

初高中衔接教材

# 物理

《初高中衔接教材》编写组 编

上海科学技术出版社

# 初高中衔接教材

## 物 理

《初高中衔接教材》编写组 编

上海科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书是《初高中衔接教材》的物理分册。讲述了初、高中物理教材对同一物理概念、物理规律等知识不同叙述、比较、延伸,以及高中需具备的数学知识等要求。

在内容的选择上,每讲设置了两个板块,既有初、高中知识点回顾、比较、讲解,又有例题解析、点拨,还配备了适量的练习。

例题后设置的“变式”“衔接检测”是本书的一大特点。

本书宜作为中学物理的辅助教材,是即将进入高中学习的学生的学前参考书。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

初高中衔接教材.物理 / 《初高中衔接教材》编写组编. — 上海: 上海科学技术出版社, 2017.7

ISBN 978 - 7 - 5478 - 3625 - 5

I. ①初… II. ①初… III. ①中学物理课—初中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 156087 号

---

责任编辑 施 成 邵海秀

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行  
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

福州桦榕彩印有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7

字数 138 千字

2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 3625 - 5/G · 790

定价: 28.00 元

---

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换

# 前言

亲爱的准高一小伙伴们,在2017年暑期的黄金时间里,为了能让大家拥有一本适合自身需求的初高中物理衔接辅导用书,来自教学第一线、熟悉初高中物理课程的教学能手,针对初高中物理的学习规律和特点,精心打造的《初高中衔接教材物理》一书与大家见面了!

在本书编写过程中,编者反复推敲编写指导思想,构思编写框架,确立编写思路,探寻物理学习规律,注重前期物理学习铺垫,培养物理学习的思维习惯,精心策划、力图避免衔而不接的毛病,系统介绍了高中起始阶段教学中的主干内容。希望通过这些内容的学习,使同学们在心理上逐渐适应高中物理学科的教法、学法,以这些思想方法的介绍为经,以知识的介绍为纬,经纬交叉,形成一个知识网络。希望以此启迪同学们的思维,培养同学们的学习兴趣,提高同学们对物理学科的感知与创新能力。

为了方便同学们自学,本书采取知识点讲解与衔接检测相结合的编写形式。以物理必修一考点为单位,用精心挑选的、有代表性的经典基础题为例题进行剖析并做方法点拨,同时,对每个考点进行变式训练,既突破了传统资料杂乱零散的弊端,又突出基础知识和方法的掌握,注重了局部与整体的关系。本书共分七讲,第一讲着重讲解高中物理学习必备的数学知识,第二讲至第六讲中每讲分两个板块,每个板块分别设置了【初高中知识】【知识点讲解】和【衔接检测题】。在【知识点讲解】里分别对该部分内容进行初中知识回顾和高中知识讲解,每道例题分别有详细的解析和答案、点拨和变式。第七讲精心编写了两套衔接阶段检测卷,每道习题都精心融入高中物理重要的基础内容,让大家通过对高中物理基础题的了解,真正掌握好物理衔接的知识和方法。

本书简明扼要地介绍了高中物理学习的基本方法和思想,体现了素质教育的理念,强调培养学生的学科精神和学习兴趣,安排了一定程度的探索性问题和来自实际生活的应用题。内容编排循序渐进,层次分明,例题、习题具有代表性,覆盖面较广,且同步配套,解答详细,使本书便于同学们自学。

编者坚信,本书能使同学们带着满满的自信去搏击沙场,通过本书的学习,为大家顺利踏上高中征程助上一臂之力!当然,由于编者能力所限,难免存在纰漏之处,编写者真诚地希望读者对本书的建设提出宝贵的意见和建议,我们一定对本书的编写不断完善,尽力做到精益求精!

编 者

2017年3月



# 目录

第一讲	基础知识储备	1
板块一	高中物理中常用的数学知识	1
板块二	如何学习高中物理	5
第二讲	机械运动的描述	9
板块一	描述运动的基本概念	9
板块二	速度和加速度	15
第三讲	直线运动	24
板块一	匀速直线运动和变速直线运动	24
板块二	匀变速直线运动的规律	30
第四讲	常见的力及受力分析	38
板块一	常见的三种力：重力、弹力、摩擦力	38
板块二	受力分析	49
第五讲	力与平衡	57
板块一	力的合成与分解	57
板块二	物体的平衡	64
第六讲	牛顿运动定律	73
板块一	牛顿第一定律、牛顿第三定律	73
板块二	牛顿第二定律	78

第七讲 衔接阶段检测 .....	87
衔接阶段检测卷(一) .....	87
衔接阶段检测卷(二) .....	91
参考答案 .....	95

# 第一讲 基础知识储备

## 板块一 | 高中物理中常用的数学知识

### 一、弧度制——另一种度量角的单位制

#### 1. 角的单位

除了我们熟知的“度、分、秒”以外,还可以用另一个单位——弧度。它的单位是“弧度”,记作 rad,读作弧度。

在一个圆中,圆心角的弧度值等于圆弧的长度除以圆的半径。所以,当圆弧的长度等于圆的半径长度时,这段圆弧所对应的圆心角称为 1 rad 的角。如图 1-1 所示:  $\angle AOB = 1 \text{ rad}$ 。

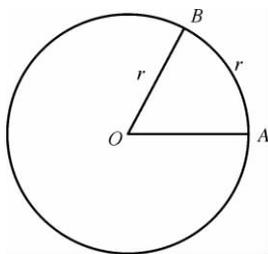


图 1-1

#### 2. 角度制与弧度制的换算

显然,一个平角所对应的弧长就是一个“半圆长度”。如果这个圆的半径是  $R$ ,那么,这段弧长就是  $\pi R$ 。所以,  $180^\circ$  的角用弧度做单位就是  $180^\circ = R\pi/R = \pi \text{ rad}$ 。这个关系式可以作为角度与弧度之间的换算关系式。

由上述关系式可知:

$$180^\circ = \pi \text{ rad}; 360^\circ = 2\pi \text{ rad}; 1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}; 1 \text{ rad} = \left(\frac{180}{\pi}\right)^\circ。$$

今后,在具体运算时,“弧度”两字和单位符号“rad”可以省略不写。例如: 3 表示 3 rad,  $\sin \pi$  表示  $\pi \text{ rad}$  角的正弦。

一些特殊角的度数与弧度数的对应值应该记住。例如:  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $120^\circ$ 、 $150^\circ$  等对应的弧度分别为  $\frac{\pi}{6}$ 、 $\frac{\pi}{4}$ 、 $\frac{\pi}{3}$ 、 $\frac{\pi}{2}$ 、 $\frac{2\pi}{3}$ 、 $\frac{5\pi}{6}$ 。

### 二、三角形

#### 1. 直角三角形(图 1-2)

(1) 勾股定理:  $a^2 + b^2 = c^2$ 。

(2) 锐角间的关系:  $\angle A + \angle B = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ 。

(3) 边角之间的关系:

正弦:  $\sin A = \frac{a}{c}$ ; 余弦:  $\cos A = \frac{b}{c}$ ; 正切:  $\tan A = \frac{a}{b}$ ;

余切:  $\cot A = \frac{b}{a}$ 。

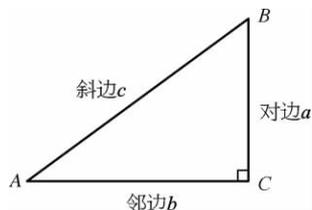


图 1-2

2. 任意三角形(图 1-3)

(1) 正弦定理:  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ 。

(2) 余弦定理:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ ;  $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$ ;  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$ 。

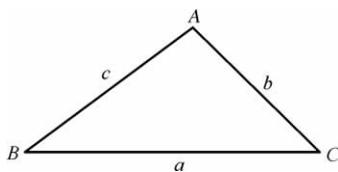


图 1-3

### 三、三角函数

#### 1. 图像

(1) 函数  $y = \sin x$  的图像叫做正弦曲线,如图 1-4 所示。

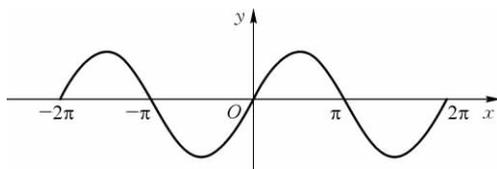


图 1-4

(2) 函数  $y = \cos x$  的图像叫做余弦曲线,如图 1-5 所示。

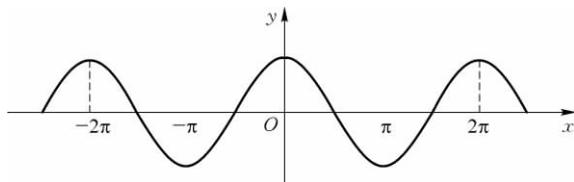


图 1-5

#### 2. 特殊角的三角函数值

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\alpha/\text{rad}$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0

(续表)

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\tan \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	不存在	0	不存在	0
$\cot \alpha$	不存在	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	不存在	0	不存在

### 3. 同角三角函数的基本关系

$$(1) \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cot \alpha}.$$

$$(2) \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha}.$$

### 4. 诱导公式

$$(1) \sin(-\alpha) = -\sin \alpha; \quad \cos(-\alpha) = \cos \alpha.$$

$$(2) \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha; \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha.$$

$$(3) \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha; \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha.$$

$$(4) \sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha; \quad \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha.$$

$$(5) \sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha; \quad \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha.$$

### 5. 两角和与差的正弦、余弦、正切

$$(1) \sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta.$$

$$(2) \cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta.$$

$$(3) \tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}.$$

### 6. 二倍角的正弦、余弦、正切

$$(1) \sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha.$$

$$(2) \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2\sin^2 \alpha.$$

$$(3) \tan 2\alpha = \frac{2\tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}.$$

## 四、代数函数

### 1. 一次函数与正比例函数

一般地,形如 $y=kx+b$  ( $k \neq 0$ ,  $k, b$ 是常数),那么 $y$ 叫做 $x$ 的一次函数。其中 $x$ 是

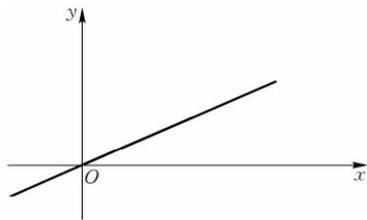


图 1-6

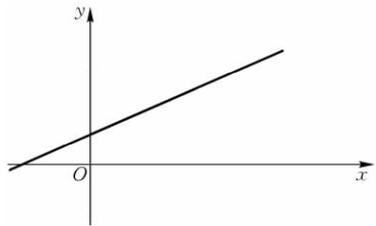


图 1-7

自变量,  $y$  是因变量,  $k$  为一次项系数, 其图像为一条直线, 如图 1-6 所示。当  $b=0$  时,  $y=kx+b$  即  $y=kx$ , 原函数变为正比例函数, 其函数图像为一条通过原点的直线, 如图 1-7 所示。所以说正比例函数是一种特殊的一次函数, 但一次函数不是正比例函数。

基本性质:

- (1) 当  $x=0$  时,  $b$  为一次函数图像与  $y$  轴交点的纵坐标, 该点的坐标为  $(0, b)$ 。
- (2) 当  $b=0$  时, 一次函数变为正比例函数, 当然正比例函数为特殊的一次函数。
- (3) 对于正比例函数,  $y$  除以  $x$  的商是一定数 ( $x \neq 0$ )。
- (4) 在两个一次函数表达式中:
  - ① 当两个一次函数表达式中的  $k$  相同,  $b$  也相同时, 则这两个一次函数的图像重合;
  - ② 当两个一次函数表达式中的  $k$  相同,  $b$  不相同, 则这两个一次函数的图像平行;
  - ③ 当两个一次函数表达式中的  $k$  不相同,  $b$  也不相同时, 则这两个一次函数的图像相交;
  - ④ 当两个一次函数表达式中的  $k$  不相同,  $b$  相同时, 则这两个一次函数图像交于  $y$  轴上的同一点  $(0, b)$ ;
  - ⑤ 当两个一次函数表达式中的  $k$  互为负倒数时, 则这两个一次函数图像互相垂直。
- (5) 两个一次函数 ( $y_1=ax+b, y_2=cx+d$ ) 之比, 得到一个新函数, 其新函数的图像为双曲线。

(6) 直线  $y=kx+b$  的图像和性质与  $k, b$  的关系如下:

$k > 0, b > 0$ , 经过第一、二、三象限;

$k > 0, b < 0$ , 经过第一、三、四象限;

$k > 0, b = 0$ , 经过第一、三象限(经过原点)。

结论:  $k > 0$  时, 图像从左到右上升,  $y$  随  $x$  的增大而增大。

$k < 0, b > 0$ , 经过第一、二、四象限;

$k < 0, b < 0$ , 经过第二、三、四象限;

$k < 0, b = 0$ , 经过第二、四象限(经过原点)。

结论:  $k < 0$  时, 图像从左到右下降,  $y$  随  $x$  的增大而减小。

## 2. 二次函数: $y=ax^2+bx+c$ ( $a \neq 0$ )

- (1) 顶点  $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right)$ 。

(2) 最值(用配方法求):

①  $a > 0$  时,  $y$  有最小值是  $\frac{4ac - b^2}{4a}$ ;

②  $a < 0$  时,  $y$  有最大值是  $\frac{4ac - b^2}{4a}$ 。

(3) 图像: 对称轴为直线  $x = -\frac{b}{2a}$  的抛物线。

① 当  $a > 0$  时, 抛物线开口向上如图 1-8 所示;

② 当  $a < 0$  时, 抛物线开口向下如图 1-9 所示。

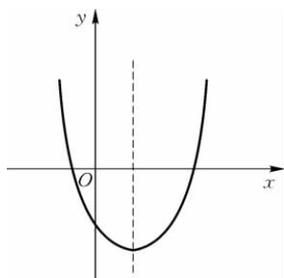


图 1-8

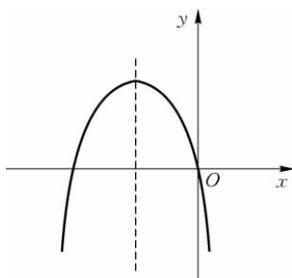


图 1-9

(4) 二次函数:  $ax^2 + bx + c = 0$  求解。

① 判别式:  $\Delta = b^2 - 4ac$ ;

② 两个根:  $x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ,  $x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ 。

## 板块二 | 如何学习高中物理

### 一、什么是物理学

物理学是研究物质结构和运动基本规律的一门学科。可用十六个字形象地描述: 宇宙之谜、粒子之微、万物之动、日用之繁。“宇宙之谜”是研究宇宙的去、现状、未来, 以及人类如何利用宇宙资源的, 著名的英国物理学家霍金是我们研究宇宙的代表人物。“粒子之微”就是我们不仅要在宏观尺度上研究物质的运动, 还要在我们看不到的微观世界研究物质的运动, 比如现在提出的纳米技术, 是在  $10^{-9}$  m 的尺度上研究物质运动。“万物之动”说的是万物都在运动, 运动是绝对的, 静止是相对的。“日用之繁”意思是物理与我们的生活密切相关。

物理学的两个重要特点: 物理学是一门基础学科; 物理学是现代技术的重要基础并对推动社会发展有重要的作用。

## 二、回顾初中物理

1. 机械运动：重点学习了匀速直线运动。
2. 力：包括重力、弹力、摩擦力，二力平衡条件，同一直线上的二力合成，牛顿第一定律也称为惯性定律。
3. 密度。
4. 压强：包括液体内部压强，大气压强。
5. 浮力。
6. 简单机械：包括杠杆、滑轮、功、功率。
7. 光：包括光的直线传播、光的反射和折射、凸透镜成像规律。
8. 热学：包括温度、内能。
9. 电路的串联并联、电能、电功。
10. 磁场、磁场中的力、感应电流。
11. 能量和能。

## 三、高中物理知识结构

高中物理的主要内容可分为力学、热学、电学、光学、原子物理五个部分。

力学，主要研究力和运动的关系。重点学习牛顿运动定律和机械能。比如说我们要研究游乐场中的“翻滚过山车”是什么原理。再如，我们要研究要用多大的速度把一个物体抛出地球，才能成为一颗人造卫星？

热学，主要研究分子动理论和气体的热学性质。

电学，主要研究电场、电路、磁场和电磁感应。重点学习闭合电路欧姆定律和电磁感应定律。初中电学假定电源两极电压是不变的；高中电学认为电源两极电压是变化的。这说明高中物理内容比初中物理内容加深、加宽，由定性分析变为更多的定量分析，学习迈上一个新的台阶，同学们要有克服困难的思想准备。

光学，主要研究光的传播规律和光的本性。

原子物理，主要研究原子和原子核的组成与变化。

## 四、高中物理和初中物理的主要梯度

### 1. 概念性阶梯

(1) 从标量到矢量的阶梯。有些物理量，既有大小又有方向，需要有数值和方向才能完全确定物理量。这些量之间的运算并不遵循一般的代数法则，在相加减时它们遵循几何运算法则，这样的量叫“矢量”。如速度、加速度、位移、力、冲量、动量、电场强度、磁场强度等都是矢量。可用黑体字(如  $\mathbf{F}$ )或带箭头的字母(如  $\vec{F}$ )来表示矢量。有些物理量，只具有数值，而没有方向。这些量之间的运算遵循一般的代数法则，这样的量叫做“标量”。

如质量、密度、温度、功、能量、路程、速率、体积、时间、热量、电阻等物理量。无论选取什么样的坐标系,标量的数值恒保持不变。矢量和标量的乘积仍为矢量。矢量和矢量的乘积,可构成新的标量,也可构成新的矢量,构成标量的乘积叫标积;构成矢量的乘积叫矢积。如功、功率等的计算是采用两个矢量的标积。从标量到矢量的阶梯会使我们对物理量的认识上升到一个新的境界。初中物理只要求会代数运算,仅能从数值上判断一个量的变化情况。高中物理要求用矢量的运算法则,即要用平行四边形法则进行运算,判断矢量的变化时也不能只看数值上的变化,还要看方向是否变化。

(2) 速度的概念。初中物理定义速度为路程与时间的比值,只有大小没有方向。而高中物理速度定义为位移与时间的比值,既有大小又有方向。初中物理所学习的速度实际上是平均速率。

(3) 速度到加速度的阶梯。从位移、时间到速度的建立是一个很自然的过程,我们容易跨过这个台阶。从速度到加速度是对运动描述的第二个阶梯,面对这一阶梯我们必须经历一个由具体到抽象,再由抽象到具体的过程。首先遇到的困难在于对加速度意义的理解,开始时,我们往往认为加速度就是增加出来的速度,这就把加速度和速度的改变量混淆起来。更困难的是加速度的大小、方向和速度大小、方向及速度变化量的大小、方向之间关系的梳理,都是一个很陡的阶梯。

## 2. 规律上的阶梯

概念上的阶梯必然导致规律上的阶梯,规律上的阶梯主要表现在以下两个方面:

(1) 进入高中后,物理规律的数学表达式增多,理解难度加大,致使有的同学不解其意,遇到问题不知所措。

(2) 矢量被引入物理规律的数学表达式,由于它的全新处理方法使很多学生感到陌生,特别是正、负号和方向间的关系,如牛顿第二定律、动量定理的应用等,要注意物理量的矢量性。

## 3. 研究方法上的阶梯

(1) 从定性到定量。初中物理的内容基本上是对物理现象的定性说明和简单的定量描述,进入高中后要对物理现象进行模型化抽象和数学化描述。

(2) 从一维运动到二维运动。初中物理只学习匀速直线运动,而在高中物理中不仅要学习匀变速直线运动,还要学习二维的曲线运动,并在研究物理过程时引入坐标法,把平面上的曲线运动(如平抛运动)分解成两个方向上的直线运动来处理。

(3) 引入平均值的方法。这个方法对于研究非均匀变化的物理量的规律是很重要的科学简化法,如变速运动的快慢、变力做的功、变力的冲量等。当然,一旦跨越这个台阶就会对很多物理现象的理解带来很大的好处。

总之,从初中到高中,要求我们处理问题时能从个别到一般,由具体到抽象,由模仿到思辨,由形式到辩证逻辑……

## 五、高中物理常用的研究方法 with 思维方法

### 1. 常用的研究方法

观察与实验法、物理模型法、猜想与控制变量法、类比方法、数学图像法。

### 2. 常用的思维方法

整体与隔离法、转换法、动态思维法、极限分析法。

## 第二讲 机械运动的描述

### 板块一 | 描述运动的基本概念



#### 初高中知识

	初中知识	高中知识
机械运动	一个物体相对另一物体的位置变动	一个物体相对另一物体的位置变动
研究对象	物体	质点
相对性	参照物	参考系
时间	时间	时间间隔和时刻,数轴描述
位置		用坐标系来描述
位置变动	路程	路程和位移
物理量		矢量和标量



#### 知识点讲解

##### 知识点一、参考系

1. 初中知识回顾：一个物体相对于其他物体的位置变化称为机械运动。机械运动按轨迹可分为：直线运动和曲线运动。为研究物体的运动而假定为不动的物体称为参照物。运动的描述是相对的，因参照物选取的不同而不同。

2. 高中知识讲解：物体运动有几个种类，比如机械运动、热运动、电磁运动等，机械运动是其中的一种。在研究机械运动时，必须确定一个参照物，这种用来描述物体运动的参照物称为参考系。运动是绝对的，静止是相对的，选择不同的参考系，观察的结果可能不同。参考系的选取虽是任意的，但应尽可能使描述简单和观察方便，通常选取地面或相对地面静止的物体为参考系。

例 1 如图 2-1 所示是体育摄影中“追拍法”的成功之作，摄影师眼中清晰的滑板运

运动员是静止的,而模糊的背景是运动的,摄影师用自己的方式表达了运动的美。请问摄影师选择的参考系是( )。

- A. 大地  
B. 太阳  
C. 滑板运动员  
D. 步行的人

**【解析】** 运动是相对的,当以地面景物为参考系的时候,运动员就处于运动之中。但是,如果以运动员为参考系,则地面景物是运动的。

**【答案】** C

**【点拨】** 在讨论某个物体是运动还是静止的时候,我们的生活习惯和经验会使我们下意识地选择地面为参考系。但在研究物理问题时,参考系的选取是任意的,只要方便研究就行。

**【变式一】** 平直公路上一汽车甲中的乘客看见窗外树木向东移动,同时看见另一汽车乙从旁边匀速向西行驶,此时公路上两边站立的人观察的结果是( )。

- A. 甲车向东运动,乙车向西运动  
B. 乙车向西运动,甲车不动  
C. 甲车向西运动,乙车向东运动  
D. 两车均向西运动,乙车速度大于甲车



图 2-1

## 知识点二、质点

1. 初中知识回顾: 在研究一个物体的运动时,没有考虑物体的形状和大小对所研究的物理问题的影响。

2. 高中知识讲解:

(1) 研究某个物体如何运动时,物体的形状和大小对所研究的问题的影响有时候是很微小的,有时候是很明显的。比如,一列动车从厦门开往上海,途中经过了一座桥,假设动车的长度为 200 m,桥的长度为 500 m,厦门到上海的路程为 1 000 km。那么,当我们分析动车从桥上通过,运动了多少路程和用了多少时间时,必须考虑动车的长度;当我们分析的是动车从厦门到上海运行了多少路程和用了多少时间时,则可以不考虑动车的长度。因为车身的长度与桥的长度比较接近,但比厦门与上海之间的距离小多了。因此,在研究动车从厦门到上海运行了多少路程和用了多少时间这个问题时,可以把动车看成一个点来处理。

(2) 物理学中,用来代替物体的有质量的点称为质点。质点没有形状、大小,却具有物体的全部质量。

(3) 物体可以看作质点的条件: 物体的大小、形状对所研究问题的影响可忽略不计。

(4) 质点是理想化的物理模型,实际并不存在,是为了使研究问题简化的一种科学抽象。

**例 2** 关于质点,下列描述中正确的是( )。