



机械功 功率

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1. 理解做功的两个必要因素、功的计算公式及功的单位 2. 理解功率的概念、功率的计算公式及功率的单位 3. 熟悉机械功、功率在简单机械中的应用
	1. 功的计算公式的应用 2. 功率概念的理解，公式应用



根深蒂固

1、机械功

(1) 定义：一个力作用在物体上，且物体沿_____的方向通过了一段_____，物理学上称这个力对物体做了_____，简称做了_____。

(2) 计算公式：物理学中规定，力对物体所做的功 W 等于作用力 F 与物体在_____的方向上移动的距离 s 的_____。公式：
_____。

① W 表示_____， F 表示_____； s 表示物体在_____的方向上通过的_____；

② 作用在物体上的力越大，物体在力的方向上移动的距离越大，力对物体所做的功就越_____。

(3) 单位：在 SI 制中，力的单位是_____，距离的单位是_____，因此功的单位就是_____，称为焦耳，简称_____，符号用_____表示。其中 1 焦 = _____ 牛·米。

(4) 做功的两个必要因素：一是_____；二是_____。
物体不做功有三种情况：

① 物体受到力的作用，但没有移动_____；

② 物体移动了距离，但没有受到_____的作用；

③ 物体受到力的作用，也移动了一段距离，但受力方向与移动距离的方向_____。

【答案】(1) 力；距离；机械功；功 (2) 力；乘积； $W = Fs$

① 功；作用在物体上的力；力；距离②多

(3) 牛；米；牛·米；焦；J；1 (4) 作用在物体上的力；物体在力的方向上通过的距离

①距离②力③垂直



2、功率

(1) 定义：物理学中，把_____内所做的_____叫做功率。

(2) 物理意义：表示物体_____的物理量。功率越大，做功越_____；功率越小，做功越_____。
某机器的功率是 50 千瓦，其物理意义是_____。

(3) 计算公式：_____。其中_____表示功率， W 表示_____， t 表示做功的_____。

(4) 单位：在 SI 制中，功率的单位是_____，符号是_____。工程技术上还常用_____和_____作为功率的单位，符号分别是_____和_____。

① 1 瓦 = _____ 焦/秒；

② 1 千瓦 = _____ 瓦；1 兆瓦 = _____ 瓦

【答案】(1) 单位时间；功；(2) 做功快慢；快；慢；某机器每秒内做的功为 $5 \times 10^4 \text{J}$

(3) $P = W/t$ ； P ；功；时间 (4) 瓦； W ；千瓦；兆瓦；KW；MW

①1；② 10^3 ； 10^6



枝繁叶茂

1、机械功

知识点一：做功的必要条件

【例1】在举重比赛时，一运动员在第一阶段把 150kg 的杠铃很快举过头顶，第二阶段使杠铃在空中停留 3s，下列关于运动员对杠铃做功的说法中，正确的是 （ ）

- A. 他在第一阶段内没做功
B. 他在第二阶段内没做功
C. 他在两个阶段内都没有做功
D. 他在两个阶段内都做了功

【难度】★【答案】B【解析】A. 在此过程中，运动员给杠铃一个向上的力，并且使杠铃通过了一定的距离，所以，他对杠铃做了功，故 A 错误；

B. 在此过程中，运动员给杠铃一个力，但杠铃没有通过距离，所以，他对杠铃没有做功，故 B 正确；

C. 由于运动员在第一个过程中做了功，所以说他两个阶段都没做功是错误的，故 C 错误；

D. 运动员在第二个过程中没有做功，所以说他在这两个阶段都做了功是错误的，故 D 错误

【例2】如图所示的几种现象中，所使用的力没有对物体做功的是 （ ）



A. 静止的小车在拉力作用下运动起来



B. 人用力搬石头，石头不动



C. 汽车在刹车阻力的作用下速度减小



D. 火箭腾空而起的推力

【难度】★【答案】B【解析】A. 静止的小车受拉力作用，并且在拉力作用下向上移动了距离，拉力对小车做功，不符合题意；

B. 人用力搬石头，石头不动，没有移动距离，不做功，符合题意；

C. 汽车在刹车阻力的作用下最终停止，汽车速度降低，克服阻力做了功，不符合题意；

D. 物体受拉力作用，并且在拉力作用下向上移动了距离，拉力对物体做功，不符合题意。

方法与技巧

做功的两个必要因素：_____和_____，第一阶段，运动员向上用了力，且杠铃向上移动了距离，所以_____；第二阶段虽然用了力，但在力的方向上_____移动距离，所以_____。

【答案】作用在物体上的力；在力的方向上通过的距离；做了功；没有；没有做功

知识点二：功的公式应用

【例1】一列火车以 20m/s 的速度在平直轨道上匀速行驶，火车受到的阻力是 $9 \times 10^4\text{N}$ ，问：

(1) 火车头（也叫机车）发动机产生的牵引力有多大？

(2) 1min 内牵引力做的功有多少？

【难度】★★

【答案】(1) $9 \times 10^4\text{N}$

(2) $1.08 \times 10^8\text{J}$

【解析】(1) 火车匀速前进， $F = f = 9 \times 10^4\text{N}$

(2) 设在 1min 内火车前进的路程为 s ，则： $s = vt = 20\text{m/s} \times 60\text{s} = 1200\text{m}$

【例2】一工人用 100N 的水平拉力将 300N 重的木箱在水平地面上匀速拉动了 10m ，然后又扛着木箱走了 10m ，随后扛着木箱上了 3m 高的二楼放下木箱，问这个工人对木箱做了多少功？

【难度】★★

【答案】 1900J

【解析】当工人在水平面上拉动箱子运动 10m 时做功： $W_1 = F_1s_1 = 100\text{N} \times 10\text{m} = 1000\text{J}$ ；

当工人扛着木箱走 10m 时，工人对木箱的支持力竖直向上，支持力与木箱移动的距离垂直，此过程中做功： $W_2 = 0$ ；

当工人扛木箱上 3m 高的楼时做功： $W_3 = F_3s_3 = Gh = 300\text{N} \times 3\text{m} = 900\text{J}$

故工人对木箱总共做功： $W = W_1 + W_2 + W_3 = 1000\text{J} + 0\text{J} + 900\text{J} = 1900\text{J}$

应用功的公式计算时，必须注意以下几点：

(1) 要明确是_____对哪个物体做功，或者是哪个_____物体对哪个受力物体做功；

(2) 公式中的 F 是作用在物体上的力，公式中的 s 是物体在_____的作用下在力的方向上通过的_____。

(3) 公式中的 F 在使物体沿着 F 方向移动 s 距离的过程中，始终作用在_____上，其大小和方向是_____的。

【答案】哪个力；施力；力 F ；距离；物体；不变

方法与技巧

2、功率

知识点一：功率的概念

【例1】关于功率，下列说法中正确的是（ ）

- A. 做功越多，功率一定越大
- B. 做功时间越长，功率一定越大
- C. 做功越多，且所用时间越长，功率一定越大
- D. 在相同时间内做功越多，功率越大

【难度】★

【答案】D

【解析】A. 公式为 $P=W/t$ ，机械做功越多，它的功率不一定大，还要看做功所用的时间，故 A 错误；B. 公式为 $P=W/t$ ，机械做功时间长，它的功率不一定大，还要看做功的多少，故 B 错误；C. 公式为 $P=W/t$ ，机械做功越多，所用时间越短，功率越大，故 C 错误；

D. 公式为 $P=W/t$ ，相同时间做功越多，功率越大，故 D 正确。

【例2】一台机器的功率是150瓦，它表示的含义是（ ）

- A. 这台机器做的功是 150 焦耳
- B. 这台机器每分钟内做功 150 焦耳
- C. 这台机器每秒钟做的功是 150 焦耳
- D. 这台机器在每秒钟内做的功是 150 瓦特

【难度】★

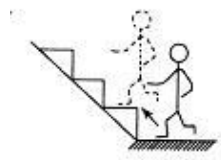
【答案】C

【解析】功率是指单位时间内做功的多少，一台机器的功率是 150W，它表示的意思是这台机器在一秒的时间内做功 150J。只有选项 C 的说法正确。

知识点二：功率的公式应用

【例1】如图所示，一个质量为50kg 的人，在10s 内连续向上跳12个台阶，已知每个台阶的高度为0.2m，则这个人在这段时间内的功率是（g 取10N/kg）（ ）

- A. 1200W
- B. 10W
- C. 12W
- D. 120W



【难度】★★

【答案】D

【解析】 $G=mg=50\text{kg}\times 10\text{N/kg}=500\text{N}$ ，
 $h=0.2\text{m}\times 12=2.4\text{m}$ ，
 $W=Gh=500\text{N}\times 2.4\text{m}=1200\text{J}$
 $P=W/t=1200\text{J}/10\text{s}=120\text{w}$

【例2】如图所示，不计滑轮的摩擦和绳子的重力，绳的自由端沿水平地面向右移动，使质量为10kg 的物体在3s 内匀速升高1.5m，求：

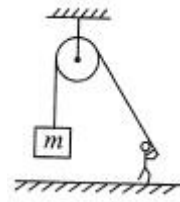
(1) 在此过程中，绳的拉力；

(2) 绳拉重物的功率。

【难度】★★★【答案】(1) 98N (2) 49W

【解析】 $F=G=mg=10\text{kg}\times 9.8\text{N/kg}=98\text{N}$

$P=W/t=Fs/t=98\text{N}\times 1.5\text{m}/3\text{s}=49\text{W}$

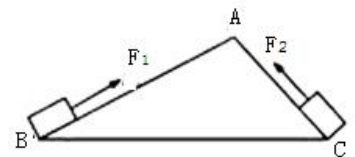


知识点三：功和功率在简单机械中的应用

【例1】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 $AB>AC$ ，如果拉力做的功分别为 W_1 、 W_2 ，拉力做功的功率分别为 P_1 、 P_2 ，则 W_1 _____ W_2 ， P_1 _____ P_2 。

【难度】★★【答案】=；<

【解析】因为高度是一样的，所以势能增加量是一样的，所以 $W_1=W_2$ ；在因为速度一样，明显 F_2 作用时间短，所以 $P_1<P_2$ 。



【例2】如图所示，物体 A 通过滑轮在水平拉力 F 的作用下，沿水平面以 1m/s 的速度做匀速直线运动，此时弹簧测力计的示数为 5N，若不计滑轮，绳子、弹簧测力计的重力和滑轮与绳子间的摩擦，那么物体 A 与水平面间的摩擦力的大小为 _____ N，2s 内绳子自由端移动了 _____ m，拉力 F 做的功为 _____ J。

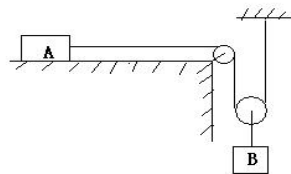


【难度】★★【答案】10；4；20

【解析】两段绳子拉物体，拉力是摩擦力的一半，绳子自由端移动的距离，是物体移动距离的二倍。

【例3】如图，置于水平面上的物体 A 重 490 牛，物体 B 重 294 牛，物体 B 在匀速下降 40 厘米的过程中，物体 A 也匀速移动一段距离；若用一水平向左的力 F 拉物体 A，使其在 5s 内匀速移动 0.5m（不计动滑轮、绳重及滑轮轮轴间的摩擦），则下列说法正确的是（ ）

- A. 拉力 F 为 294N，功率为 29.4W
- B. 拉力 F 为 147N，功率为 14.7W
- C. 物体 A 与桌面的滑动摩擦力为 294N
- D. 绳子拉力对物体 B 所做的功为 147J



【难度】★★★【答案】A

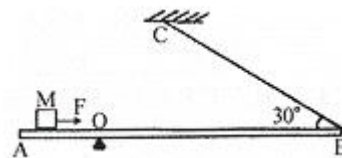
【解析】1. 承担物重的绳子股数是 2，绳子自由端的拉力： $F=G_B/2=294\text{N}/2=147\text{N}$ ，物体 A 匀速运动，拉力和摩擦力是一对平衡力，物体 A 所受摩擦力： $f=F=147\text{N}$ ；

2. 用一水平向左的力 F 拉动物体 A，拉力： $F=f+F=147\text{N}+147\text{N}=294\text{N}$ ，物体 A 在 5s 内匀速移动 0.5m，拉力做的功： $W=FS=294\text{N}\times 0.5\text{m}=147\text{J}$ ，拉力 F 的功率为： $P=W/t=147\text{J}/5\text{s}=29.4\text{W}$ ；

3. 绳子拉力对物体 B 所做的功： $W'=G_B H=G_B s/2=294\text{N}\times 0.5\text{m}/2=73.5\text{J}$ 。

【例4】如图所示，有一粗细均匀，重为40N，长为4m的长木板AB，置于支架上，支点为O，且AO=1m，长木板的右端B用绳子系住，绳子另一端固定在C处，当长木板AB水平时，绳与水平成30°的夹角，且绳子所能承受的最大拉力为60N。一个重为50N的体积不计的滑块M在F=10N的水平拉力作用下，从AO之间某处以V=1m/s的速度向B端匀速滑动，求：

- ①滑块匀速运动时所受的摩擦力的大小。
- ②当滑块匀速运动时拉力F做功的功率。
- ③滑块在什么范围内滑动才能使AB保持水平。



【难度】★★★

【答案】①10N

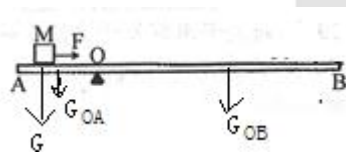
②10W

③滑块在O点左侧0.8m到右侧1m范围内滑动才能使AB保持水平

【解析】①滑块匀速运动时处于平衡状态，水平方向的拉力和受到的摩擦力是一对平衡力，所以根据二力平衡条件可知： $f=F=10\text{N}$ ；

②当滑块匀速运动时拉力F做功的功率： $P=Fv=10\text{N}\times 1\text{m/s}=10\text{W}$ ；

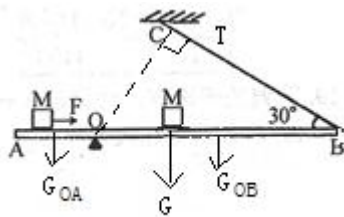
③当M在O点左侧离O点 L_1 米，且绳子的拉力 $T=0$ ，则



$$G \cdot L_1 + G_{OA} \cdot L_{OA}/2 = G_{OB} \cdot L_{OB}/2, \text{ 即 } 50\text{N} \times L_1 + 10\text{N} \times 1\text{m}/2 = 30\text{N} \times 3\text{m}/2$$

解得： $L_1=0.8\text{m}$ ；

当M在O点右侧离O点 L_2 米时，且绳子的拉力 $T=60\text{N}$ ，则



$$G_{OA} \cdot L_{OA}/2 = G \cdot L_2 + G_{OB} \cdot L_{OB}/2 - T \cdot L_{OB} \sin 30^\circ, \text{ 即 } 10\text{N} \times 1\text{m}/2 = 50\text{N} \times L_2 + 30\text{N} \times 3\text{m}/2 - 60\text{N} \times 3\text{m}/2$$

解得： $L_2=1\text{m}$ ，

故滑块在O点左侧0.8m到右侧1m范围内滑动才能使AB保持水平。

随堂检测

1、下列所述的力对物体有做功的是 ()

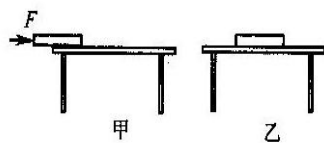
- A. 运动员用力举着杠铃不动
- B. 用力搬石头没搬动
- C. 用力拉绳匀速提升重物
- D. 用力提着水桶沿水平方向移动

【难度】★

【答案】C

2、如图所示，李晶同学将放在课桌边的文具盒水平推至课桌中央，她针对此过程提出了如下的猜想。你认为合理的是 ()

- A. 文具盒所受重力对它做了功
- B. 文具盒所受支持力对它做了功
- C. 文具盒所受的推力 F 对它做了功
- D. 在此过程中没有力对文具盒做功



【难度】★

【答案】C

3、某机器的功率是1000瓦，这句话的物理意义是 ()

- A. 表示这台机器能做1000瓦的功
- B. 表示这台机器能做1000焦的功
- C. 表示这台机器每秒能做1000瓦的功
- D. 表示这台机器每秒能做1000焦的功

【难度】★

【答案】D

4、关于功和功率，下列说法正确的是 ()

- A. 机器做功少，功率一定小
- B. 功率小的机器做功不一定慢
- C. 功率大的机器做功一定快
- D. 功率大的机器一定比功率小的机器做功多

【难度】★

【答案】C

5、某人用 10 牛的力在 2 秒钟内使物体移动了 4 米的距离，则 ()

- A. 他对物体所做的功一定是 40 焦
- B. 他对物体所做的功不一定为 40 焦
- C. 它的功率为 20 瓦
- D. 它的功率为 80 瓦

【难度】★★★

【答案】B

6、小明和爸爸一起登山，小明用 20 分钟，爸爸用了 25 分钟，爸爸体重是小明的 1.5 倍，则小明和爸爸登山所做功的功率之比是 ()

- A. 5:6 B. 6:5 C. 15:8 D. 2:3

【难度】★★

【答案】B

7、某人手提重力为 45 牛的物体，在水平路面上行走 50 米，然后登上 10 米高的楼房。前面用了 1 分钟时间，后面用了半分钟时间。这个人登楼时对物体所做功的功率是 ()

- A. 5 瓦 B. 15 瓦 C. 30 瓦 D. 45 瓦

【难度】★★

【答案】B

8、重50牛的物体在水平支持面上做匀速直线运动，所受的阻力是20牛，则它受到的水平拉力是____牛，若物体在水平方向上移动30米，则拉力对物体做了____焦的功，重力对物体做了____焦的功。

【难度】★

【答案】20； 600； 0

9、甲、乙两个同学体重相同，都从一楼上到三楼，甲走得慢，乙走得快，比较他们做功大小 $W_{甲}$ _____ $W_{乙}$ ，功率大小 $P_{甲}$ _____ $P_{乙}$ 。(填“>”、“<”或“=”)

【难度】★

【答案】=； <

10、甲、乙两人的体重之比是8:9，他们进行爬楼比赛，从一楼爬上三楼所用的时间之比是4:5，则两人克服自身重力所做的功之比是_____；两人的功率之比是_____。

【难度】★★

【答案】8:9； 10:9

11、某同学质量是40kg，在2011年体育中考“1min 跳绳”测试中，她每次起跳的高度约5cm，测试成绩是150次，1min 内该同学克服自身重力做功约为_____J，平均功率约为_____W。

【难度】★

【答案】3000； 50

12、某商场安装了一台倾角为 30° 的自动扶梯，该扶梯在电压为 380V 的电动机带动下以 0.4m/s 的恒定速度向斜上方移动，电动机的最大输出功率为 4.9kW 。不载人时测得电动机中的电流为 5A ，若载人时扶梯的移动速度和不载人时相同(设人的平均质量为 60kg ， $g=10\text{N/kg}$)，则这台自动扶梯可同时乘载的最多人数为 ()

- A. 12 人 B. 14 人 C. 20 人 D. 25 人

【难度】★★★

【答案】D

13、如图所示，该运动员在一次训练中，用 0.7s 的时间将 140kg 的杠铃举高 1.7m ，请你算一算，该运动员 (1) 举起杠铃的平均速度是多少？(保留小数点后 1 位)

(2) 杠铃所受的重力为多少 N ？(g 取 10N/kg)

(3) 这一次举起杠铃的过程中至少做了多少 J 的功？

(4) 举起杠铃的功率至少是多少 W ？



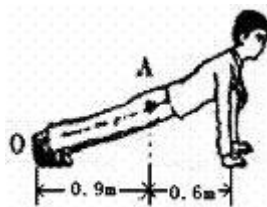
【难度】★★

【答案】(1) 2.4m/s (2) 1400N (3) 2380J (4) 3400W

14、如图所示，某同学在做俯卧撑运动，可将他视为一个杠杆，他的重心在 A 点，重力为 500N ，那么他将身体撑起，双手对地面的压力至少 N ，若他在 1min 内做了 20 个俯卧撑，每次肩部上升的距离均为 0.4m ，则他的功率至少为 W 。

【难度】★★

【答案】300；40



瓜熟蒂落

1、某人用 50N 的力，将重 30N 的铅球抛到 7m 远处，这个人 对铅球做的功为 ()

- A. 350J B. 210J C. 0J D. 无法计算

【难度】★

【答案】D

2、甲用力推一辆小车，经过 3 分钟小车在力的方向上前进了 50m ，乙用同样大小的力推另一辆小车，经过 6 分钟小车在力的方向上前进了相同的距离，那么 ()

- A. 甲和乙做的功一样多 B. 甲做的功多
C. 乙做的功多 D. 乙的功率是甲的功率的两倍

【难度】★★

【答案】A

3、下列说法正确的是 ()

- A. 机械做的功多，它的功率一定大
B. 机械做功时间短，它的功率一定大
C. 机械做功快，它的功率一定大
D. 机械做功时间长，它的功率一定大

【难度】★

【答案】C

4、在平直路上，马拉着重3000N的车匀速前进2000m，车运动时受到的阻力是车重的0.01倍，则马对车做功_____J，车的重力做功_____J。

【难度】★

【答案】 6×10^4 ; 0

5、把一根横卧在地面上的长6m、质量为20kg的粗细均匀的铁管子竖直立起来，需要对它做功_____焦。

【难度】★★

【答案】588

6、步枪的枪筒长0.5m，子弹的重力为0.1N，射击时火药爆炸产生的高温高压气体，对子弹的平均推力是2000N，子弹离开枪口后，在空中飞行200m击中目标，则高压气体对子弹做的功为_____J。

【难度】★★

【答案】1000

7、甲、乙两人质量之比为5:4，他们沿静止的自动扶梯匀速跑上楼的功率之比为3:2，甲跑上楼所用的时间是 t_1 ，当甲站在自动扶梯上不动，开动自动扶梯把甲送上楼所用的时间是 t_2 ，那么，当乙用原来的速度沿向上开动的扶梯跑上楼时，所用的时间为 ()

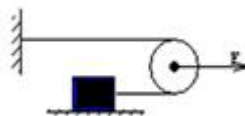
- A. $\frac{6t_1t_2}{6t_1+5t_2}$ B. $\frac{t_1t_2}{t_1+t_2}$ C. $\frac{5t_1t_2}{3t_1+4t_2}$ D. $\frac{2t_2}{3}$

【难度】★★

【答案】A

8、在如图中的装置中，放在水平地面上的物体质量为10kg，在拉力 $F=10\text{N}$ 的力作用下以 0.4m/s 的速度匀速运动。求：

- (1) 物体受到的摩擦力多大？
(2) 在10s内拉力 F 做了多少功？
(3) 拉力 F 的功率多大？



【难度】★★【答案】(1) 5N

(2) 20J (3) 2W

9、一辆质量为3000kg 的汽车沿着长为5.4km 的盘山公路匀速行驶，当它从山脚行驶到山顶时，耗时15min，发动机的牵引力为4000N。求：

- (1) 汽车的行驶速度
- (2) 汽车发动机牵引力做的功
- (3) 汽车发动机牵引力的功率

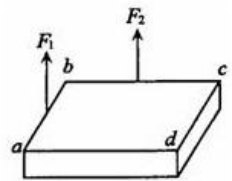
【难度】★★【答案】(1) 6m/s (2) $2.16 \times 10^7 \text{J}$ (3) $2.4 \times 10^4 \text{W}$

10、一辆汽车功率为 $5.88 \times 10^4 \text{W}$ ，在从甲地开往丙地的途中要经过乙地，从甲地到乙地距离与从乙地到丙地的距离相等，汽车的功率一定，如果汽车匀速的从甲地到乙地时所受阻力为3920N，匀速的从乙地到丙地所受阻力为4900N，求汽车从甲地到丙地的平均速度大小。

【难度】★★【答案】13.3m/s

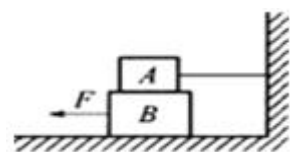
11、如图，质量分布均匀的长方体砖，平放在水平地面上，第一次用竖直向上的力 F_1 只作用于 ab 的中点，第二次用竖直向上的力 F_2 作用于 bc 的中点，都使它们在竖直方向上慢慢向上移动 h ($h < ab < bc$)，则在上述过程中 F_1 _____ F_2 ； F_1 所做的功 _____ F_2 所做的功。第一次克服重力做的功 W_1 _____ 第二次克服重力做的功 W_2 (选填“>”、“<”或“=”)。

【难度】★★★★【答案】=；=；=



12、如图所示，B 物体在拉力 F 的作用下向左运动，在运动的过程中，A、B 间有相互作用的摩擦力，则摩擦力做功的情况是 ()

- A. A、B 都克服摩擦力做功
- B. 摩擦力对 A 不做功，B 克服摩擦力做功
- C. 摩擦力对 A 做功，B 克服摩擦力做功
- D. 摩擦力对 A、B 都不做功



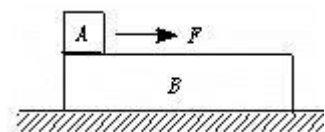
【难度】★【答案】B

13、如图所示，木块 A 放在粗糙的木块 B 的左上端，用恒力 F 拉至 B 的右端，第一次将 B 固定在地面上，F 做的功为 W_1 ；第二次让 B 可以在光滑地面上自由滑动，F 做的功为 W_2 ，比较两次做功应有 ()

- A. $W_1 < W_2$
- B. $W_1 = W_2$
- C. $W_1 > W_2$
- D. 无法比较

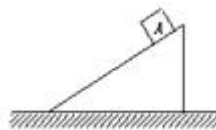
【难度】★★

【答案】A



14、如图，小物块 A 位于光滑的斜面上，斜面位于光滑的水平面上，从地面上看，在小物块沿斜面下滑的过程中，斜面对小物块的作用力 ()

- A. 垂直于接触面，做功为零
- B. 垂直于接触面，做功不为零
- C. 不垂直于斜面，做功为零
- D. 不垂直于接触面，做功不为零

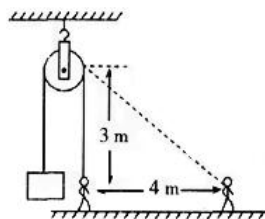


【难度】★★★★【答案】B

15、大伟同学用一个距手 3m 高的定滑轮拉住重 100N 的物体，从滑轮正下方沿水平方向移动 4m，如图所示，若不计绳重和摩擦，他至少做功 ()

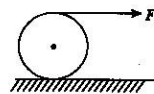
- A. 200J
- B. 300J
- C. 400J
- D. 500J

【难度】★★【答案】A



16、绳子的一端固定，另一端绕过一重为 G 的油桶，在绳子的自由端大小不变的水平拉力下，使油桶沿水平地面匀速滚动了一段距离 s ，在此过程中，拉力 F 所做的功为 ()

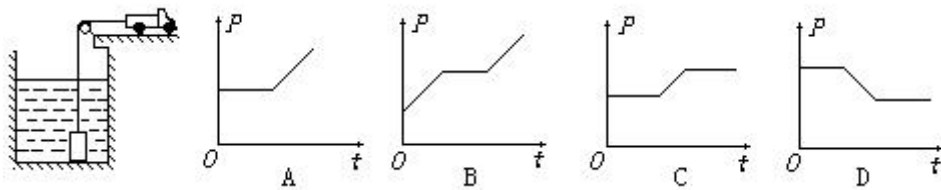
- A. Fs
- B. Gs
- C. $2Fs$
- D. $(G+F)s$



【难度】★★★★【答案】C

能力提升

1、如图所示，是使用汽车打捞水下重物的示意图。在重物从水底拉到井口的过程中，汽车以恒定速度向右运动，忽略水的阻力和滑轮的摩擦。四位同学画出了汽车功率 P 随时间 t 的变化图像，其中正确的是 ()



【难度】★★★★

【答案】C

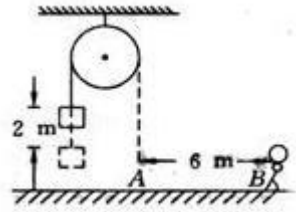
【解析】汽车匀速运动，重物也匀速运动，在重物露出水面前，浮力不变， $F=G-F_{\text{浮}}$ ，所以拉力不变，根据 $P=FV$ 可知：汽车的功率不变；

在物体露出水面而没完全露出时，浮力减小， $F=G-F_{\text{浮}}$ ，所以拉力增大，根据 $P=FV$ 可知：汽车的功率增大；

在物体完全露出液面时， $F=G$ ，拉力不变，根据 $P=FV$ 可知：汽车的功率不变。

2、如图所示，绳子通过一个定滑轮悬挂一个重 100N 的物体，一人拉着绳端从 A 向 B 走过 6m 用了 5s，物体被匀速提高 2m，若不计绳与滑轮的摩擦和绳重，则下列说法正确的是 ()

- A. 人拉绳子做功为 200J，平均功率为 40W
- B. 人的拉力不知无法求出拉力做的功和功率
- C. 拉力做功为 600J，功率为 120W
- D. 拉力大于 100N，功率为 120W

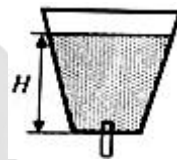


【难度】★★★【答案】A

【解析】因为不计绳与滑轮的摩擦和绳重，此机械为理想机械，根据功的原理，使用机械做的功等于直接用手做的功。直接用手做的功是： $W_{\text{手}} = Gh = 100\text{N} \times 2\text{m} = 200\text{J}$ 。所以用机械做的功也是 200J。 $P = W/t = 200\text{J}/5\text{s} = 40\text{W}$ 。故 A 正确，BCD 错误。

3、如图所示，容器的质量为 m ，若从容器的底部通过小孔向容器内注入质量为 M 的水，需要做功为 W 。现将小孔打开，水自然会从小孔流出，与此同时提升容器，使容器内的水面相对地面始终保持原有高度，当容器内的水全部流走时，需要做的功为 ()

- A. $(M+m)gH+W$
- B. $(M+m)gH$
- C. $(M-m)gH+W$
- D. $(M+m)gH-W$



【难度】★★★【答案】D

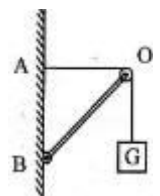
【解析】对容器及其内部的水来说，是等效的：先是小孔不打开，将容器提高 H ，此时容器及其内部整个系统增加的机械能为 $(M+m)gH$ ，其后，再打开小孔，水自然会从小孔流完，水的机械能减少了 W ，所以相对于原状态，机械能增加了 $(M+m)gH - W$ 。这就是现在将小孔打开，水自然会从小孔流出，与此同时提升容器，使容器内的水面相对地面始终保持原有高度，当容器内的水全部流走时，需要做的功。

当容器内的水全部流走时，需要做的功包括：容器增加的重力势能 mgH ，水增加的重力势能。

水增加的重力势能为 $MgH - W$ ，所以需要做的功为 $W' = mgH + MgH - W = (M+m)gH - W$ ，选项 D 正确。

4、如图所示，长 1 米的轻杆 BO 一端通过光滑铰链铰在竖直墙上，另一端装一轻小光滑滑轮，重力 10N 的物体通过摆线经滑轮系于墙上 A 点，平衡时 OA 恰好水平，现将 A 点沿着竖直墙向上缓慢移动少许，重新平衡后轻杆受到的压力恰好也为 10 牛，该过程中，外力所做的功至少为 (小数点后保留两位) ()

- A. 0.86 焦
- B. 1.59 焦
- C. 2.07 焦
- D. 2.93 焦



【难度】★★★【答案】A

【解析】外力 F 始终等于 $G=10\text{N}$ ，要计算外力做的功可转换为克服重力做的功，关键是计算物体

上升的高度 h ，开始时杆与墙的角度是 45 度，杆受压力为 10N 时杆绳墙互成 60 度角，物体上升的高度为 $[(1 -$

$\frac{\sqrt{2}}{2}) - (\frac{\sqrt{2}}{2} - 0.5)\text{m}] = 0.086\text{m}$ ，外力做的功 $W = Gh = 10\text{N} \times 0.086\text{m} = 0.86\text{J}$ ，故选 A。