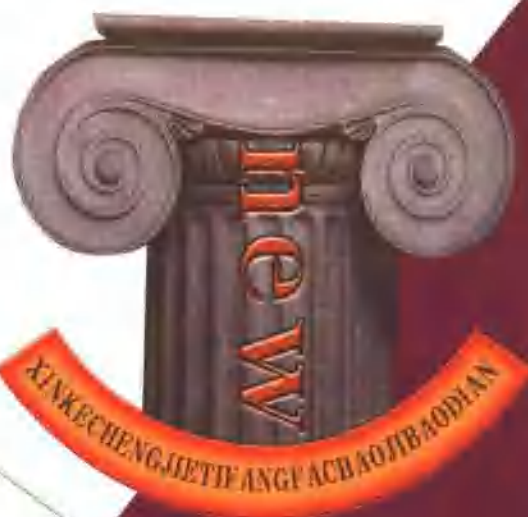


新课程

解题方法



CHAOJIBAOPIAN

超级宝典

掌握一种解题方法

比做一百道题更重要



高二年级物理

山西教育出版社

主编 吕敬勤



新课程

解题方法

超级宝典

XINKECHENGJIETIFANGFACHAOJIBAODIAN

高二年级 物理

主 编 孙俊卿
作 者 孙俊卿 孙耀国 于翠珍 刘 芳
程应龙 陈 巍 史慧萍 吴 弦

山西教育出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

新课程解题方法超级宝典. 高二物理/孙俊卿主编; 孙耀国等编—太原: 山西教育出版社, 2006. 10

ISBN 7-5440-3264-7

I. 新… II. ①孙…②孙… III. 物理课—高中—解题 IV. G634
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 115730 号

新课程解题方法超级宝典. 高二物理

责任编辑 王嘉晖

助理编辑 张 燕

复 审 康 健

终 审 张沛泓

装帧设计 王耀斌

印装监制 贾永胜

出版发行 山西教育出版社 (太原市水西门街庙前小区 8 号楼)

印 装 太原红星印刷厂

开 本 787×960 1/16

印 张 21.25

字 数 414 千字

版 次 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月山西第 1 次印刷

印 数 1—5000 册

书 号 ISBN 7-5440-3264-7/G·2965

定 价 25.00 元

《新课程解题方法超级宝典》系列图书

读者编者作者交流互动平台

非常感谢您选择和使用《新课程解题方法超级宝典》系列图书,为了使市书更加完善,为了使市书能够成为您学习中更加得力的助手,为了能更加周到地为您服务,请将您阅读市书后的感受、意见、想法、建议尽快寄给我们,我们将在下一版的编写出版工作中做进一步的改进,让市书真正成为您学习中的良师益友。



1. 您是怎样得到市书的____:
A. 自己购买 B. 同学介绍 C. 老师推荐 D. 家人代购
2. 您认为市书的优点在哪里?
3. 您认为市书不足之处是什么?
4. 您从市书中学到了哪些有用的方法? 还需要做哪些补充?
5. 在数、理、化的学习中你最需要哪一类的书?

您的反馈是我们的期待,您的建议是我们的宝藏,您的参与对我们很重要!您可以通过以下方式和我们取得联系:

1. 电子邮件: sxjyzjz@yahoo.com
2. 写信: 山西省太原市水西门街庙前小区 8 号楼
收信人:《新课程解题方法超级宝典》编辑室
邮编: 030002
3. 电话: 0351—4729831



出版宣言

我们的口号：掌握1种解
题方法比做100道题更重要！

方法是什么？

方法是攀登顶峰时你选择的最佳路径；方法是茫茫大海上引你前行的点点白帆；方法是身陷困境后突然伸出的一只援手；方法是无边沙漠中远处传来的声声驼铃；方法是皓首穷经后的会心一笑；方法是苦思冥想中的恍然大悟；方法是百思千转而获得的关键“巧解”；方法是眉头紧皱涌上心间的锦囊“妙计”……

方法是举一反三，以一当十；方法是以勤补拙，触类旁通；方法是科学高效，事半功倍；方法是以平常的付出，考出能够上北大清华的成绩。方法是你做过三道同类题后的驾轻就熟；方法是你遇到似曾相识时的推己及彼；方法是你拨开芜透现象看到的本质；方法是你题海泛舟得到秘诀和启迪的片刻轻松……

正是基于这样的
认识，我们在

全国范围内约请一批富有经验的知名学科老师，从现有教材尤其是新课标教材所呈现的理念内容、知识体系中，从全国数以百计的各类考试状元、竞赛获奖者的学习经验和总结提炼中，从每位老师各自数十年的教学实践和体会感受中，提纯归纳、总结升华、探索规律、凝炼方法，精心编写了这一套“新课程解题方法超级宝典”系列丛书，意在为广大中小学生提供最优质的材料、最精当的训练、最科学的思路、最实用的方法，意在使你付出一倍的汗水，取得十倍的喜悦，花同样的心血，收获骄人的成绩。

这是我们的一种理想，一种孜孜不倦的追求。究竟能实现多少，还有待广大师生试用检验。**你的建议和意见（书末附有专纸奉候）**，我们将视为珍宝，并将在以后的修订中进一步吸收消化，完善提高。你的关注和参与，将会给我们带来新的希望和动力。在你成长求知的过程中，愿我们的这本书能成为你学习路上的好伙伴，在你实现人生理想的奋斗中，愿我们的这本书能为你留下一段值得回味的美好记忆。

编委会

J I E T I F A N G F A



第八章 动 量	1
一 冲量和动量	1
二 动量定理	5
三 动量守恒定律	9
四 动量守恒定律的应用	13
五 反冲运动 火箭	18
专题一 动量和能量的综合应用	23
专题二 实验 验证动量守恒定律	29
第九章 机械振动	32
一 简谐运动	32
二 振幅、周期和频率	37
三 简谐运动的图象	41
四 单 摆	44
五 简谐运动的能量 阻尼振动	48
六 受迫振动 共振	51
专题 实验 用单摆测定重力加速度	55
第十章 机 械 波	58
一 波的形成和传播	58
二 波的图象	61
三 波长、频率和波速	65
四 波的衍射	68
五 波的干涉	68
六 多普勒效应	72
七 次声波和超声波	72
第十一章 分子热运动 能量守恒	76
一 物体是由大量分子组成的	76



二 分子的热运动	79
三 分子间的相互作用力	82
四 物体的内能 热量	85
五 热力学第一定律 能量守恒定律	90
六 热力学第二定律	93
七 能源 环境	93
专题 实验 用油膜法估测分子的大小	95
第十二章 固体、液体和气体	98
一 气体的压强	98
二 气体的压强、体积、温度间的关系	101
第十三章 电 场	104
一 电荷 库仑定律	104
二 电场 电场强度	110
三 电场线	116
四 静电屏蔽	121
五 电势差 电势	126
六 等势面	131
七 电势差与电场强度的关系	137
八 电容器的电容	142
九 带电粒子在匀强电场中的运动	148
专题 实验 用描迹法画出电场中平面上的等势线 练习使用示波器	158
第十四章 恒定电流	163
一 欧姆定律	163
二 电阻定律 电阻率	166
三 半导体及其应用	166
四 超导及其应用	166
五 电功和电功率	170
六 闭合电路欧姆定律	174
七 电压表和电流表 伏安法测电阻	179
专题一 实验 描绘小灯泡的伏安特性曲线	185
专题二 实验 测定金属的电阻率	188
专题三 实验 把电流表改装为电压表	192
专题四 实验 测定电源电动势和内阻	197

专题五 实验 用多用电表探索黑箱内的电学元件	203
专题六 实验 传感器的简单应用	208
第十五章 磁 场	210
一 磁场 磁感线	210
二 安培力 磁感应强度	213
三 磁场对运动电荷的作用	219
四 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪	222
五 回旋加速器	222
专题 带电粒子在复合场中的运动	227
第十六章 电磁感应	232
一 电磁感应现象	232
二 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小	237
三 楞次定律——感应电流的方向	241
四 楞次定律的应用	246
五 自感现象	252
六 日光灯原理	252
第十七章 交变电流	257
一 交变电流的产生和变化规律	257
二 表征交变电流的物理量	261
三 电感和电容对交变电流的影响	264
四 变压器	267
五 电能的输送	270
第十八章 电磁场和电磁波	273
一 电磁振荡	273
二 电磁振荡的周期和频率	276
三 电磁场	279
四 电磁波	279
五 无线电波的发射和接收	279
六 电视 雷达	279
参考答案	284



第八章 动 量

整体感悟



本章包括三部分,第一部分讲述冲量、动量、动量定理;第二部分讲述动量守恒定律及其应用;第三部分介绍反冲运动和火箭. 动量定理和动量守恒定律是研究力和运动关系的重要理论,与牛顿运动定律既有区别、又有内在联系,从牛顿运动定律和运动学规律可以推导出动量定理和动量守恒定律,但动量定理,特别是动量守恒定律更具广泛深远的意义. 动量定理和动量守恒定律为我们解决动力学问题提供了新的途径. 运用它们解题,往往比牛顿运动定律更具优越性. 主要方法:一维矢量运算方法,它包括动量变化、合冲量等.

一 冲量和动量

力的冲量是描述力在某段时间内累积效应的物理量,是过程量,表达式为 $I = Ft$. 动量是描述物体运动状态的物理量,是状态量,表达式为 $p = mv$. 冲量和动量概念的理解及一维动量变化的计算是重点. 求恒力的冲量时,应弄清是哪段时间内哪个力的冲量. 一维动量的变化 $\Delta p = p' - p$ (p' 为末动量, p 为初动量) 的计算,一定要明确规定正方向,注意正、负号的使用.

典例精析



例 1 重 100 N 的物体 A, 静止在水平面 B 上, 已知 A、B 间的动摩擦因数为 0.5, g 取 10 m/s^2 , 现用 $F = 30 \text{ N}$ 的水平推力作用在物体 A 上, 在 2 s 内推力 F 的冲量和摩擦力的冲量大小分别为

(A) $60 \text{ N} \cdot \text{s}$, $100 \text{ N} \cdot \text{s}$

(B) $60 \text{ N} \cdot \text{s}$, $60 \text{ N} \cdot \text{s}$

(C) $60 \text{ N} \cdot \text{s}$, $40 \text{ N} \cdot \text{s}$

(D) 0, 0

思维过程

思路 >> 紧扣冲量概念, 即力和力作用时间的乘积叫冲量. 表达式为: $I = Ft$.

解析 >> 由于静止, 推力 F 等于静摩擦力 f , 即 $F = f = 30 \text{ N}$, 根据 $I = Ft$ 计算.

答案 >> B

思维迁移

1. 求恒力的冲量时, 应弄清是哪段时间内哪个力的冲量, 与物体的运动状态无关.
2. 此类问题常见的思维错误: (1) 审题不清, 忽视“静止”而认为摩擦力的冲量 $I = \mu mgt = 100 \text{ N} \cdot \text{s}$, 错选 A; (2) 概念理解不透, 而错选 D.

思维体验

静止在水平面上的物体, 用水平恒力 F 推它 $t \text{ s}$, 物体始终处于静止状态, 那么, 在这 $t \text{ s}$ 内, 恒力 F 对物体的冲量和该物体所受合力的冲量大小分别为 ()

- (A) 0, 0 (B) Ft , 0 (C) Ft , Ft (D) 0, Ft

答案 >> B

例 2 有一物体开始自东向西运动, 动量大小为 $10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 由于某种作用, 后来自西向东运动, 动量大小为 $15 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 如规定自东向西方向为正, 则物体在该过程中动量变化为 ()

- (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) $-25 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

思维过程

思路 >> 一维动量变化 $\Delta p = p' - p$ 的计算.

解析 >> 规定自东向西方向为正, 则 $\Delta p = p' - p = (-15 - 10) \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -25 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

答案 >> D

思维迁移

1. 一维动量的变化 $\Delta p = p' - p$ 的计算, 一定要弄清初、末动量并明确规定正方向, 注意正、负号的使用.
2. 常见思维错误: (1) 不能正确理解 $\Delta p = p' - p$ 的意义; (2) 忽视正方向的规定; (3) 正、负号使用不当.

思维体验

一个质量是 0.05 kg 的网球, 以 20 m/s 的水平速度飞向球拍, 被球拍击打后, 反向水平飞回, 飞回的速度大小也是 20 m/s . 设网球被击打前的动量为 p , 被击打后的动量为 p' , 取击打后飞回的方向为正方向, 关于网球动量变化的下列计算式, 正确的是 ()

- (A) $p' - p = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} - (-1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}) = 2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 (B) $p - p' = -1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} - 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

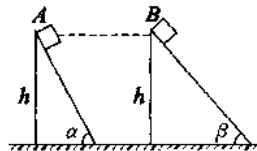


$$(C) p' - p = -1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} - 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$(D) p - p' = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} - 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 0 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

答案 >> A

例 3 如图所示,质量相同的 A 、 B 两物体,从高度相同的两光滑斜面的顶端无初速度下滑到各斜面底端的过程中($\alpha \neq \beta$) ()



(A) 重力的冲量相同

(B) 弹力的冲量相同

(C) 合力的冲量相同

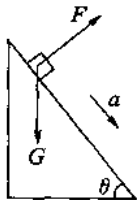
(D) 以上说法均不对

思维过程

思路 >> 以下滑物体为研究对象,根据牛顿第二定律、运动学公式、及冲量的概念进行求解。

解析 >> 如图所示,可求得下滑的加速度 $a = g \sin \theta$. 又设斜面长为 L , 下滑时

$$\text{间为 } t, \text{ 则有 } L = \frac{1}{2} a t^2, \text{ 求出 } t = \sqrt{\frac{2L}{g \sin \theta}}.$$



由于 $\alpha \neq \beta$, 所以 $t_A \neq t_B$, 由 $I = mgt$, 可断定 A 错误; 弹力的冲量大小、方向都不同, 故 B 错; 合力的冲量大小相同而方向不同, 故 C 错. 所以正确选项为 D.

答案 >> D

思维迁移

1. 此类习题注重考查对冲量的理解, 同时又是对学生运用知识的综合能力的考查.

2. 易出现的思维错误: (1) 不能根据 $I = Ft$ 明确求恒力的冲量时, 无法确定是哪段时间内哪个力的冲量. (2) 在比较两个力矢量是否相同时, 应从大小和方向两个方面考虑. 只有大小和方向都相同时, 才能表明两矢量相同. 一般情况下, 先考虑方向再考虑大小较为方便. 切忌只考虑一方面而忽视另一方面.

思维体验 ★

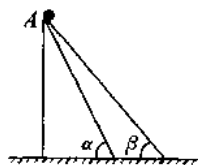
如图所示, 两个质量相同的物体从光滑斜面顶端 A 沿不同倾角的斜面下滑到底端, 在此过程中两物体具有的相同的物理量是 ()

(A) 重力的冲量

(B) 弹力的冲量

(C) 合力的冲量

(D) 以上均不正确



答案 >> D

针对训练



1. 若一个物体的动量发生了改变,则物体运动的 ()

(A)速度的大小一定改变了 (B)速度的方向一定改变了

(C)速度一定变化了 (D)加速度一定不为零

2. 关于冲量的概念,下列说法正确的是 ()

(A)物体受到的力很大,其冲量一定大

(B)当力与位移垂直时,力的冲量为零

(C)只要力的大小恒定,在一段较长时间内的这个力的冲量就等于该力与时间的乘积

(D)以上说法都不对

3. 两个具有相同动量的物体,质量分别为 m_1 和 m_2 ,且 $m_1 > m_2$,比较它们的动能则

(A) m_2 的动能较大 (B) m_1 的动能较大

(C)二者动能相同 (D)无法确定

4. 下列说法中,正确的是 ()

(A)做匀速圆周运动的物体的动量不变

(B)速度变化了,动量必定变化

(C)动量变化了,速率必定变化

(D)凡是作曲线运动的物体动量都在变化

5. 用 $F=20\text{ N}$ 的拉力竖直向上拉重为 15 N 的物体, 2 s 内物体受到的合力的冲量大小为 ()

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

6. 某物体沿粗糙斜面上滑,达到最高点后又返回原处,下面分析正确的是 ()

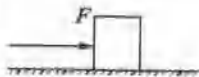
(A)上滑、下滑两过程中摩擦力的冲量大小相等

(B)上滑、下滑两过程中重力的冲量相等

(C)上滑、下滑两过程中动量变化的方向相同

(D)整个过程中动量变化的方向沿斜面向下

7. 如图所示,在一水平桌面上放着一个质量为 $m=1.0\text{ kg}$ 的物体,它与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,当物体受到一个大小为 $F=10\text{ N}$,方向水平向右的推力后,经过 $t=10\text{ s}$,求物体所受各力的冲量及外力对物体的总冲量. ($g=10\text{ m/s}^2$)



(第7题图)



二 动量定理

动量定理的应用主要有以下两方面:(1)应用 $F \cdot \Delta t = \Delta p$ 分析一些物理现象;(2)应用 $I = \Delta p$ 求变力的冲量.

应用动量定理解题的步骤:(1)明确研究对象及研究过程;(2)对研究对象进行受力分析,确定研究过程中各力的冲量值,区分初、末状态的动量值;(3)明确正方向,一般取初速度方向为正方向,使各已知量带上正、负号;(4)列方程求解,对结果进行必要的讨论或说明.

典例精析



例 1 鸡蛋从同一高度落下,掉在地板上比掉在泡沫塑料垫上易破碎,这是由于鸡蛋与地板的碰撞过程中 ()

(A) 鸡蛋的动量较大

(B) 鸡蛋的动量变化量较大

(C) 鸡蛋的动量变化率较大

(D) 鸡蛋受到的冲量较大

思维过程 鸡蛋从同一高度落下,落到地板和泡沫塑料垫上时速度相同,所以落到地板和泡沫塑料垫上时动量相同,经地板或泡沫塑料垫作用停止运动,动量为零,故动量变化量相等.故 A、B 错.由于鸡蛋与地板碰撞过程的时间比和泡沫塑料垫碰撞时间短,所以落在地板上的动量变化率 $\left(\frac{\Delta p}{\Delta t}\right)$ 大于落在泡沫塑料垫上的动量变化率,故 C 正确.又根据动量定理可知冲量相等,故 D 错.

思路 >> 鸡蛋的最大承受力是一定的.欲使其破碎,所施的力必须超过最大承受力,这类问题应用 $F \cdot \Delta t = \Delta p$ 分析.

解析 >> 同一鸡蛋,从同一高度自由落下,据自由落体运动规律 $v^2 = 2gh$ 可知,它们落到地板或泡沫塑料垫上时速度相同,所以落到地板和泡沫塑料垫上时动量相同,经地板或泡沫塑料垫作用停止运动,动量为零,故动量变化量相等.故 A、B 错.由于鸡蛋与地板碰撞过程的时间比和泡沫塑料垫碰撞时间短,所以落在地板上的动量变化率 $\left(\frac{\Delta p}{\Delta t}\right)$ 大于落在泡沫塑料垫上的动量变化率,故 C 正确.又根据动量定理可知冲量相等,故 D 错.

答案 >> C

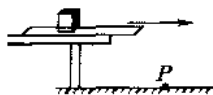
思维迁移 鸡蛋从同一高度落下,落到地板和泡沫塑料垫上时速度相同,所以落到地板和泡沫塑料垫上时动量相同,经地板或泡沫塑料垫作用停止运动,动量为零,故动量变化量相等.故 A、B 错.由于鸡蛋与地板碰撞过程的时间比和泡沫塑料垫碰撞时间短,所以落在地板上的动量变化率 $\left(\frac{\Delta p}{\Delta t}\right)$ 大于落在泡沫塑料垫上的动量变化率,故 C 正确.又根据动量定理可知冲量相等,故 D 错.

这类问题的解释必须结合 $F \cdot \Delta t = \Delta p$ 分析,绝不能“想当然”.研究对象的选取和受力分析尤其重要.

思维体验 ★ 如图所示,一铁块压着一纸条放在水平桌面上,当以速度 v 抽出纸条后,铁块掉在地上的 P 点,若以 $2v$ 的速度抽出纸条,则铁块落地点为 ()

如图所示,一铁块压着一纸条放在水平桌面上,当以速度 v 抽出纸条后,铁块掉在地上的 P 点,若以 $2v$ 的速度抽出纸条,则铁块落地点为 ()

- (A) 仍在 P 点
(B) 在 P 点左边
(C) 在 P 点右边不远处
(D) 在 P 点右边原水平位移的两倍处



答案 >> B

例 2 高压采煤水枪出水口的截面积为 S , 水的射速为 v . 射到煤层上后, 水速度为零, 若水的密度为 ρ , 求水对煤层的冲力.

思维过程

思路 >> 这是一类变质量问题, 在遇到质量变化时, 一般要假设一段时间的质量, 然后将一段时间的质量作为研究对象. 根据动量定理 $F \cdot \Delta t = \Delta p$ 求解.

解析 >> 设在 Δt 时间内, 从水枪射出的水的质量为 Δm , 则 $\Delta m = \rho S v \Delta t$. 以 Δm 为研究对象, 它在 Δt 时间内的动量变化为 (以 v 方向为正方向) $\Delta p = \Delta m(0 - v) = -\rho S v^2 \Delta t$.

设水对煤层的冲力为 F , 忽略重力, 根据牛顿第三定律、动量定理有 $-F \cdot \Delta t = \Delta p = -\rho S v^2 \Delta t$, 则 $F = \rho S v^2$.

思维迁移

(1) 这类变质量问题, 选取研究对象尤为重要, 即一般要假设一段时间的质量, 然后将一段时间的质量作为研究对象; (2) 正方向的确定也要明确.

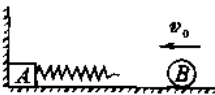
思维体验

一艘帆船在静水中由于风力的推动做匀速直线运动, 帆面的面积为 S , 风速为 v_1 , 船速为 v_2 ($v_1 > v_2$), 空气密度为 ρ , 帆船在匀速前进时帆面受到的平均风力大小为多少?

答案 >> $\rho S (v_1 - v_2)^2$

说明: 飞机、轮船等在流体中运动时, 可假定飞机、轮船不动, 流体以相同的速率向它们冲击. 计算所得的冲力就等于流体不动时, 飞机、轮船等所受的阻力.

例 2 如图所示, 在光滑的水平地面上有一物块 A 紧靠墙且与一轻弹簧相连, 一小球 B 以 v_0 向左运动, 最后又被弹簧弹回, 求整个过程中墙对 A 的冲量.



思维过程

思路 >> 以 A 、 B 和弹簧组成的系统为研究对象, 根据机械能守恒及动量定理求解.

解析 >> 以 A 、 B 和弹簧组成的系统为研究对象, 由于整个系统机械能守恒, 小球再次被弹回时速度大小仍为 v_0 , 方向向右, 系统在水平方向上所受的外力只有墙对 A 向右的弹力作用.



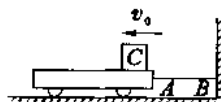
即整个过程中墙对 A 的冲量为 $2mv_0$.

思维迁移

动量定理一般适用于一个物体,但也适用于物体系,此类问题如果只以一个物体为研究对象可能会陷入绝境.

思维体验

如图所示,一个质量为 M 的小车置于光滑水平面,一端用轻杆 AB 固定在墙上,一个质量为 m 的木块 C 置于车上时的初速度为 v_0 . 因摩擦,经 t 秒木块停下(设小车足够长),求木块 C 和小车各自受到的冲量.



答案 >> 木块 C 的冲量为 mv_0 , 方向向右; 小车的冲量为零.

例 4 质量为 50 kg 的蹦床运动员距与水平床面 5 m 高的上方竖直自由下落,在与蹦床接触的过程中运动员用力踏蹦床,结果运动员被弹起的最大高度距床面 8 m . 已知运动员与蹦床接触的时间为 0.5 s , 求蹦床对运动员的平均阻力. (g 取 10 m/s^2)

思维过程

思路 >> 以运动员为研究对象,研究运动员与蹦床接触的过程,找出运动员初、末两状态的动量,分析其受力,应用运动学公式 $v^2 = 2gh$ 和动量定理 $F \cdot \Delta t = \Delta p$ 求解.

解析 >> 以竖直向上为正方向,对运动员进行受力分析.

根据动量定理,得 $(F - mg)t = mv_2 - (-mv_1)$.

运动员的初动量大小 $mv_1 = m\sqrt{2gh_1}$,

运动员的末动量大小 $mv_2 = m\sqrt{2gh_2}$,

解得 $F = (400\sqrt{10} + 1500)\text{ N}$.



思维迁移

1. 此类问题为动量定理的定量应用. 在应用动量定理解题时,除了要注意动量是矢量,求动量的变化 Δp 要用矢量运算法则运算外,还要注意 $F \cdot t$ 中 F 的含义, F 是合外力而不是某一个力.

2. 解题时应注意: (1) 正方向的选取一定要统一,即力的正方向和动量的正方向一定要一致; (2) 受力分析要全面,既不要多加力也不要漏掉力; (3) 正、负号要正确.

思维体验

质量为 0.5 kg 的皮球从 5 m 高处自由落下,着地后弹起 2 m 高. 如果着地时间为 0.1 s , 求它对地的平均压力. (g 取 10 m/s^2)

答案 >> 86.6 N , 方向向下.



针对训练



1. 下列关于冲量、动量和动量变化的说法中,正确的是 ()

- (A) 物体动量等于物体所受的冲量
 (B) 物体所受外力的冲量大小等于物体动量变化的大小
 (C) 物体所受外力的冲量的方向与物体动量变化的方向相同
 (D) 物体动量变化的方向与物体动量的方向相同

2. 下列说法中,正确的是 ()

- (A) 动量的方向与受力方向相同
 (B) 动量的方向与冲量的方向相同
 (C) 动量增量的方向与受力的方向相同
 (D) 动量的变化率的方向与速度的方向相同

3. 质量相同的两物体 A 、 B , 并排静止在光滑水平面上. 现用一水平恒力 F 推 A , 同时给 B 物体施加一个与 F 同方向的瞬时冲量 I , 使两个物体同时开始运动, 当两物体重新相遇时, 所经历的时间为 ()

- (A) $\frac{I}{F}$ (B) $\frac{2I}{F}$ (C) $\frac{F}{I}$ (D) $\frac{2F}{I}$

4. 质量为 m 的物体以速率 v 在半径为 R 的圆周上作匀速圆周运动, 在一个周期内, 它受到的合外力冲量是 ()

- (A) 0 (B) $2\pi mv$ (C) πmv (D) 因向心力为变力, 故无法求出冲量

5. 一粒钢珠从静止状态开始自由下落, 然后陷入泥潭中. 若把在空中下落的过程称为过程 I, 进入泥潭直到停住的过程称为过程 II, 则 ()

- (A) 过程 I 中钢珠动量的改变量等于重力的冲量
 (B) 过程 II 中阻力的冲量的大小等于过程 I 中重力冲量的大小
 (C) 过程 II 中钢珠克服阻力所做的功等于过程 I 与过程 II 中钢珠所减少的重力势能之和
 (D) 过程 II 中损失的机械能等于过程 I 中钢珠所增加的动能

6. 质量为 0.5 kg 的足球, 在以 10 m/s 的速度飞行时被运动员水平踢回. 若足球受到的冲量大小为 $15 \text{ N} \cdot \text{s}$, 则足球反向飞回时的速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$.

7. 质量为 65 kg 的人从高处跳下, 以 7 m/s 的速度着地, 与地面接触后经过 0.01 s 停下来, 地面对他的平均作用力多大? 如果他着地时双腿弯曲, 经 1 s 才停下来, 地面对它的平均作用力多大? (g 取 10 m/s^2)

8. 质量为 M 的汽车拖着质量为 m 的拖车在平直公路上由静止开始, 以加速度 a 做匀加