

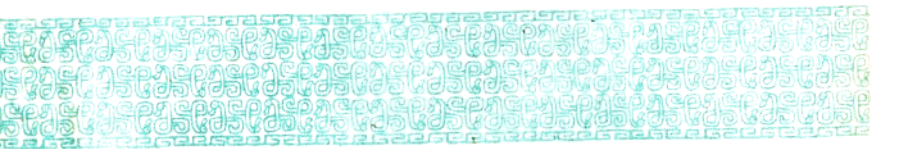
中等专业学校試用教材

工业性質专业适用

物 理

WULI

上 册



人 民 教 育 出 版 社

編者的話

为了适应国家社会主义建設高速度发展的需要,进一步貫徹执行党的社会主义建設总路綫和党的教育方針,提高教學質量,我們根据教学改革的精神和新修訂的中等专业学校(工业性質专业适用)物理教學大綱(草案)編写了本教材,供有关学校参考試用。

本书的編写原則是:删掉与初中不必要的重复部分和陈旧繁瑣的部分;扩大和加深基础理論知識和近代科学的基础知識;广泛地充实联系生产实际的内容,并力求反映出我国大跃进的偉大成就;加强培养学生的辯証唯物主义世界觀;并对編排系統作了一些改革。

本书在取材上考慮到現在初中物理和数学的实际水平,以及与基础技术課的配合和分工,在原教材的基础上适当提高了物理課程的程度。

由于時間緊迫和水平有限,缺点和錯誤在所难免,我們衷心的希望使用本书的教师和讀者們多多提出宝貴的意見。賜教請寄北京宣武門內承恩寺7号人民教育出版社高教用书編輯部。

中等专业学校物理学編写組

1960年5月

上册目录

編者的話

緒言 1

第一篇 力学 4

第一章 直綫运动 4

1-1. 机械运动 4

1-2. 固体的平动 6

1-3. 变速直綫运动 8

1-4. 平均速度 10

1-5. 即时速度 12

1-6. 速度是矢量 15

1-7. 加速度 17

1-8. 匀变速直綫运动的速度公式 22

1-9. 匀变速直綫运动的速度图綫 25

1-10. 匀变速直綫运动的路程公式 27

1-11. 自由落体运动 32

第二章 牛頓运动定律 39

2-1. 力 39

2-2. 摩擦力 42

2-3. 力的合成 47

2-4. 力的分解 51

2-5. 质量 56

2-6. 牛頓第二定律 56

2-7. 质量和重量 61

2-8. 力学单位制 64

2-9. 牛頓第三定律 70

2-10. 牛頓第三定律在技术上的应用 74

第三章 旋轉运动 84

3-1. 固体的繞定軸轉动 力矩 84

3-2. 质点的匀速圓周运动 86

3-3. 物体匀速轉动的角速度 88

3-4. 向心力 向心加速度 离心力 89

3-5. 离心机构 98

第四章 万有引力定律 103

4-1. 万有引力定律 103

4-2. 引力場 106

4-3. 万有引力定律应用的例子 106

4-4. 人造卫星和宇宙火箭 109

第五章 功和能 117

5-1. 功 117

5-2. 功率 121

5-3. 能 125

5-4. 动能 126

5-5. 位能 131

5-6. 机械能轉換和守恒定律 134

5-7. 功和能的关系 138

第六章 流体力学 143

6-1. 理想流体 穩流 143

6-2. 运动流体中的压强与流速的关系 149

6-3. 液流和气流的空吸作用和它的实际应用 150

6-4. 物体在流体中运动时所受的阻力 155

6-5. 飞机的举力 156

6-6. 流体能量的利用 160

第七章 机械振动和机械波 165

7-1. 振动 165

7-2. 諧振动 167

7-3. 諧振动方程 170

7-4. 諧振動的位移圖綫	172
7-5. 單擺的振動	175
7-6. 受迫振動與共振	178
7-7. 共振在技術上的意義	180
7-8. 振動在彈性媒質中的傳播	181
7-9. 橫波和縱波	182
7-10. 波長、頻率(或周期)和波速的關係	185
7-11. 波的干涉	187
7-12. 波的繞射	189
7-13. 超声波及其應用	191

第二篇 分子物理學和熱學

第一章 分子運動論

1-1. 布朗運動	198
1-2. 分子力	201
1-3. 氣體中的分子運動 氣體的壓強	203
1-4. 液體中的分子運動 液體的表面張力	205
1-5. 濕潤現象 毛細現象	209
1-6. 固體中的分子運動 固體的分子結構——晶體點陣	215

第二章 內能 熱和功

2-1. 分子的動能 溫度	220
2-2. 分子的位能 物體的內能	221
2-3. 熱量、比熱和熱容量	222
2-4. 熱量交換定律 量熱器	224
2-5. 熱功當量	227
2-6. 機械能和內能的轉換和守	

恒定律、能量轉換和守恒定律	231
---------------------	-----

第三章 物體的热膨脹 氣體狀態方程

3-1. 固體的热膨脹 綫脹系數	233
3-2. 固體和液體的体膨脹 体脹系數	236
3-3. 固體的热膨脹在技術上的應用和防止	239
3-4. 在壓強不變的條件下氣体的热膨脹 氣体的定压体脹系數	242
3-5. 絕對溫標	243
3-6. 氣體狀態方程	245
3-7. 氣體在壓縮時和膨脹時溫度的變化	252
3-8. 壓縮空氣的應用	253

第四章 物态变化

4-1. 熔解和凝固	257
4-2. 熔解熱	260
4-3. 蒸發	263
4-4. 飽和汽和未飽和汽	265
4-5. 沸騰	272
4-6. 汽化熱	277
4-7. 氣體的液化	280
4-8. 液態氣體的應用	282
4-9. 空氣的濕度	283
4-10. 露點	286
4-11. 濕度計	288
4-12. 人造雨	291

緒 言

毛主席在“整頓党的作风”中說過：“……世界上的知識只有兩門，一門叫做生產鬥爭知識，一門叫做階級鬥爭知識。自然科學、社會科學就是這兩門知識的結晶，……”。

勞動人民在與自然的長期鬥爭過程中，在許多年代的生產活動中，逐步深入地認識了自然現象和掌握了自然規律於是創立和發展了自然科學。

物理學是自然科學的一門。物理學研究的是物質和物質運動的規律。我們掌握了這些規律，就可以達到利用自然和改造自然的偉大目的。

大家知道，物質是客觀的存在。整個自然界就是由各種各樣的物質組成的。如動物、植物、山、水、空氣、天體和光等都是物質。自然界的物質總是在不斷地運動和變化着的。物質運動的形式是多種多樣的。如位置的移動、物態的改變、導體中的電流、光的傳播等等，都是物質運動的例子。物質雖然處在不斷變化的狀態中，但是它既不會消失，也不會重新產生，而只會改變自己的形式。這就是偉大的俄國學者羅蒙諾索夫所發現的物質守恆定律。

物理學的研究方法和其他一切科學一樣，必須遵循實踐、認識、再實踐、再認識的這一辯證唯物主義的認識法則。因此，在實踐過程中一旦發現新生事物與舊的理論有矛盾時，我們必須根據客觀實際，對這一理論或對它所依據的某些基本假說加以修正，甚至放棄，而在新的實踐的基礎上，另外建立能正確反映客觀事物的新的理論。

物理學的產生、成長和發展，歸根結蒂是起源於生產實踐。廣大勞動人民從生產活動中，總結出一般的原理以後，又把这些原

理用到实际工作中去，在实践中受到檢驗，从而使物理学的理論不断地发展和提高。我們学习物理学必須牢牢地記住毛主席的教导，本着理論联系实际的原則来学习，把书本知識和生产实践紧密地結合起来。

物理学是现代工程技术的基础，在自然科学中占重要地位。物理学的原理和方法已經渗透到自然科学和工程技术的各个部門中。现代物理学的最新成就特别是原子能、半导体和无綫电电子学三方面的成就，在生产建設、国防建設、科学研究、以及医药卫生等各个方面都得到了广泛的应用。此外，物理学的其他部分也都与生产技术有着多方面的联系。如力学、热学、电学和光学等，在机器設計和制造，飞机、火箭和船舶的航行，热机性能的改善，精密測量工作等各个方面都有广泛的应用。

勤劳勇敢的我国人民过去曾經做出过象火药、印刷术、指南車、地震仪等具有重大意义的发明和創造，但由于长期受帝国主义侵略，和封建买办资产阶级的压迫、剝削，束縛了生产力的发展，造成我国一穷二白的落后状况。只有在解放后，在党中央和毛主席的英明领导下，在社会主义建設的推动下，在总路綫、大跃进和人民公社三面紅旗的光輝照耀下，工人、农民、科学家、工程技术人員以及教师和学生，特别是他們当中广大的青年，貫徹执行党的总路綫和党的教育方針，破除迷信，解放思想，做出了空前的巨大成績，大大提高了我国科学技术水平。我国科学文教事业已进入到革命飞跃的新时代，我們学习物理学必須树立掌握和发展物理学的雄心大志，攻尖端、攀高峰，为促使我国科学技术在尽可能短的时间內赶上并超过世界的最先进水平而奋斗。

习 題

1. 物理学是研究什么的？为什么說物理学是自然科学和工程技术的基础？

2. 什么叫物质和物质运动?
3. 物理学与生产技术之間有什么关系?
4. 从物理学和其他技术科学在我国的发展过程(从古代到今天)看出一些什么问题? 得出一些什么結論?
5. 閱讀毛主席的“实践論”, 并組織小組討論。

第一篇 力学

力学是专门研究机械运动的客观规律的一门科学，它是随着社会生产力的发展而发展的。同时也是为发展生产而服务的。为了减轻体力劳动，提高劳动生产率，早在公元前五世纪我国就发明了杠杆原理，利用杠杆原理来制造从井中取水的机械装置。为了提高人民的生活，早在二千二百年前，秦惠王时期，李冰父子在四川灌县领导劳动人民建筑了都江堰，使成都一带田地得到灌溉，变成了天府之国。

在我国社会主义建设时期，特别是自从 1958 年以来，在大跃进和轰轰烈烈的技术革新和技术革命运动中，广大的劳动群众大搞机械化、自动化等创造发明，从而迅速地提高了劳动生产率。在创造发明的过程中，不但广泛地应用了力学知识，而且也丰富了力学知识。

力学是最基本最重要的一门科学，也是学习其他各门科学的基础，因为其他各门科学所研究的对象中，都包含着机械运动。因此，我们必须学好力学。

第一章 直线运动

1-1. 机械运动

一切物质都在永恒不停的运动中，运动与物质是不可分割的，没有不运动的物质，也不存在没有物质的运动。在物质的各种运动形式中，最简单而又最基本的一种是机械运动。

一个物体相对于其他一些物体的位置的变化；或者是一个物

体的某些部分相对于其他部分的位置的变化,叫做机械运动。

例如,火車在两站之間行駛的路程中,連續改变它自己对鐵路路基和路旁所排列的電綫杆、房屋等的相对位置,我們就說火車在作机械运动。彈簧在拉长过程中,彈簧的这一部分对另一部分的位置不断改变,所以彈簧在作机械运动。此外,河水和空气的流动,天体的运动,人类、飞禽和走兽的运动,机器和車床的各部分的运动等等,都是机械运动的一些例子。

自然界里的一切物体都在作机械运动(或簡称为运动)。

一切物体都在运动着。這話正确嗎?我們安靜地坐在教室內,和我們安靜地坐在开动的火車中,情况有什么不同呢?大家可能会說:前者在靜止,后者在运动。为什么同样安靜地坐着却会有二个不同的說法呢?

原来,当我们說这个物体是运动或是靜止的时候,总是先假定了某些另外的物体是不动的。如果这个物体对那些当作不动的物体的位置发生了变化,則說这个物体在运动;如果所观察的物体对那些当作不动的物体的位置沒有发生变化,則說这个物体是靜止。

說安靜地坐在教室里的人是靜止时,是把地球作为不动的条件下得出的結論,是对地球來說的。如果对太阳來說,那么就不能說他是靜止的了。因为坐着的人將随地球一起不断地改变着对太阳的位置,所以安靜地坐在教室內的人对太阳來說是在运动着的。同样,假如我們把开动着的車子作为不动的,那么安靜地坐在車子的人对車子來說是在靜止的,因为他和車子的相对位置保持不变。

从上面的說明可以看出:要描述一个物体的运动的时候,必須指明是对哪一个物体來說的。也就是說,必須假定某些其他物体是不动的,否則我們就不能判断这个物体是不是在运动。由此可見,我們所描述的物体的运动都是相对于另一个物体的运动,是相对运动。那些当作不动的物体,实际上并不是真正不动的,我們仅

仅假定它們是不动的而已。由此可見，我們所講的靜止都是相对靜止。绝对靜止在自然界中是不存在的。

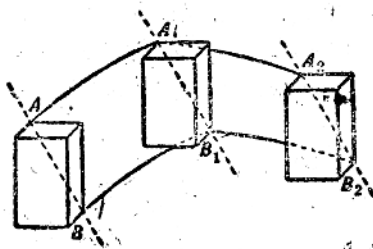
在描述物体的运动时那个被假定不动的物体，叫做参照物。哪些物体可以作为参照物呢？这就要看我們所討論的問題来决定。例如研究車子的运动时，把地球作为参照物比較方便。假如要研究地球本身的运动，那就不能把地球作为参照物，而应该用别的物体例如太阳作为参照物。同一个运动，由于所用的参照物不同，对物体运动的描述的结果就不相同。这一事实叫做运动描述的相对性。以后，在研究各种不同的运动时，我們將用地球或就其他某些对地球来說是不动的物体（例如实验桌）作为参照物。

1-2. 固体的平动

在日常生活和生产劳动中，我們將看到各式各样的运动，例如，人的走动，航空飞行的表演，車床上車刀的运动，皮带的轉动等，可以說是非常复杂的，但仔細分析，基本上只有两种：一种是平动，另一种是轉动。

轉动留在后面講，現在先講平动。

当物体在作平动的时候，物体上一点都画出完全相同的曲



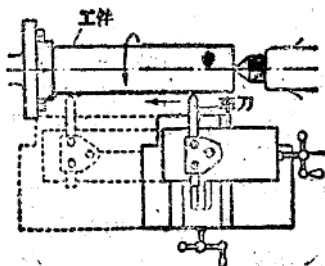
图(1-1) 物体的平动 ($AB \parallel A_1B_1 \parallel A_2B_2$)。

线，并把物体上任意两点連成直線，那么，这条直線在整个运动过程中总是平行前进的。图(1-1)指出了物体在作平动的情形。

其他，如正在工作的刨床上的刨刀[图(1-2)]，也是一种平动，它在刨床上改变位置时，刀刃总是平行着前进的；又如機車在直綫軌道上运

动(車輪除外)車箱的运动,抽屜在桌內进出的运动,都是平动的一些例子。

物体在作平动的时候,它的各个点的运动都是相同的。因此,在研究物体的平动时,只要研究物体上任何一个点的运动就行了。在这里不用考虑它的大小和形状。

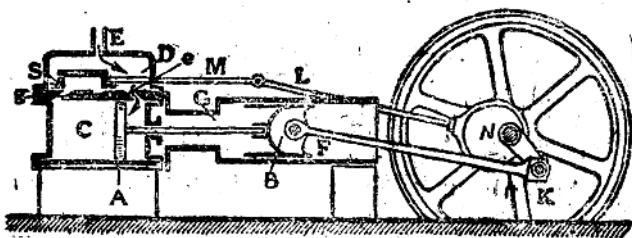


图(1-2) 車床上車刀的平动。

在力学中,如果研究一个物体的运动时,可以不考虑它的大小和形状,那么,为了使問題簡化起見,就可以用一个点来代替这个物体。这种用来代替一个物体的点,叫做质点。又地球离开太阳很远,因此,在某些情形下,我們可以把地球当作质点来处理地球繞太阳的运动。又如在研究炮弹的飞行时,如果只要粗略地知道炮弹飞行的主要情况,那么,也可以把炮弹当作质点来处理。

习 題

1. 讲“太阳从东方升起”和“地球在自轉着”这两句話时,我們是用什么东西作参照物的?
2. 举出一些你知道的平动的例子。
3. 見附图,当由汽管 E 来的蒸汽使活塞 A 在汽缸 C 內左右往复运动



习题3附图 蒸汽机构造示意图

时, 活塞就通过活塞杆 G 带动了十字头 B , 使 B 在滑板間也作往复运动。十字头再把运动傳給搖杆 F , 通过曲柄 K 使机軸和飞輪轉动, 从而带动其他机械。

同时, 机軸又带动偏心輪 N 和連杆 L 、滑动閥杆 M , 使得滑动閥 S 左右来回滑动, 以控制汽室 D 內的蒸汽由汽路 e 、 g 进入汽缸。

試指出, 在这个机构中, 哪些运动部分的运动是平动。

4. 在同一节火車上的三个乘客, 約好各自观察火車的運動, 来确定它是不是勻速的。

第一个乘客观察了火車在 $\frac{1}{2}$ 小时內的运动, 記錄了每 $\frac{1}{4}$ 小时內火車所通过的路程。第二个乘客观察了火車在 $\frac{1}{4}$ 小时內的运动, 記錄了每 5 分钟內火車所通过的路程。第三个乘客观察火車在通过最初 5 公里中通过每一公里所用的時間。

三个乘客从同一時刻起开始观察。

观察的結果如下:

第一个乘客測出火車在每 $\frac{1}{4}$ 小时內都通过 15 公里。第二个乘客測出火車在每 5 分钟里都通过 5 公里。第三个乘客測出的結果是: 火車通过第一个公里用 65 秒鐘, 通过第二个公里用 58 秒鐘, 通过第三个公里用 55 秒鐘, 通过第四个公里用 57 秒鐘, 通过第五个公里用 65 秒鐘。

他們的观察結果都是可靠的。試說明, 火車的運動是不是勻速运动? 为什么?

5. 時刻跟時間有什么不同? “1 秒鐘”跟“第 1 秒末”这两者的意义有什么不同?

1-3. 变速直綫运动

运动着的质点, 叫做动点。

动点所画出的曲綫, 叫做质点运动的軌迹。

运动按軌迹来分类, 可分为直綫运动和曲綫运动。

在一定時間里动点在軌迹上从出发点到終点所經過的軌迹的长度, 叫做路程。如图 (1-3) 曲綫段 OM 軌迹的长度, 就是动点从



图(1-8) 路程和位移。

出发点 O 到终点 M 所走过的路程。

从出发点 O 到终点 M 的直线距离 OM ，叫做 M 点对 O 点的位移。位移经常用带箭头的线段来表示。

在直线运动中，动点所通过的路程跟位移是完全相符合的。

在日常生活中，我们经常看到运动的物体。例如，赛车、赛跑等表演，每个运动员在通过相同的路程时，所用的时间并不一样。用时间少的，我们说他跑得快；用时间多的，就说他跑得慢。

同样，对从同地同时出发的运动员来说，跑在前面的，就表示在相同时间内跑得距离较长，我们说他跑得快；跑在后面的，就表示在相同时间内跑得距离较短，我们说他跑得慢。

但是用“快”和“慢”来说明他们运动的差别是不够的。我们说某个运动员跑得快，他究竟快到怎样的程度呢？我们说某个运动员跑得慢，他又慢到怎样的程度呢？为了确切地说明物体运动快慢的程度，我们必须引入这样一个物理量——就是把运动物体所通过的路程和通过这段路程所需的时间结合起来的一个物理量——速度。

路程跟通过这段路程所用的时间的比，叫做物体运动的速度。

运动按速度分类，也可以分成两类：一种是速度没有变化的叫做匀速运动；一种是速度有变化的叫做变速运动。

在日常生活中，我们经常看到的是变速运动，例如，汽车、火车、人、动物等的运动，都是变速运动。

一个作变速运动的物体，如果它的轨迹是一条直线，那么，这个物体的运动，叫做变速直线运动。

1-4. 平均速度

在变速运动中，动点在各段路程中运动快慢的程度，并不一样。例如，从北京开往沈阳的火车在中间是忽快、忽慢、忽停的。若按全程来计算，它共走过 850 公里的路程，用去 17 个小时的时间，那么，它的速度将是 $\frac{850 \text{ 公里}}{17 \text{ 小时}} = 50 \text{ 公里/小时}$ 。若按其中任一段路程来计算，那么，将不是这个数值，显然，在停着的一段时间内，它的速度是等于零。

因此，为了研究变速运动，我们需要引入平均速度的概念。

在变速运动中，动点通过的路程跟通过这段路程所用的时间的比，叫做动点在这段路程中的平均速度。若按时间来脱，它也就是在这段时间内的平均速度。

如果用 s 代表动点在时间 t 内所通过的路程， $\bar{v}$ 代表动点的平均速度，那么，

$$\bar{v} = \frac{s}{t}. \quad (1)$$

平均速度的单位跟一般速度的单位一样，有厘米/秒，米/秒，公里/小时等。

【例题】在 400 米赛跑比赛中，某运动员以 48"9" 的成绩获得了第一名，在指导员的记录中指出，他跑完第一个 100 米，用了 11"8"，跑完第二个 100 米，用了 11"8"，跑完第三个 100 米，用了 12"8"，跑完最后的 100 米，用了 12"5"。求该运动员在各个 100 米路程中的平均速度和全路程中的平均速度。

解 已知：

路程 $s_1 = 100 \text{ 米}$ ，时间 $t_1 = 11"8"$ ，求 $\bar{v}_1 = ?$

$s_2 = 100 \text{ 米}$ ， $t_2 = 11"8"$ ，求 $\bar{v}_2 = ?$

$s_3 = 100 \text{ 米}$ ， $t_3 = 12"8"$ ，求 $\bar{v}_3 = ?$

$$s_1 = 100 \text{ 米}, \quad t_1 = 12''5''', \text{ 求 } \bar{v}_1 = ?$$

$$s = 400 \text{ 米}, \quad t = 48''9''', \text{ 求 } \bar{v} = ?$$

按公式

$$\bar{v} = \frac{s}{t}, \text{ 則有:}$$

$$\bar{v}_1 = \frac{100}{12''5'''} = 8.48 \text{ 米/秒}, \quad (\text{答})$$

$$\bar{v}_2 = \frac{100}{11''8'''} = 8.48 \text{ 米/秒}, \quad (\text{答})$$

$$\bar{v}_3 = \frac{100}{12''8'''} = 7.81 \text{ 米/秒}, \quad (\text{答})$$

$$\bar{v}_4 = \frac{100}{12''5'''} = 8.00 \text{ 米/秒}, \quad (\text{答})$$

$$\bar{v} = \frac{400}{48''9'''} = 8.18 \text{ 米/秒}. \quad (\text{答})$$

如果知道了动点的平均速度,那么,就可以用下列的公式来算出在时间 t 内所通过的路程:

$$s = \bar{v}t, \quad (2)$$

这就是变速运动的路程公式。

日常生活中,就是用这个公式来计算路程的。如果知道了火车的平均速度。那么,就可以算出用多长的时间到达哪个地点。

如果物体在运动过程中,它在任何一段路程中的平均速度是不变的,那么,这种运动就是匀速运动。也就是说,作匀速运动的物体,它在任何相等的时间间隔里经过的路程是相等的。例如某动点在第一秒内走完10米,以后每1秒内都走10米,每 $\frac{1}{2}$ 秒内都走5米,每 $\frac{1}{5}$ 秒内都走2米等等,而且每一段时间前前后后都可任意选择的。质点的这种运动,就是匀速运动。钟表上时针的运动,人造卫星在高空绕地球飞行的运动,工厂里传送带上物体的运动,都可以当作匀速运动的例子。

若用 v 表示物体匀速运动的速度,那么:

$$v = \frac{s}{t} \quad (3)$$

或

$$s = vt, \quad (4)$$

这就是匀速运动的路程公式。

因此,我們可以說,匀速运动是变速运动的速度等于一个恒量时的特例。我們也可以这样来看,求出变速运动的平均速度后,就可以把变速运动当作匀速运动来处理了。

表 1-1 給出自然界和现代技术中几种物体的运动速度表。

表 1-1

运 动 物 体	速 度 (米/秒)
第一顆繞太阳轉动的人造行星.....	平均 32000
繞太阳轉动的地球.....	平均 29800
繞地球轉动的月球.....	平均 1000
赤道上隨地球自轉的物体.....	465
步槍的子彈(从枪口飞出时).....	可以达到 900
噴气式飞机.....	可以达到 350
汽車.....	可以达到 40
火車(快).....	可以达到 35
魚雷艇.....	可以达到 22
六級風①.....	可以达到 14
快跑的馬.....	可以达到 8
在着陆时的跳伞运动员.....	4.5—5.5
步行的人.....	大約 1.5

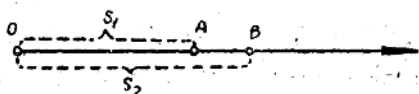
1-5. 即时速度

从前一节关于火車从北京开往沈阳的例子的討論来看,平均速度不能反映出质点作变速运动的真实情况,明知火車在站上停

① 六級風的征象是大树枝搖动,电綫有呼呼声,举伞困难等。

着,但是我們算它在这段时间內仍然在运动,并以 50 公里/小时的速度匀速前进。可見用平均速度來說明物体运动的情况,只是近似的。为了說明物体运动快慢的真实情况,我們需要引入即时速度的概念。

为了說明即时速度的概念,我們选用百米赛跑的例子:



图(1-4) 即时速度的求法。

設 O 表示百米的起点, B 为百米路上的任一点,某运动员經过時間 t_1 秒后,到达了 A 点,跑过的路程为 s_1 米;經过時間 t_2 秒后,到达了 B 点,跑过的路程为 s_2 米[图(1-4)]。現在求 AB 段上的平均速度:

已知 AB 的长度等于 $s_2 - s_1$, 我們用 Δs 来表示它, 即 $\Delta s = s_2 - s_1$ 。通过 AB 所用的時間等于 $t_2 - t_1$, 同样用 Δt 来表示它, 即 $\Delta t = t_2 - t_1$, 那么,根据平均速度的定义:

$$\bar{v} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (5)$$

設想 A 点逐渐向 B 点靠近, Δs 就要随着逐渐减小。 Δs 越小, 那么,在这越小的路程內速度的变化将越小。如果 A 点向 B 点无限地靠近,使得 A, B 两点几乎重迭在一起,这时候 Δs 将小到趋近于零,而通过 Δs 所需要的時間也将小到趋近于零。在这样极小极小的路程內可以想象到,它的速度的变化是小到可以忽略不計的,也就是說,在这样极短的路程內,或者說,在这样极短的時間內,可以把运动看作是匀速的。在这极短的時間內的平均速度,就代表某运动员在到达点 B 的即时速度,或者說是在時刻 t_2 的即时速度,平常我們就說在 t_2 秒末的速度。

如果用 v 代表即时速度,那么,即时速度的公式可以这样来表