

国家级骨干教师通解

中学教材

创新

红本



讲解

主 编 洪鸣远

高二物理 (上)

吉林人民出版社

总策划：龍門書局



中学教材

创新

红本



讲解

高二物理 (上)

本册编者：赵永红

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

严查盗版,奖励举报 (010)68001964

举报(订货)热线: (010)68001963

中学教材创新讲解·高二物理(上)

责任编辑 关铁宁

封面设计 孙明晓

责任校对 陈洁美

版式设计 洪 铭

出 版 者 吉林人民出版社(中国·长春人民大街 4646 号 邮编:130021)

网 址 www.jlpph.com

发 行 者 各地新华书店

制 版 北京佳佳图文制作中心

印 刷 者 河北衡水蓝天印刷有限责任公司

开 本 880×1230 1/32

印 张 11.5

字 数 383 千字

版 次 2004 年 5 月第 2 版第 1 次印刷

印 数 00001 - 30100

标准书号 ISBN 7 - 206 - 04232 - 5/G·1343

定 价 13.90 元

如图书有印装质量问题,请与承印工厂调换。

再版前言

《中学教材创新讲解》又重新修订、出版了。

感谢全国各地广大师生一年来对本丛书的关注和厚爱。大量的读者来信使我们充满信心,许多极富创意的良言善策也是我们改进、提高本书的有效捷径。2004年《中学教材创新讲解》在秉承讲深、讲细,以全面解读教材的基础上,加入了适量的分层递进式配套练习题,便于学生边学边练,随时巩固。修订后的丛书具有以下特点:

同步 以课(节)为单位编写,严格依照课本的章节顺序,逐字、逐句、逐图、逐表、逐题地全面透视和深度解析教材。着力体现对教材的辅导与教师的授课进度同步、与学生的学习节奏同步、与中学测验考试同步,充分体现了对学生全程学习的关爱、帮助与精心呵护。

全面 通过对教材面的聚焦、点的展开,全面实现教材知识间的左右贯通,前后纵横,既高屋建瓴,又细致入微。其重点是对教材线索脉络的梳理,对知识概念的阐释与运用,对知识间内涵本质的挖掘与联系,对各学科、各知识点学习方法的培养和引导。确保学生能关注的各知识点无遗漏。

创新 以人为本,以学为本,以学生的发展为本;充分体现新一轮中、高考改革精神,注重学生学科综合能力的培养与提高。依据新教材、提供新材料、开启新视野、引发新思路,激活学生的灵感,开发学生的潜能。思路新、栏目新、材料新。

权威 丛书各科均由国家级、省级骨干教师领衔主笔,强强联合,精英聚会。名师对教材内在精神

领会深,重点、难点摸得准,讲解有奇招、指导针对性强。他们的讲解直指学生学习的疑问点、易忘点、错解点,颇有独到之处,令教师、学生心领神会、心到神知。

本丛书在修订过程中,得到全国各地诸多教研室、学校及广大师生的帮助,在此一并致谢。尽管我们从策划到编写极尽努力,但书中可能仍有一些不足之处,望广大读者继续批评指正。

主编:洪鸣远

欢迎加入“捷进”助学俱乐部

“捷进”助学俱乐部成立于2002年,是目前中国最大的、专为中小學生服务的助学俱乐部之一,俱乐部会员遍布全国各地。“捷进”助学俱乐部始终以“为中小学提供星级助学服务”为宗旨,以“捷进教育网”为平台,努力为广大会员提供最新的教育考试资讯、最需要的学习资料、最优秀的学习方法。希望通过我们的努力,能够为同学们觅得书山捷径,能够成为同学们的学海航灯。

一、网下会员入会方法

只需购买《捷进书系邮购目录》所列图书任意3册以上,并将下页“读者建议有奖征集”活动内容填妥收齐至少3份后,按邮购汇款地址寄至我处,即可成为“捷进”助学俱乐部会员。(为保证俱乐部正常运转,请在信中附加5元邮资,以便我俱乐部能够按时为会员邮寄会刊和各种学习资料。)

二、网下会员待遇

- 1、所有会员资料将被存入俱乐部数据库,从入会之日起享受3年的会员资格。
- 2、所有会员都会得到一张专属会员卡,会员享受会员待遇时,必须出示会员卡。
- 3、在第一时间,免费获得中、高考等方面教育考试资讯,以便能够适时调整学习方向。
- 3、不定期向会员邮寄会刊——《捷进助学报》
- 4、在第一时间,免费获得北京市海淀区、西城、东城等区的优秀模拟试题。
- 5、会员在入会期间,再次购买“捷进”书系图书,可享受8折免邮挂费的优惠。
- 6、会员将有机会享受“捷进奖学金”。凡“捷进”助学俱乐部会员考上北京大学、清华大学及北京市重点院校,持使用过的图书或购书发票、入学录取通知书、学生证,到我俱乐部办公所在地,即可领取“捷进奖学金”。考上北京大学和清华大学的同学可获得300元的奖学金,并可同时获得价值1000元的“美丽北京二日游”,考上北京重点院校,来京处报到的前200名同学可获得价值200元的“美丽北京一日游”。

三、网上会员注册方式及会员待遇

为庆祝“捷进教育网”正式开通,从即日起,将开展为期6个月的“超值助学大行动”。登陆“捷进教育网”,可免费注册成为“捷进”助学俱乐部网上会员。网上会员将享有按会员价优惠邮购《捷进邮购目录》所有图书,免费试题下载、定期免费获得会员会刊,享受“捷进奖学金”等超值会员服务。 详情登陆:<http://www.jiejn.cn>

四、邮购事项须知

读者可按《捷进书系邮购目录》选择图书,算清购书价格并加上10%邮挂费,到附近邮局汇款(同学们在加入俱乐部之前,所有图书邮购价格以实际定价为准)。填写汇款单时,请务必字迹工整,并在汇款人地址处留下完整的通讯方式,以免我们在邮寄图书时出现差错,耽误同学们收书。

“捷进”助学俱乐部承诺:收到汇款后,会在24小时内所购图书全部发出。

1、邮局汇款地址:(100044)北京市西城区车公庄大街甲4号物华大厦A座2202室 财务部(收)

2、一定要在汇单附言栏内注明所购书简称、科目及数量(如您要购《中学教材创新讲解》高一英语4本,可注为《创新讲解》高一英×4),依此类推;如果书多,请另外附挂号信说明。填写汇款时,一定字迹工整、地址详细、并注明邮编。

3、邮购咨询热线:010-68001963(日间) 13366878422

电子邮箱:jiejn@vip.sina.com

为鼓励更多读者提出建议,本次活动共设三个奖项:一等奖 800 名,免费赠送就读年级下册教辅图书一套(所赠图书为《捷进书系邮购目录》所列图书);二等奖 1500 名,免费赠送“捷进书系”精美记事本一个;三等奖 2500 名,免费赠送“捷进书系”精美礼品一份。您也可直接登陆 www.jiejn.cn 参加本次活动。建议读者在使用本书一段时间后再进行参加本次活动,以使您的建议更加完善。

活动截止日期 2004 年 10 月 30 日,获奖名单将于 2004 年 11 月 30 日在“捷进教育网”公布。

姓 名		电 话		年 级		任课教师	
所在学校				所购书名		科 目	
通讯地址				邮 编		E - mail	

1、您购买本书的理由:☐老师推荐 ☐同学推荐 ☐家长购买 ☐学校购买
☐内容很好 ☐价格便宜 ☐看广告 ☐其他_____

2、本书的封面设计: ☐很好 ☐好 ☐一般 ☐差 ☐很差

3、本书的内文版式: ☐很好 ☐好 ☐一般 ☐差 ☐很差

4、本书的内容: ☐创新 ☐实用 ☐一般 ☐太难 ☐其他

5、本书与课堂学习: ☐同步 ☐基本同步 ☐不同步

6、您最喜欢的辅导书是:☐侧重知识分析 ☐侧重方法指导 ☐侧重新题训练
☐答案十分详细 ☐面面俱到、应有尽有
☐考试的内容有,不考试的内容没有
☐其他_____

7、您使用本丛书的各科中,您认为编的最好的是哪一科:_____最差的是:_____

8、您认为最好的栏目是:①_____ ②_____

简谈理由:_____

9、您认为最差的栏目是:①_____ ②_____

简谈理由:_____

10、本书需要增加的内容是:①_____ ②_____

11、本书应该删去的内容是:①_____ ②_____

12、本书出现错误的地方是:_____

13、在你用过的教辅书中,你认为哪些书对你最有帮助(请指出书名、出版社)? 并简谈其优点。

14、想对我们提的其他建议:

请将此建议书认真填好后,撕下寄至:北京市西城区车公庄大街甲 4 号物华大厦 A 座 2202 室捷进助学俱乐部(收)邮编:100044。

咨询电话:010-68001963 E-mail: jiejn@vip.sina.com

一、王后雄高考全系列

书 名			估价	书 名			估价
王后雄 高考全案	语文、数学、英语		18.80	王后雄 考大预测 高	语文、数学、英语		15.80
	物理、化学、政治		18.80		物理、化学、政治		15.80
	历史、地理、生物		18.80		历史、地理、生物		15.80
王后雄 高考练案	语文、数学、英语		15.80	王后雄 考38套卷 高	语文、数学、英语		12.80
	物理、化学、政治		15.80		物理、化学、文科综合		10.80
	历史、地理、生物		15.80		历史、地理、生物、理综		10.80

二、王后雄中考全系列

书 名		每册估价
王后雄中考全案	语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史	16.80
王后雄中考练案	语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史	12.80

三、《A⁺优化作业本》(简称:作业本)

书 名			估价	书 名			估价
小学	语文(一)		4.80	初 三	语文(上)		7.80
	数学(一)		4.80		代数(上)		7.80
	语文(三)		4.80		几何(上)		7.80
	数学(三)		4.80		英语(上)		5.50
	语文(五)		4.80		物理(上)		6.50
	数学(五)		4.80		化学(上)		6.80
	语文(七)		4.80	高 一	历史(上)		4.80
	数学(七)		4.80		语文(上)		7.80
	语文(九)		4.80		数学(上)		7.00
	数学(九)		4.80		英语(上)		5.80
	语文(十一)		4.80		物理(上)		5.80
	数学(十一)		4.80		化学(上)		5.80
初一	语文(上)		6.50		政治(上)		5.00
	代数(上)		5.80		历史(上)		6.00
	英语(上)		6.80		地理(上)		6.00
	历史(上)		4.80	高 二	语文(上)		7.80
	地理(上)		5.80		数学(上)		7.80
	生物(上)		5.80		英语(上)		7.80
初二	语文(上)		7.80		物理(上)		7.80
	代数(上)		6.50		化学(上)		5.80
	几何(上)		7.80		政治(上)		5.80
	英语(上)		7.80		历史(上)		5.00
	物理(上)		6.80		地理(全)		5.00
	历史(上)		5.80		生物(上)		7.50
	地理(上)		5.50				
	生物(上)		5.80				

四、《黄冈名师点拨》(简称:名师点拨)

书 名		每册估价
初一(上)	语文、数学、英语	11.80
初二(上)	语文、数学、英语、物理	11.80
初三(全)	语文、代数、几何、英语、物理、化学	14.80
高一(上)	语文、数学、英语	10.80
高二(上)	语文、数学、英语、物理、化学、政治(全)、历史(全)	10.80
中考总复习	语文、数学、英语、物理、化学、政治	13.80
新课标七年级(上)	语文(人教版)、语文(苏教版)、语文(语文版)、数学(北师大版)、数学(华东师大版)、英语(人教版)	11.80
新课标八年级(上)	语文(人教版)、语文(苏教版)、语文(语文版)、数学(北师大版)、数学(华东师大版)、数学(人教版)、物理(人教版)、物理(沪科版)、英语(人教版)	11.80

五、《黄冈精典讲练》(简称:精典讲练)

书 名		每册估价
初一(上)	语文、数学、英语、政治	14.80
初二(上)	语文、数学、英语、物理、政治	14.80
初三(上)	语文、代数(全)、几何(全)、英语、物理、化学、政治(全)	15.80
高一(上)	语文、数学、英语	13.80
高二(上)	语文、数学、英语、物理、化学、政治(全)、历史(全)	13.80
中考总复习	语文、数学、英语、物理、化学、政治	15.80
新课标七年级(上)	语文(人教版)、语文(苏教版)、语文(语文版)、数学(北师大版)、数学(华东师大版)、英语(人教版)	11.80
新课标八年级(上)	语文(人教版)、语文(苏教版)、语文(语文版)、数学(北师大版)、数学(华东师大版)、物理(人教版)、物理(沪科版)、英语(人教版)	11.80

六、《中学教材创新讲解》(简称:创新讲解)

书 名		每册估价
初一(上)	语文、数学、英语	12.80
初二(上)	语文、数学、英语、物理	12.80
初三(全)	语文、代数、几何、英语、物理、化学	12.80
高一(上)	语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史、地理	12.80
高二(上)	语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史、地理(全)、生物	12.80
高三(全)	语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史、地理、生物	13.80
新课标七年级(上)	语文(人教版)、语文(苏教版)、语文(语文版)、数学(北师大版)、数学(华东师大版)、英语(人教版)	11.80
新课标八年级(上)	语文(人教版)、语文(苏教版)、语文(语文版)、数学(北师大版)、数学(华东师大版)、数学(人教版)、物理(人教版)、物理(沪科版)、英语(人教版)	11.80

以上目录中凡标“估价”的图书实际价格以出版价格为准,实际价格请登陆“捷进教育网”<http://www.jiejn.cn> 查询。 咨询电话:010-68001963



mu lu

第八章 动量	(1)
一、冲量和动量	(1)
二、动量定理	(8)
三、动量守恒定律	(19)
四、动量守恒定律的应用	(31)
五、反冲运动 火箭	(43)
本章专题精讲	(52)
本章检测	(57)
第九章 机械振动	(61)
一、简谐振动	(61)
二、振幅、周期和频率	(70)
三、简谐运动的图像	(79)
四、单摆	(90)
* 五、相位(略)	(99)
六、简谐运动的能量 阻尼振动	(99)
七、受迫振动 共振	(107)
本章专题精讲	(116)
本章检测	(122)
第十章 机械波	(129)
一、波的形成和传播	(129)
二、波的图像	(138)
三、波长、频率和波速	(148)
四、波的衍射	(162)
五、波的干涉	(167)
* 六、驻波	(175)
七、多普勒效应	(177)

八、次声波和超声波	(177)
本章专题精讲	(186)
本章检测	(191)
第十一章 分子热运动 能量守恒	(196)
一、物体是由大量分子组成的	(196)
二、分子的热运动	(202)
三、分子间的相互作用力	(207)
四、物体的内能 热量	(213)
五、热力学第一定律 能量守恒定律	(222)
六、热力学第二定律	(230)
本章专题精讲	(237)
本章检测	(242)
第十二章 固体、液体和气体	(246)
八、气体的压强	(246)
九、气体的压强、体积、温度间的关系	(252)
期中检测	(259)
十三章 电场	(264)
一、电荷 库仑定律	(264)
二、电场 电场强度	(273)
三、电场线	(273)
四、静电屏蔽	(286)
五、电势差 电势	(292)
六、等势面	(304)
七、电势差与电场强度的关系	(313)
八、电容器的电容	(320)
九、带电粒子在匀强电场中的运动	(329)
本章专题精讲	(342)
本章检测	(347)
期末检测	(352)

第八章 动量

一、冲量和动量

教材全解

知识点1 冲量 > 重点

力 F 和力的作用时间 t 的乘积 Ft 叫做力的冲量,用 I 表示.

1. 冲量的表达式 $I = Ft$.

2. 冲量是矢量,方向由力的方向决定.

如果力的方向在作用时间内不变,冲量的方向也不变.

3. 冲量是反映力对时间积累效果的物理量.

4. 在国际单位制中,冲量单位是牛·秒,符号 $N \cdot s$.

提醒 理解冲量时注意:

(1)必须同时考虑力及力的作用时间才能科学地表述力改变运动的过程.

(2)定义式 $I = F \cdot t$ 中, F 是单个力时, I 是单个力的冲量, F 是合力时, I 是合力的冲量,只要有力及这个力作用的时间就有这个力的冲量.

(3)冲量是矢量,冲量的计算服从平行四边形定则.

知识点2 动量 > 重点

运动物体质量 m 和速度 v 的乘积 mv 叫做动量,用 p 表示.

1. 动量的表达式: $p = mv$.

2. 动量也是矢量,方向与速度方向相同,服从矢量运算法则(平行四边形定则).若动量在同一直线上,在选定一个正方向后,就可以用正、负号表示方向,从而简化成代数运算.

3. 动量是描述运动物体的状态量.

4. 在国际单位制中,动量单位是千克·米每秒,符号 $kg \cdot m/s$.

提醒 理解动量时注意:

(1)必须同时考虑质量和速度(即用动量 mv)才能科学地表达机械运动的效果;

(2)动量的瞬时性,由于动量是描述物体运动状态的量,所以通常所说的动量是指物体在某一时刻的动量,计算物体的动量时应取这一时刻的即时速度.

(3)动量的矢量性,动量的方向与物体的即时速度方向相同,有关动量的运算使用平行四边形法则,如果物体在一条直线上运动,则选定一个正方向后,动量的矢量运

算就可以转化为代数运算了。

(4) 动量的相对性, 指物体的动量与参照物的选择有关, 选不同的参照物时, 同一物体的动量可能不同, 通常在不说明参照物的情况下, 物体的动量是指物体相对地面的动量。

知识点3 物体动量的变化 Δp 重点

设初态动量为 p_1 , 末态动量为 p_2 , 动量的变化为 $\Delta p: \Delta p = p_2 - p_1$

1. 对于初、末态的动量在同一直线上的运动, 先选定某一方向为正方向, p_1 、 p_2 若与正方向相同取正值, 反之取负值, $\Delta p = p_2 - p_1$, 若求得 $\Delta p > 0$ 表示 Δp 方向与正方向相同, 若求得 $\Delta p < 0$ 表示 Δp 方向与正方向相反。

2. 若初、末态的动量互成一定角度(物体作曲线运动), 应根据平行四边形定则计算 Δp 的大小及方向。

例如: 如图 8-1-1(a) 所示, 做匀速圆周运动的质点, 经过一段时间从 A 点运动到 B 点质点的动量变化 Δp 大小方向如何?

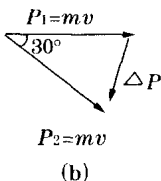
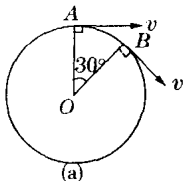


图 8-1-1

【解析】质点在初态 A 点的动量 $p_1 = mv$,

在末态 B 点的动量 $p_2 = mv$, 动量变化 Δp 大小为:

$$\Delta p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 - 2p_1 p_2 \cos 30^\circ} = \sqrt{(mv)^2 + (mv)^2 - 2mv \cdot mv \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{2 - \sqrt{3}} mv$$

Δp 的方向如图 8-1-1(b) 所示。

3. 物体从静止开始运动, 到最后停下, 动量变化 $\Delta p = 0$

解题能力培养

基础篇

1. 冲量

【例1】下列各种说法中正确的是

()

- A. 有冲量必有加速度
- B. 冲量大加速度一定大
- C. 冲量的方向与加速度的方向不一定相同
- D. 冲量大小变化, 加速度大小一定变化

【解析】有力作用在物体上即有冲量, 但物体可能不改变运动状态, 冲量大, 力不一定大, 可能作用时间长, 故 A、B 错误; 每个力的冲量沿该力的方向, 加速度方向沿合力的方向, C 正确, 冲量大小变化, 可以力不变而时间变, D 错误, 故选 C。

2. 动量

【例2】下列关于动量的说法正确的是

()

- A. 质量大的物体动量一定大

- B. 质量和速率都相同的物体动量一定相同
 C. 一个物体的速率改变, 它的动量一定改变
 D. 一个物体的运动状态变化, 它的动量一定改变

[解析] 根据动量的定义, 它是质量和速度的乘积, 因此它由质量和速度共同决定故 A 错; 又因为动量是矢量, 它的方向与速度的方向相同, 而质量和速率都相同的物体, 其动量大小一定相同, 但方向不一定相同, 故 B 错; 一个物体的速率改变, 则它的动量大小就一定改变, 故 C 对; 物体的运动状态变化, 则它的速度就一定发生了变化, 它的动量也就发生了变化, 故 D 对. 正确选项为 C、D.

[点拨] (1) 动量的大小由物体的质量和速度两个物理量共同决定, 不能根据其中一个物理量的大小来判断动量的大小, 也不能根据动量的大小来判断其中一个物理量的大小.

(2) 动量是矢量, 在判断一个物体的动量是否发生了变化或比较两个物体的动量是否相同时, 不仅要比较动量大小, 还要看它的方向.

3. 动量的变化量 ➤ 难点

例 3 一个物体的质量是 2 千克, 此物体竖直落下, 以 10 米/秒的速度碰到水泥地面上, 随后又以 8 米/秒的速度被反弹起, 若取竖直向上为正方向, 则小球与地面相碰前的动量是_____, 相碰后的动量是_____, 小球的动量增量是_____.

[解析] 取竖直向上为正方向, 小球相碰前是竖直向下的, 动量 $p_1 = -mv_1 = -2 \times 10 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 碰后速度是竖直向上的, 动量 $p_2 = mv_2 = 2 \times 8 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 16 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 动量增量 $\Delta p = p_2 - p_1 = [16 - (-20)] \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 36 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

[点拨] 动量是矢量, 因而它的运算要遵循矢量运算法则.

综合创新与应用 // 提高篇

【综合思维培养】

要区分有关冲量概念与功概念的不同, 有力一定有冲量, 但有力不一定有功. 动量的意义与速度相似. 要正确理解动量、动量增量的意义. 本节用到的平行四边形法则是有关矢量运算的加深.

例 4 一个质量是 2kg 的物体, 用一个 10N 的水平拉力拉它向右做匀速直线运动, 那么在 4s 内拉力对物体的冲量大小应为_____, 方向_____. 摩擦力的冲量大小为_____ 方向_____, 物体的动量变化为_____.

[解析] 以向右为正方向, 拉力的冲量 $I_1 = F \cdot t = 10 \times 4 \text{ N} \cdot \text{s} = 40 \text{ N} \cdot \text{s}$. 方向向右. 摩擦力的冲量 $I_2 = f \cdot t$, 因为物体匀速运动, $F = f$, $I_2 = -F \cdot t = -40 \text{ N} \cdot \text{s}$. 大小为 $40 \text{ N} \cdot \text{s}$. 方向向左. 因为匀速运动, 动量不变, 动量变化为 0.

[点拨] 注意动量、冲量、动量变化都是矢量.

例5 如图8-1-2所示,平面上有两个质量相等的物体P和Q,P以速率 v 做匀速圆周运动,Q在AB直线上向右以速度 v 匀速运动,则P运动到圆周上的哪些地方才能使得P、Q两物体的动量相同 ()

- A. 在B点 B. 在C点 C. 在A点 D. 在D点

【解析】 当P运动到D点时,P、Q两物体速度方向相同,由 $p = mv$ 知两物体的动量相同.选D.

【创新应用思维培养】

近几年的试题中着重加强对基本规律的理解,而又不单独考查单个知识点,这样试题包含知识点前后牵连,不断翻新,能力要求越来越高,要求同学们深刻掌握概念实质.

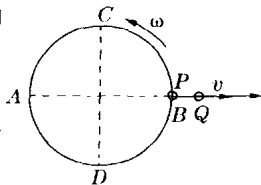


图8-1-2

例6 有一质量 $m = 2\text{kg}$ 的物体,从倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面顶端滑至底端历时2s.设物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$,求物体所受的各个力在这段时间内的冲量.(取 $g = 10\text{m/s}^2$)

【解析】 物体受到三个力作用,它们分别为重力 mg ,支持力 $N = mg\cos\theta$,滑动摩擦力 $f = \mu mg\cos\theta$,它们的冲量分别为:

重力的冲量,方向竖直向下,大小为: $I_1 = mgt = 2 \times 10 \times 2\text{N} \cdot \text{s} = 40\text{N} \cdot \text{s}$

支持力的冲量,方向垂直于斜面向上,大小为:

$$I_2 = N \cdot t = mg\cos\theta \cdot t = 2 \times 10 \times 0.8 \times 2\text{N} \cdot \text{s} = 32\text{N} \cdot \text{s}$$

摩擦力的冲量,方向沿斜面向上,大小为:

$$I_3 = f \cdot t = \mu mg\cos\theta \cdot t = 0.2 \times 2 \times 10 \times 0.8 \times 2\text{N} \cdot \text{s} = 6.4\text{N} \cdot \text{s}$$

【点拨】 求各力的冲量根据定义即可求出,如果求合力的冲量,可求各力冲量的矢量和,也可先求合力再计算冲量.

例7 一质量为 2kg 的质点从静止开始沿某一方向做匀加速直线运动,它的动量 p 随位移 s 变化的关系式为 $p = 8\sqrt{s}\text{kg} \cdot \text{m/s}$,则此质点 ()

- A. 加速度为 4m/s^2
B. 加速度为 8m/s^2
C. 在相同的时间内,动量的增量不一定相等
D. 在相同的时间内,动量的增量一定相等

【解析】 由 $p = mv = 8\sqrt{s}$,可得 $v = 4\sqrt{s}$,又由 $v^2 = 2as$,得 $a = 8\text{m/s}^2$,A错误,B正确.又因为 $\Delta p = p' - p = m(v_0 + at) - mv_0 = mat$,而动量的变化与时间成正比,所以在匀加速直线运动中的相同时间内 a 、 t 相同,则 Δp 一定相同,C错误,D正确.

【答案】 B、D

【点拨】 分析出物体的运动规律是解答的关键.

考点链接 // 高考篇

近几年高考中着重考查基本概念和基本规律,多以选择题和填空题形式考查,出题概率很高,考查类型新颖.如1998年上海、全国等,分值大都在6分左右.

例 5 在光滑水平面上有质量均为 2kg 的 a 、 b 两质点, a 质点在水平恒力 $F_a = 4\text{N}$ 作用下由静止出发运动 4s , b 质点在水平恒力 $F_b = 4\text{N}$ 作用下由静止出发移动 4m , 比较这两质点所经历的过程,可以得到的正确结论是 ()

- A. a 质点的位移比 b 质点的位移大
- B. a 质点的末速度比 b 质点的末速度小
- C. F_a 做的功比 F_b 做的功多
- D. F_a 的冲量比 F_b 的冲量小

[解析] 两物体的加速度 $a = \frac{F}{m} = 2\text{m/s}^2$, a 物体的位移 $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 = 16(\text{m}) > s_b = 4(\text{m})$, A 对. 4s 末 a 的速度 $v_a = at = 2 \times 4 = 8(\text{m/s})$, b 物体运动 4m 的速度为 v_b , $v_b = \sqrt{2as_b} = \sqrt{2 \times 2 \times 4} = 4(\text{m/s})$, $v_a > v_b$, B 错, $W_a = Fs_a = 4 \times 8 = 32(\text{J})$, $W_b = Fs_b = 4 \times 4 = 16(\text{J})$, C 对. $I_a = Ft_a = 4 \times 4 = 16(\text{N} \cdot \text{s})$, 对 b 物体: $t_b = \sqrt{\frac{2s_b}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 4}{2}} = 2(\text{s})$, 所以 $I_b = 4 \times 2 = 8(\text{N} \cdot \text{s}) < I_a$, 所以 D 错.

[答案] A、C

[点拨] 此题涉及范围较广,是力学中的重点内容,需逐项分析推敲.



实 力 检 测

1. 在地面上以竖直向上的初速度 v_0 , 抛出一个质量为 m 的物体, 物体从抛出到落地过程中动量的变化大小_____, 方向_____, 物体在全部运动过程中受到的冲量大小为_____, 方向_____.

[同类提高] 用 $F = 20\text{N}$ 的拉力竖直向上拉重为 15N 的物体, 2s 内物体受到合力的冲量大小为 ()

- A. $70\text{N} \cdot \text{s}$
- B. $5\text{N} \cdot \text{s}$
- C. $40\text{N} \cdot \text{s}$
- D. $10\text{N} \cdot \text{s}$

2. 放在水平桌面上的物体质量为 m , 用一个 F 的水平推力推它 t , 物体始终保持静止, 则力 F 的冲量为_____, 合力的冲量为_____.

[同类提高] 在光滑的水平面上有一静止物体, 在一个大小不变的水平力作用下开始运动, 此力持续作用一段时间 t 后, 改为相反方向施加于该物体, 保持原来的大小再持续作用一段相同的时间 t , 然后撤掉此力, 对上述过程中物体受到的冲量及物体的末速度有下列说法, 其中正确的是 ()

- A. 物体受到的冲量为零, 物体的末速度为零

- B. 物体受到的冲量为零, 物体的末速度不为零
 C. 物体受到的冲量不为零, 物体的末速度为零
 D. 物体受到的冲量不为零, 物体的末速度不为零
3. 一个质点受到外力作用, 若作用前后的动量分别为 p 、 p' , 动量变化为 Δp , 速度变化为 Δv , 则 ()
- A. $p = -p'$ 是不可能的
 B. Δp 垂直于 p 是可能的
 C. Δp 垂直于 Δv 是可能的
 D. p 与 p' 不相等, 但 Δp 可以为零

[同类提高] 下列说法错误的是 ()

- A. 某一物体的动量改变, 一定是速度的大小发生改变
 B. 某一物体的动量改变, 一定是速度的方向发生改变
 C. 物体的运动速度改变, 其动量一定改变
 D. 物体的运动状态改变, 其动量一定改变
4. 关于冲量和动量, 下列说法错误的有 ()
- A. 冲量是反映力对作用时间积累效果的物理量
 B. 动量是描述运动状态的物理量
 C. 冲量是物体动量变化的原因
 D. 冲量的方向与动量的方向一致

[同类提高] 以下动量和冲量, 表述正确的是 ()

- A. 作用力越大, 物体运动状态改变越明显
 B. 两个力的合冲量一定大于其中任一个力的冲量
 C. 速度越大的汽车撞车破坏越严重
 D. 两物体速度大小相同, 但动量不一定相同
5. 放在水平桌面上的物体质量为 m , 用一个水平推力 F 推它时间为 t , 物体始终保持静止, 则力 F 的冲量是_____, 合力的冲量是_____

[同类提高] A 、 B 两物体相向运动, A 自东向西, 动量的大小为 $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$, B 自西向东, 动量的大小为 $15\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 规定自东向西的方向为正, 则两物体动量的差为 ()

- A. $5\text{kg}\cdot\text{m/s}$ B. $-5\text{kg}\cdot\text{m/s}$ C. $25\text{kg}\cdot\text{m/s}$ D. $-25\text{kg}\cdot\text{m/s}$
6. 如图 8-1-3 所示, 自地面上高度为 h 处自由落下一物体, 不计空气阻力, 碰地后又弹起同样的高度, 则全过程中, 球的动量随时间变化的函数图像应为 (向下为正方向). ()

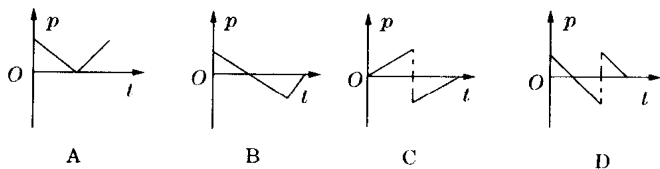


图 8-1-3