



特别合作
sina 新浪教育

TM

倍速

$100+100+100 \neq 1000000$

学习法

学习策略 + 漫画释义 + 综合应用 + 课后解答

高中物理 选修3-4

人教版

总主编 刘增利

打造学科**状元**



北京出版社出版集团
BEIJING PUBLISHING HOUSE (GROUP)



北京教育出版社
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

倍速 100+100+100+1000000 学习法

万向思维 万卷真情TM

基础·奠定一生成功路
倍速·坚定成功与你零距离
超效·决定学习新动力

高中

新课标

科目	分序	版本全称	版本简称	必修				
				①	②	③	④	⑤
语文	1	人民教育出版社	人教版	✓	✓	✓	✓	✓
	2	广东教育出版社	粤教版	✓	✓	✓	✓	✓
	3	江苏教育出版社	国标江苏版	✓	✓	✓	✓	✓
	4	山东人民出版社	鲁教版	✓	✓	✓	✓	✓
	5	语文出版社	语文版	✓	✓	✓	✓	✓
数学	6	人民教育出版社 A 版	人教 A 版	✓	✓	✓	✓	✓
	7	人民教育出版社 B 版	人教 B 版	✓	✓	✓	✓	✓
	8	北京师范大学出版社	北师大版	✓	✓	✓	✓	✓
	9	江苏教育出版社	国标江苏版	✓	✓	✓	✓	✓
	10	人民教育出版社	人教版	✓	✓	✓	✓	✓
英语	11	外语教学与研究出版社	外研版	✓	✓	✓	✓	✓
	12	北京师范大学出版社	北师大版	✓	✓	✓	✓	✓
	13	河北教育出版社	冀教版	✓	✓	✓	✓	✓
	14	译林出版社	译林版	✓	✓	✓	✓	✓
	15	重庆出版社	重庆版	✓	✓	✓	✓	✓
物理	16	人民教育出版社	人教版	✓	✓			
	17	山东科学技术出版社	鲁科版	✓	✓			
	18	广东教育出版社	粤教版	✓	✓			
	19	上海科技教育出版社	沪科教版	✓	✓			
化学	20	人民教育出版社	人教版	✓	✓			
	21	江苏教育出版社	国标江苏版	✓	✓			
	22	山东科学技术出版社	鲁科版	✓	✓			
政治	23	人民教育出版社	人教版	✓	✓	✓	✓	✓
历史	24	人民教育出版社	人教版	✓	✓	✓		
	25	岳麓书社	岳麓版	✓	✓	✓		
	26	人民教育出版社	人教版	✓	✓	✓		
地理	27	中国地图出版社	地图版	✓	✓	✓		
	28	山东教育出版社	鲁教版	✓	✓	✓		
	29	湖南教育出版社	湘教版	✓	✓	✓		
生物	30	人民教育出版社	人教版	✓	✓	✓		
	31	中国地图出版社	地图版	✓	✓	✓		
	32	江苏教育出版社	国标江苏版	✓	✓	✓		

科目	模块	版 别	识别
数 学	1-1	人教 A 版	✓
		人教 B 版	✓
	1-2	人教 A 版	✓
		人教 B 版	✓
	2-1	人教 A 版	✓
		人教 B 版	✓
	2-2	人教 A 版	✓
		人教 B 版	✓
	2-3	人教 A 版	✓
		人教 B 版	✓
英 语	6	人教版	✓
		外研版	✓
	7	人教版	✓
		外研版	✓
	8	人教版	✓
		外研版	✓
物 理	3-1	人教版	✓
	3-2	人教版	✓
	3-3	人教版	✓
	3-4	人教版	✓
	3-5	人教版	✓
化 学	3	人教版	✓
	4	人教版	✓
	5	人教版	✓

万向思维 培养学子 全球视野

总 主 编：刘增利

封面设计：魏晋文化

ISBN 978-7-5303-6211-2



9 787530 362112 >

定价：16.80 元

倍速TM

$$100+100+100 \stackrel{?}{=} 10000000$$

学习法

高中物理 选修3-4

人教版

总 主 编	刘增利	
学科主编	张淑巧	
本册主编	赵书斌	闫曙光
编 者	赵书斌	闫曙光
	吴 波	王岩岩



北京出版社出版集团
BEIJING PUBLISHING HOUSE(GROUP)



北京教育出版社
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

编读交流平台

- ✉ 主编邮箱:zhubian@wxsw.cn (任何疑问、意见或建议,皆请提出,我们是很虚心的。)
- 投稿邮箱:tougao@wxsw.cn (想让大家分享你的学习心得和人生体验吗?快投稿吧!)
- 求购邮箱:qiugou@wxsw.cn (什么书适合自己,在哪能买到?我们的选书顾问为你量身选择。)
- ☎ 图书质量监督电话:010-62380997 010-58572393 010-82378880 (含图书内容咨询)
- 传真:010-62340468

- 📱 销售服务短信: 中国移动用户发至 625551001 中国联通用户发至 725551001 小灵通用户发至 9255551001
- 建议咨询短信: 中国移动用户发至 625556018 中国联通用户发至 725556018 小灵通用户发至 925556018
- 想知道更多的图书信息,更多的学习资源,请编辑手机短信“万向思维”发送至 50120; 想知道更多的考试信息,更多的学习方法,请编辑相应的手机短信“小学学习方法”“初中学习方法”或“高中学习方法”发送至 50120。

🏠 通信地址:北京市海淀区王庄路1号清华同方科技广场B座11层万向思维(邮编100083)。

最新“万向思维金点子”奖学金获奖名单

2006年12月10日

2007年7月10日

- 一等奖: 狄欢(江苏溧阳) 周政(甘肃庆阳) 李贵兵(陕西石泉)
- 二等奖: 秦文莉(安徽宿州) 周文颖(河北迁西) 张雪(安徽寿县) 尹寒梅(四川岳池) 夏佳志(湖北孝感) 李文霞(青海湟中) 熊秋艳(云南墨江) 方莱(安徽蚌埠) 宁年宝(福建三明) 雷裕鹏(福建福安) 谭进艳(广东廉江) 郑慧(海南儋州) 李昊(河南濮阳) 马建明(安徽阜南) 李莹莹(黑龙江嫩江) 司晗广(河南许昌) 卢建英(云南禄春) 伍冬林(四川南充) 王晓楠(辽宁本溪) 常思佳(黑龙江明水) 吴柳莹(浙江上虞) 黄洁仪(广东大朗) 郭磊(陕西咸阳) 何攀(甘肃庆阳) 樊昕阳(河南安阳) 陈佳莹(浙江慈溪) 陈斯文(福建龙海) 臧东东(内蒙古赤峰) 胡承贤(江西宜春) 倪燕(四川成都)
-

倍速学习法 高中物理 选修3-4 人教版

策划设计	北京万向思维基础教育教研中心物理教研组	出版	北京出版社出版集团
总主编	刘增利	发行	北京教育出版社
学科主编	张淑巧	印刷	北京出版社出版集团
本册主编	赵书斌 闫曙光	经销	陕西思维印务有限公司
责任编辑	魏旭辉 王平 于立思	开本	各地书店
责任审读	王岩岩 周蓉香 邓毓超 何海军	印张	890×1240 1/32
责任校对	刘英锋 张秀芹 周蓉香	字数	11
责任录排	孟维	版次	308千字
封面设计	魏晋	印次	2007年12月第1版
版式设计	廉赢	书号	2007年12月第1次印刷
		定价	ISBN 978-7-5303-6211-2/G·6130
			16.80元

版权所有 翻印必究

倍速寄语

倍速学习法小问答

- 作为望子成龙的家长,你了解教育思想的发展趋势么?
- 作为独立上进的学生,你关心学习方式的最优选择么?

学术界的观点

1. 我国教育界现在倡导何种学习方式?

探究性学习。

2. 何为探究性学习?

最有效的学习方式是亲身经历知识产生的过程,了解知识的来龙去脉,并在思考中建立自己的知识体系。探究性学习是在学习过程中通过自主地参与获得知识的过程,在探究中学习研究自然的方法和技能,掌握研究自然所必需的探究能力;同时,形成认识自然的基础(科学概念),进而培养探究未知世界的积极态度。

3. 物理学科怎样进行探究性学习?

物理学来自于生活,并在解决问题中不断发展进步。物理的学习提倡问题探究式学习——带着问题去学习,收集证据、分析线索,对问题的答案进行猜测和假设,然后有目的地进行实验,或排查假象和干扰因素,或从证据和实验数据中寻找联系,验证假设,从而找到规律。在探究过程中,主动获取知识、应用知识,获得解决问题的能力。

4. 怎样在问题探究中培养解决问题的能力?

(1) 选择最佳的思维角度与思维起点,全方位去审视学习与思考的对象。

(2) 在“求同”——和原来碰到的问题有没有相同地方、“求异”——不同在什么地方、是否存在因果关系等角度对学习对象提出问题,从而找到问题的所在,进而为解决问题打开思路。

(3) 在思维过程中加强自我提示:为什么是这样?怎样才能解决?是从问题开始还是从已知条件开始?还有哪些可行的解决方法?如此等等。

老百姓的智慧

细嚼出滋味,
细想出智慧。

人行千里路,
胜读十年书。

一等二靠三落空,
一想二干三成功。
不下水,一辈子不会游泳;
不扬帆,一辈子不会撑船。

大胆假设,小心求证。
东方不亮,西方亮;
条条大路通罗马。

目录

第十一章 机械振动

总览全章	(1)
学习方法	(1)

1 简谐运动

知识与方法部分	(2)
知识网络结构	(2)
概念规律方法	(2)
问题与策略部分	(4)
典型题型举例	(4)
高考题型参考	(6)
教材课后习题答案	(6)
STS	(7)
迁移练习	(7)
迁移练习答案及解析	(9)

2 简谐运动的描述

知识与方法部分	(11)
知识网络结构	(11)
概念规律方法	(11)
问题与策略部分	(14)
典型题型举例	(14)
高考题型参考	(17)
教材课后习题答案	(18)
STS	(18)
迁移练习	(19)
迁移练习答案及解析	(20)

3 简谐运动的回复力和能量

知识与方法部分	(22)
知识网络结构	(22)
概念规律方法	(22)
问题与策略部分	(25)
典型题型举例	(25)
高考题型参考	(27)
教材课后习题答案	(28)
STS	(29)
迁移练习	(30)
迁移练习答案及解析	(32)

4 单摆

知识与方法部分	(35)
知识网络结构	(35)
概念规律方法	(35)
问题与策略部分	(38)
典型题型举例	(38)
高考题型参考	(41)

教材课后习题答案	(42)
STS	(43)
迁移练习	(44)
迁移练习答案及解析	(46)

5 外力作用下的振动

知识与方法部分	(49)
知识网络结构	(49)
概念规律方法	(49)
问题与策略部分	(51)
典型题型举例	(51)
高考题型参考	(53)
教材课后习题答案	(54)
STS	(54)
迁移练习	(55)
迁移练习答案及解析	(56)

全章总结

知识结构	(58)
专题讨论	(58)
高考展望	(63)
全章测试题	(64)
全章测试题答案及解析	(68)

第十二章 机械波

总览全章	(71)
学习方法	(71)

1 波的形成和传播

知识与方法部分	(72)
知识网络结构	(72)
概念规律方法	(72)
问题与策略部分	(75)
典型题型举例	(75)
高考题型参考	(78)
教材课后习题答案	(78)
STS	(78)
迁移练习	(80)
迁移练习答案及解析	(81)

2 波的图象

知识与方法部分	(83)
知识网络结构	(83)
概念规律方法	(83)
问题与策略部分	(86)
典型题型举例	(86)
高考题型参考	(88)

目录

教材课后习题答案	(89)
STS	(89)
迁移练习	(90)
迁移练习答案及解析	(92)

3 波长、频率和波速

知识与方法部分	(94)
知识网络结构	(94)
概念规律方法	(94)
问题与策略部分	(96)
典型题型举例	(96)
高考题型参考	(101)
教材课后习题答案	(102)
STS	(103)
迁移练习	(104)
迁移练习答案及解析	(106)

4 波的反射和折射

知识与方法部分	(109)
知识网络结构	(109)
概念规律方法	(109)
问题与策略部分	(112)
典型题型举例	(112)
教材课后习题答案	(113)
STS	(114)
迁移练习	(115)
迁移练习答案及解析	(116)

5 波的衍射

知识与方法部分	(117)
知识网络结构	(117)
概念规律方法	(117)
问题与策略部分	(119)
典型题型举例	(119)
教材课后习题答案	(121)
STS	(121)
迁移练习	(121)
迁移练习答案及解析	(123)

6 波的干涉

知识与方法部分	(124)
知识网络结构	(124)
概念规律方法	(124)
问题与策略部分	(126)
典型题型举例	(126)
高考题型参考	(129)
教材课后习题答案	(130)

STS	(130)
迁移练习	(131)
迁移练习答案及解析	(133)

7 多普勒效应

知识与方法部分	(135)
知识网络结构	(135)
概念规律方法	(135)
问题与策略部分	(137)
典型题型举例	(137)
高考题型参考	(139)
教材课后习题答案	(140)
STS	(140)
迁移练习	(142)
迁移练习答案及解析	(143)

全章总结

知识结构	(144)
专题讨论	(144)
高考展望	(148)
全章测试题	(151)
全章测试题答案及解析	(154)

第十三章 光

总览全章	(158)
学习方法	(158)

1 光的折射

知识与方法部分	(159)
知识网络结构	(159)
概念规律方法	(159)
问题与策略部分	(161)
典型题型举例	(161)
高考题型参考	(164)
教材课后习题答案	(165)
STS	(166)
迁移练习	(167)
迁移练习答案及解析	(169)

2 光的干涉

知识与方法部分	(171)
知识网络结构	(171)
概念规律方法	(171)
问题与策略部分	(172)
典型题型举例	(172)
高考题型参考	(175)
教材课后习题答案	(175)

目录

STS	(176)
迁移练习	(177)
迁移练习答案及解析	(178)

3 实验:用双缝干涉测量光的波长

知识与方法部分	(180)
知识网络结构	(180)
概念规律方法	(180)
问题与策略部分	(183)
典型题型举例	(183)
高考题型参考	(186)
教材课后习题答案	(187)
STS	(187)
迁移练习	(188)
迁移练习答案及解析	(190)

4 光的颜色 色散

知识与方法部分	(191)
知识网络结构	(191)
概念规律方法	(191)
问题与策略部分	(195)
典型题型举例	(195)
高考题型参考	(199)
教材课后习题答案	(199)
STS	(200)
迁移练习	(201)
迁移练习答案及解析	(203)

5 光的衍射

知识与方法部分	(204)
知识网络结构	(204)
概念规律方法	(204)
问题与策略部分	(206)
典型题型举例	(206)
高考题型参考	(208)
教材课后习题答案	(209)
STS	(209)
迁移练习	(210)
迁移练习答案及解析	(211)

6 光的偏振

知识与方法部分	(212)
知识网络结构	(212)
概念规律方法	(212)
问题与策略部分	(215)
典型题型举例	(215)

高考题型参考	(216)
教材课后习题答案	(216)
STS	(217)
迁移练习	(217)
迁移练习答案及解析	(219)

7 全反射

知识与方法部分	(220)
知识网络结构	(220)
概念规律方法	(220)
问题与策略部分	(223)
典型题型举例	(223)
高考题型参考	(226)
教材课后习题答案	(227)
迁移练习	(228)
迁移练习答案及解析	(230)

8 激光

知识与方法部分	(232)
知识网络结构	(232)
概念规律方法	(232)
问题与策略部分	(233)
典型题型举例	(233)
高考题型参考	(235)
教材课后习题答案	(235)
STS	(236)
迁移练习	(237)
迁移练习答案及解析	(238)

全章总结

知识结构	(240)
专题讨论	(241)
高考展望	(247)
全章测试题	(250)
全章测试题答案及解析	(253)

第十四章 电磁波

总览全章	(256)
学习方法	(256)

1 电磁波的发现

知识与方法部分	(257)
知识网络结构	(257)
概念规律方法	(257)
问题与策略部分	(260)
典型题型举例	(260)
高考题型参考	(262)

目录

教材课后习题答案	(262)
STS	(262)
迁移练习	(264)
迁移练习答案及解析	(265)

2 电磁振荡

知识与方法部分	(266)
知识网络结构	(266)
概念规律方法	(266)
问题与策略部分	(269)
典型题型举例	(269)
高考题型参考	(272)
STS	(273)
迁移练习	(274)
迁移练习答案及解析	(276)

3 电磁波的发射和接收

4 电磁波与信息化社会

知识与方法部分	(278)
知识网络结构	(278)
概念规律方法	(278)
问题与策略部分	(281)
典型题型举例	(281)
高考题型参考	(284)
教材课后习题答案	(284)
STS	(285)
迁移练习	(286)
迁移练习答案及解析	(287)

5 电磁波谱

知识与方法部分	(289)
知识网络结构	(289)
概念规律方法	(289)
问题与策略部分	(292)
典型题型举例	(292)
高考题型参考	(294)
教材课后习题答案	(295)
STS	(295)
迁移练习	(296)
迁移练习答案及解析	(298)

全章总结

知识结构	(299)
专题讨论	(299)
高考展望	(302)
全章测试题	(303)
全章测试题答案及解析	(306)

第十五章 相对论简介

总览全章	(309)
学习方法	(309)

1 相对论的诞生

知识与方法部分	(310)
知识网络结构	(310)
概念规律方法	(310)
问题与策略部分	(311)
典型题型举例	(311)
教材课后习题答案	(312)
STS	(312)
迁移练习	(313)
迁移练习答案及解析	(314)

2 时间和空间的相对性

知识与方法部分	(315)
知识网络结构	(315)
概念规律方法	(315)
问题与策略部分	(318)
典型题型举例	(318)
教材课后习题答案	(319)
STS	(320)
迁移练习	(320)
迁移练习答案及解析	(321)

3 狭义相对论的其他结论

4 广义相对论简介

知识与方法部分	(322)
知识网络结构	(322)
概念规律方法	(322)
问题与策略部分	(324)
典型题型举例	(324)
教材课后习题答案	(326)
STS	(327)
迁移练习	(329)
迁移练习答案及解析	(329)

全章总结

知识结构	(330)
知识总汇	(330)
高考展望	(330)
全章测试题	(330)
全章测试题答案及解析	(332)
期末测试题	(333)
期末测试题答案及解析	(336)

第十一章
机械振动

总览全章

自然界中物体的运动形式多种多样,机械振动就是其中的一种.本章我们在学习机械振动概念的基础上重点学习机械振动的最基本形式——简谐运动.我们将通过对理想物理模型——弹簧振子的分析,逐步学习简谐运动的概念、特点、参数、运动方程及受力和能量等知识.本章分三个单元,第一单元(第1、2节)主要学习简谐运动的概念、有关参量和表达式,第二单元(第3、4节)学习简谐振动的动力学原因,第三单元(第5节)学习机械振动的其他几种形式.

学习方法

简谐运动属于机械运动的范畴,我们以前学习的研究运动的方法同样适用于简谐运动,但是简谐运动有其特殊性,因此我们在学习的过程中应注意以下几点:

1. 正确理解本章出现的类似质点、点电荷的又一物理模型——弹簧振子,通过对弹簧振子的分析,我们可以得到简谐运动的概念和图象,这是学习简谐运动的起点.
2. 在本章中我们可以体会到数学是学习物理的工具.简谐运动的描述与正弦(余弦)函数有密切的联系,因此应复习一下正、余弦函数,做到能熟练应用正、余弦函数来分析简谐运动.
3. 研究一般运动的方法同样适用于研究简谐运动,特别是牛顿运动定律也是研究简谐运动的主要方法.如位移、速度、加速度、能量(动能、势能)等物理量同样也适用于简谐运动,同学们深入理解简谐运动的以上参量后,就不会感到简谐运动“特殊”了.

1 简谐运动

专注——把注意力放在手头的事上

无论是学习还是打台球，你都需要消除分散精力的因素。下列建议会对你有所帮助：

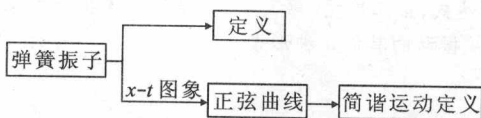
- (1) 上课前，复习上次课的笔记，并阅读这次课的教材。
- (2) 坐在教室的前部，注意听讲并做笔记，以此来防止走神。
- (3) 在课上显示出注意力集中的表情和姿势，以自我激发内在的兴趣。
- (4) 合适时，提问题，请求解释清楚，或和老师及同学交流。
- (5) 课后立即安排时间复习课上的内容。

其径

知识与方法部分



知识网络结构 不学不知道，提纲挈领很重要



概念规律方法 概念规律是基础，解决问题它为主

弹簧振子

问题：自然界中的运动形式多种多样，日常生活中我们经常观察到这样的一类运动：扔到水中的篮球上下起伏、微风中树叶左右摇摆、钟表的钟摆不停地摆动……这些物体的运动有一个共同的特点：它们都是在某一位置附近往复运动。我们把这种运动称为振动。

我们可以在实验室中用实验仪器来演示和研究振动。常用的方法是将弹簧和小球组合起来，使小球可以在弹簧弹力作用下做往复运动。

知识与规律：如图 11-1-1 所示，把一个有孔的小球装在弹簧的一端，弹簧的另一端固定，小球穿在光滑的杆上，能够自由滑动，两者之间的摩擦力可以忽略，弹簧的质量与小球相比也可以忽略，若把小球拉开或压缩，放开后，小球就会振动起来。这一系统称为弹簧振子。

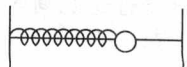


图 11-1-1

第十一章 机械振动

说明:(1)在研究振子的振动时我们忽略了系统中的摩擦力、空气阻力和弹簧的质量,而在实际中这些因素是客观存在的,因此弹簧振子是一种理想化的物理模型,类似于质点、点电荷等。

(2)平衡位置:在弹簧振子中,小球原来静止的位置叫做平衡位置。

(3)振动:小球在平衡位置附近的往复运动,是一种机械运动,简称振动。

弹簧振子的位移—时间图象

问题:我们面对一个新运动,如果能画出它的位移随时间变化的图象,就能直观地表示出运动的特点.应用现代技术很容易做到这一点,下图就是用频闪仪拍摄的弹簧振子振动时的频闪照片,频闪仪每隔 0.05 s 闪光一次,拍摄时底片从下向上做匀速运动。

通过照片我们可以看到虽然只有一个小球在振动,但经过多次闪光就能得到小球的多个图象,而且每个图象的位置不同.底片从下向上运动,若将底片看做静止,弹簧振子则相对于底片从上向下运动,因此我们得到的图象中小球不仅水平位置不同,而且在竖直方向也依次排列。

为了定量研究弹簧振子的运动,在照片上建立如图 11-1-2 所示的坐标系.为了研究方便,我们取小球的平衡位置为原点,在小球的运动方向(即水平方向)建立一个坐标轴,在这个坐标轴上小球所在的不同位置代表了小球距平衡位置的位移,因此把这一坐标轴定为位移坐标,用 x 表示。

过原点垂直于 x 轴(即沿竖直方向)建立另一个坐标轴,这一坐标轴上各点代表弹簧振子在整体上相对于底片运动的位置,由于是匀速运动,等间隔的位置代表相等的时间,因此这个坐标实际上代表了小球运动过程中的不同时刻,是一个时间坐标,用 t 表示。



图 11-1-2

知识与规律:我们连接起小球在照片底片上的各个位置,就得到了小球在平衡位置附近往复运动时的位移—时间图象,即 $x-t$ 图象。

说明:(1)弹簧振子中小球的位移—时间图象获得的办法多种多样,随着科学技术的发展,还可以产生许多新的方法。

(2)为了研究方便,将小球任意时刻的位移都看成是以平衡位置为起点的,即任意点位移的方向都是由平衡位置指向该点。

简谐运动及其图象

问题:我们通过频闪底片画出了弹簧振子中小球的位移—时间图象,显然它是一条曲线,并且是一条正弦曲线。

在数学上正弦函数是一种很常见的函数,在物理学中 $x-t$ 图象符合正弦曲线的振动也是一类很常见的振动,我们把这类振动称为简谐运动。

知识与规律:如果质点的位移与时间的关系遵从正弦函数的规律,即它的振动图象($x-t$ 图象)是一条正弦曲线,那么这样的振动叫做简谐运动。

说明:(1)简谐运动是最简单、最基本的振动,复杂的振动可以分解为多个简谐运动。

(2)正弦函数和余弦函数从本质上讲是一类函数,因此质点的 $x-t$ 图象是正弦或余弦曲线都可以,它们是由计时开始点选取不同造成的,正弦函数和余弦函数可以相互转化.为了方便,本书与教材相一致,用正弦函数表示简谐运动的图象.

问题与策略部分



典型题型举例 若要问题解决好,博学多思少不了

[基础问题分类解析]

弹簧振子

【例1】 下列关于理想弹簧振子的说法中正确的是().

- A. 任意的弹簧和任意的小球就可以构成弹簧振子
- B. 弹簧振子中小球的振动范围不能超出弹簧的弹性限度
- C. 弹簧振子中小球的体积不能忽略
- D. 弹簧振子中的小球一旦振动起来就不能停下

解析:弹簧振子是一个理想的物理模型,它的结构有一定的要求,弹簧振子中的弹簧的质量与小球相比也可以忽略,因此必须使用质量很轻的弹簧,A 错误;任何弹簧都有弹性限度,小球振动的范围不能超出此限度,B 正确;我们研究的是质点振动,弹簧振子中小球一般选质量较大、体积较小的,可以看做质点,体积可以不予考虑,C 错误;理想的弹簧振子模型中是没有摩擦力的,小球在振动过程中弹性势能和动能相互转化,机械能守恒,所以小球一旦振动起来就不会停下来,D 正确.

答案:BD

点拨:弹簧振子的概念比较抽象,要抓其主要特征:弹簧质量为零、小球可看做质点、没有摩擦.可以类比质点、点电荷的理解过程.

简谐运动及其图象

【例2】 有一弹簧振子做简谐运动,则().

- A. 加速度最大时,速度最大
- B. 速度最大时,位移最大
- C. 位移最大时,加速度最大
- D. 位移为零时,加速度最大

解析:振子在振动过程中受弹簧弹力作用,弹簧弹力是变化的,振子加速度最大时,处在最大位移处,此时振子速度为零,而速度最大时,振子处在平衡位置,位移和加速度为零,C 正确.

答案:C

点拨:在分析弹簧振子的运动过程中,加速度是关键的量,要想做好此类题目需要同学们对牛顿第二定律比较熟悉.

第十一章 机械振动

【例3】图11-1-3所示为一个质点做简谐运动的图象，在 t_1 、 t_2 时刻这两个质点的()。

A. 加速度相同

B. 位移相同

C. 速度相同

D. 机械能相同

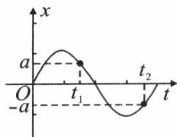


图11-1-3

解析：由图示可知， t_1 、 t_2 时刻的位移大小相同，但方向相反，则受力方向相反，故加速度方向相反，A、B、C均错误。由图可知， t_1 时刻速度方向向下， t_2 时刻速度方向向上，则C错误。简谐运动过程中质点的机械能守恒，D正确。

答案：D

点拨：简谐运动过程中的状态参量中有些是矢量，大小或方向中有一个发生变化就说明该量发生了变化。

【综合问题思路剖析】

【例4】如图11-1-4所示，一弹性小球被水平抛出，在两个竖直且相互平行的平面间运动，小球落在地面之前的运动()。

A. 是机械振动，但不是简谐运动

B. 是简谐运动，但不是机械振动

C. 是简谐运动，同时也是机械振动

D. 不是简谐运动，也不是机械振动

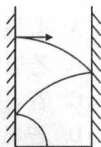


图11-1-4

解析：机械振动具有往复的特性，可以重复地进行，小球在运动过程中，没有重复的路径，因此不是机械振动，当然也不是简谐运动。

答案：D

点拨：简谐运动与机械振动的关系：简谐运动是机械振动的一种形式，因此当质点做简谐运动时，一定是在振动；当质点的运动是振动时，却不一定是简谐运动。

【例5】图11-1-5所示为某一质点的振动图象，在 t_1 和 t_2 两时刻 $|x_1| > |x_2|$ ，质点速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，加速度大小分别为 a_1 、 a_2 ，则()。

A. $v_1 < v_2$ ，方向相同

B. $v_1 < v_2$ ，方向相反

C. $a_1 > a_2$ ，方向相同

D. $a_1 > a_2$ ，方向相反

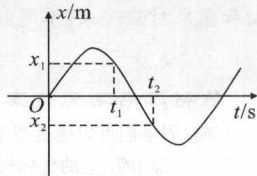


图11-1-5

解析：在 t_1 时刻，质点向下靠近平衡位置运动，在 t_2 时刻，质点向下远离平衡位置运动，故 v_1 与 v_2 的方向相同，由于 $|x_1| > |x_2|$ ，所以 $v_1 < v_2$ ，A正确；在 t_1 和 t_2 时刻，质点相对平衡位置的位移方向相反，因而加速度方向相反，又因 $|x_1| > |x_2|$ ，故 $a_1 > a_2$ ，D正确。

答案：AD

点拨:在学习 $x-t$ 图象的初期,可以将图象还原成一个具体弹簧振子的运动,这样比较容易判断出多个量之间的关系;对于加速度的问题,学习了回复力的知识后会更容易解决。



高考题型参考 未雨绸缪,知己知彼

【例6】 (2003·江苏)一弹簧振子沿 x 轴振动,振幅为 4 cm,振子的平衡位置位于 x 轴上的 O 点,图 11-1-6 中的 a 、 b 、 c 、 d 为四个不同的振动状态(黑点表示振子的位置,黑点上的箭头表示运动的方向).图 11-1-7 给出的①②③④四条振动图象中,可用于表示振子的振动图象的是().

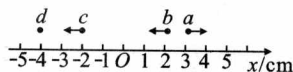


图 11-1-6

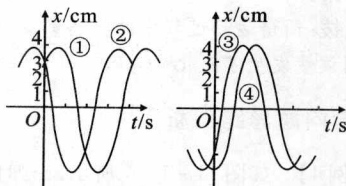


图 11-1-7

- A. 若规定状态 a 时 $t=0$,则图象为①
- B. 若规定状态 b 时 $t=0$,则图象为②
- C. 若规定状态 c 时 $t=0$,则图象为③
- D. 若规定状态 d 时 $t=0$,则图象为④

解析:振子在状态 a 时 $t=0$,此时的位移为 3 cm,且向规定的正方向运动,故选项 A 正确;振子在状态 b 时 $t=0$,此时的位移为 2 cm,且向规定的负方向运动,图线②中初始位移不对,故选项 B 错误;振子在状态 c 时 $t=0$,此时的位移为 -2 cm,且向规定的负方向运动,图线③中运动方向不对,故选项 C 错误;振子在状态 d 时 $t=0$,此时的位移为 -4 cm,速度为零,故选项 D 正确。

答案:AD

点拨:用图象表述物体的运动,有很多优点:直观、方便,但是需要我们将实际的运动和图象对应起来.本题就是考查同学们这方面的能力。

4

教材课后习题答案

- 略.同学们可以通过图书馆或互联网查找,培养自己的信息搜索能力.
- 坐标轴 OO_1 上的坐标代表时间;纵坐标代表偏离平衡位置的位移;匀速拖动白纸,才能保证时间均匀变化;每 5 cm 为一格,每格为一秒钟.
- (1)质点离开平衡位置的最大距离为 10 cm;
(2)在 1.5 s 时,质点的位置在 7 cm 处,在 2.5 s 时,质点的位置在 -7 cm 处;
(3)这两个时刻,质点都向下运动.
- (1)第 1 s 内和第 3 s 内,位移方向跟速度方向相同;第 2 s 内和第 4 s 内,位移方向跟速度方向相反 (2)0 cm (3)20 cm



音及音高

音是由于物体的振动而产生的.在自然界中能为我们人的听觉所感受的音是非常多的,但并不是所有的音都可以作为音乐的材料.在音乐中所使用的音,是人们在长期的生产、生活中为了表现自己的生活和思想感情而特意挑选出来的.这些音被组成一个固定的体系,用来表现音乐思想和塑造音乐形象.

音有高低、强弱、长短、音色等四种性质.

音的高低是由物体在一定时间内振动的次数(频率)决定的.振动次数多,音则高;振动次数少,音则低.

音的长短是由音的延续时间的不同决定的.音的延续时间长,音则长;音的延续时间短,音则短.

音的强弱是由振幅(音的振动范围的幅度)的大小决定的.振幅大,音则强;振幅小,音则弱.

音色是则由发音体的性质、形状及其泛音的多少等因素所决定的.

音的以上四种性质,在音乐表现中都是非常重要的,但音的高低和长短则具有更为重大的意义.对于某支曲子,不管你用人声来演唱或用乐器来演奏,也不管你用小声唱或是大声唱,虽然音的强弱及音色都有了变化,但仍然很容易辨认出这支曲子的旋律.但是假如将这支曲子的音高或音值加以改变的话,则音乐形象就会立即受到严重的破坏.因此,不管创作也好,演奏演唱也好,对音高和音值应加以特别的注意.

由于音的振动状态的规则与不规则,音被分为乐音与噪声两类.音乐中所使用的主要是乐音,但噪声也是音乐表现中不可缺少的组成部分.

在我国民族音乐里,噪声的使用具有相当丰富的表现力.如在戏曲音乐中,打击乐器在其他艺术表现手段的配合下,在塑造人物形象、表现各种思想情感方面所起的作用都是非常明显的,这是世界音乐文化中非常具有特色的一部分,也是值得我们很好地研究和学习的.



迁移练习

学而时习之,学而时练习之

1. 下列的机械运动属于振动的是().

- A. 电铃在打铃时铃锤的运动
- B. 工地上打桩的汽锤的运动
- C. 人走路时手的运动
- D. 转动的砂轮边缘上某点的运动

2. 简谐运动属于().

- A. 周期性变化的匀变速直线运动
- B. 非匀变速直线运动
- C. 周期性变化的变加速运动
- D. 速度与加速度方向始终相反的运动

3. 关于振动物体的平衡位置, 下列说法中正确的是()。

- A. 是位移的起点 B. 速度最小的位置
C. 速度最大的位置 D. 加速度最大的位置

4. 做简谐运动的物体每次通过同一位置时, 都具有相同的物理量有()。

①速度 ②加速度 ③位移 ④动能

- A. ①②③ B. ②③ C. ①②④ D. ②③④

5. 在水平方向上的简谐运动的质点, 其振动图象如图 11-1-8 所示, 假设向右的方向为正方向, 则质点加速度向右且速度

向右的时间段是()。

- A. 0 s 到 1 s 内 B. 1 s 到 2 s 内
C. 2 s 到 3 s 内 D. 3 s 到 4 s 内

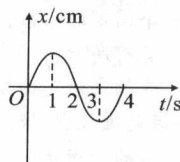


图 11-1-8

6. 关于简谐运动的位移、加速度和速度的关系, 下列说法正确的是()。

- A. 位移减小时, 加速度减小, 速度减小
B. 位移方向总是跟加速度方向相反, 跟速度方向相同
C. 物体的运动方向指向平衡位置时, 速度方向跟位移方向相反; 背离平衡位置时, 速度方向跟位移方向相同
D. 物体向负方向运动时, 加速度方向跟速度方向相同; 向正方向运动时, 加速度方向跟速度方向相反

7. 如图 11-1-9 所示, 一弹簧振子做简谐运动, 设向右为正方向, O 为平衡位置, 则()。

- A. $A \rightarrow O$ 的过程位移为负值, 速度为正值
B. $O \rightarrow B$ 的过程位移为正值, 加速度为负值
C. $B \rightarrow O$ 的过程位移为负值, 速度为负值
D. $O \rightarrow A$ 的过程位移为负值, 加速度为正值

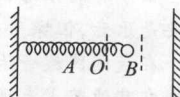


图 11-1-9

8. 如图 11-1-10 所示, 弹簧振子由 O 点运动到 A 点的过程中, 运动情况描述正确的是()。

- A. 做匀减速运动
B. 做加速度不断增大的加速运动
C. 做加速度不断减小的减速运动
D. 做加速度不断增大的减速运动

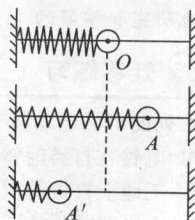


图 11-1-10

9. 劲度系数为 k 的轻质弹簧下端挂一个质量为 m 的小球, 小球静止时离地面高度为 h , 用力向下拉球使球与地面接触, 然后从静止放开小球 (弹簧的形变没有超出弹性限度), 则()。

- A. 球在运动中离地面的最大高度可达 $3h$
B. 球在上升过程中, 弹簧的弹性势能不断减小
C. 球离地面高度 h 时, 速度最大
D. 球到达最高点时, 重力势能最大, 弹性势能最小