



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	<ul style="list-style-type: none">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
	<ul style="list-style-type: none">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_____。

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



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

【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

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_____。

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？

【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？

方法与技巧

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。

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

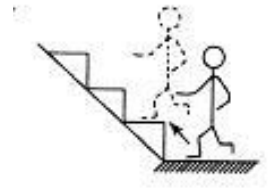
【例2】一台机器的功率是150瓦，它表示的含义是（ ）

- 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

知识点二：功率的公式应用

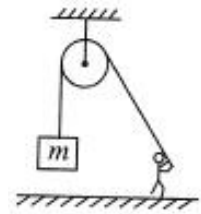
【例1】如图所示，一个质量为50kg的人，在10s内连续向上跳12个台阶，已知每个台阶的高度为0.2m，则这个人在这段时间内的功率是（ g 取10N/kg）（ ）

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



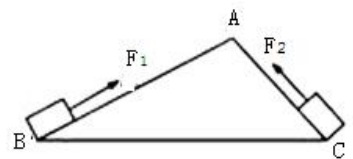
【例2】如图所示，不计滑轮的摩擦和绳子的重力，绳的自由端沿水平地面向右移动，使质量为10kg的物体在3s内匀速升高1.5m，求：

- (1) 在此过程中，绳的拉力；
(2) 绳拉重物的功率。



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 。

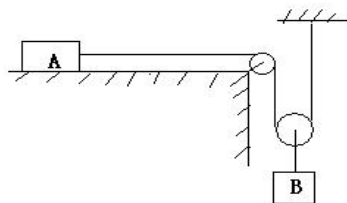


【例2】如图所示，物体 A 通过滑轮在水平拉力 F 的作用下，沿水平面以 1m/s 的速度做匀速直线运动，此时弹簧测力计的示数为 5N，若不计滑轮、绳子、弹簧测力计的重力和滑轮与绳子间的摩擦，那么物体 A 与水平面间的摩擦力的大小为 _____ N，2s 内绳子自由端移动了 _____ m，拉力 F 做的功为 _____ J。



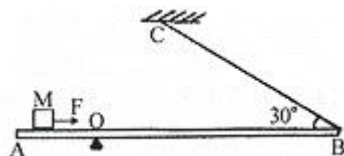
【例 3】如图，置于水平面上的物体 A 重 490 牛，物体 B 重 294 牛，物体 B 在匀速下降 40 厘米的过程中，物体 A 也匀速移动一段距离；若用一水平向左的力 F 拉物体 A，使其在 5s 内匀速移动 0.5m（不计动滑轮、绳重及滑轮轮轴间的摩擦），则下列说法正确的是（ ）

- 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



【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 $F=10\text{N}$ 的水平拉力作用下，从 AO 之间某处以 $V=1\text{m/s}$ 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。



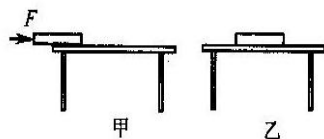
随堂检测

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

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



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

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

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

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

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

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。

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“=”)

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_____。

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。

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

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)

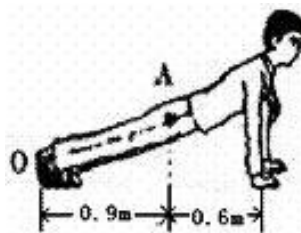
(2) 杠铃所受的重力为多少 N？ (g 取 10N/kg)

(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？



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。



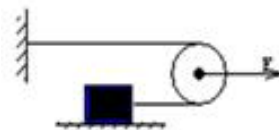


瓜熟蒂落

- 某人用50N的力，将重30N的铅球抛到7m远处，这个人对于铅球做的功为（ ）
A. 350J B. 210J C. 0J D. 无法计算
- 甲用力推一辆小车，经过3分钟小车在力的方向上前进了50米，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
- 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
- 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。
- 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立起来，需要对其做功_____焦。
- 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，对于子弹的平均推力是2000N，子弹离开枪口后，在空中飞行200m击中目标，则高压气体对于子弹做的功为_____J。
- 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. $\frac{2t_2}{3}$

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？



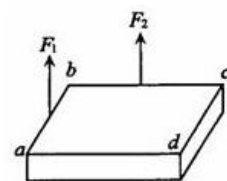
9、一辆质量为 3000kg 的汽车沿着长为 5.4km 的盘山公路匀速行驶，当它从山脚行驶到山顶时，耗时 15min ，发动机的牵引力为 4000N 。求：

- (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



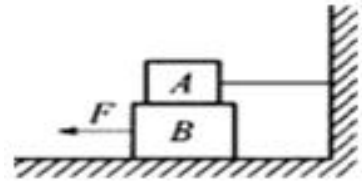
10、一辆汽车功率为 $5.88 \times 10^4\text{W}$ ，在从甲地开往丙地的途中要经过乙地，从甲地到乙地距离与从乙地到丙地的距离相等，汽车的功率一定，如果汽车匀速的从甲地到乙地时所受阻力为 3920N ，匀速的从乙地到丙地所受阻力为 4900N ，求汽车从甲地到丙地的平均速度大小。

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“=”)。



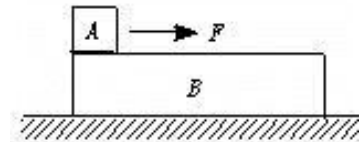
12、如图所示，B 物体在拉力 F 的作用下向左运动，在运动的过程中，A、B 间有相互作用的摩擦力，则摩擦力做功的情况是 （ ）

- 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



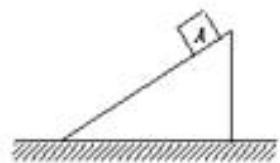
13、如图所示，木块 A 放在粗糙的木块 B 的左上端，用恒力 F 拉至 B 的右端，第一次将 B 固定在地面上， F 做的功为 W_1 ；第二次让 B 可以在光滑地面上自由滑动， F 做的功为 W_2 ，比较两次做功应有 （ ）

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



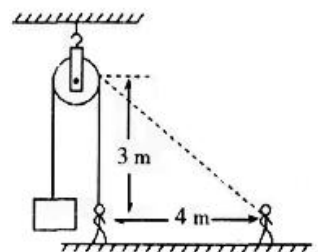
14、如图，小物块 A 位于光滑的斜面上，斜面位于光滑的水平面上，从地面上看，在小物块沿斜面下滑的过程中，斜面对小物块的作用力 （ ）

- 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



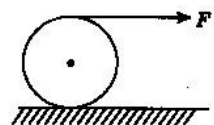
15、大伟同学用一个距手 3m 高的定滑轮拉住重 100N 的物体，从滑轮正下方沿水平方向移动 4m，如图所示，若不计绳重和摩擦，他至少做功 （ ）

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



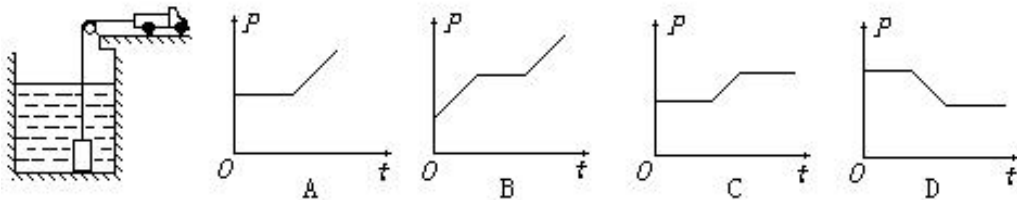
16、绳子的一端固定，另一端绕过一重为 G 的油桶，在绳子的自由端大小不变的水平拉力下，使油桶沿水平地面匀速滚动了一段距离 s ，在此过程中，拉力 F 所做的功为 （ ）

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



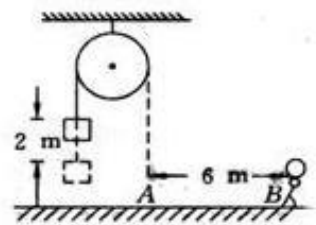
能力提升

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（ ）



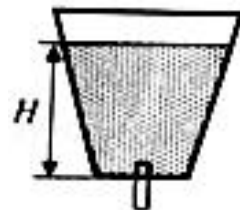
2、如图所示，绳子通过一个定滑轮悬挂一个重 100N 的物体，一人拉着绳端从 A 向 B 走过 6m 用了 5s ，物体被匀速提高 2m ，若不计绳与滑轮的摩擦和绳重，则下列说法正确的是（ ）

- 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



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. $(M+m)gH-W$



4、如图所示，长 1m 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 10N ，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

