第 37 期
§11.1 功
基础巩固

1.C
2.B
提示：功等于力与距离的乘积，即 $W=Fs$。由于用相同的水平推力，所以 F 相同；同时，甲、乙两个物体沿力的方向移动的距离相同，即 s 也相同，故所做的功相等，即 $W_{甲}=W_{乙}$。
3.做功
4.5×10^{-3}　3.5×10^{4}
5.(1)5.5　(2)能　(3)不能
6.(1)无人机水平飞行的平均速度为

$$v=\frac{s}{t}=\frac{6.5\text{km}}{\frac{10}{60}\text{h}}=39\text{km/h}$$

(2)拉力对包裹做的功为

$$W=Gh=mgh=12\text{kg}\times10\text{N/kg}\times120\text{m}=1.44\times10^{4}\text{J}$$

能力提高

7.A　8.C
9.A
提示：由图乙可知，木块两次都做匀速直线运动，同一木块放在同一水平面上，压力不变、接触面的粗糙程度不变，所以两次木块受到的滑动摩擦力相等，则两次对应的弹簧测力计示数相等，即 $F_1=F_2$；由图乙可知，相同时间内第 1 次木块运动的距离较小；由前面分析可知，两次木块受到的拉力相等，运动时间相同时第 1 次木块运动的距离较小，由 $W=Fs$ 可知，第 1 次拉力所做的功较少，即 $W_1<W_2$。
10.1000　0
11.<　=
12.(1)由题可知，飞行距离 $s=1050\text{km}$，飞行速度 $v=700\text{km/h}$，由 $v=\frac{s}{t}$ 得，飞机飞行的时间为

$$t=\frac{s}{v}=\frac{1050\text{km}}{700\text{km/h}}=1.5\text{h}$$

(2)飞机的总质量 $m=160\text{t}=1.6\times10^{5}\text{kg}$，则飞机的总重力为

$$G=mg=1.6\times10^{5}\text{kg}\times10\text{N/kg}=1.6\times10^{6}\text{N}$$

克服重力所做的功为

$$W=Gh=1.6\times10^{6}\text{N}\times8000\text{m}=1.28\times10^{10}\text{J}$$

(3)飞机轮胎与地面的接触总面积 $S=5\text{m}^2$，飞机对地面的压力 $F=G=1.6\times10^{6}\text{N}$，则飞机静止在水平地面上时对地面的压强为

$$p=\frac{F}{S}=\frac{1.6\times10^{6}\text{N}}{5\text{m}^2}=3.2\times10^{5}\text{Pa}$$

拓展提升

13.D
14.C
15.不是　>
16.(1)由图甲可知，跳伞运动员在 OA 段处于加速降落过程中，此时运动员和跳伞设备受到的重力大于空气阻力
(2)③
(3)7×10^{5}
提示：由图甲可知，运动员在 AB 段的速度为 $v=50\text{m/s}$，时间为 $t=40\text{s}-20\text{s}=20\text{s}$，则运动员在 AB 段下降的高度为 $h=s=vt=50\text{m/s}\times20\text{s}=1000\text{m}$，则运动员和跳伞设备的总重力在 AB 段所做的功为 $W=Gs=700\text{N}\times1000\text{m}=7\times10^{5}\text{J}$。

§11.2 功率
基础巩固

1.A
2.C
3.做相同的功比较所用时间的多少　①　①
4.增大　功率
5.(1)①自己的质量 m　②刻度尺　③停表(手表等)　所用的时间 t　(2)如下表所示

自己的质量 m/kg	跳起的高度 h/cm	跳 n 次所用的时间 t/s	跳绳时克服重力做功的功率 P/W

(3)$\frac{nmgh}{t}$　(4)<
6.(1)列车全部穿过该居民楼时通过的路程为

$$s=L_{车}+L_{居民楼}=120\text{m}+130\text{m}=250\text{m}$$

由 $v=\frac{s}{t}$ 可得，列车穿过该居民楼所用的时间为

$$t=\frac{s}{v}=\frac{250\text{m}}{25\text{m/s}}=10\text{s}$$

(2)由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 可得，列车的牵引力为

$$F=\frac{P}{v}=\frac{5\times10^{5}\text{W}}{25\text{m/s}}=2\times10^{4}\text{N}$$

能力提高

7.D　8.B
9.2∶3　3∶2
10.D
11.(1)当发动机的牵引力相同时，运货物时的速度越大，做功越快
(2)2、4(或 3、9)
(3)①当发动机牵引力和吊车运货物时的速度的乘积相同时，发动机做功的快慢相同
②当发动机牵引力和吊车运货物速度的乘积越大时，发动机做功越快
12.1.5×10^{4}
提示：由 $P=\frac{W}{t}$ 可得，5min 内抽水机所做的功为 $W=Pt=10\times10^{3}\text{W}\times5\times60\text{s}=3\times10^{6}\text{J}$。根据 $W=Gh$ 可得，抽水机所抽水的重力为 $G=\frac{W}{h}=\frac{3\times10^{6}\text{J}}{20\text{m}}=1.5\times10^{5}\text{N}$。根据 $G=mg$ 可得，抽水机所抽水的质量为 $m=\frac{G}{g}=\frac{1.5\times10^{5}\text{N}}{10\text{N/kg}}=1.5\times10^{4}\text{kg}$。

拓展提升

13.A
提示：由图可知，纵坐标表示功，横坐标表示时间。分别连接坐标原点和四个点作出四位同学做功的 $W-t$ 图线，可知甲的功率最大。

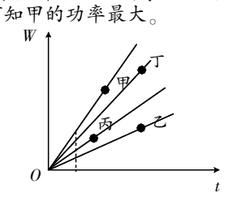

图 1

14.D　15.1∶4
16.(1)由 $P=\frac{W}{t}$ 得，力 F 做的功为

$$W=Pt=50\text{W}\times10\text{s}=500\text{J}$$

由 $W=Fs$ 得，F 的大小为

$$F=\frac{W}{s}=\frac{500\text{J}}{5\text{m}}=100\text{N}$$

(2)因为物体匀速直线运动，处于平衡状态，受平衡力作用，故摩擦力等于拉力，即 $f=100\text{N}$。
(3)如图 2 所示

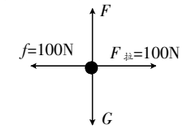

图 2

第 38 期
§11.3 动能和势能
基础巩固

1.D
2.增大
3.C
提示：荡秋千时，在最低点速度不为 0。
4.向上　弹性　重力
5.(1)桌腿进入沙子的深度　(2)①④⑤　(3)相同　越大　(4)控制变量法
6.物体的动能大小与质量和速度大小有关；动能越大，能够做的功越多，造成的损害就越大。因大型客车、载货汽车的质量远大于小型客车，若最高限速相同，它们的动能就远大于小型客车，所以为保证安全，大型客车、载货汽车的最高限速要小于小型客车。

能力提高

7.A　8.A
9.减小　减小
10.静止　增大　20J
11.小于
提示：在高度相同时，物体质量越大，其重力势能越大，下落过程中转化

第 41 期
§12.3 机械效率
基础巩固

1.B
2.C
3.B
提示：由图可知，$n=3$，则绳端移动的距离 $s=nh=3h$，滑轮组的机械效率为 $\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}=\frac{Gh}{Fnh}=\frac{G}{nF}=\frac{G}{3F}$；因不计绳重及摩擦，克服物体重力做的功为有用功，克服物体重力和动滑轮重力做的功为总功，所以，滑轮组的机械效率为 $\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{Gh}{(G+G_0)h}=\frac{G}{G+G_0}$。
4.100　小于
5.(1)方法一　(2)600
6.(1)弹簧测力计　如图 1 所示

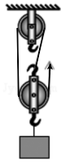
图 1

(2)0.6　0.75　80%　(3)越高
7.(1)做的有用功为

$$W_{有用}=Gh=720\text{N}\times0.05\text{m}=36\text{J}$$

(2)由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}$ 得，

$$\text{总功为 } W_{总}=\frac{W_{有用}}{\eta}=\frac{36\text{J}}{90\%}=40\text{J}$$

能力提高

8.D　9.C　10.B
11.乙　丁　多
12.90　108　=
13.(1)刻度尺　(2)①如图 2 所示　②在斜面的粗糙程度一定时，斜面的机械效率 η 随斜面的倾斜角度的增加而增加，但增加得越来越慢　(3)偏小

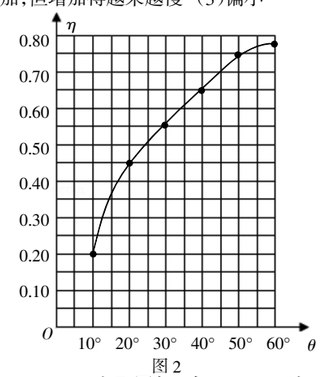

图 2

14.(1)由乙图知，当 $G=100\text{N}$ 时，$\eta=50\%$，根据 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{W_{有用}}{W_{有用}+W_{额}}=\frac{Gh}{Gh+G_{动}h}=\frac{G}{G+G_{动}}$ 得：
动滑轮重为

$$G_{动}=\frac{G}{\eta}-G=\frac{100\text{N}}{50\%}-100\text{N}=100\text{N}$$

(2)运送 4 件货物时，货物重

$$G'=4G=4\times100\text{N}=400\text{N}$$

由甲图知，滑轮组由 2 段绳子承担物重，所以拉力大小为

$$F=\frac{1}{2}(G'+G_{动})=\frac{1}{2}\times(400\text{N}+100\text{N})=250\text{N}$$

由 $\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}=\frac{Gh}{Fs}=\frac{Gh}{Fnh}=\frac{G}{nF}$ 得，此时的机械效率为

$$\eta'=\frac{G'}{nF}=\frac{400\text{N}}{2\times250\text{N}}=0.8=80\%$$

拓展提升

15.C　16.D　17.D
18.>　<
19.50　95
20.(1)斜面　(2)①42%　②低
(3)螺旋旋转一圈做的有用功为 $W_{有}=Gh$
做的总功为

$$W_{总}=Fs=2F\pi L$$

则螺旋的机械效率为

$$\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{Gh}{2F\pi L}$$

故动力 F 的表达式为

$$F=\frac{Gh}{2\pi\eta L}$$

第 42 期
第十二章　章节检测
一、选择题

1.A　2.D　3.B　4.C　5.C　6.D　7.B　8.B　9.D　10.A

二、填空题

11.费力　惯性
12.定　2
13.230　1　200
14.斜面　乙
15.60　10~90N
16.0.2　拉力做的功(总功)　66.7%

三、作图与简答题

17.如图 1 所示

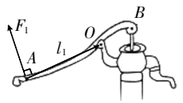

图 1

18.如图 2 所示

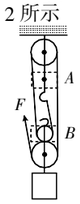

图 2

19.(1)拔河队员鞋子与所接触的地面粗糙程度一定，同学的质量越大、重力越大，对地面的压力越大，产生的摩擦力越大，比赛时他们的脚下不易打滑。
(2)把人看做杠杆，以脚为支点，身体后倾，重心落在脚掌后面，增大阻力(重力)的力臂，此时动力臂变小，阻力不变，由杠杆平衡条件 $F_{动}l_{动}=F_{阻}l_{阻}$ 可知，动力变大，从而增加对方拉动向前转动的动力，身体不易向前倾倒。

四、实验与探究题

20.(1)如图 3 所示

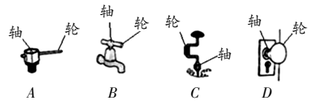

图 3

(2)省力　轮　轴
(3)自行车把(自行车脚踏板、板手、螺丝刀等)
21.(1)左　水平　力臂
(2)动力×动力臂=阻力×阻力臂　不合理　结论具有偶然性(结论没有普遍性)
(3)杠杆自重对实验有影响
22.盘山公路
(1)1 和 2
(2)斜面的倾斜程度越小，提升物体越省力
(3)1、3、4　根据 1、3、4 的实验数据可知，物体的重力变为原来的几倍，拉力会变为原来的几倍，即沿斜面的拉力 F 与物体的重力 G 的比值大小相等
【拓展】62.5

五、计算题

23.(1)如图 3 所示

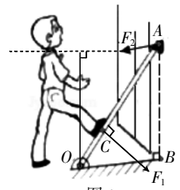

图 3

(2)木杆是一个杠杆，O 为支点，小明的脚施加的力是动力 F_1，动力臂为 OC，按钮对木杆的压力为阻力 F_2，阻力臂为 OD，动力臂 OC 小于阻力臂 OD，所以木杆是费力杠杆。
(3)根据杠杆平衡条件得，$F_1\times OC=F_2\times OD$，按钮对木杆的压力水平向左，所以 $OD=AB$，
所以有：$20\text{N}\times15\text{cm}=F_2\times80\text{cm}$，
解得，$F_2=3.75\text{N}$。
24.(1)物体受到的摩擦力为

$$f=0.1G=0.1\times2\text{kg}\times10\text{N/kg}=2\text{N}$$

(2)因为 $\eta=\frac{W_{有}}{W_{总}}=\frac{fs}{Fns}=\frac{f}{nF}$，故绳端的拉力为

$$F=\frac{f}{3\times\eta}=\frac{2\text{N}}{3\times50\%}=\frac{4}{3}\text{N}$$

由图知，滑轮组由 3 段绳子拉着动滑轮，由 $F=\frac{1}{3}(G_{动}+f)$ 得，动滑轮重力为

$$G_{动}=3F-f=3\times\frac{4}{3}\text{N}-2\text{N}=2\text{N}$$

(3)当物体质量为 10kg 时，物体在水平面上受到的滑动摩擦力为

$$f'=0.1G'=0.1\times10\text{kg}\times10\text{N/kg}=10\text{N}$$

绳子自由端的拉力为

$$F'=\frac{1}{3}(G_{动}+f')=\frac{1}{3}\times(2\text{N}+10\text{N})=4\text{N}$$

拉力的功率为

$$P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv=4\text{N}\times3\times0.1\text{m/s}=1.2\text{W}$$

为的动能就越大，接触地面后进而转化的弹性势能也就越大，即皮球的形变程度就越大，在纸上留下的黑色圆斑就越大。

12.(1)大　(2)甲　乙　(3)都相等　丙图中的木块　(4)木块做匀速直线运动，故无们无法根据木块滑动的距离得出结论

拓展提升

13.C

14.物体动能的大小是由速度和质量决定的，所以在质量一定时，速度越大，动能越大。虽然飞鸟飞行速度不大，但飞机起飞后的速度很大，所以飞机与飞鸟之间的相对速度很大。由以上分析可知，飞鸟相对于飞机所具有的动能很大，所以它对飞机的破坏力也就很大。

15.(1)弹珠弹射的水平距离　(2)长度　(3)宽度　(4)A　(5)控制变量法转换法

§11.4　机械能及其转化

基础巩固

1.D　2.D

3.重力势　动

4.(1)苹果下落过程中，只受到重力的作用，因为受力方向与运动方向一致，所以苹果的下降速度越来越快。

(2)苹果下落过程中，苹果的重力势能转化为动能。不计空气阻力，机械能守恒。高度下降，重力势能越来越小，转化的动能必然越来越大，所以，苹果随着高度的降低，速度越来越快。

5.(1)弹性　(2)c　(3)弹性限度内，物体弹性形变越大，弹性势能越大　(4)先减小后增大　先增大后减小

能力提高

6.D

提示：玩具弹簧放在斜面上端，将弹簧弯曲一定程度后释放，弹簧沿斜面向下翻滚。弹簧在运动过程中，质量不变，速度变大，动能变大；弹簧高度降低，重力势能变小；同时弹簧要恢复原来的形状，形变变小，故弹性势能变小。综上分析可知，动能、重力势能和弹性势能都发生了转化。

7.重力势　动　c

8.小球在 a 点，弹簧具有一定的弹性势能，动能为 0；从 a 点运动到 b 点的过程中，弹簧的弹性形变减小，弹性势能减少，转化为小球的动能，小球的动能增加；小球在 b 点时动能最大，弹簧在 b 点时弹性势能为零；小球从 b 点运动到 c 点的过程中，弹簧的弹性形变增大，弹性势能增加，小球的动能转化为弹簧的弹性势能，小球的动能减少；小球运动到 c 点，小球的动能为零，弹簧的弹性势能最大。

9.(1)2　(2)增加　重力势　动　空气阻力　(3)大于

拓展提升

10.D

提示：从图象中可以看出在 $0\sim t_3$ 时刻内，质量不变，速度先增大后减小，最后不变，所以，动能变化是先增大，后减小，最后不变，整个过程中，高度都减小，重力势能一直减小，所以机械能不是保持不变；在 $t_1\sim t_2$ 时刻内，质量不变，速度在减小，高度减小，动能和重力势能都减小；在 $t_2\sim t_3$ 时刻内，质量不变，速度不变，动能不变，高度减小，重力势能减小，因此机械能减小。

11.卡片会跳起　做功　增加　弹性势　动　重力势

12.(1)4　(2)没有

(3)$v=\sqrt{2g(h-2r)-\frac{2W}{m}}$

第 39 期

第十一章　功和机械能章节检测

一、选择题

1.A　2.D　3.B

4.A

提示：举重运动员成功举起杠铃时，对杠铃所做功的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{Gh}{t}=\frac{mgh}{t}$，所以需要测量杠铃的质量(或重力)、杠铃被举起的高度、举起杠铃的时间，不需要测量运动员的重力。

5.A

6.A

提示：小球在 1、2 位置的高度相同，所以重力势能相同；由于与空气、地面摩擦等，小球机械能逐渐减小，所以在 1 位置的机械能大，2 位置的机械能小，则在 1 位置动能较大，2 位置的动能较小。

7.C　8.C

9.B

提示：石块在落到水底前，一直做加速运动。

10.D

提示：(1)由 P–h 图象可知，工件离开水面后拉力的功率 P_1=20kW，工件离开水面后，受竖直向下的重力 G、竖直向上的拉力 F_1 作用而做匀速运动，处于平衡状态，由二力平衡条件可得工件受到的拉力 $F_1=G=mg=5\times10^3\text{kg}\times10\text{N/kg}=5\times10^4\text{N}$，由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 可得，工件匀速上升的速度 $v=\frac{P_1}{F_1}=\frac{20\times10^3\text{W}}{5\times10^4\text{N}}=0.4\text{m/s}$。

(2)由 P–h 图象可知，工件全部在水中时拉力的功率 P_2=16kW，则此过程中工件受到的拉力 $F_2=\frac{P_2}{v}=4\times10^4\text{N}$，工件完全浸没在水中时，受竖直向下的重力 G、竖直向上的拉力 F_2、竖直向上的浮力 $F_{浮}$作用，则工件浸没时受到的浮力 $F_{浮}=G-F_2=5\times10^4\text{N}-4\times10^4\text{N}=1\times10^4\text{N}$；工件露出水面一半时，其排开水的体积是浸没时的一半，由 $F_{浮}=\rho gV_{排}$ 可得此时工件所受的浮力 $F'_{浮}=\frac{1}{2}F_{浮}=\frac{1}{2}\times1\times10^4\text{N}=5000\text{N}$。

(3)由 P–h 图象可知工件的高 h=12m−10m=2m，由 $F_{浮}=\rho gV_{排}$ 可得，工件的体积 $V_{物}=V_{排}=\frac{F_{浮}}{\rho g}=\frac{1\times10^4\text{N}}{1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=1\text{m}^3$；由 $V=Sh$ 可得，工件的横截面积 $S=\frac{V_{物}}{h}=\frac{1\text{m}^3}{2\text{m}}=0.5\text{m}^2$。

二、填空题

11.惯性　做了功

12.重力势　运动

13.增大　减少　不变

14.成反比例　降挡减速

15.1.7×10^5　320

16.相等　增大　相等

17.9000　18

18.<　15

三、简答题

19.骑自行车上坡前，往往要用力加紧蹬几下，这样车的动能就会增加，上坡时就会有更多的动能转化为重力势能，可以比较省力地爬上坡；下坡时，人与车的重力势能转化为动能，所以速度越来越快。

四、实验与探究题

20.(1)停表　(2)使用体重计测量小刚的质量；用刻度尺测量每次引体向上下鄂上升的高度；用停表测量连续 5 次引体向上动作需要的时间；计算出小刚做引体向上运动时的功率　(3)240　120

21.(1)木块移动的距离　(2)质量不同　当质量一定时，速度越大，物体的动能就越大　(3)超速

22.(1)木桩陷入沙土的深度　转换　(2)动能　质量　(3)B、C　高度　(4)无关

23.(1)增加　减小　(2)向下　(3)不能　(4)2

五、计算题

24.(1)发动机的额定功率为 P=120kW=1.2×10^{5}W，由 $P=\frac{W}{t}$ 得，发动机所做的功为

$W=Pt=1.2\times10^5\text{W}\times500\text{s}=6\times10^7\text{J}$

(2)由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 得，压路机的牵引力为

$F=\frac{P}{v}=\frac{1.2\times10^5\text{W}}{4\text{m/s}}=3\times10^4\text{N}$

因为压路机匀速直线行驶，根据二力平衡条件可知，压路机受到的阻力为

$f=F=3\times10^4\text{N}$

25.(1)拧干”后湿衣服上残留的溶液为 100g，其中含洗涤剂的质量分数为 1%，则湿衣服上残留的洗涤剂质量为 100g×1%=1g。

方法一，用 5000g 清水一次性清洗：

用 5000g 清水一次性清洗时，衣服上溶液的溶质质量分数为 $\frac{1\text{g}}{5000\text{g}+100\text{g}}=\frac{1}{5100}$，“拧干”后湿衣服上残留的溶液为 100g，“拧干”后残留在衣服上的洗涤剂的质量为 $100\text{g}\times\frac{1}{5100}=\frac{1}{51}\text{g}$。

方法二，用 5000g 清水分两次清洗：

第一次用 2500g 清水漂洗，衣服上溶液的溶质质量分数为 $\frac{1\text{g}}{2500\text{g}+100\text{g}}=\frac{1}{2600}$，“拧干”后湿衣服上残留的溶液为 100g，“拧干”后残留在衣服上的洗涤剂的质量为 $100\text{g}\times\frac{1}{2600}=\frac{1}{26}\text{g}$；

第二次用 2500g 清水漂洗，衣服上溶液的溶质质量分数为 $\frac{\frac{1}{26}\text{g}}{2500\text{g}+100\text{g}}=\frac{1}{67600}$，“拧干”后湿衣服上残留的溶液为 100g，则“拧干”后残留在衣服上的洗涤剂的质量为 $100\text{g}\times\frac{1}{67600}=\frac{1}{676}\text{g}$；

综上所述，分多次漂洗，残留在衣服上的洗涤剂量少，所以分多次漂洗效果好。

(2)由题知，每天抽水所做的功为 $W=Gh=mgh=1.5\times10^5\times10^3\text{kg}\times10\text{N/kg}\times24\text{m}=3.6\times10^{10}\text{J}$

设需要铺设输水管 n 根，则所有水泵的总功率为 nP，每天抽水水泵做的功 $W'=nPt$，不计机械能损耗，所以 $W=W'=nPt$，则输水管的根数为

$n=\frac{W}{Pt}=\frac{3.6\times10^{10}\text{J}}{100\times10^3\text{W}\times16\times3600\text{s}}=6.25\approx7$ 根

第 40 期

§12.1　杠杆

基础巩固

1.D　2.B

3.甲　力臂

4.如图 1 所示

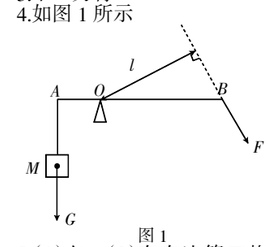

图 1

5.(1)左　(2)在右边第二格处悬架 3 个钩码；在右边第三格处悬挂 2 个钩码(答案合理即可)。　(3)得出杠杆平衡的普遍规律

能力提高

6.C

提示：手握在钳柄的末端，可以增大动力臂。

7.A

8.200　靠近

9.如图 2 所示

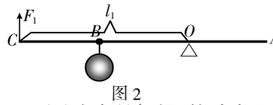

图 2

10.(1)小车是杠杆，轮胎中心是支点，车重是阻力，手施加的力是动力，动力臂的长度为

l_1=0.4m+0.8m=1.2m

阻力臂的长度为 l_2=0.4m，小于动力臂，所以是省力杠杆。

(2)由杠杆的平衡条件 $Fl_1=Gl_2$ 可得：

$F\times1.2\text{m}=900\text{N}\times0.4\text{m}$，

解得：人手向上的力为 F=300N。

拓展提升

11.B　12.C

13.(1)大小受到的重力为

$G_1=m_1g=70\text{kg}\times10\text{N/kg}=700\text{N}$

(2)大人对地面的压力为

$F=pS=2\times10^4\text{Pa}\times200\times10^{-4}\text{cm}^2=400\text{N}$

大人对杠杆的压力为

$F_1=G-F=700\text{N}-400\text{N}=300\text{N}$

由杠杆平衡条件可知：$G_2l_2=F_1l_1$

则 $G_2\times0.6\text{m}=300\text{N}\times0.5\text{m}$

解得：G_2=250N

由 $G=mg$ 可知，小孩的质量为

$m_2=\frac{G_2}{g}=\frac{250\text{N}}{10\text{N/kg}}=25\text{kg}$

(3)小孩移动后，大人对杠杆的压力为

$F_1'=F_1+\frac{G}{2}=300\text{N}+\frac{400\text{N}}{2}=500\text{N}$

由杠杆平衡条件可得：$G_2l_2'=F_1'l_1$

则 $250\text{N}\times l_2'=500\text{N}\times0.5\text{m}$

解得：l_2'=1m

则小孩通过的距离为

s=1m−0.6m=0.4m

小孩这个过程中的平均速度为

$v=\frac{s}{t}=\frac{0.4\text{m}}{10\text{s}}=0.04\text{m/s}$

§12.2　滑轮

基础巩固

1.B

2.C

提示：由图知，动滑轮上绳子的段数 n=2，不计动滑轮重力和摩擦，由 $F=\frac{1}{2}G$ 可得，物体的重力 $G=2F=2\times150\text{N}=300\text{N}$。

3.定　改变力的方向

4.如图 1 所示

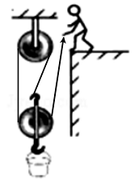

图 1

5.(1)定滑轮　(2)G_1-G_2　不变

能力提高

6.D

7.B

提示：由图可知，n=3，不计绳重和摩擦，绳子自由端拉力 $F=\frac{1}{3}(G+G_{动})$。当提起 600N 物体时拉力为 250N，则动滑轮重 $G_{动}=3F_1-G_1=3\times250\text{N}-600\text{N}=150\text{N}$；当提起 1200N 物体时，人的拉力为 $F_2=\frac{1}{3}(G_2+G_{动})=\frac{1}{3}\times(1200\text{N}+150\text{N})=450\text{N}$。

8.2　180

9.(1)如图 2 所示

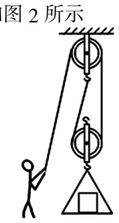

图 2

(2)使用滑轮组可以省力，且占地面积小，更容易组装。一人需在楼下往货架上装装修材料，所以只能采用一上一下的方式；为安全，楼上的工人应用双手搬运装修材料，故应让楼下的工人拉动绳子。综上所述，应组装如图 2 所示的装置。

10.(1)4.6

(2)使用动滑轮提升同一重物时，阻力、阻力臂不变，当拉力 F 与竖直方向的夹角 θ 增大时，动力臂减小，由杠杆平衡条件可知拉力增大

拓展提升

11.C

12.C

13.(1)圆柱体的体积为

$V=Sh_1=2\times10^{-2}\text{m}^2\times2\text{m}=4\times10^{-2}\text{m}^3$

圆柱体的质量为

$m=\rho V=2.5\times10^3\text{kg/m}^3\times4\times10^{-2}\text{m}^3=100\text{kg}$

圆柱体的重力为

$G=mg=100\text{kg}\times10\text{N/kg}=1000\text{N}$

(2)浸没在水中时，物体排开水的体积为

$V_{排1}=V=4\times10^{-2}\text{m}^3$

此时物体受到的浮力为

$F_{浮1}=\rho_{水}gV_{排1}=1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times4\times10^{-2}\text{m}^3=400\text{N}$

故绳子对物体的拉力为

$F_1=G-F_{浮1}=1000\text{N}-400\text{N}=600\text{N}$

由于是 n=2 的滑轮组吊着圆柱体，所以绳子自由端的拉力为

$F_2=\frac{1}{2}F_1=\frac{1}{2}\times600\text{N}=300\text{N}$

(3)当绳子被拉断时，绳子受到的拉力 F_3=350N，动滑轮对圆柱体的拉力为

$F_4=2F_3=2\times350\text{N}=700\text{N}$

此时的浮力为

$F_{浮2}=G-F_4=1000\text{N}-700\text{N}=300\text{N}$

物体排开水的体积为

$V_{排2}=\frac{F_{浮2}}{\rho_{水}g}=\frac{300\text{N}}{1\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}}=0.03\text{m}^3$

物体浸入水中的高度 h_2 为

$h_2=\frac{V_{排2}}{S}=\frac{0.03\text{m}^3}{0.02\text{m}^2}=1.5\text{m}$

物体上升的高度为

$L=H-h_2=15\text{m}-1.5\text{m}=13.5\text{m}$

圆柱体运动的时间为

$t=\frac{L}{v}=\frac{13.5\text{m}}{0.2\text{m/s}}=67.5\text{s}$