



● 新课标·高中同步·鼎尖学案（个性化学案）

新课标

鼎尖教案

教材教案、
教辅教案、
习题教案


物理

必修
2

人教版

● 新课标·高中同步·鼎尖教案（通用型教案）

丛书主编：严治理 黄俊葵
马擒虎 刘芳芳

 延边教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鼎尖教案. 物理. 2: 必修/丁海亭主编. —延吉: 延边教育出版社, 2008. 9

ISBN 978-7-5437-7373-8

I. 鼎… II. 丁… III. 物理课—教案(教育)—高中
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 144208 号

- 本册主编: 韩邦功
- 编 著: 丁海亭 李业强 刘相光 袁 杰 郭 松 卜俊文 厉彦德
刘 艳 彭贤路 刘耀亮 张玉峰 吕为军 陈彦双
- 责任编辑: 全天男
- 法律顾问: 北京陈鹰律师事务所 (010-64970501)

与 人教版 普通高中课程标准实验教科书同步
《鼎尖教案》物理 必修 2

出版发行: 延边教育出版社

地 址: 吉林省延吉市友谊路 363 号 (133000)

北京市海淀区苏州街 18 号院长远天地 4 号楼 A1 座 1003 (100080)

网 址: <http://www.topedu.org>

电 话: 0433-2913975 010-82608550

传 真: 0433-2913971 010-82608856

排 版: 北京鼎尖雷射图文设计有限公司

印 刷: 益利印刷有限公司印装

开 本: 890×1240 16 开本

印 张: 20.25

字 数: 785 千字

版 次: 2008 年 9 月第 1 版

印 次: 2008 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5437-7373-8

定 价: 40.50 元

如印装质量有问题, 本社负责调换

国家新课程改革的教学观，强调教学目标的全面性和具体化，强调学习方式、教学活动方式的多样化，强调学习的选择性。要适应新课程教学改革的要求，提倡自主、探索与合作的学习方式，使学生在教师指导下主动地、富有个性和创造性地学习，就必须坚持教学模式的多样化。

教学模式的多样化是新课程实施的重要途径，也为教学模式的多样化研究提供了有利的理论和实践环境。教学模式的多样化，要求教师必须在准确把握教学目标、教学内容、师生情况、运用条件和评价体系特点的前提下，利用和发挥自身特长、体现自身特色，采用相应的教学模式。

《**鼎尖教案**》系列丛书，是依托延边教育出版社多年教案出版经验和资源优势，由近百名教辅研究专家精心策划的一套教案丛书。书中的教学案例，大都是在全国范围内广泛征集的优秀作品，是全国一线特高级教师经验智慧的结晶，代表着当前教学改革方向和最高水平，堪称精品。

丛书以“教学模式多样化”为基本原则，通过科学合理的设计，克服了以往教案类产品无法解决的教学模式单一的问题，对于推进新课程改革具有很强的指导意义，是广大教师教学的参考和帮手，其主要特点如下：

- **工具性** 突出实用性、系统性、工具性、资料性，汇集教学教案、重难点知识讲解、类题（题型）讲解、规律方法总结、知识体系构建、训练题库等内容，为教师提供融课堂教学、钻研教材、课后辅导、习题编选于一体的全息资源库。
- **选择性** 体现教学模式多样化原则，对同一知识体系的教授和解读方式，提供两种教学形式和教学思路，展示两种解决问题的方法，搭建动态开放的资源平台。教师可根据学生特点和教学习惯自由选择组合，形成多种教学模式。
- **系统性** 创新教案编写模式，内容包括教材教案、教辅教案、习题教案三个板块，为教师提供教学模式多样化的全方位系统解决之道，教师得到的不仅是新授课的教案，更有复习课、训练讲评等内容的教案。同时注重教师用书与学生用书的配套互补功能，同步推出配套学案，方便教师教学。

教学模式开发和应用的过程，是一个随着教育理论和教学实践不断发展的双向的动态的过程，在探索教学模式多样化的过程中，按照“学习—实践—评价—创新—构建”的思路，我们将不断探索和创新更多的教学模式。同时感谢在本书编写和教案征集中，为我们提供帮助和支持的广大教师，也希望有更多的人能够参与进来，与我们共同探索实现教学模式多样化的思路和办法。

教材教案

教学目标

{ 知识与技能
过程与方法
情感态度与价值观

重点难点

{ 重点
难点

案例一、二(按课时编写)

{ 教学过程
板书设计
教学反思(机动栏目)

教辅教案

案例一 课时详解(按课时编写)

{ 课堂导入
课前预习

{ 合作探究

{ 情景激疑
学点归纳
典例剖析
课堂小结

案例二 精析精练(按节编写)

{ 重点难点突破
典型例题分析
规律方法总结

定时巩固检测

习题教案

案例一 同步练习(按课时编写)

案例二 一课三练(按节编写)

复习测试

专题复习

{ 探究引路
归纳拓展
迁移应用

单元测试

{ A卷
B卷

体例表解

主要栏目名称		栏目设计功能	栏目使用建议		
教材教案	【教学目标】	[知识与技能]	依据教材和课程标准,准确定位本课时内容的三维目标		
		[过程与方法]			
		[情感态度与价值观]			
	【重点难点】	[重点]	帮助教师、学生准确把握教材的深度和广度,明确本课时学习的重点难点内容		
		[难点]			
	案例一 案例二 (按课时编写)	【教学过程】	以讲稿式、提纲式的方式,为教师多角度地提供不同的授课思路和授课方法	通过提供两种不同思路的教学案例,提供先进的教学思想,充分体现新课标的教学特点,教师可根据自己的授课模式,自主选择一种教学案例,师生互动完成课堂教学活动	
【板书设计】		直观、清晰地呈现本课时的主要内容			
【教学反思】 (机动栏目)		对教学方法和教学过程的反思,提出改进设想			
【课堂导入】		引起学生学习兴趣,导入本堂课内容	供教师授课、学生课前使用		
【课前预习】		引导学生自学课本内容,培养自主学习能力	供学生课前使用		
教辅教案	案例一 课时详解 (按课时编写)	[情景激疑]	提供课堂讨论材料,学生思考,归纳出知识点	可供教师在课堂上使用,学生在教师的帮助、引导下,通过思考、讨论、实验等方式归纳出下面的学点内容。也可供学生自主学习使用	
		【合作探究】	[学点归纳]	通过情景激疑的讨论、探究,自然引出学点内容,并对其进行详细讲解	可供教师授课、学生自主学习时使用
			[典例剖析]	通过例题讲解、变式练习,理解、巩固知识点内容	
			[课堂小结]	本课时主要内容的归纳总结,帮助学生形成知识网络	
	案例二 精析精练 (按节编写)	【重点难点突破】	从规律总结、解题方法指导等方面对重点知识进行讲解		
		【典型例题分析】	通过例题讲解巩固复习知识点		
		【规律方法总结】	从解题方法、解题规律方面进行总结归纳		
【定时巩固检测】	[基础训练]	通过强化训练,巩固所学知识,注重过程与方法,形成知识网络,提高综合能力	[基础训练]供课堂上使用,[能力提升]供课后使用		
	[能力提升]				
习题教案	案例一 同步练习(按课时编写)		与课堂同步,题目简单,巩固当堂课的基础知识	教师可安排学生集中检测和课后自主完成相结合	
	案例二 一课三练 (按节编写)		习题分为“基础巩固——能力升级——拓展探究”三个阶梯,层层递进,逐步提高难度,训练学生的思维,让学生对本节所学知识分层次进行检测		
专题复习与测试	【专题复习】	[探究引路]	分专题进行讲解,以例题形式引入	供学生复习时使用	
		[归纳拓展]	归纳总结知识规律或解题方法		
		[迁移应用]	随堂同步练习,提高解题能力		
	【单元测试】	A卷	对本单元知识进行过关测验	教师安排学生课堂集中检测,或者学生课后自主完成	
		B卷			
模块综合测试		对本模块知识进行综合过关测试	学完本模块后,教师集中检测或学生自主测试		
☆特别说明		1. 首创“复式教学案例模式”,极大地适应了一线教师课堂授课方式上的差异性 2. 作为教师授课的教案,本书所有例题及习题全析全解 3. 【】为上一级栏目,[]为下一级栏目			

第五章 曲线运动 1

第1节 曲线运动 (1)

第一教案(教材教案) (1)

 案例(一) (1)

 案例(二) (3)

第二教案(教辅教案) (3)

 案例(一) 课时详解 (3)

 案例(二) 精析精练 (5)

 定时巩固检测 (6)

第三教案(习题教案) (7)

 案例(一) 同步练习 (7)

 案例(二) 一课三练 (8)

第2节 质点在平面内的运动 (9)

第一教案(教材教案) (9)

 案例(一) (10)

 案例(二) (12)

第二教案(教辅教案) (13)

 案例(一) 课时详解 (13)

 案例(二) 精析精练 (15)

 定时巩固检测 (17)

第三教案(习题教案) (19)

 案例(一) 同步练习 (19)

 案例(二) 一课三练 (20)

第3节 抛体运动的规律 (21)

第一教案(教材教案) (21)

 案例(一) (22)

 案例(二) (24)

第二教案(教辅教案) (25)

 案例(一) 课时详解 (25)

 案例(二) 精析精练 (28)

 定时巩固检测 (29)

第三教案(习题教案) (31)

 案例(一) 同步练习 (31)

 案例(二) 一课三练 (32)

第4节 实验:研究平抛运动 (33)

第一教案(教材教案) (33)

 案例(一) (34)

第二教案(教辅教案) (35)

 案例(一) 课时详解 (35)

 案例(二) 精析精练 (37)

 定时巩固检测 (39)

第三教案(习题教案) (40)

 案例(一) 同步练习 (40)

 案例(二) 一课三练 (42)

第5节 圆周运动 (43)

第一教案(教材教案) (43)

 案例(一) (44)

 案例(二) (46)

第二教案(教辅教案) (47)

 案例(一) 课时详解 (47)

 案例(二) 精析精练 (49)

 定时巩固检测 (50)

第三教案(习题教案) (52)

 案例(一) 同步练习 (52)

 案例(二) 一课三练 (53)

第6节 向心加速度 (55)

第一教案(教材教案) (55)

 案例(一) (55)

 案例(二) (58)

第二教案(教辅教案) (59)

 案例(一) 课时详解 (59)

 案例(二) 精析精练 (61)

 定时巩固检测 (62)

第三教案(习题教案) (63)

 案例(一) 同步练习 (63)

 案例(二) 一课三练 (65)

第7节 向心力 (66)

第一教案(教材教案) (66)

 案例(一) (66)

 案例(二) (69)

第二教案(教辅教案) (70)

 案例(一) 课时详解 (70)

 案例(二) 精析精练 (72)

 定时巩固检测 (73)

第三教案(习题教案) (74)

 案例(一) 同步练习 (74)

目录 CONTENTS



案例(二) 一课三练	(76)	第3节 万有引力定律	(118)
第8节 生活中的圆周运动	(78)	第一教案(教材教案)	(118)
第一教案(教材教案)	(78)	案例(一)	(118)
案例(一)	(78)	案例(二)	(120)
案例(二)	(81)	第二教案(教辅教案)	(121)
第二教案(教辅教案)	(83)	案例(一) 课时详解	(121)
案例(一) 课时详解	(83)	案例(二) 精析精练	(123)
案例(二) 精析精练	(86)	定时巩固检测	(123)
定时巩固检测	(88)	第三教案(习题教案)	(125)
第三教案(习题教案)	(89)	案例(一) 同步练习	(125)
案例(一) 同步练习	(89)	案例(二) 一课三练	(127)
案例(二) 一课三练	(91)	第4节 万有引力理论的成就	(128)
第五章专题复习与测试	(93)	第一教案(教材教案)	(128)
专题复习	(93)	案例(一)	(129)
单元测试(A、B卷)	(95)	案例(二)	(132)
第六章 万有引力与航天	101	第二教案(教辅教案)	(133)
第1节 行星的运动	(101)	案例(一) 课时详解	(133)
第一教案(教材教案)	(101)	案例(二) 精析精练	(135)
案例(一)	(101)	定时巩固检测	(135)
案例(二)	(103)	第三教案(习题教案)	(138)
第二教案(教辅教案)	(104)	案例(一) 同步练习	(138)
案例(一) 课时详解	(104)	案例(二) 一课三练	(140)
案例(二) 精析精练	(105)	第5节 宇宙航行	(141)
定时巩固检测	(106)	第一教案(教材教案)	(141)
第三教案(习题教案)	(107)	案例(一)	(141)
案例(一) 同步练习	(107)	案例(二)	(145)
案例(二) 一课三练	(108)	第二教案(教辅教案)	(146)
第2节 太阳与行星间的引力	(109)	案例(一) 课时详解	(146)
第一教案(教材教案)	(109)	案例(二) 精析精练	(147)
案例(一)	(109)	定时巩固检测	(148)
案例(二)	(111)	第三教案(习题教案)	(150)
第二教案(教辅教案)	(112)	案例(一) 同步练习	(150)
案例(一) 课时详解	(112)	案例(二) 一课三练	(152)
案例(二) 精析精练	(113)	第6节 经典力学的局限性	(154)
定时巩固检测	(114)	第一教案(教材教案)	(154)
第三教案(习题教案)	(115)	案例(一)	(154)
案例(一) 同步练习	(115)	案例(二)	(156)
案例(二) 一课三练	(116)	第二教案(教辅教案)	(158)
		案例(一) 课时详解	(158)

案例(二) 精析精练	(159)
定时巩固检测	(159)
第三教案(习题教案)	(160)
案例 同步练习	(160)
第六章专题复习与测试	(161)
专题复习	(161)
单元测试(A、B卷)	(163)

○ 第七章 机械能守恒定律 168

第1节 追寻守恒量	(168)
第一教案(教材教案)	(168)
案例(一)	(168)
案例(二)	(169)
第二教案(教辅教案)	(170)
案例(一) 课时详解	(170)
案例(二) 精析精练	(171)
定时巩固检测	(172)
第三教案(习题教案)	(172)
一课三练	(172)
第2节 功	(173)
第一教案(教材教案)	(173)
案例(一)	(173)
案例(二)	(175)
第二教案(教辅教案)	(177)
案例(一) 课时详解	(177)
案例(二) 精析精练	(179)
定时巩固检测	(181)
第三教案(习题教案)	(182)
案例(一) 同步练习	(182)
案例(二) 一课三练	(185)
第3节 功率	(186)
第一教案(教材教案)	(186)
案例(一)	(187)
案例(二)	(189)
第二教案(教辅教案)	(190)
案例(一) 课时详解	(190)
案例(二) 精析精练	(192)
定时巩固检测	(193)

第三教案(习题教案)	(194)
案例(一) 同步练习	(194)
案例(二) 一课三练	(196)
第4节 重力势能	(198)
第一教案(教材教案)	(198)
案例(一)	(198)
案例(二)	(200)
第二教案(教辅教案)	(201)
案例(一) 课时详解	(201)
案例(二) 精析精练	(203)
定时巩固检测	(204)
第三教案(习题教案)	(205)
案例(一) 同步练习	(205)
案例(二) 一课三练	(207)
第5节 探究弹性势能的表达式	(209)
第一教案(教材教案)	(209)
案例(一)	(209)
案例(二)	(211)
第二教案(教辅教案)	(211)
案例(一) 课时详解	(211)
案例(二) 精析精练	(213)
定时巩固检测	(214)
第三教案(习题教案)	(215)
案例(一) 同步练习	(215)
案例(二) 一课三练	(217)
第6节 实验:探究功与速度变化的关系 ...	(218)
第一教案(教材教案)	(218)
案例(一)	(219)
第二教案(教辅教案)	(220)
案例(一) 课时详解	(220)
案例(二) 精析精练	(222)
定时巩固检测	(223)
第三教案(习题教案)	(225)
案例(一) 同步练习	(225)
案例(二) 一课三练	(226)
第7节 动能和动能定理	(228)
第一教案(教材教案)	(228)
案例(一)	(228)
案例(二)	(231)

目录 CONTENTS



第二教案(教辅教案)	(232)	案例(二) 精析精练	(263)
案例(一) 课时详解	(232)	定时巩固检测	(264)
案例(二) 精析精练	(234)	第三教案(习题教案)	(265)
定时巩固检测	(237)	案例(一) 同步练习	(265)
第三教案(习题教案)	(239)	案例(二) 一课三练	(267)
案例(一) 同步练习	(239)	第 10 节 能量守恒定律与能源	(269)
案例(二) 一课三练	(240)	第一教案(教材教案)	(269)
第 8 节 机械能守恒定律	(242)	案例(一)	(270)
第一教案(教材教案)	(242)	案例(二)	(271)
案例(一)	(242)	第二教案(教辅教案)	(273)
案例(二)	(245)	案例(一) 课时详解	(273)
第二教案(教辅教案)	(246)	案例(二) 精析精练	(275)
案例(一) 课时详解	(246)	定时巩固检测	(275)
案例(二) 精析精练	(249)	第三教案(习题教案)	(277)
定时巩固检测	(251)	案例(一) 同步练习	(277)
第三教案(习题教案)	(252)	案例(二) 一课三练	(279)
案例(一) 同步练习	(252)	第七章专题复习与测试	(281)
案例(二) 一课三练	(254)	专题复习	(281)
第 9 节 实验:验证机械能守恒定律	(256)	单元测试(A、B卷)	(284)
第一教案(教材教案)	(256)	模块中期测试	(290)
案例(一)	(257)	模块综合测试(一)	(293)
案例(二)	(259)	模块综合测试(二)	(295)
第二教案(教辅教案)	(261)		
案例(一) 课时详解	(261)		

附录 个性化学案模式说明

选择适合您的“学案”模式	(298)
个性化学案一	(299)
个性化学案二	(306)

第五章 曲线运动

第1节 曲线运动

第一教案 教材教案

教学 目标

知识技能

1. 知道曲线运动中速度的方向,理解曲线运动是一种变速运动.
2. 知道物体做曲线运动的条件是所受的合外力与它的速度方向不在一条直线上.

过程与方法

1. 体验曲线运动与直线运动的区别.
2. 体验曲线运动是变速运动及它的速度方向的变化.

情感态度与价值观

能领略曲线运动的奇妙与和谐,培养对科学的好奇心和求知欲.

重点 难点

重点

1. 什么是曲线运动?
2. 物体做曲线运动方向的判断.
3. 物体做曲线运动的条件.

难点

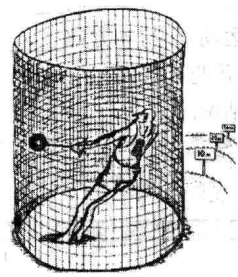
物体做曲线运动的条件.

案例(一)

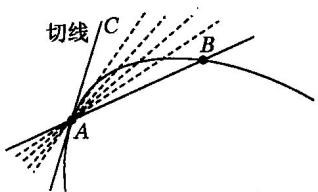
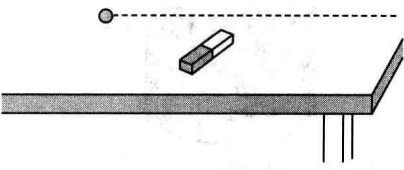
教学 过程

导入新课

如图生活中所描述的现象,你能不能说清楚,砂轮打磨下来的炽热微粒、飞出去的链球,分别沿着什么方向运动?



运动员掷链球时,链球在运动员牵引下做曲线运动.这一节我们来研究一下曲线运动的一些特点.

教师活动	学生活动	设计意图
<p>一、曲线运动速度方向提问:体育课上投出的标枪沿什么轨迹运动?标枪如何着地? 下雨天,撑开伞在雨中使伞绕柄旋转,水滴沿什么方向飞出? 请同学到黑板前粗略作图,并口头回答. 总结学生讨论结果得出初步结论:标枪着地时,雨水脱离伞时沿切线方向. 补充:什么是切线?</p>  <p>直线 AB 叫割线,若 A 为定点, B 点沿曲线无限接近 A 时,割线 AB 的极限位置 AC 叫做曲线在 A 点的切线, A 点叫切点.</p> <p>提出问题:曲线运动是匀速运动还是变速运动? 分析总结:速度是矢量,所以只要速度方向变化,速度矢量就发生变化,也就具有加速度,因此曲线运动是变速运动.</p> <p>问题:物体在什么情况下做曲线运动呢?</p> <p>二、物体做曲线运动的条件.</p> <p>实验探究: 问题:给你一块磁铁,如何使在水平面上匀速直线运动的小球做①加速直线运动;②减速直线运动;③曲线运动.</p> <p>分析讨论: ①加速直线运动, F 与 v 方向_____; ②减速直线运动, F 与 v 方向_____; ③曲线运动, F 与 v 方向_____.</p> <p>让学生得出结论.</p>  <p>学以致用:投出后标枪为何做曲线运动? 设疑:曲线运动是匀速运动还是变速运动? 问题引导:速度是_____ (矢标量),所以只要速度方向变化,速度矢量就改变,就有了_____,因此曲线运动是_____运动. 结论:曲线运动是变速运动,有加速度.</p>	<p>联系实际情景在练习本上粗略描绘标枪运动轨迹和雨水离开雨伞运动方向的俯视图. 判断、质疑、交流. 据数学知识回顾作答.</p> <p>引导学生从平均速度,瞬时速度入手进行分析.</p> <p>讨论、总结,并回答.</p> <p>学生分组讨论,制订方案.</p> <p>观察实验过程,分析、总结实验结论.</p> <p>思考、回答,运用实验结论,分析实际问题.</p> <p>讨论、回答,并总结.</p>	<p>两个生活实例分别是抛体运动和圆周运动,具有普遍性,且学生深有体会,易产生形象概念.</p> <p>对问题进行针对性作答.</p> <p>除了在圆周上,让学生在任意曲线上的任一点都能迅速熟练地作切线,从而正确判断运动方向.</p> <p>从直观的演示入手,运用学生已有的知识水平,思考总结出物体做曲线运动的根源.</p> <p>联系实际,运用物理知识解释日常现象与课前导入相衔接.</p>

课堂小结

1. 曲线运动是变速运动,即使速度大小没有变化,速度方向也在变化。
2. 当运动物体所受合外力的方向跟物体的运动方向不在同一直线上时,物体就做曲线运动,所以物体的加速度方向也跟速度方向不在同一直线上。

板书设计

1. 曲线运动(1课时)

一、曲线运动

定义:物体运动轨迹是曲线的运动叫做曲线运动。

二、物体做曲线运动的条件

当物体所受合力方向跟它的速度方向不在同一直线上时。

三、曲线运动速度方向

质点在某一点的速度,沿曲线在这一点切线方向

四、曲线运动性质

曲线运动过程中速度方向始终在变化,因此曲线运动是变速运动。

案例(二)

教学过程

导入新课

演示:1. 自由释放一支较小粉笔头。

2. 平行抛出同样大小粉笔头。

提问:两支粉笔头运动情况有什么不同?

生答:前者直线运动,后者曲线运动。

生活中有很多曲线运动的例子,这一节我们来研究曲线运动的问题。

一、曲线运动的速度方向

阅读课本:“砂轮打磨下来的微粒运动方向。”

亲身体验:用细绳系一小石块,提住绳的另一端,使石块在水平面内做圆周运动,不同时刻释放石块,观察石块运动方向。

结论:微粒和石块沿切线方向运动。

即:(1)曲线运动的速度方向时刻改变,方向沿曲线的切线方向。

复习:速度是矢量,速度改变一定有加速度。

提出问题:做曲线运动的石块,运动过程中有无加速度?

体育课上投出的标枪运动过程有无加速度?

生讨论、回答:有。因为运动速度发生了变化。

得出结论:

(2)曲线运动是变速运动,一定具有加速度。

二、物体做曲线运动的条件:

演示:钢球运动过程中在磁力作用下的曲线运动。

实验前提问:①不受力时小球如何运动?

②若力的方向沿小球运动的路径,小球将怎样运动?

③小球静止,用磁铁一端正对小球,小球如何运动?

④怎样会使小球改变运动方向?

学生思考并提出设计方案:试探性得出结论。

实验操作:对学生设计方案进行验证,学生观察比较。

归纳得出结论:当运动物体受合力方向跟它的速度方向不在同一直线上时,物体做曲线运动。

结合条件进行实例分析:投出的标枪,在绳牵引下做圆周运动的石块。

课堂小结

本节涉及的是曲线运动“是什么”和“为什么”的问题,学习时注意分别从运动学和力的角度以及二者的关系等几个方面理解,同时注意和直线运动相比较。

板书设计

1. 曲线运动

一、曲线运动的速度

1. 曲线运动速度方向时刻改变,质点在某点速度方向沿该点切线方向

2. 曲线运动是变速运动,一定有加速度

二、物体做曲线运动的条件

1. 有初速度;

2. 受到合外力不为0;

3. 合外力方向与初速度方向不在同一直线上。

第二教案

教辅教案

案例(一) 课时详解

课程导入

体育运动中,我们有过这些体验:投出去的铅球、标枪最终沿弧线落地;腾空踢出去的足球运动过程也不会沿直线前进。它们运动路径都是曲线。链球比赛时,链球在运动员牵引下沿圆周

运动,在不同时刻松手,链球会沿不同方向飞出,它们的运动属于哪一种运动?为什么会做这种运动?

课前预习

1. 曲线运动中速度的_____是时刻改变的,所以曲线运动是

- _____运动.
2. 质点在某一位置(或某一时刻)的速度方向就是曲线在这一点的_____.
3. 当物体所受_____的方向跟它的_____不在同一直线上时,物体就做曲线运动. 显然,曲线运动的加速度方向与速度方向_____同一直线上.

答案:

1. 方向 变速 2. 切线方向 3. 合力 速度方向 不在

合作探究

学点① 曲线运动速度的方向

情景激疑

我们来做一个游戏:用细线一端系住小石块,手捏住细线另一端使石块在水平面内做圆周运动. 松手后,石块向哪个方向运动? 在不同时刻松手,石块飞出方向相同吗?

学点归纳

1. 物体运动的轨迹是一条曲线,这样的运动叫曲线运动.
2. 物体做曲线运动时,速度方向时刻在变化. 物体运动到某位置时速度的方向就是曲线上该位置的切线方向.
3. 速度是矢量,曲线运动速度方向时刻改变,所以曲线运动是变速运动.

典例剖析

【例1】关于物体的运动,下列说法正确的是 ()

- A. 曲线运动一定是变速运动
- B. 变速运动一定是曲线运动
- C. 曲线运动一定是变加速运动
- D. 运动物体的加速度大小、速度大小都不变的运动一定是直线运动

解析 曲线运动的物体其即时速度的方向时刻在变化,所以一定是变速运动,A正确;直线运动也可能是变速运动,故B不正确;在曲线运动中,也有只受恒力的情况,即存在匀变速曲线运动,其加速度不变,C不正确;运动物体的速度和加速度大小都不变,但加速度和速度的大小可以是变化的,物体仍有可能做曲线运动,D不正确.

答案 A

【变式题1】精彩的 F_1 赛事相信你不会陌生吧! 车王舒马赫在2005年以8 000万美元的年收入高居全世界所有运动员榜首. 在观众感觉精彩与刺激的同时,车手们却时刻处在紧张与危险之中. 这不车王在一个弯道上突然高速行驶的赛车后轮脱落,从而不得不遗憾地退出了比赛. 关于脱落的后轮的运动情况,以下说法正确的是 ()

- A. 仍然沿着汽车行驶的弯道运动
- B. 沿着与弯道垂直的方向飞出
- C. 沿着脱离时,轮子前进的方向做直线运动,离开弯道
- D. 上述情况都有可能

答案 C

点拨 赛车沿弯道行驶,任一时刻赛车上任何一点的速度方向,是赛车运动的曲线轨迹上对应点的切线方向. 被甩出的后轮的速度方向就是甩出点轨迹的切线方向,车轮被甩出后,不再受到车身的约束,只受到与速度相反的阻力作用(重力和地面

对车轮的支持力相平衡). 车轮做直线运动. 故车轮不可能沿车行驶的弯道运动,也不可能沿垂直于弯道的方向运动.

学点② 物体做曲线运动的条件

情景激疑

河流为什么是弯曲的? 人们很早就知道,河流没有一条一直是笔直的,即使在很平坦的地区流动的河流. 这是什么原因呢?

学点归纳

物体做曲线运动的条件: $v_0 \neq 0, F_{\text{合}} \neq 0, F_{\text{合}}$ 与 v_0 不在同一直线上.

典例剖析

【例2】关于合力对物体速度的影响,下列说法正确的是 ()

- A. 如果合力方向总跟速度方向垂直,则物体速度大小不会改变,而物体速度方向会改变
- B. 如果合力方向跟速度方向之间的夹角为锐角,则物体的速度将增大,方向也发生改变
- C. 如果合力方向跟速度方向成钝角,则物体速度将减小,方向也发生改变
- D. 如果合力方向与速度方向在同一直线上,则物体的速度方向不改变,只是速率发生变化

解析 合力是否改变速度的大小取决于合力在速度方向上的分力的情况,如果分力与速度同向,则加速度方向与速度同向,速度将增大;如果分力与速度反向,则加速度方向与速度反向,速度将减小;如果合力与速度方向垂直,则在速度方向上分力为零,加速度也为零,速度大小不变. 可见,选项A、B、C正确. 合力方向跟速度方向在同一直线上时有两种情况:如果二者方向相同,则合力只改变速度的大小,不改变速度的方向;如果二者方向相反,则合力先使物体的速度不断减小,当速度减为零后,速度方向与原来相反,随后速度再逐渐增大,可见D选项错.

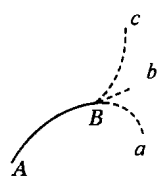
答案 ABC

【变式题2】如图所示,物体在恒力 F 作用下沿曲线从A运动到B. 这时突然使它所受受力反向而大小不变,则由 F 变为 $-F$. 在此力作用下,物体以后的运动情况,下列说法正确的是 ()

- A. 物体不可能沿曲线Ba运动
- B. 物体不可能沿直线Bb运动
- C. 物体不可能沿曲线Bc运动
- D. 物体不可能沿原曲线由B返回A

解析 物体受力方向与速度方向不在一条直线上时,物体做曲线运动,力的方向指向轨迹的内侧. AB曲线向下弯曲,说明 F 指向AB的内侧. 若换成 $-F$,其方向为指向AB的外侧,所以物体可能沿Bc曲线弯曲,而不可能沿Ba,也不可能沿Bb,更不可能沿原曲线返回.

答案 ABD





课堂小结

1. 曲线运动
- 速度方向: 物体做曲线运动时, 速度方向时刻变化, 因为速度方向就是轨迹上该点的切线方向
 - 运动性质: 曲线运动是一种变速运动, 速度的大小可能变, 也可能不变, 但速度的方向必定发生变化
 - 运动条件: 物体所受合外力的方向与速度的方向不在同一条直线上, 由牛顿第二定律 $F=ma$ 知道, 物体加速度的方向与速度方向也不在同一直线上

2. 注意:
- (1) 曲线运动一定是变速运动.
 - (2) 速度方向一定在曲线上某点的切线方向上.
 - (3) 加速度的方向(合外力的方向)一定不在速度方向所决定的直线上.
 - (4) 物体具有不为零的初速度.

案例(二) 精析精练

重点难点突破

1. 三种不同运动的类比

比较项目 运动名称	$F_{\text{合}}$	a	v	s	F 方向 与 v 方 向	a 方向与 v 方向
匀速直线运动	$F_{\text{合}}=0$	$a=0$	恒定沿轨迹	位移大小等于路程	/	/
匀加速直线运动	$F_{\text{合}} \neq 0$, $F_{\text{合}}$ 恒定	$a \neq 0$, a 恒定	变化沿轨迹	位移大小等于路程	在一条直线上	在一条直线上
曲线运动	$F_{\text{合}} \neq 0$, $F_{\text{合}}$ 可能恒定, 可能变化	$a \neq 0$, 可能恒定, 可能变化	变化与轨迹相切	位移大小比路程小	不在一条直线上	不在一条直线上

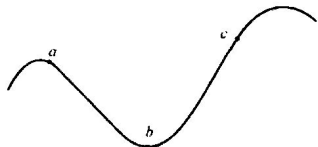
2. 利用曲线运动的条件判断恒力的方向

- ① 做初始位置物体运动速度的方向, 并做与速度方向重合的一条直线.
- ② 看物体运动轨迹的弯曲情况, 则物体所受合外力的方向就在所做直线有轨迹的一方.
- ③ 同理做出末位置的物体所受合外力的方向范围, 将两个范围平移在一起, 其公共区域即为恒力的方向范围.

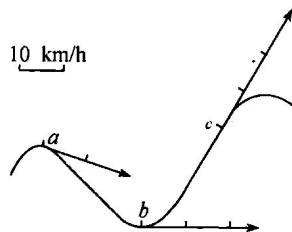
典型例题分析

题型1 物体做曲线运动方向

【例1】学习驾驶汽车时需要多次转弯的训练. 如图所示为汽车在水平训练场上训练时的运动轨迹, 汽车经过 a, b, c 三个位置时, 速率计上的读数分别为 $20 \text{ km/h}, 25 \text{ km/h}, 30 \text{ km/h}$. 试在图中画出汽车在 a, b, c 三个位置的速度矢量.

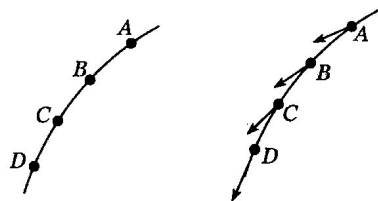


答案 如下图:



解析 速度是矢量, 要画图示即要画方向, 又要有大小, 如图示.

【例2】抛出的石子做曲线运动依次经过 A, B, C, D 各点. (1) 试在图中画出石子沿这条曲线运动时在 A, B, C, D 各点的速度方向; (2) 说明 A, B, C, D 各点的速度是否相同?



答案 (1) 石子做曲线运动时在 A, B, C, D 各点的速度方向就是曲线上这些点的切线方向, 如图所示. (2) 速度是矢量, 图 A, B, C, D 各点的方向一定不相同, 故速度不相同.

【例3】做曲线运动的物体, 无论其速度大小是否发生变化, 物体的运动一定是变速运动(因为速度的方向一定变化).

题型2 物体做曲线运动的条件

【例3】下列说法中正确的是 ()

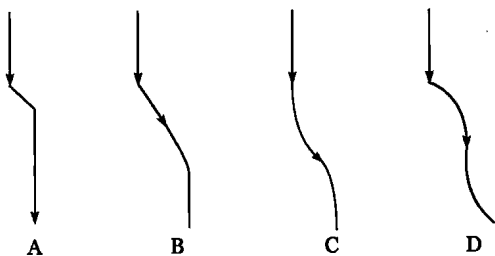
- 做曲线运动的物体速度方向必定变化
- 速度变化的运动必定是曲线运动
- 加速度恒定的运动不可能是曲线运动
- 加速度变化的运动必定是曲线运动

解析 曲线运动的特点之一是: 速度方向时刻发生变化, 故 A 正确; 若只是速度大小变化, 则物体做直线运动, B 错; 不管加速度是否恒定, 只要加速度方向与速度方向不在同一直线上, 物体就做曲线运动, 反之, 物体就做直线运动, C、D 错.

答案 A

【例4】一物体由静止开始下落一小段时间后, 突然受一恒定水平风力的影响, 但着地前一小段时间风突然停止, 则其运动轨迹的情况可能是图中的 ()





解析 起风前,物体向下运动,当受一恒定水平风力时,合力与初速度不在同一条直线上,物体做曲线运动.当风停止时,物体仍做曲线运动.

起风时,合外力方向向右下方,速度竖直向下,轨迹应在两者夹角之间且与 v 相切,轨迹应为平滑的曲线.风停时,速度向右

下倾斜,而合外力向下,轨迹应与 v 相切且在合外力和速度方向夹角之间,仍为平滑曲线.因具有水平分速度,最终速度方向应与竖直方向有一定夹角.

答案 C

规律方法总结

曲线运动是一种常见的变速运动,在生产生活中应用广泛.要很好的掌握需做好以下两点:

1. 速度大小及方向可能时刻变化,抓住一点不动摇:速度在任一时刻的方向都沿该点在曲线上的切线方向.
2. 深刻理解做曲线运动的条件:合外力与速度方向不在同一直线上.因此解题前应分析受力.

定时巩固检测

基础训练

1. 物体做曲线运动的条件是:必须具有不为零的 _____,同时受到 _____.

【答案】 初速度 与初速度不在一条线上的合外力作用

2. 关于曲线运动,下列说法正确的是 ()

- A. 曲线运动的物体的速度大小可能不变,所以其加速度可能为零
- B. 曲线运动物体在某点的速度方向是该点的切线方向
- C. 曲线运动物体的速度大小可以不变,但速度方向一定改变
- D. 曲线运动物体的速度方向可以不变,但速度大小一定改变

【答案】 BC

3. 下列几种说法中正确的是 ()

- A. 物体受到变力作用,一定做曲线运动
- B. 物体受到恒力作用,一定做匀变速直线运动
- C. 当物体所受合力方向与速度方向不在同一条直线上时,一定做曲线运动
- D. 当物体所受合力方向不断改变时,一定做曲线运动

【答案】 C

4. 下列说法正确的是 ()

- A. 做曲线运动的物体受到的合外力一定为零
- B. 做曲线运动的物体的加速度一定是变化的
- C. 物体在恒力作用下,不可能做曲线运动
- D. 物体在变力作用下,可能做直线运动,也可能做曲线运动

【答案】 D

能力提升

5. 某物体做曲线运动,在一段时间内其位移大小为 50 m,则这段时间内物体通过的路程 L 一定 _____ 50 m(填“>”“=”“<”).

【答案】 >

6. 物体受恒力作用,力的方向和运动方向的夹角由大于 $\frac{\pi}{2}$ 逐渐减小到小于 $\frac{\pi}{2}$ 的过程中,物体运动轨迹是 _____ 线,运动速度大小的变化情况是 _____.

【答案】 曲 先减小后增大 **点拨:** 由于力的方向与运动方向不在同一直线上,故物体做曲线运动.当力的方向与速度方向间的夹角大于 90° 时,可以设想出现一种极限情况,即力的

方向几乎与速度方向相反,可以判定,力表现为阻碍物体的运动,物体的速度减小.

7. 一质点做曲线运动,在运动的某一位置,它的速度方向、加速度方向,以及所受的合外力的方向的关系是 ()

- A. 速度、加速度、合外力的方向有可能都相同
- B. 加速度方向与合外力的方向一定相同
- C. 加速度方向与速度方向一定相同
- D. 速度方向与合外力方向可能相同,也可能不同

【答案】 B

8. 一个物体在力 F_1 、 F_2 、 F_3 ...几个力的共同作用下,做匀速直线运动.若突然撤去力 F_1 后,则物体 ()

- A. 可能做曲线运动
- B. 不可能继续做直线运动
- C. 必然沿 F_1 的方向做直线运动
- D. 必然沿 F_1 的反方向做匀加速直线运动

【答案】 A **点拨:** 物体做匀速直线运动的速度方向与 F_1 的方向关系不明确,可能相同、相反和不在同一条直线上.因此,撤去 F_1 后物体所受合外力的方向与速度 v 的方向关系不确定.

9. 一质点受到大小分别为 F_1 、 F_2 的两个力的作用,由静止开始运动一段时间后,保持两个力的方向不变,其中 F_1 突然增大到 $F_1 + \Delta F$,则质点在此后 ()

- A. 可能做变加速曲线运动
- B. 一定做匀变速曲线运动
- C. 一定做匀加速直线运动
- D. 在相等的时间内质点的速度的变化量一定相等

【答案】 AD **点拨:** 题中没有明确合外力与速度的关系,故无法判断其轨迹是直线还是曲线,只因为力是恒定的,故加速度也恒定.

10. 某物体在一足够大的光滑平面上向东运动,当它受到一个向南的恒定外力作用时,物体运动将是 ()

- A. 曲线运动,但加速度方向不变,大小不变,是匀变速运动
- B. 直线运动且是匀变速直线运动
- C. 曲线运动,但加速度方向改变,大小不变,是非匀变速曲线运动
- D. 曲线运动,加速度大小和方向均改变,是非匀变速曲线运动



【答案】 A **点拨:**受恒定外力,必有恒定加速度但不明确力的方向,故应分析力的方向与速度方向的关系.

11. 月亮的阴晴圆缺使人们知道,月亮的运动轨迹可近似认为是以地球为中心的圆.关于月亮的运动,下列说法正确的是 ()

A. 月亮做匀速运动

- B. 月亮运动的加速度为零
C. 月亮受到指向地心的力的作用,且这个力大小不变
D. 月亮不受力的作用

【答案】 C **点拨:**月亮运动的轨道可近似认为是一个以地球为中心的圆.

第三教案

习题教案

案例(一) 同步练习

1. 下列关于曲线运动的描述中,正确的是 ()

- A. 曲线运动可能是匀速运动
B. 曲线运动一定是变速运动
C. 曲线运动可能是匀变速运动
D. 曲线运动的加速度可能为零

【答案】 BC

2. 做曲线运动的物体,在运动过程中一定变化的物理量是 ()

- A. 速率 B. 速度 C. 加速度 D. 加速度大小

【答案】 B

3. 关于曲线运动中速度的方向,下列说法中正确的是 ()

- A. 曲线运动中,质点在任一位置处的速度方向总是沿通过这一点的轨迹的切线方向
B. 只有做圆周运动的物体,瞬时速度的方向才是轨迹上该点的切线方向
C. 旋转雨伞时,伞面上的水滴是由内向外的螺旋运动,水滴在任一位置的速度方向仍是通过该点的轨迹的切线方向
D. 旋转雨伞时,伞面上的水滴是由内向外的螺旋运动,故水滴的速度方向不是沿其轨迹的切线方向

【答案】 AC

4. 关于物体做曲线运动,下列说法中正确的是 ()

- A. 物体在恒力作用下不可能做曲线运动
B. 物体在变力作用下有可能做曲线运动
C. 做曲线运动的物体,其速度方向与加速度方向不在一条直线上
D. 物体在变力作用下不可能做直线运动

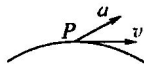
【答案】 BC

5. 下列说法中正确的是 ()

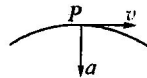
- A. 物体在恒力作用下不可能做曲线运动
B. 物体在变力作用下一定做曲线运动
C. 物体在恒力或变力作用下都可能做曲线运动
D. 做曲线运动的物体,其速度方向与加速度方向一定不在同一直线上

【答案】 CD **点拨:**物体在恒力或变力作用下,既可能做直线运动,也可能做曲线运动,取决于物体所受合力方向跟速度方向是否在同一条直线上,即加速度方向与速度方向是否在同一直线上.若在同一直线上,物体则做直线运动,若不在同一直线上,则物体将做曲线运动.与物体是受恒力作用还是受变力作用无关.

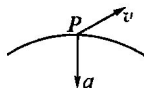
6. 如图所示,质点通过位置P时的速度、加速度及P附近的一段轨迹都在各图中标出,其中可能正确的是 ()



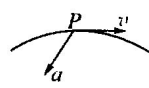
A



B



C

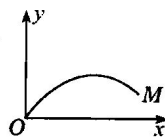


D

【答案】 BD

7. 一个质点在恒力 F 作用下,在 xOy 平面内从 O 点运动到 M 点的轨迹如图所示,则恒力 F 的方向不可能 ()

- A. 沿 $+x$ 方向
B. 沿 $-x$ 方向
C. 沿 $+y$ 方向
D. 沿 $-y$ 方向



【答案】 ABC **点拨:**曲线运动中,合外力方向指向曲线内侧.

8. 一航天探测器完成对火星的探测任务后,在离开火星的过程中,由静止开始沿着与火星表面成一倾斜角的直线飞行,先加速运动,再匀速运动.探测器通过喷气而获得推动力.以下关于喷气方向的说法中正确的是 ()

- A. 探测器加速运动时,沿直线向后喷气
B. 探测器加速运动时,竖直向下喷气
C. 探测器匀速运动时,竖直向下喷气
D. 探测器匀速运动时,不需要喷气

【答案】 C **点拨:**题中探测器受重力作用,分析合力时应考虑到这一点.

9. 关于曲线运动,下面说法正确的是 ()

- A. 物体运动状态改变着,它一定做曲线运动
B. 物体做曲线运动,它的运动状态一定在改变
C. 物体做曲线运动时,它的加速度的方向始终和速度的方向一致
D. 物体做曲线运动时,它的加速度的方向始终和所受到的合外力方向一致

【答案】 BD **点拨:**物体运动状态的改变是指物体运动速度的变化,包括速度大小或方向的变化.物体作曲线运动的条件是合外力方向与速度方向不共线,而加速度方向就是合外力的方向.

10. 一个质点受到恒力 F_1 的作用,由静止开始运动,保持恒力 F_1 不变,突然又增加一个方向与 F_1 的方向垂直的恒力 F_2 的作用,则该质点此后 ()

- A. 仍做直线运动

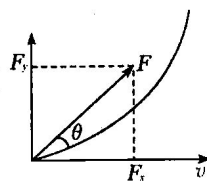


- B. 可能做加速直线运动
- C. 一定做曲线运动
- D. 可能做曲线运动

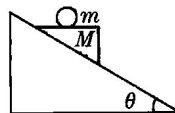
【答案】 C 点拨:在 F_1 作用下做匀加速直线运动,速度和 F_1 方向一致,当增加一个与 F_1 方向垂直的恒力 F_2 后,合力与速度方向不在同一直线上了,物体一定做曲线运动,所以选项 C 正确.

11. 在光滑水平面上有一质量为 2 kg 的物体,受几个共点力作用做匀速直线运动. 现突然将与速度反方向的 2 N 力水平旋转 90° , 则关于物体运动情况的叙述正确的是 ()
- A. 物体做速度大小不变的曲线运动
 - B. 物体做加速度为 $\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ 的匀变速曲线运动
 - C. 物体做速度越来越大的曲线运动
 - D. 物体做非匀变速曲线运动,其速度越来越大

【答案】 B 点拨:物体原来所受外力为零,当将与速度反方向的 2 N 力水平旋转 90° 后其受力相当于如图所示,其中 F 是 F_x 、 F_y 的合力,即 $F=2\sqrt{2} \text{ N}$,且大小、方向都不变,是恒力,那么物体的加速度为 $a=\frac{F}{m}=\frac{2\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}^2=\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ 恒定.



12. 如图所示,一个劈形物体 M 各面均光滑,上面成水平,水平面上放一光滑小球 m ,现使劈形物体从静止开始释放,则小球在碰到斜面前的运动轨迹是(斜面足够长) ()



- A. 沿斜面向下的直线
- B. 竖直向下的直线
- C. 无规则曲线
- D. 抛物线

【答案】 B 点拨:小球只受竖直方向的重力和支持力,即合力始终沿竖直方向,故小球只能做竖直向下的直线运动,所以 B 正确.

案例(二)

一课三练

基础巩固

知识点 曲线运动的特点

1. 下列关于曲线运动的说法正确的是 ()
- A. 可以是匀速率运动
 - B. 一定是变速运动
 - C. 可以是匀变速运动
 - D. 加速度可能恒为零

【答案】 ABC 点拨:曲线运动的条件是 v 与 $F_{\text{合}}$ 不共线, $F_{\text{合}}$ 可为恒力,也可为变力但不能为 0.

2. 下列说法中正确的是 ()
- A. 物体在恒力作用下不可能做曲线运动
 - B. 物体在变力作用下一定做曲线运动
 - C. 物体在恒力或变力作用下都可能做曲线运动
 - D. 做曲线运动的物体,其速度方向与加速度方向一定不在同一直线上

【答案】 CD 点拨:物体是否做曲线运动,与力的大小没有关系,关键在于各外力合力的方向与速度方向是否共线. 只要合外力的方向与速度方向在同一直线上,物体就做直线运动;只要合外力的方向与速度方向不在同一直线上,物体就做曲线运动,所以 A、B 错, C 正确. 由于加速度方向与合外力方向一致,所以选项 D 正确.

能力升级

综合点 1 曲线运动的速度方向

3. 关于曲线运动中速度的方向,下列说法正确的是 ()
- A. 质点在任一位置处的速度方向总是沿通过这一点的轨迹的切线方向
 - B. 只有做圆周运动的物体,瞬时速度的方向才是轨迹上该点

切线方向

- C. 旋转雨伞时,伞面上的水滴是由内向外的螺旋运动,水滴在任一位置的速度方向仍是通过该点轨迹的切线方向
- D. 旋转雨伞时,伞面上的水滴是由内向外的螺旋运动,故水滴的速度方向不是沿其轨迹的切线方向.

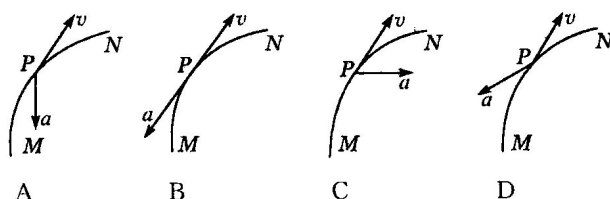
【答案】 AC 点拨:只要物体做曲线运动,在任一点速度方向沿该点切线方向.

4. 在弯道上高速行驶的赛车,突然后轮脱离赛车,关于脱离了的后轮的运动情况,以下说法正确的是 ()
- A. 仍然沿着汽车行驶的弯道运动
 - B. 沿着与弯道垂直的方向飞出
 - C. 沿着脱离时轮子前进的方向做直线运动,离开弯道
 - D. 上述情况都有可能

【答案】 C 点拨:要对比理解物体做直线运动和曲线运动受力情况的不同,如后轮脱离赛车后,就不再具备做曲线运动的条件了. 赛车沿弯道行驶,任一时刻赛车上任何一点的速度方向是赛车运动的曲线轨迹上对应点的切线方向,被甩出的后轮的速度方向就是甩出点轨迹的切线方向,车轮被甩出后,不再受到车身的约束,只受到与速度方向相反的阻力作用(重力和地面对轮的支持力相平衡),车轮做直线运动.

综合点 2 物体做曲线运动的条件

5. 如图所示,一质点从 M 点到 N 点做曲线运动,当它通过 P 点时,其速度 v 和加速度 a 的关系可能正确的是 ()



【答案】 AC 点拨:做曲线运动的物体,速度方向沿切线方