



学新课标教材
用新理念教辅

高中新课标

与粤教版普通高中课程标准实验教科书同步

教材精析精练

物理必修①



延边教育出版社

高中新课标

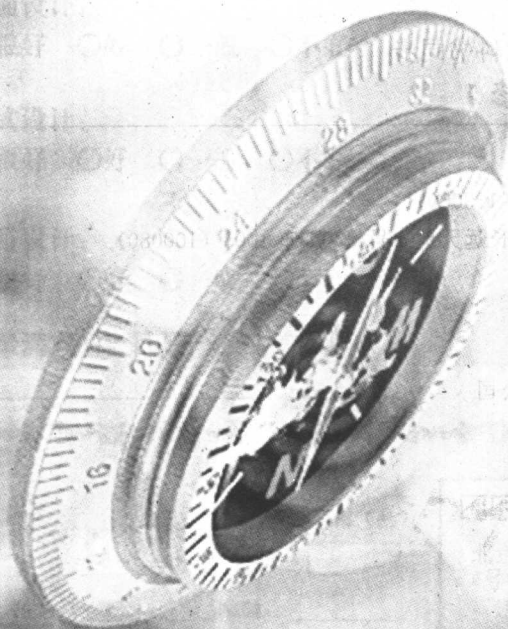
学新课标教材

用新理念教辅

与粤教版普通高中课程标准实验教科书同步

教材精析精练

物理必修①



延边教育出版社

- ☐ 策 划：鼎尖教育研究中心
韩明雄 黄俊葵
- ☐ 执行策划：鲁艳芳
- ☐ 丛书主编：周益新
- ☐ 本册主编：伍湘华 金建南 蔡金台
- ☐ 副 主 编：唐克龙 王国华
- ☐ 编 著：伍湘华 王国华 宋文芳 戴智英 蒋崇钦 金建南 唐克龙
李 玲 吴战红 冯翠莲 陶建立 熊 苏 郑友平 吴冠文
阮珍朱 朱昌华 耿永强 陶建林 徐有荣 刘祖国 孙俊峰
汪友君 徐志刚 程丹菊 洪新胜 徐双喜 陶卫芳 陶斯加
- ☐ 责任编辑：赵家扬
- ☐ 法律顾问：北京陈鹰律师事务所 (010-64970501)

与粤教版普通高中课程标准实验教科书同步

《教材精析精练》高中物理必修 1

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.net.cn>

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：保定市印刷厂

开 本：787×1092 16 开本

印 张：9.25

字 数：242 千字

版 次：2005 年 6 月第 1 版

印 次：2005 年 6 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-5437-5993-4/G·5469

定 价：12.00 元

三年前,由人民教育出版社、延边教育出版社联合出版的《教材精析精练》一跃成为全国优秀的教辅精品图书。该丛书率先与新课程、新理念接轨,融入自主、合作、探究学习的全新学习理念,栏目新颖、版式活泼、讲解透彻、科学性强、题目灵活、准确率高、题量适中,能使学生在高效的学习中能力与成绩得到迅猛提升!

三年后,丛书策划组兢兢业业,与时俱进,获得了国家课程标准研究专家和人民教育出版社各编辑室的指导,多次赴山东、广东、海南等高中新课标实验区,与特级教师共同探索高中新课标“自主性”“实践性”“探究性”“趣味性”的教学模式和最贴近新课标理念的评价模式,潜心研究,精心设计编写了高中新课标《教材精析精练》丛书。在浩瀚的教辅市场中,这套丛书具有以下显著的特点:

标准制造——丛书编写以国家教育部颁布的各学科课程标准为纲,以国家教育部教材审定委员会审查通过的各种教材最新版本为依据。国内著名的高中新课程研究专家和人民教育出版社各学科编辑室对高中新课标实验区特级教师的编写工作进行指导并最终审定书稿。

引领潮流——丛书最贴近高中新课标理念,设置多样栏目拓展学生的知识和眼界,为学生构建开放的学习体系,语言表述清新自然,版式流畅活泼,充分尊重学生学习的主体地位。

与时俱进——丛书讲解和练习部分都充分体现当代社会和科技发展,反映各学科的发展趋势,引导学生关注社会、经济、科技和生活中的现实问题。

科学实用——丛书体例设置科学,在“精析”和“精练”上狠下功夫。既充分考虑目前全国高考考试的现状,又真实反映高中课标实验区的教学模式和评价模式。用独到的方法突破教材中的重难点,强调讲解透彻、分析精辟和指导到位。

编写高中新课标学生用书是新时期新的研究课题,本丛书尽管经过国家及实验区特级教师编写和国内著名的教材专家、课程标准研究专家、高中新课标考试研究专家审定,仍需不断完善,恳请专家、读者指正。

丛书主编:周益新
2005年5月

目 录



Content

第一章 运动的描述

第一节 认识运动	1
第二节 时间 位移	6
第三节 物体运动的速度	12
第四节 速度变化的快慢 加速度	16
第五节 用图象描述直线运动	21
第一章 小结	28

第二章 探究匀变速直线运动规律

第一节 探究自由落体运动	34
第二节 自由落体运动规律	38
第三节 从自由落体到匀变速直线运动	42
第四节 匀变速直线运动与汽车行驶安全	47
第二章 小结	52

第三章 研究物体间的相互作用

第一节 探究形变与弹力的关系	57
第二节 研究摩擦力	62
第三节 力的等效和替代	68
第四节 力的合成与分解	71
第五节 共点力的平衡条件	76
第六节 作用力与反作用力	82
第三章 小结	86

教材精析精练

目 录

第四章 力与运动

第一节 伽利略的理想实验与牛顿第一定律	92
第二节 影响加速度的因素	96
第三节 探究牛顿第二定律	99
第四节 牛顿第二定律	101
第五节 牛顿第二定律的应用	107
第六节 超重和失重	113
第七节 力学单位	119
第四章 小结	123
参考答案与点拨	129

第一章 运动的描述

第一节 认识运动

问题 1:当汽车进入隧道时,坐在车上的人看到隧道上的壁灯在急速地向后移动,请问是汽车在运动还是隧道上的壁灯在运动?

问题 2:在明月、云团和有较大风速的晚上,抬头注视明月,发现云团在运动;抬头注视云团,看到明月在运动;究竟是明月运动还是云团运动?为什么会看到上述现象?

问题 3:当我们静止地站立在雨中时,看到的雨滴是竖直往下落的,而我们冒雨迅速前进时,看到的雨滴却是斜向下运动,这是什么原因呢?……

我们周围存在着多种多样的运动,对于同一种运动,从不同的角度去观察,其运动形式就可能截然不同.学习本章内容后就可以了解其中的原因.



学法建议

宇宙中任何物体,从肉眼无法观察到的分子原子到体积庞大的星体都在无时无刻地不停地运动,如何描述形式多样、种类繁多的运动呢?学会选择参考系和建立理想化的模型——质点后,就可以了解一些物体运动的变化形式.

一、理解四个基本概念

1. 机械运动:一个物体相对于另一个物体在空间中所处的位置发生变化的运动,叫机械运动,简称运动.

2. 质点:把物体简化为一个点,认为物体的质量都集中到这个点上,这个点称为质点.

3. 轨迹:运动质点通过的实际路线叫质点运动的轨迹.轨迹是直线的运动叫直线运动;轨迹是曲线的运动叫曲线运动.

4. 参考系:任何运动都是相对于某个参照物而言的,这个参照物称为参考系.

二、突出两个重点

1. 质点是本节的一个重要概念.质点是代表物体的有质量而无大小、形状的点.质点是物体的抽象,是物体的理想化模型.

2. 参考系是本节的另一个重要概念.参考系是为了描述物体运动另一个被选作参照的物体.

三、突破三个难点

1. 运动的相对性:运动是绝对的,静止是相对的,判断一个物体是否运动与选取的参考系有关.例如:甲、乙两人站在电梯上,若选地面为参考系,甲与地面的位置发生改变,故甲是运动的,若选乙为参考系,乙与甲的位置没有变化,故乙是静止的.

易错点提示

判断物体是否运动以及运动的方向,一定要改变原来总选地面为参考系的习惯性思维方式,关键是看相对于所选取的参考系的位置是否变化,怎样变化(远离或靠近等).

2. 质点模型建立的相对性.物体可以看成质点的条件:物体的大小、形状相对于所研究问题的影响可以忽略不计.

同一物体相对于不同的问题的研究角度不同,有时可作为质点处理,有时却不能当作质点,例如:我们在研究火星探测器着陆后所处的位置时,我们可以视火星探测器为质点;但如果研究火星探测器

在火星地面上的行驶及内部仪器的工作情况,则不能把火星探测器看做质点,否则所研究的问题已失去意义。

易错点提示

需要注意的是,通常认为很小的物体并不一定可以当作质点,在有些问题中如大于恒星、行星的物体亦可当作质点。例如:在研究地球公转时,地球的大小、形状相对于地球与太阳的距离可以忽略不计;在另一些问题中分子、原子亦须考虑其形状、大小。

3. 参考系的选取. 参考系是可以任意选取的,究竟选取什么物体为参考系,完全视分析问题的方便而定. 通常,研究地面上的运动物体及绕地球飞行的太空舱、人造卫星等,常选地面为参考系。

自主感悟

坐在密封的船舱里,无法判断船的速度大小和方向,因此,对于我们地球上的交通工具,我们一般选地面为参考系来描述其运动情况的。

四、掌握两种方法

1. 判断同一直线上两同向物体运动的方向时,若选取运动速度小的物体作参照系,则运动速度大的物体的运动方向总是向前的;若选取运动速度大的物体作参照系,则运动速度小的物体的运动方向总是向后的。

2. 判断物体是否运动,不一定选地面为参考系,关键是看与所选取的参考系的相对位置是否变化,怎样变化(远离或靠近等),若发生变化,则该物体是运动的。



潜能开发

[例1] 在平直的高速公路上并排行驶的汽车,甲车内的人看见窗外树木向东移动,乙车内的人发现甲车没有运动,如果以大地为参考系,下列说法正确的是。()

- A. 甲车向西运动,乙车不动
- B. 乙车向西运动,甲车不动
- C. 甲、乙两车同时向西运动
- D. 甲车向西运动,乙车向东运动

►► 解析 甲车内的人看见树木向东移动,是以甲车为参考系的,故若以树木、大地为参考系则甲车向西运动,乙车内的人发现甲车没有运动,是以乙车为参考系的,说明甲车相对参考系(乙车)的位置没有发生改变,故乙车与甲车的速度一样,方向一致向西运动,故 C 对。

►► 答案 C

[例2] 下列情况,哪些物体能看做质点。()

- A. 观察蚂蚁如何搬运粮食
- B. 计算一列火车通过隧道所用时间
- C. 研究人造卫星绕地球飞行情况
- D. 研究一列从北京开往九龙的火车

►► 解析 物体是否可以看做质点处理的条件是在所研究的问题中,

感悟方法

(1) 物体的运动情况由选择的参考系决定的。

(2) 判断物体是否运动,如何运动,应该要跳出日常生活中均以地面为参考系的思维习惯,一定要看该物体与所选参考系之间的位置是否变化。

方法技巧

运动物体是否能作为质点处理,不是由物体本身的大小决定的,地球的尺寸很大,但研究其公转时,把地球当作质点,分子的体积很小,

物体的大小和形状可忽略不计或属于次要因素. A 项中若蚂蚁当作质点, 则无法研究其搬运粮食的方式; B 项火车的长度相当隧道的长度不能忽略. 故 C、D 对.

►► 答案 CD

[例 3] 在 1 000 米高空做匀速直线低速飞行的直升机上投下一铅球, 空气对铅球的阻力可忽略不计, 选直升机作参考系, 铅球的运动轨迹应是(), 选地面为参考系, 铅球的轨迹应是().

A. 水平直线 B. 竖直向下直线 C. 曲线

►► 解析 选直升机为参考系, 铅球和直升机在水平方向的速度是一样的, 故铅球始终在直升机的下面, 向地面加速运动, 则轨迹竖直向下的直线. 选地面为参考系, 铅球相对地面有一个水平方向的速度, 而又受到重力往下加速运动, 故轨迹是曲线.

►► 答案 BC



体验探究

[例 4] 仔细阅读下列诗词, 解释作者观察到的现象, 并回答提出的问题.

(1) 在敦煌曲子中有一首《浪淘沙》词这样写道: “满眼风波多闪烁, 看山恰似走来迎, 仔细看山山不动, 是船行”. 你认为作者“看山恰似走来迎”与“仔细看山山不动”是否相互矛盾? 请说明理由.

(2) 医学家葛宏(284 年~364 年) 仰观天上游云时写道: “见游云西行, 而谓月之东驰”. “游云西行”“月之东驰”分别是以何物为参考系的.

►► 解析 (1) “看山恰似走来迎”与“仔细看山山不动”是不矛盾的, 因为选择参考系的不同, 物体的运动情况就可能不同, “看山恰似走来迎”是选船为参考系, 所以山相对船是运动的——走来迎; “仔细看山山不动”是选旁边的山为参考系, 所以所看到的山相对其他的山位置没有发生改变, 则是静止的——山不动.

(2) “游云西行”是选山或大地为参考系; “月之东驰”是选云为参考系.

[例 5] 你站在操场上, 快速地在原地做顺时针转动, 观察周围的树木或建筑物等是静止的还是运动的, 若运动, 做什么样的运动? 方向如何? 请用所学知识解释所见到的现象.

►► 解析 以周围的物体如树木、建筑物为参考系, 人是匀速顺时针转动的.

现要求观察周围的树木、建筑物的运动情况, 可知是以人为参考系的, 而周围的物体相对于人的位置是发生改变的, 假定人不动, 则周围的物体相对人做逆时针的圆周运动.



学力测评

双基复习巩固

- “太阳下山坡”是以_____为参考系的, “月亮在白莲般的云朵里穿行”是以_____为参考系的, “老鹰在空中翱翔”是以_____为参考系的.
- 在第一次世界大战期间一名法国飞行员在 2 000 米高空向东飞行时, 发现脸旁有一个小东西向前

飞,飞行员以为是一只小昆虫,敏捷地一把抓了过来,令他吃惊的是一颗德国子弹,若以飞行员为参考系,子弹向_____飞行,若以子弹为参考系,飞行员朝_____运动.

3. 下列说法正确的是 ()

A. 研究物体的运动只能选地面为参考系
B. 研究物体的运动,选取任意物体作参考系其运动情况一样
C. 选择不同参考系,物体的运动情况可能不同
D. 研究物体的运动,必须选择参考系

4. 一人坐在公共汽车上,发现一辆货车离他越来越近,则相对旁边树木,不可能的是 ()

A. 公共汽车运动,货车运动
B. 公共汽车运动,货车不动
C. 公共汽车、货车以相同的速度运动
D. 公共汽车不动,货车运动

5. 关于质点,下列说法正确的是 ()

A. 只有体积很小的物体才能把它当成质点
B. 在公路上行驶的汽车,因为它的速度较快,故能把它当作质点
C. 无论物体作什么样的运动,都可以把它们看成质点
D. 只有自身形状和大小对研究问题的影响很小时,才能把物体看成质点

6. 下列情况中的物体可以当作质点处理的是 ()

A. 计算一列火车从北京开往哈尔滨所用的时间
B. 计算一列火车完全通过一路标的时间
C. 研究篮球运动员投球的姿势
D. 研究飞行中直升机上的螺旋桨的转动情况

综合拓广探索

7. 太阳从东边升起,西边落下,是地球上的自然现象,但在某些条件下,在纬度较高地面上空飞行的飞机上,旅客可以看到太阳从西边升起的奇妙现象,这些条件是 ()

A. 时间必须是在清晨,飞机正在由东向西飞行,飞机的速度必须较大
B. 时间必须是在清晨,飞机正在由西向东飞行,飞机的速度必须较大
C. 时间必须是在傍晚,飞机正在由东向西飞行,飞机的速度必须较大
D. 时间必须是在傍晚,飞机正在由西向东飞行,飞机的速度不能太大

8. 公路上向右匀速行驶的汽车,如图 1-1-1 所示,经过一棵果树附近时,恰有一颗果子从上面自由落下,下图 1-1-2 是其运动轨迹,则地面上静止的观察者看到的果子的运动轨迹是_____ ,车中人以车为参考系看到的果子的运动轨迹是_____.

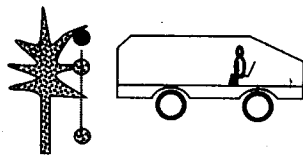


图 1-1-1

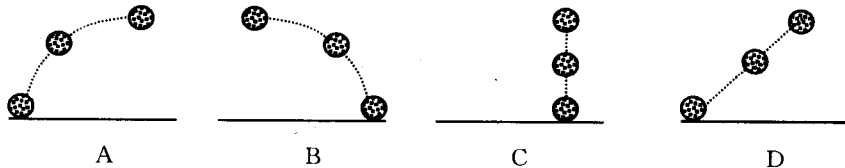


图 1-1-2

9. 地球同步卫星也叫同步轨道通信卫星,是发射到与地球自转周期(23h56min4s)同步的圆轨道上的通信卫星.这种卫星的轨道高度为 35 786 km,其轨道平面与赤道平面重合,则卫星在赤道上空,并且卫星的轨道等于地球的自转周期,其旋转方向相同,从地面上看,这种轨道上的卫星相对地球赤道上某一点不动,故又称静止卫星轨道.若选地球同步卫星为参考系,则地球是_____ (填“运动”或“静止”),选_____为参考系,地球同步卫星是运动的.

10. 阅读教材资料活页《全球定位系统》可知 GPS 的全套系统由人造卫星、地面监控系统及具有接收和发送功能的视频三部分组成,全球定位系统的 24 颗卫星分布在围绕地球的 6 个轨道上运行,已知卫星相对于地面是运动的,一辆已安装接收机的汽车要知道所处的位置,是选地面为参考系,还是选卫星作参考系确定位置好呢?请说明理由。



学习延伸

西瓜炮弹

如果说一颗子弹在一定条件下可以变得对人没有危害的话,那么,相反的情形也同样可能存在:一个“和平”的物体用不大的速度投掷出去,却可以起到破坏的作用。1924 年举行过一次汽车竞赛。沿途的农民看到汽车从身旁飞驰过去,为了表示祝贺,向车上乘客投掷了西瓜、香瓜、苹果。这些好意的礼物竟起了很不愉快的作用:西瓜和香瓜把车身砸凹、弄坏,苹果呢,落到乘客身上,造成了严重的外伤。这个理由很简单:汽车本身的速度加上投出西瓜和苹果的速度,就把这些瓜果变成了危险的、有破坏能力的炮弹。我们不难算出,一颗 10 克的枪弹发射出去以后所具有的能,跟一个 4 千克的西瓜投向每小时行驶 120 公里的汽车所产生的能不相上下。

自然,西瓜的破坏作用是不能跟子弹相比的,因为西瓜并不像子弹那样坚硬。相反地,假如一颗从机枪射出的子弹,在飞机后面用跟飞机相同的速度前进,这颗子弹对于飞机上的飞行员,大家已经知道是没有危害的。两个物体向相同方向用几乎相等的速度移动,在接触的时候是不会发生什么撞击的,在 1935 年,有一位司机就曾经十分机敏地运用过这一个道理,因而避免了一次就要发生的撞车惨剧。事情的经过是这样的:在这位司机驾驶的列车前面,有另外一列列车在前进。那前面的列车由于蒸汽不足,停了下来,机车把一部分车厢牵引到前面的车站去了,丢下了 36 节车厢暂时停在路上。但是这些车厢由于轮后没有放置阻滑木,竟沿着略有倾斜的铁轨用 15 公里每小时的速度向后滑溜下来,眼看就要跟他的列车相撞了。这位机警的司机发现了问题的严重性,立刻把自己的列车停了下来,并且向后退去,逐渐增加到也是 15 公里每小时的速度。由于他这样机智的办法,这 36 节车厢终于平安地承接在他的机车前面,没有受到丝毫损伤。

根据同样的道理,人们造出了在行进的火车上也能方便写字的装置。原来,在火车上写字困难,只是因为车轮滚过路轨接缝时候的震动并不同时传到纸上和笔尖上。假如我们有办法使纸张和笔尖同时接受这个震动,那么它们就会是相对地静止着,这样在火车行进的时候写字就会没有一点困难了。

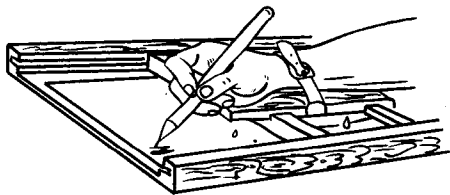


图 1-1-3 在行进的火车上使得写字方便的装置

要使笔尖和纸张同时受到震动,可以利用图 1-1-3 的装置。图上拿钢笔的右手由一条小皮带系紧在木板 a 上,这块木板 a 可以在木板 b 的槽里向左右移动,木板 b 可以放在车厢里小桌上的木座小槽里向前后移动。这里我们可以看出,手是非常活动的,可以一个字接一个字、一句接一句地写下去;这时候,木座上那张纸所受到的每一个震动,也同时传到握在手里的笔尖上。这种装置可以使你在火车行进的时候写字跟火车停止的时候一样方便,只是你眼睛看到的纸面上的字迹却在不停跳动着,这是因为你的头部和右手所受到的震动并不在同一时候的缘故。

第二节 时间 位移

物体总是占据一定的空间位置,并且随着时间的推移其空间位置也随之发生改变,如何描述在某段时间内物体位置改变的多少及方向呢?这就是本节我们所要解决的问题.



学法建议

了解运动物体在某时刻的位置,以及在一段时间内的位置的变化情况,就需要我们重点掌握时间、时刻、位移和路程四个概念,学会使用打点计时器来记录、描述物体的运动情况是本节的难点.

一、理解四个基本概念

1. 时刻:钟表指示的一个读数对应着某一瞬间.
2. 时间间隔(t):两个时刻之间的间隔叫时间间隔,简称时间.
3. 路程:物体运动轨迹的长度.路程是标量.
4. 位移(s):从物体运动的起点指向运动的终点的有向线段.位移是矢量,既有大小又有方向.

二、突出两个重点

1. 对时间和时刻概念的理解和区别是本节的一个重点内容.
2. 位移是本节的另一个重要概念.位移是描述物体位置变化的物理量,是从物体运动的初位置到末位置的有向线段.

三、突破两个难点

1. 从对应关系上区别时刻与时间.

(1)借助时间轴来理解:时刻对应的是轴上的点,时间对应的是一段线段.例如,如图 1-2-1 所示 2 s 正、3 s 初、4 s 末对应的都是时间轴上的点,故都表示时刻的;3 s 内是指从计时起点 0 到 3 s 正的一段线段,第 3 秒内是指 2 s 末到 3 s 末或 2 s 正到 3 s 正或 3 s 初到 4 s 初的一段线段,故为时间.

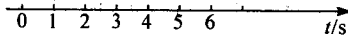


图 1-2-1

自主感悟

2 s 正、3 s 初、4 s 末等含有正、初、末等词的数值均表示时刻;前 2 s、3 s 内、第 3 s 内等含有前、内、第……内等词的数值均表示时间.

(2)从运动状态和过程来区别:时刻与物体经过某一位置即物体的状态相对应,时间与物体通过的位移即运动过程相对应.

易错点提示

(1)时刻与时间的区别不能以时间的长短来区别.物体在某个过程虽然用时很短,如“目前为止脉冲闪光时间已缩短至亿分之一秒”,在这亿分之一秒仍表示时间.(2)第 n 秒内与 n 秒内表示的是不同的时间.第 n 秒内表示的时间是 1 秒,而 n 秒内表示的时间是 n 秒.

2. 位移与路程的区别.

(1)位移是矢量,而路程是标量,只有大小,没有方向.

(2)位移只与初、末位置有关,与路径无关;路程除与初、末位置有关外,还与路径有关.如图 1-2-2 所示,物体分别从 A 位置以不同的运动轨迹 ACB、ADB 到达 B 位置,两种不同的运动的位移相等,都为 AB,但路程分别为 ACB、ADB 的弧线长,却是不相等的.

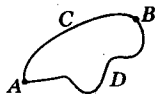


图 1-2-2

易错点提示

位移的大小不一定等于路程,位移的大小等于初、末位置的直线距离,只有物体作单方向的直线运动时,位移的大小才等于路程.

3. 从纸带上获取物体的运动信息.

打点计时器每隔 0.02 s 打一次点,因此可以通过研究纸带上点与点之间的间隔,知道物体在一段时间内运动的位移,依据物理规律进行数据处理和数学运算,获取物体的运动信息.例如:小车带动纸带运动时,打点计时器在纸带上打下了一系列的点,在纸带上依次选取几点分别标上 O 、 A 、 B 、 C 、 D 几个字母,如图 1-2-3 所示,若以 O 位置为小车运动的计时零点,可以知道小车从 O 到 A 、 B 、 C 、 D 位置时所用的时间分别为 0.02 s 、 0.04 s 、 0.06 s 、 0.08 s ,相邻两点间的时间是 0.02 s ,它们之间的位移大小用刻度尺量出来,从而可以知道如在相等时间内小车通过的位移是否相等等有关运动的信息.

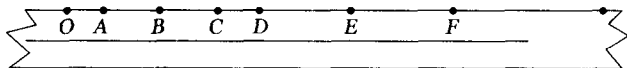


图 1-2-3

自主感悟

纸带上点与点之间的时间与所选取的计时零点无关,只跟点与点之间点的个数有关,若点 A 与点 F 之间有 n 个点,则物体从点 A 到点 F 之间的时间为 $t_{AF} = 0.02(n+1)\text{ s}$,例如上图点 A 与点 D 之间有 2 个点,则 $t_{AD} = 0.02 \times (2+1)\text{ s} = 0.06\text{ s}$.

四、掌握两种方法

1. 在进行长度测量的时候,学会正确的读数,进行有效数字的处理,只估读一位,即最小刻度的下一位.
2. 学会使用打点计时器,正确的选取纸带,测量点与点之间的位移,计算点与点之间所用的时间,依据一定的物理规律来间接的描述物体的运动情况,是我们高中阶段必须掌握的获取物体运动信息的方法之一.



潜能开发

[例 1] 以下计时数据表示时间的是

()

- A. 《天气预报》节目每次播出大约 5 分钟
- B. 刘翔在 2004 年雅典奥运会 110 米跨栏中荣获冠军,其成绩是 12 秒 91
- C. 中央电视台春节联欢在大年三十 8 点 10 分开始
- D. 北京时间 14 日 18 时 25 分 12 秒,地面观测望远镜收到来自“惠更斯”号探测器的一个微弱信号,证实它已跃入土卫六的大气层

►► 解析 节目的播放到播完、110 跨栏都表示事件发生、物体运动的过程,与之对应的是时间,所以 A、B 对;8 点 10 分开始、18 时 25 分 12 秒收到来自“惠更斯”号探测器的一个微弱信号都是指事件的瞬间、状态,与之对应的是时刻.

►► 答案 AB

思维诊断

时间对应于事件发生的过程,时刻对应于事件发生的状态或瞬间,时间与时刻的区别不在于时间的长短.例如:石英钟的摆动器是一个石英杆,它每作一次振荡所用时为 10^{-5} s ,虽很短,但指的是时间.

[例2]篮球从距地面3 m高处自由落下,被地面弹回后,在距地面1.6 m高处被接住,则篮球在从高处落下,到被接住这一过程中通过的路程和位移的大小分别是 ()

- A. 4.6 m 4.6 m B. 3.1 m 1.6 m
C. 3 m 1.4 m D. 4.6 m 1.4 m

▶▶▶ 解析 如图1-2-4所示,篮球从距地高3 m的A位置落到地面反弹到距地面1.6 m的B位置,则通过的路程: $l=AO+OB=4.6$ m,位移是初位置A指向末位置B的有向线段AB,故 $s=AO-OB=1.4$ m.

▶▶▶ 答案 D

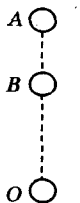


图1-2-4

[例3]某同学在练习使用打点计时器时,用手拖着纸带运动,在纸带上得到一系列的点,从依次从纸带上选取8个点分别标上数字,以O点为原点 and 计时零点,分别记下各点相对应O点的位置,记入下表:

数字 n	0	1	2	3	4	5	6	7	8
位置的坐标 x/cm	0	0.8	2	3.5	4.7	6.7	7.7	9.3	10
各点时刻 t/s									

- (1)请在表格中填入各点对应的时刻;
(2)纸带在前3个0.02 s内,前5个0.02 s内,前7个0.02 s内通过的位移分别是____、____、____;
(3)纸带在第3个0.02 s内,第5个0.02 s内,第7个0.02 s内通过的位移分别是____、____、____;

▶▶▶ 解析 纸带上每相邻两点间的时间间隔是0.02 s,以O为计时点,则到第 n 点的时间为 $0.02n$ s;前 n 个0.02 s内的位移指的是O到第 n 点的距离即为第 n 点的坐标位置 x_n ;第 n 个0.02 s内的位移指的是第 $(n-1)$ 点到第 n 点之间的距离,即为 x_n-x_{n-1} .

▶▶▶ 答案 (1)0 0.02 s 0.04 s 0.06 s 0.08 s 0.10 s 0.12 s 0.14 s 0.16 s (2)3.5 m 6.7 m 9.3 m (3)1.5 m 2 m 1.6 m

[例4]如图1-2-5所示,把一个有孔的小球安在弹簧的一端,弹簧的另一端固定,小球穿在光滑的水平杆上,可以在水平杆上滑动,小球和水平杆之间的摩擦忽略不计,振子静止在O点时,弹簧没有发生形变,把小球拉到A位置时,松手后,小球在A、B两端来回往复运动,现把小球拉到离O点5 cm的A点,若以O点为坐标原点,OA的方向为 x 轴的正方向,从松手后以A点开始计时,用频闪照相的办法拍下小球从A到B之间作往复运动时位置随时间的

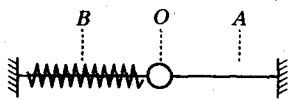


图1-2-5

方法技巧

路程是标量,只有大小,是物体运动轨迹的长度;求位移,只要找出运动物体在某段时间内的初、末位置即可,不看其运动过程,它的大小等于初位置到末位置的距离,方向从初位置指向末位置.

思维诊断

(1)纸带上点与点之间的位移和时间跟所选取的坐标原点和计时零点无关,点与点之间的时间只与两点之间点的个数有关;

(2)值得注意的是第 n 个0.02 s与前0.02 s内所表示的时间是不同的,第 n 个0.02 s表示的时间是0.02 s,前0.02 s内后表示的时间为 $0.02n$ s;类似的如:第3 s内的时间为1 s,前3 s的时间为3 s.

信息处理

物理信息的转化是双向的,可从具体到抽象,也可从抽象到具体.本题中,为了准确理解各个阶段的位移变化,可依据所给的数据列表构造一个具体的小球运动的物理情景图,这样可以找出小球在各个阶段的初、末位

变化,见下表:

时间 t/s	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
小球所在位置 x/cm	5	3.5	0.1	-3.5	-5	-3.5	0.1	3.5	5

(1)前 0.4 s 内,前 0.6 s,前 1.0 s 内小球通过的位移大小分别是 _____,方向分别为 _____.

(2)0.4~0.6 s 内小球通过的位移是 _____ m,方向 _____;
1.2~1.4 s 内的位移是 _____ m,方向 _____;以上两段
时间内,哪段通过的位移要大些? _____.

►► 解析 (1)小球做直线运动,前 n 秒内物体通过的位移为末位置的坐标减去初位置的坐标: $s=x_n-x_0$,故前 0.4 s 内的位移 $s=x_{0.4}-x_0=0.1\text{ m}-5\text{ m}=-4.9\text{ m}$,同理前 0.6 s 内的位移为 -8.5 m ,负号仅表示方向,与所选的方向相反,故都向左.0.4~0.6 s 内通过的位移 $s_1=x_{0.6}-x_{0.4}=-3.5\text{ m}-0.1\text{ m}=-3.6\text{ m}$,1.2~1.4 s 内通过的位移 $s_2=x_{1.4}-x_{1.2}=3.5\text{ m}-0.1\text{ m}=3.4\text{ m}$,因正负只表示方向,不表示大小,故 0.4~0.6 s 内通过的位移大.

►► 答案 (1)-4.9 m -8.5 m -8.5 m 方向都向左 (2)-3.6 向左 3.4 向右 0.4~0.6 s



体验探究

[例 5]已知一个火柴盒的长、宽、高分别为 a, b, c ,如图 1-2-6 所示,现将一颗蔗糖放在 A 端,一只蚂蚁呆在 G 端,若蚂蚁已嗅到了蔗糖的所在位置.

(1)假如蚂蚁只沿着火柴盒的棱边运动,则蚂蚁可能经过的 5 条路线图,分别求出其路程和位移.

(2)若蚂蚁可沿火柴盒的表面爬动,则它找到蔗糖的最短路程是多少?

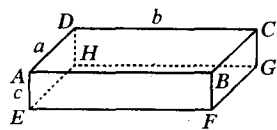


图 1-2-6

►► 解析 (1)只沿棱长运动,则从 G 端到 A 端的路线图有: $G \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$; $G \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$; $G \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow E \rightarrow A$; $G \rightarrow F \rightarrow E \rightarrow A$; $G \rightarrow H \rightarrow E \rightarrow A$;路程分别为 $c+b+a$; $c+a+b$; $3c+a+b$; $a+b+c$; $a+b+c$. 位移是从初位置 G 指向末位置 A 的有向线段,大小为 $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$.

(2)沿棱长运动的路线都不是最短的,因蚂蚁可沿面移动,展开面 $FGCB$,使其与面 $ABCD$ 在同一平面上,由图 1-2-7 可知: G_1A 是直线,为蚂蚁从 G 到 A 的最短路程,故为 $G_1A = \sqrt{(F_1A)^2 + (F_1G_1)^2} = \sqrt{a^2 + (b+c)^2}$

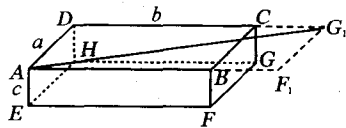


图 1-2-7

置,有助于我们确定和理解位移的方向.

方法技巧

求某段时间内同一直线上运动物体的位移,只要找出初、末位置的坐标 x_1, x_2 即可,位移等于末位置与初位置的坐标之差,数值正负只表示方向,不能表示大小,比较大小可取它们的绝对值进行比较.



双基复习巩固

1. 运动员在参加百米赛跑,发令枪响后开始计时,第1 s内他通过的位移4 m,4 min 28 s经过一个红色的牌标,测得他前8 s跑了70 m,11 min 25 s冲过终点.请依次写出上述有关表示时刻的数值:
_____, _____, _____.
2. 下列有关时间和时刻的说法中正确的是 ()
A. 时间和时刻是一回事,没有本质的区别
B. 时间和时刻区别在于长短的不同,长的是时间,短的是时刻
C. 两个时刻之间的间隔是指一段时间
D. 以上说法都不对
3. 下列说法指时刻的有 ()
A. 中央新闻联播7:00开播
B. 2004年2月19日美国天文学家观察到宇宙中一颗中子星发生爆炸释放 γ 射线的时间只有0.1 s
C. 红星小学上午11:50放学
D. 某颗人造卫星绕地一周用时12时10分
4. 下列关于路程和位移的说法正确的是 ()
A. 位移是矢量,位移方向就是物体运动方向
B. 路程是标量,就是位移的大小
C. 只有做直线运动的位移大小才等于路程
D. 只有单方向的直线运动的位移大小才等于路程
5. 关于路程和位移,下列说法正确的是 ()
A. 在某段时间内物体运动的路程为零,该物体一定是静止的
B. 在某段时间内物体运动的位移为零,该物体一定是静止的
C. 在曲线运动中,物体的路程一定大于位移的大小
D. 在直线运动中,物体的路程也可能大于位移的大小
6. 一个物体沿半径为 R 的圆运动半周,则下列说法正确的是 ()
A. 位移是 πR
B. 路程是 πR
C. 位移是 $2R$
D. 路程是 $2R$
7. 小明由北向南走,从A点到B点,然后由B点向东走到C点,如图1-2-7所示,已知 $AB=30\text{ m}$, $BC=40\text{ m}$,则小明通过的位移和路程分别为 ()
A. 30 m, A至B; 40 m
B. 40 m, B至C; 70 m
C. 50 m, A至C; 70 m
D. 70 m, A至C; 50 m

图1-2-7

综合拓广探索

8. 下表是京九铁路北京西至深圳某一次列车运动的时刻表,设火车在路段中每一个车站都准点到达,准点开出.

(1) 火车什么时候到潮州,此时指的是时间还是时刻? 火车在潮州停留多长? 此时指的是时间还是时刻?

(2) 火车从潮州到衡水所需时间是多少?

北京西→深圳	自北京西起(公里)	站名
22:18	0	北京西
23:30 23:38	92	潮州
0:08 0:13	147	任丘
1:39 1:45 ...	274	衡水

9. 一辆汽车从距原点 O 为 2 m 的位置由静止出发沿 x 轴做直线运动, 为研究汽车的运动而记下它在各时刻的位置, 见下表:

时 刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8
位置的坐标 x/m	2.5	3	6.5	10	14.5	20	20	18	16

- (1) 汽车在第 1 s 内、第 3 s 内、第 5 s 内的位移分别为_____、_____和_____;
 (2) 汽车在第 6 s 内、前 6 s 内的位移分别为_____和_____;
 (3) 汽车在第 7 s 内的位移大小为_____, 方向_____.
10. 在静止的湖面上, 一人站在长为 6 m 的小木船上, 他从船尾走到船头的过程中, 船向后移动 1.5 m , 分别以船和河岸为参考系, 求人的位移分别是多少?



学习延伸

从漏壶到铯原子钟

在古代, 人们没有计量时间的工具, 只是以太阳升降来判断时间的早晚, 因此有“日出而作, 日入而息”之语. 但是, 中华民族是一个充满智慧的民族, 早在周汉时期, 就有了计量时间的仪器. 最早的计时器是一种水時計——漏壶, 据《隋志》记载:“漏刻之制, 盖始于黄帝.”足见其出现之早.

另一种计时器叫做日晷, 它是在圆形的石板中间竖立一根铁针, 石板周围刻着时辰标记, 随太阳的东升西落, 铁针的影子就能指示出时间来. 元代郭守敬在河南登封建立的观星台, 表高 40 尺 , 圭长 128 尺 , 重 18 吨 , 使日影长度读数可准到 0.1 毫米 . 至今, 北京故宫博物院还存有日晷这一古老的优秀文化遗产.

十六世纪中叶, 意大利物理学家伽利略从教堂中的吊灯中受到启示, 发明了摆钟. 从此钟表就诞生了. 不过, 当时钟表极其简陋, 只有一根指示“小时”的时针, 只有到了十八世纪才出现了分针, 秒针是在十九世纪才出现的. 人们将一天分为 24 小时 , $1\text{ 小时 } 60\text{ 分钟}$, $1\text{ 分钟 } 60\text{ 秒}$. 一秒钟就是一个平均太阳日的 $1/86\,400$.

随着科学技术的发展, 钟表业也在飞速发展. 从机械摆钟到电子手表, 各种钟表, 五花八门, 应有尽有. 对于我们日常中的计时, 这些钟表就已足够了.

但是, 地球的自转并不是一天 24 小时 丝毫不差, 它在 10 年 左右就会相差一秒. 例如 1992 年 就要闰一秒钟. 因此, 更精确的计时标准势在必行. 1967 年 第十三届国际权度会议通过了新的时间标准:

1 秒钟 = 铯原子振动 $9\,192\,631\,770$ 次所经历的时间.

这种铯原子钟即使使用三十万年, 误差仅一秒! 1992 年 的闰秒就是由这一铯原子钟所确定的. 目前, 科学家们又在探索更高标准的计时系统, 理论上预言用激光所建立起来的时间标准的精度还可以提高一万倍!

1967 年 , 由于原子钟的研究取得了丰富的成果, 人们重新给秒下了定义, 即按照铯原子的振荡频率来制定. 今天的原子钟的精度可以达到每十万年误差不超过一秒. 我国的主要标准时间就参考国家标准和技术学院(NIST-7)最近安装的原子钟. 它的精度预计可以达到每三百万年误差不超过一秒.