



新教材

XINJIAOCAI WANQUANJIEDU

完全解读

第一次修订

配人教版·新课标

与最新教材完全同步
重点难点详尽解读

九年级物理「下」

主 编：李宗伦

吉林人民出版社



新教材

XINJIAOCAI WANQUANJIEDU

完全解读

★
第一次修订
★

配人教版·新课标

九年级物理「下」

主	编：	李宗伦					
编	者：	李宗伦	张晓凤	王淑珍	绍 华	关 莹	
		张茂凤	姜 宏	于景波	崔淑珍	杨鸿革	
		李吉平	郭敬华	李桂芹	田小华	孙绍武	
		高 峰	赵丽娜	胡继春	满瑞荣	刘玉霞	
		李 丹	王永超	刘 艳	曹成艳	王玉英	
		马瑞雪					

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

策 划:吉林人民出版社综合编辑部策划室

执行策划:王治国

新教材完全解读·九年级物理·下(配人教版新课标)

吉林人民出版社出版发行(中国·长春人民大街 7548 号 邮政编码:130022)

网址:www.zgjf.com.cn 电话:0431-5378008

主 编 李宗伦

责任编辑 张长平 王胜利

责任校对 任广州

封面设计 魏 晋

版式设计 邢 程

印刷:北京市人民文学印刷厂

开本:880×1230 1/32

印张:12.125 字数:435 千字

标准书号:ISBN 7-206-02504-8/G·1435

2004 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次修订 2005 年 11 月第 1 次印刷

定价:15.80 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。



新教材 完全解读

本书特点

- ✓ 本书是一套同步讲解类的辅导书。在编写中，首先落实知识点→连成知识线→形成知识面→结成知识网，对重点、难点详尽解读。
- ✓ 本书将为您排除学习中的障碍。对思维误区、疑难易错题、一题多解题都指出解题方法或技巧，让您从“学会”到“会学”。
- ✓ 本书修订后增加了部分例题、习题的难度，适合于中上等学生使用。

明确学习目的

指出每节的三维目标，明确重难点，指导学生有的放矢地学习新课，提纲挈领，是提高学习效率的前提。

详细解读教材

采用总结归纳、层层渗透的方式，以每个知识点为讲解元素，结合[释疑解难]、[思维拓展]、[注意]、[说明]、[小结]、[思维误区]、[探究交流]等栏目设计，落实知识点，连成知识线，形成知识面，结成知识网，突出重点，解决难点，抓住关键点，这是吃透教材的核心内容。



新教材完全解读·九年级物理

第4节 动能和势能

新领视窗

- 知识与技能：**(1)理解动能和重力势能的初步概念。(2)知道弹性势能。(3)知道动能、重力势能的大小分别与哪些因素有关，并能对一些简单现象作出判断。(4)初步认识动能与势能的相互转化及机械能的守恒。(5)说出生活中机械能转化的案例。(6)学会区分动能与势能并知道机械能包括动能和势能。

教材解读

精华要义

物理与生活

1. 形变的跳板把运动员弹起。
2. 举高的重锤将桩打入土中。
3. 流动的水推动水轮发电机发电。

会思考讨论 上述情景中蕴含着什么物理知识？如何用科学的语言描述。

知识详解

知识点1 什么是能

1 能是表：物体做功本领的物理量

一个物体能多做功，我们就说它具有能。发生形变的跳板、被拉长的弓弦、举高的重锤、流动的水等都能对别的物体做功，即它们都具有做功的本领，也就具有能。

(1)在国际单位制中，能与功的单位相同，都是焦(J)。

(2)物体能够做的功越多，它具有的能就越大。

2 功是能量转化的量度

做功的过程实际就是能量转化的过程。物理学中把功作为能量转化多少的量度。

释疑解难

例 甲物体对外做功5 J，乙物体对外做功6 J，则甲同学认为：甲物体具有的能量多；乙同学认为：乙物体具有的能量多；丙同学认为：两物体具有的能量一样多；丁同学认为：无法比较，哪位同学的说法正确？

点拨 做功的物体一定具有能，但具有能的物体不一定在做功；也就是说，具有能量的物体可以做功，也可以不做功。丁同学说法正确。

知识点2 动能的大小跟哪些因素有关

1 动能定义

物体由于运动而具有的能叫做动能。

《完全解读》解读完全

说明

本丛书样张按学科分别设计,通过样张您可了解本书栏目、功能等基本信息,仅供参考,如所购图书与样张有个别区别,以所用图书为准。

第 40 章 神奇的压强



典例剖析

师生互动

基本概念题

有关基本概念的题目有以下几个方面:(1)理解动能、重力势能、弹性势能的概念;(2)辨别动能、重力势能、弹性势能;(3)会简单的解释生产、生活中的实例。

【例】 下列关于动能的说法中,正确的是 ()

- A. 速度大的物体动能大 B. 质量大的物体动能大
C. 物体由于运动而具有的能叫动能 D. 有动能的物体一定有势能

【分析】 动能是物体由于运动而具有的能量,不运动的物体质量再大也没有动能,故选 C。

答案: C

【小结】 本题考查动能的概念及影响动能大小的因素。

中考展望

点击中考

中考命题总结与展望

本节命题的热点是能够运用有关概念解释日常生活中的现象,题型有选择题、填空题、简答题和实验题,主要以基础知识为考查点,应关注课本内的探索研究题以及判断说理型创新试题。

中考试题预测

【例】 (2004·昆明)暴风雨来临前,狂风把小树吹弯了腰,这是风力使小树发生了_____,狂风把落叶吹得漫天飞舞,这是风力使落叶的_____发生了改变,狂风具有_____能,被吹弯了腰的小树具有_____能。

【分析】 力的作用效果:一是使物体的形状发生改变;二是改变物体的运动状态。由能的概念知,运动的物体具有动能,发生弹性形变的物体具有弹性势能。

答案: 形变 运动状态 动 弹性势

【小结】 本题考点:质量一定的物体,动能与运动状态有关,弹性势能与形变有关。

课堂小结

本节归纳

1. 本节学习了动能、重力势能、弹性势能、机械能的概念,理解动能、势能的概念。
2. 通过探究,了解动能、重力势能、弹性势能的大小各与什么因素有关,并能解释简单的现象。

自我评价

知识巩固

1. 关于动能,下列说法正确的是 ()

- A. 小学生跑步时具有的动能比成年人跑步时具有的动能大
B. 质量大的物体具有的动能大

讲解经典例题

结合考点,按基本概念、基础应用、综合应用、探索创新、疑难易错五个角度,精选典型例题,透彻地分析解题思路,给出详细解题过程,总结解题方法,这是知识转化为能力的关键。

总结命题趋势

根据中考要求和考试范围,结合本节考点,回顾往年中考试题特点,总结解题思路,预测命题趋势,让学生提前了解中考信息。

归纳本节要点

总结本节要点,掌握其内在联系,查找遗漏点,消化课堂知识。

巩固基础知识

与本节知识讲解和例题剖析相对应,题量适当,注重基础,充分落实基础知识和基本技能。



目 录

CONTENTS

第 14 章 功和机械能

.....	(1)
本章视点	(1)
第 1 节 功	(3)
新课指南	(3)
教材解读	(3)
典例剖析	(8)
中考展望	(17)
课堂小结	(22)
自我评价	(23)
第 2 节 机械效率	(25)
新课指南	(25)
教材解读	(25)
典例剖析	(30)
中考展望	(40)
课堂小结	(48)
自我评价	(48)
第 3 节 功 率	(50)
新课指南	(50)
教材解读	(50)
典例剖析	(55)
中考展望	(64)
课堂小结	(68)
自我评价	(68)
第 4 节 动能和势能	(70)
新课指南	(70)
教材解读	(70)
典例剖析	(75)
中考展望	(84)
课堂小结	(91)
自我评价	(91)

第 5 节 机械能及其转化	(94)
新课指南	(94)
教材解读	(94)
典例剖析	(97)
中考展望	(108)
课堂小结	(114)
自我评价	(114)
章末总结	(117)
本章综合评价	(124)

第 15 章 热和能

.....	(128)
本章视点	(128)
第 1 节 分子热运动	(130)
新课指南	(130)
教材解读	(130)
典例剖析	(135)
中考展望	(143)
课堂小结	(148)
习题选解	(148)
自我评价	(149)
第 2 节 内 能	(150)
新课指南	(150)
教材解读	(151)
典例剖析	(156)
中考展望	(166)
课堂小结	(174)
习题选解	(175)
自我评价	(175)
第 3 节 比热容	(176)
新课指南	(176)



教材解读	(177)	典例剖析	(297)
典例剖析	(181)	中考展望	(303)
中考展望	(200)	课堂小结	(305)
课堂小结	(208)	习题选解	(305)
习题选解	(208)	自我评价	(306)
自我评价	(210)	第3节 太阳能	(307)
第4节 热机	(211)	新课指南	(307)
新课指南	(211)	教材解读	(308)
教材解读	(212)	典例剖析	(310)
典例剖析	(219)	中考展望	(318)
中考展望	(242)	课堂小结	(322)
课堂小结	(247)	习题选解	(322)
习题选解	(248)	自我评价	(323)
自我评价	(249)	第4节 能源革命	(324)
第5节 能量的转化和守恒 ..	(251)	新课指南	(324)
新课指南	(251)	教材解读	(324)
教材解读	(251)	典例剖析	(326)
典例剖析	(255)	中考展望	(339)
中考展望	(265)	课堂小结	(340)
课堂小结	(269)	习题选解	(340)
习题选解	(270)	自我评价	(341)
自我评价	(271)	第5节 能源与可持续发展 ..	(342)
章末总结	(273)	新课指南	(342)
本章综合评价	(277)	教材解读	(342)
第16章 能源与可持续发展		典例剖析	(344)
.....	(281)	中考展望	(354)
本章视点	(281)	课堂小结	(356)
第1节 能源家族	(283)	习题选解	(356)
新课指南	(283)	自我评价	(359)
教材解读	(283)	章末总结	(360)
典例剖析	(286)	本章综合评价	(363)
中考展望	(291)	期中学习评价	(368)
课堂小结	(293)	期末学习评价	(374)
自我评价	(293)		
第2节 核能	(294)		
新课指南	(294)		
教材解读	(294)		



第14章

功和机械能

本

章

视

点

一、课标要求与内容分析

1. 本章的课标要求包括:(1)能用实例说明物体的动能和势能以及它们的转化,能用实例说明机械能和其他形式能的转化;(2)通过实例认识能量可以从一个物体转移到另一个物体,不同形式的能量可以相互转化;(3)结合实例认识功的概念,知道做功的过程就是能量转化或转移的过程;(4)知道机械能的概念和功率的概念,能用生活、生产中的实例解释机械功的含义;(5)理解机械效率;(6)了解机械使用的历史发展过程,认识机械使用对社会发展的作用。

2. 本章内容引导大家从机械功和机械能的角度认识周围世界,物体在力的方向上发生了位移,该力就对物体做了功,使用机械做功往往比人快,机械一般具有较大的功率,但功率大的机械未必效率高。经过深入学习,我们会发现,使用任何机械都不省功,但能帮助人们提高工作效率。

机械运动是自然界最普通的运动形式,做机械运动的物体具有机械能。动能和势能是机械能的两种表现形式,物体由于运动具有的能叫动能。势能又分为重力势能和弹性势能,物体在做机械运动的过程中动能和势能往往是相互转化的。



3. 本章学习过程中需要掌握十二个概念、五个公式、一个定律、一个原理。

十二个概念:功、功率、机械效率、有用功、额外功、总功、能、动能、势能、重力势能、弹性势能、机械能。

五个公式: $W = Fs$, $P = \frac{W}{t}$, $P = Fv$, $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}$, $\eta = \frac{Gh}{Fs}$ 。

一个定律:机械能守恒定律。

一个原理:功的原理。

4. 本章的重点是:功的概念与计算、功率的概念与计算、机械效率的概念与计算。

本章的难点是:探究使用机械是否省功,探究斜面的机械效率、机械效率与功率的区别、功与功率的区别,以及覆盖全章内容的综合计算问题。

二、学法指导

学习本章知识,应抓住探究这个中心问题,注意探究的过程与方法,学会设计实验使现象更明显、更直观. 利用控制变量法来设计实验,分析、解决实际问题,在探究中培养学生的操作能力和观察能力、交流论证能力,要注意提高学生的概括能力和语言表达能力。

用学到的物理学知识去分析你身边的一切,你会体会到生活本身就是一门科学,所学的知识其实是一个整体,极易融会贯通,所学规律与公式不但不难,反而非常有趣、有用。

对于容易混淆的功率与机械效率、功与功率等问题,应根据其定义进行比较学习. 在学习各节知识的过程中,注意归纳法、控制变量法、分析法、比较法等科学研究方法的运用。



第1节 功

新课指南

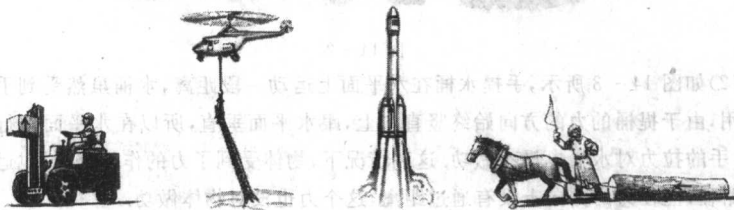
1. 知识与技能: (1)理解功的概念; (2)理解做功的两个必要因素; (3)掌握功的定义式 $W=Fs$, 并能运用公式进行简单计算; (4)知道使用任何机械都不省功; (5)知道做功是能量转化的过程。
2. 过程与方法: 通过探究力在什么条件下对物体做功, 会判断物体是否做了功。
3. 情感态度与价值观: 通过探究力对物体做功的两个必要因素, 培养学生动手动脑的习惯, 使学生乐于探究物理学的原理。
4. 重点与难点: 重点是功的概念和功的原理; 难点是做功的两个必要因素。

教材解读

精华要义

物理与生活

1. 如图 14-1 甲所示, 叉车举起货物。



甲

乙

丙

丁

图 14-1

2. 如图 14-1 乙所示, 直升机吊起架电线的铁塔。
3. 如图 14-1 丙所示, 燃烧的气体使火箭起飞。
4. 如图 14-1 丁所示, 马拉动原木。



思考讨论 上述情景有什么共性? 如何用科学的语言描述?

知识详解

知识点 1 功

1. 定义: 力与在力的方向上移动的距离的乘积叫做功。



Ⅱ 定义式: $W = Fs$

符号的意义及单位: W ——功——焦耳(J)

F ——力——牛顿(N)

s ——距离——米(m)

Ⅲ 做功的两个必要因素:一是作用在物体上的力;二是物体沿力的方向移动的距离。这两个因素缺一不可,所以称之为必要因素。

【注意】判断一个力是否做了功,必须满足功两个必要因素,否则就没有做功,例如:举重运动员将重重的杠铃举在头顶直立不动时,虽然用了很大的力向上举,但杠铃没有沿这个方向移动距离,所以不做功。

在下列三种情况下,力对物体没有做功。

(1)如图 14-2 所示,推而不动,搬而不起——花的力气没有成效,做的功等于零。这种情况下,物体受到力的作用,但没移动距离,力对物体不做功。小孩用力推车,车未动,在推力方向上没有移动距离,故推力没有做功。此时,物体受到了力的作用,但没有移动距离,也就不可能在力的方向上通过距离,力对物体不做功。

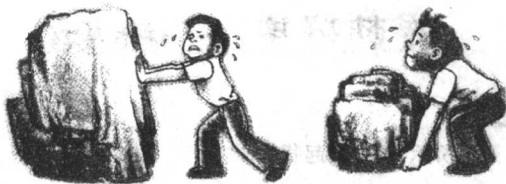


图 14-2

(2)如图 14-3 所示,手提水桶在水平面上运动一段距离,水桶虽然受到手的拉力作用,由于提桶的力的方向始终竖直向上,跟水平面垂直,所以在水平面上行走得再远,手的拉力对水桶也没有做功。这种情况下,物体受到了力的作用,同时也运动了一段路程,但在力的方向上没有通过距离,这个力也没对物体做功。



图 14-3



图 14-4

(3)如图 14-4 所示,某同学踢足球,球离开脚后滚出 20 m,足球滚出 20 m 远过程中,人做功为零。此时,足球受到力的作用,但因惯性通过一段距离,也就没有什么力做功。



💡 释疑解难

❶ 为什么在功的定义中强调“在力的方向上”移动的距离?

点拨 功的两个必要因素:一是作用力,二是沿力的方向移动了距离,如果对物体施加了力,但物体通过的距离没沿力的方向,说明这个力没有成效,因而没有做功。

小结 功的定义是本节的重点,功的两个必要因素是本节难点,请同学们注意领会其内涵。

知识点2 功的计算

❶ 功的计算公式: $W = Fs$ 。

❷ 变形公式 $F = \frac{W}{s}$, $s = \frac{W}{F}$

应用上述公式进行计算时,必须注意以下几点:

(1)要明确是哪个力对哪个物体做功,或者是哪个施力物体对哪个受力物体做功。

(2)公式中的 F 是作用在物体上的力,公式中的 s 是物体在力 F 的作用下,“在力的方向上通过的距离”。这句话要引起重视,否则在计算时容易出错误。例如:某人用 100 N 的水平推力,推动重 200 N 的箱子,在水平地面上前进了 10 m,求此人对箱子做的功。如果按 $W = Fs = 200 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 2000 \text{ J}$ 计算,其运算结果是错误的。因为 200 N 是箱子的重力,是竖直向上的,而箱子并没有在竖直向上的方向上通过距离,可见重力没有做功,人对箱子的推力对箱子做了功,其大小为 $W = Fs = 100 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 1000 \text{ J}$ 。

(3)公式中的 F ,在使物体沿着 F 方向移动 s 距离的过程中,始终作用在物体上,其大小和方向是不变的。

(4)功的单位与能的单位相同,都是焦耳(J), $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

知识点3 功的原理

❶ 使用任何机械都不省功,这个结论叫做功的原理。

❷ 功的原理的另一种表述:使用机械时,人们所做的功,都不少于直接用手所做的功。

❸ 功的原理的表达式(对于理想机械)

$W_{\text{机械}} = W_{\text{手}}$, 即 $Fs = Gh$ (一般用机械提物体时的表达式)。

❹ 正确理解功的原理

功的原理是在大量的实验基础上得出的结论,它表明:使用机械时,人们所做的



功等于不用机械而直接用手所做的功.这一结果是在不考虑机械部件本身的重力及机械部件之间摩擦的条件下得出的一个理想情况,即结论只适用于理想机械,如果考虑克服摩擦做功和克服机械部件的自重做功时,应理解为:使用任何机械都不省功,而且费功.那么使用机械不省功,为什么还使用机械呢?这是由于使用机械可以改变力的大小、方向和作用点移动的距离,还可以改变做功的快慢.使用机械还能够比较方便地完成人们不便直接完成的工作.

探究实验

➡提出问题 使用杠杆、滑轮这些简单机械能够省力,是不是在省力的同时也能省距离呢?假如能既省力又省距离,功=力×距离,我们就省功——使用简单机械可以少做些功,这办得到吗?

➡制定计划与设计实验 如图 14-5 所示,利用杠杆提起砝码,算出直接用手将砝码提高 h 所做的功 W_1 和使用杠杆把它提高同一高度所做的功 W_2 ,比较二者的大小.

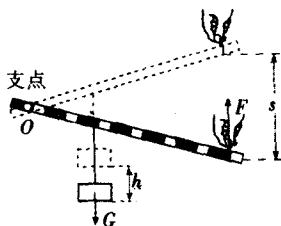


图 14-5

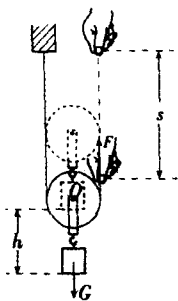


图 14-6

如图 14-6 所示,利用动滑轮提起砝码,算出直接用手将砝码提高 h 所做的功 W_1 和使用动滑轮把它提高同一高度所做的功 W_2 ,比较 W_1 , W_2 的大小.

➡实验器材 杠杆、砝码、动滑轮、细绳、刻度尺等.

➡实验过程 (1)如图 14-5 所示,安装好杠杆,求出砝码的重力 G ,再根据杠杆的平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$,求出力——手的拉力 F ,测出砝码升高的距离 h 和手移动的距离 s ,填入下表.(2)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 $W_2 = Fs$.(3)如图 14-6 所示,安装好动滑轮,调整砝码数量,求出砝码的重力 G ,根据动滑轮可以省一半的力,求出拉力 $F (F = \frac{1}{2}G)$,测出砝码升高的距离 h 和手移动的距离 s ,填入下表.(4)算出直接用手将砝码提高 h 所做的功 $W_1 = Gh$ 和使用动滑轮把它提高 h 所做的功 $W_2 = Fs$.



→数据记录 ($g=10 \text{ N/kg}$)

	砝码重 G/N	砝码提升高 度 $h(\text{m})$	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
杠杆	1	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1
动滑轮	2	0.1	0.2	1	0.2	0.2

→交流与论证 (1)从表中数据可以看出, $W_{\text{机械}} = W_{\text{手}}$, 即 $Fs = Gh$. (2)表中数据是不考虑机械自重和机械零件之间摩擦的情况下得到的, 如果考虑机械自重和摩擦, 则有 $W_{\text{机械}} \geq W_{\text{手}}$. (3)大量实验表明: 使用机械时, 人们所做的功, 都不会少于直接用手所做的功.

→得出结论 使用任何机械都不省功——功的原理.

→注意事项 (1)拉力 F 的大小可以用弹簧测力计测量出来. 用弹簧测力计时要竖直上拉, 避免弹簧测力计自重对测量结果产生影响, 引起误差. (2)使用弹簧测力计测拉力 F 时, 最终计算结果中机械自重、机械摩擦无法排除, 应提示, “不考虑机械自重和机械摩擦时”, $W_{\text{机械}} = W_{\text{手}}$.

趣味物理

为什么骑车比跑步省力

会骑自行车的人都有这样的经验, 在平地上, 用相同的时间, 走完相同的路程, 骑自行车比跑步省力得多, 这是为什么呢?

所谓省力, 是指人体消耗的能量少. 在平地上骑车匀速行驶时, 人用的力要克服车轴处的摩擦和车轮与地面间的摩擦, 另外迎风行驶也有阻力. 照这样计算, 如果车速是 20 km/h , 行驶 1 km 路程, 人要消耗约 10000 J 的能量.

人跑步的速度可以达到 20 km/h . 在跑步时人体的重心不断上下颤动, 每跑一步, 相当于沿竖直方向向上跳一次, 跳跃的高度大约是 15 cm , 对于体重为 700 N 的人来说, 每跑一步, 约消耗 100 J 的能量来举起他的身体, 落回地面时, 这份能量就消耗在拍击地面所产生的声音和热中. 700 N 的人跑 1 km , 消耗的能量约为 90000 J , 仅此一项, 跑步所消耗的能量就是骑车所消耗能量的 9 倍.

从物理学角度看, 人也像一台机器一样, 在跑步时, 身体上各部件之间像自行车车轴一样在做相对运动, 产生摩擦, 并且随着关节不停地运动, 心脏和肺都加大了活动量, 血管扩张、血液循环速度加快, 导致体内摩擦加剧. 随着体温升高, 排汗量增加, 体表热辐射加剧, 也加剧了人体内能散失. 据估算, 700 N 的人跑 1000 m , 克服体内摩擦及热散失所消耗的能量约为 260000 J , 等于骑车消耗能量的 26 倍. 可见人消耗在身体内部摩擦上的能量远大于克服骑自行车各种摩擦所消耗的能量.

总之, 同样以 20 km/h 的速度运动, 跑步比骑自行车多做很多功, 多消耗很多能量——骑车比跑步省力.



典例剖析

师生互动

基本概念题

本节知识的基本概念有以下几个方面:(1)理解功的概念;(2)理解功的原理。

例 1 在以下几种情况中,力对物体做功的有 ()

- A. 运动员用力将杠铃举着不动
- B. 人用力推桌子,桌子不动
- C. 用力提着重物沿水平地面前进,重物的高度始终不变
- D. 起重机把 5 t 的钢材匀速提升到 3 m 高的楼上

〔分析〕 根据做功的必要条件:物体受到力的作用,物体沿力的方向移动一段距离,同时具备这两个因素的只有 D 项。

例 2 下列情况中,人对物体做功的是 ()

- A. 人举着重物不动
- B. 人用力却没把重物提起
- C. 某同学提着水桶在水平路面匀速行驶
- D. 旅客提着行李上楼梯

〔分析〕 根据做功的必要条件,物体受到力的作用,物体沿力的方向移动一段距离,同时具备这两个因素的只有 D 项。

答案:D

小结 判断力是否做了功,依据是必须具备上述两个必要条件,缺一不可。

例 3 下列说法中正确的是 ()

- A. 有些简单机械省功
- B. 斜面越长越省功
- C. 使用任何机械都不省功
- D. 定滑轮在使用过程中虽不省功,但是能省力

〔分析〕 有的机械省力但费距离,有的机械费力但省距离,没有一种机械做到既能省力又能省距离,也就是说使用任何机械都不省功。

答案:C

小结 功的原理是一个普遍的结论,对于任何机械都适用。在实际使用机械过程中,不可避免地要受到机械自重、摩擦等因素的影响,不但不省功,而且多做了功。既然如此,为什么人们还要继续使用机械呢?这是因为使用不同机械,有的可以省力,有的可以省距离,有的能够改变力的方向,满足人们的不同需要。

基础知识应用题

本节知识的基本应用有:(1)利用功的概念解决日常生活中的实际问题;(2)利用



功的原理解决一些日常生活中的实际问题.

例4 一列火车以 20 m/s 的速度在平直轨道上匀速行驶,火车受到的阻力是 $9 \times 10^4\text{ N}$,问:

(1)火车头(也叫机车)发动机产生的牵引力有多大?

(2)1 min 内牵引力做的功有多少?

【分析】 由于整列火车是做匀速直线运动的,所以火车在水平方向受到的力是平衡力,即火车头发动机产生的牵引力跟它受到的阻力的大小相等.

要计算火车发动机在 1 min 内做的功,我们只要设法算出火车 1 min 内在牵引力方向前进的距离,就可以由公式 $W = Fs$ 计算.

解:(1)火车匀速前进, $F = F_f = 9 \times 10^4\text{ N}$.

(2)设在 1 min 内火车前进的路程为 s ,则

$$s = vt = 20\text{ m/s} \times 60\text{ s} = 1200\text{ m},$$

$$W = Fs = 9 \times 10^4\text{ N} \times 1200\text{ m} = 1.08 \times 10^8\text{ J}.$$

学生做一做 一木块以 0.1 m/s 的速度在平直的木板上匀速行驶,木块受到的阻力为 2 N ,问:

(1)木块受到的拉力为多大?

(2)2 s 内拉力做的功为多少?

老师讲一讲 (1)木块做匀速直线运动,则 $F = F_f = 2\text{ N}$.

(2)设在 2 s 内木块运动的路程为 s ,则

$$s = vt = 0.1\text{ m/s} \times 2\text{ s} = 0.2\text{ m},$$

$$W = Fs = 2\text{ N} \times 0.2\text{ m} = 0.4\text{ J}.$$

例5 重为 50 N 的重物,在 10 N 水平力的作用下,沿水平方向移动了 5 m ,那么水平力对重物做的功是 ()

- A. 50 J B. 250 J C. 500 J D. 上述都不对

【分析】 在进行功的计算时,一定要明确哪个力做的功,然后根据 s 与 F 在同一直线上的特点找出 s ,再代入公式计算.本题求的是水平力对重物做的功,这个力是水平力 10 N ,沿水平方向移动的距离是 5 m ,所以 $W = Fs = 10\text{ N} \times 5\text{ m} = 50\text{ J}$.

答案:A

学生做一做 重 50 N 的重物,在 10 N 水平力的作用下,沿水平方向移动了 5 m ,那么重力对重物做的功是 ()

- A. 50 J B. 250 J C. 0 D. 上述都不对

老师讲一讲 重力对物体所做的功必须有在重力的方向上移动距离,而重物只沿水平方向移动,在竖直方向没有移动距离,所以, $W = Fs = 50\text{ N} \times 0 = 0$,故选 C.

例6 重 50 N 的重物,人把它从一楼抬到三楼,重力势能增加 200 J ,问:人对重物做了多少功?重物升高了多高?(摩擦忽略不计)



〔分析〕 人把重物抬高,对重物做功,消耗了内能,转化为重力势能,重力势能增加多少,人对重物就做了多少功: $W=200\text{ J}$.

$$W=G \cdot h, h=\frac{W}{G}=\frac{200\text{ J}}{50\text{ N}}=4\text{ m}.$$

★学生做一做 重 100 N 的物体,由于惯性在光滑的水平面上匀速前进 4 m ,外力做的功为_____,重力做的功为_____.

★老师评一评 外力做的功,应该是物体受到了外力,因为这个物体是由于惯性在光滑的水平面上做匀速直线运动,所以外力为零,外力做的功为零.

重力做的功,必须在重力的方向上移动距离,因为这个物体在水平面上前进 4 m ,在竖直方向上没有移动距离,所以,重力做的功也为零.

小结 此类题主要考查对做功的两个必要条件的理解.

例 7 (2004·北京)在如图 14-7 所示的四种情况中,人对物体做功的是



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

A

B

C

D

图 14-7

〔分析〕 做功的两个必要因素:一是作用在物体上的力,二是物体在力的方向上通过的距离. A, B, C 三项都没有在力的方向上通过距离,故 A, B, C 三项均不做功;只有 D 项做功,故选 D.

答案: D

例 8 一名同学用 120 N 的力,将一个 4 N 重的足球踢到 25 m 远处,对他踢球时做功的情况,下列说法中正确的是

A. 做功 3000 J

B. 做功 100 J

C. 没有做功

D. 做了功,但条件不足,无法计算做功的多少

〔分析〕 由于球离开脚后,并不受同学施加的力的作用,球是由于惯性运动了 25 m . 根据做功的两个必要因素,在 25 m 的距离内同学没有对球做功,但是球在未离开脚时,同学对球的作用力确实对球做了功,但球移动的距离不能确定.

答案: D