

配RJ版

张永弟



ZHANGYONGDI
YOUHUA KESHI ZUOYE

优化课时作业

物 理

选修3-5

主编◎张永弟

副主编◎孟灵美 王小立



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

配RJ版

张永弟 >>>>
优化课时作业

物 理

选修3-5

主编◎张永弟

副主编◎孟灵美 王小立



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

张永弟优化课时作业. 物理. 选修 3-5 / 张永弟主编.
-- 银川 : 宁夏人民教育出版社, 2016.1
ISBN 978-7-5544-1465-1

I. ①张… II. ①张… III. ①中学物理课—高中—习题集 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP 数据核字(2016)第 025552 号

张永弟优化课时作业 物理 选修 3-5

张永弟 主编

责任编辑 王 宁

封面设计 狄多强

责任印制 殷 戈



黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民教育出版社

地 址 宁夏银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://www.hh-book.com>

电子信箱 jiaoyushe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5014284

印刷装订 唐山新苑印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0000377

开本 880 mm × 1230 mm 1/16

印张 3 字数 140 千字

印数 2000 册

版次 2016 年 1 月第 1 版

印次 2016 年 3 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5544-1465-1/G·3192

定价 9.00 元

版权所有 侵权必究

目 录

第十六章 动量守恒定律

课时 1 动量和冲量	1
课时 2 动量定理	3
课时 3 动量守恒定律(1)	5
课时 4 动量守恒定律(2)	7
课时 5 动量守恒定律(3)	9
课时 6 碰撞(1)	11
课时 7 碰撞(2)	13
课时 8 板块(子弹打木块)模型	15

第十七章 波粒二象性

课时 1 能量量子化	17
课时 2 光的粒子性	19
课时 3 粒子的波动性 概率波	21

第十八章 原子结构

课时 1 原子的核式结构	23
课时 2 氢原子光谱	24
课时 3 玻尔的原子模型	25

第十九章 原子核

课时 1 原子核的组成	27
课时 2 放射性元素的衰变	29
课时 3 放射性的应用与防护	31
课时 4 核力与结合能	32
课时 5 重核的裂变 轻核的聚变	33
本章高考题	34

第十六章 动量守恒定律

课时 1

动量和冲量

◎ 学习目标: 动量和冲量的概念。

◎ 课时作业:

一、填空题

1. 甲、乙两物体在同一条直线上向同一方向运动。已知甲物体的质量是 2 kg , 速率是 4 m/s ; 乙物体的质量是 3 kg , 速率是 3 m/s 。

(1) 甲物体的动能是_____, 乙物体的动能是_____, 甲、乙两物体的动能之和是_____;

(2) 若以甲、乙的运动方向为正方向, 则甲物体的动量是_____, 乙物体的动量是_____, 甲、乙两物体的动量之和是_____。

2. 甲、乙两物体在同一条直线上相向运动。已知甲物体的质量是 2 kg , 速率是 5 m/s ; 乙物体的质量是 3 kg , 速率是 6 m/s 。

(1) 甲物体的动能是_____, 乙物体的动能是_____, 甲、乙两物体的动能之和是_____;

(2) 若以甲的运动方向为正方向, 则甲物体的动量是_____, 乙物体的动量是_____, 甲、乙两物体的动量之和是_____。

3. 质量为 2 kg 的小球竖直下落, 以 10 m/s 的速度碰到水泥地面上, 随后以 8 m/s 的速度竖直向上反弹。

(1) 小球触地前的动能是_____, 反弹的动能是_____, 触地前后的动能变化是_____;

(2) 若取竖直向上为正方向, 则小球触地前的动量是_____, 反弹的动量是_____, 触地前后的动量变化是_____。

4. 质量 2 kg 的物体原来静止在地面上, 在 30 N 竖直向上的拉力作用下向上运动 5 s 时间。取向上为正方向, $g=10\text{ m/s}^2$ 。

(1) 拉力的冲量是_____, 方向是_____;

(2) 重力的冲量是_____, 方向是_____;

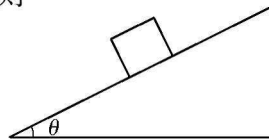
(3) 合力的冲量是_____, 方向是_____。

5. 如图所示, 物体的质量为 m , 沿倾角为 θ 的光滑斜面下滑 t 秒时间, 则

(1) 重力的冲量大小是_____, 方向是_____;

(2) 支持力的冲量大小是_____, 方向是_____;

(3) 合力的冲量大小是_____, 方向是_____。



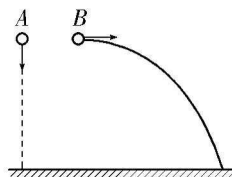
6. 将质量为 0.1 kg 的小球, 从离地面 4.0 m 高处, 以 8.0 m/s 的初速度竖直向上抛出, 取 $g=10\text{ m/s}^2$, 则

(1) 小球落地时的动量大小为_____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 方向为_____;

(2) 从抛出到即将落地, 小球动量的变化量大小为_____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 方向为_____。

二、选择题

7. 关于冲量,以下说法中正确的是
- 力越大,这个力的冲量一定越大
 - 力的作用时间越长,这个力的冲量一定越大
 - 两个力的大小相等,作用时间也相同,这两个力的冲量一定相同
 - 两个力的大小相等,作用时间也相同,但这两个力的冲量却不一定相同
8. 关于物体的动量,以下说法中正确的是
- 物体在某一时刻的动量方向,就是该时刻的速度方向
 - 物体的速率不变,其动量一定不变
 - 动量越大的物体,其速度一定越大
 - 动量越大的物体,其惯性一定越大
9. 关于动量,以下说法中正确的是
- 质量大的物体,动量一定大
 - 速度大的物体,动量一定大
 - 质量和速度都相同的两个物体,动量一定相同
 - 质量和速率都相同的两个物体,动量一定相同
10. 两个质量不同的物体,
- 若它们的动能相等,则质量大的动量大
 - 若它们的动能相等,则动量大小也相等
 - 若它们的动量大小相等,则质量大的动能小
 - 若它们的动量大小相等,则动能也相等
11. 对于一个有确定质量的物体,以下说法中正确的是
- 物体的速度改变,其动量一定改变
 - 物体的动量改变,其速率一定改变
 - 物体的动量改变,其动能一定改变
 - 物体的动能改变,其动量一定改变
12. 物体在做匀速圆周运动时,以下哪些物理量是保持不变的?
- 速率
 - 动量
 - 动能
 - 合力
13. 甲、乙两物体的质量之比是 1:4。
- 如果它们的动量大小相等,则甲、乙的动能之比是 4:1
 - 如果它们的动量大小相等,则甲、乙的动能之比是 2:1
 - 如果它们的动能相等,则甲、乙的动量大小之比是 1:2
 - 如果它们的动能相等,则甲、乙的动量大小之比是 1:4
14. 物体做自由落体运动,速度先由 0 到 v ,再由 v 到 $2v$ 。速度由 0 到 v 的过程中动能的变化为 ΔE_{k1} ,动量的变化是 ΔP_1 ;速度由 v 到 $2v$ 的过程中动能的变化是 ΔE_{k2} ,动量的变化是 ΔP_2 。则
- $\Delta P_1 < \Delta P_2, \Delta E_{k1} = \Delta E_{k2}$
 - $\Delta P_1 < \Delta P_2, \Delta E_{k1} < \Delta E_{k2}$
 - $\Delta P_1 = \Delta P_2, \Delta E_{k1} = \Delta E_{k2}$
 - $\Delta P_1 = \Delta P_2, \Delta E_{k1} < \Delta E_{k2}$
15. 物体在光滑水平面上运动,速率为 v 。从某时刻起在物体上作用一个与速度反向的力,经过一段时间当物体回到初始位置时,速率又是 v 。这一过程中动量的变化用 ΔP 表示,动能的变化用 ΔE_k 表示,那么
- $\Delta P = 0, \Delta E_k = 0$
 - $\Delta P = 0, \Delta E_k \neq 0$
 - $\Delta P \neq 0, \Delta E_k = 0$
 - $\Delta P \neq 0, \Delta E_k \neq 0$
16. 将质量相等的 A、B 两物体从距地面相同高度处抛出,A 做竖直下抛运动,B 做平抛运动,初速度大小相等,则落地时 A、B 的
- 动能相等
 - 速率相等
 - 动量相等
 - 速度相等



课时 2

动量定理

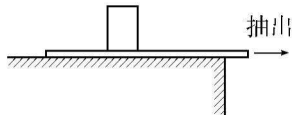
学习札记

◎ 学习目标:(1)动量定理的应用。(2)动量定理与牛顿第二定律、动量定理与动能定理的比较应用。

◎ 课时作业:

一、选择题

- 人从高处跳下时,为了安全,一般是脚尖先着地而且双腿弯曲,这是为了
 - 减小落地前瞬间人的动量
 - 减小落地时人的动量变化
 - 延长人与地面的作用时间
 - 增大人对地的压强
- 如图所示,重物压在纸带上,将纸带从重物下猛地抽出来,重物基本不动。与慢些抽出比较,猛地抽出时
 - 纸带对重物的摩擦力变小了
 - 纸带对重物的作用时间变长了
 - 纸带对重物的冲量变小了
 - 纸带与重物之间的相对位移变小了
- 下列情形可能发生的是
 - 物体受到的冲量很大,物体的末动量却很小
 - 物体受到的冲量向右,物体的动量变化量的方向却向左
 - 力和时间的乘积很大,此力的冲量却很小
 - 力很小,物体的动量变化量却很大



二、计算题

- 质量为 0.5 kg 的足球以 20 m/s 的水平速度与球门柱相撞,碰撞时间是 0.1 s ,碰后以 16 m/s 的速度反向弹回。将球门柱对足球的作用力按恒力处理,求此力的大小。

--	--

- 某次“蹦极”中,人的质量为 50 kg ,下落 45 m 后橡皮绳伸直,再经过 1 s 后人下降到最低点。将橡皮绳对人的作用力按恒力处理,求此力的大小。取 $g=10\text{ m/s}^2$,不计空气阻力。

--	--

- 汽车的质量是 1000 kg ,在 4000 N 的牵引力作用下由静止开始加速,经 10 s 后关闭发动机,最终汽车又静止在地面上。已知汽车所受阻力是自身重力的 0.2 倍,求汽车运动的总时间。

--	--

学习札记

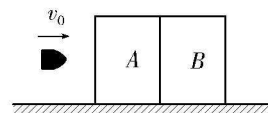
7. 两个质量不同而初动量大小相同的物体在水平地面上滑行, 由于摩擦力的作用速度越来越小, 最终停止运动, 运动中两物体受到的摩擦力大小相等。请说明这两个物体的滑行时间和滑行距离与质量的关系, 说明时要列出必要的表达式。

--	--

8. 在光滑水平面上有质量均为 2 kg 的 a 、 b 两质点, a 质点只在水平恒力 $F_a=4\text{ N}$ 作用下由静止出发运动 4 s , b 质点只在水平恒力 $F_b=4\text{ N}$ 作用下由静止出发运动 4 m 。求 a 、 b 两质点的末速度之比和位移之比。

--	--

9. 两个质量相同的木块 A 、 B 并排静止在光滑水平面上, 一颗子弹沿水平方向先后穿透两个木块后飞出。若木块与子弹间的作用力大小不变, 子弹在两个木块中运动的时间相同, 求 A 、 B 两木块被子弹穿透后的速度之比。



--	--

10. 蹦床是运动员在一张绷紧的弹性网上蹦跳、翻滚并做各种空中动作的运动项目。一个质量为 60 kg 的运动员, 从离水平网面 3.2 m 高处自由下落, 着网后沿竖直方向蹦回到离水平网面 5.0 m 高处。已知运动员与网接触的时间为 1.2 s , 把这段时间内网对运动员的作用力当成恒力, 求此力的大小。($g=10\text{ m/s}^2$)

--	--

课时 3

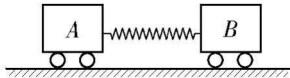
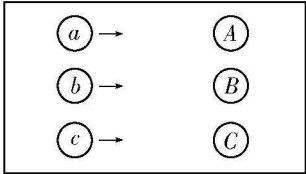
动量守恒定律(1)

学习札记

◎ 学习目标:(1)动量守恒的判定(不受外力或者合外力为零)。(2)动量守恒定律的简单应用。

◎ 课时作业:

一、选择题

- 以下过程中,系统的动量不守恒的是
 - 质子以一定的速度与一静止的 α 粒子相撞,碰后质子被反向弹回。质子和 α 粒子的系统。
 - 木块静止在光滑水平面上,子弹以水平速度射入木块并留在其中。子弹和木块的系统。
 - 两个滑冰者面对面站在光滑的水平冰面上,相互推一下,两人向相反方向滑去。两个滑冰者的系统。
 - 人从小船的一端走到另一端,同时小船向后退,水对船的阻力不能忽略。人和小船的系统。
- 如图所示,A、B 两小车放在光滑的水平面上,两车之间有一段轻弹簧。先用手控制两车,使弹簧压缩,两车静止,然后放开双手。
 
 - 两手同时放开,两车的总动量守恒
 - 两手同时放开,两车的总动量不守恒
 - 先放开一只手后放开另一只手,两车的总动量守恒
 - 先放开一只手后放开另一只手,两车的总动量不守恒
- 两球相向运动并发生碰撞,碰撞后两球均静止。可以断定,两球在碰撞前
 - 质量相等
 - 速度大小相等
 - 动量大小相等
 - 总动量为零
- A、B 两球在光滑水平面上相向运动, $m_A > m_B$, 碰后 B 球静止,而 A 球反向弹回。则碰撞前
 - A 球动量大
 - B 球动量大
 - A 球速度大
 - B 球速度大
- 如图所示,质量相等的三个小球 a、b、c 在光滑水平面上以相同的速度运动,它们分别与原来静止的三个小球 A、B、C 相碰,碰后 a 球继续沿原来方向运动,b 球静止,c 球被反向弹回,碰后 A、B、C 三球中动量最大的是
 
 - A 球
 - B 球
 - C 球
 - 无法判断
- 小船静止在平静的水面上,人站在船尾。若人从船尾走向船头,不计水的阻力,则
 - 人在船上匀速行走时,船也匀速后退
 - 人在船上加速行走时,船减速后退
 - 当人停下来时,船由于惯性还会继续后退
 - 当人停下来时,船也将停下来
- 把一支手枪固定在小车上,枪管水平,小车静止在光滑的水平地面上。某时刻手枪发射出一颗子弹,从即将发射子弹到子弹刚刚离开枪口,下列说法中正确的是
 - 手枪和子弹组成的系统动量守恒
 - 手枪、子弹和小车三者组成的系统动量守恒
 - 手枪和小车组成的系统动量守恒
 - 手枪、子弹和小车三者组成的系统动量不守恒

学习札记

二、计算题(解答以下各题时请明确指出研究对象中包含的物体,研究对象所受的外力以及动量是否守恒,你所选用的正方向也要一并说明。)

8. 一小孩的质量是 30 kg, 以 8 m/s 的水平速度跳上一辆静止在光滑水平面上的、质量为 10 kg 的小车, 然后与车共同运动。求小孩跳上车后车的速度。

--	--

9. 质量分别为 $m_A=3$ kg、 $m_B=2$ kg 的 A、B 两球在光滑水平面上沿同一直线相向运动, 速度大小分别为 $v_A=2$ m/s, $v_B=3.5$ m/s, 相碰后两球粘合在一起, 求碰后他们速度的大小和方向。

--	--

10. 质子的质量为 1.67×10^{-27} kg, 以 1.0×10^7 m/s 的速度与一个静止的氦核碰撞, 碰撞后质子以 6.0×10^6 m/s 的速度反向弹回, 氦核以 4.0×10^6 m/s 的速度向前运动, 求氦核的质量。

--	--

11. 一辆总质量为 M 的列车, 在平直轨道上以速度 v 匀速行驶, 突然后一节质量为 m 的车厢脱钩。假设列车受到的阻力与质量成正比, 牵引力不变, 则在后一节车厢刚好停下的瞬间, 前面列车的速度为多大?

--	--

12. 如图所示, 光滑水平面上有一辆质量为 $M=50$ kg 的小车, 车上有一质量 $m=30$ kg 的人(图中人未画出), 人和车一起以速度 $v_0=2$ m/s 向右匀速运动。



(1) 若人从车的右端, 以相对地面 6 m/s 的水平速度向右跳离小车, 之后车速的大小是多少? 方向如何?

(2) 若人从车的左端向左跳离小车, 之后车速的大小变为 3 m/s, 方向向右, 则刚跳离小车时人的速度(相对地面)大小是多少? 方向如何?

--	--

课时 4

动量守恒定律(2)

学习札记

◎ 学习目标:(1)动量守恒的判定(碰撞中的动量守恒)。(2)动量守恒定律的简单应用。

◎ 课时作业:

一、选择题

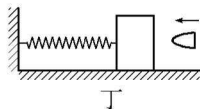
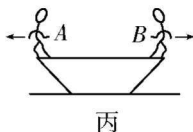
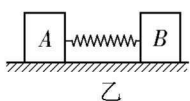
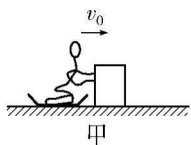
1. 以下过程中,系统动量一定守恒的是

A. 甲图中,原来人推着木箱在光滑的水平冰面上匀速滑行,某时刻人将木箱推出去。在人将木箱推出去的前后,人和木箱组成的系统

B. 乙图中,两滑块 A、B 原来静止在粗糙的水平面上,中间有一根压缩的轻弹簧。某时刻释放弹簧。从释放弹簧至弹簧恢复原长,滑块 A、B 组成的系统

C. 丙图中,小船原来静止在湖面上,船头站立 A、B 两人。某时刻两人同时水平跃出。在不计水的阻力两人跃出的前后,人 A 和船组成的系统

D. 丁图中,木块原来静止在光滑水平面上,弹簧无形变。某时刻子弹射入木块并留在其中,之后弹簧被压缩。从子弹即将射入木块到弹簧压缩到最短,子弹和木块组成的系统



二、计算题

2. 质量为 20 kg 的木块静止在光滑水平桌面上, 质量为 10 g 的子弹以 300 m/s 的水平速度射入木块, 0.01 s 后子弹从木块中穿出, 穿出后子弹的速度为 100 m/s。

(1) 请用动量守恒定律求木块获得的速度。上述求解过程中, 你把子弹与木块间的作用力按恒力还是变力处理?

(2) 如果子弹与木块间的作用力是恒力, 求此力的大小, 并用牛顿第二定律(结合运动学公式)求木块获得的速度。

(3) 如果子弹与木块间的作用力是变力, (2) 中的求解方法还成立吗?

--	--

解答以下各题时请明确指出研究对象中包含的物体, 研究对象所受的外力以及动量是否守恒, 你所选用的正方向也要一并说明。

3. 质量是 20 kg 的小孩站立在质量是 40 kg 的平板车尾部, 与车一起以 5 m/s 的速度在光滑水平面上行驶。某时刻小孩以 3 m/s 的水平速度(相对地面)向车行驶的反方向跃出, 求此后车的速度大小。

学习札记

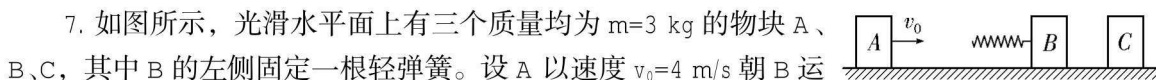
4. 光滑水平面上甲、乙两物体沿同一直线相向运动,甲物体的速度大小是 6 m/s ,乙物体的速度大小是 2 m/s 。碰撞后两物体都沿各自原方向的反方向运动,速度的大小都是 4 m/s ,求甲、乙两物体的质量之比?

5. 质量为 0.6 kg 的手榴弹在空中飞行,最高点时速度大小是 50 m/s ,方向水平,此时它炸裂成两块,质量为 0.4 kg 的一块以 250 m/s 的速度反向飞回,求炸裂后瞬间另一块的速度。

6. 质量为 2 kg 的木块在粗糙水平面上自右向左运动,当木块的速度减小到 4 m/s 时,一颗质量为 20 g 的子弹以 500 m/s 的速度自左向右射入木块,射穿后木块静止,求射穿后瞬间子弹的速度。

7. 如图所示,光滑水平面上有三个质量均为 $m=3 \text{ kg}$ 的物块 A、B、C,其中 B 的左侧固定一根轻弹簧。设 A 以速度 $v_0=4 \text{ m/s}$ 朝 B 运动,压缩弹簧;当 A、B 速度相等时,B 与 C 相碰(碰撞过程极短)并粘接在一起,然后继续运动。从 A 开始压缩弹簧直至与弹簧分离的过程中,求

(1)整个系统损失的机械能;(2)弹簧被压缩到最短时的弹性势能。



课时 5

动量守恒定律(3)

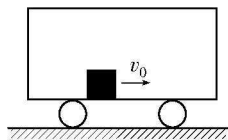
学习札记

◎ 学习目标:(1)单一方向的动量守恒。(2)动量守恒定律的应用。

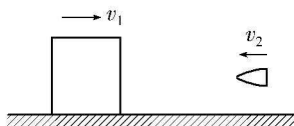
◎ 课时作业:

一、填空题

1. 如图所示,车厢质量为 9 kg ,静止在光滑水平面上,车厢内地板上有一质量为 1 kg 的物体。某时刻给物体一个大小为 4 m/s 、方向向右的初速度,它与车厢前后两壁来回碰撞多次后与车厢相对静止,这时车厢的速度是_____。



2. 如图所示,质量为 10 kg 的木块在光滑水平面上以 $v_1=5\text{ m/s}$ 的速度向右运动,质量为 10 g 的子弹以 $v_2=400\text{ m/s}$ 的速度水平向左射入木块并留在木块中。要使木块不再向右运动,至少需要发射_____颗子弹。



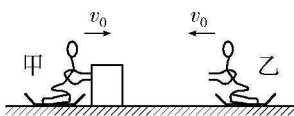
3. 质量 100 kg 的小船静止在水面上,船两端站立着 60 kg 和 40 kg 的甲、乙两个游泳者,如图所示。不计水的阻力。



(1)某时刻甲向左、乙向右同时以相对岸 3 m/s 的水平速度跃入水中,两人跃出后小船速度的大小是_____,方向_____;

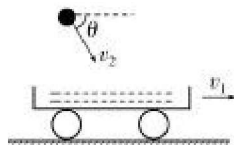
(2)如果甲先向左水平跃入水中,一段时间后,乙再向右水平跃入水中,速度都是相对岸的 3 m/s ,则乙跃入水中后小船速度的大小是_____,方向_____。

4. 如图所示,甲、乙两个溜冰者在光滑的水平冰面上相向运动,甲的质量 50 kg ,手中还推着一个 10 kg 的木箱,乙的质量 60 kg ,速率均为 2 m/s 。甲将木箱推给乙,乙再将木箱推给甲……推接若干次后木箱回到甲手里,乙的速度变为零,此时甲的速度是_____。

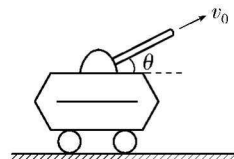


5. 小车(包含车中的砂子)的质量是 4 千克 ,正在以 5 m/s 速度沿光滑水平面匀速行驶,质量为 1 千克 的小球从距砂子表面 5 米 处由静止下落,并陷入砂子中,这之后小车的速度是_____。

6. 如图所示,质量是 9 kg 的小车以 2 m/s 的速度在光滑水平面上向右运动,质量是 1 kg 、速度是 5 m/s 的小球,以俯角 37° 落到车上并陷入砂中,此后小车的速度是_____。



7. 如图所示,炮车的质量为 M ,静止在水平地面上,炮筒与水平方向的夹角为 θ 。当炮车发射一枚质量为 m 、速度为 v_0 (相对地面)的炮弹后,炮车的反冲速度为_____。若炮车后退时所受的阻力为自身重力的 k 倍,则炮车后退的距离为_____。

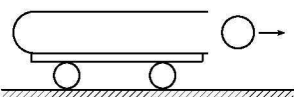


二、计算题

提示:(1)如果题目涉及的过程比较长,一般应当将它划分为若干个子过程,子过程是我们熟悉的匀变速直线运动、自由落体运动、平抛运动、圆周运动、碰撞等。

(2)每列一个表达式,都要明确指出研究的对象和过程,依据的物理规律的名称。

8. 如图所示是一门旧式船用大炮,炮管水平地固定在有车轮的炮车上,弹丸射出后炮车后退一段距离才能停下来,下次发射前需把炮车推回到原位置。有一门这样的大炮,炮车质量 500 kg ,弹丸质量为 10 kg ,发射后炮车需后退 1.25 m 后才能停下来,炮车后退时所受阻力与炮车的重力相等。求弹丸

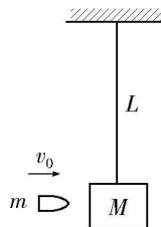


学习札记

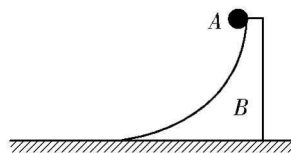
射出炮口的速度。

9. 如图所示,一个质量是 0.98 kg 的木块用长 1 m 的细线悬挂着并静止,一颗 20 g 的子弹以 200 m/s 的水平速度射入木块,并留在木块中。取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

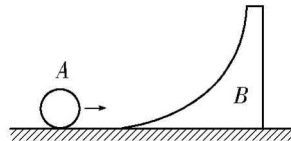
- (1)射入后瞬间木块的速度;(2)射入后瞬间细线上的拉力;
(3)木块上摆的最大高度(相对最低点)。



10. 如图所示,质量为 M 的劈 B 静止在光滑水平面上,其倾斜面是光滑的四分之一圆周,圆周下端与水平面相切,半径为 R 。将一质量为 m 的铁球 A 从与圆心等高处由静止开始释放,求 A 到达水平面时 A 、 B 速度的大小。



11. 如图所示,质量为 $4m$ 的劈 B 放在光滑水平面上,其倾斜面是光滑曲面,曲面下端与水平面相切。一质量为 m 的铁球 A 以速度 v_0 沿光滑水平面运动,并冲上劈 B 。已知 A 上升的最高点不超过 B 的顶端,求 A 在 B 上能够达到的最大高度。



课时 6

碰撞(1)

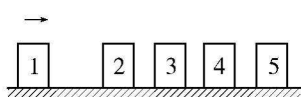
学习札记

◎ 学习目标:碰撞中的动量和能量问题。

◎ 课时作业:

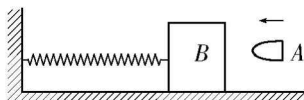
一、选择题

1. 质量相等的 5 个物块在光滑水平面上间隔一定距离排成一条直线, 如图所示。具有初动能 E 的物块 1 向其他 4 个静止物块运动, 依次发生碰撞, 每次碰撞后不再分开, 最后 5 个物块粘合成一个整体, 这个整体的动能等于



- A. E
B. $4E/5$
C. $E/5$
D. $E/25$

2. 如图所示,木块 B 静止在水平桌面上,与桌面间无摩擦,子弹 A 沿水平方向射入木块(射入时间极短,可以忽略)后留在木块中,并一起压缩弹簧。现将子弹和木块合在一起作为研究对象(系统),则此系统在从子弹即将射入木块到子弹和木块刚刚达到速度相等的过程中



- A. 动量守恒,机械能守恒
B. 动量不守恒,机械能不守恒
C. 动量守恒,机械能不守恒
D. 动量不守恒,机械能守恒

3. 半径相等的两球甲和乙,在光滑水平面上沿同一直线相向运动,两球的动能相等,甲球的质量大于乙球的质量,则碰后两球的运动状态可能是

- A. 甲球速度为零而乙球速度不为零
B. 乙球速度为零而甲球速度不为零
C. 两球的速度均不为零
D. 两球速度方向均与原方向相反,两球的动能仍相等

4. 质量为 m 的小球 A 沿光滑水平面运动,以速度 v 与质量为 $2m$ 的静止小球 B 正碰,碰后 A 球的动能变为原来的 $1/9$,则碰后小球 B 的速度可能是

- A. $v/3$
B. $2v/3$
C. $4v/9$
D. $5v/9$

5. 质量为 1 kg 的小球 A 静止在光滑水平面上, 质量是 2 kg 的小球 B 以 1 m/s 速度与 A 正碰。碰后两球的总动能可能是

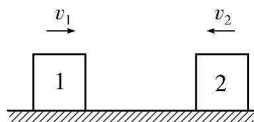
- A. 1 J B. $\frac{4}{3}$ J
C. $\frac{2}{3}$ J D. $\frac{1}{3}$ J

二、计算题

提示:(1)如果题目涉及的过程比较长,一般应当将它划分为若干个子过程,子过程是我们熟悉的匀变速直线运动、自由落体运动、平抛运动、圆周运动、碰撞等。

(2)每列一个表达式,都要明确指出研究的对象和过程,依据的物理规律的名称。

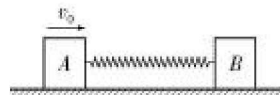
6. 如图所示,物块 1 的质量为 $m_1=2\text{ kg}$,以速度 $v_1=4\text{ m/s}$ 向右运动,物块 2 的质量 $m_2=6\text{ kg}$,以速度 $v_2=4\text{ m/s}$ 向左运动,正碰后两物块粘在一起。求:



- (1) 粘在一起后两物块的共同速度;
- (2) 说明这次碰撞中系统(1、2 两物块)的能量转化情况,并计算系统损失的动能。

学习札记

7. 如图所示, A、B 两木块用一根轻弹簧连接, 静止在光滑水平面上, 弹簧无形变, 木块 A、B 的质量都是 1 kg。某时刻给 A 木块一个水平向右、大小为 10 m/s 的初速度,

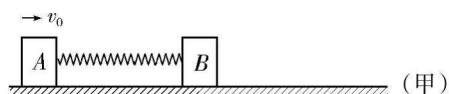


(1) 弹簧最短时 A、B 的速度应该相等。为什么? 请说明理由。

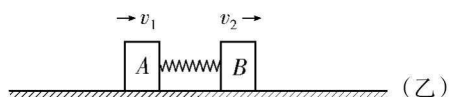
(2) 从木块 A 刚获得初速度到弹簧最短, 系统(木块 A、B 及弹簧)的能量转化情况如何? 请说明, 并求弹簧最短时弹簧中的弹性势能 E_p 。

知识讲解:

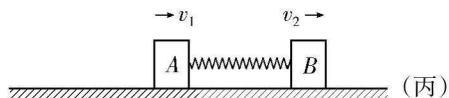
我们将两球的碰撞过程与左图类比。



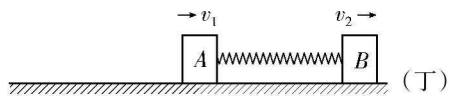
水平面光滑, 弹簧原长, B 静止, A 以初速度 v_0 向右运动。设弹簧再次恢复原长时 A 的速度仍向右。



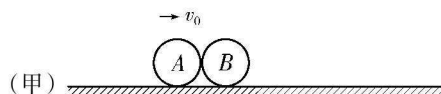
弹簧最短。此时 v_1 _____ v_2 , A、B 的动能 _____ 初始时 A、B 的动能。



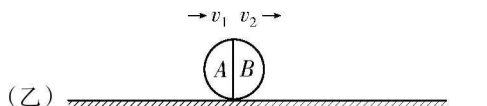
弹簧部分恢复原长。此时 v_1 _____ v_2 , A、B 的动能 _____ 初始时 A、B 的动能, 但比图(乙)时 _____。



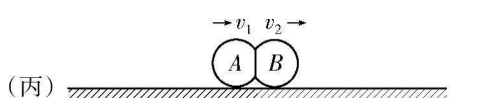
弹簧恢复原长。此时 v_1 _____ v_2 , A、B 的动能 _____ 初始时 A、B 的动能。



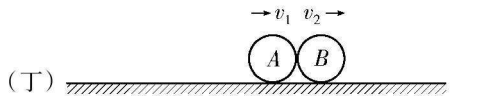
水平面光滑, B 静止, A 以初速度 v_0 向右运动, 此时两球刚接触。设两球再次恢复原状时 A 的速度仍向右。



两球压缩量最大。此时 v_1 _____ v_2 , A、B 的动能 _____ 初始时 A、B 的动能



两球部分恢复原状。此时 v_1 _____ v_2 , A、B 的动能 _____ 初始时 A、B 的动能, 但比图(乙)时 _____。



两球恢复原状。此时 v_1 _____ v_2 , A、B 的动能 _____ 初始时 A、B 的动能。

如果碰撞在(乙)图或(丙)图时刻结束, 则碰后两球的动能小于碰前的动能, 称为非弹性碰撞, 如果碰撞在(乙)图时刻结束, 碰后两球的动能最少, 称为完全非弹性碰撞; 如果碰撞后两球能像图(丁)那样恢复原状, 称为弹性碰撞。

课时 7

碰撞(2)

学习札记

◎ 学习目标:弹性碰撞和完全非弹性碰撞。

◎ 课时作业:

计算题

1. 如图所示,质量为 m_2 的小球静止在光滑水平面上,质量为 m_1 的小球沿两球的连心线,以速度 v_0 与 m_2 发生正碰,碰后两球粘合在一起。求碰后两球的速度,并证明在这个碰撞中一定有动能损失。



--	--

2. 如图所示,质量为 m_2 的小球静止在光滑水平面上,质量为 m_1 的小球沿两球的连心线,以速度 v_0 与 m_2 发生正碰,碰撞中没有动能损失。求碰后 m_1 、 m_2 两球的速度,并在 $m_1 < m_2$ 、 $m_1 = m_2$ 、 $m_1 > m_2$ 三种情况下讨论碰后两球的运动情况。

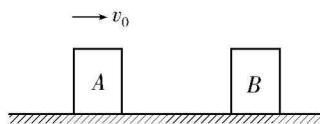


--	--

提示:(1)如果题目涉及的过程比较长,一般应当将它划分为若干个子过程,子过程是我们熟悉的匀变速直线运动、自由落体运动、平抛运动、圆周运动、碰撞等,

(2)每列一个表达式,都要明确指出研究的对象和过程,依据的物理规律的名称。

3. 质量是 10 kg 的金属块 B 静止在水平面上,质量是 5 kg 的金属块 A 以 3 m/s 的速度与 B 正碰。已知 A、B 间的碰撞没有动能损失, A 与水平面间无摩擦, B 与水平面的动摩擦因数是 0.4。求碰后 B 在水平面上滑行的距离。



--	--