂）。

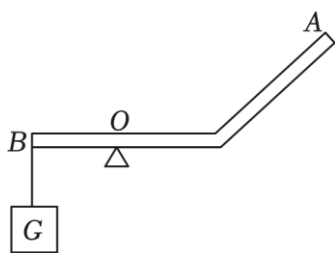
（2）先确定重力作用点，然后过力作用点表示重力的方向（即竖直向下）。

【解答】解：（1）绳子对杠杆的拉力作用在 B 点，拉力的方向沿绳向上，过支点 O 作这条拉力作用线的垂线段，即拉力的力臂 L_1 。

（2）重力的方向是竖直向下的，过小球重心画一条带箭头的竖直向下的有向线段，用 G 表示，即为其所受重力的示意图。如图所示：



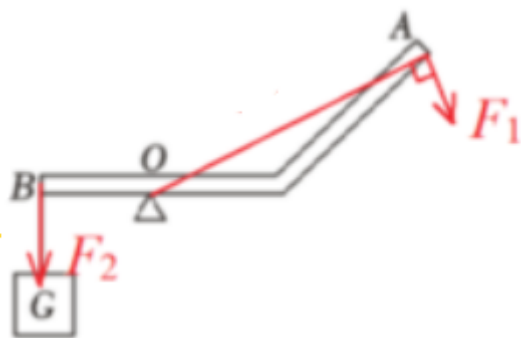
- 22.（2分）如图所示，杠杆的 B 端挂一重物，在 A 点施加一个最小的力，使杠杆平衡在图中所示的位置上，试画出这个最小的力 F_1 并画出阻力 F_2 。



【答案】见解答图。

【分析】由杠杆的平衡条件：动力 $\times$ 动力臂 = 阻力 $\times$ 阻力臂，知阻力 $\times$ 阻力臂是定值时，当力臂最大时，即力臂为 OA 时，力是最小的。绳子对杠杆的拉力即阻力 F_2 。

【解答】解：根据杠杆的平衡条件，要使力最小，则动力臂应最长，即连接 OA 为最长的力臂，力的方向与 OA 垂直且向下；绳子对杠杆的拉力即阻力 F_2 ，如图所示：



- 23.（2分）如图所示，用滑轮组提升重物用笔画线代替绳子在图中画出最省力的绳绕法。



【答案】见试题解答内容

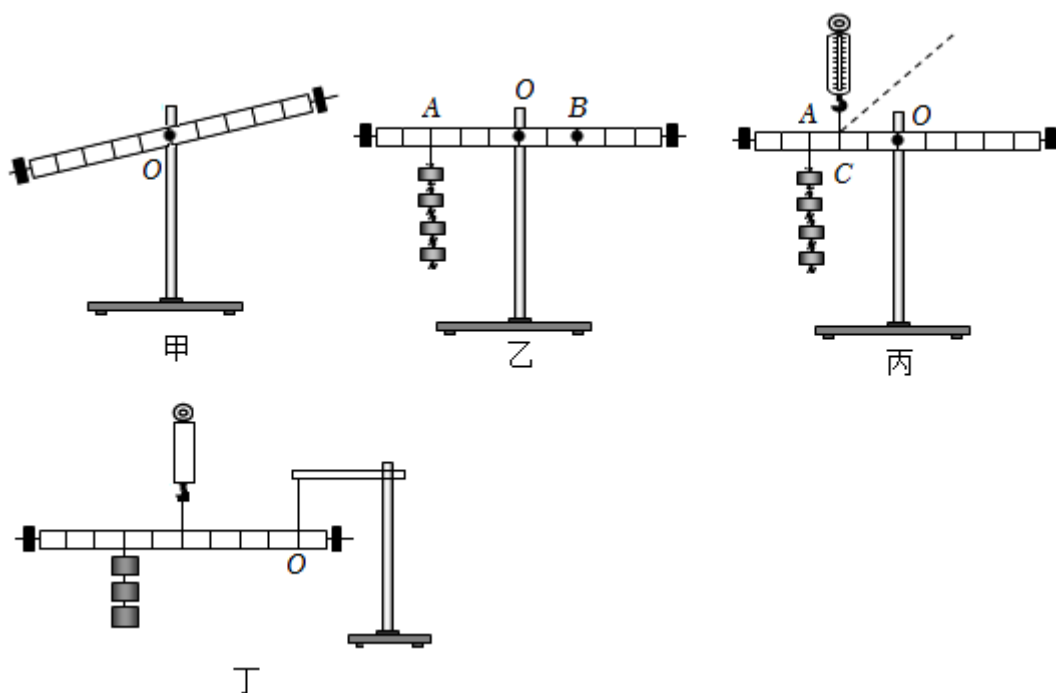
【分析】滑轮组绳子的绕法，有两种：一是绳子先系在定滑轮的固定挂钩上，绕过下面的动滑轮，再绕过上面的定滑轮；二是绳子先系在动滑轮的固定挂钩上，绕过定滑轮，然后再绕过动滑轮。本题中，要求最省力，属于第二种。

【解答】解：只有一个动滑轮，要求最省力，绳子先系在动滑轮的固定挂钩上，绕过上面的定滑轮，再绕过动滑轮，如图所示：



四、实验探究题（每空 2 分，共 24 分）

24.（12 分）小红和小明利用如图所示装置探究杠杆的平衡条件。



（1）若实验前杠杆如图甲，此时杠杆 不是（选填“是”或“不是”）处于平衡状态，要使杠杆在水平位置平衡，可将杠杆平衡螺母向 右（填“左”或“右”）调节。

（2）杠杆调节平衡后，小红在杠杆上的 A 点处挂 4 个钩码，如图乙所示，为使杠杆重新平衡，应在 B 点挂 6 个钩码。在 A、B 两点各增加一个钩码，则杠杆 不能（选填“能”或“不能”）保持平衡。

（3）如图丙所示装置，用弹簧测力计在 C 处竖直向上拉，使杠杆在水平位置平衡，当弹簧测力计在原

位置逐渐向右倾斜时，使杠杆仍然在水平位置平衡，则弹簧测力计的示数将会 变大（填“变大”、“变小”或“不变”）。

（4）小明同学采用了图丁所示的装置进行探究，发现当杠杆水平平衡时，与其他同学得出的正确的杠杆平衡条件不相符，其可能的原因是 杠杆自身重力对实验的影响。

【答案】（1）是；右；（2）6；不能；（3）变大；（4）杠杆自身重力对实验的影响。

【分析】（1）杠杆处于静止状态或匀速转动状态都为杠杆的平衡状态；

为了使杠杆在水平方向平衡，应向翘起的一侧调节平衡螺母；

（2）设一个钩码重为 G ，杠杆一个小格是 L ，根据杠杆平衡条件判断在 B 点挂钩码的数量；根据杠杆平衡条件判断是否平衡；

（3）阻力和阻力臂不变时，动力臂减小，动力增大；

（4）图丁中，支点位于动力和阻力的右侧，弹簧测力计不但提了钩码，而且还提了杠杆，杠杆的重力对杠杆转动产生了影响。

【解答】解：（1）杠杆处于静止状态或匀速转动状态都为杠杆的平衡状态；

为了使杠杆在水平位置平衡，平衡螺母向上翘的一端移动，所以平衡螺母向上翘的右端移动；

（2）设杠杆每个格的长度为 L ，每个钩码的重力为 G ，根据杠杆的平衡条件： $F_A L_A = F_B L_B$ ，即 $4G \times 3L = nG \times 2L$ ，解得 $n=6$ ，需挂 6 个钩码；

若 A 、 B 两点各增加一个钩码，则左侧 $= 5G \times 3L = 15GL$ ，右侧 $= 7G \times 2L = 14GL$ ，因为 $15GL > 14GL$ ，所以杠杆不能平衡；

（3）如改变弹簧测力计拉力的方向，使之斜向右上方，阻力和阻力臂不变，动力臂减小，动力要增大，所以弹簧测力计示数变大，才能使杠杆仍然水平平衡；

（4）图丁中，杠杆的支点不位于杠杆的重心上，而是位于 O 点，所以此时杠杆自身重力会对实验产生影响，故可能是杠杆自身重力对实验的影响。

故答案为：（1）是；右；（2）6；不能；（3）变大；（4）杠杆自身重力对实验的影响。

25.（12 分）在“测量滑轮组的机械效率”的实验中，用同一滑轮组进行了三次实验（如图所示），实验数据记录如表：

次数	钩码重/N	钩码上升距离/cm	弹簧测力计示数/N	弹簧测力计上升距离/cm	机械效率 $\eta/\%$
1	2	10	0.8	30	83.3
2	4	10	1.5	30	

3	6	10		30	90.9
---	---	----	--	----	------

(1) 实验中应 匀速竖直向上 拉动弹簧测力计，读取弹簧测力计示数时，测力计应 匀速上升（选填“保持静止”或“匀速上升”）；

(2) 第 2 次实验中滑轮组的机械效率为 88.9%（结果保留一位小数）；

(3) 第 3 次实验中，弹簧测力计的示数漏填，由图丙可知，弹簧测力计示数为 2.2 N；

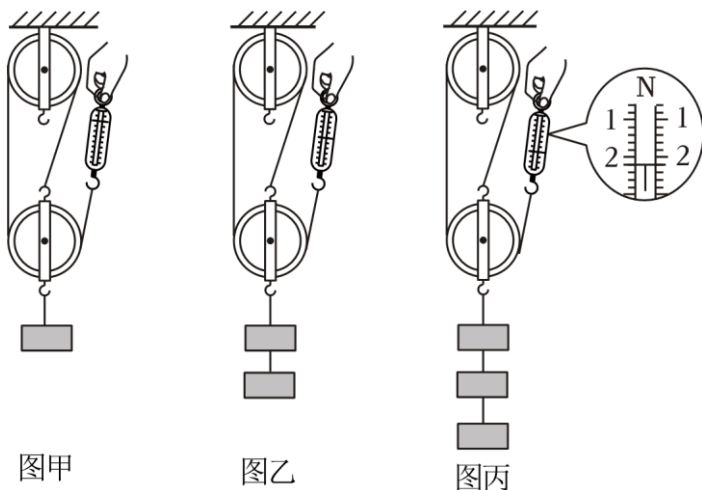
(4) 分析数据可得：使用同一滑轮组，提升的物体越重，滑轮组的机械效率越 高（选填“高”或“低”）；

(5) 根据实验结论推测：使用该滑轮组再次将 8N 的物体匀速提升 10cm，此时滑轮组的机械效率可能为 C。

A. 71.6%

B. 82.4%

C. 92.1%



【答案】 (1) 匀速竖直向上；匀速上升；(2) 88.9%；(3) 2.2；(4) 高；(5) C。

【分析】 (1) 实验时，应使弹簧测力计竖直向上做匀速运动；

匀速提升物体时，还需克服机械摩擦做功，若静止时读数，则拉力中没有测量出机械的摩擦力；

(2) 由表中数据，根据 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\%$ 求出 2 次实验中滑轮组的机械效率；

(3) 由图可，根据弹簧测力计的分度值读数；

(4) 纵向分析表中数据得出结论；

(5) 根据 (4) 分析回答。

【解答】 解：(1) 实验时，应使弹簧测力计竖直向上做匀速运动，此时系统处于平衡状态，拉力才等于

测力计的示数；

匀速提升物体时，还需克服机械摩擦做功，所以为了准确测量滑轮组提升物体时的机械效率，在读取弹簧测力计示数时，弹簧测力计应匀速上升；

（2）由表中数据，在 2 次实验中滑轮组的机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} = \frac{4\text{N} \times 0.1\text{m}}{1.5\text{N} \times 0.3\text{m}} \times 100\% \approx 88.9\%;$$

（3）由图丙可知，弹簧测力计的分度值为 0.2N，示数为 2.2N；

（4）纵向分析表中数据，使用同一滑轮组，提升物体的越重，滑轮组的机械效率越高；

（5）根据使用同一滑轮组，提升物体的重力越大，滑轮组的机械效率越高，故使用该滑轮组再次将重 8N 的物体匀速提升 10cm，此时滑轮组的机械效率应大于 90.9%，故可能为 92.4%，选 C。

故答案为：（1）匀速竖直向上；匀速上升；（2）88.9%；（3）2.2；（4）高；（5）C。