

第六板块 功和机械能

第 17 课时 功和功率

考点扫描

考点 1: 做功的必要因素

(1) 做功的两个必要因素: ① _____; ② _____。

(2) 不做功的三种情形:

- ① 有力无 _____;
 ② 有距离无 _____;
 ③ 力的方向与移动的距离 _____。

【例 1】(2020 · 北京) 如图所示的情境中, 人对物体做功的是 ()



A. 人用力搬石头, 没有搬动



B. 人将重物从地面拉到高处



C. 人推一块大石头没推动



D. 人提箱子沿水平方向做匀速直线运动

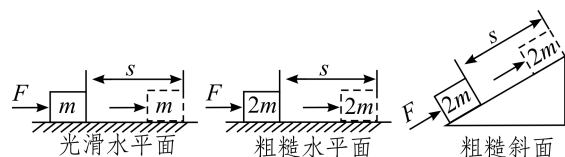
考点 2: 功的计算

(1) 功的定义: 在物理学中, 把 _____ 和在 _____ 的乘积叫做功。

(2) 功的单位是 _____, 简称 _____, 符号 _____, $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

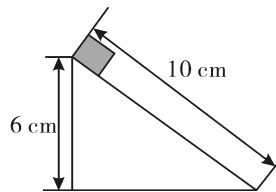
(3) 功的计算公式: _____。

【例 2-1】(2020 · 招远一模) 一个人先后用同样大小的力 F 将不同质量的物体分别在光滑水平地面、粗糙水平地面和粗糙斜面上沿力的方向移动相同的距离 s 后, 如图所示。关于力 F 所做的功的大小关系正确的是 ()



- A. 在光滑水平地面做功多
 B. 在粗糙水平地面做功多
 C. 在粗糙斜面做功多
 D. 一样大

【例 2-2】(2021 · 七台河) 如图所示, 一木块沿固定光滑斜面下滑, 木块(不计大小) 的重力为 10 N , 所受支持力为 8 N , 则木块由斜面顶端滑到底端的过程中, 重力做功为 _____ J , 支持力做功为 _____ J 。



考点 3: 功率的概念及其物理意义

(1) 物理学中, 为了表示做功的 _____ 而建立起功率的概念。

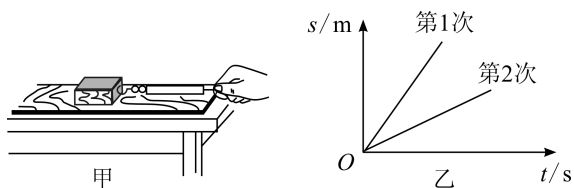
(2) 定义: 我们把 _____ 与做功所用的 _____ 之比称为功率, 功率的大小等于 _____ 所做的功。

(3) 功率的国际单位是_____, 简称_____, 符号_____, $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
常用单位还有_____, 符号_____, 换算关系:_____。

【例 3-1】(2020 · 淮安) 小明两次分别用时 90 s、40 s 从一楼爬到五楼, 小明的体重与前后两次上升的高度均不变, 比较两次爬楼过程中克服重力做功 ()

- A. 用时少的做功多
- B. 用时少的做功功率大
- C. 用时多的做功多
- D. 用时多的做功功率大

【例 3-2】(2020 · 大庆一模) 如图甲所示, 木块放在水平面上, 用弹簧测力计沿水平方向拉木块使其做直线运动, 两次拉动木块得到的 $s-t$ 关系图象如图乙所示。两次对应的弹簧测力计示数分别为 F_1 、 F_2 , 两次拉力的功率分别为 P_1 、 P_2 , 下列判断正确的是 ()



- A. $F_1 > F_2$; $P_1 > P_2$
- B. $F_1 = F_2$; $P_1 > P_2$
- C. $F_1 > F_2$; $P_1 = P_2$
- D. $F_1 < F_2$; $P_1 < P_2$

考点 4: 功率的计算

(1) 功率的计算式:_____。

(2) 推导式:_____。

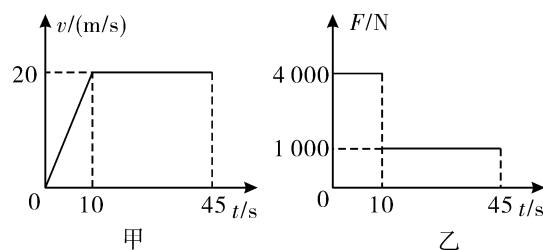
【例 4-1】(2020 · 长沙) 小杰背着书包回家, 在水平路面上行走 100 m 用时 100 s, 乘坐电梯从 1 楼到 21 楼用时 30 s, 以下符合实际的是 ()

- A. 电梯对小杰做功约 $3.6 \times 10^3 \text{ J}$
- B. 小杰乘坐电梯上升时, 对书包不做功
- C. 电梯对小杰做功的功率约 1 200 W
- D. 小杰在水平路面行走时, 重力做功的功率约 600 W

【例 4-2】(2020 · 东胜区二模) 我国自主研发的绞吸挖泥船“天鲲号”达到世界先进水平。若某段工作时间内, “天鲲号”的泥泵功率恒为 $1 \times 10^4 \text{ kW}$, 排泥量为 $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$, 排泥管横截面积为 0.7 m^2 , 则泥浆在管中的流动的速度为_____ m/s , 泥泵对泥浆的推力为_____ N。

【例 4-3】(2021 · 赤峰) 某小汽车在平直公路上行驶的 45 s 内, 其速度 v 与时间 t 、动力 F 与时间 t 的关系图象分别如图甲、乙所示, 已知前 10 s 内小汽车运动的路程为 100 m。求:

- (1) 前 10 s 内小汽车运动的平均速度;
- (2) 小汽车在匀速直线运动阶段的功率;
- (3) 整个过程动力 F 做的总功。



难点突破

难点 1: 功率的测量实验

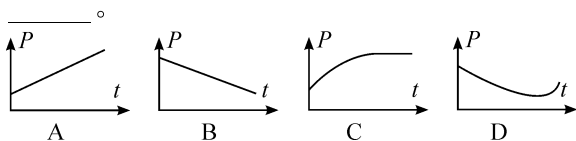
点拨:在匀速直线运动中,物体的平均速度和瞬时速度相等。

【例 5-1】(2020·赤峰)学完《功率》一节后,老师布置了一项实践性作业:利用生活中的测量工具,设计一种测量自己上楼功率的方案。请补充未完成的步骤(需要测量的物理量用相应的字母表示):

- (1)用体重计测量出自己的质量 m ;
- (2)用皮尺测出所上楼梯的总高度 h ;
- (3)_____;
- (4)上楼功率的表达式 $P = \underline{\hspace{2cm}}$ (g 值用该字母表示即可)。

【例 5-2】学习了功率知识后,小明和小亮想测量纸锥下落时重力做功的功率,请你帮忙将下列实验过程补充完整:

- (1)实验原理是:_____ (写公式);
- (2)需要测量的物理量有下落时间、_____ 和 _____ (写出物理量),相应的测量工具为秒表、_____ 和 _____;
- (3)如图是小明和小亮利用闪光照相拍摄纸锥竖直下落时的照片,照相机每隔 0.2 s 曝光一次,若测得纸锥在 A、B 两位置间的实际距离为 6.40 cm,则纸锥在 A、B 之间下落的速度为 _____ cm/s;
- (4)下列关于纸锥在竖直下落过程中重力做功的功率随时间变化的图象中正确的是 _____。

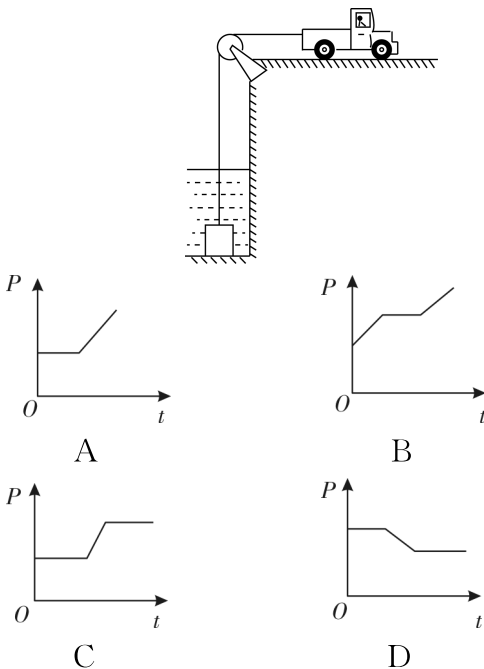


难点 2: 功率的图象问题

点拨:利用公式 $P = Fv$ 分析动力与速度的关系。

【例 6-1】如图是使用汽车打捞水下重物示意图,在重物从水底拉到空中的过程中,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)变化的图象(如图),其中正确的是 ()



【例 6-2】(2020·龙湖区一模)质量为 2 t 的汽车,在平直公路上以额定功率 80 kW 从静止开始运动,经 15 s 运动 200 m 恰好达到最大速度,接着匀速运动 25 s 关闭发动机,滑行 100 m 停下。 $v-t$ 图象如图所示。已知汽车在运动过程中受到的阻力恰为车重的 0.2 倍, ($g = 10 \text{ N/kg}$) 求:

- (1)全程中汽车所受阻力的大小;
- (2)整个过程中发动机做的功;
- (3)汽车的最大速度 $v_{\text{最大}}$ 。

