

最新版

全日制普通高中

课程基础训练

KECHENG JICHU XUNLIAN

物理

(供二年一期用)

第二册

海南出版社

欢迎选购

全日制普通高中课程基础训练

思想政治	二年级(上册)
语文	第三册
数学	第二册(上)
英语	第二册(上)
物理	第二册
化学	第二册
生物	第一册
世界近代现代史	上册
写作·口语交际	(语文·第三册)

联系电话: (0731) 4432201 4453585

Just

高中课程基础训练

物理(第二册)

供二年一期用

《高中课程基础训练》编写组 编

责任编辑:邹蕴璋

*

海南出版社出版发行

(570216, 海口市金盘开发区建设三横路2号)

湖南省新华书店经销

长沙银都印务有限公司印刷

2004年7月第3版 2004年7月第3次印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:5 字数:128,000

ISBN 7-5443-1418-9/G·67

定价:4.95元

ISBN 7-5443-1418-9



9 787544 314183 >

编辑说明

遵照全日制普通高级中学各科教学大纲的要求,根据最新的高中各科教材的内容,我们组织多位富有高中教学经验的特级教师、高级教师和教研员编写了这套《高中课程基础训练》,供高中学生使用。

在这套书的编写过程中,我们特别注意紧扣大纲,突出重点,解决难点,密切结合教学实际,面向全体普通高中学生,强调切合实用,以有助于提高教学水平。同时,我们认真学习了教育部颁发的《关于推进素质教育,调整中小学教育内容,加强教学过程管理的意见》,注意推进素质教育,促进学生全面发展;注意减轻学生过重的课业负担,让学生较好地完成学习任务。

这套书包括思想政治,语文,写作、口语交际,数学,英语,物理,化学,生物,历史,地理共十科。与高中各科教材配套、同步,单册供上学期使用,双册供下学期使用。训练内容涵盖相关每课或每章的有关知识,使学生练习后达到掌握知识,提高能力的目的。

本书的编写目标明确,题目精当,难易适中。逐课安排了练习,一课一练或一章一练,留有答题的版面。题型选择以高考题型为主,会考题型为辅。各册均有参考答案,供老师及家长辅导时参考。

我们的宗旨是:为广大高中生提供一套高质量的学习用书,让学生牢固掌握知识,提高素质,学以致用,人人达标。

我们竭诚希望使用本书的老师和同学们,将使用中的意见告诉我们,以便进一步修订充实,使这套书常出常新。

编 者

2004年7月

目 录

第八章 动量	(1)	五 热力学第一定律 能量守恒定律	(41)
一 冲量和动量	(1)	六 热力学第二定律 }	(44)
二 动量定理	(2)	七 能源 环境 }	
三 动量守恒定律	(4)	第十二章 固体、液体和气体	(46)
四 动量守恒定律的应用	(6)	* 一 固体	(46)
五 反冲运动 火箭	(9)	* 二 固体的微观结构	(47)
第九章 机械振动	(11)	* 三 液体 表面张力	(49)
一 简谐运动	(11)	* 四 毛细现象 }	(51)
二 振幅、周期和频率	(12)	* 五 液晶 }	
三 简谐运动的图象	(13)	* 六 伯努力方程 }	(52)
四 单摆	(16)	* 七 湍流现象 }	
* 五 相位	(17)	八 气体的压强 }	
六 简谐运动的能量 阻尼振动	(18)	九 气体的压强、体积、温度间的关系 }	(53)
七 受迫振动 共振	(20)	第十三章 电场	(54)
第十章 机械波	(22)	一 电荷 库仑定律	(54)
一 波的形成和传播	(22)	二 电场 电场强度	(56)
二 波的图象	(23)	三 电场线	(59)
三 波长、频率和波速	(25)	四 静电屏蔽	(60)
四 波的衍射	(29)	五 电势差 电势	(62)
五 波的干涉	(29)	六 等势面	(64)
* 六 驻波 }		七 电势差与电场强度的关系	(66)
七 多普勒效应 }	(32)	八 电容器的电容	(69)
八 次声波和超声波 }		九 带电粒子在匀强电场中的运动	(71)
第十一章 分子热运动 能量守恒 ...	(34)	* 十 静电的利用和防止	(74)
一 物体是由大量分子组成的 ...	(34)	参考答案	(75)
二 分子的热运动	(36)		
三 分子间的相互作用力	(38)		
四 物体的内能 热量	(40)		

第八章 动 量

一 冲量和动量

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 下列有关冲量的说法正确的是 ()
 - A. 力越大冲量也越大
 - B. 作用时间越长冲量越大
 - C. 恒力 F 与 t 的乘积越大冲量越大
 - D. 向心力的冲量是向心力与运动时间的乘积
2. 下列有关动量的说法正确的是 ()
 - A. 速度大的物体动量也大
 - B. 速度变化大的物体动量变化也大
 - C. 质量越大的物体动量也越大
 - D. 质量与速度乘积越大的物体动量越大
3. 下列说法正确的是 ()
 - A. 物体动量变化不为零,而其中某时刻的动量可能为零
 - B. 物体所受的冲量不为零,而其中某时刻的动量可能为零
 - C. 某时刻物体动量不为零,而动量的变化率可能为零
 - D. 物体所受的冲量不为零,而其动量变化可能为零
4. 下列说法正确的是 ()
 - 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. 质量为 m 的小球从高 h_1 自由下落,触地后反弹 h_2 ,触地过程小球动量变化大小是 ()
 - A. $m\sqrt{2gh_1}$
 - B. $m\sqrt{2gh_2}$
 - C. $m\sqrt{2gh_1} - m\sqrt{2gh_2}$
 - D. $m\sqrt{2gh_1} + m\sqrt{2gh_2}$
6. 在任何相等的时间内,物体的动量变化量相等的运动可能是 ()
 - A. 匀变速直线运动
 - B. 竖直上抛运动
 - C. 自由落体运动
 - D. 平抛运动

二、填空题

7. 两物体的质量比为 4:1,动量大小之比为 3:4,则两物体速度大小之比为_____.
8. 放在水平桌面上质量为 $m(\text{kg})$ 的物体,用一个 $F(\text{N})$ 的水平力推它 $t(\text{s})$,物体始终保持静止,则力 F 的冲量是_____,合力的冲量是_____.

9. 质量为 $m = 1.0 \text{ kg}$ 的滑块从倾角为 37° , 长 5 m 的斜面顶端以速度 $v = 1.0 \text{ m/s}$ 由顶端下滑到底端, 物体下滑过程中, 重力的冲量大小是_____, 方向_____; 支持力的冲量大小是_____, 方向_____; 摩擦力的冲量大小是_____, 方向_____, 合外力的冲量是_____.

10. 质量 $m = 1.0 \text{ kg}$ 的球以 5 m/s 的水平速度撞在竖直墙面上, 以 3 m/s 的水平速度弹回, 选初速度方向为正方向, 那么初状态的动量是_____, 末状态的动量是_____, 动量的增量 Δp 是_____.

三、计算题

11. 物体 M 初动量大小是 $8.0 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, 碰撞另一物体后动量大小变为 $5.0 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, 那么碰撞过程中 M 物体动量的增量 Δp 的大小范围是多少?

12. 质量 m 为 0.4 kg 的小球, 以 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 的速度从高 h 为 5 m 的平台边缘水平抛出, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:

- (1) 小球落地时动量的大小和方向;
- (2) 小球运动全过程中动量的增量.

二 动量定理

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 下列说法中正确的是 ()
 - A. 力大, 对物体的冲量也大
 - B. 合外力的冲量大, 物体的动量也大
 - C. 合外力的冲量越大, 物体的动量变化也越大
 - D. 物体所受合外力越大, 物体的动量变化越大
2. A 、 B 两物体质量相同, 以相同的初速度在粗糙水平面上滑行, A 先停下来, 则 ()
 - A. A 物体受冲量较大
 - B. B 物体受冲量较大
 - C. 两物体受冲量一样大
 - D. B 比 A 滑行远

3. 从同一高度落下的玻璃杯, 掉到水泥地上易碎, 而掉到泥土上不易碎, 这是因为玻璃杯落到水泥地面上时 ()

- A. 受到的冲量大
B. 受到的作用力大
C. 动量大
D. 动量的改变量大

4. 甲、乙两物体有相同的动量,且甲的质量较大,在相同的力的作用下让其停止,下列说法正确的是 ()

- A. 甲的质量较大,所以甲滑行时间较长
B. 甲、乙动量相同,所以滑行时间相等
C. 甲、乙动量相同,所以滑行路程相等
D. 乙的速度较大,所以乙滑行较远

5. 质量为 m 的物体,在与其速度方向相同的合外力 F 作用下,经过时间 t ,物体的动量由 mv_1 增加到 mv_2 ,下列说法中正确的是 ()

- A. 在 $2F$ 的合外力作用下,经时间 t ,物体的动量将增加到 $2mv_2$
B. 在 $2F$ 的合外力作用下,经时间 t ,物体的动量将增加 $2mv_2 - 2mv_1$
C. 在 F 的合外力作用下,经时间 $2t$,物体的动量将增加 $2mv_2 - mv_1$
D. 在 $2F$ 的合外力作用下,经时间 $2t$,物体的动量大于 $4mv_2$

6. 放在光滑水平面上的物体,受到与水平面成 60° 角的斜向上的拉力作用 2 s ,获得动量为 $40\text{ kg}\cdot\text{m/s}$,这个拉力大小为 ()

- A. 20 N B. 34.6 N C. 40 N D. 80 N

二、填空题

7. 如图 8-1,质量分别为 m_A 、 m_B 的木块叠放在光滑的水平面上,在 A 上施加水平恒力 F ,使两木块从静止开始作匀加速运动, A 、 B 无相对滑动,则经过 t 秒,木块 A 所受的合外力的冲量为_____,木块 B 的动量的增量 Δp 为_____.

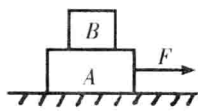


图 8-1

8. 质量相等的物体 P 和 Q ,并排静止在光滑的水平面上,现用一水平恒力推物体 P ,同时给 Q 物体一个与 F 同方向的瞬时冲量 I ,使两物体开始运动,当两物体相遇时,所经历的时间为_____.

9. 质量为 3 kg 的铅球,由静止开始自由下落, 1 s 后落入沙坑,在沙坑内经 0.1 s 停止,则小球在坑内受到的平均阻力为_____ N .

10. 一个力作用在 A 物体上,在 t 秒时间内,速度增量为 6 m/s ,这个力作用在 B 物体上,在 t 秒内速度增量为 9 m/s ;若把 A 、 B 两物体连在一起,再用此力作用 t 秒钟,则整体的速度增量为_____ m/s .

三、计算题

11. 用 5 kg 的铁锤把道钉打进铁路的枕木里去,打击时铁锤的速度为 10 m/s ,如果两次打击的作用时间分别是 0.1 s 和 0.01 s ,求这两次打击中,道钉所受的平均作用力.

12. 在光滑平直的铁轨上,质量为 m 的机车挂着质量皆为 $\frac{m}{2}$ 的车厢两节,机车以恒定的牵引力由静止起动,在时间 t 内前进了距离 s ,然后将车厢与机车脱钩,机车牵引力不变,试问再过时间 $2t$,机车与车厢的距离 L 等于多少?

三 动量守恒定律

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 质量 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 与 $m_2 = 5 \text{ kg}$ 的两小车之间压缩一根轻弹簧后静止在光滑水平面上,放手让小车弹开,测得 m_2 受冲量 $10 \text{ N}\cdot\text{s}$,对此过程下列说法正确的是 ()

- A. m_2 获得 $10 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 的动量
- B. m_1 受的冲量大小也是 $10 \text{ N}\cdot\text{s}$
- C. 弹开后 m_1 、 m_2 的动量总和为 0
- D. 弹开后 m_1 、 m_2 动量总和为 $20 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$

2. 两球相向运动,发生碰撞,碰撞后两球均静止,则可以断定,两球在碰撞前 ()

- A. 质量相等
- B. 速度大小相等
- C. 动量大小相等
- D. 合动量为零

3. 如图 8-2,质量为 M 的盒子放在光滑的水平面上,盒子内表面不光滑,盒内放有一块质量为 m 的物体,从某一时刻起给 m 一个水平向右的初速度 v_0 ,那么在物体与盒子前后壁多次往复碰撞后 ()

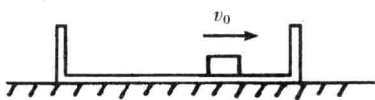


图 8-2

- A. 两者的速度均为零
- B. 两者的速度总不会相等
- C. 盒子的最终速度为 mv_0/M ,向右
- D. 盒子的最终速度为 $mv_0/(M+m)$,向右

4. 把一支枪水平固定在小车上,小车放在光滑的水平地面上,枪发射出第一颗子弹时,下列说法正确的是 ()

- A. 枪和子弹组成的系统动量守恒
- B. 枪和车组成的系统动量守恒
- C. 枪、子弹和车三者组成的系统因为枪弹和枪筒之间的摩擦力很小,可以忽略不计,所以系统动量近似守恒
- D. 三者组成的系统动量守恒,因为系统所受到的合外力为零

5. 如图 8-3 所示,光滑水平面上两小车中间压缩了一轻弹簧,两手分别按住小车,使它们静止,则对于两车及弹簧组成的系统,下列说法正确的是 ()

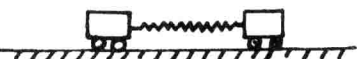


图 8-3

- A. 先放开左手,后放开右手,在放开右手前,系统的总动量不守恒,但放开右手后,系统的总动量守恒
- B. 同时放开两手,系统的总动量守恒,且总动量始终为零
- C. 先放开左手,后放开右手,系统的总动量不为零,且方向向左
- D. 无论何时放开左手和右手,只要弹簧中有弹力,系统的总动量就不守恒

6. 如图 8-4,一只小船静止在湖面上,一个人从小船的一端走到另一端,不计水的阻力,则下列说法中正确的是 ()



图 8-4

- A. 人在船上行走,人对船的冲量比船对人的冲量小,所以人向前运动得快,船后退得慢
- B. 人在船上行走时,人的质量比船小,它们所受的冲量大小是相等的,所以人向前走得快,船后退得慢
- C. 当人停止走动时,因船的惯性大,所以船将会继续后退
- D. 当人停止走动时,船同时停止后退

7. 如图 8-5,一平板小车静止在光滑的水平地面上,甲、乙两人分别站在车上左、右两端,当两人同时相向而行时,发现小车向右运动,则 ()

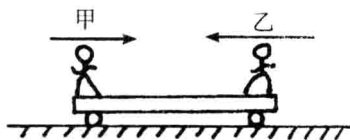


图 8-5

- A. 若两人质量相等,则甲运动的速率一定小于乙运动的速率
- B. 若两人运动速率相等,则甲的质量一定大于乙的质量
- C. 甲的动量大小一定大于乙的动量大小
- D. 甲的动量大小一定小于乙的动量大小

二、填空题

8. 质量为 50 kg 的人以 10 m/s 的水平速度跳上一辆迎面驶来质量为 200 kg、速度为 5 m/s 的车上,则此后车的速度大小为 _____ m/s.

9. 质量为 M 的金属块和质量为 m 的木块用细线系在一起,以速度 v 在水中匀速下沉,某一时刻细线断了.则当木块停止下沉的时刻,铁块下沉的速率为 _____. (设水足够深,且水的阻力不计)

10. 一个质量是 m 的小钢球以水平速度 v 运动,碰到一个静止的质量为 M 的橡皮泥球后,小钢球陷入橡皮泥球之中,则碰后它们的共同速度是 _____.

三、计算题

11. 如图 8-6 所示,小球 A 以速率 v 运动时跟静止的小球 B 发生碰撞,碰后 A 球以 $\frac{v}{2}$ 的速度弹回,而 B 球以 $\frac{v}{3}$ 的速率向右运动,求 A、B 两球的质量之比.

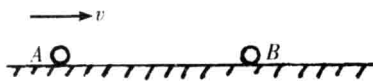


图 8-6

12. 如图 8-7, 小木块质量 $m = 0.5 \text{ kg}$, 以速度 $v = 30 \text{ m/s}$ 水平地滑上一个静止在光滑地面上的平板小车, 小车质量 $M = 2 \text{ kg}$, 木块与车之间的动摩擦因数 $\mu = 0.3$, g 取 10 m/s^2 , 求:

- (1) 木块与小车相对静止时小车的速度;
- (2) 木块滑上小车到与车相对静止所用时间.

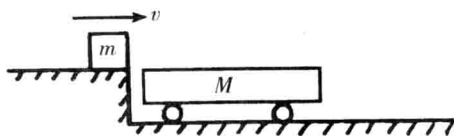


图 8-7

四 动量守恒定律的应用

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 如图 8-8, 小车放在光滑的水平面上, 将系绳小球拉开到一定角度, 然后同时放开小球和小车, 那么在以后的过程中 ()

- A. 小球向左摆动时, 小车也向左运动, 且系统动量守恒
- B. 小球向左摆动时, 小车向右运动, 且系统动量守恒
- C. 小球向左摆到最高点, 小球的速度为零而小车速度不为零
- D. 在任意时刻, 小球和小车在水平方向的动量一定大小相等、方向相反

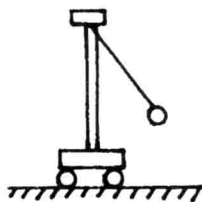


图 8-8

2. 小车在光滑水平面上匀速前进, 某时刻将质量相等的两球以相同的对地速度水平抛出, 其中一个抛出方向与车运动方向同向, 另一个与车运动方向反向, 抛出后小车速度 ()

- A. 变大
- B. 变小
- C. 不变
- D. 无法确定

3. 如图 8-9, 静止在水面上的船长为 L , 质量为 M , 一个质量为 m 的人站在船头, 当此人由船头走到船尾时, 不计水的阻力, 船移动的距离为 ()

- A. mL/m
- B. $mL/(M + m)$
- C. $mL/(M - m)$
- D. $(M - m)L/(M + m)$

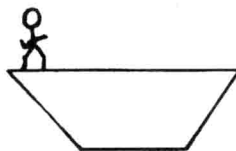


图 8-9

4. 光滑水平面上有 a 、 b 两球沿同一直线运动, 碰撞后粘在一起, 已知碰撞前动量分别是 $p_a = 12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, $p_b = 28 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 且方向相同, 碰撞后 a 球动量增加了 $12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 则可知碰撞前 a 、 b 两球的速度之比为 ()

- A. 3:7
- B. 2:7
- C. 4:7
- D. 2:3

5. A 、 B 两球在光滑水平面上沿同一直线同一方向运动, 已知它们的初动量分别是 $p_A = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, $p_B = 7 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 当 A 球追上 B 球发生碰撞后, A 、 B 两球动量的可能值是 ()

- A. $p_A' = 6 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B' = 6 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
 B. $p_A' = 7 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B' = 5 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
 C. $p_A' = 3 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B' = 9 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
 D. $p_A' = -2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$, $p_B' = 14 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$

6. 在光滑的水平面上沿同一直线有甲、乙、丙三个完全相同的小球,若甲先获得一个向右的初速度 v ,让甲、乙、丙依次相碰,在下列情况中不可能发生的是 ()

- A. 甲、乙、丙合为一体以 $\frac{v}{3}$ 的速率沿原方向运动
 B. 甲、乙静止,丙以甲的速率沿原方向运动
 C. 甲以 v 的速率反向运动,乙、丙合体以速度 v 沿原方向运动
 D. 甲以 $\frac{1}{6}v$,乙以 $\frac{v}{3}$,丙以 $\frac{v}{2}$ 均沿原方向运动

二、填空题

7. 甲物体质量为 m ,乙物体质量为 $2m$,它们以相同动量在光滑水平面上运动,并发生碰撞,碰撞后甲沿与原来相反的方向弹回,速度减少到原来的一半,碰撞后甲、乙的速率之比为_____.

8. 质量为 100 kg 的小船静止在水面上,船两端有 $m_{\text{甲}} = 40 \text{ kg}$, $m_{\text{乙}} = 60 \text{ kg}$ 的游泳者在同一水平线上,甲朝左,乙朝右同时以相对于岸 3 m/s 的速度跳入水中,如图 8-10 所示,则小船的速率为_____.

9. 一滑冰者质量为 50 kg ,在水平冰面上推一个质量为 20 kg 的木箱以 10 m/s 的速度滑行,突然他用力向前推出木箱,他自己的速率减小到 8 m/s 继续向前滑行,则木箱的速度大小为_____.

三、计算题

10. 一个质量为 200 kg 的气球,静止在空中距地面 20 m 高的地方,气球下悬挂一段轻绳,一个质量为 50 kg 的人想从气球上匀速滑下来,问这根绳子至少要多长人才能沿绳子安全滑到地面?

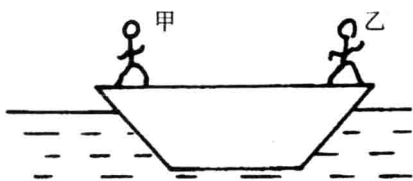


图 8-10

11. 甲、乙两小孩各坐一辆冰车在摩擦不计的冰面上相向运动,已知甲连同冰车的总质量 $M = 30 \text{ kg}$,乙连同冰车的总质量也是 30 kg ,甲还推着一只质量 $m = 15 \text{ kg}$ 的箱子,甲、乙滑行的速度大小均为 20 m/s ,为了避免相撞,在某时刻甲将箱子沿冰面推给乙,箱子滑到乙处被乙接住.试求:甲至少用多大的速率将箱子推出,才可避免和乙相碰撞?

12. 质量 $M = 2.9 \text{ kg}$ 的木块,停放在动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 的水平面内,质量为 100 g 的弹丸以 180 m/s 的水平速度射入木块中,随木块一起沿水平面运动,求它在水平面上滑行的距离.

13. 用细线悬挂一个质量为 M 的木块,如图 8-11 所示,现有一质量为 m 的子弹自左方水平地射穿此木块,穿透前后子弹的速率分别为 v_0 和 v ,求子弹穿透木块的瞬间木块的速度大小?(设子弹穿过木块所用时间很短)

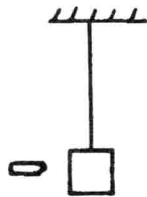


图 8-11

五 反冲运动 火箭

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 两辆质量相同的小车 A 和 B , 置于光滑水平面上, 一人站在 A 车上, 两车均静止. 若这个人从 A 车跳到 B 车, 接着又跳回 A 车, 仍与 A 车保持相对静止, 则此时 A 车的速率 ()

- A. 等于零
B. 小于 B 车的速率
C. 大于 B 车的速率
D. 等于 B 车的速率

2. 如图 8-12, 人站在小车上, 不断用铁锤敲击小车的一端, 下列说法正确的是 ()

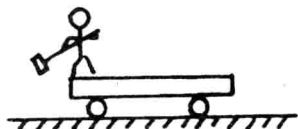


图 8-12

- A. 如果地面光滑, 小车将向左运动
B. 如果地面光滑, 小车将向右运动
C. 如果地面光滑, 小车将在原地附近往复运动
D. 敲打时, 车与锤之间的作用力是内力, 小车不可能运动

3. 一个静止的质量为 M 的原子核, 放射出一个质量为 m 的粒子, 粒子离开原子核时相对于核的速度为 v_0 , 原子核剩余部分的速度等于 ()

- A. v_0
B. $\frac{m}{M-m}v_0$
C. $\frac{m}{M}v_0$
D. $\frac{m}{2m-M}v_0$

4. 每只船连同船上的人、物总质量为 M , 两船以速度 v_0 相向而行, 当它们“擦肩”而过时各把质量为 m 的物体从船侧同时放入对方船中, 则船速大小变为(忽略水的阻力) ()

- A. v_0
B. $\frac{M-m}{M}v_0$
C. $\frac{(M-m)}{M+m}v_0$
D. $\frac{(M-2m)}{M}v_0$

5. 在质量为 M 的小车中挂有一个摆球质量为 m_0 的单摆, 小车和单摆以恒定的速度 v 沿光滑水平地面运动, 与位于正对面质量为 m 的静止木块发生碰撞, 碰撞的时间较短, 在此碰撞过程中, 下列哪些情况是可能发生的? ()

- A. 小球、木块、摆球的速度都会发生变化, 分别为 v_1, v_2, v_3 , 满足 $(M+m_0)v = Mv_1 + mv_2 + m_0v_3$
B. 摆球的速度不变, 小车和木块的速度变为 v_1 和 v_2 , 满足 $Mv = Mv_1 + mv_2$
C. 摆球的速度不变, 小车和木块的速度都变为 v_1 , 满足 $Mv = (M+m)v_1$
D. 小球和摆球的速度变为 v_1 , 木块的速度变为 v_2 , 满足 $(M+m_0)v = (M+m_0)v_1 + mv_2$

二、填空题

6. 一个质量 $M = 3.0 \text{ kg}$ 的斜面体静置于光滑水平面上, 斜面倾角为 37° , 斜面长 $L = 2.0 \text{ m}$, 一个质量 $m = 1.0 \text{ kg}$ 的金属滑块, 从斜面顶端由静止下滑, 当滑到斜面底端时, 斜面体后退的距离为_____.

7. 在水平地面上放置一门质量为 M 的大炮车, 炮管沿水平方向, 不计地面对炮车的阻力, 当质量为 m 的炮弹相对地以速度 v 射出后, 炮车的反冲速度大小为_____.

三、计算题

8. 如图 8-13 所示, 质量为 m 的青蛙蹲在高为 h 、立在小车中央的细杆上, 开始时系统处

于静止,若小车的质量为 M ,那么青蛙以多大的速度水平起跳才能跳离小车?(设车长为 L)

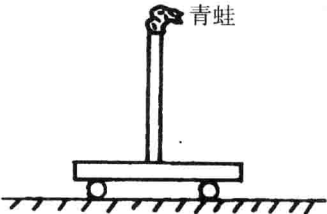


图 8-13

9. 一只质量为 M 的气球静止在距地面高度为 h 处,从气球上放下一架不计质量的软梯刚好到达地面,在软梯的末端立着一个质量为 m 的人.不计空气阻力,当人以某一均匀速度沿软梯攀登到气球时,气球离地面有多高?

10. 如图 8-14,将两条完全相同的磁铁,分别固定在质量相等的小车上,水平地面光滑,开始时, $v_{\text{甲}} = 3 \text{ m/s}$, $v_{\text{乙}} = 2 \text{ m/s}$,两车相向运动.求:

- (1) 当乙车速度为零时,甲车速度多大?
- (2) 若两车不相撞,那么当两车距离最近时,乙车速度多大?

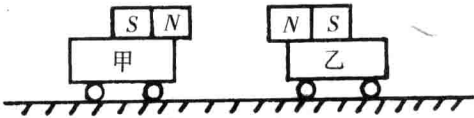
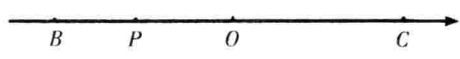


图 8-14

第九章 机械振动

一 简谐运动

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 下列运动中,属于简谐运动的是 (B)
- A. 用球拍在球台上拍打乒乓球时,乒乓球的运动
B. 浮在水面上的立方体木块的上下运动
C. 细线系一小球,小球在水平面上做匀速圆周运动
D. 拨动算盘珠子,使其上下运动
2. 一个做简谐运动的物体,在它的速度的减小过程中,下列有关物理量的变化的叙述正确的是 (C)
- A. 加速度逐渐减小
B. 回复力逐渐减小
C. 动能逐渐减小
D. 势能逐渐减小
3. 关于简谐运动的位移、速度和加速度,下列说法中正确的是 (D)
- A. 物体的位移减小时,速度减小,加速度减小
B. 物体离开平衡位置的位移方向总与加速度方向相反,与速度方向相同
C. 物体向平衡位置运动时,速度方向与位移方向相同
D. 物体背离平衡位置运动时,速度方向与位移方向相同
4. 弹簧振子振动过程中,振动物体每次经过同一位置时,具有相同的(不计阻力) (AB)
- A. 回复力
B. 加速度
C. 速度
D. 动量
5. 如图 9-1 所示,一弹簧振子沿 x 轴在 B 、 C 间做简谐运动, O 是平衡位置,当振子从 B 点向 O 点运动经过 P 点时 (C)
- 
- 图 9-1
- A. 振子的位移为负
B. 振子的回复力为负
C. 振子的速度为负
D. 振子的加速度为负
16. 一个做简谐运动的物体,某一段时间内速度增大,下列说法正确的是 (CD)
- A. 这段时间内加速度也增大
B. 这段时间内回复力也增大
C. 这段时间内回复力对物体做正功
D. 这段时间内物体正返回平衡位置
7. 一个做简谐运动的物体,某一时刻加速度为零,下列说法正确的是 (BD)
- A. 这一时刻的速度为零
B. 这一时刻回复力为零
C. 这一时刻物体处于平衡位置
D. 这一时刻系统的势能最小
8. 一个做简谐运动的物体,在一段时间内回复力做正功,下列说法正确的是 ()
- A. 这一段时间速度增大
B. 这一段时间动能增大
C. 这一段时间加速度增大
D. 这一段时间回复力增大
9. 一弹簧振子做简谐运动,则下列说法中正确的是 (D)
- A. 若位移为负,则速度一定为正值,加速度也一定为正值

- B. 物体通过平衡位置时,速度为零,加速度最大
C. 物体每次通过平衡位置时,加速度相同,速度也一定相同
D. 物体每次通过同一位置时,其速度不一定相同,但加速度一定相同

二、填空题

10. 一个弹簧振子,质量 $m = 200 \text{ g}$,振子的最大速率是 10 m/s ,那么振子的最大弹性势能是 10 J ,当速率为 5 m/s 时,弹性势能是 2.5 J .

11. 一物体在一水平直线上做简谐运动,当物体离开平衡位置的距离是 2 cm 时,其加速度是 4 m/s^2 ,当它离开平衡位置 3 cm 时,其加速度大小是 6 m/s^2 .

12. 如图 9-2 所示的弹簧振子, O 为平衡位置, B 、 A 为最大位移位置,以向右的方向为正方向,则振子从 B 运动到 O 的过程中,位移为 正 (填“正”或“负”),量值逐渐 减小 (填“增大”或“减小”),回复力方向为 负,量值逐渐 减小,振子速度方向为 正,量值逐渐 增大,动能逐渐 增大,势能逐渐 减小.

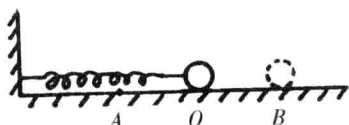


图 9-2

二 振幅、周期和频率

一、选择题(每题至少有一个正确答案)

1. 一个弹簧振子,振幅为 5 cm 时,振动周期为 0.5 s ,最大速度为 v ,当振幅为 10 cm 时,下列说法正确的是 (D)

- A. 周期为 0.5 s ,最大速度为 v
B. 周期为 1.0 s ,最大速度为 $2v$
C. 周期为 $\sqrt{\frac{2}{2}} \text{ s}$,最大速度为 $\sqrt{2}v$
D. 周期为 0.5 s ,最大速度为 $2v$

2. 弹簧振子的振幅为 2 cm ,在 6 s 内振子通过的路程是 32 cm ,下列说法正确的是 (B)

- A. 频率为 1.5 Hz B. 周期为 1.5 s C. 周期为 6 s D. 频率为 6 Hz

3. 关于简谐运动,公式 $F = -kx$ 中的 k 和 x 两物理量,下列说法正确的是 (BC)

- A. k 是弹簧的劲度系数, x 是弹簧长度
B. k 是回复力与位移的比值, x 是做简谐运动的物体离开平衡位置的位移
C. 对弹簧振子, k 是弹簧的劲度系数,它表征弹簧的属性
D. 根据公式 $k = F/x$,可说明 k 与 F 成正比

4. 某一弹簧振子,其振幅为 A ,下列说法正确的是 (AC)

- A. 在一个周期 T 内,振子的位移一定是零,路程一定是 $4A$
B. 在半个周期内,振子的位移一定是 $2A$,路程一定是 $2A$
C. 在 $\frac{1}{4}T$ 时间内,振子的位移可能是零,路程可能小于 A
D. 在 $\frac{1}{4}T$ 时间内,振子的位移一定是 A ,路程也是 A

5. 质点做简谐运动时 ()

- A. 振幅不随时间变化
B. 合外力不随时间变化
C. 速度方向与位移方向始终相同
D. 加速度方向始终与位移方向相反

6. 做简谐运动的弹簧振子, 下列说法正确的是

- A. 半个周期时间内, 弹力做功一定为零
B. 半个周期时间内, 动能的改变量一定为零
C. 半个周期时间内, 速度的改变量一定为零
D. 半个周期时间内, 动量的改变量一定为零

7. 一个弹簧振子, 当改变其振幅时, 下列说法正确的是

- A. 周期跟随改变
B. 频率跟随改变
C. 振子经过各位置时的加速度改变
D. 振子经过各位置时的速率改变

8. 如图 9-3 所示, 小球 m 连着轻质弹簧, 放在光滑的水平面上, 弹簧的另一端固定在墙上, O 点是它的平衡位置, 把小球 m 拉到距 O 点 1 cm 远的 A 点, 轻轻释放小球 m 后经 0.2 s 小球运动到 O 点, 如果把小球拉到距 O 点 3 cm 处的 B 点 (没超过弹性限度), 则释放小球后, 小球回到 O 点所需的时间是

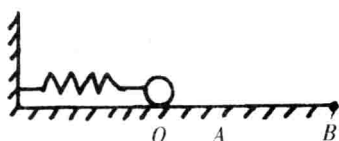


图 9-3

- A. 0.1 s
B. 0.2 s
C. 0.3 s
D. 0.4 s

二、填空题

9. 做简谐运动的甲、乙两物体, 甲物体在完成 30 次全振动的时间内, 乙物体恰好完成 5 次全振动, 则甲、乙两物体的振动周期之比是 1:6, 振动频率之比是 6:1.

10. 让一弹簧振子分别做振幅为 A_1 、 A_2 的简谐运动, 若 $A_1:A_2 = 3:2$, 则两次振动周期之比 $T_1:T_2 =$ 1:1, 最大回复力之比是 3:2, 最大加速度之比是 3:2.

11. 一个弹簧振子沿 x 轴做简谐运动, 周期为 2 s, 若取振子正经过平衡位置沿 x 轴正方向运动开始计时, 那么经过 0.7 s 时, 振子正在做 加速变 运动, 加速度将变 小.

三、计算题

12. 一质点在 O 点附近做简谐运动, 若取振子正经过平衡位置向 M 点运动开始计时, 经 3 s 后第一次到达 M 点, 再经 2 s 第二次到达 M 点, 问再经多少秒, 它将第三次到达 M 点, 这个质点振动周期为多少秒?

三 简谐运动的图象

一、选择题 (每题至少有一个正确答案)

1. 关于简谐运动的振动图象, 下列说法正确的是

- A. 振动图象表示振子的运动轨迹
B. 图象上, 纵坐标相同的点有相同速度
C. 图象上, 纵坐标相同的点有相同加速度
D. 图象上, 两个时刻的纵坐标差表示这段时间位移的大小