

与人民教育出版社最新全日制普通高级中学教科书同步

总主编/张同恂

特别
合作  sina 新浪网
 中学生学习报

Magic

魔力！高效！经典！权威！

魔法物理

Magic Physics



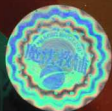
高二上

同步新课堂

丛书主编/张林

- 全面、细致的同步指导
- 直观、高效的呈现方式
- 新颖、独到的情境设置

体验征服学习考试
精彩感觉！



长征出版社
CHANGZHENG PRESS

著名节目主持人
魔法教辅品牌代言人 何昊

与人民教育出版社最新全日制普通高级中学教科书同步

总主编/张同恂

Magic

魔力！高效！经典

魔法物理

Magic Physics



高二上

同步新课堂

丛书主编/ 张 林

本册主编/ 吴承斌

册编委/ 金子庆

冯清辉

董德乐

胜山

胡国元

长征出版社
CHANGZHENG PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

魔法物理同步新课堂. 高二/吴承斌主编. —北京: 长征出版社,
2004

ISBN 7-80015-928-0

I. 魔… II. 吴… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 036419 号

魔法物理同步新课堂高二上

主创设计 / 魔法教育发展研究中心

电 话 / 010-80602977

网 址 / <http://www.magic365.com.cn>

出 版 / 长征出版社

(北京市西城区阜外大街 34 号 邮编: 100832)

行销企划 / 北京九恒世纪文化有限公司

(服务热线: 010-80602977)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京鑫丰华彩印有限公司

开 本 / 880×1230 1/32

字 数 / 3680 千字

印 张 / 115 印张

版 次 / 2004 年 6 月第 1 版

印 次 / 2004 年 6 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 7-80015-928-0/G·310

全套定价 / 138.00 元

版权所有·侵权必究



致读者

在新的世纪,国内基础教育正发生着日新月异的变化,广大教师和学生对于中学教辅读物出版创新的呼声也此起彼伏:中学教辅需要精品,需要品牌,需要从更远、更新的角度重新打造!在这一大背景下,魔法英语以其独特的品质和魅力赢得了读者的尊重和认可,应接不暇的咨询电话和雪片般的订单让我们更加深刻地体会到:中国的基础教育太需要“魔法”这样卓越的图书了!

数以万计的中学教师和学生问我们:你们何时出版“魔法物理”“魔法语文”“魔法数学”等其他学科的图书?

肩负着社会的责任,带着广大中学师生的期盼,我们联合了美国蒙登戈国际语言研究中心、英国剑桥国际语言研究院等国内外数十所教育研究机构,邀请了张定远、蔡上鹤、薄冰、张同恂、程耀尧、刘真、杨启楠、臧嵘、刘淑梅等十余名基础教育界权威、国内顶级教材专家,在北京四中、黄冈中学、华东师大附中、清华大学附中、北大附中等国内百余所重点中学的鼎力协助下,隆重推出了以《魔法英语》为龙头的《魔法语文》《魔法数学》《魔法物理》《魔法化学》《魔法生物》《魔法政治》《魔法历史》《魔法地理》系列魔法图书。

“享受学习每一刻!”是魔法系列图书最基本的理念,我们希望把魔法系列图书这一成功的理念推广到中学教育的每一个学科、每一个年级、每一个领域。

一千多位教育专家及知名特高级教师联手缔造的魔法系列图书,已经走在中学教辅图书的最前沿,成为一个全新的中学教辅品牌!一个真正由专家打造的具有国际品质的中学教辅品牌!

我们希望给中学生提供一个崭新的学习平台,为每位读者付出的时间和殷切的期待提供丰厚的回报。我们力求通过不懈的努力,让魔法系列图书解放中学生的学习,解放中学生的考试,让学习变得“轻松、快乐、高效”的思想光芒照耀每位读者!

我们与读者的心是相通的,同广大一线教师的心是相通的。现在,我们付出的每一份努力,都得到了广大教师和读者的支持和肯定。面对这些勉励和关怀,我们将会以百倍的努力来报答。未来我们会做得更好,这是我们的目标,也是我们不变的承诺。

魔法系列图书愿做中学生学习的最佳助手,最贴心的朋友!让魔法系列图书伴随着我们的幸福、快乐和回忆,一起成长!

魔法教育发展研究中心

2004.6



Magic



前言

Preface

丛书是在薄冰、张定远、蔡上鹤、张同恂、程耀尧、刘真、杨启楠、臧嵘、刘淑梅等中学教育界权威、教材专家的悉心指导下,在北京四中、黄冈中学、华东师大附中、清华附中、北大附中等国内百余所重点中学的鼎力协助下,吸收了国内同步教学方面最新的科研成果,由多年在一线从事教学和研究的特、高级教师编写而成。

本书紧跟人民教育出版社最新的全日制普通高级中学教科书,对教材中的重点、难点、疑点讲解透彻,对知识的内在联系梳理清晰明了,对学习方法和解题规律、技巧的总结易懂易记。为方便学生对所学内容的高效把握,丛书打破教辅的传统编写方法,通过活泼、生动的旁注、眉批、图、表等灵活多变的形式来进行点拨、提示和指导,让复杂的内容简单化,以直观、明了的表述方式让广大中学生朋友在最短的时间内掌握到最多的学习内容。

本书具有以下几个方面的特点:

全面、细致的同步指导:依照最新课程标准与最新人教版教材,突出随堂、同步到单元的特点,由全国教学一线的特、高级教师共同编撰而成。

直观、高效的呈现方式:灵活运用多种表达方式进行内容阐述,重点、难点、考点突出,使学习变得直观、具体、高效。

新颖、独到的情境设置:在材料选用上关注社会热点,紧贴生活实际,注重知识的迁移与运用,突出创设全新情境,强化学生能力培养,有着浓郁的时代气息。

根据同步学习的需要,本书设置了【魔法石】【找捷径】【金钥匙】【点金术】【试试看】这样五个栏目。

【魔法石】即核心知识归纳,本栏目采用课堂教学中活泼、新颖、直





前言

Preface

观、形象的板书设计或课件设计,对每节的主干知识、重点内容从宏观上进行小结式归纳。

【找捷径】即难点疑点突破,对每节内容中的难点或疑点采用独到的学习方法进行突破。

【金钥匙】即解题方法技巧,本栏目通过剖析典型例题对教材中的基础知识、基本技巧、基本解题规律、解题方法进行总结。

【点金术】即思维拓展发散,在教材内容的基础上与研究性学习接轨,与社会热点、生活实际联系,向课外延伸,向思维深度和广度发散。

【试试看】即潜能挑战测试,设置了“基础知识”“思维拓展”“应用创新”三个层次的训练题对所学内容进一步加深和检测,三个层次的习题相互交叉覆盖本节知识点,让学生最终形成独立思考、独立解决问题的综合能力。

本书在编写当中难免存在纰漏之处,恳请读者朋友批评指正。

最后,祝读者朋友学习愉快!

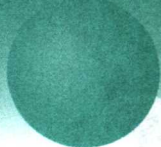
编者

2004.6





Magic



目 录

Contents

第八章 动量	(1)
一、冲量和动量	(1)
二、动量定理	(9)
三、动量守恒定律	(18)
四、动量守恒定律的应用	(28)
五、反冲运动、火箭	(42)
六、实验:验证动量守恒定律	(48)
第九章 机械振动	(62)
一、简谐运动	(62)
二、振幅、周期和频率	(69)
三、简谐运动的图像	(76)
四、单摆	(82)
五、简谐运动的能量、阻尼振动	(87)
六、受迫振动、共振	(94)
七、实验:用单摆测定重力加速度	(100)
第十章 机械波	(108)
一、波的形成和传播	(108)
二、波的图像	(113)
三、波长、频率和波速	(121)
四、波的衍射	(132)
五、波的干涉	(137)
六、多普勒效应	(144)
七、次声波和超声波	(148)
第十一章 分子热运动、能量守恒	(153)
一、物体是由大量分子组成的	(153)
二、分子的热运动	(156)



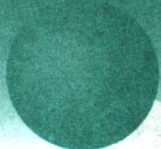


目 录

Contents

三、分子间的相互作用力	(159)
四、物体的内能、热量	(162)
五、热力学第一定律、能量守恒定律	(165)
六、热力学第二定律	(170)
七、能源、环境	(172)
八、实验：用油膜法估测分子的大小	(174)
第十二章 固体、液体和气体	(178)
一、气体的压强	(178)
二、气体的压强、体积、温度间的关系	(178)
第十三章 电场	(186)
一、电荷、库仑定律	(186)
二、电场、电场强度	(196)
三、电场线	(204)
四、静电屏蔽	(215)
五、电势差、电势	(223)
六、等势面	(233)
七、电势差与电场强度的关系	(242)
八、电容器的电容	(250)
九、带电粒子在匀强电场中的运动	(260)
十、实验：用描迹法画出电场中平面上的等势线	(272)





第八章



动 量

一、冲量和动量



魔法石

核心知识归纳

核心
问题

力的瞬时作用效果使物体产生加速度,力在一段时间上的累积效果将改变物体的运动状态.力在时间上的累积效果,对应的运动状态及其变化用什么物理量来描述?怎样计算?各自的特点是什么?

一、冲量和动量

类别	冲量(用符号 I 表示)	动量(用符号 p 表示)
意义	是反映力的时间累积效果的物理量,是物体运动状态(动量)改变的原因	描述物体运动状态的物理量
定义	力和该力作用时间的乘积 $I = F \cdot t$	物体质量和速度的乘积 $p = mv$
单位	牛顿·秒,符号 $N \cdot s$	千克·米/秒 符号 $kg \cdot m/s$
特点	过程量、矢量	状态量、矢量
方向	如力为恒力,力的方向即为冲量的方向	速度方向即为动量方向



怎样确定变力冲量的方向？

当力为变力时，冲量的方向与力的方向不一定相同。若仅力的大小变化而方向不变，则两者一致；若力的大小、方向均变化或方向变化，冲量的方向可由动量定理确定。

考考你

1. $1 \text{ N} \cdot \text{s} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ，但冲量的单位能写成 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 吗？

2. 对不同参照系，同一物体速度 v 相同吗？ $p = mv$ 中， v 是对什么参照系的速度？

二、动量的变化，用符号 Δp 表示

1. 定义：物体末状态的动量 p' 减去初状态的动量 p 。

$$\Delta p = p' - p$$

2. 特点：过程量、矢量， $\Delta p, p', p$ 间遵循平行四边形定则。

3. 动量变化的三种形式：

(1) 仅速度变化 $\Delta p = m \cdot \Delta v$

(2) 仅质量变化 $\Delta p = \Delta m \cdot v$

(3) 速度和质量均变化， $\Delta p = p' - p$

同一直线上的矢量
运算应采取什么方法？



难点疑点突破

1. 求某恒力 F 在 t s 内的冲量 I 时，直接用 $I = Ft$ 计算，而不管其他力是否存在及作用时间多长。

2. 能熟练区分速度、动量、加速度、合外力、冲量、动量的变化、速度的变化七个矢量方向间关系：

不论物体沿直线还是沿曲线运动，速度与动量、加速度与合外力、速度的变化与动量的变化方向一定相同；如物受恒力沿直线运动，则加速度、合外力、冲量、速度的变化、动量的变化方向一定相同，速度、动量的方向可能与之相同，也可能与之相反。

3. 变力冲量的求解方法。

① 若力 F 方向不变，大小 $F = Kt + b$ (K, b 为常数)，要求 t s 内变力的冲量，则可用其平均值 $\bar{F} = \frac{F(0) + F(t)}{2}$ 代替变力。依 $I = \bar{F} \cdot t$ 计算。

② 用 $F-t$ 图像求解如图 8-1-1 所示， $F-t$ 图线 with 坐标轴所围面积在数值上即为该力在 t s 内的冲量的大小。

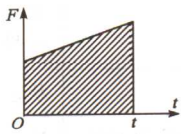


图 8-1-1

前面学过的 $v-t$ 、 $F-s$ 图中，图线与坐标轴所围面积大小的物理意义是什么？

4. 动量的变化的计算.

①沿直线运动的物体,其初、末动量在一条直线上,规定正方向后,可将矢量运算变为代数运算.

②沿曲线运动的物体,动量的改变量 $\Delta p = p' - p$ 是一个矢量式,应采用矢量运算法则(平行四边形定则或三角形定则).

因 $\Delta v = v' - v$ 故有 $m\Delta v = mv' - mv$ ——此式即 $\Delta p = p' - p$ 的另一种表示.故不在一条直线上时, $\Delta p = p' - p$ 的计算与前面学过的速度合成和分解的计算规律相同.如图 8-1-2 中.甲为末动量 p' 的分解,乙为其合成.

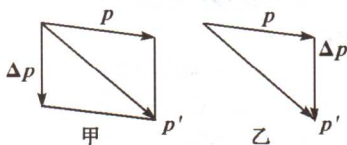


图 8-1-2

探究规律

同一直线上的矢量运算可选定一个正方向,将矢量运算变为代数运算.不在同一直线上的矢量运算,一定遵循平行四边形定则或三角形定则.

金钥匙

解题方法技巧

例 1 将质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体,以 $v_A = 30 \text{ m/s}$ 速度自 A 点竖直上抛,不计空气阻力. g 取 10 m/s^2 . 求物体返回 A 点过程中,重力的冲量和动量的变化?

解析 主要考查竖直上抛运动的规律. 及对冲量、动量的变化的计算.

由竖直上抛运动规律知:物体自 A 点抛出到回到 A 点所用时间 $t = \frac{2v_0}{g} =$

$$\frac{2 \times 30}{10} = 6 \text{ s}$$

且回到 A 点时速度 v'_A 大小仍为 30 m/s . 方向竖直向下.

取竖直向下为正方向.

$$I_G = mg \cdot t = 60 \text{ N} \cdot \text{s}$$

$$\text{初动量 } p = m \cdot (-v_A) = -30 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\text{末动量 } p' = mv'_A = 30 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\text{动量的变化 } \Delta p = p' - p = 60 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

解题规律

1. 计算同一直线上的动量的变化时,一定要先选取一个正方向.
2. 求某一矢量,不仅要计算其大小,而且要指明其方向.

Magic



魔法物理 同步新课堂 高二·上

答案 重力的冲量大小为 $60 \text{ N} \cdot \text{s}$, 方向竖直向下. 动量的变化大小为 $60 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 方向竖直向下.



变式训练 1 将质量为 m 的物体以速度 v_0 竖直向下抛出. 不计空气阻力.

运动 $t \text{ s}$, 求:

1. t 时刻物体的动量.
2. $t \text{ s}$ 重力作用于物体的冲量大小.
3. $t \text{ s}$ 物体动量的改变量.



点金水

思维拓展发散



例 2 在光滑水平面上有质量均为 4 kg 的 A 、 B 两物体, 分别受到 $F = 8 \text{ N}$ 的相同的水平恒力作用由静止出发, 若 A 物体运动 2 s , B 物体移动 2 m , 研究 AB 物体上述运动过程, 可以得到的正确结论是 ()

- A. 恒力 F 对 A 的冲量比对 B 的冲量小
- B. 恒力 F 对 A 做的功比对 B 做的功多
- C. A 物体的位移比 B 物体的位移小
- D. A 物体的末速度比 B 物体的末速度小

解析 主要考查: 牛顿运动定律、运动规律的应用, 及对功和冲量的概念的理解.

由牛顿第二定律 $F = ma$, 知 AB 物体的加速度均为 $a = 2 \text{ m/s}^2$

则 A 物体 2 s 内位移 $s_A = \frac{1}{2}at^2 = 4 \text{ m}$

2 s 末速度 $v_A = at = 4 \text{ m/s}$

B 物体移动 2 m 所需时间由 $s_B = \frac{1}{2}at_B^2$ 得 $t_B = \sqrt{\frac{2s_B}{a}} = \sqrt{2} \text{ s}$

B 物体的末速度 $v_B = at_B = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$

因 A 物体在力 F 作用下运动时间 $t_A > t_B$, 故 A 错. 由 $W = F \cdot s$ 知,

因 $s_A > s_B$, 故 $W_A > W_B$. 则 B 正确. 由上知, C 、 D 均错.

思维互动



: 比较两过程中, 功的大小. 除用功的定义 $W = Fs$ 外, 还可用什么方法判断?



: 用动能定理. 因物体初速度为零, 故恒力功的大小与物体末速度的平方成正比.



Magic



第八章 动量

答案 B



变式训练 2 将某物体以一定的初速度竖直向上抛出,从抛出到落回原抛出点的整个过程中,若不计空气阻力,则图 8-1-3 所示的四个图线中正确的是(以抛出点所在平面为零势能面) ()

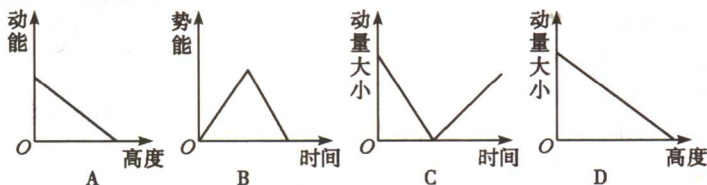


图 8-1-3



例 3 用电钻给建筑物钻孔时,钻头所受的阻力与深度成正比,若钻头匀速钻进时第 1 s 内阻力的冲量为 $50 \text{ N} \cdot \text{s}$,求 5 s 内阻力的冲量大小.

解析

主要考查变力冲量的求解方法.

设钻头钻进墙壁的深度为 x ,则钻头受到的阻力 $f=kx$, k 为比例系数,又因钻头是匀速钻进的,即 $x=v \cdot t$,所以 $f=kv t$,即阻力与时间成正比.其 $f-t$ 图线如图 8-1-4 所示.因图线所围面积在数值上即为该段时间内冲量的大小,故

$$I = \frac{f}{2} \cdot t = \frac{1}{2} k v t^2.$$

$$\text{则 } I_5 / I_1 = 5^2 / 1^2 \quad \text{而 } I_1 = 50 \text{ N} \cdot \text{s}$$

$$\text{故 } I_5 = 25 \times 50 = 1250 \text{ N} \cdot \text{s}$$

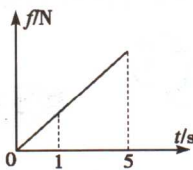


图 8-1-4

思维互动



:该阻力有何特点?



:方向不变,大小与时间成正比.



:求该阻力的冲量有哪些方法?



:可用平均值替代变化的阻力,由 $I = \bar{f} \cdot t$ 求解.也可画出 $f-t$ 图像,则图线与坐标轴所围面积在数值上即为该力冲量的大小.



:若 $F=kx$ 即力 F 与物体位移成正比,则力 F 一定与时间成正比吗?



:不一定.只有物体匀速运动时才成立,故当 $F=kx$ 时,能否用力的平均值来代替变力求冲量,还需进一步分析.



答案 $1250 \text{ N} \cdot \text{s}$



变式训练 3 质量为 m 的物体静止在沿东西方

向设置的光滑水平轨道上,现作用物体一变力 F ,其 $F-t$ 图像如图 8-1-5 所示,规定力水平向东为正,在 $0 \sim 5 \text{ s}$ 时间内,下列说法中正确的是 ()

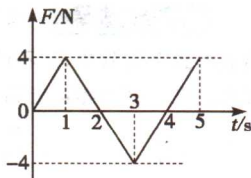


图 8-1-5

- A. 物体一定做往返运动
- B. 物体始终向东运动
- C. 5 s 内物体所受力 F 的冲量大小为 $2 \text{ N} \cdot \text{s}$
- D. 力 F 始终对物体做正功

学会思考



当力 F 为变力时,要学会用 $F-t$ 图像求变力的冲量.



试

潜能挑战测试

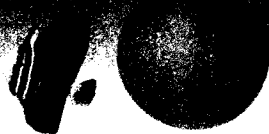
基础知识

- 质量为 $m \text{ kg}$ 的物体,静止在倾角为 θ 的斜面上 $t \text{ s}$,下列说法正确的是 ()
 - A. 重力对物体的冲量为 $mg \sin \theta \cdot t \text{ N} \cdot \text{s}$
 - B. 摩擦力对物体的冲量无法计算
 - C. 支持力对物体的冲量为 $mg \cos \theta \cdot t \text{ N} \cdot \text{s}$
 - D. 合外力对物体的冲量为零
- 下列说法中正确的是 ()
 - A. 物体的动量改变,一定是速度大小发生变化
 - B. 物体的运动速度改变,其动量一定改变
 - C. 物体的动量不断变化时,加速度一定不为零
 - D. 物体在任一时刻动量方向,一定是该时刻的速度方向
- 一个质量为 m 的物体,正以速率 v 沿圆轨道做匀速圆周运动,则下列说法中正确的是 ()
 - A. 物体的动能保持不变
 - B. 物体的动量保持不变
 - C. 物体在间隔半个周期的过程中,动量的变化大小为 $2mv$
 - D. 只有间隔运动周期的整数倍的两个时刻,物体的动量才相等



Magic

第八章 动量



思维拓展

4. 一质量是 2 kg 的物体, 用一个 8 N 的水平拉力拉它向右做加速度为 3 m/s^2 的匀加速直线运动, 则在 10 s 内拉力的冲量大小为 _____, 方向 _____; 摩擦力的冲量大小 _____, 方向 _____; 物体的动量变化为 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$.
5. 如图 8-1-6 所示, 质量 m 为 4 kg 的小球, 以 3 m/s 的速率绕圆心 O 做匀速圆周运动, AC 为直径的两端点, 半径 $OA \perp OB$, 则小球从 A 转到 B 过程中动量的变化是多少? 从 A 转到 C 的过程中动量变化又是多少?
6. 质量 $m=2\text{ kg}$ 的物体, 以 $v_0=20\text{ m/s}$ 的速度竖直上抛, 当物体在抛出点上方 $h=15\text{ m}$ 处时, 其动量多大? 方向如何? 此过程中动量的变化多大? 忽略空气阻力. (g 取 10 m/s^2)
7. 做平抛运动的物体, 在相等时间内动量的变化相等吗? 试证明你的结论.

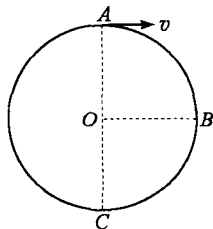


图 8-1-6

应用创新

8. 下列实际运动中, 物体动量保持不变的是 ()
- A. 在平直公路上匀速前进的汽车
B. 汽车以大小不变的速率在水平弯道上转弯
C. 匀速直线运动的洒水车正在路上洒水
D. 重力可忽略的水平飞来的球撞到竖直墙面后又沿原路返回
9. 质量相等的两颗人造地球卫星, 都围绕地球做圆轨道运动, 甲的轨道半径比乙的大, 下列说法中正确的是 ()
- A. 两颗卫星都在做匀速圆周运动, 它们各自的动量始终保持不变
B. 两颗卫星所受地球引力的冲量, 方向都指向地球球心
C. 甲、乙卫星分别在各自轨道上运动一周, 各自的动量的变化均为零
D. 两颗卫星的动量都在不断变化, 但它们各自的动量大小不变, 且甲卫星动量的大小比乙卫星动量大小要大
10. 质量为 $m\text{ kg}$ 的小球, 从离地面高为 $H\text{ m}$ 处自由下落, 与地面碰撞后, 反弹高度为 $h\text{ m}$, 试计算该过程中小球动量的变化.
11. 质量为 m 的卫星绕地球做匀速圆周运动, 某时刻卫星上质量为 m_0 的天线折断脱落, 则在此后的运动过程中天线动量的大小发生变化吗?



查答案——名师助你成长

变式训练 1: ① $m(v_0 + gt)$, 方向竖直向下 ② $mg \cdot t$ ③ $mg \cdot t$ 方向竖直向下

Magic

魔法物理 同步新课堂 高二·上

点拨:选定正方向.

变式训练 2:AC 点拨:注意横纵坐标的物理意义,并寻找其表达式,物体动能 E_k 与物体初动能 E_{k_0} 及物体离抛出点高度 h 的关系式为 $E_k = E_{k_0} - mgh$, 上升阶段的重力势能, $E_p = mg(v_0 t - \frac{1}{2}gt^2) = mgv_0 t - \frac{1}{2}mg^2 t^2$, 与 t 不是正比关系 B 选项错,

上升阶段动量大小, $p_{\uparrow} = m(v_0 - gt)$, 下降阶段动量大小 $p_{\downarrow} = mg(t - \frac{v_0}{g})$, 由机械能

守恒知 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$ 故 $p-h$ 的表达式为 $p = mv =$

$m\sqrt{v_0^2 - 2gh}$, 即动量大小与 h 不成正比, D 选项错.

变式训练 3:BC 点拨:认真分析物体的运动情况, 注意图线与坐标轴所围面积的代数和数值上等于冲量的大小.

1. CD 点拨:由冲量的定义, 某段时间内, 力不为零, 其冲量必不为零; 合力为零, 则合力冲量为零. 重力、摩擦力冲量分别为 $mgt, mg\sin\theta \cdot t$.

2. BCD 点拨:动量的方向即速度的方向, 知道动量变化的三种形式.

3. ACD 点拨:动能为标量, 矢量相等含义是大小相等、方向相同.

4. $80 \text{ N} \cdot \text{s}$ 水平向右 $20 \text{ N} \cdot \text{s}$ 水平向左 60 点拨:由牛顿第二定律求摩擦力.

5. $12\sqrt{2} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ $24 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 点拨: $A \rightarrow B$, 求动量的变化时用矢量三角形定则.

6. $20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 方向竖直向上或竖直向下 $20 \text{ N} \cdot \text{s}$ 或 $60 \text{ N} \cdot \text{s}$ 点拨:由 $15 = 20t - \frac{1}{2}gt^2$ 得 $t_1 = 1 \text{ s}$ 或 $t_2 = 3 \text{ s}$, 分别为物体上升或下降过程经过该点所用时间.

7. 相等 点拨:用矢量的三角形定则和速度的合成和分解证明.

8. A 点拨: $p = mv$ 为矢量, 洒水车速度不变, 但质量在减少.

9. C 点拨:地球引力方向时刻变化, 故其冲量方向不指向圆心. 由万有引力充当向心力知轨道半径大的卫星线速度小.

10. $\Delta p = m(\sqrt{2gH} + \sqrt{2gh})$ 方向竖直向上 点拨:选定正方向后, 求出物体与地碰撞前后速度.

11. 天线的动量大小不变 点拨:由 $\frac{GMm}{R^2} = m\frac{v^2}{R}$ 知, 天线脱离卫星时具有与卫星相等的速度, 其万有引力恰充当向心力, 故仍在原轨道上做匀速圆周运动.