



目 录



第八章 动 量	1	第八节 次声波和超声波	25
第一节 冲量和动量	1	单元测试	26
第二节 动量定理	3	第十一章 分子热运动 能量守恒	30
第三节 动量守恒定律	5	第一节 物体是由大量分子组成的	30
第四节 动量守恒定律的应用	6	第二节 分子的热运动	31
第五节 反冲运动 火箭	6	第三节 分子间的相互作用力	31
单元测试	8	第四节 物体的内能 热量	32
第九章 机械振动	10	第五节 热力学第一定律 能量守恒 定律	32
第一节 简谐运动	10	第六节 热力学第二定律	32
第二节 振幅、周期和频率	11	第七节 能源 环境	32
第三节 简谐运动的图像	12	第十二章 固体、液体和气体	34
第四节 单 摆	14	单元测试	34
* 第五节 相 位	15	第十三章 电 场	37
第六节 简谐运动的能量 阻尼 振动	15	第一节 电荷 库仑定律	37
第七节 受迫振动 共振	15	第二节 电场 电场强度	38
单元测试	16	第三节 电场线	38
第十章 机械波	20	第四节 静电屏蔽	41
第一节 波的形成和传播	20	第五节 电势差 电势	42
第二节 波的图像	21	第六节 等势面	42
第三节 波长、频率和波速	22	第七节 电势差与电场强度的关系	44
第四节 波的衍射	24	第八节 电容器的电容	46
第五节 波的干涉	24	第九节 带电粒子在匀强电场中的 运动	47
* 第六节 驻 波	25		
第七节 多普勒效应	25		

* 第十节 静电的利用和防止	47	第五节 电功和电功率	56
单元测试	49	第六节 闭合电路欧姆定律	58
第十四章 恒定电流	52	第七节 电压表和电流表 伏安法测 电阻	61
第一节 欧姆定律	52	单元测试	64
第二节 电阻定律 电阻率	53	期中测试	68
第三节 半导体及其应用	55	期末测试	73
第四节 超导体及其应用	55		



第八章 动 量



第一节 冲量和动量



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选 择.

1. 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
2. 下列说法错误的是().
 - A. 某一物体的动量改变,一定是速度的大小改变
 - B. 某一物体的动量改变,一定是速度的方向改变
 - 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
3. 质量为 m 的物体放在光滑水平地面上,在与水平方向成 θ 角的恒定推力 F 作用下由静止开始运动,在时间 t 内推力的冲量和重力的冲量大小分别为().
 - A. $Ft, 0$
 - B. $Ft\cos\theta, 0$
 - C. Ft, mgt
 - D. $Ft\cos\theta, mgt$
4. 物体在做下面几种运动时,在任何相等的时间内动量变化总是相等的是().
 - A. 做匀变速直线运动
 - B. 做竖直上抛运动
 - C. 做平抛运动
 - D. 做匀速圆周运动
5. 一个质量为 m 的物体做竖直上抛运动,测得物体从开始抛出到落回抛出点所经历的时间为 t . 若该物体升高的高度为 H ,所受空气阻力的大小恒为 f ,则下列结论中正确的是().
 - A. 在时间 t 内,该物体所受重力的冲量为零
 - B. 在时间 t 内,上升过程空气阻力对物体的冲量小于下落过程空气阻力对物体的冲量
 - C. 在时间 t 内,该物体动量变化量的数值大于初动量的值
 - D. 在时间 t 内,上升过程空气阻力的冲量与下落过程空气阻力的冲量大小相等

二、填 空.

1. 将质量为 m 的物体以速度 v 沿与水平方向成 30° 角的方向斜向上抛出, 从抛出到升至最高点的过程中, 物体所受冲量的大小是 _____, 方向是 _____; 到达最高点时, 动量的大小是 _____, 方向是 _____.
2. 放在水平桌面上的物体质量为 m , 用一个大小为 F 的水平推力推它, 作用时间为 t , 物体始终保持静止, 则力 F 的冲量是 _____, 合外力的冲量是 _____.
3. 一个物体的质量是 2 kg , 此物体竖直落下, 以 10 m/s 的速度碰到水泥地面上, 随后又以 8 m/s 的速度被反弹起, 若取竖直向上为正方向, 则物体与地面相碰前的动量是 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 相碰后的动量是 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 物体动量的增量是 _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$.

三、计 算.

1. 质量为 2 kg 的物体以 4 m/s 的初速度做竖直上抛运动, 不计空气阻力, 求物体抛出时和落回抛出点时的动量以及这段时间内动量的变化.
2. 一个质量为 m 的物体放在倾角为 θ 的光滑斜面上, 物体由静止开始滑下, 在时间 t 内, 求:
 - (1) 物体所受重力的冲量;
 - (2) 斜面给物体的弹力的冲量;
 - (3) 物体所受合外力的冲量.

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

1. (学科内综合题) 在光滑水平面上有质量均为 2 kg 的 a 和 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 4 s , b 质点在水平恒力 $F_b = 4 \text{ N}$ 作用下由静止出发移动 4 m , 比较这两个质点经历的过程, 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. 力 F_a 做的功比 F_b 做的功多
 - D. 力 F_a 的冲量比 F_b 的冲量小
2. (应用题) 如图 8-1 所示, 拱形桥面上有一物体, 在始终与桥面切线平行的拉力作用下, 在 a, b 两点间沿桥面做匀速圆周运动. 在此过程中().
 - A. 物体受到的合外力为零
 - B. 物体受到的合外力大小保持不变
 - C. 合外力对物体的冲量为零
 - D. 合外力对物体做的功为零
3. (推断题) 如图 8-2 所示, p 和 p' 分别表示物体受到冲量前后的动量, 短线的大小为 $15 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 长线的大小为 $30 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 箭头表示动量的方向, 则物体动量的改变量相同的是().

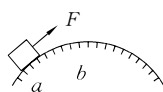


图 8-1

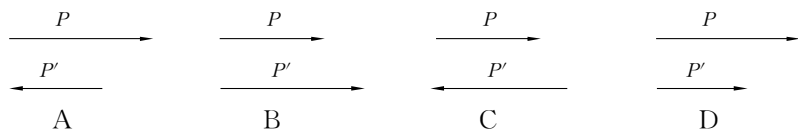


图 8-2

度为 v , 则物块下滑过程中重力的冲量为_____.

三、计算.

1. 一位在高空作业的工人身上系 5 m 长的保险带, 不慎跌下时保险带的缓冲时间为 1 s, 工人的质量为 50 kg, 则保险带受到的平均拉力是多少?
2. 质量为 $m=2$ kg 的物体置于水平地面上, 现用 $F=10$ N 的水平拉力使物体从静止开始运动, 在 3 s 内物体受到的冲量为 12 N·s, 3 s 末撤去拉力 F , 则物体还能运动多长时间?
3. 有 A 和 B 两物块, 质量分别为 m_A 和 m_B , 相互接触静止在光滑水平面上, 如图 8-5 所示. 现对物块 A 施加水平推力 F , 经过时间 t , 物块 A 对 B 的冲量是多大?

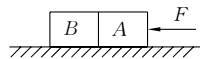


图 8-5

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

1. (情景题) 如图 8-6 所示, 质量为 m_0 的汽车带着质量为 m 的拖车在平直公路上以加速度 a 匀加速前进, 当速度为 v_0 时发生脱钩, 直到拖车停下瞬间司机才发现, 若汽车的牵引力一直未变, 车与路面间的动摩擦因数为 μ , 那么拖车刚停下时, 汽车的即时速度是多大?

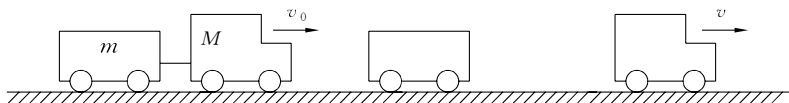


图 8-6

2. (实际应用题) 一枚竖直向上发射的火箭, 除燃料外重 6000 kg, 火箭的喷气速度为 1000 m/s, 则在开始时每秒大约要喷出多少气体才能支持火箭的重量? 要使火箭刚开始时有 19.6 m/s² 的向上的加速度, 则每秒要喷出多少气体?
3. (综合应用题) 质量为 m 的铁锤竖直落下, 打在木桩上后静止下来, 设打击时间为 Δt , 碰前铁锤的速度为 v , 则在打击木桩的时间内, 铁锤所受平均合外力的大小为().

A. $\frac{mv}{\Delta t} - mg$	B. $\frac{mv}{\Delta t}$
C. $\frac{mv}{\Delta t} + mg$	D. $\frac{2mv}{\Delta t}$
4. (综合应用题) 有质量相同的 A, B, C, D, E 五个球, 这五个球处在同一高度, A 球自由下落, B 球水平抛出, C 球斜向上抛, D 球竖直上抛, E 球竖直下抛, B, C, D, E 四个球抛出时速率相同, 空气阻力不计, 则落地时动量相同的球是_____, 落地时动能相同的球是_____, 这一过程中动量增量相同的球是_____.
5. (2002 年上海高考题) 质量为 m 的钢球自高处落下, 以速率 v_1 碰地后竖直向上弹回, 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().

A. 向下, $m(v_1 - v_2)$	B. 向下, $m(v_1 + v_2)$
C. 向上, $m(v_1 - v_2)$	D. 向上, $m(v_1 + v_2)$
6. (多解题) 水平地面上一小车质量为 m , 在恒力 F 作用下从静止开始前进了 t (s), 然后撤去外力 F , 车还能前进多久? 设地面对车的阻力是恒定的.

第三节 动量守恒定律

教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高

一、选择.

1. 如图 8 - 7 所示, 固定在小车上的两根条形磁铁完全相同, 且磁性极强, 两小车质量相等, 它们在光滑水平面上相向运动. 某时刻, 甲的速度 $v_1 = 2 \text{ m/s}$, 乙车的速度 $v_2 = 1 \text{ m/s}$, 那么在甲、乙两车相互作用的过程中, 两车相距最近时的速度大小是().

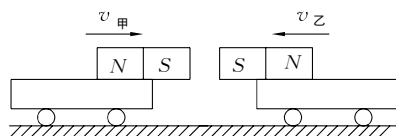


图 8 - 7

- A. 零 B. 0.5 m/s C. 1.5 m/s D. 2 m/s
2. 在质量为 m' 的小车中挂有一单摆, 摆球质量为 m_0 , 小车(和单摆)以恒定的速度 v 沿光滑水平地面运动, 与位于正对面的质量为 m 的静止木块发生碰撞, 碰撞时间极短, 在碰撞过程中, 下列说法可能发生的是().
- A. 小车、木块和小球的速度都发生了变化, 分别变为 v_1, v_2, v_3 , 满足 $(m' + m_0)v = m'v_1 + mv_2 + m_0v_3$
- B. 摆球速度不变, 小车和木块的速度变为 v_1 和 v_2 , 满足 $m'v = m'v_1 + mv_2$
- C. 摆球速度不变, 小车和木块的速度都变为 v' , 满足 $m'v = (m' + m)v'$
- D. 小车和摆球的速度都变为 v_1 , 木块的速度变为 v_2 , 满足 $(m' + m_0)v = (m' + m_0)v_1 + mv_2$
3. 两辆小车 A 和 B 都静止在光滑平直轨道上, 一人先从 A 车跳到 B 车, 随即又以同样大小的水平速度跳回 A 车, 则此时 A 车(包括人)的动量大小为().
- A. 等于零 B. 等于 B 车动量的大小
- C. 小于 B 车的动量大小 D. 大于 B 车动量的大小

二、填空.

1. 甲、乙两个小车放在光滑水平面上, 用细线拴在一起并处于静止状态, 两车中间压缩了一个弹簧, 已知甲、乙两车的质量分别是 $m_1 = 1.0 \text{ kg}$, $m_2 = 2.0 \text{ kg}$. 当烧断细线时, 两小车被弹开, 则甲、乙两车加速度之比为 _____, 所受冲量大小之比为 _____; 测得甲车弹开后的运动速度是 2.0 m/s , 则乙车的速度为 _____.
2. 两个小球 A 和 B 在光滑的水平面上沿同一直线运动, A 的质量为 1 kg , 速度大小为 6 m/s , B 的质量为 2 kg , 速度大小为 3 m/s , 求下列各种情况下碰撞后的速度:
- (1) A 和 B 都向右运动, 碰撞后结合在一起, $v_{\text{共}} =$ _____;
- (2) A 向右运动, B 向左运动, 碰撞后结合在一起, $v_{\text{共}} =$ _____;
- (3) A 和 B 都向右运动, 碰撞后 A 仍向右运动, 速度大小为 2 m/s , 碰撞后 B 的速度 $v_B' =$ _____;
- (4) A 向右运动, B 向左运动, 碰撞后 A 向左运动, 速度大小为 4 m/s , 碰撞后 B 的速度 $v_B' =$ _____.

三、计算.

歼击机的总质量为 m_0 , 以速度 v 飞行, 向前进方向发射一枚质量为 m 的炮弹后, 飞机的速度减为原来的 $1/n$, 求炮弹发射时的速度.



- (综合题) 把一个质量 $m=0.2\text{ kg}$ 的小球放在高度 $h=5.0\text{ m}$ 的直杆的顶端,如图 8-8 所示. 一颗质量 $m'=0.01\text{ kg}$ 的子弹以 $v_0=500\text{ m/s}$ 的速度沿水平方向击中小球,并穿过球心,小球落地处离杆的距离 $s=20\text{ m}$,求子弹落地处离杆的距离 s' . (取 $g=10\text{ m/s}^2$)
- (实验题) 某同学用如图 8-9 所示装置通过半径相同的 A, B 两球的碰撞来验证动量守恒定律,图中 PQ 是斜槽, QR 为水平槽. 实验时先使 A 球从斜槽上某一固定位置 C 由静止开始滚下,落到位于水平地面的记录纸上,留下痕迹. 重复上述操作 10 次,得到 10 个落点痕迹. 再把 B 球放在水平槽上靠近槽末端的地方,让 A 球仍从位置 C 由静止开始滚下,和 B 球碰撞后, A, B 球分别在记录纸上留下各自的落点痕迹. 重复这种操作 10 次. 图 8-9 中 O 点是水平槽末端 R 在记录纸上的垂直投影点, B 球落点痕迹如图 8-10 所示,其中米尺水平放置,且平行于 G, R, O 所在的平面,米尺的零点与 O 点对齐.

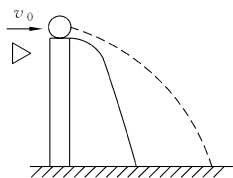


图 8-8

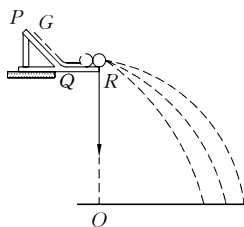


图 8-9

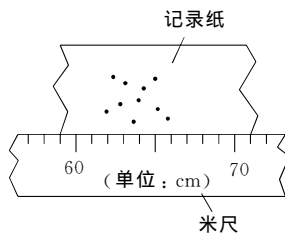


图 8-10

- (1) 碰撞后 B 球的水平射程应取 _____ cm.
- (2) 在以下选项中,本次实验必须测量的是().
 - 水平槽上未放 B 球时,测量 A 球落点位置到 O 点的距离
 - A 球与 B 球碰撞后,测量 A 球落点位置到 O 点的距离
 - 测量 A 球或 B 球的直径
 - 测量 A 球和 B 球的质量(或两球质量之比)
 - 测量 G 点相对于水平槽面的高度
- (推理题) 试在下述简化情况下由牛顿定律导出动量守恒定律的表达式:系统是两质点,相互作用力是恒力,不受其他力,沿直线运动. 要求说明推导过程中每步的根据,以及式中各符号和最后结果中各项的意义.

第四节 动量守恒定律的应用

第五节 反冲运动 火箭



一、选 择.

- 下列说法正确的是().
 - 如相互作用的两个物体没有相互接触,则动量守恒定律不适用
 - 动量守恒定律只适用于两个相互作用的物体

- C. 无论相互作用的是什么性质的力,只要满足守恒条件,动量守恒定律都适用
 D. 动量守恒定律适用于微观系统,但牛顿第三定律不适用于微观系统
2. 质量为 m_0 的小车在光滑的水平面上做匀速直线运动,在小车上向其运动正前方水平抛出一物体后,该小车可能().
 A. 停止运动
 B. 向后运动
 C. 向前运动但速率变小
 D. 向前运动且速率变大
3. 质量为 m_0 的斜面体静止在光滑水平面上,另一质量为 m 的物块由静止开始从斜面(光滑)顶端滑到底端,在此过程中().
 A. 系统动量始终守恒
 B. 水平方向上系统的动量之和始终为零
 C. m 对 m_0 作用力的冲量等于 m_0 动量的增量
 D. m 受到斜面的弹力和重力的冲量之和等于 m 动量的增量

二、填空.

1. 质量为 $3m$ 的机车,其速度为 v_0 ,在与质量为 $2m$ 的静止车厢碰撞后挂接在一起,则挂接后机车的速度为_____,在挂接过程中车厢受到的冲量为_____.
2. 质量为 $m=10\text{ g}$ 的子弹水平射入 0.8 m 高的平台上质量 $m_0=2\text{ kg}$ 的木块后穿出,木块被射穿后落地处距平台水平距离为 0.8 m ,子弹落地处距平台的水平距离为 40 m ,则子弹射穿木块后的速度为_____ m/s ,子弹射中木块前的速度为_____ m/s .
3. 一列火车共有 n 节车厢,每节车厢质量均相等,各节车厢间距也相等,大小为 s ,设各节车厢相碰后连接在一起,不计轨道摩擦,忽略碰撞时间,现首端第一节车厢以速度 v 向第二节车厢运动,依次使 n 节车厢全部运动起来,则火车最后的速度为_____.

三、计算.

1. 质量为 m_0 的小船以速度 v_0 行驶,船上有两个质量皆为 m 的小孩 a 和 b ,分别静止站在船头和船尾.现小孩 b 沿水平方向以速率 v (相对于静止水面)向前跃入水中,然后小孩 a 沿水平方向以同一速率 v (相对于静止水面)向后跃入水中,求小孩 a 跃出后小船的速度.
2. 如图 8 - 11 所示,一个货包 $m=2\text{ kg}$,被传送带传送的速度 $v_0=2.0\text{ m/s}$,小车的质量 $m_0=3\text{ kg}$,货包与平板小车表面间的动摩擦因数 $\mu=0.4$,求货包在平板车上滑行的时间.(设平板车足够长)

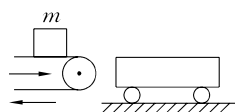


图 8 - 11

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

1. (信息题) 质量 $m=0.5\text{ kg}$ 和 $m_0=1.5\text{ kg}$ 的两物体发生碰撞,碰撞前后它们的 $s-t$ 图像如图 8 - 12 所示,下列说法正确的是().
 A. 碰撞前 m_0 做匀速运动, m 做匀加速运动,碰后一起做匀加速运动
 B. 碰撞过程中 m 和 m_0 组成的系统动量守恒
 C. 三条实线分别表示物体碰撞前后的轨迹
 D. 碰撞过程中, m 和 m_0 获得的动量增量大小相等,方向相反

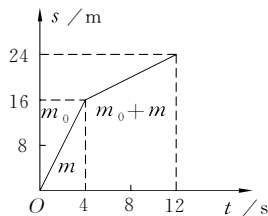


图 8 - 12

2. (综合应用题) 如图 8 - 13 所示,一辆质量为 $m_0=0.3\text{ kg}$ 的平顶小车在光滑的水平轨道上以速度 $v=2\sqrt{3}\text{ m/s}$ 做直线运动.现向车顶前缘放一个质量为 $m=0.2\text{ kg}$ 的物体,此物体可视为质点,且相对地面的速度为零,物体与车顶之间的动摩擦因数

$\mu=0.4$, 则车顶最小长度为多少才不会使小物体滑落?

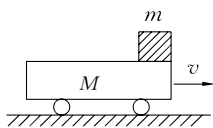


图 8 - 13

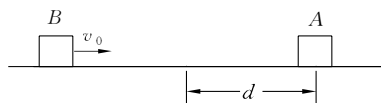


图 8 - 14

3. (信息题) 对于两物体碰撞前后速度在同一直线上, 且无机械能损失的碰撞过程, 可以简化为如下模型: A, B 两物体位于光滑水平面上, 仅限于沿同一直线运动, 当它们之间的距离大于等于某一定值 d 时, 相互作用力为零; 当它们之间的距离小于 d 时, 存在大小恒为 F 的斥力.

设 A 物体质量 $m_1=1.0 \text{ kg}$, 开始时静止在直线上某点, B 物体质量 $m_2=3.0 \text{ kg}$, 以速度 v_0 从远处沿该直线向 A 运动, 如图 8 - 14 所示, 若 $d=0.10 \text{ m}$, $F=0.60 \text{ N}$, $v_0=0.20 \text{ m/s}$, 求:

- (1) 相互作用过程中 A, B 加速度的大小;
- (2) 从开始相互作用到 A, B 间的距离最小时, 系统(物体组)速度的减少量;
- (3) A, B 间的最小距离.

单元测试

教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高

一、选择.

1. 竖直上抛一个物体, 不计空气阻力, 在上升过程与下落到出发点的过程中().
 - A. 经历的时间相等
 - B. 发生的位移相等
 - C. 重力对物体的冲量相同
 - D. 动量的变化相同
2. 小球的质量为 m , 以速度 v 沿水平方向撞击墙壁后, 又以 $\frac{4}{5}v$ 的速度反弹回来, 球与墙壁的作用时间为 t , 则在撞击过程中, 球对墙的平均作用力的大小是().
 - A. $\frac{2mv}{5t}$
 - B. $\frac{8mv}{5t}$
 - C. $\frac{9mv}{5t}$
 - D. $\frac{18mv}{5t}$
3. 一个物体在恒定的合外力作用下运动, 则().
 - A. 物体一定做直线运动
 - B. 物体的动量变化率一定恒定
 - C. 物体动量的增量与时间成正比
 - D. 物体动量的增量保持不变
4. 水平飞行的子弹 m 穿过光滑水平面上静止的木块 m_0 的过程中, 下列说法正确的是().
 - A. m 和 m_0 所受冲量大小相同
 - B. m 和 m_0 间相互作用力大小相等
 - C. m 速度的减小等于 m_0 速度的增加
 - D. m 动量的减小等于 m_0 动量的增加
5. 连同装备在内总质量为 m_0 的宇航员在太空中走出飞船, 这时他和飞船相对静止, 利用所带的氧气枪喷出质量为 m 、相对飞船速度为 v 的氧气后, 宇航员获得的速度大小为().
 - A. $\frac{m}{m_0} \cdot v$
 - B. $\frac{m}{m_0+m} \cdot v$
 - C. $\frac{m}{m_0-m} \cdot v$
 - D. $\frac{m_0-m}{m_0+m} \cdot v$

二、填空.

1. 一个做斜抛运动的物体的质量是 0.5 kg , 抛出后 2 s 内动量的增量的大小是 _____, 抛出后



第九章 机械振动



第一节 简谐运动



教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高



一、选择.

- 简谐运动是一种().

A. 匀速运动 B. 变速运动 C. 匀加速运动 D. 变加速运动
- 一个质点做简谐运动时,则().

A. 速度方向有时与位移方向相同,有时相反
B. 加速度方向有时与速度方向相同,有时相反
C. 回复力方向有时与速度方向相同,有时相反
D. 回复力方向有时与位移方向相同,有时相反
- 关于图 9 - 1 中的弹簧振子,下列说法正确的是().

A. 振子从 A 点运动到 B 点过程中,速度先增大后减小
B. 振子从 A 点运动到 B 点过程中,加速度先增大后减小
C. 振子从 O 点到 OB 中点和从 B 点到 OB 中点时,加速度相同,但速度不同
D. 振子从 A 点运动到 B 点过程中,加速度方向始终不变
- 以下有关简谐运动的说法正确的是().

A. 加速度的大小总是与位移大小成正比
B. 速度方向时而与位移方向相同,时而与位移方向相反
C. 位移增大时,速度一定减小
D. 位移增大时,回复力一定减小

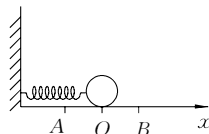


图 9 - 1

二、填 空.

- 如图 9 - 1 所示,弹簧振子以 O 为平衡位置,在光滑水平面上的 B, A 两点间做简谐运动,已知 A, B 间的距离为 14 cm,振子的质量为 200 g,弹簧的劲度系数为 100 N/m,则振子在振动过程中受到的最大回复力的数值是_____ N,最大加速度的数值是_____ m/s^2 .

2. 如图 9-2 所示, 轻质弹簧的劲度系数为 k , 下端悬挂一质量为 m 的小球, 先用一竖直向下的拉力 F 拉小球, 使弹簧伸长 x , 然后撤去拉力 F , 小球在竖直方向做简谐运动, 则小球的_{最大回复力为}_____, 小球的_{最大加速度是}_____, 小球的_{最大位移是}_____.

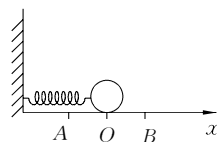


图 9-2

三、计算.

一弹簧振子在光滑水平面上做简谐运动, 已知振子质量是 50 g, 弹簧的劲度系数为 50 N/m, 振子振动时的最大加速度是 100 m/s^2 . 求:

- (1) 振子的最大位移;
- (2) 振子的最大回复力.

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

1. (信息题) 弹簧振子在光滑水平面上以平衡位置 O 为中心做简谐运动, 若选 x 轴原点表示振子的水平位置, 则图 9-3 所示的图像中能够正确反映振子所受回复力与位移 x 之间关系的是().

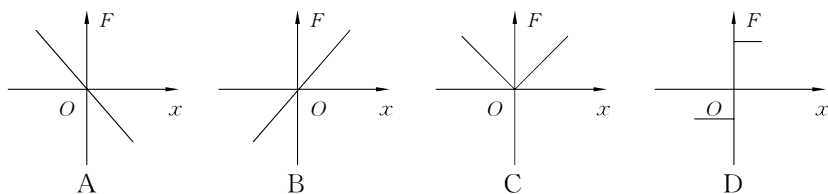


图 9-3

2. (综合题) 如图 9-4 所示的振动系统, 轻弹簧的劲度系数 $k=50 \text{ N/m}$, 小滑块 A 的质量 $m_A=300 \text{ g}$, 小滑块 B 的质量 $m_B=200 \text{ g}$, 两滑块之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 设滑块之间的最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等, A 放在光滑水平面上, 当它的最大位移为 5 cm 时, A, B 之间是否有相对滑动? 为了保证 A, B 始终一起做简谐运动而无相对滑动, 它们的最大位移不能超过多少? 此时的加速度是多大?

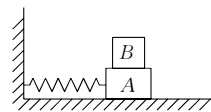


图 9-4

第二节 振幅、周期和频率

教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高

一、选择.

1. 简谐运动中一直保持不变的物理量是().
 A. 周期 B. 频率 C. 速度 D. 加速度
2. 弹簧振子做简谐运动, 从某位置 A 开始计时, 则().
 A. 当振子再次与 A 点速度相同时, 经过的时间为一个周期
 B. 当振子再次经过 A 点时, 经过的时间为半个周期
 C. 当振子再次与 A 点加速度相同时, 一定又回到 A 点
 D. 当振子再次经过 A 点时, 一定具有相同的速度

3. 甲、乙两弹簧振子的周期之比为 1 : 3, 振幅之比为 2 : 5, 则每秒通过的路程之比为().
- A. 5 : 6 B. 3 : 10 C. 6 : 5 D. 10 : 3

二、填 空.

1. 两个弹簧振子同时开始振动, 当甲振子振动 45 次时, 乙刚好振动 40 次, 则甲、乙两振子的周期之比为_____.
2. 一个做简谐振动的质点, 其振幅为 4 cm, 频率是 2.5 Hz, 该质点从平衡位置起经过 2.5 s 后的位移和通过的路程分别是_____ cm 和_____ cm.

三、计 算.

弹簧振子以 O 点为平衡位置在 B, C 两点之间做简谐运动, B, C 相距 20 cm, 某时刻振子处于 B 点, 经过 0.5 s 振子首次到达 C 点. 求:

- (1) 振动的周期和频率;
- (2) 振子在 5 s 内通过的路程;
- (3) 振子在 B 点的加速度大小跟它距 O 点 4 cm 处的 P 点加速度大小的比值.

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

(开放题) 把一根弹簧振子的弹簧拉长一些, 然后由静止释放, 经 0.5 s 振子经过平衡位置, 则此弹簧振子的周期可能为().

- A. 1 s B. 2 s C. 0.5 s D. 0.4 s

第三节 简谐运动的图像

教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高

一、选 择.

1. 一物体做简谐运动时, 其振动图像如图 9 - 5 所示, 根据图像可知, 在 t_1 和 t_2 时刻, 物体的().
- A. 位移相同 B. 回复力相同
- C. 加速度相同 D. 上述三个物理量都不相同
2. 一质点做简谐运动, 其振动图像如图 9 - 6 所示, 由图可知, 在 $t=4$ s 时, 质点的速度和加速度分别是().
- A. 速度为正的最大值, 加速度为零
- B. 速度为负的最大值, 加速度为零
- C. 速度为零, 加速度为正的最大值
- D. 速度为零, 加速度为负的最大值

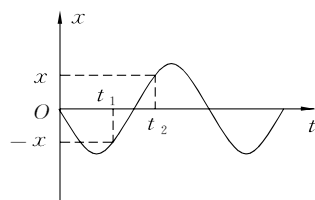


图 9 - 5

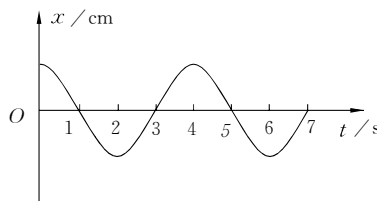


图 9 - 6

二、填 空.

1. 某质点的振动图像如图 9 - 7 所示, 根据图像可知, 该质点的振幅是_____ cm, 周期是_____ s, 频率是_____ Hz, 经过 1.2 s 质点的位移是_____ cm, 质点

经过的路程是_____ cm.

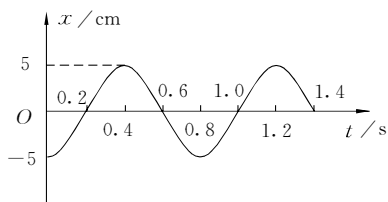


图 9 - 7

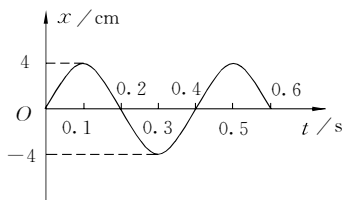


图 9 - 8

2. 弹簧振子的振动图像如图 9 - 8 所示, 在 $0 \sim 0.4$ s 内, 振子具有最大加速度的时刻是_____, 具有沿 $+x$ 方向最大速度的时刻是_____.

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

1. (信息题) 弹簧振子在 x 轴上的 B, C 两点之间做简谐运动, O 为平衡位置, 如图 9 - 9 所示, 从某时刻开始计时 ($t=0$), 经过 $\frac{1}{4}$ 周期, 质点具有负方向的最大速度, 那么图 9 - 10 中能够正确反映振子振动情况的是().

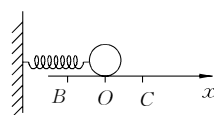


图 9 - 9

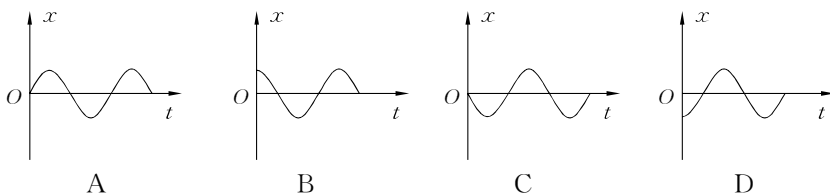


图 9 - 10

2. (2001 年全国高考题) 细长轻绳下端拴一小球构成单摆, 在悬挂点正下方沿摆长处有一个能挡住摆线的钉子 A , 如图 9 - 11 所示. 现将单摆向左方拉开一个小角度, 然后无初速度地释放, 对于单摆以后的运动, 下列说法正确的是().
- A. 摆球往返运动一次的周期比无钉子时小
 - B. 摆球在左右两侧上升的最大高度一样
 - C. 摆球在平衡位置左右两侧走过的最大弧长相等
 - D. 摆线在平衡位置右侧的最大摆角是左侧的 2 倍

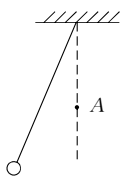


图 9 - 11

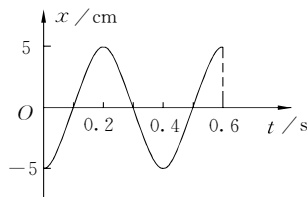


图 9 - 12

3. (开放题) 将图 9 - 12 所示图像中的物理信息都表示出来.

第四节 单 摆

教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高

一、选 择.

1. 单摆振动时使摆球运动的回复力是().
A. 摆球的重力
B. 摆球受到的摆线的拉力
C. 摆线对摆球的拉力和摆球重力的合力
D. 摆球重力沿圆弧切线方向的分力
2. 若单摆的摆长不变, 摆球质量增加为原来的 4 倍, 摆球经过平衡位置的速度减小为原来的 $1/2$, 则单摆的().
A. 频率不变, 振幅不变
B. 频率不变, 振幅改变
C. 频率改变, 振幅改变
D. 频率改变, 振幅不变
3. 将一个带摆的时钟由甲地移到乙地后走时变快了, 其变化的原因及调准的方法是().
A. 因为 $g_{甲} > g_{乙}$, 将摆长适当缩短
B. 因为 $g_{甲} < g_{乙}$, 将摆长适当放长
C. 因为 $g_{甲} < g_{乙}$, 将摆长适当缩短
D. 因为 $g_{甲} > g_{乙}$, 将摆长适当放长

二、填 空.

1. 有一个单摆的周期为 2 s, 若将摆球质量增大为原来的 2 倍, 振幅减为原来的 $1/4$, 则频率为 _____ Hz; 若将摆长缩短为原长的 $1/4$, 则频率为 _____ Hz.
2. 在“用单摆测重力加速度”的实验中, 需选用的测量仪器有 _____, 实验中需要直接测出的物理量有 _____, 可推导出 $g =$ _____.
在这个实验中, 为了减小误差, 尽量准确地测出重力加速度, 实验中要做到:
A. _____;
B. _____;
C. _____;
D. _____.

三、计 算.

在北京振动周期 $T_1 = 2$ s 的摆, 拿到南京是快了还是慢了? 一昼夜相差几秒? 如何调整?
($g_{北} = 9.801 \text{ m/s}^2$, $g_{南} = 9.795 \text{ m/s}^2$)

探究拓展能力强化训练与应用综合能力的养成

1. (情景题) 一个单摆放在珠穆朗玛峰顶上, 测得的振动周期为 T_1 ; 再将它放在海平面上, 测得的振动周期为 t_2 . 设珠穆朗玛峰顶的海拔高度为 h , 地球半径为 R , 则 $T_1 : T_2 =$ ().
A. $h : R$
B. $R : h$
C. $R : (R+h)$
D. $(R+h) : R$
2. (2000 年全国高考题) 如图 9 - 13 所示, 两单摆摆长相同, 平衡时两摆球刚好接触. 现将摆球 A

在两摆线所在平面内向左拉开一小角度后释放,碰撞后,两摆球分开各自做简谐振动,以 m_A , m_B 分别表示摆球 A, B 的质量,则().

- A. 若 $m_A > m_B$, 下次碰撞将发生在平衡位置右侧
- B. 若 $m_A < m_B$, 下次碰撞将发生在平衡位置左侧
- C. 无论两摆球的质量之比是多少, 下次碰撞都不可能在平衡位置右侧
- D. 无论两摆球的质量之比是多少, 下次碰撞都不可能在平衡位置左侧

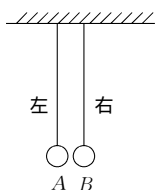


图 9 - 13

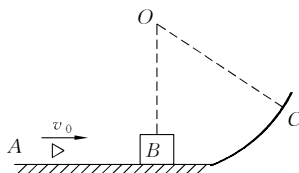


图 9 - 14

3. (综合题) 水平轨道 AB 在 B 点处与半径 $R = 300 \text{ m}$ 的光滑弧形轨道 BC 相切, 一个质量为 $m_0 = 0.99 \text{ kg}$ 的木块静止于 B 处. 现有一颗质量为 $m = 10 \text{ g}$ 的子弹, 以 $v_0 = 500 \text{ m/s}$ 的水平速度从左边射入木块且未穿出, 如图 9 - 14 所示. 已知木块与该水平轨道 AB 的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, $\cos 5^\circ = 0.996$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, 试求子弹射入木块后, 木块经多长时间停止.

*** 第五节 相 位**
第六节 简谐运动的能量 阻尼振动
第七节 受迫振动 共振

教材基础知识针对性训练与基本能力巩固提高

一、选 择.

1. 质点做简谐运动的图像如图 9 - 15 所示, 以下说法正确的是 ().

- A. 在 $t = 0.5 \text{ s}$ 和 $t = 1.5 \text{ s}$ 时刻, 振动系统的势能最大
- B. 在 $t = 1 \text{ s}$ 和 $t = 3 \text{ s}$ 时刻, 振动系统的动能最大
- C. 在 $t = 1 \text{ s}$ 至 2 s 时间内, 系统的动能先增大后减小
- D. 在 $t = 0.5 \text{ s}$ 至 1.5 s 时间内, 系统的势能先增大后减小

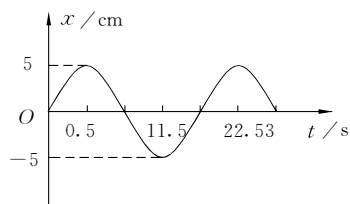


图 9 - 15

2. 下列有关振动的说法正确的是 ().
- A. 振动过程中物体若受阻力作用, 其振动一定是阻尼振动
 - B. 物体在周期性驱动力作用下的振动一定是阻尼振动
 - C. 物体做阻尼振动时, 振动系统的动能一直在逐渐减小
 - D. 物体做受迫振动达到稳定状态后, 其振动频率保持不变
3. 某振动系统的固有频率为 f_1 , 该振动系统在频率为 f_2 的驱动力作用下做受迫振动, 则系统振动稳定后的频率为 ().