



名师一号

丛书策划 梁大鹏
丛书主编 王俊杰

101
famous teachers

名师的视野
总比别人看得高远
一号的脚步
总比别人遥遥领先

2006 高中新课标十省区教材

配山东科技版

高中物理



光明日报出版社



NO.1

名师一号

famous teachers NO.1

2006 高中新课标十省区教材

名师的视野
总比常人看得高远
一号的脚步
总比他人遥遥领先

丛书策划:梁大鹏
丛书主编:王俊杰
本册主编:徐 艳
编 委:何永林 花押娣 吴源江
扬志强

高中物理(必修1)

光明日报出版社



famous teachers NO.1

海纳百川 有容乃大
山挑群岭 无私则宽

图书在版编目(CIP)数据

名师一号. 高中新课标. 物理/王俊杰主编. —北京:
光明日报出版社, 2006
(名师一号)
ISBN 7-80206-173-3
I. 高... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考
资料IV. G633
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 141704 号

尊重知识产权 享受正版品质

国家防伪中心提示您

《考源书业》教辅图书, 采用了电话查询与电码防伪。消费者购买本图书后, 刮开下面的密码, 可通过防伪标志上的电话、短信、上网查询及语音提示为正版或盗版, 如发现盗版, 请与当地执法单位举报。

书 名: 名师一号 高中新课标 物理

著 者: 梁大鹏 王俊杰

责任编辑: 曹 杨

封面设计: 考源文化

版式设计: 梁大鹏

责任校对: 田建林

责任印刷: 李新宅

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市崇文区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67078945 67078235

网 址: <http://book.gmw.cn>

Email: gmcb@gmw.cn

法律顾问: 北京盈科律师事务所郝惠珍律师

总 经 销: 新华书店总店

经 销: 各地新华书店

印 刷: 保定虹光印刷有限公司

版 次: 2006 年 8 月第 1 版

印 次: 2006 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 254

印 数: 1-10000

书 号: ISBN 7-80206-173-3

全套定价: 458.00 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究如出现印装问题, 请与印刷厂调换

高中新课标

理念新——洗刷教辅新时代
思路新——开创课标新纪元
结构新——确立编写新框架
取材新——启动原创新界面
课案新——揭开教改新篇章
教法新——实现课堂新目标

名师的视野 总比常人看的高远
一号的脚步 总比他人遥遥领先



新课标	实验省区标准范本
新课程	师生互动诱思探究
新教案	情景导入合作讨论
	教室内外知能贯通



2006 年秋季用书(课标版)

《名师一号》高中新课标 必修 1

科目	教材版本	必修	规格	出版时间	出版社
语文	人民教育版	1	大 16 开 精 装	2006.8	光明日报出版社
	山东人民版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
	广东教育版	1		2006.8	
数学	人民教育 A 版	1		2006.8	
	人民教育 B 版	1		2006.8	
	北师大版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
英语	人民教育版	1		2006.8	
	外语教研版	1		2006.8	
	译林牛津版	1		2006.8	
物理	人民教育版	1		2006.8	
	山东科技版	1		2006.8	
	上海科技版	1		2006.8	
	广东教育版	1		2006.8	
化学	人民教育版	1		2006.8	
	山东科技版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
生物	人民教育版	1		2006.8	
	中国地图版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
历史	人民教育版	1		2006.8	
	岳麓书社版	1		2006.8	
	人民出版社版	1		2006.8	
地理	人民教育版	1		2006.8	
	山东教育版	1		2006.8	
	中国地图版	1		2006.8	
	湘教版	1		2006.8	
政治	人民教育版	1		2006.8	

《名师一号》高中新课标 必修 2

科目	教材版本	必修	规格	出版时间	出版社
语文	人民教育版	2	大 16 开 精 装	2006.10	光明日报出版社
	山东人民版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
	广东教育版	2		2006.10	
数学	人民教育 A 版	2		2006.10	
	人民教育 B 版	2		2006.10	
	北师大版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
英语	人民教育版	2		2006.10	
	外语教研版	2		2006.10	
	译林牛津版	2		2006.10	
物理	人民教育版	2		2006.10	
	山东科技版	2		2006.10	
	上海科技版	2		2006.10	
	广东教育版	2		2006.10	
化学	人民教育版	2		2006.10	
	山东科技版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
生物	人民教育版	2		2006.10	
	中国地图版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
历史	人民教育版	2		2006.10	
	岳麓书社版	2		2006.10	
	人民出版社版	2		2006.10	
地理	人民教育版	2		2006.10	
	山东教育版	2		2006.10	
	中国地图版	2		2006.10	
	湘教版	2		2006.10	
政治	人民教育版	2		2006.10	

适用区域: 山东、广东、海南、宁夏、江苏、安徽、浙江、福建、辽宁、天津。

新课标 新理念 新设计 新教案

2006年秋季用书(课标版)

2004年,广东、山东、海南和宁夏四省区率先使用新课标。

2005年,江苏省全面启动高中新课标实验。

2006年,福建、浙江、安徽、辽宁和天津四省一市投入新课标改革。

2007年,权威消息报道:全国统一新课标。

届时,新课程改革将覆盖中国半壁江山。

随着新课标在全国范围内的普遍推广,以打造教辅旗舰,造就千万学子为己任的河北考源书业,深深感到:与时俱进,跟踪新课标,责无旁贷,义不容辞。为此,考源书业邀请具有丰富经验的一大批特、高级教师,吸收各实验省区近千名一线名师的教案、课件和讲义中的精华部分,融汇发表在各大权威教学期刊上的最新课改成果,秉承“把教材读厚,把教辅编薄”的设计理念,重磅推出《名师一号》高中新课标系列丛书。

“芳林新叶催陈叶,流水前波让后波”。《名师一号·高中新课标》系列丛书,以思维为焦点,以方法为主线,以课堂为核心,以能力为宗旨,深入探究新课改教学规律,在题材选取上,更多考虑到未来高考的需要,更深更广地与新课标命题接轨,因此,本套丛书名副其实地代表着新一轮新课标教辅的颠峰和方向。

名师专家,以最独特的视角,最鲜活的素材,最科学的理念,最巧妙的设计和最灵活的思维启迪,把《名师一号·高中新课标》系列丛书演绎得尽善尽美,把新课标的精神表现得淋漓尽致,本套丛书的前卫和实用的特色,将使其成为新课标理念实践化的卓越的教辅典范。

《名师一号·高中新课标》系列丛书,是一套展现课改实验省区优秀教案的研究性教材,值得向各省区走向新课标的广大师生特别推荐。



第1章 绪论(略)

第2章 运动的描述	1
第1节 运动、空间和时间	1
第2节 质点和位移	5
第3节 速度和加速度	10
章末回放	14
单元检测	15
第3章 匀变速直线运动的规律	17
第1节 匀变速直线运动的规律(第1课时)	17
第1节 匀变速直线运动的规律(第2课时)	22
第2节 匀变速直线运动的实验探究	27
第3节 自由落体运动	30
章末回放	33
单元检测	35
第4章 相互作用	37
第1节 重力与重心	37
第2节 形变与弹力	42
第3节 摩擦力	46
章末回放	51
单元检测	53
第5章 力与平衡	55
第1节 力的合成	55
第2节 力的分解	60
第3节 力的平衡	65
第4节 平衡条件的应用	69
章末回放	76
单元检测	79
第6章 力与运动	81
第1节 牛顿第一定律	81
第2节 牛顿第二定律	87
第3节 牛顿第三定律	102
第4节 超重与失重	106
第5节 用牛顿定律解决问题	110
章末回放	116
单元检测	118
期中考试测评	120
期末考试测评	122
全解全析 详解答案	125

第1章 绪论(略)

第2章

运动的描述

Famous Teachers
No.1

本章导学

沧海横流,方显英雄本色。

1. 知识要点

本章主要介绍了描述运动的一些基本概念,如质点、时间、位移、速度、加速度等,旨在让学生对运动有一个理性的认识,对这几个概念的准确理解是本章的重点,而难点是加速度的概念及其与速度、速度变化量的关系。

2. 三维理念揭示

通过本章的学习,要学会用物理的语言描述物体的运动,明确质点的概念及物体看作质点的条件,知道时间与时刻、路程与位移、平均速度与瞬时速度的区别,理解加速度的含义。同时,通过本章的学习,领会理想化模型在物理问题研究中的应用,掌握物理学中处理近似问题的科学思想和方法,初步建立极限的思想,了解本章知识与日常生活、生产实践的联系。

3. 学习本章注意的问题及学习方法

(1)本章是后面研究运动学的基础,学习时应注意准确理解描述运动的几个基本概念,为以后的学习奠定基础。

(2)本章涉及到许多的物理思想和方法,如质点的概念,采用的是用理想化模型研究物理问题的思想,时间和时刻、位移和位置、平均速度和瞬时速度体现了物理研究中的极限思想,用极短时间内的平均速度代替某一时刻的瞬时速度又是近似法在研究物理问题时间的体现。在学习时对这些思想和方法要认真体会,以提高认知境界。

第1节 运动、空间和时间



课题引入

1. 对于同一个物体,不同的人描述其运动是不同的。怎样看待这个不同的描述结果?

2. 在生活中我们怎样才能准确地描述一个物体的位置?

3. 生活中常用到“时间”,如火车到站时间是12时30分,开出时间是12时35分,在本站停留时间是5分钟,以上所提到的三个时间含义是否相同,如何区分?



课标三维要点

1. 知识与技能

- (1) 知道参考系的概念及作用
- (2) 掌握坐标系的简单应用
- (3) 理解并区别时间和时刻

2. 过程与方法

(1) 体验不同参考系中运动的相对性,促使学生形成勤于观察,勤于思考的习惯,提高学生自主获取知识的能力。

(2) 体会用坐标的方法描述物体位置的优越性,可用不同的方法设计实验并体会比较,增强学生自主发现问题并力求解决问题的意识和能力。

- (3) 会用坐标表示时间与时刻

3. 情感态度与价值观

通过本节学习,认识运动是宇宙中的普遍现象,运动和静止的相对性,培养学生热爱自然、关心科技发展,勇于探索的精神。另外,不同参考系中现象不同,帮助学生建立辩证唯物主义的世界观。



知识要点扫描

1. 参考系:描述一个物体运动时,用来做

的另一个物体称为参考系。

(1) 描述同一物体的运动时,若以不同的物体作为参考系,观察的结果可能不同。

(2) 参考系的选取原则上是任意的,在实际问题中应以研究问题的方便、对运动的描述尽可能简单为原则。

(3) 在研究地面上的物体的运动时,通常取地面或相对于地面不动的物体做参考系。

2. 坐标系:在选定的参考系上建立适当的坐标系后,就能够定量地描述物体的位置。

3. 时间和时刻

(1) 时刻:指某一瞬时。

(2) 时间:指两个时刻之间的。

(3) 时刻和时间可以在表示时间的数轴上表示出来,数轴上的表示一个时刻,数轴上的表示的是时间间隔。

(4) 时间的测量:时间的单位有秒、分钟、小时等。秒是时间的国际制单位。常用的测量时间的工具有钟表、秒表、打点计时器等。



破疑解难

1. 参考系

同一个运动,如果选不同的物体作参考系,观察到的运动情况可能不相同。例如:甲、乙两辆车以相同的速度 15

m/s 由西向东沿同一直线行驶,若两车都以路边的树木作为参考系,则两车都是以 15 m/s 的速度向东行驶;若以其中任意一辆车为参考系,则另一辆是静止的。

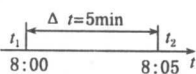
2. 参考系的选取

参考系的选取,应该以研究问题的方便,对运动描述尽可能简单为原则。研究地面上物体的运动,一般取地面或其他相对于地面不动的物体作参考系,这种情况下的参考系也不再特别地进行说明,分析太阳系内各行星的运动,以太阳为参考系比较方便,研究火车、轮船内旅客的运动情况,应该以运动的火车、轮船等为参考系。在上面例子中,甲、乙两车向东的速度 15 m/s,即是以地面作参考系。

3. 如何区别时刻和时间

时间和时刻有区别也有联系,时间能展示运动的一个过程,好比一段录像;时刻只能显示运动的一瞬间,好比

一张照片。在时间轴上,时间用线段表示,时刻用一个点表示。如右图所示, t_1 为 8:00, t_2 为 8:05,是指两个时刻, $\Delta t = t_2 - t_1 = 5 \text{ min}$ 是时间,从时间轴上可看清两者的联系:让 t_2 逐渐趋近于 t_1 ,时间间隔 Δt 就会越来越小,当 $\Delta t = 0$ 时,时间轴上的区间就变为一个点,时间就变成时刻了。



典例剖析

题型一 参考系与相对运动问题

例 1:甲、乙两人坐在同一辆沿平直公路行驶的汽车上,下列说法正确的是 ()

- A. 以乙为参考系,甲是静止的
- B. 以地为参考系,甲是运动的
- C. 以车为参考系,路边的树是运动的
- D. 以车为参考系,树是静止的

思路解析:因为甲、乙两人有相同的运动状态,当甲以乙为参考系时它们之间的位置没有变动,故甲相对乙是静止的,所以 A 说法正确。汽车本身相对地面运动,故选地面为参考系时甲是运动的,所以 B 说法也是正确的。当选运动的汽车为参考系时,是假设汽车不动,则汽车周围的树木都向汽车运动方向相反的方向运动(即后退),所以 C 说法也是正确的,同时断定 D 说法是错误的。

故正确选项为 A、B、C

答案:ABC

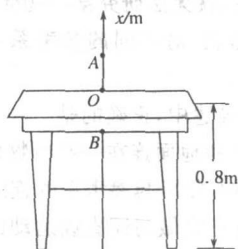
点拨:描述物体是否运动首先要选择一个参考系,以此为标准来衡量物体是运动的还是静止的,参考系一旦选定,物体的运动情况也确定。

变式训练:诗句“满眼风光多闪烁,看山恰似走来迎,仔細看山山不动,是船行”中,“看山恰似走来迎”和“是船行”所选的参考系分别是 ()

- A. 船和山
- B. 山和船
- C. 地面和山
- D. 河岸和流水

题型二 坐标系、物体位置的确定

例2:桌面离地面的高度是0.8 m,坐标系原点定在桌面上,向上方向为坐标轴的正方向,如下图所示,图中A、B的坐标各是多少?(其中A点离桌面0.44 m,B点离桌面0.36 m)



思路解析:根据坐标系定义可知:

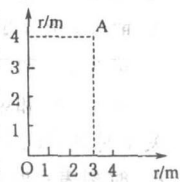
以O点为原点,则A点坐标为正,B点坐标为负,
则 $x_A = 0.44 \text{ m}$, $x_B = -0.36 \text{ m}$.

答案: $x_A = 0.44 \text{ m}$, $x_B = -0.36 \text{ m}$

点拨:一般说来,为了定量地描述物体的位置,需要在参考系上建立适当的坐标系,在坐标轴上,其刻度是按比例均匀分布的.

变式训练:为了确定平面上物体的

位置,我们建立平面直角坐标系,如右图所示,以O点为坐标原点,沿东西方向为x轴,向东为正;沿南北方向为y轴,向北为正.图中A点的坐标如何表示?其含义是什么?



题型三 时间和时刻的区别

例3:关于时间和时刻,下列说法正确的是 ()

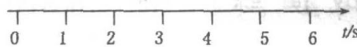
- A. 物体在5 s时指的是物体在5 s末时,指的是时刻
- B. 物体在5 s内指的是物体在4 s末到5 s末这1 s的时间
- C. 物体在第5 s内指的是物体在4 s末到5 s末这1 s的时间
- D. 第4 s末就是第5 s初,指的是时刻

思路解析:5 s时指的是5 s末这一时刻,5 s内指的是前5 s这一段时间.第5 s内指的是4 s末到5 s末这1 s时间,前1 s末和后1 s初是同一时刻,故第4 s末和第5 s初是同一时刻.

答案:ACD

点拨:生活中有关时间的描述有很多,如:几秒内,第几秒,几秒初,几秒末,前几秒,后几秒等等,要分清各种说法的准确含义.

变式训练:如下图所示,在时间轴上表示出下面的时间或时刻.



- (1)第4 s内 (2)第5 s末 (3)3 s内 (4)第6 s初



规律与方法总结

1. 在物理学中,描述物体的运动一定要先选择一个参考系,生活中我们所说的运动或静止都有相对应的参考系.
2. 坐标系的建立可以准确描述物体的位置,坐标系的建立是应熟练掌握的基本技能.若物体沿一条直线运动,则建立一维坐标系;若在一平面内运动,则建立二维坐标系;若在空间内运动,则建立三维坐标系.
3. 时刻和时间都是描述时间的物理量.时间是指时间间隔,时刻是指某时,在时间轴上时间对应一段,时刻对应一点.



视野拓展

描述天体运动的参考系

观察和研究天体的运动,需要采用多种参考系,有时需要以某一颗行星、某一颗卫星为参考系,有时需要以想象的某一刚性框架为参考系.

1. 银河系中心—河外星系参考系

从银河系中心向其他星系中心,可以引出许多射线.两个相邻的星系之间的距离在变化着,但在相当长的时间内,比如几百年内,距离的变化比起原来的数值可以忽略不计,因此上述射线彼此之间的夹角在相当长的时间内几乎不变.这组射线组成的参考系,可以称为银河系中心—河外星系参考系.在银河系中心—河外星系参考系中,银河系的恒星绕着银河系中心运动,离中心较近的恒星周期较小,离中心较远的恒星周期较大.

在银河系中心—河外星系参考系中,银河系的所有天体都满足动力学定律的基本表述.但是,要把地面参考系中对行星、卫星的观察转换为这个参考系中的数据,以及反过来转换,计算量都十分大,所以实际上不在这个参考系中描述和定量分析行星、卫星的运动.

2. 日心—恒星参考系

从银河系中一颗恒星的中心,可以向其他恒星引一系列射线.这些射线彼此之间的夹角几乎不变.这些射线(比如这些射线中的两两垂直的三条射线)可以组成一个参考系.从太阳中心引出的,称为日心—恒星参考系,从比邻星中心引出的,称为比邻星中心—恒星参考系.

在日心—恒星参考系中,太阳系内的所有物体,都满足动力学的基本表述,九大行星的运动情况如开普勒三定律所描述.



实战演练

做课内基础

- 关于机械运动和参考系,以下说法不正确的是 ()
 - 一个物体相对于别的位置变化,叫做机械运动
 - 不选定参考系,就无法研究某一物体是怎样运动的
 - 参考系一定是不动的物体
 - 参考系是人们假定不动的物体
- 下列说法中正确的是 ()
 - 被选作参考系的物体是假定不动的
 - 一乘客在车厢内走动的时候,他说车是运动的
 - 研究地面上物体的运动,必须选取地面为参考系
 - 质点运动的轨迹是直线还是曲线,与参考系的选取有关
- 在有云的夜晚,抬头望月,发现“月亮在白莲花般的云朵里穿行”,这是取的参考系是 ()
 - 月亮
 - 云
 - 地面
 - 观察者
- 一列火车从上海开往北京,下列叙述中,_____指的是时刻,_____指的是时间。 ()
 - 6时10分,列车从上海站出发
 - 列车一共运行了12小时
 - 列车在9时45分到达南京站
 - 列车在南京站停车10分钟
- 2006年全国高考于6月7日上午9时正式开始,理科综合考试从8日下午3时开始,考试时间为2.5小时,试判断哪些是时间,哪些是时刻。
 - 参考系就是不动的物体
 - 任何情况下,只有地球才是最理想的参考系
 - 不选定参考系,就无法研究某一物体是怎么运动的
 - 同一物体的运动,对不同的参考系可能有不同的观察结果
- 下列关于参考系描述中,正确的是 ()
 - 参考系必须是和地面连在一起的物体
 - 被研究的物体必须沿与参考系的连线运动
 - 参考系必须是正在做匀速直线运动的物体,或是相对于地面静止的物体
 - 参考系是为研究物体的运动而假定为不动的那个物体
- 以下几种说法中表示时刻的是 ()
 - 3 s末
 - 前3 s内
 - 第3 s内
 - 3 s末到4 s末
- 下列说法中表示同一个时刻的是 ()
 - 第2 s末和第3 s初
 - 前3 s内和第3 s内
 - 第3 s末和第2 s初
 - 第1 s内和第1 s末
- 关于时刻和时间,下列说法正确的是 ()
 - 时刻表示时间极短,时间表示时间较长
 - 时刻对应时间轴上的点,时间对应时间轴上的点
 - 1 min只能分成60个时刻
 - 时间是时刻的积累
- 以下的计时数据指时间的是 ()
 - 由太原开往北京的388次五台山号列车于19时30分从太原站开出
 - 某场考试时间为2小时
 - 中央电视台每晚的焦点访谈节目19时38分开播
 - 今明两天的天气由阴转晴
- 如下图所示,一只小蚂蚁从A位置爬到了B位置,那么它的初位置和末位置的坐标分别为多少?

A: -2, O: 0, B: +2, x/m

练课后能力

基础题

- 下列说法正确的是 ()
 - 甲、乙两人均以相同的速度向正东方向行走,若以甲为参考系,则乙是静止的
 - 甲、乙两人均以相同的速度向正东方向行走,若以乙为参考系,则甲是静止的
 - 两人在公路上行走,速度大小不同,方向相同,则选择其中一人为参考系,另一人是运动的
- 一个物体从桌面上方离桌面2 m处下落4 m后静止,若以桌面某一点为坐标原点,取向上为正方向,则物体的最终坐标为_____
- 在平直公路上向前做匀速行驶的汽车,经过一棵果树时,恰有一颗果子从上面自由落下,则地面上的观察者看到果子的运动轨迹是_____,车中人以车为参考

面对理想,你要牢牢抓住,别让它跑掉,当夜幕降临,仰望星空,你可以尽情遐想,假如我的梦想能够实现,我将会多么幸福,多么幸运!面对理想,你要马上行动,别只想不做。当太阳升起的时候,你要明白今天干什么?一个个小目标的实现,一次次成功的体验,才是通往梦想的天梯。



系看到果子的运动轨迹是_____

- A. 向前下方运动
- B. 向后下方运动
- C. 竖直向下运动

提高题

- 甲、乙、丙三架观光电梯，甲中的乘客看到一高楼在向下运动；乙中乘客看到甲在向下运动；丙中乘客看到甲、乙都在向上运动，这三架电梯相对地面的可能的运动情况是 ()
 - A. 甲向上、乙向下、丙不动
 - B. 甲向上、乙向上、丙不动
 - C. 甲向上、乙向上、丙向下
 - D. 甲向上、乙向上、丙向上
- 田径场上，要描述百米赛跑运动员在运动中的位置，需建立什么样的坐标系？要描述 800 米赛跑运动员在运动中的位置，需建立什么样的坐标系？在足球场，要描述足球运动员的位置需建立什么样的坐标系？要描述足球的位置呢？

- 两列火车平行地停在一个站台上，过了一会儿，甲车内的乘客发现一窗外的树木在向西运动，乙车内的乘客发现甲车仍然没有动，如以地面为参考系，上述事实说明 ()
 - A. 甲车向东运动，乙车不动
 - B. 乙车向东运动，甲车不动
 - C. 甲车向西运动，乙车向东运动
 - D. 甲、乙两车以相同的速度向东运动

- 根据下表中的数据，列车从广州到长沙、武昌、郑州和北京西站分别需要多长时间？

列车时刻表

T15	站名	T16
18:19	北京西	14:58
00:35 0041	郑州	08:42 08:36
05:49 05:57	武昌	03:28 03:20
09:15	长沙	23:59
09:21		23:51
16:25	广州	16:52

第 2 节 质点和位移



课题引入

- 同一物体上各点的运动情况可能不同，生活中应怎样描述物体的运动？

2. 登泰山从同一地点有以下三条路径：通过索道坐缆车上去，沿山间小路爬上去，坐汽车沿盘山公路上去都可以到达山顶，那么三种登山方式的路程是否相同？位置的变化是否相同？

- 怎样描述物体位置的变化？



课标三维要点

1. 知识与技能

- (1) 知道质点的概念及物体看作质点的条件
- (2) 知道位移和路程的区别与联系
- (3) 了解矢量和标量

2. 过程与方法

- (1) 体验质点的条件及意义，初步掌握科学抽象这种研究方法。

- (2) 学会用矢量表示和计算质点位移

- (3) 用标量表示路程

3. 情感态度与价值观

通过本节的学习，体验用物理量表示质点在不同时刻的不同位置，不同时间内的不同位移（或路程）的物理方法的奥妙，体会科学的力量，养成良好的思考习惯和科学的价值观。



知识要点扫描

1. 质点:不考虑物体的_____和_____,把物体简化成一个有_____的点,称为_____.

2. 路程和位移

路程:物体_____的长度,有大小,没方向,是标量.

位移:位移是表示_____的物理量,可用由运动质点初位置指向末位置的有向线段来表示,是矢量,既有大小又有方向.有向线段的长度表示位移的大小,有向线段的方向表示位移的方向,其国际单位是米(m).

3. 矢量和标量

既有_____又有_____的物理量叫矢量,如位移、速度、力等.

只有_____没有_____的物理量叫标量,如质量、温度等.

矢量的相加与标量的相加遵从不同的法则,标量相加遵从算术加法法则,而矢量相加遵从平行四边形定则.

4. 直线运动的位置和位移:描述直线运动的位置和位移,只需建立一维的坐标轴,用坐标表示_____,用坐标的变化量表示_____.注意坐标的变化量的正负表示位移的方向,坐标的变化量为正,表示位移方向与x轴正方向相同,坐标的变化量为负,表示位移方向与x轴正方向相反.



破疑解难

1. 物理在什么条件下能看作质点?

质点是一种科学的抽象,是一种理想化的模型,是在研究物体运动时,抓住主要因素,忽略次要因素,对实际问题的近似,在什么条件下物体可以看作质点呢?

(1)当物体上各部分的运动情况都相同时,物体上任何一点的运动情况都能反映物体的运动,物体可看作质点.

(2)物体的大小、形状对所研究的问题可以忽略不计的情况下,可以看作质点.

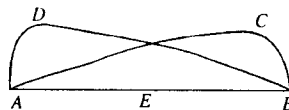
(3)同一个物体在不同的问题中,有时可以看作质点,有时不能看作质点.

2. 位移的大小等于路程吗?

路程是物体实际运动轨迹的长度,路程是标量,它只有大小,没有方向.而位移是物体位置的变化,有大小,有方向,是矢量.而且位移的大小和路程一般也不相等,对应的同一段运动过程,路程可能大于位移的大小,只有当物体作单方向的直线运动时位移的大小才等于路程.

如下图所示,质点由A点运动到B点可以有不同的路

径,如图中的ACB和ADB. ACB和ADB曲线的长度是路程,但位移都是有向线段AB,大小等于AB的长度.只有当质点沿AEB运动时,位移的大小才等于路程,其他情况都小于路程.



典例剖析

题型一 对质点概念的理解

例1:下列情况中的物体可以看作质点的是 ()

A. 地面上放一只木箱,在上面的箱角处用水平力推它,当研究它是先滑动还是先翻转的时候

B. 上述木箱,在外力作用下在水平面上沿直线运动时

C. 对于汽车的后轮,在研究车牵引力的来源时

D. 人造地球卫星,在研究其绕地球运动时

思路解析:木箱在水平力作用下是否翻转与力的作用点的位置有关,在这种情况下木箱是不能看作质点的.当研究木箱的水平方向上的平动的时候,木箱各点的运动情况是一致的,这时可以把木箱看作质点,汽车牵引力的来源与后轮的转动有关,在研究牵引力的来源时,不能把后轮看作质点;卫星绕地球转动时自身的形状和大小可以忽略不计,因此可以把它看作质点.

答案:BD

点拨:实际物体可视为质点的条件:(1)物体的形状、大小对物体运动的影响可以忽略不计;(2)物体做平动;(3)物体虽然有转动,但因转动而引起的差异对所研究的问题不起主要作用.本题主要考查的是在什么情况下物体能够看作质点,什么情况下物体不能看作质点.

变式训练:在下列运动中,研究对象可当作质点的有 ()

A. 做花样溜冰的运动员

B. 运行中的人造地球卫星

C. 转动中的砂轮

D. 沿斜面滑下的木块

题型二 理解位移和路程的区别

例2:关于位移和路程,下列说法正确的是 ()

A. 沿直线运动的物体,位移和路程是相等的

B. 质点沿不同的路径由A到B,路程可能不同而位移一定相同

C. 质点通过一段路程,其位移可能为零

D. 质点运动位移的大小可能大于路程

思路解析:沿直线运动的物体,若没有往复运动,也只



能说位移的大小等于路程,而不能说位移等于路程,因为位移是矢量,路程是标量,若有往复运动时,其大小也不相等的。在有往复的直线运动和曲线运动中,位移的大小是小于路程的,位移只取决于始末位置,与路径无关,而路程是与路径有关的。

故正确选项为 BC

答案:BC

点拨:位移和路程是两个不同的概念,一个是矢量,一个是标量;一个既有大小又有方向,一个只有大小没有方向。因此二者不能直接比较。但两者的大小是可以进行比较的,比较时要严格说明位移的大小和路程相比,一般情况下位移的大小小于路程。

变式训练:下列关于位移和路程的说法中,正确的是

()

- A. 位移描述的是直线运动,路程描述的是曲线运动
- B. 位移取决于始末位置,路程取决于运动路径
- C. 位移和路程大小总相等,但位移是矢量,路程是标量
- D. 质点运动的路程总大于位移

题型三 在直线坐标系中确定质点位置和位移

例 3:某人从高为 5 m 处以某一初速度竖直向下抛出一小球,在与地面相碰后弹起,上升到高为 2 m 处被接住,则这段过程中

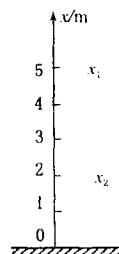
()

- A. 小球的位移为 3 m,方向竖直向下,路程为 7 m
- B. 小球的位移为 7 m,方向竖直向上,路程为 7 m
- C. 小球的位移为 3 m,方向竖直向下,路程为 3 m
- D. 小球的位移为 7 m,方向竖直向上,路程为 3 m

思路解析:选 A. 本题考查了位移和路程

这一知识点在实际问题中的应用,要理解位移和路程的概念,并能按要求确定它们。我们知道位移是从初位置到末位置的有向线段。

在本题中,若取小球运动的直线为 x 轴,落地为坐标原点,竖直向上为正方向(如图),则小球的初位置坐标为 $x_1 = 5$ m,末位置坐标



为 $x_2 = 2$ m,所以这一过程中小球的位移为: $S = x_2 - x_1 = 2$ m - 5 m = -3 m. 即位移大小为 3 m,方向与正方向相反,竖直向下。而路程是指物体运动轨迹的长度,所以等于 $|x_1| + |x_2| = 5$ m + 2 m = 7 m

答案:A

点拨:物理沿直线运动,可以以这条直线为 x 坐标轴,在坐标轴上确定初位置 x_1 ,末位置 x_2 ,物体的位移就可以用位置坐标的变化量 $\Delta x = x_2 - x_1$ 表示。 Δx 的大小表示位移的大小, Δx 的正负表示位移的方向。

变式训练:一个皮球从 5 m 高的地方落下,若碰撞地面后又反弹起 1 m,则通过的路程是 _____ m。若该球经过

一系列碰撞后,最终停在地面上,则在整个运动过程中,皮球的位移是 _____ m。



视野拓展

“神舟”遨游太空

2003 年 10 月 15 日,这是一个令人骄傲的日子,一个彪炳史册的日子,由我国科技工作者自行研制的第一艘载人宇宙飞船满载全国人民的希望成功升空。

宇宙飞船在茫茫太空中遨游,它的运动如何描述呢?

据报道,“神舟五号”载人宇宙飞船的载人舱长 7.4 米,直径 2.8 米。升空后,显示在指挥部荧光屏上的仅是一个小小的点。科学家研究它在空中的位置,离开地面的高度、飞行的速度、运动轨道等问题时,都不需要考虑载人舱自身的大小和形状,而把它看成一个有质量的点。



实战演练

做课内基础

1. 以下关于质点的说法中正确的是 ()
 - A. 质量小的物体都能看成质点
 - B. 体积小的物体都能看成质点
 - C. 各部分运动状态完全一致的物体可视为质点
 - D. 某些情况下地球也可以看成质点
2. 下列物体或人能看成质点的是 ()
 - A. 在空中做各种翻腾动作的体操运动员
 - B. 研究足球能形成“香蕉球”的原因
 - C. 确定标枪从掷出到落地的水平距离
 - D. 记录万米赛跑运动员从起跑到冲线的时间
3. 在研究下述运动时,能被当作质点的物体是 ()
 - ① 内燃机气缸中往复运动的活塞
 - ② 研究乒乓球的旋转效应
 - ③ 研究火车从南京到上海所需的时间
 - ④ 研究一列火车通过长江大桥所需的时间
 - A. ①②
 - B. ③
 - C. ①③
 - D. ②④
4. 关于位移和路程,下列说法中正确的是 ()
 - A. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程就是位移
 - B. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程等于位移的大小
 - C. 物体通过一段路程,其位移可能为零
 - D. 物体通过的路程不等,但位移可能相同
5. 小球从离地板 5 m 高处落下,又被地面弹回,在离地板 2



m 高处被接住,则小球通过的路程和位移的大小分别是

- ()
- A. 7 m, 7 m B. 7 m, 3 m
C. 5 m, 2 m D. 5 m, 3 m

练课后能力

基础题

1. 下列情况的物体,哪些可当作质点来处理 ()
- A. 放在地面上的木箱,在上面的箱角处用水平推力推它,木箱可绕下面的箱角转动
- B. 放在地面上的木箱,在其箱高的中点处用水平推力推它,木箱在地面上滑动
- C. 做花样滑冰的运动员
- D. 研究钟表时针的转动情况
2. 一支 100 m 长的队伍匀速前进,通信兵从队尾赶到队前传达命令,然后立即返回,当通信兵回到队尾时,队伍已前进了 200 m,在这个过程中,通信兵的位移大小是

- ()
- A. 400 m B. 100 m
C. 200 m D. 300 m

3. 在下列指定的物体中可看成质点的是 ()
- A. 行驶中的汽车
- B. 研究车轮自转情况时的车轮
- C. 从滑梯上滑下的小孩
- D. 研究地球绕太阳运动时的地球
4. 在研究物体的运动时,下列物体中可以当作质点处理的是 ()

- A. 研究一端固定并可绕该端转动的木杆的运动时
- B. 研究水平面上受水平拉力作用的平板车的运动时
- C. 研究用 20 cm 长细线拴着的一个直径为 10 cm 的球的摆动时
- D. 研究一个体操运动员在平衡木上的动作时

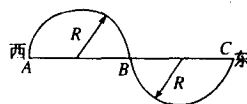
5. 关于位移和路程,正确的说法是 ()
- A. 位移和路程是一回事,只是说法不同
- B. 路程有大小,有方向是个标量
- C. 位移是矢量,方向从初位置指向末位置
- D. 路程是标量,只有大小,所以路程是位移的大小

6. 下列运动过程中哪一个对应的位移最大 ()
- A. 物体先向东走 5 m,再向南走 5 m
- B. 物体先向南走 5 m,再向东走 5 m
- C. 物体先向南走 5 m,再向北走 5 m
- D. 物体先向南走 5 m,再向南走 5 m

7. 上题中,关于路程的说法中不正确的是 ()
- A. 四种运动路程一样大
- B. C 中的路程最小,为零
- C. D 中的路程最大

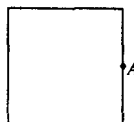
D. B 中的路程最小

8. 质点沿两个半圆弧从 A 运动到 C 如下图所示,此过程的路程和位移分别为 ()



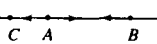
- A. $2\pi R; 2R$
B. $2\pi R$, 向东; $2R$, 向东
C. $2\pi R; 4R$, 向东
D. $2\pi R$, 向东; $2R$

9. 质点沿边长为 2 m 的正方形轨道逆时针运动,每 1 s 移动 1 m,如右图所示,初始位置 A 点在一条边的中点,分别求出下列情况下的路程和位移的大小,并在图上用不同颜色的笔画出各位移矢量.



- (1) 从 A 点开始第 2 s 末位移大小 _____ 路程 _____
(2) 从 A 点开始第 3 s 末位移大小 _____ 路程 _____
(3) 从 A 点开始第 4 s 末位移大小 _____ 路程 _____
(4) 从 A 点开始第 7 s 末位移大小 _____ 路程 _____
(5) 从 A 点开始第 8 s 末位移大小 _____ 路程 _____

10. 一质点沿着一条直线先由 A 点运动到 B 点,再由 B 点返回运动到 C 点,已知 $AB=30$ m, $BC=40$ m,如右图所示,试分别写出质点从 A 到 B;从 B 到 C;从 A 到 C 三段的路程和位移.



提高题

1. 研究下列运动时,不可以把运动物体看成质点的是 ()

- A. 做精彩表演的花样滑冰运动员
- B. 参加马拉松比赛的运动员
- C. 研究飞出枪口的子弹的运动轨迹时的子弹
- D. 研究绕地球运动的航天飞机的周期时的航天飞机

2. 一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表,则此质点开始运动后,请回答下列问题:

t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	-4	-1	-7	1

- (1) 前几秒内位移最大? ()
- A. 第 1 s B. 第 2 s



C. 第 3 s

D. 第 4 s

E. 第 5 s

(2) 第几秒内位移最大?

()

A. 1 s

B. 2 s

C. 3 s

D. 4 s

E. 5 s

(3) 前几秒内的路程最大?

()

A. 1 s

B. 2 s

C. 3 s

D. 4 s

E. 5 s

3. 某人站在楼房顶层从 O 点竖直向上抛出一个小球, 上升最大高度为 20 m, 然后落回到抛出点 O 下方 25 m 的 B 点, 则小球在这一运动过程中通过的路程和位移分别为 (规定竖直向上为正方向) ()

A. 25 m, 25 m

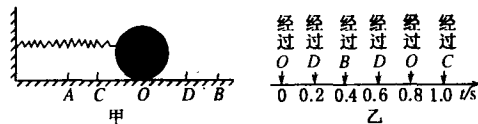
B. 65 m, 25 m

C. 25 m, -25 m

D. 65 m, -25 m

4. 一质点由位置 A 向北运动了 4 m, 又转弯向东运动了 3 m 到达 B 点。在上面的过程中, 质点运动的路程是多少? 位移是多大, 方向如何?

5. 如下图所示, 一根细长的弹簧系着一个小球, 放在光滑的桌面上, 手握小球把弹簧拉长, 放手后小球便在 A 、 B 之间来回运动, 小球某次经过中间位置 O 开始计时, 其有关时刻的位置如图乙所示, 若测得 $OD = OC = 7$ cm, $DB = 3$ cm, 则自 0 时刻开始:



- (1) 0.2 s 内小球发生的位移大小 _____, 方向 _____, 经过的路程等于 _____.
- (2) 0.6 s 内小球发生的位移大小 _____, 方向 _____, 经过的路程等于 _____.
- (3) 0.8 s 内小球发生的位移大小 _____, 经过的路程等于 _____.
- (4) 1.0 s 内小球发生的位移大小 _____, 方向 _____, 经过的路程等于 _____.



第3节 速度和加速度



课题引入

1. 生活中两个都在运动的物体哪一个运动得更快一些? 如何比较物体运动的快慢?

2. 火车和小汽车正常行驶的速度均为 100 km/h, 两车都从静止开始运动, 小汽车很快就达到正常行驶速度, 而火车却用时较多, 也就是说有的物体速度增加得快, 有的增加得慢, 怎样描述运动物体的这一性质呢?



课标三维要点

1. 知识与技能

- (1) 知道速度的意义、公式、符号和单位
- (2) 理解质点的平均速度和瞬时速度
- (3) 知道速度和速率
- (4) 会计算质点的平均速度, 认识各种仪表中的速度
- (5) 理解加速度的概念, 知道加速度的物理意义、定义、公式、符号和单位, 能用其定义式进行定量计算
- (6) 知道加速度是矢量, 知道速度变化量与加速度的区别

2. 过程与方法

- (1) 通过探索描述一个物理量的方法, 体会科学的方法, 同时通过实际体验感知速度的意义和应用, 会通过仪表读数, 判断不同速度或速度的变化
- (2) 通过速度改变量与加速度的区别辨析, 培养学生利用物理语言分析和辨析的能力

3. 情感态度与价值观

- (1) 通过介绍和学习各种工具的速度, 去感知科学的价值和应用, 培养对科学的兴趣, 坚定学习思考探索的信念
- (2) 通过物理学严格的定义感染熏陶学生, 激发学生努力学习物理的兴趣



知识要点扫描

1. 速度

- (1) 定义: 速度等于物体运动的 跟 所用的时间的 。

(2) 公式:

(3) 物理意义: 速度是表示 的物理量。

(4) 单位: 国际单位为 , 符号是 , 常用单位还有: 千米每时 (km/h), 厘米每秒 (cm/s) 等。

$$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$$

(5) 速度是 , 它的方向就是 的方向。

2. 平均速度

(1) 定义: 变速运动物体的位移跟发生这段位移所用时间的比值, 叫做物体在这段时间 (或位移) 内的 。

(2) 公式:

(3) 平均速度表示做变速运动的物体在某一段时间 (或位移) 内运动的平均快慢程度, 只能粗略地描述物体的运动快慢。

(4) 平均速度既有大小, 又有方向, 是矢量, 其方向与一段时间内发生的 方向相同。

3. 瞬时速度与瞬时速率

(1) 定义: 运动物体经过 的速度, 叫瞬时速度, 通常称为速度; 瞬时速度的大小叫 , 有时简称速率。

(2) 物理意义: 精确描述运动快慢。

(3) 瞬时速度是矢量, 其方向与物体经过某一位置时的运动方向相同, 瞬时速率是标量。

4. 加速度

(1) 定义: 速度的 与发生这一变化所用时间的比值。

(2) 公式:

(3) 物理意义: 表示 的物理量。

(4) 单位: 在国际单位制中, 加速度的单位是 , 符号是 , 常用单位还有 cm/s^2

(5) 加速度是 , 方向与 的方向相同。



破疑解难

1. 如何区分平均速度和瞬时速度

(1) 平均速度与某一过程中的一段位移、一段时间对应, 而瞬时速度与某一位置、某一时刻对应。

(2) 平均速度只能粗略描述质点运动情况, 而瞬时速度能精确地描述质点的运动情况。

(3) 平均速度的方向与所对应的时间内位移的方向相同, 瞬时速度的方向与质点所在位置的运动方向相同。

2. 对瞬时速度的理解

在匀速运动中, 由于速度不变, 所以匀速直线运动的速度既是平均速度, 也是各个时刻的瞬时速度。

在变速运动中, 平均速度随位移和时间的选取不同而