

第十一章《简单机械》单元测试卷

第 I 卷 选择题

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 下列工具在正常使用过程中，属于费力杠杆的是（ ）



起子



核桃夹



钳子



食品夹

2. 水平地面上有一个重为 100N 的物体，用 10N 的水平推力使其沿力的方向匀速运动了 30m ，则此过程中（ ）

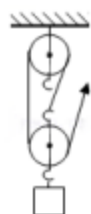
A. 重力做了 3000J 的功

B. 地面对物体向上的支持力为 10N

C. 推力做了 300J 的功

D. 摩擦力为 100N

3. 用如图滑轮组，在绳子的自由端施力，将重物匀速提高 1m ，重物重 30N ，每个滑轮重 15N 。若不计摩擦与绳重，拉力为（ ）



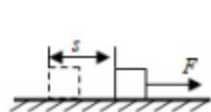
A. 10N

B. 15N

C. 20N

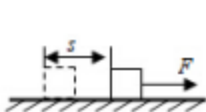
D. 25N

4. （2021 秋·高邮市期末）用大小相等的拉力 F 沿不同的方向从静止开始拉同一物体运动相同的路程 s （乙、丙粗糙程度相同），则下列判断正确的是（ ）



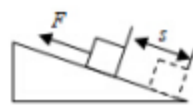
光滑水平面

甲



粗糙水平面

乙



粗糙斜面

丙

A. 甲图中的拉力 F 做功最多

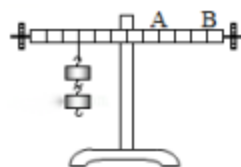
B. 甲图中的拉力 F 做功最少

C. 丙图中的拉力 F 做功最多

D. 甲、乙、丙三种情况拉力 F 做功相等

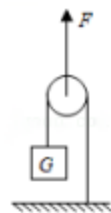
5. 如图所示为探究杠杆平衡条件的实验装置，若每个码重 0.5N ，为了让杠杆在水平位置平衡，下列判断中正确的是（ ）

- A. 在 A 点挂 4 个钩码能使杠杆平衡
 B. 在 B 点用弹簧测力计竖直向下拉，当示数为 0.5N 时，能使杠杆平衡
 C. 用弹簧测力计在 B 点拉，无论如何改变用力方向都可省力
 D. 用弹簧测力计在 A 点拉，无论如何改变用力方向都要费力



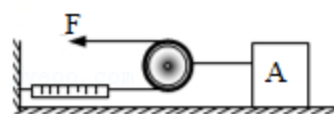
6. 如图所示， $G=100\text{N}$ ， $G_{\text{动}}=10\text{N}$ ，用力 F 将重物 G 以 0.1m/s 的速度匀速提升，则所需拉力 F 及力 F 拉绳的速度 v 分别为（不计摩擦）（ ）

- A. 50N ， 0.2m/s B. 5.5N ， 0.2m/s
 C. 200N ， 0.05m/s D. 210N ， 0.05m/s



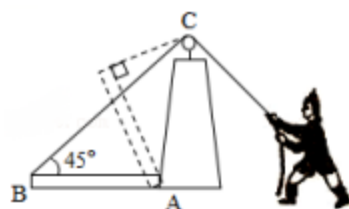
7. 甲乙两辆汽车功率相等，若它们在相等时间内匀速通过的路程之比是 1:2，则（ ）
 A. 牵引力之比为 1:2 B. 牵引力之比为 2:1
 C. 做功之比为 1:2 D. 做功之比为 2:1

8. 如图所示，物体 A 通过动滑轮在水平拉力 F 作用下沿水平面以 2m/s 的速度匀速运动，此时弹簧测力计的示数是 8N ，若滑轮绳子、弹簧测力计的重力和摩擦力均不计，那么物体 A 与水平面的摩擦力以及 2s 内 F 的功率分别为（ ）

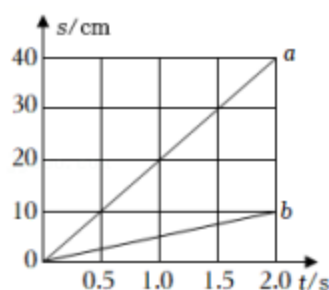


- A. 16N ， 16W B. 16N ， 32W C. 8N ， 16W D. 8N ， 32W

9. （2021 秋·高邮市期末）士兵用力缓慢匀速拉动绳子，把吊桥 AB（杠杆）吊起，下列说法正确的是（ ）

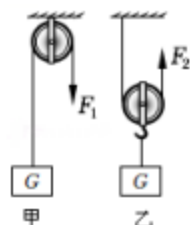


- A. 当杠杆 AB 处于水平时是费力杠杆
 B. 当杠杆 AB 缓慢匀速升至虚线位置的过程，动力减小
 C. 当杠杆 AB 缓慢匀速升至虚线位置的过程，阻力臂增大
 D. 当杠杆 AB 缓慢匀速升至虚线位置的过程，动力臂先减小后增大
10. 某同学用滑轮组提升物体，绳子自由端竖直移动的距离随时间变化的关系如图中图线 a 所示，物体上升的高度随时间变化的关系如图中图线 b 所示。已知物体的质量为 900g ，所用动滑轮的质量为 100g ，绳子自由端的拉力 F 为 2.8N 。 g 取 10N/kg 。在 $0\sim 2\text{s}$ 的过程中，下列说法中正确的是（ ）



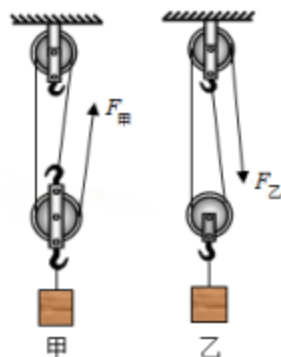
- A. 绳子自由端移动的速度为 5m/s B. 拉力 F 的功率为 0.56W
C. 有用功为 90J D. 滑轮组的机械效率为 90%

11. (2021 秋•溧阳市期末) 小明用如图所示的两种方式, 分别将相同的物体以相同的速度匀速提升相同的高度, 两个滑轮完全相同, 不计摩擦和绳重。则下列判断中正确的是 ()



- A. 两次绳端移动的速度相等 B. F_1 做的功小于 F_2 所做的功
C. F_1 做功的功率等于 F_2 做功的功率 D. 两装置的机械效率相等

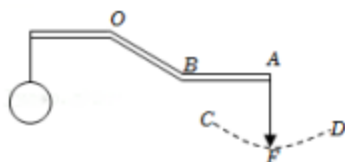
12. 用四个滑轮和两根相同的绳子组成如图所示的甲、乙两个滑轮组, 用它们匀速提起货物, 在绳自由端施加竖直的拉力分别为 $F_{\text{甲}}$ 和 $F_{\text{乙}}$, 物重分别为 $G_{\text{甲}}$ 和 $G_{\text{乙}}$, 物体被提升高度分别为 $h_{\text{甲}}$ 、 $h_{\text{乙}}$, 不计绳重及摩擦, 则 ()



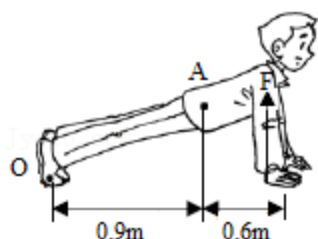
- A. 若 $F_{\text{甲}}=F_{\text{乙}}$ 且 $G_{\text{甲}}=G_{\text{乙}}$, 则乙的机械效率比较低
B. 若 $F_{\text{甲}}=F_{\text{乙}}$ 且 $h_{\text{甲}}=h_{\text{乙}}$, 则甲的机械效率比较低
C. 若 $G_{\text{甲}}=G_{\text{乙}}$ 且滑轮重均相同, 则甲的机械效率比较低
D. 若 $F_{\text{甲}}=F_{\text{乙}}$ 且滑轮重均相同, 则乙的机械效率比较低

二、填空题 (本题共 10 小题, 每空 1 分, 共 30 分)

13. 如图所示, 为一可绕 O 点转动的杠杆, 在 A 端通过绳作用一竖直向下的拉力 F 使杠杆平衡, 此时 AB 部分水平, 此时 F _____ (是/不是/不一定是) 最小的拉力; 保持重物静止不动。使绳绕 A 点从如图位置沿虚线 CD 顺时针转动时, F _____ (变大/变小/不变/先变大后变小/先变小后变大), F 与其力臂的乘积 _____ (变大/变小/不变/先变大后变小/先变小后变大)。



14. 如图所示,小明正在做俯卧撑,我们把他的身体看作是一个_____ (选填“省力”、“费力”或“等臂”)杠杆,若 O 为支点, A 为重心,他的体重为 550N ,地面对手的支持力 F 的力臂是_____ m ,力 F 的大小为_____ N 。

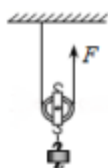


15. 如图所示是“探究动滑轮工作特点”的实验装置,小明记录的数据如表。

实验次数	1	2	3
钩码重/ N	2	4	6
测力计示数/ N	1.1	2.1	3.1

(1) 实验时,应竖直拉动,使钩码_____上升。

(2) 分析数据可得:钩码越重,拉力 F 与钩码重的比值越接近_____ (填数值),由此他推断得出:在不计动滑轮重和摩擦时,使用动滑轮可以省_____的力。



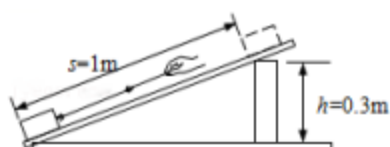
16. 使用简单机械可以给人们的生活带来便利。

(1) 旗杆的顶端安装着一个_____ (选填“定”或“动”)滑轮,当旗帜缓慢下降时,手对绳的拉力方向向_____ (选填“上”或“下”)。

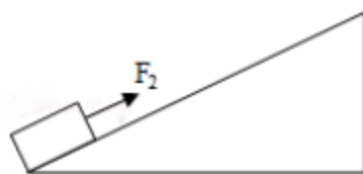
(2) 使用剪刀时,把被剪物体尽量靠近剪刀的转动轴,目的是_____ (选填“增大”或“减小”)阻力臂,这样剪断物体更省力。

17. 一建筑工人用 100N 的水平推力推小车,使小车在水平地面上匀速前进了 2m ,小车受到的阻力为 N 。撤去推力,小车仍然能继续向前运动 1m ,在小车前进 3m 的过程中,工人对小车做的功为_____ J ,支持力做功_____ J 。

18. (2021 秋·射阳县校级期中) 如图,用 20N 的拉力沿斜面将一重 50N 的木块匀速拉到 0.3m 高处,木块移动 1m ,耗时 5s ,木块受到的摩擦力为_____ N ,斜面的机械效率为_____% ,分析数据可知利用斜面_____ (选填“能”或“不能”)省功。



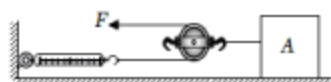
(第 18 题图)



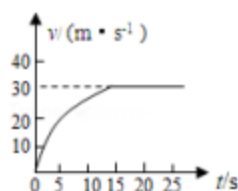
(第 19 题图)

19. 用竖直向上的力 F_1 直接将物体 A 匀速提升 h , 做功 200J , 若借助长 1m 的斜面用力 F_2 把 A 匀速提升相同高度, 斜面的机械效率是 40% , 则借助斜面做的有用功为_____J, 拉力 F_2 所做的功是 _____J, 物体 A 受到斜面的摩擦力是_____N。

20. 如图所示, 物体 A 在水平拉力 F 的作用下, 沿水平面以 0.2m/s 的速度匀速运动了 4s , 弹簧测力计的示数为 5N , 则 F 的大小为_____N, 绳移动的速度为_____m/s, 拉力 F 的功率为_____W。



21. 随着人民生活水平的不断提高, 汽车已经走进了普通家庭, 小飞的爸爸最近也购买了一辆轿车. 若轿车以 96kW 的恒定功率启动做直线运动, 运动过程中受到的阻力不变, 运动的速度 v 与时间 t 的关系如图所示. 则 $0\sim 3\text{s}$ 时间内, 轿车发动机做功为_____J, 轿车运动过程中受到的阻力为_____N。



22. (2021 秋·宜兴市月考) 使用如图 1 所示装置匀速提升重物, 分别用拉力 F_1 、 F_2 、 F_3 匀速提升重物, 这三个力的大小关系是_____；如图 2 所示, 斜面长 $s=0.6\text{m}$, 高 $h=0.2\text{m}$, 用弹簧测力计拉着 6N 重的物体沿斜面方向匀速运动, 弹簧测力计的示数为 2.5N , 对上述数据进行分析可以得出: 使用斜面可以_____ (选填“省力”或“费力”), 使用斜面_____ (能/不能) 省功；如图 3 所示, 如果增大物体的重力, 滑轮组的机械效率将_____。

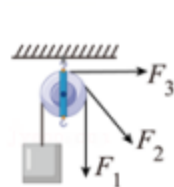


图1

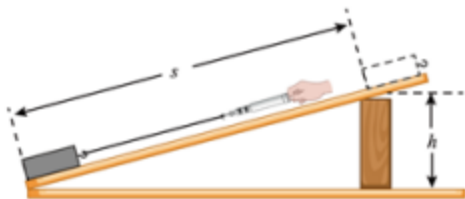


图2

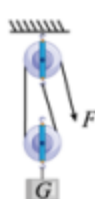


图3

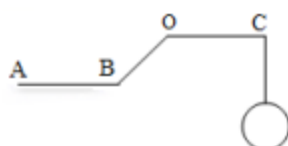
三. 解答题 (本题共 8 小题, 共 46 分)

23. (3 分) (2022·徐州模拟) 若用一个定滑轮和两个动滑轮组成滑轮组提升重物, 请你用画线代替

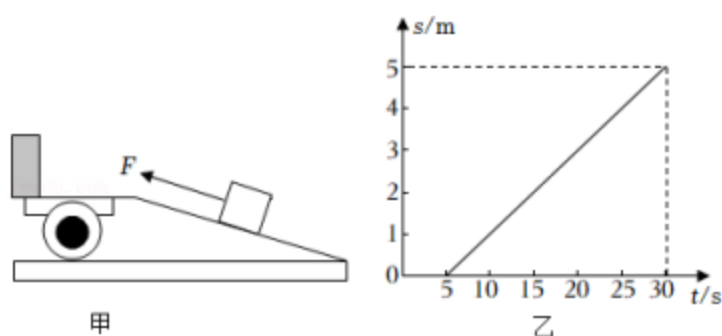
绳子，画出最省力的绕线方法。



24. (3分) 如图，轻质杠杆可绕 O 点转动，请在图中画出使杠杆保持平衡的最小力 F_1 的示意图。



25. (9分) (2022·常州模拟) 小宇想把一个重 1000N 的物体搬到高 1.6m 的车厢里，为了省力，他找了一块长 5m 的硬木板，搭在车厢上（衔接处的长度忽略不计），硬木板与车厢搭成一个简易斜面，如图甲所示。小宇用力 F 把物体推至车厢里，物体沿木板移动距离 s 与力 F 推物体所用时间的图像如图乙所示，已知物体沿木板运动过程中与木板间的摩擦力为 160N ，且保持不变。求：

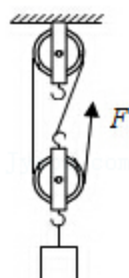


- (1) 小宇所用推力 F 在 30s 内对物体做功的功率；
- (2) 斜面的机械效率（计算结果保留一位小数）。

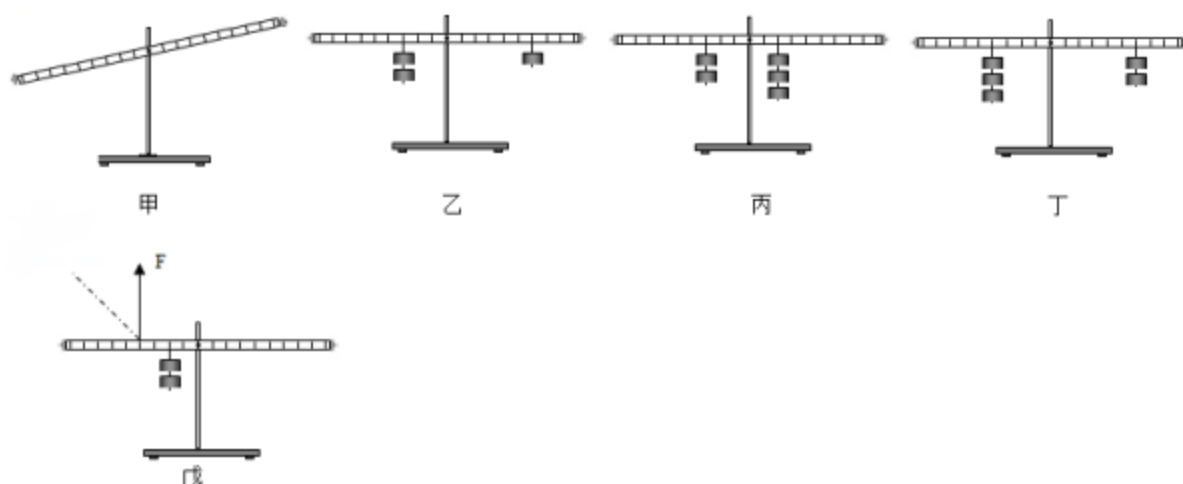
26. (12分) 如图所示，滑轮组在向上的拉力 F 作用下，将重为 120N 的物体匀速提起，在 10s 内物

体上移的距离为 2m ，所用拉力为 50N 。求：

- (1) 物体上升的速度；
- (2) 拉力做功的功率；
- (3) 滑轮组提升该物体时的机械效率。



27. (3分) 在探究“杠杆平衡的条件”实验中，所用的实验器材有：杠杆（每小格均等长）、铁架台、刻度尺、细线和若干个重为 1N 的钩码。



- (1) 杠杆在如图甲的位置静止时_____（选填“是”或“不是”）处于杠杆平衡状态。
 - (2) 杠杆调节好后，进行了三次实验，实验情景如图乙、丙、丁所示，以两边钩码的重力分别为动力 F_1 和阻力 F_2 ，对应的力臂为 L_1 和 L_2 ，由此可得杠杆的平衡条件为：_____。
 - (3) 如图戊所示，用细绳竖直向上拉，使杠杆在水平位置平衡，保持杠杆平衡，将细绳转到虚线位置时，拉力 F 大小将_____（选填“变大”、“不变”或“变小”）。
28. (8分) 如图所示是小聪和小红同学设计的“探究斜面机械效率”的实验装置：

I 小聪分别使用等重的木块 a 和小车（有轮子）完成了机械效率的测量，相关数据如表所示：

次数	物体	物重 G/N	拉升高度 h/m	拉力 F/N	拉动距离 s/m	机械效率 $\eta/\%$
1	木块	6	0.1	1.20	1	50
2	小车	6	0.1	0.75	1	

(1) 每个实验都有需要特别强调的注意事项,如在本实验中,用弹簧测力计拉动物体时,需要注意两点:一是拉力方向要与斜面平行;二是要让物体沿斜面做_____运动。

(2) 第 2 次实验中斜面的机械效率为_____。小聪的两次实验对比,可以研究斜面的机械效率与_____的关系,得出的结论是_____。

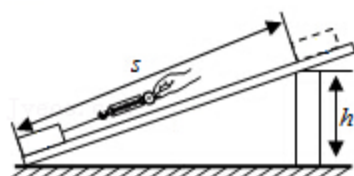
II 小红同学利用木块 b、木板、刻度尺、弹簧测力计等器材测得的数据如表:

实验次数	斜面倾斜程度	木块重力 G/N	拉升高度 h/m	拉力 F/N	拉动距离 s/m	机械效率 η
1	较缓	3	0.2	1.6	1	37.5%
2	较陡	3	0.3	1.8	1	

请你根据表中的数据解答下列问题:

(1) 第 2 次实验中,斜面的机械效率为_____。

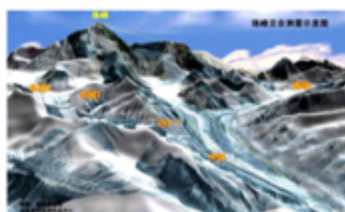
(2) 小红的两次实验对比,可以研究斜面的机械效率与_____的关系,得出的结论是:用斜面拉同一个物体,_____,斜面机械效率越高。



29. (4分) 2020 年 5 月 27 日,中国珠峰高程测量登山队从北坡成功登顶,圆满完成峰顶测量任务,亿万民众共同见证这一极限挑战,激起国人满腔豪情。



图甲



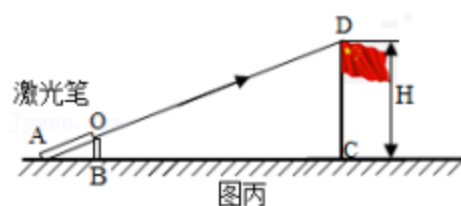
图乙

(1) 登顶的一大难关是“第二台阶”,这段垂直高度 4 米的岩壁上架着“中国梯”(图甲),登

山队员的质量为 75 千克，爬完岩壁至少需要克服重力做功多少焦耳？

(2) 科学家在珠峰底部设立了多个观测点（图乙）来测量珠峰高度的目的是_____。

(3) 受到测量珠峰高度的启发，小敏用激光笔来测量校内的旗杆高度（图丙）；打开激光笔开关，让激光对准旗杆的顶端，要测算出旗杆高度 H ，需测出的数据有_____。



30. (4 分) 如图为某型号压路机，其部分参数如下表。其中振动频率 30Hz 是指压路机在施工中钢轮 1 秒钟压路 30 次。（ g 取 10 N/kg ）

整机质量 (kg)	18000	钢轮振动频率 (Hz)	30	行驶速度 (km/h)	2.5/9.8
钢轮振动振幅 (mm)	2.0/1.0	发动机功率 (kW)	110	钢轮激振力 ($\times 10^3 \text{ N}$)	320/160

若钢轮的激振力为大小不变垂直作用在路面上的力。振动的振幅为钢轮每次下压路面的距离，则以表中较大激振力和较大振幅工作 1min，激振力对路面所做的功是_____，功率是_____。



参考答案

第 I 卷 选择题

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1、D。

【解答】解：A、起子在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力、费距离杠杆，故 A 不合题意；
B、核桃夹在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力、费距离杠杆，故 B 不合题意；
C、钳子在使用过程中，动力臂大于阻力臂，属于省力、费距离杠杆，故 C 不合题意；
D、食品夹在使用过程中，动力臂小于阻力臂，属于费力、省距离杠杆，故 D 符合题意。
故选：D。

2、C。

【解答】解：因为竖直方向上距离为 0，所以重力做功为 0，故 A 错误。
因为物体在水平地面上做匀速直线运动，所以物体受平衡力的作用，则推力与摩擦力是一对平衡力，重力和支持力是一对平衡力，根据平衡力的特点可知：推力与摩擦力大小相等为 10N，支持力与重力大小相等为 100N；故 B、D 选项错；
由 $W=FS$ 得，推力做功为 $W=10N \times 30m=300J$ ，故 C 正确。
故选：C。

3、B。

【解答】解：由题意可知连接动滑轮绳子的股数为 3 股，所用拉力大小 $F=\frac{1}{3}(G_{物}+G_{动滑轮})=\frac{1}{3}(30N+15N)=15N$ 。
故选：B。

4、D。

【解答】解：
由题意可知： $F_{甲}=F_{乙}=F_{丙}$ ； $s_{甲}=s_{乙}=s_{丙}$ ；
由 $W=Fs$ 可知： $W_{甲}=W_{乙}=W_{丙}$ ，即三种情况下拉力 F 做功相等，故 ABC 错误，D 正确。
故选：D。

5、D。

【解答】解：每个钩码重力为 0.5N，设每个小格长度为 L ，则支点左侧力与力臂的乘积为： $1N \times 3L=3N \times L$ ；
A、在 A 点挂 4 个钩码时，杠杆右侧力与力臂的积为： $2N \times 2L=4N \times L > 3N \times L$ ，杠杆不能平衡，

故 A 错误；

B、在 B 点用弹簧测力计竖直向下拉，当示数为 0.5N 时，杠杆右侧力与力臂的积为： $0.5\text{N} \times 5L = 2.5\text{N} \times L < 3\text{N} \times L$ ，杠杆不能平衡，故 B 错误；

C、用弹簧测力计在 B 点用弹簧测力计竖直向下拉，根据杠杆平衡条件知， $1\text{N} \times 3L = F \times 5L$ ，最小拉力为 0.6N；当力的方向改变时，力臂减小，使力臂小于 3L 时，拉力要大于 1N，杠杆费力，用弹簧测力计在 B 点拉，当力臂为 3L 时，拉力为 1N。根据杠杆平衡条件知，当改变用力方向，使力臂小于 3L 时，拉力要大于 1N，杠杆才能平衡，要费力，故 C 错误；

D、用弹簧测力计在 A 点用弹簧测力计竖直向下拉，根据杠杆平衡条件知， $1\text{N} \times 3L = F \times 2L$ ，最小拉力为 1.5N；当力的方向改变时，力臂减小，无论如何改变用力方向力都要大于 1.5N，都要费力，故 D 正确。

故选：D。

6、D。

【解答】解：图中动滑轮一共有两根绳子承担重力， $n=2$ ，拉力 $F=nG+G_{\text{动}}=2 \times 100\text{N}+10\text{N}=210\text{N}$ ；绳子自由端移动的速度与拉力移动速度的关系为： $v_G=nv_F$ ，得 $v_F=\frac{1}{2}v_G=\frac{1}{2} \times 0.1\text{m/s}=0.05\text{m/s}$ ，D 选项符合题意。

故选：D。

7、B。

【解答】解：CD、由题意可知，两辆行驶汽车的功率 P 相同，行驶的时间 t 相等，通过的路程之比 $s_1:s_2=1:2$ ，

由 $P=\frac{W}{t}$ 的变形式 $W=Pt$ 可知，两辆汽车做的功相等，即 $W_1:W_2=1:1$ ，故 CD 错误；

AB、由 $W=Fs$ 可得，两辆汽车的牵引力之比：

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{W_1}{s_1}}{\frac{W_2}{s_2}} = \frac{W_1}{W_2} \times \frac{s_2}{s_1} = \frac{1}{1} \times \frac{2}{1} = \frac{2}{1}，故 A 错误、B 正确。$$

故选：B。

8、B。

【解答】解：弹簧测力计的示数为 8N，则绳端的拉力 F 为 8N，图中为动滑轮，因滑轮绳子、弹簧测力计的重力和摩擦力均不计，则物体 A 与水平面的摩擦力： $f=2F=2 \times 8\text{N}=16\text{N}$ ；

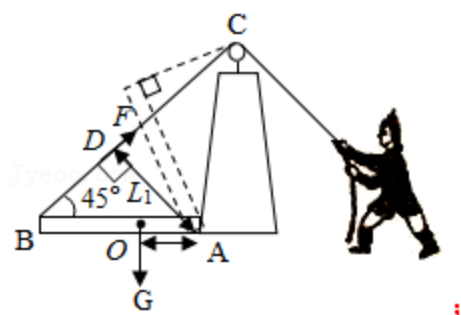
绳端移动的速度： $v_{\text{绳}}=2v_{\text{物}}=2 \times 2\text{m/s}=4\text{m/s}$ ；

F 的功率为： $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 8N \times 4m/s = 32W$ 。

故选：B。

9、B。

【解答】解：由图可知，支点为 A，绳子对吊桥 AB 的拉力（动力）方向沿 BC 方向；从 A 作 BC 的垂线，该垂线段为动力臂 L，如图所示：



吊桥的重力为阻力，则阻力臂 $L_2 = OA$ ；

已知 $\angle ABC = 45^\circ$ ，则 $\triangle BDA$ 为等腰直角三角形，根据几何知识可知动力臂 $L_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}AB$ ，而阻力

臂 $L_2 = OA = \frac{1}{2}AB$ ，所以此时的动力臂大于阻力臂，为省力杠杆；

在缓慢匀速拉升至虚线位置的过程，动力臂变大，阻力臂变小，而阻力大小不变，根据 $F_1L_1 = F_2L_2$ 可知，动力减小；

故 ACD 错误，B 正确。

故选：B。

10、B。

【解答】解：

A、绳子自由端竖直移动的距离随时间变化的关系如图中图线 a 所示，当绳子自由端移动的距离为 40cm 时，所用的时间为 2s，则绳子自由端移动的速度为： $v = \frac{s}{t} = \frac{40cm}{2s} = 20cm/s = 0.2m/s$ ，故 A 错误；

B、拉力 F 的功率： $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 2.8N \times 0.2m/s = 0.56W$ ，故 B 正确；

C、物体的重力： $G = mg = 900 \times 10^{-3}kg \times 10N/kg = 9N$ ，在 0~2s 的过程中，物体升高高度 $h = 10cm = 0.1m$ ，拉力做的有用功： $W_{有} = Gh = 9N \times 0.1m = 0.9J$ ，故 C 错误；

D、由图线 ab 可知，当 $s = 40cm$ 时， $h = 10cm$ ，由 $s = nh$ 可得 $n = \frac{s}{h} = \frac{40cm}{10cm} = 4$ ，

滑轮组的机械效率为： $\eta = \frac{W_{有}}{W_{总}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{Gh}{Fn h} = \frac{G}{nF} = \frac{9N}{4 \times 2.8N} \times 100\% \approx 80\%$ ，故 D 错误。

故选：B。

11、B。

【解答】解：A、由图可知，左图为定滑轮，绳端移动的速度 $v_1 = v_{物}$ ，右图为动滑轮，绳端移动的速度 $v_2 = 2v_{物}$ ，则两次绳端移动的速度不相等，故 A 错误；

B、 F_1 、 F_2 将重力相同的物体匀速提升相同的高度，根据 $W_{有用} = Gh$ 可知两种情况下做有用功相同；那么不计摩擦和绳重，由于右图需要对动滑轮做额外功，根据 $W_{总} = W_{有用} + W_{额外}$ 可知： F_1 做的功小于 F_2 做的功，故 B 正确；

C、以相同的速度匀速提升相同的高度，所用时间相同， F_1 做的功小于 F_2 做的功，根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知， F_1 做功的功率小于 F_2 做功的功率，故 C 错误；

D、不计摩擦和绳重，因左图中拉力做的功等于克服物体重力做的功，故左图中没有做额外功，故机械效率为 100%，而右图中由于要拉动动滑轮，故克服动滑轮重力所做的功为额外功，效率小于 100%，故左图的机械效率大于右图的机械效率，故 D 错误。

故选：B。

12、D。

【解答】解：由图中滑轮组的结构可知， $n_1 = 3$ ， $n_2 = 2$ ，不计绳重及摩擦，拉力 $F = \frac{1}{n} (G_{物} + G_{动})$ ，

A、若 $F_{甲} = F_{乙}$ 且 $G_{甲} = G_{乙}$ ， $n_1 > n_2$ ，根据 $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{G_{物}h}{Fs} \times 100\% = \frac{G_{物}h}{nhF} \times 100\% = \frac{G_{物}}{nF} \times 100\%$ 可知，故甲的机械效率低于乙的机械效率，故 A 错误；

B、若 $F_{甲} = F_{乙}$ 且 $h_{甲} = h_{乙}$ ，不计绳重及摩擦， $F_{甲} = \frac{1}{3} (G_{甲} + G_{动甲})$ ， $F_{乙} = \frac{1}{2} (G_{乙} + G_{动乙})$ ，可得 $G_{甲} + G_{动甲} > G_{乙} + G_{动乙}$ ，根据 $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{G_{物}h}{Fs} \times 100\% = \frac{G_{物}h}{nhF} \times 100\% = \frac{G_{物}}{nF} \times 100\%$ 可知，机械效率与高度无关，由于无法判断 $G_{甲}$ 与 $G_{乙}$ 的大小关系，无法确定甲、乙的机械效率，故无法判断二者的大小，故 B 错误；

C、若 $G_{甲} = G_{乙}$ 且滑轮重均相同 $G_{动甲} = G_{动乙}$ ，不计绳重及摩擦，根据 $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} \times 100\% = \frac{W_{有用}}{W_{有用} + W_{额}} \times 100\% = \frac{G_{物}}{G_{物} + G_{动}} \times 100\%$ 可知，甲、乙滑轮组的机械效率相同，故 C 错误；

D、若 $F_{甲} = F_{乙}$ 且滑轮重均相同 $G_{动甲} = G_{动乙}$ ，不计绳重及摩擦， $F_{甲} = \frac{1}{3} (G_{甲} + G_{动甲})$ ， $F_{乙} = \frac{1}{2} (G_{乙} + G_{动乙})$ ，

$z+G_{\text{动}z}$ ），可得 $G_{\text{甲}} > G_{\text{乙}}$ ，根据 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{有}} + W_{\text{额}}} \times 100\% = \frac{G_{\text{物}}}{G_{\text{物}} + G_{\text{动}}} \times 100\% =$

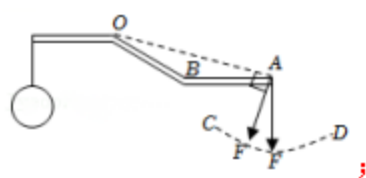
$\frac{1}{1 + \frac{G_{\text{动}}}{G_{\text{物}}}} \times 100\%$ 可知，甲的机械效率高于乙的机械效率，故 D 正确。

故选：D。

二、填空题（本题共 10 小题，每空 1 分，共 30 分）

13. 不是；先变小后变大；不变。

【解答】解：如图所示；连接 OA，此时 OA 是最长动力臂；



此时 F 的动力臂不是最大，所以 F 不是最小的力；

已知阻力（物重）不变，阻力臂不变，当绳从图示位置沿顺时针方向旋转时，动力臂先变小后变大，由杠杆的平衡条件： $F_{\text{动}}L_{\text{动}} = F_{\text{阻}}L_{\text{阻}}$ 可知：力 F 先变小后变大；此过程中，由于阻力和阻力臂大小不变，所以 F 与其力臂的乘积不变。

故答案为：不是；先变小后变大；不变。

14. 省力；1.5；330。

【解答】解：

由图可知，O 为支点，地面对手的支持力 F 为动力（方向垂直地面向上），支点到支持力作用线的距离为动力臂，由下图知，动力臂大小 $L_1 = 0.9\text{m} + 0.6\text{m} = 1.5\text{m}$ ；人的重力 G 为阻力，支点到重力作用线的距离为阻力臂，阻力臂大小 $L_2 = 0.9\text{m}$ ；

因为 $L_1 > L_2$ ，所以把他的身体看作是一个省力杠杆；

由杠杆平衡的条件可得： $FL_1 = GL_2$ ，

地面对手的支持力：

$$F = \frac{L_2}{L_1} \times G = \frac{0.9\text{m}}{1.5\text{m}} \times 550\text{N} = 330\text{N}。$$

故答案为：省力；1.5；330。

15. （1）匀速直线；（2）0.5；一半。

【解答】解：（1）实验时，为了使实验结果准确，应竖直拉动使钩码匀速直线上升；

（2）如图数据可知：钩码越重，拉力 F 与钩码重的比值就越接近 0.5。由此推理得出：在不计动滑

轮重时，使用动滑轮可以省一半的力。

故答案为：（1）匀速直线；（2）0.5；一半。

16. （1）定；下；（2）减小。

【解答】解：（1）国旗杆上的滑轮为定滑轮，利用它来升国旗，可以改变施加力的方向，故当旗帜缓慢下降时，手对绳的拉力方向向下；

（2）图中剪刀在使用过程中，在同样的情况下，往剪刀转动轴靠近，减小了阻力臂，由 $F_1L_1=F_2L_2$ 可知：阻力和动力臂一定时，阻力臂 L_2 越小，动力越小、越省力，因此这样做的目的是减小阻力臂，可以省力。

故答案为：（1）定；下；（2）减小。

17. 100；200；0。

【解答】解：（1）因为小车在水平地面上做匀速运动，受到的推力、阻力是一对平衡力，大小相等，

所以小车受到的阻力： $f=F=100\text{N}$ ；

（2）在小车前进 3m 的过程中，前 2m，工人对小车做的功 $W=Fs=100\text{N}\times 2\text{m}=200\text{J}$ ，撤去推力，后 1m 小车由于惯性继续向前运动，工人不再对小车用力，工人对小车不做功，即做功为 0J；

小车水平运动，在支持力的方向上没有移动距离，支持力对小车不做功，即做功为 0J。

故答案为：100；200；0。

18. 5；75；不能。

【解答】解：

（1）拉力对木块做的有用功：

$$W_{\text{有用}}=Gh=50\text{N}\times 0.3\text{m}=15\text{J},$$

拉力做的总功：

$$W_{\text{总}}=Fs=20\text{N}\times 1\text{m}=20\text{J};$$

拉力做的额外功：

$$W_{\text{额}}=W_{\text{总}}-W_{\text{有用}}=20\text{J}-15\text{J}=5\text{J},$$

由 $W_{\text{额}}=fs$ 得木块受到的摩擦力：

$$f=\frac{W_{\text{额}}}{s}=\frac{5\text{J}}{1\text{m}}=5\text{N};$$

（2）斜面的机械效率：

$$\eta=\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}\times 100\%=\frac{15\text{J}}{20\text{J}}\times 100\%=75\%;$$

(3) 因为克服物体重力所做的有用功小于拉力做的总功，
所以使用斜面不省功。

故答案为：5；75；不能。

19. 200；500；300。

【解答】解：借助斜面做的有用功即为克服物体重力所做的功，则 $W_{\text{有用}}=200\text{J}$ ；

由 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$ 可得，拉力所做的总功：

$$W_{\text{总}} = \frac{W_{\text{有用}}}{\eta} = \frac{200\text{J}}{40\%} = 500\text{J}；$$

额外功： $W_{\text{额}} = W_{\text{总}} - W_{\text{有用}} = 500\text{J} - 200\text{J} = 300\text{J}$ ，

因为额外功为克服摩擦力所做的功，

所以，由 $W_{\text{额}} = fs$ 得物体 A 受到斜面的摩擦力：

$$f = \frac{W_{\text{额}}}{s} = \frac{300\text{J}}{1\text{m}} = 300\text{N}。$$

故答案为：200；500；300。

20. 5；0.4；2。

【解答】解：绳子的有效段数 $n=2$ ，弹簧测力计的示数为 5N，则拉力为： $F=5\text{N}$ ，

绳移动的速度 $v_{\text{绳}} = 2v_{\text{物}} = 2 \times 0.2\text{m/s} = 0.4\text{m/s}$ ，

根据 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 可知拉力 F 的功率： $P = Fv = 5\text{N} \times 0.4\text{m/s} = 2\text{W}$ 。

故答案为：5；0.4；2。

21. 2.88×10^5 ； 3.2×10^3 。

【解答】解：

(1) 由题知，轿车以 96kW 的恒定功率做直线运动，

根据 $P = \frac{W}{t}$ 可得，0-3s 时间内轿车发动机做的功：

$$W = Pt = 9.6 \times 10^4 \text{W} \times 3\text{s} = 2.88 \times 10^5 \text{J}。$$

(2) 由图象可知，轿车匀速直线运动的速度 $v = 30\text{m/s}$ ，

由 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 可得，轿车匀速运动时受到的牵引力：

$$F = \frac{P}{v} = \frac{9.6 \times 10^4 \text{W}}{30\text{m/s}} = 3.2 \times 10^3 \text{N}，$$

轿车匀速直线运动时阻力和牵引力是一对平衡力，

所以轿车匀速运动时受到的阻力 $f = F = 3.2 \times 10^3 \text{N}$ ；

由题知，运动过程中受到的阻力不变，所以，轿车在运动过程中受到的阻力均为 $3.2 \times 10^3 \text{N}$ 。

故答案为： 2.88×10^5 ； 3.2×10^3 。

22. $F_1=F_2=F_3$ ；省力；不能；增大。

【解答】解：（1）拉力的方向虽然不同，但定滑轮实质上始终是一个等臂杠杆，使用定滑轮既不省力也不费力，只能改变力的方向，所以三个力的大小关系是 $F_1=F_2=F_3$ ；

（2）使用斜面时对物体的拉力为 $F=2.5\text{N}$ ，物体重 $G=6\text{N}$ ，可见利用斜面提升物体时 $F < G$ ，即使使用斜面能省力；

（3）根据 $W=Fs$ 可得，拉力做功为 $W_F=Fs=2.5\text{N} \times 0.6\text{m}=1.5\text{J}$ ，重力做功为 $W_G=Gh=6\text{N} \times 0.2\text{m}=1.2\text{J}$ ，所以 $W_F > W_G$ ，即斜面不能省功；

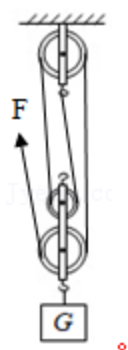
（4）若其他条件不变，增加物体的重力，则有用功增大，在额外功不变的情况下，有用功在总功中所占的比例增大，则机械效率增大。

故答案为： $F_1=F_2=F_3$ ；省力；不能；增大

三. 解答题（本题共 8 小题，共 46 分）

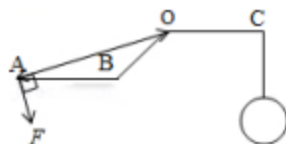
23.

解：连接动滑轮绳子的段数越多就越省力，图中一个定滑轮和两个动滑轮，要组成最省力的滑轮组，连接时可从定滑轮开始，由内向外依次绕线，如图所示：



24.

解：由杠杆平衡条件 $F_1L_1=F_2L_2$ 可知，在阻力跟阻力臂的乘积一定时，动力臂越长，动力越小；图中支点在 O 点，因此 OA 作为动力臂最长，由图知动力的方向应该向下，过 A 点垂直于 OA 向下作出最小力的示意图，如下图所示：



25.

解：（1）推力做的有用功：

$$W_{\text{有用}} = Gh = 1000\text{N} \times 1.6\text{m} = 1600\text{J},$$

推力做的额外功：

$$W_{\text{额}} = fs = 160\text{N} \times 5\text{m} = 800\text{J},$$

推力做的总功：

$$W_{\text{总}} = W_{\text{有用}} + W_{\text{额}} = 1600\text{J} + 800\text{J} = 2400\text{J},$$

由图乙得出做功时间 $t = 30\text{s}$ ，推力做功功率：

$$P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{2400\text{J}}{30\text{s}} = 80\text{W};$$

(2) 斜面的机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{1600\text{J}}{2400\text{J}} \times 100\% \approx 66.7\%。$$

答：(1) 小宇所用推力 F 在 30s 内对物体做功的功率为 80W ；

(2) 斜面的机械效率为 66.7% 。

26.

解：(1) 物体上升的速度：

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\text{m}}{10\text{s}} = 0.2\text{m/s};$$

(2) 由图可知 $n = 3$ ，绳子自由端移动的速度：

$$v = nv_{\text{物}} = 3 \times 0.2\text{m/s} = 0.6\text{m/s},$$

拉力做功的功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 50\text{N} \times 0.6\text{m/s} = 30\text{W};$$

(3) 滑轮组的机械效率：

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs} = \frac{Gh}{Fn h} = \frac{G}{nF} = \frac{120\text{N}}{3 \times 50\text{N}} \times 100\% = 80\%。$$

答：(1) 物体上升的速度为 0.2m/s ；

(2) 拉力做功的功率为 30W ；

(3) 滑轮组提升该物体时的机械效率为 80% 。

27. (1) 是；(2) $F_1L_1 = F_2L_2$ ；(3) 变大。

【解答】解：

(1) 杠杆的平衡状态是指杠杆处于静止或匀速转动状态，图甲中杠杆处于静止状态，因而杠杆是处于平衡状态；

(2) 杠杆调节好后，进行了三次实验，实验情景如图乙、丙、丁所示，以两边钩码的重力分别为动力 F_1 和阻力 F_2 ，对应的力臂为 L_1 和 L_2 ，分析上述数据，可得出的杠杆的平衡条件是： $F_1L_1 = F_2L_2$

(或动力 $\times$ 动力臂=阻力 $\times$ 阻力臂)；

(3) 保持杠杆平衡，将细绳转到虚线位置时，拉力 F 向左倾斜时，此时 F 的力臂变短，根据杠杆的平衡条件，拉力变大；

故答案为：(1) 是；(2) $F_1L_1=F_2L_2$ ；(3) 变大。

28.

【答案】I (1) 匀速直线；(2) 80%；摩擦力大小；其他条件相同时，斜面的机械效率与摩擦力的大小有关，摩擦力越大，机械效率越低；II (1) 50%；(2) 斜面的倾斜程度；斜面的倾斜程度越大。

【解答】解：I (1) “测量斜面机械效率”的实验中，为使弹簧测力计的示数稳定，便于读数，一是拉力方向要与斜面平行；二是要让物体沿斜面做匀速直线运动；

$$(2) \text{第 2 次实验中斜面的机械效率: } \eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} \times 100\% = \frac{6\text{N} \times 0.1\text{m}}{0.75\text{N} \times 1\text{m}} \times 100\% = 80\%;$$

根据表中实验数据可知，两次实验数据中的拉升高度与拉动距离的比值相等，因此斜面的坡度相同；在其它条件都相同时，滚动摩擦力小于滑动摩擦力，故木块受到滑动摩擦力大于小车受到滚动摩擦力，因为第 2 次实验时的机械效率较大，所以该实验探究斜面的机械效率与摩擦力大小的关系；根据表格中的数据可知，其他条件相同时，斜面的机械效率与摩擦力的大小有关，摩擦力越大，机械效率越低；

$$\text{II (1) 第 2 次实验中，斜面的机械效率为: } \eta' = \frac{W'_{\text{有}}}{W'_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G' h'}{F' s'} \times 100\% = \frac{3\text{N} \times 0.3\text{m}}{1.8\text{N} \times 0.1\text{m}} \times 100\% = 50\%;$$

(2) 根据实验数据可知，木块的重力相同，升高的高度相同，斜面的倾斜程度不同，倾斜程度越大，机械效率越高，故小红的两次实验可以研究斜面的机械效率与斜面的倾斜程度的关系，得出的结论是：用斜面拉同一个物体，斜面的倾斜程度越大，斜面机械效率越高。

故答案为：I (1) 匀速直线；(2) 80%；摩擦力大小；其他条件相同时，斜面的机械效率与摩擦力的大小有关，摩擦力越大，机械效率越低；II (1) 50%；(2) 斜面的倾斜程度；斜面的倾斜程度越大。

29.

(1) 爬完岩壁至少需要克服重力做功 3000J；

(2) 多次测量求平均值减小误差；

(3) AB、AC、OB。

【解答】解：(1) 登山队员的重力：

$$G=mg=75\text{kg}\times 10\text{N/kg}=750\text{N},$$

爬完岩壁做功：

$$W=Gh=750\text{N}\times 4\text{m}=3000\text{J};$$

(2) 科学家在珠峰底都设立了多个观测点来测量珠峰高度的目的是多次测量求平均值减小误差；

(3) 要测算出旗杆高度 H ，利用相似三角形对应边的比等于相似比，则 $\frac{AB}{AC} = \frac{OB}{H}$ ，因此需测出的

数据有 AB 、 AC 、 OB 。

答：(1) 爬完岩壁至少需要克服重力做功 3000J ；(2) 多次测量求平均值减小误差；(3) AB 、 AC 、 OB ；

30.

$$1.152\times 10^6\text{J}; 1.92\times 10^4\text{W}。$$

【解答】解：

(1) 由表中数据可知，较大激振力 $F=320\times 10^3\text{N}$ ，

较大振幅 $s=2.0\text{mm}=0.002\text{m}$ ，

每次下压路面激振力做的功：

$$W=Fs=320\times 10^3\text{N}\times 0.002\text{m}=640\text{J};$$

激振力对路面所做的功： $W=Fs=320\times 10^3\text{N}\times 0.002\text{m}\times 30\times 60=1.152\times 10^6\text{J}$ ；

已知钢轮振动频率为 30Hz ，

根据题意可知， 1min 振动次数（做功次数）： $n=30\times 60=1800$ 次，

1min 下压路面做的总功：

$$W_{\text{总}}=W\times 1800=640\text{J}\times 1800=1.152\times 10^6\text{J};$$

(2) 激振力对路面做功的功率：

$$P=\frac{W}{t}=\frac{1.152\times 10^6\text{J}}{60\text{s}}=1.92\times 10^4\text{W}。$$

故答案为： $1.152\times 10^6\text{J}$ ； $1.92\times 10^4\text{W}$ 。