



◎ 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

中国教育学会《中国教育学刊》推荐学生用书

学习高手

状元塑造车间

学习技术化

TECHNOLOGIZING
STUDY

配人教版

物理 九年级下册

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 方 真
本册副主编 肖 翔

物理

九年级下册

配人教版

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

学习高手. 物理. 九年级. 下册/刘德, 林旭主编. —北京: 光明日报出版社, 2009. 10
配人教版
ISBN 978-7-5112-0268-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 159813 号

学习高手

物理/九年级下册(人教版)

主 编: 刘 德 林 旭

责任编辑: 温 梦

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: gmcbbs@gmw.cn

法律顾问: 北京昆仑律师事务所陶雷律师

印 刷: 淄博鲁中晨报印务有限公司

装 订: 淄博鲁中晨报印务有限公司

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: 200 千字

版 次: 2009 年 10 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-5112-0268-0

印 张: 7.5

印 次: 2009 年 10 月第 1 次

定价: 12.90 元

版权所有 翻印必究

目录

第十五章 功和机械能 1

本章要点导读 1

一、功 2

高手支招 1 细品教材 2

高手支招 2 归纳整理 7

高手支招 3 典例探究 7

高手支招 4 链接中考 10

高手支招 5 思考发现 12

高手支招 6 体验成功 12

教材习题点拨 16

二、机械效率 18

高手支招 1 细品教材 18

高手支招 2 归纳整理 24

高手支招 3 典例探究 24

高手支招 4 链接中考 28

高手支招 5 思考发现 30

高手支招 6 体验成功 30

教材习题点拨 34

三、功率 36

高手支招 1 细品教材 36

高手支招 2 归纳整理 39

高手支招 3 典例探究 39

高手支招 4 链接中考 42

高手支招 5 思考发现 44

高手支招 6 体验成功 44

教材习题点拨 48

四、动能和势能 50

高手支招 1 细品教材 50

高手支招 2 归纳整理 54

高手支招 3 典例探究 55

高手支招 4 链接中考 59

高手支招 5 思考发现 61

高手支招 6 体验成功 62

教材习题点拨 65

五、机械能及其转化 66

高手支招 1 细品教材 66

高手支招 2 归纳整理 68

高手支招 3 典例探究 68

高手支招 4 链接中考 71

高手支招 5 思考发现 73

高手支招 6 体验成功 73

教材习题点拨 77

本章总结 79

本章检测 86

第十六章 热和能 93

本章要点导读 93

一、分子热运动 94

高手支招 1 细品教材 94

高手支招 2 归纳整理 98

高手支招 3 典例探究 99

高手支招 4 链接中考 101

高手支招 5 思考发现 102

高手支招 6 体验成功 102

教材习题点拨 104

二、内能 106

高手支招 1 细品教材 106

高手支招 2 归纳整理 112

高手支招 3 典例探究 113

高手支招 4 链接中考 116

高手支招 5 思考发现 117

高手支招 6 体验成功 118

教材习题点拨 120

三、比热容 122

高手支招 1 细品教材 122

高手支招 2 归纳整理 127

高手支招 3 典例探究	128	二、核能	185
高手支招 4 链接中考	131	高手支招 1 细品教材	185
高手支招 5 思考发现	133	高手支招 2 归纳整理	188
高手支招 6 体验成功	133	高手支招 3 典例探究	188
教材习题点拨	137	高手支招 4 链接中考	191
四、热机	139	高手支招 5 思考发现	192
高手支招 1 细品教材	139	高手支招 6 体验成功	193
高手支招 2 归纳整理	145	三、太阳能	197
高手支招 3 典例探究	145	高手支招 1 细品教材	197
高手支招 4 链接中考	148	高手支招 2 归纳整理	198
高手支招 5 思考发现	150	高手支招 3 典例探究	199
高手支招 6 体验成功	150	高手支招 4 链接中考	201
教材习题点拨	153	高手支招 5 思考发现	202
五、能量的转化和守恒	154	高手支招 6 体验成功	203
高手支招 1 细品教材	154	教材习题点拨	206
高手支招 2 归纳整理	158	四、能源革命	207
高手支招 3 典例探究	158	高手支招 1 细品教材	207
高手支招 4 链接中考	160	高手支招 2 归纳整理	208
高手支招 5 思考发现	161	高手支招 3 典例探究	209
高手支招 6 体验成功	161	高手支招 4 链接中考	211
教材习题点拨	164	高手支招 5 思考发现	212
本章总结	165	高手支招 6 体验成功	212
本章检测	169	教材习题点拨	214
第十七章 能源与可持续发展	175	五、能源与可持续发展	216
本章要点导读	175	高手支招 1 细品教材	216
一、能源家族	176	高手支招 2 归纳整理	218
高手支招 1 细品教材	176	高手支招 3 典例探究	218
高手支招 2 归纳整理	178	高手支招 4 链接中考	221
高手支招 3 典例探究	178	高手支招 5 思考发现	222
高手支招 4 链接中考	181	高手支招 6 体验成功	222
高手支招 5 思考发现	182	教材习题点拨	225
高手支招 6 体验成功	182	本章总结	226
教材习题点拨	184	本章检测	230

第十五章 功和机械能



本章要点导读

知识要点	课标要求	学习策略
功	1. 理解功的概念 2. 理解做功的两个必要因素 3. 理解功的计算公式及单位	对于功一定要结合实例来理解,如“推而未动”“搬而未起”,用了力而没有成效,故不算做功;在理解做功的两个必要因素时,一定搞清力与距离的同一性、同向性和同时性
机械效率	1. 理解机械效率 2. 知道提高机械效率的方法	关键是正确区分有用功和总功,同时理解机械效率是反映机械性能的物理量,它是指机械所做功中有用功所占总功的比例
功率	1. 理解功率的概念和计算公式 2. 能够用功率的公式进行计算 3. 了解功率在实际中的应用	理解功率的概念一定要与速度的概念作类比,明确功率的大小与做功的多少和做功所用时间有关,即功率是由功和时间两个方面决定的,同时结合实际中的机械功率大小来理解功率的概念
机械能及其转化	1. 能用实例说明物体的动能和势能以及它们之间的转化 2. 能用实例说明机械能和其他形式的能的转化	关键是在理解概念的前提下,通过实验探究影响动能与势能大小的因素;并结合课堂中的摆球实验和生活实例如跳板、蹦蹦床、过山车等来理解能量之间的相互转化



一、功

“劳而无功”出自《庄子·天运》：“是犹推舟子涉地，劳而无功。”释义：“功”，功效，花了力气却收不到功效，形容白费力气。古人早已知道，花了力气而没有功效，那么我们物理学中的功是如何定义的，怎样才算做功呢？



高手支招① 细品教材

一、怎样才叫做功

让我们来做下面的两个实验，体验一下，力作用在物体上时产生的效果。

实验 1:用力沿着水平方向推动玩具小车在桌面上前进，如图 15-1-1 甲所示。

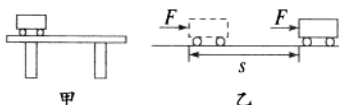


图 15-1-1

现象:小车在水平推力作用下，移动了一段距离。

要求:用示意图表示出小车所受的推力以及运动过程情况，如图 15-1-1 乙所示。

实验 2:将掉到地上的书捡起来，如图 15-1-2 甲所示。

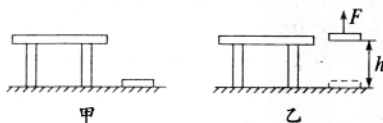


图 15-1-2

现象:书在手的拉力作用下，由地面移动到了和桌面相同的高度。

要求:用示意图表示出书所受的力以及运动过程情况，如图 15-1-2 乙

状元笔记

在同类事例中寻找共同规律的方法物理学上称为求同归纳法，研究做功的过程就是采用了此方法。

所示。

求同归纳：

(1)两个实验的共同点：①物体受到力的作用；②移动了一段距离。

(2)两个实验的不同点：①力的方向不同：对小车的力是在水平方向上，对书的力是在竖直方向上。②运动方向不同：小车是在水平方向上，书是在竖直方向上。

物理学中规定：作用在物体上的力，使物体在力的方向上通过了一段距离，就说这个力做了机械功(简称“功”)。

二、做功的两个必要因素

在上面的定义中提到了“作用在物体上的力”“使物体在力的方向上通过了一段距离”，这就是做功的两个必要因素，缺少任何一个因素力都不做功。

探究思考：

想一想以下几种情况：

(1)“嫦娥一号”在太空中飞行时，会多次关闭点火装置，“嫦娥一号”在这一过程中是靠惯性在太空中向前飞行；

(2)一辆汽车停在道路中间，阻碍了交通，你用力想把汽车推到路边，却没有推动；

(3)装卸工人从地面上搬起货物，放在肩上用肩扛着货物在水平路面上行走。

根据功的概念，你能判断以上三种情况中，“嫦娥一号”靠惯性飞行的过程中燃气的推力、你对汽车的推力、装卸工人对货物的支持力是否都做了功？

探究分析：

(1)关闭点火装置后，“嫦娥一号”靠惯性在太空中飞行的一段距离中，燃气的推力已不存在，即只有距离而没有力，故此过程中燃气的推力没有做功；

(2)用力推汽车的时候，汽车没有移动，也就是说在力的方向上汽车没有移动距离，因此推力没有做功；

(3)装卸工人运送货物分两个阶段：竖直搬起和水平移动，在第一个阶段，工人向上搬起货物，在力的方向上移动了一段距离后放在肩上，工人对货物做了功；第二阶段，因为工人用力方向向上，运动方向为水平方向，在支持力方向上没有移动距离，因此支持力不做功。

探究总结：

有力、有距离力未必做功，通过大量事实总结出三种不做功情况：

(1)物体不受力的作用，由于惯性而运动。由于不受力，没有做功。例如，在光滑的水平面上匀速滑动的木块，没有力对它做功(不劳无功： $F=0$)。

状元笔记

物体在力的方向上通过了一段距离是指距离与力具有同向性和同时性，即物体移动的距离是在力作用在物体上产生的功效。



(2)物体受到力的作用,但保持静止状态,即物体在力的方向上没有移动距离,力对物体不做功。例如推而不动、抬而不起等情况,虽然物体都受力的作用,但没有移动距离,力对物体没有做功(劳而无功; $s=0$)。

(3)物体受到某力的作用,但运动方向始终与该力方向垂直,使物体在力的方向上没有移动距离,该力对物体不做功。例如,人提着水桶沿水平路面行走一段距离,人对水桶拉力的方向竖直向上,而水桶移动的距离是沿水平方向,二者互相垂直,即水桶没有沿拉力的方向移动距离,拉力对水桶没有做功(F 与 s 垂直)。

【示例】在图 15-1-3 的四种情境中,人对物体做功的是 ()



提着桶在水平地面上匀速前进 举着杠铃原地不动 用力搬石头但没有搬动 推着小车前进

A

B

C

D

图 15-1-3

► 解析:判断一个力是否做了功,必须同时满足功的两个必要条件,即作用在物体上的力和使物体在力的方向上通过了一段距离,缺一不可,否则没有做功。选项 A 中力的方向向上,移动的距离是水平方向上,所以不做功;选项 B、C 中均有力的作用,但没有移动距离;选项 D 中有力的作用,并且是在力的方向上移动了距离,故人对物体做了功。

答案: D

三、做功大小的计算

1. 功的大小

在前面的实验 2 中力做功的效果是使书从地面移动到桌面上,上面示例的选项 B 中运动员从地面抓起杠铃后高高举起,在这两个情境中,力的大小不一样,移动的距离也不一样,我们很容易看出,运动员举起杠铃比实验 2 中人捡书做的功多。下面我们来探究一下,如何来判断功的大小。

探究分析:

请你按下列要求做运动:

第 1 次:你提着 10 N 的书包从一楼爬到二楼;

第 2 次:你提着 10 N 的书包从一楼爬到三楼;

第 3 次:你提着 20 N 的书包从一楼爬到三楼。

请根据自己的经验来回答下面的问题:

(1)你认为你在第1次和第2次运动中,哪次做功多? _____.第2次是第1次的_____倍.

(2)你认为你在第2次和第3次运动中,哪次做功多? _____.第3次是第2次的_____倍.

(3)你认为你在第1次和第3次运动中,哪次做功多? _____.第3次是第1次的_____倍.

条件分析:

(1)第1次和第2次运动中,书包的重量相同,第2次运动的距离是第1次的2倍.

(2)第3次运动中提的书包重是第2次的2倍,第2次和第3次运动的距离相同.

(3)第3次运动中提的书包重是第1次的2倍,第3次运动的距离是第1次的2倍.

结论分析:

由(1)可以得出:做功多少跟力的大小成正比;

由(2)可以得出:做功多少跟物体在力的方向上通过的距离成正比;

由(3)可以得出:做功多少跟力的大小和物体在力的方向上通过的距离都有关系,跟它们的乘积成正比.

物理学中规定:功等于力跟物体在力的方向上通过的距离的乘积.

功的公式:功=力×距离,即 $W = Fs$.

公式说明:在用此公式计算功的大小时,受到力 F 作用的物体和移动了距离的物体必须是同一个“对象”;“对象”移动距离的方向和它受力的方向必须一致,且必须同时.

2. 功的单位

(1)在国际单位制中,功的单位是焦耳,用符号“J”表示.

$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$. 一些力做功的估计值:

将两个鸡蛋举高 1 m , 做功大约 1 J ; 将一袋 10 kg 的大米从地面扛到肩上, 做功约 150 J ; 体重 600 N 的某学生从一楼走到二楼, 做功约 1800 J ; 将一瓶 500 mL 的矿泉水从地上拿起做功约 10 J .

(2)焦耳是英国物理学家,焦耳的主要贡献是测定了热和机械功之间的当量关系,此外,他还在电学和磁学方面也有贡献.1850年,焦耳被选为英国皇家学会会员.人们为了纪念他对科学发展的贡献,将功和能量的单位命名为“焦耳”.

用两个或两个以上的物理量乘积去定义另外一个物理量的方法,是一种定义物理概念的方法——乘积定义法.



【示例】如图 15-1-4 所示,小朋友在平地上用 50 N 的水平推力推动重 100 N 的箱子,前进了 10 m,他做了多少功?如果把箱子匀速举高 2 m,他做了多少功?

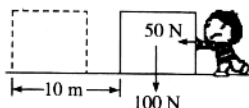


图 15-1-4

► 解析:水平推箱子做的功 W_1 ,等于水平推力

F 和水平前进的距离 s 的乘积。匀速举箱子时用的力 F' 与箱子重 G 大小相等、方向相反。举箱子是 F' 克服重力使箱子在 F' 方向上升高 h ,所做的功 $W_2 = F'h = Gh$ 。

$$F = 50 \text{ N}, s = 10 \text{ m}, G = 100 \text{ N}, h = 2 \text{ m}$$

$$W_1 = Fs = 50 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 500 \text{ J}$$

$$W_2 = Gh = 100 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 200 \text{ J}$$



答案

他推箱子做功 500 J,举箱子做功 200 J。

3. 功的原理

提出问题:使用杠杆提升重物是否能够省功?

猜想与假设:使用杠杆提升重物可以省力,不可能省功。

设计实验:

按图 15-1-5 所示,利用杠杆提升钩码,测出相关量进行验证。

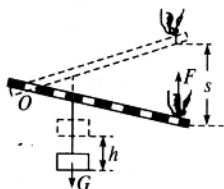


图 15-1-5

状元笔记

使用任何机械都不省功,但我们可以利用机械来改变用力的方向、可以省力、可以省距离,给人的使用带来方便。

进行实验:

按图 15-1-5 所示,利用杠杆提起重为 G 的钩码,测出钩码升高的高度 h ,在 hand 的位置加一支弹簧测力计,测出用杠杆提升钩码时的拉力 F ,并测出手移动的距离 s 。填入表中算出直接用手将砝码提高 h 所做的功 $W_1 = Gh$ 和使用杠杆把它提高 h 所做的功 $W_2 = Fs$,并进行比较。

钩码 重 G/N	砝码提升 高度 h/m	直接用手所 做的功 W_1/J	动力 F/N	手移动的 距离 s/m	使用机械所 做的功 W_2/J

分析与论证:

根据使用简单机械时的“力”和“移动距离”的关系知:使用简单机械如果要省

力,则需多移动距离.动力是阻力的几分之一,则动力通过的距离就是阻力移动距离的几倍,二者乘积不变.故使用简单机械不省功.

归纳总结:

通过对实验结果 W_1 与 W_2 的比较可知,使用杠杆这种简单机械不省功.

大量实验表明:使用机械有的可以省力,有的可以改变力的方向,有的可以省距离,但它们都不省功,即使用机械时,人们所做的功,都等于不用机械而直接用手所做的功,也就是使用任何机械都不能省功,这个结论叫做机械功原理,在历史上被誉为机械的黄金定律.

【示例】一个人想搬起一块石头,采用了下列三种方法:①用手直接搬起;②使用撬棒;③使用滑轮组.若不计摩擦和机械自身重力,且搬起的高度相同,则()

- A. 用手直接搬起石头,所做的功最少 B. 使用滑轮组做的功最少
C. 使用撬棒做的功最少 D. 三种情况下所做的功一样多

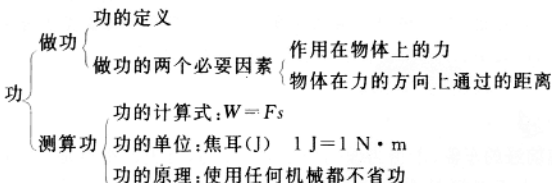
► 解析:根据功的原理:使用任何机械都不省功.当不计摩擦和机械的自身重力时(理想机械),人们使用机械所做的功和不用机械而直接用手所做的功相等.

►►► 答案: D



高手支招② 归纳整理

本节主要学习了如何判断物理学中的“怎样才算做功”,这里强调了做功的两个必要因素,即作用在物体上的力和物体在力的方向上移动的距离,同时学习了如何计算力所做的功($W=Fs$).



高手支招③ 典例探究

基础知识巩固

【例1】在下面的哪个情景中,人对物体做了功……………()

- A. 小华用力推车,但没有推动 B. 小强举着杠铃静止不动
C. 小悦背着书包在原地 D. 小翔把一桶水从井中提起

► 解析:在判断力有没有做功的时候,一定要严格按照做功的两个必要因



素来判断,二者缺一不可。A选项中小华用力推车,有力作用在车上,但车没有动,物体在力的方向上没有移动距离,故没有做功;B选项中,也是有力,但没有距离,小强不做功;C选项中小悦静止不动,书包不移动距离,小华对书包的力没做功;D选项中小翔提水桶的力向上,水在力的方向上移动了距离,故小翔对水桶做了功。

▶▶▶

▶答案:D

方法点拨

对此类问题,容易出现的错误是:物体受到力的作用,但移动方向和力的方向垂直,该情况下,物体虽然运动了,但在力的方向上移动的距离却为零,因而该力不做功。

【例2】水平地面上有一重4 N的球,一男孩用10 N的力踢球,球离脚后在地面上运动了2 m,那么小孩对球做的功为……………()

A. 8 N

B. 20 N

C. 28 N

D. 无法判定

▶解析:本题很容易错误地认为 $s=2\text{ m}$,而错选A。实际上球从被踢到运动停止,经历了两个过程:第一个过程从小孩的脚与球接触开始,到脚离开球为止,这一过程中,球受到小孩对它的作用力并在此力的方向上移动,但移动的距离题目未告知;第二个过程是球由于惯性而运动,在这一过程中,球虽然移动了2 m,但球不受小孩的作用力,因此此过程中小孩对球不做功。所以小孩对球做的功不能确定。

▶▶▶

▶答案:D

方法点拨

在计算某个力所做的功时,首先要明确这个力的大小,然后找出物体在这个力的方向上通过的距离,两者的乘积是要求的功,至于其他不求的力,则不需要考虑。在一些较复杂的问题中,力在不同阶段会发生有到无,无到有以及大小、方向上的变化,这些都要特别的注意。

综合应用拓展

【例3】匀速前进的车辆,牵引力做的功是30 000 J,行进的距离是200 m,然后又撤去牵引力,由于车辆具有惯性又前进了100 m后停止,那么车辆在整个300 m路程中克服阻力做的功是……………()

A. $9 \times 10^4\text{ J}$ B. $3 \times 10^4\text{ J}$ C. $6 \times 10^4\text{ J}$ D. $4.5 \times 10^4\text{ J}$

▶解析:车辆匀速前进时,阻力 f 与牵引力 F 相互平衡,大小相等,牵引力

$F = \frac{W_F}{s_1} = \frac{3 \times 10^4\text{ J}}{200\text{ m}} = 1.5 \times 10^2\text{ N}$,阻力 $f = 1.5 \times 10^2\text{ N}$,阻力在车辆运行整个过程中都存在,而且大小不变,故车辆在整个300 m路程中克服阻力做的功是: $W_1 = f(s_1 + s_2) = 1.5 \times 10^2\text{ N} \times (200\text{ m} + 100\text{ m}) = 4.5 \times 10^4\text{ J}$ 。

▶▶▶

▶答案:D

方法点拨

利用牵引力做的功和车辆在牵引力作用下行进的距离以及平衡力知识,求出阻力大小,再分析整个运行过程中阻力均存在,而且阻力大小不变,根据功的计算公式,算出车辆克服阻力所做的功。

【例4】如图15-1-6所示为一园林工人用割草机进行割草,园林工人用50 N的推力推动重为100 N的割草机匀速沿水平方向割草40 m,割完草后,他将割草机提着水平走了10 m,随后又提着割草机上了8 m高的三楼放下,求他对割草机做了多少功?



图 15-1-6

► 解析: 园林工人推动割草机匀速水平割草40 m所做的功: $W_1 = Fs = 50 \text{ N} \times 40 \text{ m} = 2\,000 \text{ J}$ 。

园林工人提着割草机水平走了10 m,对割草机的拉力竖直向上,拉力的方向与割草机移动的方向垂直,此过程做功: $W_2 = 0$ 。

园林工人提着割草机上8 m高的三楼时所做的功: $W_3 = Fh = Gh = 100 \text{ N} \times 8 \text{ m} = 800 \text{ J}$ 。

故园林工人对割草机共做功 $W = W_1 + W_2 + W_3 = 2\,000 \text{ J} + 0 + 800 \text{ J} = 2\,800 \text{ J}$ 。

答案

2 800 J

方法点拨

把园林工人割草的全过程分为三个过程:(1)园林工人在水平方向推割草机;(2)提着割草机水平走;(3)提着割草机搬上三楼。具体分析每个过程是否满足做功的条件后,分别算出每一个过程中工人所做的功,然后再将这些功相加,就是园林工人对割草机做的功。

探究创新开放

【例5】小宇同学在北京观看2008北京奥运会主会场“鸟巢”时,乘坐一出租车,此出租车在平直的公路上行驶,牵引力为 $3 \times 10^3 \text{ N}$,右图所示为他乘车到达目的地时的车费发票,求:

- (1)出租车行驶的时间;
- (2)出租车行驶的速度;
- (3)出租车在这段时间内所做的功。

TAXI

车费发票

车号	E. U-888
日期	2008年8月2日
上车	10:00
下车	10:05
单价	4.00
里程	6.0 km

► 解析: 从车费发票提供的信息可以知道,

小宇上车、下车之间的时间间隔为5 min,所以出租车行驶的时间为5 min;发票供



汽车行驶的路程为 6.0 km, 利用速度公式 $v=s/t$ 求出出租车行驶的速度 $v=s/t=\frac{6\,000\text{ m}}{5\times 60\text{ s}}=20\text{ m/s}$; 出租车在行驶过程中匀速前进, 牵引力不变, 利用功的公式 $W=Fs$ 可求出出租车在这段时间内所做的功 $W=Fs=3\times 10^3\text{ N}\times 6\,000\text{ m}=1.8\times 10^7\text{ J}$.

答案

(1) 5 min (2) 20 m/s (3) $1.8\times 10^7\text{ J}$

方法点拨

本题属于信息类题目, 解决此类题关键是要紧紧抓住题中所提供的信息, 仔细分析数据, 找出所需要的有用信息, 并对有用信息作出判断, 并根据相关的公式和原理计算出题目所要求的物理量.



高手支招④链接中考

本节内容是中考的重点, 判断力是否做功常以独立的选择题形式出现, 重点考查对做功的两个必要因素的理解; 功的计算可单独以填空、选择的形式出题, 也常与后面学习的功率、机械效率等综合起来, 考查对公式的理解和运用, 本内容的考查方式和趋向比较稳定, 不会有太大的变化.

【例 1】2008·北京 图 15-1-7 所示的四种情景中, 人对物体做功的是 ()



举重运动员
举着杠铃不动

A

工人将货箱
从地面搬到桌上

B

修理工用力推
汽车, 汽车没动

C

大力士支撑着
大轮胎静止不动

D

图 15-1-7

► 解析: 做功有两个必要因素, 缺一不可. 图 A 中有力而没有距离, 故不做功; 图 C、D 中均是有了力, 而物体没有在力的方向上移动距离, 因此没有做功. 只有图 B 中, 力对物体做了功.

答案: B

【例 2】 2008·济宁 图 15-1-8 是 2008 年北京奥运会射击运动员射击比赛的图标,该图标生动地说明运动员要想击中靶心,都要闭上一只眼,然后让另一只眼和枪上的准星、靶心在同一直线上,这是利用了_____的原理;如果枪膛长 30 cm,火药在枪膛内对子弹的推力是 100 N,子弹离开枪膛后前进了 50 m,则火药对子弹所做的功是_____ J.



射 击

图 15-1-8

► 解析: 由于光在同一种均匀介质中是沿直线传播的,当射击运动员将眼睛、准星、目标在一条直线上时,射击最准,这是利用了光的直线传播的规律;子弹在枪膛内是火药的推力使其运动状态发生了变化,子弹射出枪膛后,就不再受到燃气推力的作用,因此火药只有在枪膛内对子弹做功,做的功为 $W = Fs = 100 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 30 \text{ J}$.

答案

光的直线传播 30

【例 3】 2008·佛山 如图 15-1-9 所示的水平地面上,一个底面积为 0.16 m^2 、重为 $4\,000 \text{ N}$ 的物体,在 $2\,000 \text{ N}$ 的水平推力作用下,8 s 内匀速前进了 10 m.

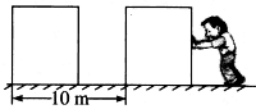


图 15-1-9

求:(1)推物体前进的速度是多大?

(2)物体在运动过程中受到的摩擦力是多大(作出推力的示意图)?

(3)推力在这 8 s 内对物体做了多少功?

(4)物体对地面的压强是多大?

► 解析: 求物体前进的速度可根据速度公式 $v = s/t$ 求得;由于物体是匀速前进,故摩擦力与水平推力是一对平衡力,因此 $f = F_{\text{推}} = 2\,000 \text{ N}$;推力做的功可根据功的计算式 $W = Fs$ 求得;压强可根据公式 $p = F/s$ 可求.



$$(1) v = \frac{s}{t} = \frac{10}{8} \text{ m/s} = 1.25 \text{ m/s}$$

(2) 根据二力平衡可知, 物体匀速前进时, 有:

$$f = F_{\text{推}} = 2000 \text{ N}$$

推力的示意图如图 15-1-20 所示:

$$(3) W = F_{\text{推}} \cdot s = 2000 \times 10 \text{ J} = 2 \times 10^4 \text{ J}$$

$$(4) p = \frac{G}{S} = \frac{4000}{0.16} \text{ Pa} = 2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

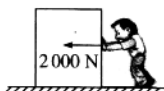


图 15-1-20

点评

本题综合考查了速度、力的示意图、功和压强的计算, 在求解此类综合性题时, 要通过仔细审题找出相关的物理量后, 再利用相应的公式进行求解, 同时注意物理公式的适用条件。



高手支招

⑤ 思考发现

1. 在同类事例中寻找共性的方法, 是科学研究的一种重要方法——求同归纳法。它是一种判明事物之间因果联系的逻辑方法, 是探求某种原因时经常用到的方法。这种逻辑方法的关键是: 如果研究的现象出现在几种场合里, 只有一个情况是相同的, 其他情况均不同, 那么, 这个唯一相同的情况可能就是被研究现象的原因, 如本节中的功的得出就是采用了此种方法。

2. 计算某力做功时有以下几种情况值得注意: 第一, 受力对象实际移动的路径方向可能与力的方向不完全一致, 但它在力的方向上移动我们就说这个力做了功, 此时, 需要把距离转化成为力的方向上移动的距离; 第二, 注意力作用的阶段性, 公式中的距离是有力作用时运动的那段距离; 第三, 功的大小只与力的大小和物体在力的方向上移动的距离有关, 与接触面的粗糙程度、物体是否匀速运动无关。



高手支招

⑥ 体验成功

基础巩固

1. 2007·哈尔滨 下列现象中, 力没有对物体做功的是…………… ()
- A. 用力将铅球掷出
 - B. 将书包背上楼
 - C. 骑自行车匀速前进
 - D. 人提着水桶在水平路面上行走