

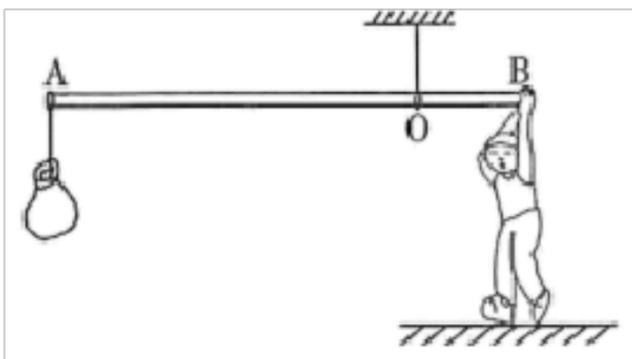
中考物理专题简单机械（杠杆滑轮斜面）计算题练习

（附答案）

学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、计算题

1. 疫情期间，大壮同学自制了如图所示的健身器材，坚持锻炼身体。用细绳系在轻杆的 O 点将轻杆悬挂起来，在杆的 A 端悬挂质量 $m_1=10\text{kg}$ 的重物，在 B 端竖直向下缓慢拉动轻杆至水平位置。已知 AO 长 1.5m ， OB 长 0.5m ，大壮质量 $m_2=56\text{kg}$ ， g 取 10N/kg ，求此时：



- (1)大壮对杆的拉力大小；
- (2)地面对大壮的支持力大小。

2. 杆秤是一种用来测量物体质量的工具。小金尝试做了如图所示的杆秤。在秤盘上不放重物时，将秤砣移至 O 点提纽处，杆秤恰好水平平衡，于是小金将此处标为 0 刻度。当秤盘上放一个质量为 2kg 的物体时，秤砣移到 B 处，恰好能使杆秤水平平衡，测得 $OA=5\text{cm}$ ， $OB=10\text{cm}$ 。

- (1)计算秤砣的质量。_____
- (2)小金在 B 处标的刻度应为_____ kg 。

若图中 $OC=2OB$ ，则 C 处的刻度应为_____ kg 。

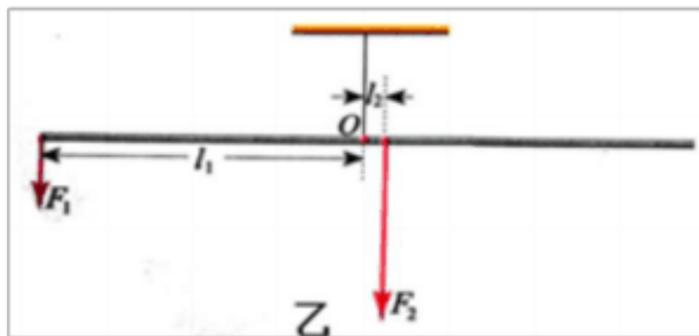
(3)当秤盘上放一个质量为 2kg 的物体时，若换用一个质量更大的秤砣，移动秤砣使杆秤再次水平平衡时，其读数____(选填“<”或“>”) 2kg ，由此可知一杆杆秤不能随意更换秤砣。



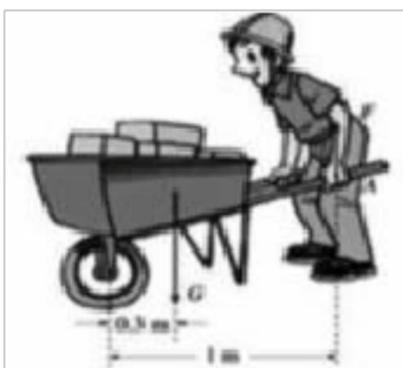
3. 据《杭州日报》报道,2001年6月22日,在杭州动物园,一位物理老师利用杠杆原理,仅用小小的弹簧测力计称出了一头大象的质量,如图甲所示.测量时利用了一根长度为12m的槽钢作为杠杆(如图乙).吊钩固定于钢槽的中点O.当钢槽水平静止时,弹簧测力计示数 F_1 为200N,测得动力臂 L_1 为6m,阻力臂 L_2 为4cm,若不计槽钢和铁笼的质量,试估算大象的质量.(g 取10N/kg)



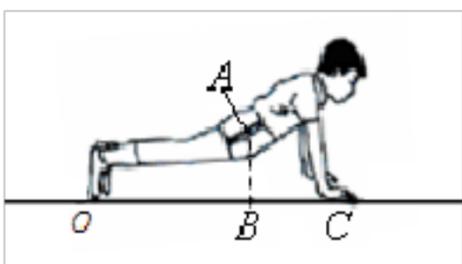
甲



4. 搬运砖头的独轮车,车箱和砖头所受的总重力 $G=1000\text{N}$,独轮车的有关尺寸如图所示.推车时,人手向上的力 F 应为多大?

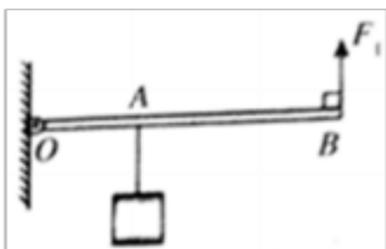


5. 如图所示是某同学做俯卧撑时的示意图,他的质量为56kg,身体可视为杠杆, O 点为支点, A 点为重心.($g=10\text{N/kg}$)



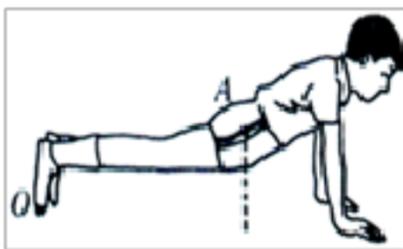
- (1) 该同学所受重力是多少?
- (2) 在图中画出该同学所受重力的示意图,并画出重力的力臂 L_1 ;
- (3) 若 $OB=1.0\text{m}$, $BC=0.4\text{m}$,求地面对双手支持力的大小。

6. 如图所示，将质量为 6kg ，边长为 0.1m 的正方体合金块，用细线挂在轻质杠杆 A 点处，在 B 点施加与杠杆垂直的力 F_1 时，杠杆在水平位置平衡，其中 $OB = 3OA$ (g 取 10N/kg) 求：



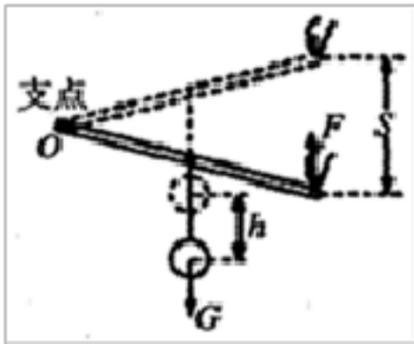
- (1) 合金块的重力；
- (2) 合金块的密度；
- (3) 拉力 F_1 的大小。

7. 俯卧撑是一项常见的健身项目。如图是小明同学做俯卧撑时的示意图，他的身体可视为杠杆， O 点为支点。 A 点为重心，已知小明的质量 60kg 。 (g 取 10N/kg)



- (1) 在图中画出重力的力臂 L_1 和地面对手支持力的力臂 L_2 并分别注明。
- (2) 若 $L_1 = 2.0\text{ cm}$ ， $L_2 = 3.0\text{ cm}$ ，求地面对，双手支持力的大小。

8. 小明在探究利用杠杆做功的实践活动中，把重 G 为 285N 的重物挂在杠杆的中点，用手竖直提起棒的一端，使物体缓慢匀速提升，如图所示。



- (1) 若不计杠杆自身重力和摩擦，求拉力 F 的大小？
- (2) 如杠杆是一根重为 15N 、质量均匀的硬棒，小明利用此杠杆 2s 内将重物提升了 0.1m ，则小明使用杠杆所做的有用功是多大？机械效率是多大？

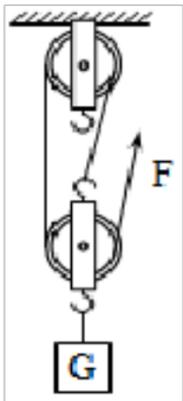
9. 雅安 4.20 地震后灾后重建工作正在高效地进行，如图是某建筑工地上使用的塔式起重机。在一次操作过程中起重机将质量为 500kg 的建筑材料竖直提升了 12m ，用时 15s ，($g=10\text{N/kg}$)。求：



- (1) 所提建筑材料受到的重力；
- (2) 起重机提起建筑材料所做的功；
- (3) 提升过程中该起重机的电动机功率为 8kW ，那么提升过程中塔式起重机的机械效率是多大？

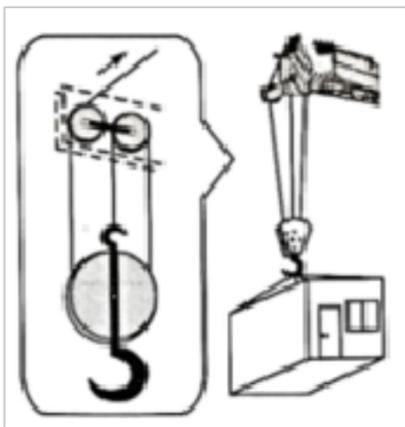
10. 建筑工地上，起重机吊臂上的滑轮组如图所示。在匀速吊起重为 $4.8 \times 10^3 \text{N}$ 的物体时，物体 4s 内上升了 6m，在此过程中，拉力 F 为 $2 \times 10^3 \text{N}$ 。求：

- (1) 起重机吊起重物过程中所做的有用功；
- (2) 滑轮组的机械效率；
- (3) 拉力 F 的功率。



11. “中国速度”——建设者们仅用十天就建成武汉“火神山”医院，为战胜疫情提供了强有力保障。建造医院所用的某厢式板房，其重力是 $1.5 \times 10^4 \text{N}$ ，放在水平地面上，与地面的接触面积是 20m^2 。如图所示的起重机滑轮组，10s 内将该厢式板房匀速提高了 4m。在此过程中，钢丝绳自由端的拉力功率是 $7.2 \times 10^3 \text{W}$ 。试求□

- (1) 起吊前厢式板房对地面的压强是多少？
- (2) 钢丝绳自由端的拉力做功是多少？
- (3) 钢丝绳自由端的拉力是多少？

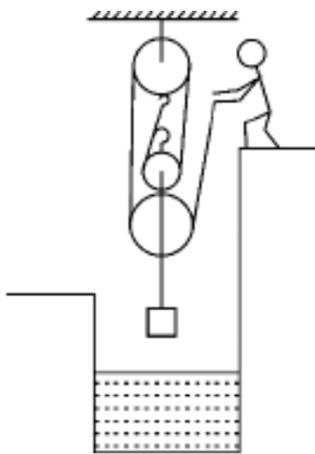


12. 如图是工人将重 160N 的物体匀速放下的过程，已知当物体下降的距离为 2m 时，用时 4s。工人的拉力为 50N，工人质量为 60kg。（物体未浸入水中，且不计绳重及摩擦）

(1)求工人放绳的速度；

(2)求滑轮组的效率 η_1 ；

(3)如果物体完全浸没水中后滑轮的机械效率为 η_2 ，已知 $\eta_1 : \eta_2 = 4 : 3$ （物体在水中仍匀速下降，动滑轮不会浸入水中且不计绳重及摩擦， $g = 10\text{N/kg}$ ）。求：当物体完全浸没水中后，工人对地面的压力。

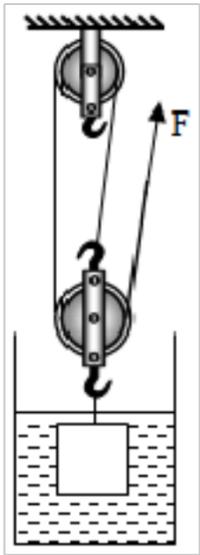


13. 用如图所示的滑轮组匀速提升浸没在水中的物体，已知 $G_{\text{物}} = 300\text{N}$ ，圆柱形容器底面积 $S = 600\text{cm}^2$ ，物体浸没在水中时水面高度为 90cm，当物体完全离开水面后，水面高度为 80cm，已知物体浸没在水中被提升时此装置的机械效率为 80%（不计绳重和绳子与滑轮间摩擦及水的阻力） $\rho = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg 。求：

(1)物体浸没在水中时，水对容器底的压强；

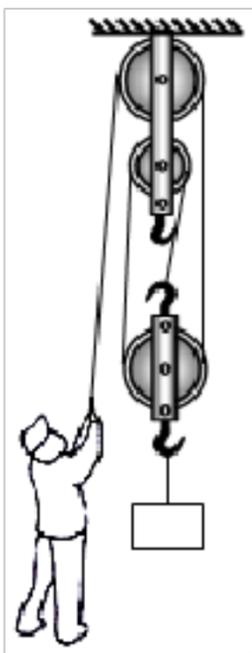
(2)物体浸没在水中时受到的浮力；

(3)物体完全离开水面后匀速提升时所需拉力 F 。

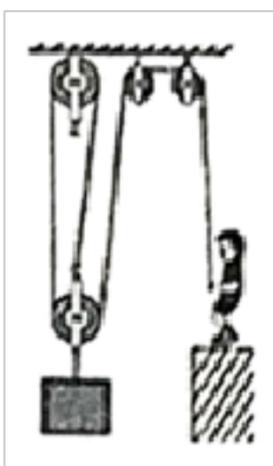


14. 如图所示，人用滑轮组拉着重 810N 的物体使其沿竖直方向以 0.1m/s 的速度匀速向上运动了 5s ，人对绳子向下的拉力为 300N 。求：

- (1)物体上升的高度；
- (2)滑轮组的机械效率；
- (3)拉力的功率。



15. 建筑工人利用如图所示的装置，将重物从地面匀速提升到 3m 高的一楼楼顶，已知动滑轮的质量为 6kg ，不计绳子重力及摩擦， g 取 10N/kg 。请你计算：



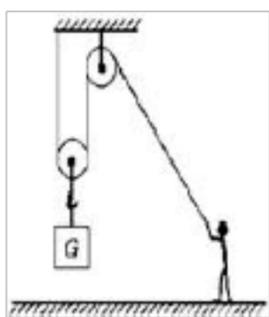
(1)匀速提升 900N 的沙子时

工人所用拉力； 该装置的机械效率。

(2)在某次匀速提升沙子时，机械效率为 90%，沙子上升的速度为 0.2m/s .

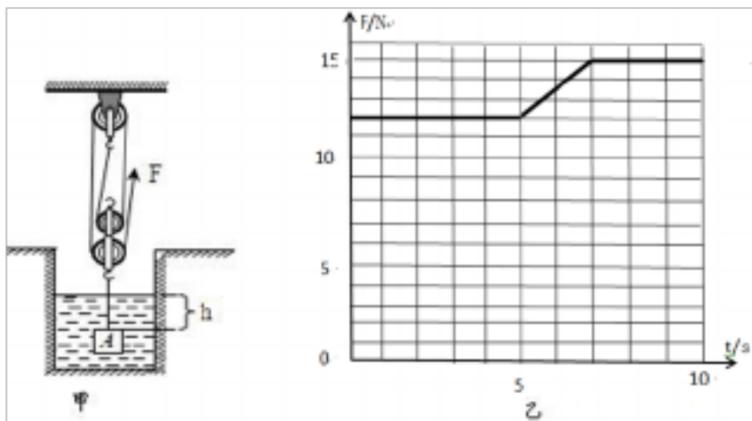
□这些沙子的质量； □拉力的功率.

16. 建筑工地上，工人用如图所示的装置将重为 200 N 的建材从地面匀速送到 6m 高处，所用拉力为 125 N，时间为 10 s . 求：



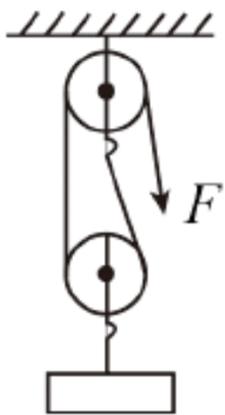
- (1) 工人做的有用功；
- (2) 工人做的总功；
- (3) 此过程中该装置的机械效率；
- (4) 工人做功的功率.

17. 小峰利用滑轮组将一个正方体金属块 A 从某溶液池内匀速提出液面，当金属块 A 浸没在液面下，上表面距液面的距离为 h 时开始计时，如图甲，计时后调整滑轮组绳端竖直向上拉力 F 的大小使金属块 A 始终以大小不变的速度匀速上升，提升过程中拉力 F 与金属块 A 向上运动时间关系如图乙. 已知金属块 A 被提出液面后，滑轮组的机械效率为 80%， $h=0.25\text{m}$ ，(假设溶液池足够大,金属块被提出液面前后液面高度不变,不计绳重及摩擦,). 求：



- (1) 金属块 A 的重力;
- (2) 动滑轮的总重;
- (3) 正方体 A 的体积;
- (4) 溶液的密度.

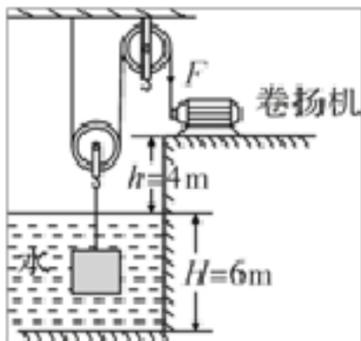
18. 如图所示, 在 200N 的拉力 F 作用下, 用滑轮组将重为 300N 的物体匀速向上提升 2m , 不计摩擦和绳的重力。($g=10\text{N/kg}$) 求:



- (1) 动滑轮的质量;
- (2) 此过程中所做的有用功;
- (3) 此过程中滑轮组的机械效率。

19. 用滑轮组与电动机结合使用可节省人力, 提高工作效率。如图所示, 是一业余打捞队打捞某密封箱子的示意图, 已知电动机工作时拉绳子的功率为 1100W 保持不变, 箱子质量 300kg 、体积 0.1m^3 , 每个滑轮重 200N , 水深 6m , 水面离地面 4m , 将箱子

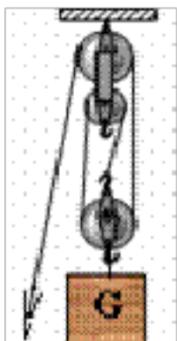
从水底提到地面时，用时间 24s。求：（不计绳重、摩擦和水的阻力，取 $g=10\text{N/kg}$ ）



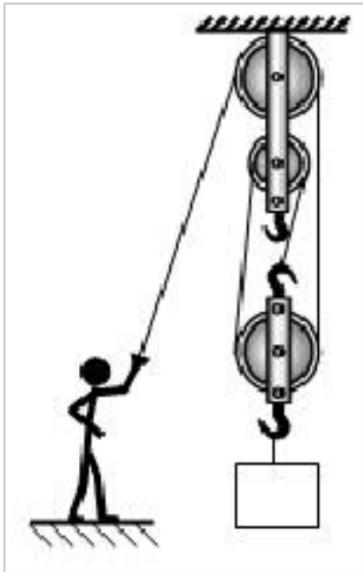
- (1) 箱子在水底时下表面受到水的压强； _____
- (2) 电动机把箱子提升到地面做的总功； _____
- (3) 整个打捞过程中，滑轮组机械效率的最大值。 _____

20. 一名工人用如图所示的滑轮组提起 450N 的重物，绳自由端的拉力 F 为 200N，重物在 5s 内匀速上升了 1m，不计绳子与滑轮间摩擦，

- 则(1)滑轮组所做的有用功是多少 _____？
- (2)拉力做功的大小？拉力的功率是多少 _____, _____？
- (3)动滑轮的重 _____.

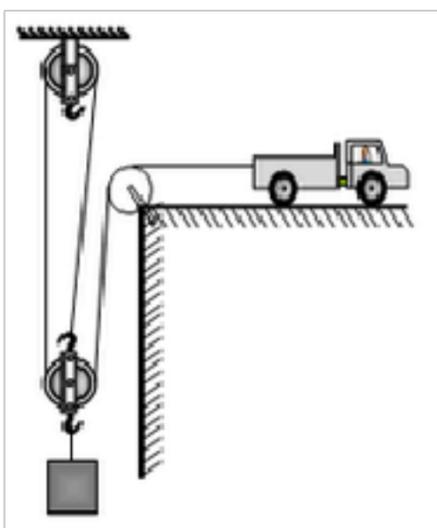


21. 如图是建筑工人用滑轮组提升建筑材料的场景，在 10s 的时间内，工人师傅用竖直向下的拉力将建筑材料匀速提升了 1m，已知拉力为 400N（不计绳重及摩擦），建筑材料的重力为 900N，求这个过程中：



- (1) 此滑轮组的机械效率_____；
- (2) 用此滑轮组提升 1000N 的建筑材料，滑轮组的机械效率会_____（选填“变大”“变小”或“不变”）
- (3) 工人师傅的自身重力为 500N，他能用此滑轮组拉起的建筑材料最大重力是多少_____？

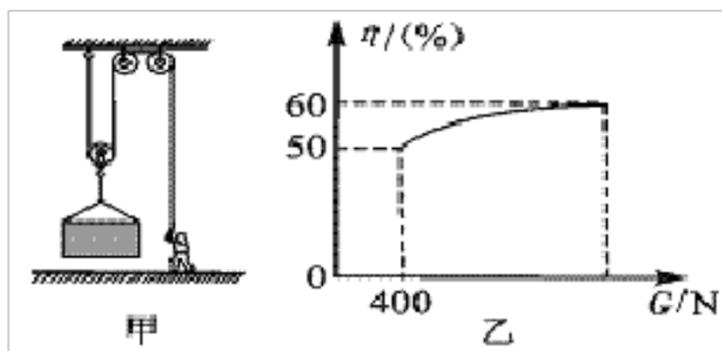
22. 如图所示，小车在水平面上通过滑轮组提升重物，动滑轮重 400N. 与小车连接的绳子能承受的最大拉力为 6000N，小车的最大输出功率为 15KW，水平地面上物体 A 重 1600N.（不计小车所受摩擦阻力、绳重及滑轮组的摩擦）.



请求

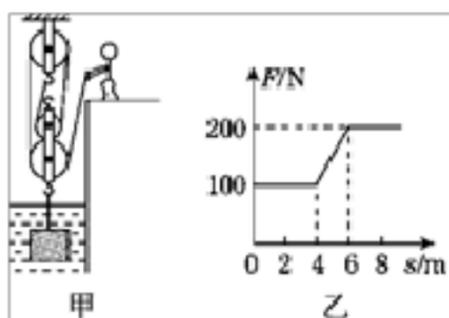
- (1) 滑轮组提升重物 A 时的机械效率.
- (2) 若要使被提升重物以 1m/s 的速度匀速上升，整个装置工作过程中能提升重物的最大重力.

23. 工人用图甲所示的滑轮组运送建材上楼, 每次运送量不定. 滑轮组的机械效率随建材重量变化的图象如图乙, 滑轮和钢绳的摩擦力及绳重忽略不计, g 取 10N/kg .



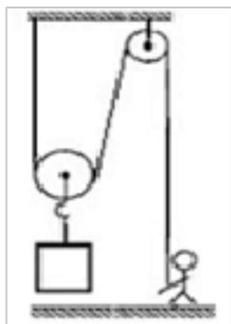
- (1) 若某次运送建材的质量为 50kg . 则建材的重力是多少?
- (2) 若工人在 1min 内将建材匀速竖直向上提升了 12m , 作用在钢绳上的拉力为 200N , 求拉力的功率.
- (3) 当滑轮组的机械效率为 60% 时, 运送建材的重力是多大?

24. 小雨通过如图甲所示滑轮组将水中物体匀速提升至空中, 他所用拉力 F 与绳子自由端移动的距离 s 的关系图象如图乙所示. 其中物体在空中匀速上升过程中滑轮组的机械效率为 85% . 每个滑轮等重, 不计绳重、摩擦和水的阻力. (g 取 10N/kg)求:



- (1) 物体在空中上升 1m , 小雨做的功是多少?
- (2) 每个滑轮的重力是多少?
- (3) 物体的密度是多少?

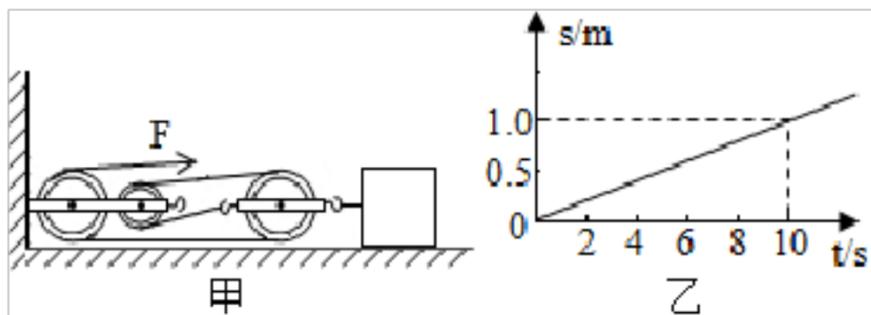
25. 一体重为 600N ，双脚与地面的接触面积为 0.05m^2 的工人，用如图所示的滑轮组将重为 800N 的物体匀速提高了 0.5m ，此时该滑轮组的机械效率为 80% ，（不计绳重及摩擦），求：



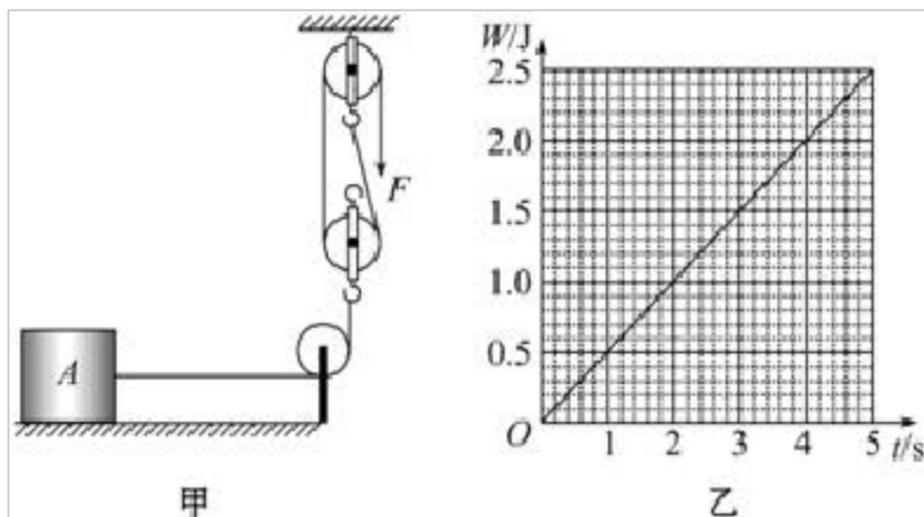
- (1) 在匀速提升物体的过程中，工人对绳子的拉力为多大；
- (2) 在匀速提升物体的过程中，工人对地面的压强为多大；
- (3) 使用该滑轮组，这个工人最多能提起多重的物体。

26. 工人师傅利用如图甲所示的滑轮组搬运石材。质量为 $1.8 \times 10^3\text{kg}$ 的石材放在水平地面上，在拉力 F 的作用下沿水平方向做匀速直线运动，其路程随时间变化的图象如图乙所示。石材在水平方向上受到的阻力为石材重的 0.1 倍，滑轮组的机械效率为 75% ，滑轮组和绳子的自重不计。（ $g = 10\text{N/kg}$ ）求：

- (1) 石材受到的阻力；
- (2) 在石材移动 40s 过程中，工人做的有用功；
- (3) 在石材移动 40s 过程中，工人作用在绳子自由端的拉力 F 。



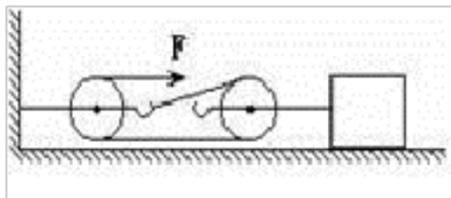
27. 如图甲所示，重为 16N 、底面积是 40cm^2 的物体 A 在拉力 F 的作用下， 5s 内匀速运动了 0.5m 。拉力做的功随时间变化的图象如图乙所示。物体 A 在水平桌面上运动时受到的摩擦阻力为物重 G 的 0.25 倍。求：



- (1) 物体 A 静止在水平地面时对地面的压强
- (2) 5s 内拉力 F 对物体 A 做的有用功
- (3) 滑轮组的机械效率

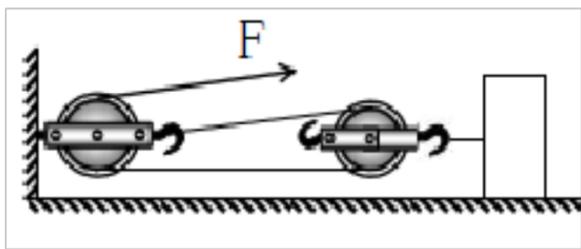
28. 如图所示：用滑轮组拉动重 500N 的物体在水平支持面上以 2m/s 的速度做匀速直线运动，且物体所受摩擦力是物重的 0.2 倍，问：

- (1) 若不计机械自重及滑轮与轴之间的摩擦，则拉力 F 是多大_____？
- (2) 若滑轮组的机械效率是 90% ，则 F 的大小是多大_____？（保留一位小数）
- (3) 可见，使用滑轮组时可以省力不能省功，在物理学中这一原理称为_____。



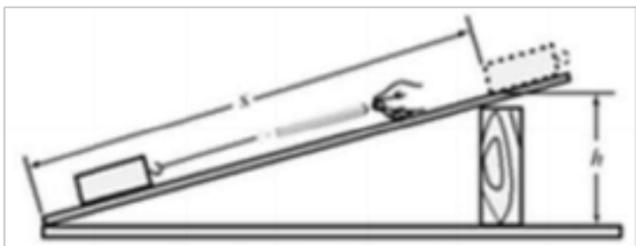
29. 我们知道，滑动摩擦力 f 的大小是由物体接触面间的压力 F_N 和接触面的粗糙程度决定的。物理学中用动摩擦因数 μ 表示接触面的粗糙程度，则有关系式 $f = \mu F_N$ 成立。如图所示，一个木块放在水平地面上，在水平向右拉力 F 的作用下，沿水平面向

左做匀速直线运动，已知 $F=5\text{N}$ ，木块重为 32N 。若图中木块与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$ 。求：

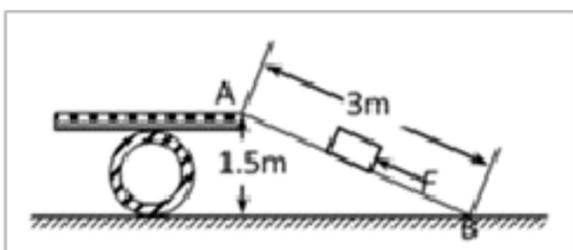


- (1)运动过程中木块受到滑动摩擦力 f 的大小；
- (2)滑轮组的机械效率。

30. 如图所示，在斜面上拉一个重 4.5N 的物体到高处，沿斜面向上的力是 1.8N ，斜面长 1.2m 、高 0.3m 。把重物直接提升 h 所做的功作为有用功，求这个斜面的机械效率。

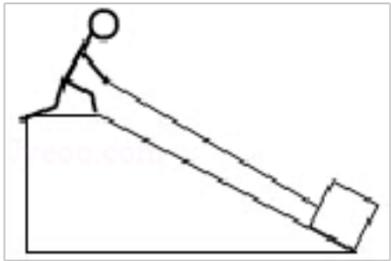


31. 一卡车车厢底板距地面 1.5m 高，小军把一块长 3m 的钢板 AB 搭在车厢底板上搭成一个斜面，如图所示，他沿着斜面方向用 500N 的力，把一个木箱由 B 处推至 A 处，已知木箱重力为 800N ，推木箱用的时间是 50s 。在这一过程中，求：



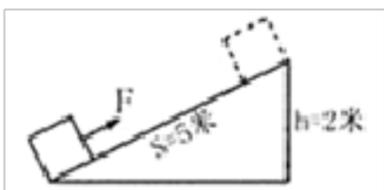
- (1) 小军做功的功率
- (2) 斜面的机械效率
- (3) 箱子所受摩擦力的大小。

32. 如图，小王站在高 3m、长 6m 的斜面上，将重 200N 的木箱沿斜面匀速从底端拉上顶端，拉力大小恒为 120N，所花时间是 10s。求：



- (1) 木箱 A 沿斜面方向的运动速度；
- (2) 小王对木箱做功的功率；
- (3) 斜面的机械效率。

33. 重为 2000 牛的集装箱，借助 5 米长的斜面装上 2 米高的卡车，如图所示。



- (1) 若不计摩擦，拉力 F 的大小是多少牛？
- (2) 若实际拉力 $F=1000$ 牛，则该斜面受到的摩擦力为多大？斜面的机械效率是多少？

参考答案:

1. (1) 300N; (2) 260N

【解析】

【详解】

(1) 缓慢拉动轻杆至水平位置, 根据杠杆平衡条件可得: $F_A \cdot OA = F_B \cdot OB$, F_A 的大小等于 GA , 即

$$F_A = GA = m_1 g = 10\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 100\text{N}$$

则

$$F_B = \frac{F_A \cdot OA}{OB} = \frac{100\text{N} \times 1.5\text{m}}{0.5\text{m}} = 300\text{N}$$

即大壮对杆的拉力为 300N。

(2) 大壮受三个力, 重力 G 、杆对大壮的拉力 F 、地面对大壮的支持力 $F_{\text{支}}$, 三个力平衡, 杆对大壮的拉力与大壮对杆的拉力为相互作用力, 大小相等, 则地面对大壮的支持力

$$F_{\text{支}} = G - F = m_2 g - F = 56\text{kg} \times 10\text{N/kg} - 300\text{N} = 260\text{N}$$

地面对大壮的支持力为 260N。

答: (1)大壮对杆的拉力大小为 300N;

(2)地面对大壮的支持力大小为 260N。

2. 1kg 2kg 4kg <

【解析】

【详解】

(1)不计秤盘质量, 以 O 点为支点, 可将杆秤看做一个杠杆, 当秤盘上放一个质量为 2kg 的物体时, 秤砣移到 B 处, 恰好能使杆秤水平平衡, 根据杠杆平衡条件有

$$m_{\text{物}} g \cdot OA = m_{\text{秤砣}} g \cdot OB$$

代入数据解得

$$m_{\text{秤砣}} = 1\text{kg}$$

(2)由题可知, 秤盘上不放重物时, 将秤砣移至 O 点提纽处, 杆秤恰好水平平衡, 于是小金将此处标为 0 刻度。当秤盘上放一个质量为 2kg 的物体时, 秤砣移到 B 处, 恰好能使杆秤水平平衡, 所以在 B 处标的刻度应为 2kg; 因为

$$OC = 2OB$$

故 C 处称量的质量是 B 处的两倍, 即 4kg, 所以 C 处的刻度应为 4kg。

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/518142031023006042>