



◎新课程学习能力评价课题研究资源用书

◎主编 刘德 林旭 编写 新课程学习能力评价课题组

学习高手

状元塑造车间

学习技术化

TECHNOLOGIZING
STUDY

配鲁科版

物理

必修 2

推开这扇窗

- 全解全析
- 高手支招
- 习题解答
- 状元笔记



光明日报出版社



新课程学习能力评价课题研究资源用书

学习高手

状元塑造车间

主 编 刘 德 林 旭

本册主编 龙兴忠

本册副主编 孙士运 杨洪春

本册编委 王 玮 许兆胜

配鲁科版

物理 必修 2

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

学习高手. 物理. 2: 必修/刘德, 林旭主编. —北京: 光明日报出版社, 2009. 9
配鲁科版
ISBN 978-7-5112-0162-1

I. 学… II. ①刘… ②林… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 107980 号

学习高手

物理/必修 2(鲁科版)

主 编: 刘 德 林 旭

责任编辑: 温 梦
策 划: 赵保国
执行策划: 聂电春

版式设计: 邢 丽
责任校对: 徐为正
责任印制: 胡 骑

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市崇文区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67078249(咨询)

传 真: 010-67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: gmcbcs@gmw.cn

法律顾问: 北京昆仑律师事务所陶雷律师

印 刷: 山东鸿杰印务集团有限公司

装 订: 山东鸿杰印务集团有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社发行部联系调换。

开 本: 890×1240 1/32

字 数: 280 千字

版 次: 2009 年 9 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-5112-0162-1

印 张: 10.5

印 次: 2009 年 9 月第 1 次

定价: 17.90 元

版权所有 翻印必究

目录

第1章 功和功率 1

走近学科思想 1

本章要点导读 1

第1节 机械功 2

高手支招1 细品教材 2

高手支招2 归纳整理 4

高手支招3 疑难突破 5

高手支招4 典例探究 6

高手支招5 思考发现 10

高手支招6 体验成功 10

第2节 功和能 13

高手支招1 细品教材 13

高手支招2 归纳整理 16

高手支招3 疑难突破 16

高手支招4 典例探究 18

高手支招5 思考发现 20

高手支招6 体验成功 21

第3节 功率 23

高手支招1 细品教材 23

高手支招2 归纳整理 25

高手支招3 疑难突破 26

高手支招4 典例探究 27

高手支招5 思考发现 31

高手支招6 体验成功 31

第4节 人与机械 34

高手支招1 细品教材 34

高手支招2 归纳整理 36

高手支招3 疑难突破 36

高手支招4 典例探究 37

高手支招5 思考发现 40

高手支招6 体验成功 40

本章总结 42

本章测试 48

第2章 能的转化与守恒 54

走近学科思想 54

本章要点导读 54

第1节 动能的改变 55

高手支招1 细品教材 55

高手支招2 归纳整理 60

高手支招3 疑难突破 60

高手支招4 典例探究 61

高手支招5 思考发现 64

高手支招6 体验成功 65

第2节 势能的改变 67

高手支招1 细品教材 67

高手支招2 归纳整理 71

高手支招 3 疑难突破	71	高手支招 6 体验成功	118
高手支招 4 典例探究	73	第 2 节 竖直方向上的抛体运动	
高手支招 5 思考发现	76		122
高手支招 6 体验成功	77	高手支招 1 细品教材	122
第 3 节 能量守恒定律	79	高手支招 2 归纳整理	124
第 4 节 能源与可持续发展 ...	79	高手支招 3 疑难突破	125
高手支招 1 细品教材	79	高手支招 4 典例探究	126
高手支招 2 归纳整理	86	高手支招 5 思考发现	128
高手支招 3 疑难突破	86	高手支招 6 体验成功	129
高手支招 4 典例探究	88	第 3 节 平抛运动	132
高手支招 5 思考发现	91	高手支招 1 细品教材	132
高手支招 6 体验成功	92	高手支招 2 归纳整理	135
本章总结	96	高手支招 3 疑难突破	136
本章测试	103	高手支招 4 典例探究	137
第 3 章 抛体运动	109	高手支招 5 思考发现	140
走近学科思想	109	高手支招 6 体验成功	141
本章要点导读	109	第 4 节 斜抛运动	144
第 1 节 运动的合成与分解 ...	110	高手支招 1 细品教材	144
高手支招 1 细品教材	110	高手支招 2 归纳整理	146
高手支招 2 归纳整理	113	高手支招 3 疑难突破	147
高手支招 3 疑难突破	113	高手支招 4 典例探究	148
高手支招 4 典例探究	114	高手支招 5 思考发现	152
高手支招 5 思考发现	117	高手支招 6 体验成功	152

本章总结	155
本章测试	161
第4章 匀速圆周运动	166
走近学科思想	166
本章要点导读	166
第1节 匀速圆周运动快慢的描述	167
高手支招1 细品教材	167
高手支招2 归纳整理	171
高手支招3 疑难突破	172
高手支招4 典例探究	173
高手支招5 思考发现	175
高手支招6 体验成功	176
第2节 向心力与向心加速度	179
高手支招1 细品教材	179
高手支招2 归纳整理	184
高手支招3 疑难突破	185
高手支招4 典例探究	186
高手支招5 思考发现	189
高手支招6 体验成功	189
第3节 向心力的实例分析	193
高手支招1 细品教材	193
高手支招2 归纳整理	198

高手支招3 疑难突破	198
高手支招4 典例探究	199
高手支招5 思考发现	203
高手支招6 体验成功	204
第4节 离心运动	208
高手支招1 细品教材	208
高手支招2 归纳整理	211
高手支招3 疑难突破	212
高手支招4 典例探究	212
高手支招5 思考发现	214
高手支招6 体验成功	215
本章总结	217
本章测试	225
第5章 万有引力定律及其应用	232
走近学科思想	232
本章要点导读	232
第1节 万有引力定律及引力常量的测定	233
高手支招1 细品教材	233
高手支招2 归纳整理	238
高手支招3 疑难突破	238
高手支招4 典例探究	240

高手支招 5 思考发现	243
高手支招 6 体验成功	243
第 2 节 万有引力定律的应用	246
第 3 节 人类对太空的不懈追求	246
高手支招 1 细品教材	246
高手支招 2 归纳整理	255
高手支招 3 疑难突破	255
高手支招 4 典例探究	257
高手支招 5 思考发现	261
高手支招 6 体验成功	262
本章总结	265
本章测试	272
第 6 章 相对论与量子论初步	278
走近学科思想	278
本章要点导读	278

第 1 节 高速世界	279
高手支招 1 细品教材	279
高手支招 2 归纳整理	285
高手支招 3 疑难突破	285
高手支招 4 典例探究	287
高手支招 5 思考发现	290
高手支招 6 体验成功	290
第 2 节 量子世界	292
高手支招 1 细品教材	292
高手支招 2 归纳整理	296
高手支招 3 疑难突破	297
高手支招 4 典例探究	297
高手支招 5 思考发现	300
高手支招 6 体验成功	300
本章总结	302
附录:教材习题点拨	307

第1章 功和功率



走近学科思想

ZOUJINXUEKESIXIANG

转换法 转换思维是求异思维中一种很普遍的形式,转换法是体现转换思维的一种常见的方法.对物理问题进行分析 and 研究时,需要经常转换角度去考虑问题,以达到“柳暗花明又一村”的效果.在物理解题中,求变力做功比较困难,可以通过求能量变化进而求出变力做的功;研究合运动,可以通过研究分运动来找出运动规律.在物理实验中经常通过转换思维,将研究变量加以变换,使问题简化.



本章要点导读

BENZHANGYAOYINDAODU

知识要点	课标要求	学习技术
功	举例说明功是能量变化的量度,理解功和功率	通过生活实例理解做功的两个因素,通过正功和负功的计算理解功是标量,通过分析做功过程中能量转化情况理解功是能量变化的量度
功率	关心生活和生产中常见机械功率的大小及其意义	通过类比加速度理解功率的比值定义式,体会功率是描述做功快慢的物理量



第1节 机械功

沙和尚做工，而无功

“你挑着担，我牵着马，迎来日出，送走晚霞……”
《西游记》中，沙和尚挑担千里，却没有对行李做功，而猪八戒扶师父上马却做了功，不必为沙和尚鸣不平，物理学中的做功是有严格定义的。



高手支招① 细品教材

一、机械功的含义

情景再现 举重运动员试图将杠铃举起，累得气喘吁吁，但杠铃却在原地不动，这时举重运动员是否做功？人端着一盆花水平运动，她是否做功？一位同学在用力地拖地，这位同学是否做功？生活中的“做工”与物理中的“做功”意义是否相同？



甲 杠铃原地不动



乙 水平匀速向左运动
(忽略空气影响)



丙 拖把在力的作用下发生位移

要点详解

1. 机械功的定义

如果作用于某物体的恒力大小为 F ，该物体沿力的方向运动，经过位移 s ，则 F 与 s 的乘积叫做机械功，简称功，用 W 表示。

拓展延伸 功描述了力的作用效果在空间上的累积，反映了物体受力并运动的效果，它总与一个具体过程相联系。因此，功是过程量。

2. 做功的两个因素

力和物体在力的方向上发生的位移是做功的两个因素。

两个因素对于功而言,缺一不可,因为有力不一定有位移;有位移也不一定有力。

位移是在力的方向上的位移。如物体在光滑水平面上匀速运动,重力和弹力的方向与位移垂直,这两个力都不做功。因此,不能将物理学中的做功等同于人类活动和生产劳动中的“做工”“劳动”和“工作”。

判定一个力是否做功时,要紧扣“力”和“物体在力方向上的位移”这两个条件,二者缺一不可。尤其要注意力和位移方向垂直时,该力不做功。

拓展延伸 力对物体做功的情况,由功的两个因素决定,与做功对象的质量大小、运动状态、是否受到其他外力等无关。因此,比较分析力所做的功时,应紧紧抓住功的两个必要因素进行比较,不应受做功对象和做功环境的影响。

3. 功的表达式

若物体(看做质点)在恒力 F 作用下,运动一段位移 s ,则恒力 F 对物体所做的功为: $W = Fscos\alpha$, 其中 α 为力 F 与物体位移 s 正方向间的夹角。

力对物体所做的功只与力的大小、位移的大小、力和位移的夹角的余弦三者有关(即力 F 与位移 s 具有同时性),与物体是否还受其他力、物体是匀速运动还是变速运动等其他因素无关。

公式 $W = Fscos\alpha$ 只适用于恒力做功。计算功时,一定要明确哪个力对物体做功。 s 一般是选取地面为参考系时物体的位移。对于变力做功,应通过变换法或等效法将变力转换为恒力来处理。

拓展延伸 ①公式只适用于恒力做功的计算;

②计算功时,一定要明确哪个力对物体做了功;③当力的方向与位移方向相同时, $W = Fs$;④实际计算时,可以分解力,功是力 F 在位移方向上的分力 $Fcos\alpha$ 与物体位移 s 的乘积。

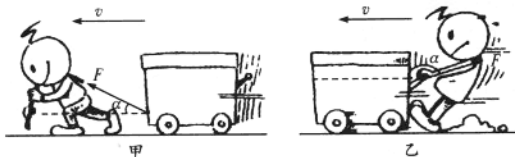
4. 功的单位

功的单位是焦耳,符号是 J,即 $1\text{ J} = 1\text{ N} \times 1\text{ m} = 1\text{ N} \cdot \text{m}$ 。

拓展延伸 功是标量,只有大小没有方向。功是过程量,是力在空间上的累积效果。因此,在描述功的时候,要明确“在哪个过程中某个力对物体做了多少功”。

二、机械功的计算

情景再现 功 $W = Fscos\alpha$ 中, α 为力 F 和位移 s 的方向夹角,取值范围为 $0 \leq \alpha \leq \pi$ 。当 α 取不同值时,力 F 做的功可能是正值($W > 0$),也可能是负值($W < 0$),那么功的正、负有何意义呢?



要点详解

1. 单个恒力的功

$$W = F s \cos \alpha$$

功 W 由力 F 与位移 s 以及两者正方向间夹角 α 的余弦 $\cos \alpha$ 决定。

2. 正功和负功

(1) 当 $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ 时, $W > 0$, 力对物体做正功, 做功的力为动力。

(2) 当 $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ 时, $W < 0$, 力对物体做负功, 也称物体克服该阻力做了正功。

(3) 当 $\alpha = 90^\circ$ 时, $W = 0$, 力对物体不做功。

拓展延伸 功是标量, 功只有大小没有方向。力对物体做正功, 表示这个力对物体来说是动力; 力对物体做负功, 表示这个力是阻力, 对物体的运动起阻碍作用。因此, 不能把负功的负号理解为力与位移方向相反, 更不能错误地认为功是矢量, 负功的方向与位移方向相反。一个力对物体做了负功, 往往说成物体克服这个力做了功 (取绝对值), 即力 F 做负功 $-Fs$, 等效于物体克服力 F 做功 Fs 。

3. 合力的功

在功的问题中, 有时常计算物体所受合力做的功。由合力与分力的等效替代关系可知, 合力与分力做功也是可以等效替代的。一个物体同时受到几个力的作用发生位移时, 这几个力的功的代数和即为合力对物体所做的功。

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

在计算合力做功时, 也可先求合力, 然后直接应用功的公式 $W = F_{\text{合}} s \cos \alpha$ 求解。注意 α 是合力方向与位移方向之间的夹角。

拓展延伸 由于功为标量, 所以总功等于各力所做的功的代数和, “+”“-”号要参与计算。因此, 正确判断各力做功的正、负是计算总功的前提。

状元笔记

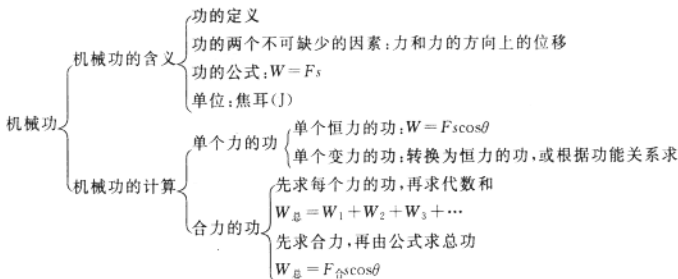
计算几个力的总功的方法: (1) 先求出各力的功, 然后求代数和, 即为几个力的总功; (2) 先求出几个力的合力, 再利用公式 $W = F_{\text{合}} s \cos \alpha$ 确定合力的功, 合力的功即为总功。



高手支招 ② 归纳整理

“功”是本章中非常重要的一节, 就本章的知识结构来说, 功是为进一步得出“能”这个更为广泛、更为重要的概念服务的。做功过程反映了能量的变化过程, 本节内容

是初中学习的继续和提高。



高手支招③ 疑难突破

一、对功的正负的理解及如何进行判断

判断力对物体是否做了功，先看物体有没有发生位移，位移为零，功必为零；位移不为零时，再看力和位移间的夹角，夹角等于 $\frac{\pi}{2}$ 时，不做功，夹角不等于 $\frac{\pi}{2}$ 时做功。力对物体做正功还是做负功，决定于力和位移间夹角 α 的大小，当 $0 \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$ 时，力对物体做正功；当 $\frac{\pi}{2} < \alpha \leq \pi$ 时，力对物体做负功。

也就是说，要判断力对物体做正功还是负功，只需判断该力对物体的运动是起推动作用还是阻碍作用即可，即只需判断力的方向与位移方向（或运动速度方向）之间夹角是否大于 90° 或者小于 90° 即可。

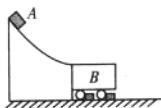
一个力对物体做功时，总要引起能量的变化，使物体的能量增加或者减少，功的正负就表示了能量的不同传递与转化方向。力对物体做正功，说明物体在发生该段位移的过程中，该力是动力，使物体的能量增加。力对物体做负功，说明物体在发生该段位移的过程中，该力是阻力，使物体的能量减少，物体将一部分能量向外界输出。

功是标量，只有大小，没有方向，功的正负既不表示功有方向，也不表示功的数量的大小，正功和负功只表示两种相反的做功效果，既不能说“正功和负功方向相反”，也不能说“正功大于负功”。同理，说 -10 J 比 5 J 小也是不对的。

二、摩擦力一定做负功吗？

1. 滑动摩擦力和静摩擦力都可以对物体不做功

如图甲所示，物块 A 从斜槽上滑下，最后停在固定的平板车 B 上。在物块 A 与平板车 B 相对滑动的过程中，平板车 B 所受的滑动摩擦力不做功。



图甲



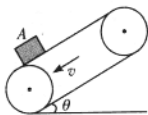
图乙

如图乙所示,手握瓶子在水平移动的过程中,瓶子所受的静摩擦力方向竖直于运动方向,静摩擦力不做功。

2. 滑动摩擦力和静摩擦力都可以对物体做负功

在图甲中,在物块 A 与平板车 B 相对滑动的过程中,物块所受的滑动摩擦力对物块做负功。

如图丙所示,在一与水平方向夹角为 θ 的传送带上,有一物体 A 随传送带一起匀速向下运动,在这里静摩擦力对物体 A 做负功。



图丙

3. 滑动摩擦力和静摩擦力都可以对物体做正功

在图甲中,如果平板车不固定,且地面光滑,在物块 A 滑上平板车 B 的过程中,物块对平板车的滑动摩擦力与平板车运动方向相同,在这里滑动摩擦力对平板车做正功。

在图丙中,如果物体 A 随传送带一起匀速向上运动,物体 A 所受静摩擦力与物体位移方向一致,静摩擦力对物体 A 做正功。

综上所述,摩擦力可以做正功,也可以做负功,还可以不做功。因此,摩擦力一定做负功的说法是错误的。

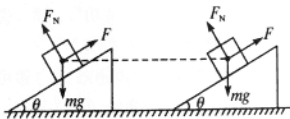


高手支招 4 典例探究

基础知识题型

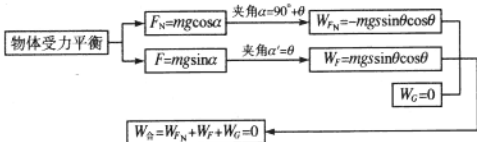
一、关于功、总功的计算

【例 1】如图所示,一个质量为 m 的木块,放在倾角为 θ 的斜面体上,当斜面与木块保持相对静止一起沿水平方向向右匀速移动距离 s 的过程中,作用在木块上的各个力分别做功多少? 合力的功是多少?



(高手点睛) 利用功的定义式计算各力的功,总功等于各力做功的代数和。

思维流程



解：沿斜面建立直角坐标系将重力正交分解，由于物体相对斜面静止而在水平面上做匀速运动，根据力的平衡条件可得：

斜面对木块的支持力为： $F_N = mg \cos \alpha$

斜面对木块的静摩擦力 F 为： $F = mg \sin \alpha$

支持力 F_N 与位移 s 间的夹角为 $90^\circ + \alpha$ ，则支持力做的功 $W_{F_N} = F_N s \cos(90^\circ + \alpha) = -mg \cos \alpha \sin \alpha$

摩擦力 F 与位移的夹角为 α ，则摩擦力 F 做的功 $W_F = F s \cos \alpha = mg \cos \alpha \sin \alpha$

重力与位移的夹角均为 90° ，则重力不做功。

合力做的功等于各个力做功的代数和，即

$$W = W_{F_N} + W_F + W_G = -mg \cos \alpha \sin \alpha + mg \cos \alpha \sin \alpha + 0 = 0.$$

技术点

求做功一定要指明是哪个力做的功，再利用公式 $W_F = F \cdot s \cos \theta$ 来求解。除以上方法确定合力做的功外，还可由 $W_{\Phi} = F_{\Phi} s \cos \alpha$ 来确定，因物体受力平衡，故 $F_{\Phi} = 0$ ，即 $W_{\Phi} = 0$ 。

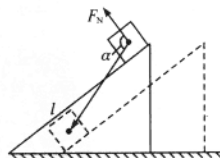
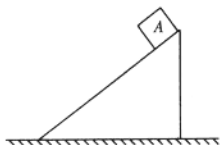
二、关于正功、负功的判断

【例2】如图所示，小物块位于光滑的斜面上，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. 不垂直于接触面，做功为零
- D. 不垂直于接触面，做功不为零

【高手点睛】利用功的定义式判断斜面的支持力所做功的正负。

解析：因为斜面是光滑的，所以斜面对小物块只有支持力作用，又因为支持力属于弹力，所以斜面对小物块的作用力垂直于接触面；小物块在下滑过程中，斜面在小物块的压力作用下向右移动一段距离，如图所示。支持力与位移间的夹角大于 90° ，由功的定义式 $W = F s \cos \alpha$ 可知，支持力对小物块做负功，做功不为零。

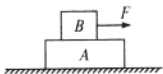


**易错点拨**

并不是所有的物体受到的支持力都对物体不做功,关键是看物体在支持力方向上是否有位移。有些同学记住了一些常见示例:物体沿水平面运动,支持力不做功;物体沿固定斜面下滑,支持力不做功,然后迁移到本题也认为支持力不做功,这种迁移是错误的,没有分清这两种不同的情景。

综合拓展题型**三、摩擦力做功特点**

【例3】在光滑水平地面上有质量为 M 的长木板 A , 如图所示, 平板上放一个质量为 m 的物体 B , A 、 B 之间的动摩擦因数为 μ 。今在物体 B 上加一水平恒力 F , B 和 A 发生相对滑动, 经过时间 t , 求: (1) 摩擦力对 A 所做的功; (2) 摩擦力对 B 所做的功; (3) 若长木板 A 固定, 求摩擦力对 A 所做的功。



【高手点睛】 根据运动和牛顿第二定律求出时间 t 内物体 A 、 B 对地的位移, 然后求各力的功。

解: (1) 对 A 、 B 进行受力分析可知, A 、 B 之间的滑动摩擦力为一对作用力与反作用力, A 受到的滑动摩擦力方向向右, 大小为 $f = \mu mg$, 则 A 物体不断向右加速, 由牛顿第二定律可得 $\mu mg = Ma$, 所以 $a_A = \frac{\mu mg}{M}$, 经过时间 t , M 的位移为 $s_A = \frac{1}{2}at^2 = \frac{\mu mg t^2}{2M}$, 方向和 f 的方向相同 (此时摩擦力对 A 来说为动力), 所以其所做的功为 $W = f \cdot s_A = \frac{\mu^2 m^2 g^2 t^2}{2M}$ 。

(2) B 在力 F 和水平向左的摩擦力 $f' = \mu mg$ 作用下向右加速运动, 所以有 $F - \mu mg = ma$ ①

$$s_B = \frac{1}{2}at^2 \quad \text{②}$$

解①②可得: $s_B = \frac{(F - \mu mg)t^2}{2m}$, 摩擦力对 B 做功为: $W' = f' s_B = -\frac{\mu mg(F - \mu mg)t^2}{2m}$ 。

(3) 如果长木板固定, A 虽然受到摩擦力的作用, 但是其位移为零, 所以摩擦力对 A 物体不做功, 即做功为零。

易错点拨

(1) 求某一个力所做的功 $W = F s \cos \theta$ 中的 s 必须是该力作用下物体发生的对地位移。

(2) 摩擦力可以做正功, 也可以做负功, 还可以不做功。

(3) 作用力、反作用力虽然等大反向, 但由于相互作用的两个物体的位移不一定相等, 所以作用力、反作用力所做的功的绝对值不一定相等。

四、变力做功的求解方法

【例4】某人从井中匀速提水,水面距井口 $h=10\text{ m}$,水和桶共重 200 N ,提桶的绳长 10 m ,重 20 N ,求每提一桶水人做的功。

(高手点睛)人的拉力均匀减小,利用 $F-s$ 图象求解,或将变力转换为恒力求解。

(思维流程) 人的拉力均匀减小 $\rightarrow$ 作出 $F-s$ 图象 $\rightarrow$ 图线与坐标轴包围的面积即为做功的数值

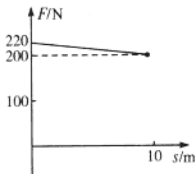
利用平均值代替拉力 $\rightarrow$ 转换为恒力做功进行求解

解: 解法一: 作出 $F-s$ 图象如图所示, 则图线与坐标轴包围的面积值就是人做功的数值, 所以每提一桶水人做的功为

$$W = \frac{1}{2} \times (200 + 220) \times 10\text{ J} = 2.1 \times 10^3\text{ J}.$$

解法二: 由于力随位移做线性变化, 所以可先求出拉力的平均值为 $\bar{F} = \frac{1}{2} \times (200 + 220)\text{ N} = 210\text{ N}$

$$\text{则拉力所做的功 } W = \bar{F}s = 210 \times 10\text{ J} = 2.1 \times 10^3\text{ J}.$$



答案

$$2.1 \times 10^3\text{ J}$$

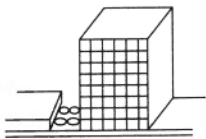
(技术点)

公式 $W = Fscos\alpha$ 只适用于恒力做功, 对于变力做功的求解问题, 可以通过变换法或等效法, 将变力转换为恒力, 然后利用公式 $W = Fscos\alpha$ 求解。

探究创新题型

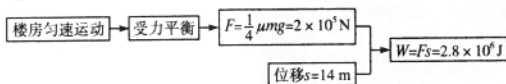
五、STS与物理综合问题

【例5】近几年报上多次报道大型楼房整体移位的信息, 这种整体移位大致是这样进行的: 施工人员将楼房与地面脱离后, 在楼房与地面之间铺上石英砂, 用4个液压机水平顶推, 如图所示。已知楼房质量为 $4 \times 10^5\text{ kg}$, 假设楼房与地面的动摩擦因数为 0.2 , 楼房做匀速直线运动, 每台液压机对楼房的推力是 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ N}$, 若顶推的位移是 14 m , 则每台液压机对楼房做的功是 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ J}$ 。(g取 10 m/s^2)



(高手点睛) 将实际问题抽象为恒力做功问题。

(思维流程)





答案

$$2 \times 10^5 \quad 2.8 \times 10^6$$

技术点拨

解决生活中的实际问题时,应通过物理情景,将问题转化为常见的物理模型,达到快速求解的目的。



高手支招(5) 思考发现

1. 判断力是否对物体做功时,要严格根据力对物体做功的两个因素进行判断,不能主观臆断。部分同学由于思维定式,常常误认为不论斜面运动与否,物体沿斜面下滑的位移方向总与支持力方向垂直,从而推断出支持力不做功的错误结论。

2. 利用功的公式进行计算时,首先要搞清楚是哪一个力做功,然后要搞清楚在这个力方向上的位移怎样,找准这种对应关系。尤其是应用公式 $W = F \cos \alpha$ 进行计算时,特别要注意 α 的

取值。

3. 一个力对物体做的功与其他力(如摩擦力)的存在与否无关,与物体的质量、物体的运动形式无关。

4. 关于功的正负的判断,初学者往往会主观认为某些力(摩擦力)一定会做负功,其实,力可以做负功,也可以做正功;作用力、反作用力虽等大反向,但由于相互作用的两个物体的位移不一定相等,所以作用力、反作用力所做功的绝对值不一定相等。

我的发现:



高手支招(6) 体验成功

基础巩固

- 下列说法中正确的是 ()
 - 功是矢量,正、负表示方向
 - 功是标量,正、负表示外力对物体做功,还是物体克服外力做功
 - 力对物体做正功还是做负功取决于力和位移的夹角大小
 - 力对物体做的功总是在某过程中完成的,所以功是一个过程量
- 关于功的概念,下列说法正确的是 ()
 - 力对物体做功多,说明物体的位移一定大
 - 力对物体做功少,说明物体的受力一定小
 - 力对物体不做功,说明物体一定无位移
 - 功的多少是由力的大小和物体在力的方向上的位移的大小确定的