

GAOZHONGFENJIE

高中分級

主 编/郑兴国

同步练



总策划/翁钟贵

高二物理



湖北教育出版社

GAOZHONG
FENJI
TONGBULIAN

高中分级同步练

【高二物理】

吴梅波 徐爱梅 常朝阳 / 编写

湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

高中分级同步练.高二物理/郑兴国主编;吴梅波,常朝阳,徐爱梅编写. —武汉:湖北教育出版社,2004

ISBN 7-5351-3933-7

I. 高… II. ①郑…②吴…③常…④徐… III. 物理课—高中—习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 064445 号

出版 发行:湖北教育出版社
网 址: <http://www.hbedup.com>

武汉市青年路 277 号
邮编:430015 电话:027-83619605

经 销:新 华 书 店
印 刷:武汉市新华印刷有限责任公司
开 本:787mm×1092mm 1/16
印 次:2004 年 8 月第 1 版
字 数:285 千字

(430200·武汉市江夏区古驿道)
10.5 印张
2004 年 8 月第 1 次印刷
印数:1-8 000

ISBN 7-5351-3933-7/G·3240

定价:14.00 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

前 言

部颁的高中“新课标”、“新教材”启动后,国家及各省均组织了部分知名的重点高中的骨干教师进行培训,学习领会“新课标”、“新教材”的理念和精髓,科学地指导教学实践。湖北教育出版社特邀华中地区使用“新课标”、“新教材”最早经实践总结又卓有成效的部分重点高中的知名专家,经过近两年的策划、学习、交流,汇编成了这套“高中分级同步练”丛书,分为高中一、二、三年级,语文、数学、英语、物理、化学、生物六科共18本。在编写的过程中,除强调本学科的重点、难点、特点外,各科均遵循统一的宗旨:吸取“新课标”的理念,明确目标,掌握“新教材”的内容体系,知识脉络,立新之处,及其内涵外延。倾各专家之长精心打造,望能赢得读者欢迎,成为与新教材同步的助学精品。

在编写过程中,我们争取各科各册均能体现以下特点:

一、节节同步基础练:紧扣教材,同步练习。旨在夯实基础。万丈高楼平地起。各科的基础知识,是综合素质和能力的提高之源。强调同步,明确基础,在编写进程中,节节同步练的题目争取涵盖全面不遗漏,突出重点有层次,突破难点有坡度,强调由“知识立意”转化为“能力立意”,使节节同步练与新教材达到有机融合。

二、阅读拓宽创新练:文理各科均有阅读材料,理科还有家庭实验、社会调查、最新科技信息。这些鲜活的阅读教材,充分体现了标新立异内容。以理科为例,就反映出了当今世界的新科技、新发明、新工艺、新材料的最新成果。这些新内容,无疑拓宽了学生的知识视野,大大激发了学生的学习兴趣,激励学生探究知识的积极性和主动性。但是,这些新内容,缺乏现存的足量的参考辅导资料,编写有难度,我们特邀这些专家,历经两年的辛劳,收集、整理编写了与阅读教材有机衔接的“创新练”的习题,这些习题突出“新、巧、活、实”的特点,展示了社会的热点、焦点、新科技、新发明的亮点,给人以智慧和动力,让学生立志成才,做勇攀科技高峰的尖兵。

三、章节过关应试练:把平时各种类型的考试当作高考实践来练,以提高“考商”,是本内容的灵魂。要把每节的重点难点,常见的错点、漏点,高考的热点、亮点,教师有心点拨的巧点,均要融进一套套的试题中,不仅内容丰富,信息量大,更突出综合性、灵活性、实用性,从而培养学生严谨思维、敏捷审题、迅速解题的综合素质。

四、为了省时省力,为了让学生自测自评,教师检测考评,各科各题均做到:难度小的直接给答案,难度适中的有提示,难度偏大的有解析过程,少数难而巧的题目还有一题多解,目的是使习题例题化,使学生习惯的聚焦思维引向发散思维,让思维过程得到飞跃和升华。

参加编写的还有汪厚斌、刘晓剑、刘寿征、王萍、周明月、张智、肖安俊、李发扬、陈吟碧、聂旺祥、黄希平、熊传银等。

尽管这套丛书历经两年策划编写,精雕细刻,毕竟是“新课标”、“新教材”的探索之作,加之水平有限、实践不足、时间仓促、错漏难免,恳请读者斧正,日后再版,日臻完善。

编者

2004年8月

目 录

第八章 动量	1	第十一章 分子热运动 能量守恒	42
第一节 冲量和动量	1	第一节 物体是由大量分子组成的	42
第二节 动量定理	2	第二节 分子的热运动	43
第三节 动量守恒定律	4	第三节 分子间的相互作用力	44
第四节 动量守恒定律的应用	6	第四节 物体的内能热量	45
第五节 反冲运动 火箭	8	第五节 热力学第一定律 能量守恒定律	46
阅读材料	9	第六节 热力学第二定律 能源 环境	47
单元测试	11	阅读材料	48
第九章 机械振动	14	单元测试	51
第一节 简谐运动	14	第十二章 固体、液体和气体	54
第二节 振幅 周期和频率	14	第一节 气体的压强	54
第三节 简谐运动的图象	16	第二节 气体的压强、体积、温度间的关系	56
第四节 单摆	18	第十三章 电场	58
第五节 简谐运动的能量 阻尼振动	20	第一节 电荷 库仑定律	58
第六节 受迫振动 共振	20	第二节 电场 电场强度	60
单元测试	22	第三节 电场线	62
第十章 机械波	26	第四节 静电屏蔽	64
第一节 波的形成和传播	26	第五节 电势差 电势	66
第二节 波的图象	28	第六节 等势面	68
第三节 波长、频率和波速	30	第七节 电势差与电场强度的关系	70
第四节 波的衍射	32	第八节 电容器 电容	71
第五节 波的干涉	33	第九节 带电粒子在匀强电场中的运动	72
第六节 多普勒效应	34	阅读材料	74
第七节 次声波和超声波	34	单元测试	76
阅读材料	36	第十四章 恒定电流	78
单元测试	38	第一节 欧姆定律	78

第二节 电阻定律 电阻率.....	79	第五节 自感现象	111
第三节 半导体 第四节 超导及其应用	80	第六节 日光灯原理	113
第五节 电功和电功率.....	81	阅读材料	115
第六节 闭合电路欧姆定律.....	82	单元测试	117
阅读材料.....	84	第十七章 交变电流	120
单元测试.....	86	第一节 交变电流的产生和变化规律	120
第十五章 磁 场	88	第二节 表征交变电流的物理量	122
第一节 磁场 磁感线.....	88	第三节 电感和电容对交变电流的影响	124
第二节 安培力 磁感应强度.....	90	第四节 变压器	126
第三节 电流表的工作原理.....	90	第五节 电能的输送	128
第四节 磁场对运动电荷的作用.....	92	阅读材料	130
第五节 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪		单元测试	132
.....	94	第十八章 电磁场和电磁波	134
第六节 回旋加速器.....	96	第一节 电磁振荡	134
阅读材料.....	98	第二节 电磁振荡的周期和频率	136
单元测试	100	第三节 电磁场	137
第十六章 电磁感应	103	第四节 电磁波	137
第一节 电磁感应现象	103	第五节 无线电波的发射和接收	138
第二节 法拉第电磁感应定律——感应		第六节 电视 雷达	138
电动势的大小	105	阅读材料	140
第三节 楞次定律——感应电流的方向	107	单元测试	142
第四节 楞次定律的应用	109	参考答案	144

第八章 动 量

第一节 冲量和动量

节节同步基础练

高二物理

一、选择题

1. 两个质量相等的物体分别沿高度相同,但倾角不同的光滑斜面从顶端自由下滑到底端,在此过程中两物体具有相同的物理量是()
A. 重力的冲量 B. 合力的冲量
C. 动量的变化 D. 速率的变化
2. 质量是 50g 的小球以 20m/s 的竖直速度落到水平地面上,又以 10m/s 的速度竖直向上弹起,则小球的动量的改变量的大小是()
A. $0.5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ B. $1.5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
C. $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ D. $2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
3. 小球 A 质量为 m ,速率为 $2v$,与在同一水平直线上运动的另一小球 B 相撞,撞后以速率 v 被反向弹回,那么小球 A 的动量增量和动能增量为(以 A 的初速方向为正方向)()
A. $\Delta P = -mv, \Delta E_k = -(5/2)mv^2$
B. $\Delta P = -3mv, \Delta E_k = -(3/2)mv^2$
C. $\Delta P = mv, \Delta E_k = -(5/2)mv^2$
D. $\Delta P = -3mv, \Delta E_k = (3/2)mv^2$
4. 一物体质量为 m ,做匀速圆周运动,速率是 v ,周期是 T ,所受向心力大小是 F ,则在运动半个圆周的过程中,下列说法中正确的是()
A. 物体动量变化为零
B. 物体所受向心力冲量是 $F \cdot T/2$
C. 物体的动量保持不变
D. 物体的动量变化大小是 $2mv$

二、填空题

5. 质量为 2kg 的小球,从地面上方 20m 高处由静止开始做自由落体运动,取 $g=10 \text{ m/s}^2$,那么它着地时动量大小为_____,方向是_____;在上述过程中,重力对它的冲量大小是_____,方向是_____.
6. 质量为 2kg 的小球,以 5m/s 的速率竖直向下碰到桌面上,被桌面反弹后上升的最大高度是 1.25m,规定竖直向上为正方向,取 $g=10 \text{ m/s}^2$,那么,小球碰到桌面前的瞬时的动量是_____,从桌面弹

起时的动量是_____,与桌面作用过程中动量改变量为_____.

7. 在水平地面上有一个质量为 10kg 的物体,用大小为 90N 的水平拉力使物体沿水平面做直线运动,此力共持续 10s 时间.以物体运动的方向为正方向,那么水平拉力作用于物体的冲量为_____.若物体与地面的滑动摩擦系数为 0.4,并取 $g=10 \text{ m/s}^2$,则滑动摩擦力对物体的冲量为_____,物体所受的合力冲量为_____.
8. 质量为 1kg 的物体,从倾角为 30° 的光滑斜面的顶端由静止开始下滑,斜面高 0.8m,物体滑到斜面底端的过程中,动量的增量为_____,重力的冲量为_____. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

三、计算题

9. 质量为 0.4kg 的小球沿光滑水平面以 5m/s 的速度向右冲向墙壁,被墙以 4m/s 的速度弹回,求:
(1) 小球撞击墙前后的动量分别是多少?
(2) 这一过程中小球的动量改变了多少? 方向怎样?
10. 将质量为 0.2kg 的小球以初速度 6m/s 水平抛出,抛出点离地的高度为 3.2m,不计空气阻力.求: ①小球从抛出到它将要着地过程中重力的冲量;
②小球将要着地时的动量;
③小球从抛出到它将要着地的过程中动量的变化.
11. 在倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面上,有一质量 $m=5 \text{ kg}$ 的物体沿斜面下滑,物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$.求物体下滑 2s 的时间内物体所受各力的冲量.

第二节 动量定理

节节同步基础练

高二物理

一、选择题

- 下列说法正确的是()
 - 动量的方向与受力方向相同
 - 动量的方向与冲量的方向相同
 - 动量的增量的方向与受力方向相同
 - 动量变化率的方向与速度方向相同
- 在空间某处以相等的速率分别竖直上抛、竖直下抛、水平抛出质量相等的三个小球,不计空气阻力,经相同的时间 t (设小球均未落地),下列有关动量变化的判断正确的是()
 - 做上抛运动的小球动量变化最大
 - 做下抛运动的小球动量变化最小
 - 三小球动量变化大小相等,方向相同
 - 三小球动量变化大小相等,方向不同
- 从水平地面上方同一高度处,使质量相同的两个小球 M 和 N 同时开始运动, M 球做自由落体运动, N 球做平抛运动,最后两球都落在同一水平地面上,那么,下列说法中正确的是()
 - 两球着地时的动量相同
 - 两球运动中所受的重力的冲量相同
 - 两球着地时动量的竖直分量相同
 - 两球运动过程中动量的改变量相同
- 水平地面上有一木块,质量为 m ,它与地面摩擦系数为 μ ,在水平方向恒力 F 作用下,由静止开始运动,经过时间 t ,撤去此力,木块又向前滑动一段时间 $2t$ 木块静止,这个外力 F 的大小为()
 - μmg
 - $2\mu mg$
 - $3\mu mg$
 - $4\mu mg$
- 质量分别为 m_1 和 m_2 的两个物体,以相同的动量进入同一水平面,它们与水平面间的摩擦因数相同,则它们运动到停止的位移之比 $S_1 : S_2$ 为()
 - $1 : 1$
 - $m_2^2 : m_1^2$
 - $m_2 : m_1$
 - $m_1 : m_2$
- 物体的质量是 m ,在距地面 h 高处,以速度 v_0 水平抛出,物体从抛出到落地过程中,动量变化量的大小是()
 - $m\sqrt{2gh} - mv_0$
 - $m\sqrt{2gh}$
 - mgh
 - $\sqrt{m^2 v_0^2 + 2m^2 gh}$
- 动量相同而质量之比为 $2 : 1$ 的两个木块 a 和 b ,它们与地面动摩擦因数相同,那么,两木块在水平地面上滑行距离之比 $s_a : s_b$ 及滑行时间之比 $t_a : t_b$ 分别应为()
 - $2 : 1; 1 : 1$
 - $1 : 2; 1 : 1$
 - $1 : 4; 1 : 2$
 - $1 : 1; 1 : 2$
- 质量为 m 的钢球自高处落下,以速率 v_1 撞地,竖直向上弹回,碰撞时间极短,离地的速率为 v_2 ,在碰撞过程中,地面对钢球的冲量的方向和大小为()
 - 向下, $m(v_1 - v_2)$
 - 向下, $m(v_1 + v_2)$
 - 向上, $m(v_1 - v_2)$
 - 向上, $m(v_1 + v_2)$
- 将一质量为 m 的物体,以初速度 v_0 竖直向上抛出,物体从抛出点上升到最大高度的 $3/4$ 处,在这段时间内物体受到的冲量为()
 - $(1/2)mv_0$,方向竖直向下
 - $(1/2)mv_0$,方向竖直向上
 - $(3/4)mv_0$,方向竖直向下
 - $(3/4)mv_0$,方向竖直向上
- 从高为 H 的平台上同时水平抛出两个物体 A 和 B ,已知它们的质量为 $m_B = 2m_A$,抛出时的速度 $v_A = 2v_B$,不计空气阻力,它们落地时动量的增量大小分别为 ΔP_A 和 ΔP_B ,则()
 - $\Delta P_A = \Delta P_B$
 - $\Delta P_A = 2\Delta P_B$
 - $\Delta P_B = 4\Delta P_A$
 - $\Delta P_B = 2\Delta P_A$
- 质量为 m 的物体,以初速度 v_0 ,抛射角 θ ,向斜上方抛出,落到与抛出点相同的高度处,在这过程中物体所受冲量的大小是()
 - $2mv_0 \cos \theta$
 - $2mv_0 \sin \theta$
 - $2mv_0$
 - mv_0
- 质量是 0.5 kg 的物体,运动速度是 3 m/s ,它在一个变力的作用下速度变为 -7 m/s ,则在这段时间内物体受到的冲量是()
 - $-5 \text{ N} \cdot \text{s}$
 - $5 \text{ N} \cdot \text{s}$

C. 因为是变力作用, 所以不能确定

D. $2\text{ kg} \cdot \text{m/s}$

二、填空题

13. 质量分别为 M 和 m 的两个小球 A 和 B , 从地面上方相同高处由静止开始自由下落, 空气阻力不计, 落到地面上后无反弹, 那么地面对小球 A 和 B 作用的冲量大小之比为_____.

14. 木块与水平冰面间的滑动摩擦系数为 μ , 以初速度 v_0 在冰面上滑行的时间为_____.

15. 一个力作用在质量为 m 的物体上, 经过时间 t 物体的速度由 v_1 增为 v_2 , 且 v_2 与 v_1 方向相同. 如果同样的力作用在质量为 m 的物体上, 则该物体在同样的时间 t 内动量的增量为_____.

16. 一架质量为 500 kg 的直升飞机, 其螺旋桨把空气以 50 m/s 的速度下推, 恰使直升飞机停在空中, 则每秒钟螺旋桨所推下的空气质量为_____ kg .

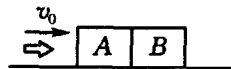
三、计算题

17. 跳伞员从飞机上跳下, 经过一段时间速度增大到收尾速度 50 m/s , 此时张开伞, 受到很大的冲力, 设张伞时间为 1.5 s , 张开伞后跳伞员速度为 5 m/s , 求跳伞员张开伞期间受到的平均冲力大约是他体重的多少倍? (设跳伞员竖直向下运动)

18. 一根质量不计的细绳长 1 m , 能承受的最大拉力是 14 N , 一端固定在天花板上, 另一端系一质量为 1 kg 的小球, 整个装置处于静止状态, 若要使细绳拉断, 作用在球上的水平冲量至少多大?

19. 500 g 的足球从 1.8 m 的高处自由下落碰地后能弹回到 1.25 m 高, 不计空气阻力, 这一过程经历的时间为 1.2 s , g 取 10 m/s^2 , 求足球对地面的作用力.

20. 如图所示, 在光滑的水平面上有两块前后并排且靠在一起的木块 A 和 B , 它们的质量分别为 m_1 和 m_2 , 今有一颗子弹水平射向 A 木块, 已知子弹依次穿过 A 、 B 所用的时间分别是 Δt_1 和 Δt_2 , 设子弹所受木块的阻力恒为 f , 试求子弹穿过两木块后, 两木块的速度各为多少?



第 20 题图

21. 高压采煤水枪出水口的横截面积为 s , 水的射出速度为 v , 射到煤层上后, 水的速度为零, 设水的密度为 ρ , 求水对煤层的冲力大小.

第三节 动量守恒定律

节节同步基础练

高二物理

一、选择题

1. 质量为 m 的物体 A, 以一定的速度 v 沿光滑水平面向物体 B 运动, 物体 B 原来静止, A 与 B 碰撞后结合在一起运动, 它们共同运动的速度为 $2v/3$, 则物体 B 的质量为()
A. $m/2$ B. $2m/3$
C. $2m$ D. $3m$
2. 在光滑的水平桌面上, 质量不同的两个木块 A 和 B 中间夹着一个被压缩的弹簧, 若将两个木块从静止同时释放, 那么在弹簧恢复至原长前的任一时刻考虑, 下列判断中正确的是()
A. 两木块的加速度等值反向
B. 两木块的速度等值反向
C. 两木块的动量等值反向
D. 两木块的总动量为零
3. 水平飞行的子弹穿过静止在光滑水平面上的木块, 则()
A. 子弹和木块相互作用时, 子弹做减速运动, 木块做加速运动
B. 子弹速度的减少量等于木块速度的增加量
C. 子弹动能的减少量等于木块动能的增加量
D. 子弹动量的减少量等于木块动量的增加量
4. A、B 两球在光滑的水平面上相向运动, 已知 $m_a > m_b$, 当两球相碰后, 其中一球停止, 则可以断定()
A. 碰前 A 球动量等于 B 球动量
B. 碰前 A 球动量大于 B 球动量
C. 若碰后 A 球速度为零, 则碰前 A 球动量大于 B 球动量
D. 若碰后 B 球速度为零, 则碰前 A 球动量大于 B 球动量
5. A、B 两物体质量分别为 m 和 $2m$, 它们在光滑平面上, 以相同的动量运动, 两者相碰后, A 的运动方向不变, 但速率为原来的一半, 则碰后两物体速率之比应为()
A. $1:2$ B. $1:3$
C. $2:1$ D. $2:3$
6. 质量为 m 的小球 A, 在光滑水平面上以速度 v 与

质量为 $2m$ 的静止小球 B 发生正碰, 碰撞后 A 球的动能恰好变为原来的 $1/9$, 则 B 球的速度可能是()

- A. $v_0/3$ B. $2v_0/3$
C. $4v_0/9$ D. $8v_0/9$
7. 装好炮弹的大炮总质量为 M , 炮弹质量为 m , 炮弹出口时对地的速度为 v , 炮筒和水平方向夹角为 α , 若不计炮车与地面间摩擦, 则炮车后退的速度大小应是()
A. $mv(M-m)$ B. $mv\cos\alpha/(M-m)$
C. $mv\cos\alpha/M$ D. mv/M
 8. 一只小船静止在水面上, 一个人从小船的一端走到另一端, 不计水的阻力, 以下说法正确的是()
A. 人在小船上行走时, 人对小船的冲量比船对人作用的冲量小, 所以人向前运动得快, 小船向后退得比较慢
B. 人在小船上行走时, 人的质量比船的质量小, 它们受到的冲量大小是一样的, 所以人向前运动得快, 小船向后退得比较慢
C. 当人停止走动时, 因为小船惯性大, 所以小船继续后退
D. 当人停止走动时, 因为总动量在任何时候都是守恒的, 所以小船也停止后退

二、填空题

9. 下列哪些是矢量? 哪些量是标量?
动量是_____, 冲量是_____, 功是_____, 动能是_____, 重力是_____, 质量是_____.
10. 质量为 60kg 的人以 5m/s 的速度迎面跳上质量为 90kg , 速度为 2m/s 的小车后, 与小车共同运动的速度大小是_____, 这一过程中, 人对小车的冲量大小是_____.
11. 光滑水平面上 A、B 两个小球相向运动, A 球速率为 5m/s , B 球速率为 2m/s . A、B 球正对碰撞后, 各自沿原来运动方向的反方向运动, A 的速度为 2m/s , B 的速率为 3m/s . 则 A、B 两球的质量之比为_____.
12. 一根质量不计, 长 30cm , 最大强度为 10N 的绳

子,一端系一个质量为 500 g 的小球,另一端固定在天花板上,整个装置处于静止状态. 当将一水平方向的、大小为 _____ $\text{N} \cdot \text{s}$ 的冲量作用在球上时,绳子将断裂. ($g=10\text{ m/s}^2$)

13. 在冲击摆的实验中,测出摆长为 L ,砂箱的质量为 M ,子弹的质量为 m ,砂箱原来静止. 子弹射入砂箱后停留在里面,随砂箱一齐摆起 θ 角,则子弹射入前的速度是 _____,砂箱受到的冲量是 _____.

14. 质量为 M 的小车在水平面上以速度 v 匀速前进,另一质量为 m 的物体从 h 高处自由下落到小车中,小车的速度为 _____. 若此物体又从小车上一小孔中落下,这时小车的速度为 _____.

三、计算题

15. 质量 $M=2\text{ kg}$ 的木块,放在高 $h=0.8\text{ m}$ 的光滑桌面上被一个水平方向飞来的子弹打落到地面上(子弹留在木块中),落地点与桌面的水平距离为 $S=1.6\text{ m}$,子弹的质量 m 为 10 g .

(1) 求子弹击中木块时子弹的速度;

(2) 子弹射入木块时,若产生的热量的 90% 被子弹吸收,子弹的温度升高多少? (设子弹的比热为 $0.09\text{ kJ/g} \cdot ^\circ\text{C}$, g 取 10 m/s^2 ,空气阻力不计)

16. 质量为 10 kg 的物体 A ,以速率 4 m/s 沿光滑水平面运动,质量为 4 kg 的物体 B ,以速率 12 m/s 沿同一光滑水平面运动, A 、 B 正对碰撞后结合在一起运动,在以下两种情况下求 A 、 B 碰后的共同速度的大小.

(1) A 球在前, B 球在后,向同一方向运动, B 球追上 A ;

(2) A 、 B 球相向运动.

17. 水平光滑铁轨上有一小车,长度为 L ,质量为 M . 车一端站立一个质量为 m 的人,人和小车原来都是静止不动,现设该人从车的一端走到另一端,问人和车各移动多少距离.

18. 自动步枪每分钟能射出 600 颗子弹,每颗子弹的质量为 20 g ,以 500 m/s 的速度射出枪口,求因射击而使人受到的反冲力的大小.

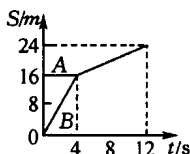
第四节 动量守恒定律的应用

节节同步基础练

高二物理

一、选择题

1. 质量为 $m_A = 0.5 \text{ kg}$ 的 A 球和质量为 m_B 的 B 球, 在光滑的水平面上发生正碰, 若不考虑碰撞的短暂时间, 它们的运动情况如图所示, 则 B 球的质量是()



第 1 题图

- A. 0.5 kg
B. 1.0 kg
C. 1.5 kg
D. 无法确定
2. 若 A、B 两物体相互作用, 总动量守恒, 则有()
A. A、B 所受外力的和为零
B. A、B 所受外力的冲量为零
C. A、B 的动量变化量大小相等
D. A、B 动量变化量的和为零
3. 一只质量为 M 的船停在静水中, 船长为 L . 当船上一个质量为 m 的人, 从船头走到船尾, 不计水对船的阻力, 则()
A. 如果人匀速走完全程, 船后退的距离 $mL/(M+m)$
B. 如果人匀加速走完全程, 船后退的距离大于 $mL/(M+m)$
C. 如果人走两步退一步地走完全程, 船后退的距离小于 $mL/(M+m)$
D. 以上说法都不正确
4. 光滑水平面上有一平板车, A、B 两物体静止于平板车上, A、B 间有一根压缩了的弹簧, A、B 与平板车的滑动摩擦系数相同, A、B 质量比 $m_A : m_B = 3 : 2$. 如果突然释放弹簧, 则在弹力作用下 A、B 向相反方向运动, 这时平板车的运动方向为()
A. 向右
B. 向左
C. 不动
D. 不知车的质量, 无法确定
5. 质量分别为 m 和 $4m$ 的两个质点, 沿一直线相向运动, 它们的动能分别为 E_k 和 $4E_k$, 则它们的总动量大小是()
A. $2\sqrt{2mE_k}$
B. $3\sqrt{2mE_k}$
C. $5\sqrt{2mE_k}$
D. $(2\sqrt{2}-1)\sqrt{2mE_k}$

6. 停在空中的气球的质量和人的质量相等, 如果人沿着竖直悬挂在气球上的绳梯向上爬高 1 m , 不计绳梯的质量, 则气球()
A. 向上移动 1 m
B. 向下移动 1 m
C. 向上移动 0.5 m
D. 向下移动 0.5 m

7. 质量为 $m_1 = 4 \text{ kg}$ 的小球以 $v_1 = 10 \text{ m/s}$ 的速率向正东运动, 质量为 $m_2 = 6 \text{ kg}$ 的小球以 $v_2 = 4 \text{ m/s}$ 的速率向正西方向运动, 选取向东的方向为正方向, 两球发生正碰后, 可能的速度是()

- A. $v_1 = 1.6 \text{ m/s}, v_2 = 1.6 \text{ m/s}$
B. $v_1 = -6.8 \text{ m/s}, v_2 = 7.2 \text{ m/s}$
C. $v_1 = -5 \text{ m/s}, v_2 = 6 \text{ m/s}$
D. $v_1 = -8 \text{ m/s}, v_2 = 8 \text{ m/s}$

8. 质量为 M 的船上有一质量为 m 的人, 开始时船停在离岸不远的静水中, 当人以相对船的速度 v 水平跳离船时, 船得到的冲量大小为()

- A. mv
B. $Mmv/(M+m)$
C. $Mmv/(M-m)$
D. Mv

9. 质量 $m = 100 \text{ kg}$ 的小船静止在水面上, 船两端站着甲、乙两个游泳者, 质量分别为 $m_{\text{甲}} = 40 \text{ kg}$, $m_{\text{乙}} = 60 \text{ kg}$, 沿水平方向, 甲向左, 乙向右同时以相对岸 3 m/s 的速率跳入水中, 不计水的阻力, 则小船运动方向及速率分别为()

- A. 向左, 小于 1 m/s
B. 向右, 小于 1 m/s
C. 向左, 大于 1 m/s
D. 向右, 大于 1 m/s

二、填空题

10. 甲乙两物体在同一直线上运动, 甲物体在前, 乙物体在后, 甲乙两物体质量分别为 2 kg 和 4 kg , 速度为 1 m/s 和 3 m/s . 当乙物体追上甲物体并发生正碰后, 两物体仍沿原方向运动. 而甲乙物体速度分别变为 3 m/s 和 2 m/s . 则系数原来的动量是_____, 碰后的动量是_____, 动量的变化是_____. 系统原来的机械能是_____, 后来的机械能是_____, 机械能的变化为_____.

11. 一辆机车质量为 $2m$, 在平滑轨道上以速度 v 与原来静止的质量为 $3m$ 的车厢挂接, 挂接后它们

的动能是_____.

12. 质量均为 M 的两辆平板小车 A 、 B 静止于光滑水平面上, 一个质量为 m 的人站在 A 车上, 如果此人从 A 车跳到 B 车, 又从 B 车跳回 A 车, 则 A 、 B 两车速度大小之比为_____.

13. 质量为 500 g 的小火箭, 内装有 100 g 的火药, 若火药瞬时全部燃烧, 并以 $v=240\text{ m/s}$ 的速度竖直向下喷出, 空气阻力为重力的 0.2 倍, 那么火箭能上升的高度为_____.

三、计算题

14. 质量为 m 的子弹, 水平射入质量为 $M=3m$ 的木块. 若木块固定, 子弹可深入 h_1 ; 若木块置于光滑水平面上, 子弹可深入 h_2 . 设两次阻力保持不变, 求 $h_1 : h_2 = ?$

16. 从地面竖直向上发射一枚礼花弹, 当它距地面高度为 125 m , 上升速度为 30 m/s 时炸成质量相等的两部分, 其中一部分经 5 s 落回发射点, 求另一部分多长时间落回发射地点? (不计空气阻力, 取 $g=10\text{ m/s}^2$)

17. 一人平躺在钉板上, 腹部放一块大条石, 另一人用大铁锤猛击大条石, 石裂开而人无恙, 请简述其力学原理.

15. M 为一光滑的高为 h 的斜面滑梯, 滑梯底部与水平面相切, 放在光滑的水平面上, 如果小物体 m 自滑梯顶部由静止下滑, 求

- (1) 当 m 滑到地面时, M 的速度多大?
(2) 当 m 滑到地面时, m 对滑梯所做的功是多少?

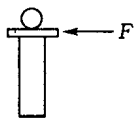
第五节 反冲运动 火箭

节节同步基础练

高二物理

一、选择题

1. 如图所示,用力 F 将在小球下的垫片打飞出去时,可以看到小球正好落在下面的圆筒中,这是因为在垫片飞出的过程中()



第1题图

 - A. 垫片受到的打击力很大
 - B. 小球受到的摩擦力很小
 - C. 小球受到的摩擦力的冲量很小
 - D. 小球的动量变化几乎为零
2. 对下列几个物理现象的解释,正确的有()
 - A. 击钉时,不用橡皮锤仅仅是因为橡皮锤太轻
 - B. 跳高时,在沙坑里填沙,是为了减小落地时地面对人的冲量
 - C. 在车内推车车不动,是因为外力冲量为零
 - D. 初动量相同的两个物体受相同制动力作用,质量小的先停下来
3. 某消防队员从平台上跳下,下落 2 m 后双脚触地,接着他用双腿弯曲的方法缓冲,使自身重心又下降了 0.5 m,在着地过程中地面对他双脚的平均作用力估计为()
 - A. 自身所受重力的 2 倍
 - B. 自身所受重力的 5 倍
 - C. 自身所受重力的 8 倍
 - D. 自身所受重力的 10 倍
4. 在下列几种现象中,动量不守恒的是()
 - A. 在光滑的水平面上两球发生正碰
 - B. 车原来静止在光滑的水平面上,车上的人从车头走到车尾
 - C. 水平放置弹簧一端固定,另一端与置于光滑水平面上的物体相连,令弹簧伸长后释放使物体运动
 - D. 打乒乓球时,球与球拍系统
5. 一装有柴油的船静止于水平面上,船前舱进水,堵住漏洞后用一水泵把前舱的油抽往后舱,不计水的阻力,船的运动情况是()
 - A. 向前运动
 - B. 向后运动
 - C. 静止
 - D. 无法判断

二、填空题

6. 以初速度 20 m/s 竖直向上抛出一个质量为 0.5 kg

的物体,不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 . 则抛出后第 1 s 末物体的动量为 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 抛出后第 3 s 末物体的动量为 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 抛出 3 s 内该物体的动量变化量是 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$. (设向上为正方向)

7. 据报道,1994 年 7 月中旬,苏梅克-列韦 9 号彗星(已分裂成若干块)与木星相撞,碰撞后彗星发生巨大爆炸,并与木星融为一体. 假设其中的一块质量为 $1.0 \times 10^{12} \text{ kg}$, 它相对于木星的速度为 $6.0 \times 10^4 \text{ m/s}$. 在这块彗星与木星碰撞的过程中,它对木星的冲量是 _____ $\text{N} \cdot \text{s}$.
8. 一列火车共有 n 节车厢,各车厢之间间隙相等. 间隙长度的总和为 s ,第一节车厢以 v 向第二节车厢运动,碰撞后两车厢不分开,直到 n 节全部运动,则火车的最后速度和整个过程所经历的时间为 _____.

三、计算题

9. 某一核反应的模型中质量为 m_0 、速度为 v_0 的粒子与一个质量为 M 、静止的原子核碰撞后合为一体,又迅速发生变化放出质量为 m 、速度为 v 的另一个粒子,此粒子的速度 v 与 v_0 反方向. 试问余下的反冲核的反冲速度为多大?
10. 一个质量为 60 kg 的杂技演员练习走钢丝时使用安全带,当此人走到安全带上端固定点的正下方时不慎落下,下落 5 m 时安全带被拉直,此后又经过 0.5 s 的缓冲,人的速度变为零. 求这 0.5 s 内安全带对人的平均拉力多大? (g 取 10 m/s^2)

- 一航天探测器完成对月球的探测任务后,在离开月球的过程中,由静止开始沿着与月球表面成一倾斜角的直线飞行,先加速运动再匀速运动.探测器通过喷气而获得推动力.以上关于喷气方向的描述中正确的是()
 - 探测器加速运动时,沿直线向后喷气
 - 探测器加速运动时,竖直向下喷气
 - 探测器匀速运动时,竖直向下喷气
 - 探测器匀速运动时,不需要喷气
- 高速轿车中使用一种安全气囊,以防止撞车时坐在驾驶室的人因向前冲撞发生意外,这种安全气囊有一种能在高温下分解出气体的混合物.例如有一种配方为 61%~68% NaN_3 (叠氮化钠), 0~5% NaNO_3 (硝酸钠), 0~5% 陶土, 23%~28% Fe_2O_3 粉, 1%~2% SiO_2 粉, 2%~6% 石墨纤维.这些粉末加压成型后,装在一个大袋里,袋子放在驾驶室座位前,撞车时,约在 10 ms 内引发下列反应, $2\text{NaN}_3 = 2\text{Na} + 3\text{N}_2$ (365° 分解), 反应约在 30 ms 内结束,袋内充满 N_2 而胀大,阻止人体前冲,在以后的 100 ms~200 ms 内气体“消失”,同时袋内的钠变化成氧化钠,试问:
 - 为什么产生的气体必须在以后的一定时刻“消失”,而不能让它始终存在?
 - 若某次事故中汽车的速度是 35 m/s,乘员冲向气袋后经 0.2 s 停止运动,人体冲向气袋的质量约为 40 kg,头部和胸部作用在气袋上的面积约为 700 cm^2 ,估算一下,在这种情况下,人的头部和胸部受到的平均斥强为多少? 相当于多少个大气压?
- 人及动物在跑或跳时本能地弯曲关节,以减轻与地面的撞击力避免骨折.某人从 2.0 m 高处双腿绷直地跳回地面(设与地面碰撞瞬时质心下降 1.0 cm),他受地面的冲力为体重的多少倍? 与他弯曲关节自然跳下(与地面碰撞瞬时质心下降 50 cm)时受地面的冲力之比为多大?
- 震惊世界的“9.11”事件中,从录像可以看到波音客机切入大厦及大厦的坍塌过程.
 - 设飞机质量为 m 、速度为 v ,撞机经历时间为 t ,写出飞机对大厦撞击力的表达式.
 - 撞击世贸大厦南楼的是波音 767 飞机,波音 767 飞机总质量约 150 t,机身长度为 48.5 m,撞楼时速度约 150 m/s,世贸大厦南楼宽 63 m,飞机头部未从大楼穿出,可判断飞机在楼内运动距离约为机身长度,设飞机在楼内做匀减速运动,估算撞机时间及飞机对大厦撞击力.

5. 科学家设想在未来的航天事业中用太阳帆来加速星际宇宙飞船. 按照近代光的粒子说, 光由光子组成, 飞船在太空中张开太阳帆, 使太阳光垂直射到太阳帆上, 太阳帆面积为 S , 太阳帆对光的反射率为 100% , 设太阳帆上每单位面积每秒到达 n 个光子, 每个光子的动量为 P , 如太阳帆面对阳光一面是黑色的, 情况又如何?
6. 中央电视台的“曲苑杂谈”节目, 播出了一位武警战士“飞针穿玻璃”的绝活. 只见这位战士将缝衣针在手中用力一甩, 这只针竟然把玻璃打了一个小洞, 过玻璃而去, 令人惊呼不已. 这位武警战士的表演既不是气功, 更不是魔术, 请用物理知识进行解释.

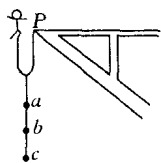
单元测试

章节过关应试练

高二物理

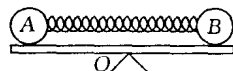
一、选择题

- 某物体受到 $-2\text{ N}\cdot\text{s}$ 的冲量作用,则()
 - 物体原来的动量方向一定与这个冲量的方向相反
 - 物体的末动量一定是负值
 - 物体的动量一定减小
 - 物体动量的增量一定与规定的正方向相反
- 质量相同的 A 、 B 两球,自同一高度以相同的速率抛出, A 做平抛运动, B 做竖直上抛运动,则在从抛出到落地的过程中()
 - 两球动量变化相同
 - 两球动量的变化率相同
 - 两球所受重力的冲量相同
 - 两球动量的变化不同, B 球动量的变化较大
- 某人做蹦极运动自高空 P 点自由下落,如右图所示, a 点是弹性绳的原长位置, c 是人所到达的最低点, b 是人静止悬吊时的平衡位置.不计空气阻力,则下列说法中正确的是()
 - 从 P 至 c 的过程中重力的冲量大于弹性绳弹力的冲量
 - 从 P 至 b 的过程中重力的冲量大于弹性绳弹力的冲量
 - 从 a 至 b 的过程中,人的动量改变量小于 b 至 c 过程中的动量改变量
 - 从 P 至 a 的过程中,动量改变量小于 b 至 c 过程中的动量改变量
- 质量为 M 的质点,在水平面内做半径为 R 的匀速圆周运动,它的角速度为 ω ,周期为 T ,则在 $\frac{T}{2}$ 的时间内,质点所受的冲量大小为()
 - $\frac{M\omega^2 RT}{2}$
 - $-\frac{M\omega^2 RT}{2}$
 - $M\omega R$
 - $2M\omega R$
- 两个光滑小球 A 、 B , $M_A < M_B$,则轻弹簧连接并压缩弹簧后,用细线捆住置于光滑水平而且均匀的长木板上,在 O 点用支点支住木板,使系统平衡,如下图所示.若将细线烧断,则在两物体离开板之前将()



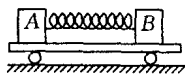
第3题图

- 板左端抬起
- 板右端抬起
- 仍能平衡
- 不能确定



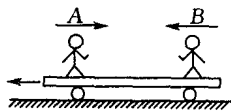
第5题图

- 质量为 M 的 A 球,在光滑水平面上以速度 v_0 与质量为 $3M$ 的静止小球 B 发生正碰,碰撞后 A 球的速率变为原来的 $1/4$,那么碰后 B 球的速度可能是()
 - $\frac{v_0}{4}$
 - $\frac{3v_0}{4}$
 - $\frac{5v_0}{12}$
 - $\frac{7v_0}{12}$
- 如图所示, A 和 B 两物体静止在平板小车上, A 和 B 间有一被压缩的但不固定的轻质弹簧, A 和 B 与平板车间的动摩擦因数相同,平板车与水平地面的阻力可忽略不计, $m_A > m_B$,设弹簧突然释放后, A 的动量大小为 P_A , B 的动量的大小为 P_B ,则()
 - $P_A > P_B$
 - $P_A < P_B$
 - $P_A = P_B$
 - 无法判断



第7题图

- 如下图所示,小车放在光滑地面上, A 、 B 两人站在车的两头,这两人同时开始相向行走,发现小车向左运动,分析小车运动的原因可能是()



第8题图

- A 、 B 质量相等,但 A 比 B 速率大
- A 、 B 质量相等,但 A 比 B 速率小
- A 、 B 速率相等,但 A 比 B 质量大
- A 、 B 速率相等,但 A 比 B 质量小

二、填空题

- 一个物体自高处由静止开始下落,若运动中空气阻力恒定,当它下落高度为 h 时,动量大小为 p_1 ,当它下落 $4h$ 时,动量大小为 p_2 ,则 $p_1 : p_2 =$ _____.