

配人教版教材

◆ 本书编委会 编写



选修
3—4

课课通高中新课标同步优化学与练

物理

 南京出版社

配人教版教材

◆ 本书编委会 编写



选修

3—4

课课通高中新课标同步优化学与练

物理

N 南京出版社

图书在版编目(CIP)数据

课课通高中新课标同步优化学与练. 物理. 选修3-4. /
《课课通高中新课标同步优化学与练》编委会编. —南京:
南京出版社, 2008. 7

配人教版教材

ISBN 978-7-80718-368-6

I. 课… II. 课… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 038922 号

书 名: 课课通高中新课标同步优化学与练·物理

作 者: 本书编委会

出版发行: 南京出版社

社址: 南京市成贤街 43 号 3 号楼 邮编: 210018

网址: <http://www.njpbs.com>

联系电话: 025-83283871(营销) 025-83283883(编务)

电子信箱: njpbs1988@163.com

责任编辑: 范 忆

装帧设计: 郭春明

印 刷: 南京玉河印刷厂

经 销: 江苏省新华发行集团有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 60

字 数: 1500 千字

版 次: 2008 年 7 月第 1 版

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80718-368-6

定 价: 90.00 元(共六册)

南京版图书若有印装质量问题可向本社调换

编写说明

2008年是江苏省按照新考纲进行高考的第一年,新的高考理念必将会引领新一轮的考试方向和课改方向。《高中新课标同步优化学与练》正是顺应这一新的方向而编写的一套系列丛书。

本丛书以最新高考考试说明、最新课程标准、最新课标教材为依据,贯彻课程标准新理念,反映最新高考导向和趋势,构建了高中各学段、各学科同步学习与训练的最佳方略。本丛书注重教材内容学习与知识拓展的结合,注重知识传授与创新能力的结合,注重学习的阶段性与整体素质提高的结合,同时也注重教材同步学习与高考考试目标的适度结合。

本丛书由中学知名特级教师、资深高级教师、教坛新秀执笔,是配合新课标高中最新教材的理想辅导用书。

一、策划思想

革除传统教学的弊端,改变教与学的模式与方法,拓展学生全面发展和人格成长的空间。

二、编写目的

以学为主,导学诱思,充分调动学生学习积极性,发挥学生主体作用,培养学生自觉、主动的学习习惯,挖掘学生的学习潜能。

三、最大亮点

◆理念领先 本丛书在讲解、训练、测试环节中紧扣新高考、新课改的方向,真正做到按照课程标准突破知识重点,化解知识难点,落实以“学”为主的教学原则,加强对学生学习方法指导。如对知识要点进行梳理,整理设计了学案形式,包括填空式、问答式和图表式等,便于学生通过对知识进行再认再现、

归纳总结后亲自动手完成,充分调动学生学习的自觉性,着力培养学生积极思考、善于钻研的良好素质。

◆本丛书的策编人员立足于当前高中教学的最前沿,通过调研、论证、分析和预测,总结经验,探索规律,把握脉搏,洞察趋向,力图以最快的速度反映教改要求,及时转换教考信息,广泛吸纳最新教研成果,使新思路、新材料、新题型充盈丛书。丛书内容生动,材料鲜活,情境真切,其中不少命题与现实生活和社会热点问题密切相关,灵动有趣,亲切自然。

◆贴近高考 本丛书通过呈现近两年江苏及全国其他省市有代表性的高考真题,讲解高考常见题型的解题方法与技巧,让学生近距离体验高考、感受高考。从必修到选修,每分册都系统、详细、全面地对高考出现的常见题型进行方法解析、技巧说明,使学生拥有了本丛书就等于拥有了一套最新高考真题解析和技巧方法大全。

◆定位准确 本丛书在重点指导课堂教学的基础上把握高考脉搏;在强调掌握基础知识的同时,适度体现能力立意精神,科学、恰当地处理同步教学与高考要求之间的关系;力求在方法归纳、例题剖析、疑难解释、习题编制等方面的设计,都充分考虑和尊重学生的认知规律,力戒盲目效仿高考模式。

《课课通高中新课标同步优化学与练》丛书作为教辅界的品牌图书,她带给您的不仅仅是知识,更是一种理念;不仅仅是一个结果,更是一种方法!

《课课通高中新课标同步优化学与练》丛书编委会

物理选修 3-4 目 录

- (1) 第十一章 机械振动
- (1) 课时 1 简谐运动
- (6) 课时 2 简谐运动的描述
- (11) 课时 3 简谐运动的图象
- (14) 课时 4 单摆
- (19) 课时 5 外力作用下的振动
- (22) 单元测试(基础卷)
- (25) 单元测试(提高卷)
- (29) 第十二章 机械波
- (29) 课时 1 波的形成和传播
- (32) 课时 2 波的图象
- (36) 课时 3 波长、频率和波速
- (39) 课时 4 波的反射和折射
- (42) 课时 5 波的衍射
- (44) 课时 6 波的干涉
- (47) 课时 7 多普勒效应
- (50) 单元建构
- (54) 单元测试(基础卷)
- (57) 单元测试(提高卷)
- (61) 第十三章 光
- (61) 课时 1 光的折射(1)
- (65) 课时 2 光的折射(2)
- (69) 课时 3 光的干涉
- (72) 课时 4 用双缝干涉测量光的波长
- (76) 课时 5 光的颜色 色散
- (79) 课时 6 光的衍射
- (83) 课时 7 光的偏振
- (87) 课时 8 全反射 激光
- (91) 单元建构
- (94) 单元测试(基础卷)
- (97) 单元测试(提高卷)
- (101) 第十四章 电磁波
- (101) 课时 1 电磁波的发现

- (105) 课时 2 电磁振荡
- (109) 课时 3 电磁波的发射和接收
- (112) 课时 4 电磁波与信息化社会
- (115) 课时 5 电磁波谱
- (119) 单元建构
- (121) 单元测试(基础卷)
- (124) 单元测试(提高卷)
- (127) **第十五章 相对论简介**
- (127) 课时 1 相对论的诞生
- (129) 课时 2 时间和空间的相对性
- (132) 课时 3 狭义相对论的其他结论
- (134) 课时 4 广义相对论简介
- (136) 单元建构
- (138) 单元测试
- (140) **综合测试A卷**
- (144) **综合测试B卷**
- (148) **参考答案**

第十一章 机械振动

课时 1 简谐运动

问题 导入

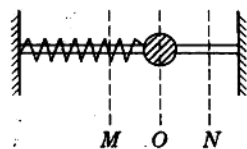
前面已学过一些运动,如按运动轨迹有直线运动、曲线运动,按速度特点有匀变速、非匀变速运动。自然界中我们经常观察到一些物体来回往复的运动,如吊灯的来回摆动,树枝在微风中的摆动,下面我们就来研究一下这些运动如何形成,具有什么特点等问题。

知识 网络

1. 物体在某一中心位置两侧做的_____运动叫机械振动,此中心位置又称_____。
2. 产生机械振动的条件是始终存在指向_____的_____力。
3. 振动质点从某位置出发再次回到该位置、并与出发时运动方向_____的过程,称为_____。
4. 物体做简谐运动的条件是回复力的方向_____,回复力的大小_____。
5. 简谐运动的表达式:_____。
 (1) 上述表达式中 x 表示振动质点_____位移。
 (2) A 表示_____。
 (3) ω 叫简谐运动的_____,它表示简谐运动的快慢,与周期 T 及频率 f 的关系是_____。
 (4) _____表示 $t=0$ 时简谐运动质点所处的位置,称为_____。
 (5) _____表示简谐运动的质点在 t 时刻所处的某个状态,代表简谐运动的相位。
6. 弹簧振子是一个典型的简谐运动模型。它的回复力是由_____提供的,回复力的大小可以用 $F=$ _____表达。回复力的作用是能使物体_____平衡位置,它是大小_____,方向_____的力(填“不变”或“变化”)。
7. 弹簧振子在做简谐运动时,振子在平衡位置时位移为_____,所受回复力为_____,加速度为_____,速度为_____。(填“零”或“最大”)
8. 一物体做简谐振动,根据物体受回复力和速度的大小的变化及方向可判定物体的运动性质,当物体指向平衡位置运动时,物体做_____运动;当物体背离平衡位置运动时,物体做_____运动。

探究 交流

例1. 一弹簧振子在一条直线上做简谐运动,第一次先后经过M、N两点时速度 $v(v \neq 0)$ 相同,那么,下列说法正确的是 ()



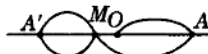
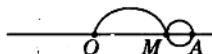
- A. 振子在M、N两点受回复力相同
- B. 振子在M、N两点对平衡位置的位移相同
- C. 振子在M、N两点加速度大小相等
- D. 从M点到N点,振子先做匀加速运动,后做匀减速运动

[点拨] 建立弹簧振子模型如图所示。由题意知,振子第一次先后经过M、N两点时速度 v 相同,那么,可以在振子运动路径上确定M、N两点,M、N两点应关于平衡位置O对称,且由M运动到N,振子是从左侧释放开始运动的(若M点定在O点右侧,则振子是从右侧释放的)。建立起这样的物理模型,这时问题就明朗化了。

[解答] 因位移、速度、加速度和回复力都是矢量,它们要相同必须大小相等、方向相同。M、N两点关于O点对称,振子回复力应大小相等、方向相反,振子位移也是大小相等,方向相反。由此可知,A、B选项错误。振子在M、N两点的加速度虽然方向相反,但大小相等,故C选项正确。振子由M→O速度越来越大,但加速度越来越小,振子做加速运动,但不是匀加速运动。振子由O→N速度越来越小,但加速度越来越大,振子做减速运动,但不是匀减速运动,故D选项错误。应选C。

例2. 一质点在平衡位置O附近做简谐运动,从它经过平衡位置起开始计时,经0.13 s质点第一次通过M点,再经0.1 s第二次通过M点,则质点振动周期的可能值为多大?

[点拨] 将物理过程模型化,画出具体的图景如图所示。设质点从平衡位置O向右运动到M点,那么质点从O到M运动时间为0.13 s,再由M经最右端A返回M经历时间为0.1 s;如图所示。另有一种可能就是M点在O点左方,如图所示,质点由O点经最右方A点后向左经过O点到达M点历时0.13 s,再由M向左经最左端A'点返回M历时0.1 s。



根据以上分析,质点振动周期共存在两种可能性。

[解答] 如图所示,可以看出O→M→A历时0.18 s,根据简谐运动的对称性,可得到 $T_1 = 4 \times 0.18 \text{ s} = 0.72 \text{ s}$ 。

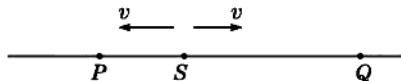
另一种可能如图所示,由O→A→M历时 $t_1 = 0.13 \text{ s}$,由M→A'历时 $t_2 = 0.05 \text{ s}$ 。设M→O历时 t ,则 $4(t+t_2) = t_1 + 2t_2 + t$ 。解得 $t = 0.01 \text{ s}$,则 $T_2 = 4(t+t_2) = 0.24 \text{ s}$ 。

所以周期的可能值为0.72 s和0.24 s。

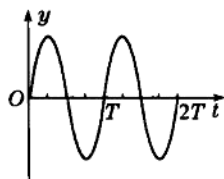


高考 链接

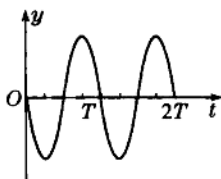
1. (2004年江苏)如图中,波源S从平衡位置 $y = 0$ 开始振动,运动方向竖直向上(y 轴的正方向),振动周期 $T = 0.01 \text{ s}$,产生的简谐波向左、右两个方向传播,



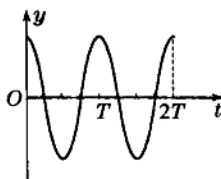
波速均为 $v=80\text{ m/s}$ 。经过一段时间后, P 、 Q 两点开始振动, 已知距离 $SP=1.2\text{ m}$ 、 $SQ=2.6\text{ m}$ 。若以 Q 点开始振动的时刻作为计时的零点, 则在如图的振动图象中, 能正确描述 P 、 Q 两点振动情况的是 ()



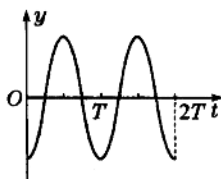
甲



乙



丙



丁

- A. 甲为 Q 点振动图象
C. 丙为 P 点振动图象

- B. 乙为 Q 点振动图象
D. 丁为 P 点振动图象

创新 拓展

【基础题】

1. 随着电信业的发展, 手机是常用的通信工具, 当来电话时, 它可以用振动来提示人们。振动原理很简单: 就是一个微型电动机带动转轴上的叶片转动。当叶片转动后, 电动机就跟着振动起来。其中叶片的形状你认为是下图中的 ()



A.



B.



C.



D.

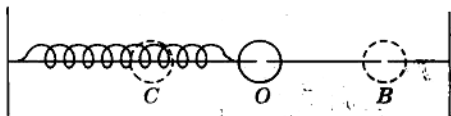
2. 关于机械振动, 下列说法中正确的是 ()
- A. 往复运动就是机械振动
 - B. 机械振动是靠惯性运动的, 不需要有力的作用
 - C. 机械振动是受回复力作用
 - D. 回复力是物体所受的合力
3. 下述说法中正确的是 ()
- A. 树枝在风中摇动是振动
 - B. 拍篮球时, 篮球的运动是振动
 - C. 人走路时手的运动是振动
 - D. 转动的砂轮的边缘上某点的运动是振动, 圆心可以看作是振动中心
4. 关于简谐运动的动力学公式 $F=-kx$, 以下说法中正确的是 ()
- A. k 是弹簧劲度系数, x 是弹簧长度
 - B. k 是回复力跟位移的比例常数, x 是做简谐振动的物体离开平衡位置的位移
 - C. 对于弹簧振子系统, k 是劲度系数, 它表示弹簧的性质
 - D. 因为 $k=F/x$, 所以 k 与 F 成正比
5. 关于简谐运动的有关物理量, 下列说法中错误的是 ()
- A. 回复力方向总是指向平衡位置
 - B. 向平衡位置运动时, 加速度越来越小, 速度也越来越小

- C. 加速度和速度方向总是跟位移方向相反
 D. 速度方向跟位移方向有时相同,有时相反
 6. 做简谐运动的物体每次通过同一位置时,都具有相同的 ()
 A. 加速度 B. 动量 C. 动能
 D. 位移 E. 回复力 F. 速度

7. 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 E. 匀减速运动

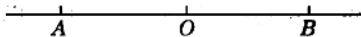
8. 如图所示,弹簧振子以 O 点为平衡位置做简谐振动,当它从 C 向 O 点运动的过程中,位移方向及其大小的变化是 ()

- A. 向右,逐渐增大
 B. 向右,逐渐减小
 C. 向左,逐渐增大
 D. 向左,逐渐减小



9. 如图所示,弹簧振子以 O 点为平衡位置,在 A 、 B 间做简谐振动,下列说法中正确的是 ()

- A. 振子在 A 、 B 处的加速度和速度均为零
 B. 振子通过 O 点后,加速度方向改变
 C. 振子通过 O 点后,速度方向改变
 D. 振子从 $O \rightarrow B$ 或从 $O \rightarrow A$ 的运动都是匀减速运动



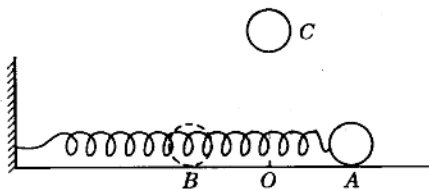
10. 做简谐运动的弹簧振子,下述说法中正确的是 ()
 A. 振子通过平衡位置时,速度最大
 B. 振子在最大位移处时,加速度最大
 C. 振子在连续两次通过同一位置时,位移相同
 D. 振子连续两次通过同一位置时,动能相同,机械能相等

[提高题]

11. 试证明竖直悬挂的弹簧下端挂一重物,向下拉动物体,释放后物体做简谐振动。

[开放题]

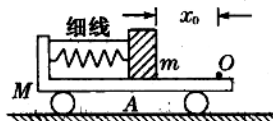
12. 如图所示,一个弹簧振子在光滑水平面内做简谐振动, O 为平衡位置, A 、 B 为最大位移处,当振子在 A 点由静止开始振动,测得第二次经过平衡位置 O 时所用时间为 t s,在 O 点上方 C 处有一个小球,现使振子由 A 点、小球由 C 点同时由静止释放,它们恰在 O 点处相碰,试求小球所在的高度 H 。



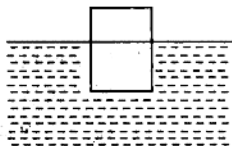
13. 在光滑的水平面上停放着一辆质量为 M 的小车,质量为 m 的物体与劲度系数为 k 的一轻弹簧固定相连。弹簧的另一端与小车左端固定连接,将弹簧压缩 x_0 后用细绳将 m 拴住, m 静止在小车上的 A 点,如图所示, m 与 M 间的动摩擦因数为 μ , O 点为弹簧原长位置,将细绳烧断后, m 、 M 开始运动。求:

(1) 当 m 位于 O 点左侧还是右侧且跟 O 点多远时,小车的速度最大? 并简要说明速度为最大的理由。

(2) 判断 m 与 M 的最终运动状态是静止、匀速运动还是相对往复的运动。



14. 木块质量为 m ,放在水面上静止(平衡),如图所示。今用力向下将其压入水中一段深度后撤掉外力,木块在水面上振动,试判别木块的振动是否为简谐运动。



课时 2 简谐运动的描述

问题 导入

观察表明,简谐运动是一种周期性运动,与我们学过的匀速圆周运动相似,所以研究简谐运动时我们也有必要像匀速圆周运动一样引入周期、频率等物理量,本课时我们就来学习描述简谐运动的几个物理量。

知识 网络

1. _____ 叫做振幅; _____ 叫做周期; _____ 叫做频率。
2. 简谐运动的频率由 _____ 决定(如弹簧的劲度系数、振子质量),与振幅大小 _____。

探究 交流

例 1. 一质点在平衡位置 O 点两侧做简谐运动,在它从平衡位置出发向最大位移 A 处运动过程中,经 0.15 s 第一次通过 M 点,再经 0.1 s 第二次通过 M 点,此后还要经 _____,它可以第三次通过 M 点,该质点振动的频率为 _____。

[点拨] 对称性分两个方面:一方面以平衡位置为对称点的速度、加速度、回复力大小都相等,振子通过平衡位置两侧对称的路程需要时间相等,另一方面振子从平衡位置向某一侧端点运动和从该点向平衡位置运动这两个运动过程对应。

[解答] 质点从 O 点开始直接到 M 点经过 0.15 s ,从 M 到 A 应该是 0.05 s ,则 $T=0.8\text{ s}$,得 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.8}\text{ Hz}=1.25\text{ Hz}$,从 $M\rightarrow O$ 和从 $O\rightarrow M$ 对称,所需时间为 0.15 s ,从 $O\rightarrow B$ 和从 $B\rightarrow O$ 对称,所需时间为 $\frac{T}{4}=0.2\text{ s}$,则 $t=2\times 0.15\text{ s}+2\times 0.2\text{ s}=0.7\text{ s}$ 。

例 2. 一弹簧振子做简谐运动,则下列说法中正确的是 ()

- A. 若位移为负值,则速度一定为正值,加速度也一定为正值
- B. 振子通过平衡位置时,速度为零,加速度最大
- C. 振子每次通过平衡位置时,加速度相同,速度也一定相同
- D. 振子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

[点拨] 分析简谐运动中各量的变化时应注意:

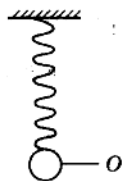
- (1) 位移、速度、加速度和回复力均为矢量,在讨论时应首先选取正方向。
- (2) 加速度、回复力的方向总是指向平衡位置,位移必须是相对于平衡位置的。
- (3) 在振动物体远离平衡位置时,位移大小在增加,速度大小在减小,加速度和回复力的大小均在增大;反之亦然。

(4) 回复力和加速度均和位移大小成正比,方向相反。

(5) 加速度与速度变化的关系为:当加速度与速度同向时,加速度减小速度增大;当加速度与速度反向时,加速度增大速度减小。且加速度最大时速度为零;加速度为零时,速度最大。

[解答] D

例 3. 如图所示,轻质弹簧上端固定,下端连接一小球,平衡时小球处于 O 位置,现将小球由 O 位置再下拉一小段距离后释放(在弹性限度内),试证明释放后小球的上下振动是简谐振动。



[点拨] 这里的 $\Sigma F_x = -kx$, 不是弹簧的弹力,而是弹力与重力的合力,即振动物体的回复力,此时弹力为 $k(x + \Delta x)$ 。所以求回复力时 x 是相对平衡位置的位移,而不是相对弹簧原长的位移。

[解答] 设小球的质量为 m , 弹簧的劲度系数为 k , 小球处在 O 位置有 $mg - k\Delta x = 0$, 式中 Δx 为小球处在 O 位置时弹簧的伸长量。

再设小球离开 O 点的位移 x (比如在 O 点的下方), 并取 x 为矢量正方向, 此时小球受到的合外力 ΣF_x 为 $\Sigma F_x = mg - k(x + \Delta x)$ 。

由两式可得 $\Sigma F_x = -kx$, 所以小球的振动是简谐振动, O 点即其振动的平衡位置。

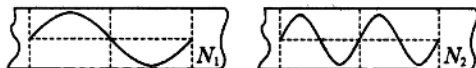
例 4. 一弹簧振子做简谐运动, 周期为 T , 则下列说法中正确的是 ()

- A. 若 t 时刻和 $(t + \Delta t)$ 时刻振子运动位移的大小相等、方向相同, 则 Δt 一定等于 T 的整数倍
- B. 若 t 时刻和 $(t + \Delta t)$ 时刻振子运动速度的大小相等、方向相反, 则 Δt 一定等于 $T/2$ 的整数倍
- C. 若 $\Delta t = T$, 则在 t 时刻和 $(t + \Delta t)$ 时刻振子运动的加速度一定相等
- D. 若 $\Delta t = T/2$, 则在 t 时刻和 $(t + \Delta t)$ 时刻弹簧的长度一定相等

[点拨] 若 t 时刻和 $(t + \Delta t)$ 时刻振子运动位移的大小相等、方向相同, 表明两时刻振子只是在同一位置, 其速度方向还可能相反, 则 Δt 不一定是 T 的整数倍; 若 t 时刻和 $(t + \Delta t)$ 时刻振子运动速度的大小相等、方向相反, 这时振子可能处于平衡位置两侧的两个对称的位置上, 也可能是两次处于同一位置上, 这都不能保证 Δt 一定是 $T/2$ 的整数倍。振子每经过一个周期, 必然回到原来的位置, 其对应的加速度一定相等。经过半个周期, 弹簧的长度变化大小相等、方向相反, 即一个对应弹簧被压缩, 另一个对应弹簧被拉伸, 这两种情况下弹簧的长度不相等。

[解答] C

例 5. 在弹簧振子的小球上安置记录笔, 当小球振动时便可在匀速移动的纸带上画出振动图象。如图是两个弹簧振子在各自纸带上画出的曲线, 若纸带 N_1 和纸带 N_2 移动的速度 v_1 和 v_2 的关系为 $v_2 = 2v_1$, 则纸带 N_1 、 N_2 上曲线所代表的振动的周期 T_1 和 T_2 的关系为



()

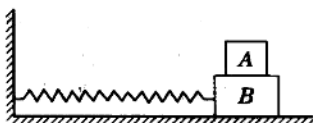
- A. $T_2 = T_1$
- B. $T_2 = 2T_1$
- C. $T_2 = 4T_1$
- D. $T_2 = T_1/4$

[点拨] 本题主要考查学生在对振动规律和匀速直线运动规律理解的基础上对演示实验结果的分析 and 判断能力。

[解答] D

例 6. 如图所示, 质量为 m 的物体 A 放在质量为 M 的物体 B 上, B 与弹簧相连, 它们一起

在光滑水平面上做简谐运动,振动过程中 A、B 之间无相对运动。设弹簧的劲度系数为 k ,当物体离开平衡位置的位移为 x 时,A、B 间摩擦力的大小等于_____。

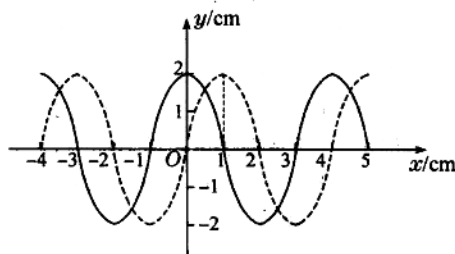


〔点拨〕 A、B 一起做简谐运动,对 A、B 组成的系统而言,回复力是弹簧的弹力,而对于 A 而言,回复力则是 B 对 A 的静摩擦力。利用整体法和牛顿第二定律求出整体的加速度 $a = \frac{kx}{M+m}$,再利用隔离法求 A 受到的静摩擦力。

〔解答〕 $F_f = ma = \left(\frac{m}{M+m}\right)kx$

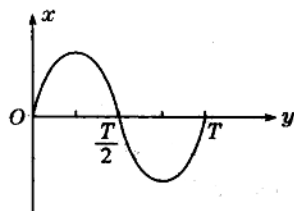
高考链接

1. (2000 年天津、江西) 一列横波在 $t=0$ 时刻的波形如图中实线所示,在 $t=1$ s 时刻的波形如图中虚线所示,由此可以判定此波的 ()



- A. 波长一定是 4 cm
- B. 周期一定是 4 s
- C. 振幅一定是 2 cm
- D. 传播速度一定是 1 cm/s

2. (2004 年天津) 公路上匀速行驶的货车受一扰动,车上货物随车厢底板上下振动但不脱离底板。一段时间内货物在竖直方向的振动可视为简谐运动,周期为 T 。取竖直向上为正方向,以某时刻作为计时起点,即 $t=0$,其振动图象如图所示 ()

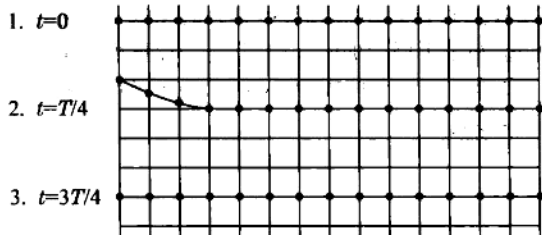


- A. $t = \frac{1}{4}T$ 时,货物对车厢底板的压力最大
- B. $t = \frac{1}{2}T$ 时,货物对车厢底板的压力最小
- C. $t = \frac{3}{4}T$ 时,货物对车厢底板的压力最大
- D. $t = \frac{3}{4}T$ 时,货物对车厢底板的压力最小

3. (2003 年全国) 简谐机械波在给定的媒质中传播时,下列说法中正确的是 ()

- A. 振幅越大,则波传播的速度越快
- B. 振幅越大,则波传播的速度越慢
- C. 在一个周期内,振动质元走过的路程等于一个波长
- D. 振动的频率越高,则波传播一个波长的距离所用的时间越短

4. (2003 年上海) 细绳的一端在外力作用下从 $t=0$ 时刻开始做简谐振动,激发出一列简谐横波。在细绳上选取 15 个点,1 为 $t=0$ 时刻各点所处的位置,2 为 $t=T/4$ 时刻的波形图 (T 为波的周期)。在 3 中画出 $t=3T/4$ 时刻的波形图。



创新 拓展

【基础题】

- 下列关于振幅的各种说法中,正确的是 ()
 - 振幅是振子离开平衡位置的最大距离
 - 振幅大小表示振动能量的大小
 - 振幅有时为正,有时为负
 - 振幅大,振动物体的最大加速度也一定大
- 下列对简谐运动的说法中正确的是 ()
 - 物体振动的最大位移等于振幅
 - 物体离开平衡位置的最大距离叫振幅
 - 振幅随时间作周期性变化
 - 物体两次通过平衡位置的时间叫周期
- 振动的周期就是指振动物体 ()
 - 从任一位置出发又回到这个位置所用的时间
 - 从一个最大偏移位置运动到另一个最大偏移位置所用的时间
 - 从某一位置出发又以同一运动方向回到这个位置所用的时间
 - 经历了两个振幅的时间
 - 经历了四个振幅的时间
- 一个弹簧振子,第一次把弹簧压缩 x 后开始振动,第一次把弹簧压缩 $2x$ 后开始振动,则两次振动的周期之比和最大速度之比为 ()
 - $2:1, 1:2$
 - $1:1, 1:1$
 - $1:1, 1:2$
 - $2:1, 1:1$
- 质点沿直线以 O 为平衡位置做简谐运动, A, B 两点分别为正最大位移处与负最大位移处的点, A, B 相距 10 cm , 质点从 A 到 B 的时间为 0.1 s , 从质点到 O 点时开始计时, 经 0.5 s , 则下述说法中正确的是 ()
 - 振幅为 5 cm
 - 振幅为 10 cm
 - 通过路程 50 cm
 - 质点位移为 50 cm
- 一质点做简谐运动, 先后以相同的动量依次通过 A, B 两点, 历时 1 s , 质点通过 B 点后, 再经过 1 s 又第 2 次通过 B 点, 在这两秒钟内, 质点通过的总路程为 12 cm , 则质点的振动周期和振幅分别为 ()
 - $3\text{ s}, 6\text{ cm}$
 - $4\text{ s}, 6\text{ cm}$
 - $4\text{ s}, 9\text{ cm}$
 - $2\text{ s}, 8\text{ cm}$
- 做简谐运动的弹簧振子, 其质量为 m , 最大速度为 v , 则下列说法中正确的是 ()
 - 从某时刻算起, 在半个周期的时间内, 弹力做功一定为零
 - 从某时刻算起, 在半个周期的时间内, 弹力做的功可能是零

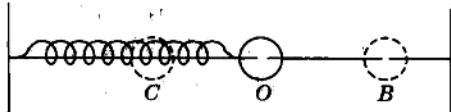
- C. 从某时刻算起,在半个周期的时间内,弹力的冲量一定为零
 D. 从某时刻算起,在半个周期的时间内,弹力的冲量可能是零到 $2mv$ 之间某一个值
8. 弹簧振子的固有周期为 0.4 s ,振幅为 5 cm ,从振子经过平衡位置开始计时,经 2.5 s 小球的位置及通过的路程各多大?

[提高题]

9. 质点以 O 为平衡位置做简谐运动,它离开平衡位置向最大位移处运动的过程中,经 0.15 s 第一次通过 A 点,再经 0.1 s 第二次通过 A 点,再经 _____ s 第三次通过 A 点,此质点振动的周期等于 _____ s ,频率等于 _____ Hz 。

10. 甲、乙两个弹簧振子,甲完成 12 次全振动过程中,乙恰好完成 8 次全振动,则甲、乙的振动周期之比为 _____,甲、乙振动频率之比 _____。

11. 如图所示,弹簧振子以 O 点为平衡位置,在弹性限度内,于 B 、 C 间做简谐运动,若 BC 两点间距为 20 cm ,振动频率为 0.5 Hz ,则振子的振幅为 _____,振子从 B 到 C 经历的时间为 _____。



取右方向为正,由振子在 B 位置时开始计时,经过 3 s ,振子的位置在 _____,这时振子的位移是 _____,速度是 _____。

12. 物体 A 与滑块 B 一起在光滑水平面上做简谐振动;如图所示, A 、 B 之间无相对滑动,已知轻质弹簧的劲度系数为 k , A 、 B 的质量分别为 m 和 M ,则 A 、 B (看成一个振子) 的回复力由 _____ 提供,回复力跟位移的比为 _____,物体 A 的回复力由 _____ 提供,其回复力跟位移的比为 _____。



若 A 、 B 之间的最大静摩擦因数为 μ ,则 A 、 B 间无相对滑动的最大振幅为 _____。