

考点 16 功和功率



【知识回顾】

考点一、功

1. 功的定义：一个力作用在物体上，使物体在 力的方向上 通过一段 距离，这个力就对物体做了功。
2. 功的两个必要条件：① 有力作用在物体上；② 物体在力的方向上通过了距离。
3. 不做功的三种情况：有力无距离；有距离无力、力和距离垂直。
4. 功的公式：功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积。公式： $W = FS$ 。
5. 功的单位：国际单位制中，功的单位是：焦耳，符号是J， $1J = 1N \cdot m$ 。
6. 功的公式的应用：①分清哪个力对物体做功，计算时F 就是这个力；②公式中 S 一定是在力的方向上通过的距离，强调对应；③功的单位“焦”（牛·米 = 焦），不是力和力臂的乘积（牛·米，力臂单位不能写成“焦”）。

考点二、功率

1. 定义：单位时间里完成的功；或说成：单位时间内力作做的功。
2. 功率的物理意义：功率是表示力做功快慢的物理量；即单位时间内完成的功。
3. 公式： $P = \frac{W}{t} = Fv$ 。
4. 单位：在国际单位制中，功率单位是瓦特，符号是 W。常用单位还有千瓦（kW）、马力。

换算关系： $1kW = 10^3W$, $1\text{马力} = 735W$ 。

5. 功率公式的解释：（1）物体在拉力 F 的作用下，以速度 v 沿拉力的方向做匀速直线运动，则拉力做功的功率等于力与物体速度的乘积，即 $P = Fv$ 。

（2）利用该公式时要注意：拉力 F 必须是恒力，且物体运动的速度应不变；v 的单位必须用 m/s，这样算出的功率单位才是W；速度 v 跟拉力F 必须对应，即 v 必须是受到拉力的物体在拉力的方向上移动的速度。

【考点梳理】

考点一、功

功、功率和机械能是初中物理重点内容，也是中考试卷中分值高、考查形式多样、问题变化较多的内容，所以做好本部分的专题复习尤为重要。从近几年的中考试题来看，对于“功”主要考查学生对概念的理解和掌握程度，主要内容有：功概念的认识以及简单计算，能解释生活中做功例子等。

功在中考中常见题型是选择题和计算型填空题，均属于基础题型，试题难度以中等为主；难度较高主要集中在判断物体（力）做功，通过对功的计算考查学生对功的理解程度。

考点二、功率

功、功率和机械能是初中物理重点内容，也是中考试卷中分值高、考查形式多样、问题变化较多的内容，所以做好本部分的专题复习尤为重要。从近几年的中考试题来看，对于“功率”主要考查学生对功率概念的理解和掌握程度，主要内容有：功率概念的认识以及简单计算，能进行功率的计算并利用功率解释生活中例子等。

功率在中考中出现概率很高并经常与功的概念结合出现。考题主要题型以填空题、选择题和计算题为主，常见题型是选择题和计算型填空题，均属于基础题型，试题难度以中等为主；难度较高主要集中在判断物体（力）做功功率并与效率结合在一起的题目，通过对功率的计算考查学生对功率概念的理解程度。



考点一、功

【典例一】(2019·海南)用大小相同的力 F ，作用在质量不同的物体上，使它们分别在同一水平面上沿力的方向移动相同的距离 s (如图所示)， F 所做的功分别为 W_1 和 W_2 ，则 ()。

A .

B .

C. D.

【答案】B。

【解析】根据功的计算公式 $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ ，得

，可见

，故应选B。

2019·武威)“节能减排,低碳生活”旨在倡导节约能源和减少二氧化碳排放。李明同学坚持骑自行车上下学,他的质量为 50kg,所骑自行车质量为 15kg。(g=10N/kg)求:

- (1) 若他在平直公路上 5min 内匀速行驶了 1500m,则这段时间他骑行的速度是多大?
- (2) 若他骑行时的牵引力恒为 60N,则他骑行这 5min 内克服阻力做了多少功?
- (3) 若他骑行时自行车两轮与地面总的接触面积为25cm²,则他骑行时自行车对地面的压强为多少?

【 解 析 】 (1) 他 骑 行 的 速 度 是 :

$v = \frac{s}{t} = \frac{1500\text{m}}{300\text{s}} = 5\text{m/s}。$

(2) 他在平直公路上 5min 内匀速行驶,受力平衡,则阻力f=F=60N,

所以他骑行这 5min 内克服阻力做的功: $W=fs=60\text{N}\times 1500\text{m}=9\times 10^4\text{J}。$

(3) 骑行过程中地面受到的压力为: $F_{\text{压总}}=G_{\text{人车}}=(m_{\text{人}}+m_{\text{车}})g=(50\text{kg}+15\text{kg})\times 10\text{N/kg}=650\text{N},$

则他骑行时自行车对地面的压强为: $p=\frac{F_{\text{压总}}}{S}=\frac{650\text{N}}{25\times 10^{-4}\text{m}^2}=2.6\times 10^5\text{Pa}。$

答：（1）这段时间他骑行的速度是 5m/s ；（2）若他骑行时的牵引力恒为 60N ，则他骑行这 5min 内克服阻力做了 $9 \times 10^4\text{J}$ 功；（3）若他骑行时自行车两轮与地面总的接触面积为 25cm^2 ，则他骑行时自行车对地面的压强为 $2.6 \times 10^5\text{Pa}$ 。

2. （2017•黄冈）滑板车是深受小朋友们喜爱的玩具，使用时一只脚站在滑板上，另一只脚蹬地，滑板车就能载着人前进。蹬地时人对车 _____（选填“做功”或“不做功”）；蹬地的脚离地后，人和车由于一起继续向前滑行，滑行时以人为参照物，滑板车是 _____（选填“运动”或“静止”）的。



【答案】做功、惯性、静止。

【解析】滑板车使用时一只脚站在滑板上，另一只脚蹬地，滑板车就能载着人前进，有力有距离，所以蹬地时人对车做功；蹬地的脚离地后，人和车由于具有惯性，仍要保持原来的运动状态，所以会一起继续向前滑行；滑行时以人为参照物，滑板车与人之间的位置没有变化，所以是滑板车是静止的。

故答案为：做功、惯性、静止。

3. （2019•邵阳）一物体在水平拉力 F 的作用下，沿力的方向以 0.2m/s 的速度匀速运动了 4s ，拉力 F 大小为 5N ， 4s 内拉力 F 做的功为（ ）。

- A. 1J B. 3J C. 2J D. 4J

【答案】D。

【解析】由 v 可得，物体移动的距离 $s = vt = 0.2\text{m/s} \times 4\text{s} = 0.8\text{m}$ ，

拉力 F 做的功 $W = Fs = 5\text{N} \times 0.8\text{m} = 4\text{J}$ 。故选D。

考点二、功率

【典例二】（2019•邵阳）参加今年邵阳市初中毕业学业考试的王小鹏同学听到考试预备铃响了，考室还在四楼呀！一口气从一楼跑到四楼考室，所用时间为 30 秒。他上楼过程克服自身重力做功的功率最接近（ ）。

- A. 1.5W B. 15W C. 150W D. 1500W

【答案】C。

【解析】王小鹏同学的体重约为 500N ，一层楼高约为 3m ，从一楼跑到四楼上升了三层楼的高度约 9m ，所用时间为 30s ；则克服自己重力做功的功率约为： $P = 150\text{W}$ 。故选 C。

【举一反三】

1. (2019·绵阳) 如图所示, 斜面长 20m、高 10m, 固定在水平地面上。一位同学用平行于斜面向上 40N 的拉力, 在 20s 内把重 60N 的物体沿斜面向上匀速拉动了 10m。在此过程中 ()。

- A. 斜面的机械效率是 66.7% ;
- B. 斜面的机械效率是 75% ;
- C. 该同学对物体做功的功率是 10W ;
- D. 该同学对物体做功的功率是 30W

【答案】B。

【解析】由题知, 斜面长 20m、高 10m, 则物体沿斜面向上匀速运动 $s=10\text{m}$ 时, 物体升高 $h=5\text{m}$;

(1) 拉力 F 做的总功 : $W_{\text{总}} = Fs = 40\text{N} \times 10\text{m} = 400\text{J}$;

拉力做的有用功 : $W_{\text{有用}} = Gh = 60\text{N} \times 5\text{m} = 300\text{J}$;

斜面的机械效率： $\eta = \frac{W_{有用}}{W_{总}} = \frac{Gh}{Fs}$ ；

(2) 该同学对物体做功的功率： $P = \frac{W}{t} = \frac{Gh}{t}$ 。故选B。

2. (2019·邵阳) 参加今年邵阳市初中毕业学业考试的王小鹏同学听到考试预备铃响了，考室还在四楼呀！一口气从一楼跑到四楼考室，所用时间为30秒。他上楼过程克服自身重力做功的功率最接近（ ）。
A. 1.5W B. 15W C. 150W D. 1500W

【答案】C。

【解析】王小鹏同学的体重约为500N，一层楼高约为3m，从一楼跑到四楼上升了三层楼的高度约9m，所用时间为30s；
则克服自己重力做功的功率约为： $P = \frac{W}{t} = \frac{Gh}{t} = \frac{500N \times 9m}{30s} = 150W$ 。故选C。

3. (2017·广东) 妈妈与小明进行爬山比赛，他们选择的起点、路径和终点都相同，全程设为匀速运动，妈妈的体重是小明的2倍，妈妈所用的时间是小明的3倍，若妈妈克服重力做功为 W_1 、功率为 P_1 ，小明克服自身重力做功为 W_2 、功率为 P_2 ，则下列关系正确的是（ ）。

- A. $W_1:W_2=1:1$ B. $W_1:W_2=2:3$ C. $P_1:P_2=1:1$ D. $P_1:P_2=2:3$

【答案】D。

【解析】由题意可知，妈妈的重力与小明的重力之比是： $G_1:G_2=2:1$ ，他们所用时间之比为：

$t_1:t_2=3:1$ ；根据功的公式： $W=FS=Gh$ （h 是高度），得到： $W_1=G_1h$ ， $W_2=G_2h$ ；根据功率公式：

$$P=\frac{W}{t}，\text{得到：} P_1=\frac{W_1}{t_1}，P_2=\frac{W_2}{t_2}。$$

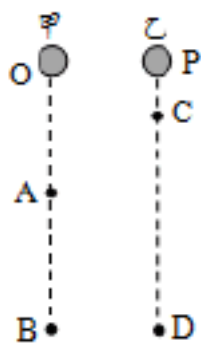
$$\text{故，}\frac{W_1}{W_2}=\frac{G_1h}{G_2h}=\frac{2}{1}，\frac{P_1}{P_2}=\frac{\frac{W_1}{t_1}}{\frac{W_2}{t_2}}=\frac{W_1}{W_2}\times\frac{t_2}{t_1}=\frac{2}{1}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{3}；\text{由此可见正确答案是D。}$$

故答案是D。



一、选择题

1.（2019·贵港市覃塘区中考一模）如图所示，小球甲在O 点从静止开始下落，先后经过A、B 两点。已知 $OA=AB$ 。小球乙在 P 点从静止开始下落，先后经过C、D 两点，已知小球乙经过PC 段所用的时间与经过 CD 段所用的时间相等。则下列说法正确的是（ ）。



- A. 小球甲在下落过程中速度越来越大是由于有重力作用；
B. 小球甲通过OA 段重力做功快，通过AB 段重力做功慢；
C. 小球乙在下落过程中动能变大，势能变小；
D. 小球乙通过PC 段重力做功慢，通过CD 段重力做功快

【答案】ACD。

【解析】A、空中的小球受到重力的作用，小球甲在下落过程中速度越来越大，是由于重力改变了它的运动状态；故A 正确；

B、小球甲的重力不变，通过的距离 $OA=AB$ ，根据 $W=Gh$ 可知，小球甲通过OA 段和 AB 段重力做的功相

同；

由题意可知，小球在OA 段的平均速度小于在AB 段的平均速度，OA 和 AB 的距离相等，所以在OA 段所用时间大于在AB 段所用的时间，

根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知，小球甲通过 OA 段重力做功慢，通过 AB 段重力做功快。故 B 错误；

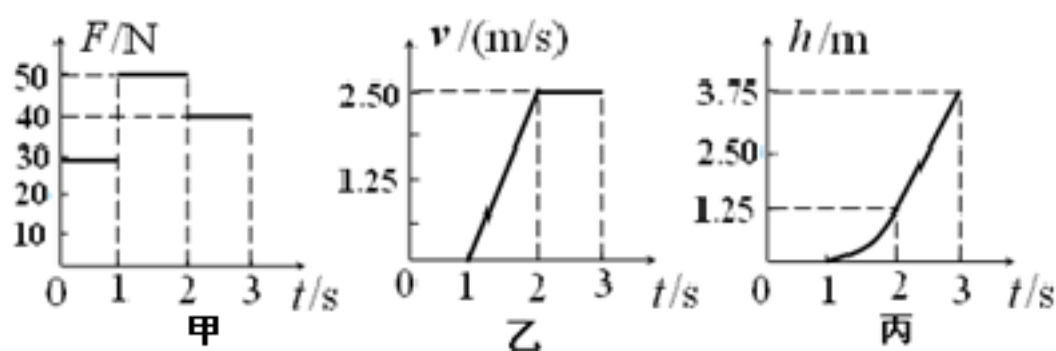
C、小球乙在下落过程中质量不变，速度变大，高度减小，所以其动能变大，势能变小。故C 正确；

D、小球乙的重力不变，由图知，通过的距离 $PC < CD$ ，根据 $W = Gh$ 可知，小球乙通过PC 段重力做功少，通过 CD 段重力做功多，已知小球乙经过 PC 段所用的时间与经过 CD 段所用的时间相等，根据 $P = \frac{W}{t}$ 可知，小球乙通过PC 段重力做功慢，通过CD 段重力做功快。故D 正确。故选ACD。

2.（2019 • 随州市中考模拟）为了将放置在水平地面上重为100N 的物体提升一定高度，设置了图（1）所示的滑轮组装置。当用图（2）甲所示随时间变化的竖直向下的拉力F 拉绳时，物体的速度v 和物体上升的高度h 随时间变化的关系分别如图乙和丙所示。（不计绳重和绳与轮之间的摩擦）下列计算结果正确的是（ ）。



图（1）



图（2）

- A. 0-1s 内，地面对物体的支持力是 100N；
- B. 1s-2s 内，拉力F 做的功是 187.5J；
- C. 2s-3s 内，拉力F 的功率是 10W；
- D. 2s-3s 内，滑轮组的机械效率是 62.5%

【答案】B。

【解析】（1）由图乙可知，在 0~1s 内，拉力 $F = 30\text{N}$ 。取动滑轮和重物为研究对象，受到向下的重力 G 和 $G_{\text{动}}$ ，向上的支持力 $F_{\text{支}}$ ，及三根绳子向上的拉力 F' 作用，处于静止状态；

地面对重物的支持力 $F_{\text{支}} = G - F' = G - 3F_{\text{拉}} + G_{\text{动}} = 100\text{N} - 3 \times 30\text{N} + G_{\text{动}} = G_{\text{动}} + 10\text{N}$ ；故A 错误；

（2）由图可知在 2~3s 内，重物做匀速运动， $v = 2.50\text{m/s}$ ，拉力 $F = 40\text{N}$ ，

因为从动滑轮上直接引出的绳子股数（承担物重的绳子股数） $n = 3$ ，

所以拉力F 的作用点下降的速度 $v_3' = 3v_3 = 3 \times 2.50\text{m/s} = 7.5\text{m/s}$,

拉力做功功率（总功率）： $P_{\text{总}} = F v_3' = 40\text{N} \times 7.5\text{m/s} = 300\text{W}$ ，故C 错误；

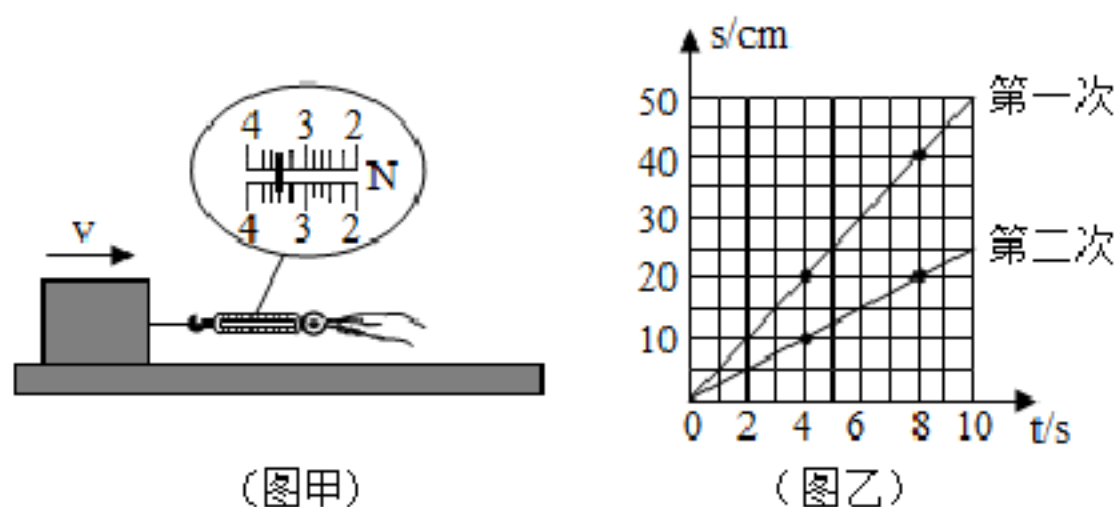
滑轮组的机械效率： $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{F_3 3h} \times 100\% = \frac{100\text{N}}{40\text{N} \times 3} \times 100\% \approx 83.33\%$ ，故D 错误；

（2）在1~2s 内，拉力 $F_2 = 50\text{N}$ ，重物上升高度 $h_2 = 1.25\text{m}$ ，

拉力F 的作用点下降的距离 $s_2 = 3h_2 = 3 \times 1.25\text{m} = 3.75\text{m}$ ，

拉力做的功： $W_2 = F_2 s_2 = 50\text{N} \times 3.75\text{m} = 187.5\text{J}$ ；故B 正确。故选B。

3. （2019 • 武汉市武昌区中考一模）用弹簧测力计两次水平拉同一木块，使它在同一水平木板上做匀速直线运动，图乙是它运动的路程随时间变化的图象，下列说法正确的是（ ）。



- A. 图甲中木块受到的拉力为 3.2N；
- B. 木块第一次和第二次速度之比为1：2；
- C. 木块两次受到滑动摩擦力之比为1：1；
- D. 相同时间内拉力两次对木块做功之比为1：1

【答案】C。

【解析】A、从图甲知，弹簧测力计的分度值为0.2N，弹簧测力计的示数为 3.4N，即图甲中木块受到的拉力为 3.4N，故A 错误；

B、从图乙可知，木块两次都做匀速直线运动，第一次 10s 运动路程为 50m，第二次 10s 运动路程为 25m；因为时间一定，速度与路程成正比，即木块第一次和第二次速度之比为50m：25m=2：1，故B 错误；

C、两次接触面的粗糙程度相同、压力相同，摩擦力相同，即木块两次受到滑动摩擦力之比为1：1，故C 正确；

D、从图乙可知，木块两次都做匀速直线运动，而做匀速直线运动的物体受平衡力作用，所以两次木块受到的拉力和摩擦力相等，因为摩擦力相同，故拉力也相同；由B 可知相同时间内的路程之比为 $s_1 : s_2 = 2 : 1$ ，根据 $W = Fs$ 可得 $W_1 : W_2 = 2 : 1$ ，故D 错误。故选C。

4.（2019 • 巴中市巴州区中考一模）小明同学利用压敏电阻设计出判断小车运动状态的装置，其工作

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/105344312001011132>