



机械功率

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



初露锋芒



不做功

搬而未起



提着水桶在水平路上匀速前进



将杠铃举起后停留了 3 秒

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. 掌握机械功和功率的综合计算
	1. 理解做功的两个必要因素和功的计算 2. 理解功率的概念及计算 3. 掌握机械功和功率的综合计算



根深蒂固

一、机械功

1、一个力作用在物体上，且物体沿着力的方向通过了一段距离，则称这个力对物体做了机械功，简称做了功。

做功的两个必要因素：一是_____，二是_____。

不做功的情况有三种：

- (1) 物体受到力的作用，但没有移动距离（拉而不动、搬而未起，劳而无功）
- (2) 物体没有受到力的作用，但因为惯性移动了一段距离（冰块在光滑的冰面上靠惯性滑动）
- (3) 物体受到力的作用，同时也移动了一段距离，但是在力的方向上没有通过距离（搬运工扛着货物在平地上行走）



不做功

搬而未起



提着水桶在水平路上匀速前进



将杠铃举起后停留了3秒

小结不做功的三种情况：有力无_____、有距离无_____、力和距离的_____。

2、功的定义：功在数值上等于_____和物体在_____移动的距离的乘积，计算公式：_____。功的单位：____，符号____， $1\text{J}=1\text{N}\cdot\text{m}$ 。物体受到 1N 的力且在力的方向上通过了 1m 的距离，则力对物体做功 1J 。

二、功率

1、功率的定义：_____，计算公式：_____（用比值法定义的）。

拓展： 因为 $P=W/t$ ， $W=FS$ ， $v=S/t$ ，

则 $P=FS/t=Fv$ （功率等于力乘以力的方向上的速度）

2、功率的单位：_____，符号____， $1\text{W}=1\text{J/s}$ 常用单位还有_____、_____。三者之间的换算关系为_____。

3、物理意义：_____。影响物体做功快慢的因素有两个：功和做功所用的时间。某一机械，在相同时间内，做功越多，做功越快。



枝繁叶茂

一、机械功

知识点一：机械做功的判断

【例 1】下列实例中，力对物体没有做功的是（ ）

- A. 起重机吊起重物
- B. 马拉车，车未动
- C. 跳水运动员从跳台跳下
- D. 举重运动员，将杠铃举起

【例 2】以下事例中，重力做功的是（ ）

- A. 跳水运动员下落
- B. 皮划艇在平静水面快速滑行
- C. 花样滑冰运动员在水平的冰面上滑动
- D. 举重运动员把杠铃举起后停在空中不动

知识点二：机械功的计算

【例 3】木块在大小为 5 牛的水平拉力作用下在水平面上沿拉力方向前进 2 米，拉力做功为_____焦；若木块重 15 牛，在此过程中重力对木块做功为_____焦。

【例 4】某人用 50 牛的水平推力使一个质量为 20 千克的物体沿水平地面前进了 5 米，放手后，物体继续滑行了 1.5 米，此人对物体所做的功是（ ）

- A. 250 焦
- B. 325 焦
- C. 980 焦
- D. 1274 焦

方法与技巧

- 1、功的计算公式： $W=Fs$ 。在进行功的计算时，要注意力做功的两个必要因素：有力作用在物体上，且物体在力的方向上通过一段距离，二者缺一不可。
- 2、不做功的情况有三种：有力无距离、有距离无力、力和距离互相垂直。注意物体由于惯性向前运动时，推力不做功。

二、功率

知识点一：功率的定义

【例 1】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

【例 2】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

【例 3】甲、乙二人的体重相同，同时从一楼开始登楼，甲比乙先到三楼，则关于他们二人的说法正确的是 ()

- A. 做的功相同，但甲的功率较大 B. 做的功相同，功率也相同
C. 甲做的功较多，但功率相同 D. 甲做的功率多，功率也较大

知识点二：功率的计算

【例 4】抽水机每秒钟能把 20kg 水抽到 10m 高处，这抽水机的功率是_____W。

【例 5】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



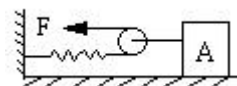
【例 6】“五一”假期，小林和爸爸一起去登红山，小林用了 15min 登上山顶，爸爸用了 20min 登上了山顶，爸爸的体重是小林的 1.5 倍，则小林与爸爸的登山功率之比为 ()

- A. 9 : 8 B. 8 : 9 C. 1 : 2 D. 2 : 1

知识点三：机械功和功率的综合计算

【例 7】小强推着小车，30s 内在水平地面上匀速前进了 15m，则小车的速度为_____m/s，如果水平推力为 10N，在此过程中小强对小车做的功为_____J，功率为_____W。

【例 8】物体 A 通过动滑轮在水平推力 F 的作用下，沿水平面以 1m/s 的速度做匀速直线运动，此时弹簧秤的示数为 5N。若不计动滑轮、绳子及弹簧秤的重和动滑轮与绳的摩擦，那么物体 A 与水平面的摩擦力大小为_____N。拉力 F 在 2 秒内做的功为_____J，拉力的功率为_____W。



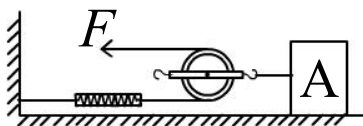
【例 9】用一根杠杆在 2 秒钟内把一个重 196 牛的物体匀速举高 0.2 米，而杠杆的动力作用点下降 1 米，则动力做功是_____焦，动力的功率是_____瓦。(杠杆自重不计)

方法与技巧

功率的计算公式： $P=W/t=Fv$ ；功率是表示做功快慢的物理量，做功的多少不仅与功率有关，还与做功的时间有关。

随堂检测

- 李明同学快速地由一楼跑到三楼的过程中，他的功率与下列哪个值最相近（ ）
A. 5W B. 50W C. 500W D. 5000W
- 关于做功估算错误的是（ ）
A. 将两个鸡蛋举高1米做功约1焦
B. 将一袋10千克大米扛到肩上做功约150焦
C. 重500牛的人上一层楼，重力做功约3000焦
D. 将500毫升矿泉水从地上拿到桌上做功约5焦
- 一个人用同样大小的水平方向的力拉着木箱，分别在光滑和粗糙两种水平地面上前进相同的距离，关于拉力所做的功，下列说法中正确的是（ ）
A. 在粗糙地面上做功较多 B. 在光滑地面上做功较多
C. 两次做功一样多 D. 条件不够，无法比较两次做功的多少
- 如图所示，用 $F=50\text{N}$ 的水平拉力，通过一个动滑轮，使重为 200N 的物体 A 水平向左匀速移动了 3m ，在这个过程中（ ）
A. 拉力 F 做了 150J 的功
B. 拉力 F 做了 300J 的功
C. 重力做了 600J 的功
D. 重力做了 1200J 的功
- 下列几种情况，关于力对物体做功的说法正确的是（ ）
A. 陷在泥里的马车，两匹马用力拉车，虽然车没被拉动，但马对车做了功
B. 在光滑冰面上匀速滑行的冰块，是因为有力对它做功才一直运动的
C. 用力扛着一袋米，沿水平方向前进，人对米袋做了功
D. 用竖直向下的力压桌面，压力没有做功



- 6、小车重 200N，人用 30N 的水平力推小车沿水平路面匀速前进 50m 的过程中，下列判断正确的是（
）
- A. 重力做功 10000J B. 人对车做功 10000J
C. 人对车做功 1500J D. 小车受到的阻力是 230N
- 7、甲，乙两台机器，甲做的功是乙做的功的 2 倍，而乙所用的时间是甲所用的时间的 2 倍，则甲、乙两台机器的功率关系是（
）
- A. $P_{甲} : P_{乙} = 4 : 1$ B. $P_{甲} : P_{乙} = 1 : 4$
C. $P_{甲} : P_{乙} = 2 : 1$ D. $P_{甲} : P_{乙} = 1 : 1$
- 8、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
- 9、某工厂有甲、乙两台机器的功率相等，在相同的时间内通过的路程之比为 3:1，则甲、乙两台机器的（
）
- A. 做功之比为 1:1，受到的牵引力之比为 3:1
B. 做功之比为 1:1，受到的牵引力之比为 1:1
C. 做功之比为 1:1，受到的牵引力之比为 1:3
D. 做功之比为 1:3，受到的牵引力之比为 3:1
- 10、一物体从斜面顶端以 0.5m/s 的速度匀速下滑到底端，物体克服摩擦力所做的功是 300J，如果再把该物体从斜面底端以原来的速度匀速拉至顶端，则人对物体做的功是（
）
- A. 300J B. 600 J C. 900J D. 无法判断
- 11、功率是表示做功_____的物理量；某机器的功率是 500 瓦，其物理意义_____。
_____。这样的一台机器每小时可完成_____焦的功。
- 12、用一个动滑轮把重 200 牛的货物匀速提高 4 米，所用的拉力是 125 牛，拉力做的功为_____焦。
- 13、在今年中考体育测试男生 1000m 跑步项目中，小潭穿的跑鞋每只重 2.5N，若他在跑步过程中，两个相邻的脚印之间的距离都是 1m，脚每次抬离地面的最大高度都是 0.2m，用了 3min20s 跑完全程。求：
- （1）小潭跑完全程的平均速度是多少 m/s？
（2）小潭跑完全程对跑鞋做的功是多少？
（3）小潭对跑完全程对跑鞋做功的功率是多少？

14、动力臂是阻力臂2倍的杠杆，将重为400N 的货物提高20cm，手向下压杠杆的力是220N，手下降的高度是_____cm，人做的功是_____J。

15、一列火车以 50m/s 的速度在平直的轨道上匀速行驶，整列火车受的阻力是 $9 \times 10^6 \text{N}$ 。求这列火车行驶 1000km 火车做了多少功？火车的功率是多少？

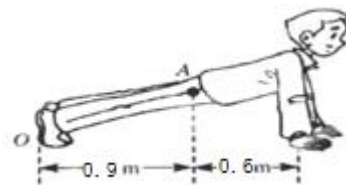
16、高出水面 36m 处有一水箱，容积为 50m^3 ，现要在 1h 内用一水泵给水箱充满水，则这台水泵的功率至少是多少 kW？（ $g=10 \text{N/kg}$ ）



17、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 600N，

（1）他将身体撑起，双手对地面的压力至少是多少？

（2）如他做了 30 个俯卧撑，每次肩部上升的距离均为 0.5m，则他做的功至少为多少？



18、举重运动员把 980N 的杠铃在 2s 内举高 2m，然后在空中停留 5s，问该运动员共做了多少功？在举高和停留过程中的功率分别为多大？

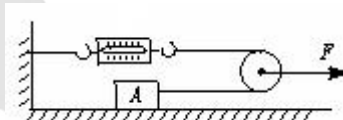
19、如图所示，物体重 180N ，动滑轮重 20N ，绳重和摩擦不计。在竖直向上的拉力 F 的作用下，物体以 0.1m/s 的速度匀速上升。求：

- (1) 拉力 F 的大小；
- (2) 拉力 F 做功的功率



20、如图所示，物体 A 的质量 $m=12\text{kg}$ ，在拉力 F 的作用下，物体 A 以 0.1m/s 的速度在水平面上做匀速直线运动，弹簧测力计的示数为 12N ，忽略滑轮与绳子的摩擦力以及滑轮、弹簧测力计和绳子所受的重力，并且绳子足够长。求：

- (1) 物体 A 与水平面间摩擦力 f 的大小；
- (2) 拉力 F 的大小；
- (3) 物体 A 运动 10s 的过程中，拉力 F 所做的功。



瓜熟蒂落

- 1、下列情景中，重力对小球做功的是 ()
 - A. 小球由高处落下
 - B. 小球在地面上静止
 - C. 小球沿水平轨道运动
 - D. 小球悬挂在天花板上不动
- 2、用三种方法来提升同一个重物：a. 用不计摩擦的定滑轮将重物提高 h ；b. 沿光滑斜面将重物提高 h ；c. 用手直接将重物提高 h 。其中做功大小是 ()
 - A. a 方式做功最少
 - B. b 方式做功最少
 - C. c 方式做功最少
 - D. 三种方式做功一样多

3、汽车在平直道路上做匀速直线运动，下列说法中正确的是 ()

- A. 汽车的牵引力为零 B. 汽车所受的摩擦力做功为零
C. 汽车动能为零 D. 汽车牵引力做功不为零

4、学生用 40 牛的力将重 60 牛的铅球抛出 5 米远，铅球在空中运动过程中，人对铅球所做的功是 ()

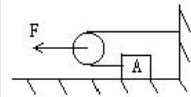
- A. 200 焦 B. 300 焦 C. 0 焦 D. 500 焦

5、教学大楼每层楼高为 3m，小明提着一重为 50N 的箱子，沿楼梯从一楼登上三楼，再沿三楼水平走廊走了 4m 进入课室，从一楼到课室过程中小明对箱子做的总功为 ()

- A. 0J B. 300J C. 450J D. 500J

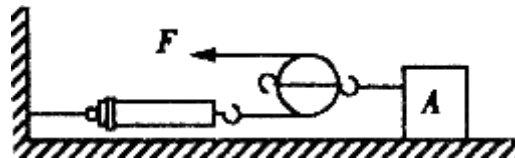
6、如图，在水平拉力 F 作用下，使重 40N 的物体 A 匀速移动 5m，物体 A 受到地面的摩擦力为 5N，不计滑轮、绳子的重力及滑轮与绳子间的摩擦，拉力 F 做的功为 ()

- A. 50J B. 25J
C. 100J D. 200J



7、如图所示，物体 A 在力 F 的作用下，以 0.2m/s 的速度在水平桌面上做匀速直线运动，弹簧秤的示数为 3N，不计滑轮及绳子重以及它们之间的摩擦，则 ()

- A. 物体 A 受到的摩擦力大小是 3N
B. 5s 内拉力 F 做功 3J
C. 拉力 F 的功率是 1.2W
D. 重力对物体 A 做功



8、班里组织一次比赛活动，从一楼登上三楼，看谁的功率最大。为此，需要测量一些物理量，下列物理量中必须测量的是 ()

- ①三楼地面到一楼地面的高度 ②从一楼到达三楼所用的时间
③每个同学的质量或体重 ④一楼到三楼楼梯的长度

- A. ②④ B. ①④ C. ①②③ D. ②③

9、登楼梯比赛时，某同学从底楼匀速登上五楼，共用了 12s，该同学登楼时克服重力做功的功率最接近于 ()

- A. 500W B. 100W C. 50W D. 10W

10、一起重机将重为 $1.2 \times 10^4 \text{N}$ 的钢材竖直匀速提升 3m 后，又沿水平方向匀速移动 5m ，在整个过程中起重机的对钢材做的功为_____J。

11、从湖面下 5m 深的地方用绳子匀速提起 10kg 的一块矿石到水面（矿石密度为 $5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ），人所做的功大约是_____J。

13、小江用 100N 的水平拉力，将质量为 80kg 的箱子水平拉动 5m 到楼梯后，扛起箱子上了 4m 高的楼房，上去后又沿走廊水平走了 10m ，问小江对箱子总共做功多少？（ g 取 10N/kg ）

14、上海自主研发一种氢燃料汽车，它使用氢气代替汽油。在一次测试中，汽车在水平路面受到 2400N 的水平牵引力， 5min 内匀速直线行驶了 9000m ，求

- （1）汽车受到水平方向的阻力是多少？
- （2）汽车牵引力所做的功和功率是多少？

15、如图所示，铁明同学向上跳台阶进行晨练，铁明重 500N ，在 10s 内匀速连跳 12 个台阶，每个台阶的高度为 0.2m ，在这个过程中，已知铁明克服摩擦做功为 2800J ，求在此过程中：

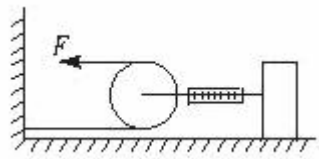
- （1）铁明竖直向上跳的平均速度是多大？
- （2）铁明克服重力做功是多少？
- （3）铁明做功的总功率是多大？



16、把一根横卧在地面上的长 8m 、质量为 10kg 的粗细均匀的木头竖立起来，需要对它做功_____焦。

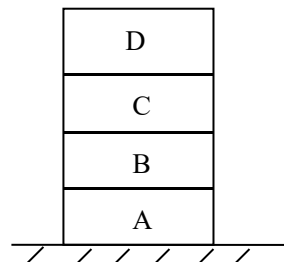
17、如图所示，不计滑轮重，不计绳与滑轮间的摩擦，不计轮与轴之间的摩擦，重为 30N 的物体在 5N 的拉力 F 的作用下沿水平方向匀速运动了 2m，则弹簧测力计的示数和物体与 F 所做的功为（ ）

- A. 30N, 120J B. 30N, 60J
C. 5N, 20J D. 10N, 20J

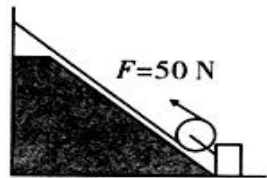


能力提升

1、如图所示，四块相同的木块叠放在水平地面上，已知木块的长 $L=20\text{cm}$ ，重 $G=20\text{N}$ ，所有木块运动时受到的摩擦力都是接触面之间的压力的 0.2 倍。现要求保持其余木块静止的情况下，依次自下而上抽出木块 A、B、C，求此过程中至少要做多少功？



2、如图所示，已知斜面长 5m，高 2m，拉力为 50N。利用这个装置将重为 100N 的物体在 5s 内匀速从斜面的底端拉到顶端。则拉力做功的功率为_____W。



3、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. $6t_1t_2/(6t_1+5t_2)$ B. $t_1t_2/(t_1+t_2)$ C. $5t_1t_2/(3t_1+4t_2)$ D. $2t_2/3$

4、假设轮船行驶时，受到的阻力 f 跟它的速度大小 v 成正比。如果轮船匀速行驶的最大速度是 v_m 时发动机的功率为 P ，那么，要想把轮船行驶的最大速度提高到 $2v_m$ ，则发动机的功率应该提高到（ ）

- A. $2P$ B. $3P$ C. $4P$ D. $4.5P$