



sina新浪考试 特别
edu.sina.com.cn 合作

全能

新教材学习法

精心讲解 全面提升能力

全国新课标实验区部分重点中学一线骨干教师联袂编写

学科主编 / 苏明义 (北京市物理特级教师)

丛书主编 / 刘 强



配人教版

九年级物理 下

 **知藏出版社**

联合国教科文组织指出：
未来的文盲是那些没有学会怎样学习的人

全能

新教材学习法

全国新课标实验区部分重点中学一线骨干教师联袂编写

配 人 教 版

九年级物理 下

丛书主编：刘 强

学科主编：苏明义

本册主编：李玉金

本册副主编：徐永贵

编者：尹爱华 刘松波 李学玲



知 识 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

全能新教材学习法:人教版. 九年级物理. 下/刘强主编. —北京:知识出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-5015-5272-6

I. 全... II. 刘... 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(2007)第 081314 号

责任编辑:崔小荷

知识出版社出版

<http://www.ecph.com.cn>

北京阜成门北大街 17 号 电话 010-88390797

知识出版社总发行

全国各地书店经销

北京汇林印务有限公司印刷

*

开本 787×930 毫米 1/20 印张 116 字数 2320 千字

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5015-5272-6

定价:107.80 元(全 7 册)

版权所有 翻印必究

如发现质量问题,请与我们联系

(人教版) 九年级物理(下)

丛书特点

是一套将同步知识与学科学习方法完美结合, 夯实基础与开拓视野并行, 趣味讲解与精妙点评共存的辅导丛书。每本书成功地将科学的学习方法融入到同步学习中, 既提供总体的学习策略, 又给出具体的学习要诀, 让方法在实践中运用, 让学生在愉快的学习中反思方法。

栏目名称

栏目内容

栏目功能

◎ 学前加油站 ◎

概括本节要点, 指明学习方向, 链接背景知识, 让你整体把握, 有的放矢, 对本节知识的学习做到心中有数。

知识鸟瞰
提纲挈领

◎ 自主探究课堂 ◎

采用“讲、例、练”三结合的方式, 系统梳理和剖析本节知识, 对误区进行警示, 从教材出发又适当拓展延伸, 让你事半功倍, 轻松突破重点难点。

要点讲解
典例分析

◎ 规律方法大练兵 ◎

针对每节基础知识所设计的题目, 系统、全面, 针对性强, 是形成能力的基础, 也是考试中占比例最大的部分。要防止眼高手低, 得分不全, 万万不可掉以轻心。

紧跟教材
随堂巩固

◎ 重点问题探究 ◎

针对本节知识与科技发展、生活实际相联系的问题, 或是学科内、学科间的综合问题, 进行探究讨论, 举例说明。

提高素质
培养兴趣

◎ 中考风向标 ◎

再现本节知识在中考中曾经出现过的考查类型、角度和深度。只有知道过去曾经考过什么, 做到心中有数, 方能立于不败之地。

借鉴中考
未雨绸缪

◎ 答案全解全析 ◎

对所有习题和课本上的习题详细分析解题思路, 点拨解题方法, 方便学生自学和教师备课。

规范解答
注重说理

学习法

今天教育的内容百分之八十都应该是方法——方法比事实更重要。

——纳依曼(联合国教科文组织总干事)

目

录

第十五章 功和机械能

第一节 功 (2)

学前加油站 (2)

知识结构 (2)

自主探究课堂 (2)

规律方法大练兵 (8)

中考风向标 (11)

教材习题答案 (12)

第二节 机械效率 (13)

学前加油站 (13)

知识结构 (13)

自主探究课堂 (13)

规律方法大练兵 (20)

中考风向标 (25)

教材习题答案 (26)

第三节 功 率 (27)

学前加油站 (27)

知识结构 (27)

自主探究课堂 (27)

规律方法大练兵 (31)

中考风向标 (35)

教材习题答案 (36)

第四节 动能和势能 (37)

学前加油站 (37)

知识结构 (37)

自主探究课堂 (37)

规律方法大练兵 (43)

中考风向标 (45)

教材习题答案 (47)

第五节 机械能及其转化 (48)

学前加油站 (48)

知识结构 (48)

自主探究课堂 (49)

规律方法大练兵 (52)

中考风向标 (56)

教材习题答案 (57)

章末总结提高 (58)

第十六章 热和能

第一节 分子热运动 (70)

学前加油站 (70)

知识结构 (70)

自主探究课堂 (70)

规律方法大练兵 (76)

中考风向标 (79)

教材习题答案 (81)

第二节 内 能 (82)

学前加油站 (82)

知识结构 (82)

自主探究课堂 (82)

规律方法大练兵 (88)

中考风向标 (91)

教材习题答案 (93)

第三节 比热容 (94)

学前加油站 (94)

知识结构	(94)
自主探究课堂	(95)
规律方法大练兵	(100)
中考风向标	(107)
教材习题答案	(109)
第四节 热机	(110)

学前加油站	(110)
知识结构	(110)
自主探究课堂	(110)
规律方法大练兵	(118)
中考风向标	(124)
教材习题答案	(124)

第五节 能量的转化和守恒

学前加油站	(125)
知识结构	(125)
自主探究课堂	(125)
规律方法大练兵	(131)
中考风向标	(134)
教材习题答案	(135)

章末总结提高

第十七章 能源与可持续发展

第一节 能源家族

学前加油站	(150)
知识结构	(150)
自主探究课堂	(150)
规律方法大练兵	(152)
中考风向标	(155)
教材习题答案	(155)

第二节 核能

学前加油站	(156)
知识结构	(156)

自主探究课堂	(156)
规律方法大练兵	(159)
中考风向标	(162)
教材习题答案	(163)
第三节 太阳能	(164)

学前加油站	(164)
知识结构	(164)
自主探究课堂	(164)
规律方法大练兵	(167)
中考风向标	(170)
教材习题答案	(171)

第四节 能源革命

学前加油站	(172)
知识结构	(172)
自主探究课堂	(172)
规律方法大练兵	(174)
中考风向标	(176)
教材习题答案	(177)

第五节 能源与可持续发展

学前加油站	(178)
知识结构	(178)
自主探究课堂	(178)
规律方法大练兵	(180)
中考风向标	(183)
教材习题答案	(184)

章末总结提高

中考总复习

一、中考常见题型解答时的注意事项	(194)
二、关于探究题的解题技巧	(244)
三、关于开放题的解题技巧	(261)
四、关于信息题的解题技巧	(276)

第十五章 功和机械能



★本章概述★

本章讲述的机械能是最常见的一种形式的能,是学习各种不同形式能的起点.本章的主要内容有:机械功、功率和机械效率,动能、势能及其相互转化.本章首先介绍了“功”的概念,然后讲解使用机械做功时,还有效率高低之别,同时你还会明白做功有快慢之别,用功率表示,最后教材围绕“机械能”的概念展开,讲述了动能和势能及其相互转化,使你将会初步了解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互相转化,知道做功的过程就是能量转化或转移的过程.因此,在学习过程中,要注意逐步培养自己的概括归纳能力和分析解决实际问题的能力,并灵活地加以运用.

本章重点:(1)功和功率计算公式的物理意义;(2)理解机械效率;(3)动能、势能的含义及大小决定因素;(4)动能与势能的转化.

本章难点:(1)功、机械效率和功率的意义及有关计算;(2)动能、势能的转化和功的关系.

★学习方法★

1. 本章内容的一个重要特点是与实际生产、生活的联系非常密切,我们在学习理论知识的过程中,一定要重视结合日常生活、生产劳动中的一些实例来认识和理解新的知识.

2. 对重力势能、弹性势能的理解应该通过实验进行体会,实验采用控制变量法.通过参与探究活动,学习拟订简单的科学探究计划和实验方案.使用控制变量法研究复杂的科学问题的意义在于:每次只研究一个量对物理问题的影响,可以使复杂问题简化.

3. 功率是一个比值.通过比值讨论快慢的方法是物理学中一种常用的方法,在其他方面也有许多应用.在学习时,可与运动路程与运动时间之比表示运动的快慢(速度)类比,以便于深入理解.

第一节 功

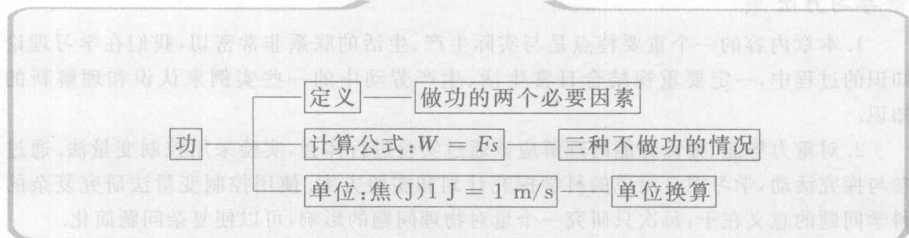


✪ 学前加油站 ✪

★ 温故迎新 ★

知识必备(你还记得吗?)	新课引入(迎新)
1. 力的三要素:力的大小、方向和作用点. 2. 力的单位:牛(N),距离的单位:米(m).	你和爸爸一起去书店,先坐公交车沿水平马路到了图书大厦,然后又坐电梯到二楼买自己需要的书.你知道公交车对你和爸爸谁做的功多?电梯呢? 想知道其结果吗?好好学习本节,很容易判断的!

◎ 知识结构 ◎



✪ 自主探究课堂 ✪

► 知识点1 ◀ 功(★★)

(一) 功的概念

我们先来做几个小实验,体验一下做功.

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.

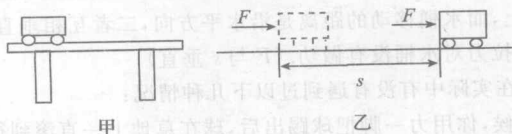


图 15-1-1

现象(结果):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。

点拨:此实验中小车在水平推力 F 作用下,沿桌面移动了一段距离 s 。物理学中说,力 F 对小车做了功。

实验 2:将掉到地上的书捡起来,如图 15-1-2 甲所示。

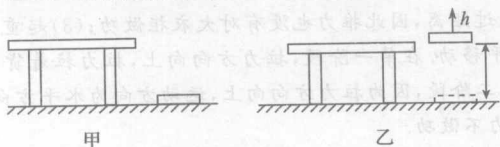


图 15-1-2

现象(结果):书在力的作用下,由地面移动到了桌面上。

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 乙所示。

点拨:此实验中书在竖直向上的力 F 作用下,向上移动了一段距离 h 。物理学中说,力 F 对书做了功。

结果分析:两个实验的共同点:①物体受到力的作用;②在力的方向上移动了一段距离。

不同点:①力的方向不同:对小车的力是在水平方向上运动,对书的力是在竖直方向上运动;②运动方向不同:小车是在水平方向上运动,书在竖直方向上运动。

归纳总结: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”“物体在这个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。

特别提醒:力和距离是相对应的,物体所移动的距离是在该力的作用下沿该力的方向移动的距离,不论物体受力是否平衡,不论物体处于匀速或变速运动的状态,决定力做功大小的是力和距离。

规律总结: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)物体不受力的作用而由于惯性在运动。由于不受力,没有功。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: $F=0$)

(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)

例 1 想一想你在实际中有没有遇到过以下几种情况:

- (1)踢足球的时候,你用力一脚把球踢出后,球在草地上一直滚到很远的地方.
- (2)在家里大扫除的时候,你想打扫衣柜后面,你用力推大衣柜,却怎么也没有推动.
- (3)起重机运送货物,首先把货物从地上匀速吊起到一定高度,然后在水平移动货物到指定位置.

根据功的概念,你能判断以上三种情况中,脚踢球的力、你推大衣柜的力、起重机对货物向上的拉力是否都做了功?

【解析】(1)踢球以后,球在草地上滚动时,脚离开了球,没有了踢力,球是由于惯性而继续运动的,因此,踢球的力不做功;(2)用力推大衣柜时,大衣柜没有移动,也就是在力的方向上没有通过距离,因此推力也没有对大衣柜做功;(3)起重机运送货物分两个阶段:竖直吊起和水平移动.在第一阶段,拉力方向向上,拉力拉着货物向上运动了一段距离,拉力做了功;第二阶段,因为拉力方向向上,运动方向为水平方向,在拉力方向上没有移动距离,因此拉力不做功.

【答案】(1)踢球的力不做功;(2)推大衣柜的力不做功;(3)起重机在竖直吊起货物时做功,在水平移动货物时不做功.

例 2 (2006·南京)图 15-1-3 所示的四种情景中,人对物体做了功的是()



图 15-1-3

【解析】做功的两个必要条件是作用在物体上的力和物体在这个力的方向上移动的距离,A、B、D选项都是因为只有作用力而没有在力的方向上移动距离,所以没有做功.只有C选项物体在这个力的方向上移动了距离,对物体做了功.

【答案】C

点拨:判断力是否做功,只要看其是否满足做功的两个必要因素即可,要记住三种不做功的情况.

巩固训练

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
2. 下列关于功的各种说法中,正确的是()
 - A. 只要有力作用在物体上,就一定做了功
 - B. 只要物体移动了距离,就一定做了功
 - C. 只要有力作用在物体上,物体又移动了距离,就一定做了功
 - D. 只要有力作用在物体上,物体又在该力的方向上移动了距离,就一定做了功

知识要点 功的计算(★★)

(一)功的大小

在前面的实验2中力做功的成效是使书从地面移动到了桌面上,例1中的起重机做功的效果是使几吨甚至几十吨重的货物从地面提高了很高的一段距离.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,起重机做的功比实验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.

情景再现:请你按下列要求做运动:

第1次:你提着10 N的书包从1楼爬到2楼;

第2次:你提着10 N的书包从1楼爬到3楼;

第3次:你提着20 N的书包从1楼爬到3楼.

请根据自己的体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,提的书包相同,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.

归纳总结:力对物体做的功,等于力与在力的方向上通过的距离的乘积.

功的公式:功=力 $\times$ 在力的方向上移动的距离,即 $W=Fs$.

(二)功的单位

在国际单位制中:力 F 的单位是牛(N),距离的单位是米(m),则功的单位为牛 $\cdot$ 米($\text{N}\cdot\text{m}$).为了纪念英国物理学家焦耳对科学发展的贡献,以他的名字作为功和能的单位名称,符号为J.取 $1\text{ J}=1\text{ N}\cdot\text{m}$.

由上面的式子我们可以总结出1 J的物理意义:1 N的力,使物体在力的方向上移动1 m的距离所做的功为1 J.

例3 如图15-1-4,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?

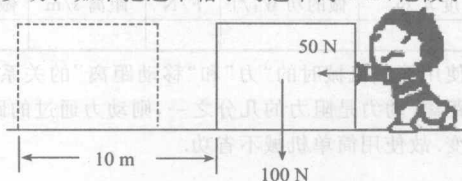


图 15-1-4

【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 $W_2 = F'h = Gh$ 。由 $F = 50 \text{ N}$, $s = 10 \text{ m}$, $G = 100 \text{ N}$, $h = 2 \text{ m}$ 。得 $W_1 = Fs = 50 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 500 \text{ J}$ 。 $W_2 = Gh = 100 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 200 \text{ J}$ 。

【答案】他推箱子做功 500 J, 举箱子做功 200 J。

点拨:对于公式, 务必要在理解的基础上记忆、运用。功的公式 $W = Fs$ 中的 F 是作用在物体上的力, s 是物体在这个力的方向上移动的距离。

例 4 (2006 · 济宁)一位同学沿教学大楼的楼梯匀速登高了 3 m, 该同学登楼做的功最接近()

A. 15 000 J

B. 1 500 J

C. 150 J

D. 15 J

【解析】首先估计这位同学的质量大约在 50 kg 左右, 根据功的计算公式 $W = Fs$, 该同学登楼做的功, 即克服自身重力所做的功 $W = Gh = mgh = 50 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 3 \text{ m} = 1 500 \text{ J}$, 故选项 B 正确。

【答案】B

点拨:现在中考中的估测题目越来越多, 平常要增加对长度、时间、质量等一些常见物理量的感性认识, 提高估测的准确性。

巩固训练

- (原创题)放学后, 某同学背着重 40 N 的书包沿水平路面走了 200 m, 又登上大约 10 m 高的四楼才回到家, 则他在回家过程中对书包所做的功约为()
A. 0 B. 400 J C. 2 000 J D. 2 400 J
- 在一次 60 km 的马拉松比赛中, 某运动员穿的球鞋每只质量为 0.1 kg, 若他在跑的过程中, 两个相邻的脚印之间的距离都是 1 m, 脚每次抬离地面的最大高度都是 20 cm, 求跑完全程他对球鞋做的功是多少? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

► 知识点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。

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为 h , 在手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钩码提高 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	钩码提升高 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。

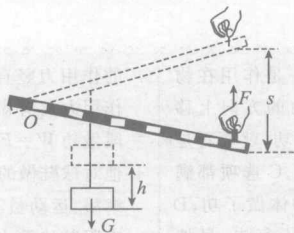


图 15-1-5

归纳结论: 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。

规律总结: 大量实验表明:使用机械时,人们所做的功,都不小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省功,这个结论叫做功的原理。

特别提醒: 对功的原理的理解,应注意从以下几点掌握:

(1)“使用任何机械都不省功”是对所有实际机械而言,具有普遍性。普遍性由特殊性中抽象而来,并寓于特殊性之中,但它比特殊性更高、更普遍适用。“不省功”应包含“大于”或“等于”两层意思。

(2)人们使用机械有时为了省力,有时为了省距离,但既省力又省距离的机械是不存在的。

(3)机械做功,只能将能量从一种形式转化为另一种形式,或把能量从一个地方转移到另一个地方,绝不能凭空产生能量或消失能量,实质上,做功机械都是传递能量或转化能量,实现能量转化的是机械部件。

(4)功的原理是一个普遍的结论,对于任何机械都适用,几种机械联合使用也遵守功的原理。

例 5 图 15-1-6 是一个两面同样光滑的斜面, $\angle\alpha < \angle\beta$, 同一个重物 G 分别沿斜面 AC 、 BC 在 F_1 、 F_2 拉力的作用下匀速运动到顶端, 拉力 F_1 、 F_2 所做的功分别为 W_1 、 W_2 , 则下列说法正确的是()

- A. $F_1 = F_2, W_1 = W_2$
- B. $F_1 < F_2, W_1 < W_2$
- C. $F_1 < F_2, W_1 = W_2$
- D. $F_1 > F_2, W_1 > W_2$

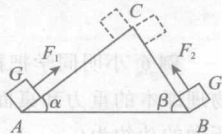


图 15-1-6

【解析】 根据功的原理,使用任何机械都不能省功。由于斜面光滑,所以 $W_1 = W_2$, 即 $F_1 \cdot AC = F_2 \cdot BC$, 又 $AC > BC$, 故 $F_1 < F_2$ 。

【答案】 C

点拨: 理解功的原理是解答本题的关键,重点要注意斜面光滑时(不计摩擦)这种特殊情况下公式的推导。

巩固训练

5. 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

◆巩固训练答案与解析◆

1. D 解析:做功有两个因素,一是作用在物体上的力;二是物体在这个力的方向上移动的距离,判断是否对物体做功,就要看是否同时满足这两个因素. A、B、C 选项都满足做功的两个因素,故力对物体做了功;D 选项人提着水桶在水平路面上行走,虽然人对水桶施加了力的作用,但用力的方向与物体移动的方向垂直,故没有对物体做功.

2. D 解析:功是力与物体在力的方向上移动的距离的乘积,做功必须要满足这两个因素. 对于选项 A 和 B,它们都只具备了一个条件,另一个条件未作说明;对于选项 C,不知道物体移动的距离是否在力的方向上. 所以选项 A、B、C 都不正确.

3. B 解析:在水平路面阶段这位同学对书包

的作用力竖直向上,书包沿水平方向运动,作用力没有做功(或做功为零). 在上楼阶段做功 $W = Fs = 40 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 400 \text{ J}$.

4. 他对球鞋做的功是 $1.2 \times 10^4 \text{ J}$

解析:运动员在把脚抬离地面的过程中要克服鞋的重力做功,而在此力方向上通过的距离应为脚抬离地面的最大高度,而不是整个路程的长度.

$$G = mg = 0.1 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1 \text{ N},$$

$$n = 6 \times 10^4 \text{ (步)},$$

$$W = nGh = 6 \times 10^4 \times 1 \text{ N} \times 0.2 \text{ m} = 1.2 \times 10^4 \text{ J}.$$

5. D 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.

➡ 规律方法大练兵 ◀

👑 典题训练营 👑

本节内容常出题型主要有判断某一个物理过程中是否做功或进行简单的物理计算. 由于功是物理学的基本概念,因此对功的考查也会结合相关的知识点,而出一些综合题. 解答功的问题,需要正确分析物体的受力情况,区别各力的方向,并要清楚与各力相对应的距离的情况.

例 6 小明同学把掉到地面上的八年级物理课本捡起来,放回到桌面,根据你平时对物理课本的重力和桌面高度的观察与了解,估算小明同学捡回课本时手克服课本的重力所做的功约为()

A. 0.015 J

B. 0.15 J

C. 1.5 J

D. 15 J

【解析】 因为我们八年级物理课本的重力约为 2 N,而桌面的高度约为 0.7 m,所以小明同学捡回课本时,手克服重力所做的功约为 1.4 J,最接近的选项为 C.

【答案】 C

点拨: 解答此题关键是对八年级物理课本重力的估计和桌面高度的估计,这就要求我们平时一定要多观察多留心我们生活中的事物.

例 7 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】 学生容易错误地认为 $s = 2 \text{ m}$,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

同类训练

- 奥运会举重冠军杨霞在比赛时,第一阶段把 100 多公斤的杠铃很快地举过头顶,第二阶段使杠铃在空中稳稳地停留了 3 s,三名裁判都亮了白灯,这次举重成功。关于她举重时,对杠铃做功的情况,下列说法中正确的是()
 - 她在第一阶段没有做功
 - 她在第二阶段内没有做功
 - 她在两个阶段内一直都在做功
 - 她在两个阶段内一直都没有做功

课标训练场

1. 应用思维点拨

在人们的日常生产活动中,经常要对物体发生推、拉、提、压等作用,此过程就涉及到做功的问题。这类问题往往涉及较多的力,首先要弄清是哪一個力对物体做了功,然后再分析此力的大小和物体在力的方向上通过的距离,最后求功的大小就不难了。

例 8 如图 15-1-7 所示,小明扛着 25 kg 的面袋子,沿着倾斜角为 30° 的楼梯由一楼上到二楼,小明沿楼梯移动的距离为 8 m,求小明在这个过程中对面袋子所做的功。($g=10 \text{ N/kg}$)

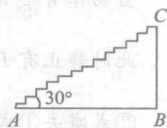


图 15-1-7

【解析】 根据功的公式 $W=Fs$, 这里所指的“距离”一定是物体沿力的方向上通过的距离,这是解答本题的关键之所在,而求这个距离需要用到数学的三角函数知识。

$$h = s \cdot \sin 30^\circ = 8 \text{ m} \times \frac{1}{2} = 4 \text{ m},$$

$$W = Gh = mgh = 25 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 4 \text{ m} = 1\,000 \text{ J}.$$

点拨: 在本题中,小明对面袋子的作用力的方向是竖直向上的,所以面袋子在力的方向上通过的距离是高 BC ,而不是小明走过楼梯的斜面长 AC ,也不是在水平方向上通过的距离 AB 。

2. 探究开放思维点拨

例 9 (开放题) 如图 15-1-8 所示,某矿产工人用 200 N 的水平拉力,抓紧绳子的一端匀速向右运动,在 10 s 内将矿井里质量为 32 kg 的物体提升了 4 m。根据题给的条件,请你计算出与本题相关的 5 个物理量,要求写出简要的说明和结果。(g 取 10 N/kg)

【解析】 (1) 物体的重力 $G = mg = 32 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 320 \text{ N}$ 。

(2) 人的运动速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{2 \times 4 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0.8 \text{ m/s}$ 。

(3) 拉力 F 做功 $W_1 = Fs = 200 \text{ N} \times 8 \text{ m} = 1\,600 \text{ J}$ 。

(4) 滑轮组对物体做功

$$W = Gh = mgh = 32 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 4 \text{ m} = 1\,280 \text{ J}.$$

(5) 人受到地面的摩擦力 $F_f = F = 200 \text{ N}$ 。

还可以计算

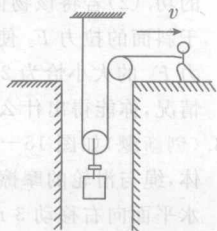


图 15-1-8

(6) 物体受到的拉力 $F' = G = 320 \text{ N}$.

(7) 物体上升的速度 $v' = \frac{h}{t} = \frac{4 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0.4 \text{ m/s}$.

点拨: 本题为条件确定, 结论和过程开放的题目. 根据所给条件, 联系相关知识点, 可解答出多个物理量, 从而提高发散思维能力.

3. 创新思维点拨

例 10 (信息迁移题) 某人在用绳子将一物体从水面下 2 m 处的地方匀速提升到水面下 0.5 m 处的过程中, 人对物体做功 54 J , 当将物体拉到有 $\frac{1}{5}$ 体积露出水面时, 让其静止, 此时绳对物体的拉力是 40 N , 不计绳子的质量和水的阻力, 求物体的密度. (g 取 10 N/kg)

【解析】 由 $W = Fs$ 得, 拉动物体做功过程中, 人对物体的拉力为

$$F = \frac{W}{s} = \frac{54 \text{ J}}{2 \text{ m} - 0.5 \text{ m}} = 36 \text{ N}.$$

当物体在水面以下时所受浮力为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV$, 物体所受重力为 $G = mg = \rho_{\text{物}} gV$.

当物体匀速上升时, 有 $F = G - F_{\text{浮}}$, 即 $F = \rho_{\text{物}} gV - \rho_{\text{水}} gV$ ①

当物体有 $\frac{1}{5}$ 体积露出水面时, 水对物体的浮力为 $F'_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g \cdot \frac{4}{5}V$

此时静止有 $F' = G - F'_{\text{浮}} = \rho_{\text{物}} gV - \rho_{\text{水}} g \cdot \frac{4}{5}V$ ②

②式减去①式, 得 $F' - F = \rho_{\text{水}} g \cdot \frac{1}{5}V$,

$$V = \frac{F' - F}{\frac{1}{5} \rho_{\text{水}} g} = \frac{40 \text{ N} - 36 \text{ N}}{\frac{1}{5} \times 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3.$$

由 $F = \rho_{\text{物}} gV - \rho_{\text{水}} gV$ 得

$$\rho_{\text{物}} = \frac{F + \rho_{\text{水}} gV}{gV} = \frac{36 \text{ N} + 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{10 \text{ N/kg} \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 2.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

【答案】 物体的密度是 $2.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

同类训练

2. (探究题) (2005 · 镇江) 如图 15-1-9 所示, 物体 G 所受到的重力大小为 40 N . (1) 在拉力 F_1 的作用下使物体沿竖直方向匀速提高 0.5 m , 求拉力 F_1 在这一过程中对物体所做的功. (2) 若将该物体放在倾角为 30° 的光滑斜面上, 用平行于斜面的拉力 F_2 使物体沿斜面匀速向上移动 1 m , 此时拉力 F_2 的大小恰为 20 N , 求拉力 F_2 在这一过程中对物体所做的功. (3) 比较上述两种情况, 你能得出什么结论?

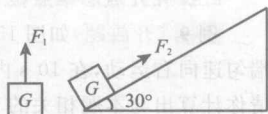


图 15-1-9

3. (创新题) 如图 15-1-10 所示, 绳子通过定滑轮悬挂重 50 N 的物体, 绳与滑轮的摩擦和绳重不计, 一人拉着绳端从滑轮的正下方沿水平面向右移动 3 m , 把重物匀速提升了 1 m , 在这个过程中人拉绳端所做的功为 ()

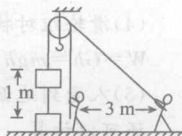


图 15-1-10

A. 150 J

B. 200 J

C. 50 J

D. 无法确定

4. (开放题)“5·7”大连空难飞机的黑匣子已经找到,潜水员在出事地点从 10 m 深的海底将它匀速托出水面,它是体积约为 $50 \times 20 \times 10 \text{ cm}^3$,质量为 20 kg,表面橘红色的长方体。黑匣子的防护要求很高,必须能经受 $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$ 的高温而不被烧坏,平放时能经受 $2.5 \times 10^4 \text{ N}$ 的积压而不变形,在海底浸泡 36 h 而不渗水。请根据上述条件,自己设计 5 个问题,并解答你所提出的问题。

同类训练答案与解析

1. B 解析:因为她在第一阶段内对杠铃有向上的举力,杠铃也在这个力的方向上移动了一段距离,故杨霞在第一阶段内对杠铃做了功,在第二阶段内杨霞对杠铃有力的作用,但杠铃静止在原位置,没有沿力的方向移动距离,故没有做功。

2. (1)20 J (2)20 J (3)结论:使用斜面可以省力,但使用斜面不能省功。

解析:分别按要求计算两种情况下做的功,然后根据计算结果,得出结论。

(1)拉力 F_1 做的功

$$W_1 = F_1 h = 40 \times 0.5 \text{ J} = 20 \text{ J}.$$

(2)拉力 F_2 做的功

$$W_2 = F_2 s = 20 \times 1 \text{ J} = 20 \text{ J}.$$

(3)结论:使用斜面可以省力,但使用斜面不能省功。

3. C 解析:因为绳与滑轮的摩擦和绳重不计,所以根据功的原理

$$W_1 = W_2 = Gh = 50 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 50 \text{ J}.$$

4. 问题 1:墨匣子的平均密度为多大?

$$\text{解答: } \rho = \frac{m}{V} = \frac{20 \text{ kg}}{50 \times 20 \times 10 \text{ cm}^3} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3.$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{20 \text{ kg}}{10^{-2} \text{ m}^3} = 2.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

问题 2:黑匣子平放时能承受的最大压强为多大?

$$\text{解答: } p = \frac{F}{S} = \frac{2.5 \times 10^4 \text{ N}}{50 \times 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 2.5 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

问题 3:黑匣子在海底受海水的压强为多大?

$$\text{解答: } p = \rho_{\text{海水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 10 \text{ m} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

问题 4:黑匣子在海水中受到的浮力为多大?

$$\text{解答: } F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 100 \text{ N}.$$

问题 5:潜水员在海水中对黑匣子做了多少功?

解答:黑匣子重力

$$G = mg = 20 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 200 \text{ N}.$$

潜水员对匣子的托力

$$F = G - F_{\text{浮}} = 200 \text{ N} - 100 \text{ N} = 100 \text{ N}.$$

$$\text{做的功 } W = Fh = 100 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 1\,000 \text{ J}.$$

中考风向标

中考主要考查对做功的两个必要因素的理解,判断某个物理过程是否做功,并进行简单的功的计算,题型主要以选择、填空为主。由于功是物理学中的基本概念,因此对功的考查也会结合相关的知识点,而出一些综合题。解答功的问题,需要正确分析物体的受力情况,区分各力的方向,并要清楚与各力相对应的距离情况。

例 11 (2007·苏州)一个足球运动员用 100 N 的力踢一个重为 5 N 的足球,球离开脚后在水平草地上向前滚动了 30 m。在球滚动的过程中,运动员对足球做的功为()

A. 3 000 J

B. 500 J

C. 150 J

D. 0 J

【解析】球离脚后,脚对球的作用力为 0,球是依靠惯性向前运动,故球在滚动过程