

3



# 高中物理复习资料

中國物理學會上海分會  
中學物理教學研究委員會編

新知識出版社

# 高中物理复习资料

中国物理学会上海分会  
中学物理教学研究委员会編

新 知 識 出 版 社

一九五七年·上海

# 高中物理复习资料

中国物理学会上海分会  
中学物理教学研究委员会编

\*

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海南京路9号)

上海市书刊出版业营业登记证出字第015号

上海國光印刷厂印刷 新华书店上海发行所总经销

\*

开本: 850×1168 1/32 印张: 6 1/4 字数: 161,000

1957年1月第1版 1957年12月第8次印刷

印数: 530,001—560,000本

· 190

003 元

## 前 言

在进行高中物理总复习的阶段，中学物理教师和准备应考高等学校的同学普遍感到需要一本复习资料。中国物理学会上海分会中学物理教学研究委员会为了适应这种需要，特地编写了这本高中物理复习资料。这本复习资料是根据“中学物理教学大纲”修订草案、1954—1956年出版的高中物理课本和1956年“高等学校招生考试大纲”进行编写的。先由一位同志综合各方面的意见，试写一二个单元，就底稿来讨论和修改。在编排方式和复习内容方面，我们征求过张开圻、束世杰、江浩、朱章、罗道明和孙鍾道诸位老师的意见，部分原稿也请担任高三物理的老师和应届高中毕业生看过，最后大家同意采取本书目下的编写形式。

划分单元进行复习是为了材料的处理可以集中，教师在掌握方面可以灵活一些。每一单元的复习时间和总的复习时数，是参考上海市若干中等学校过去几年的经验跟我们的估计拟就的，可能不很恰当，教师可以根据各校的实际情况的量变通。力学大部分是在高一学的，时间相隔已两年多，同学对部分概念、定律、公式已经很生疏，或者已经遗忘，复习时间应该多一些，连振动、波、声学 and 流体力学，我们支配了14课时；分子运动和热学4课时。高三的教材包括电学、光学和原子结构，内容比较多，但是因为学过不久，影响还深刻，复习可以带快一些，约计12课时。

每一单元分复习要求、内容建议和复习参考题三部分。教师和学生可以参考复习要求检查一下过去的教学和学习情况，针对比较弱的部分结合建议内容进行重点复习。有些材料，可以适量增删，有些材料，可

讓同學自己去看，不必過分受本書的限制。複習的方式方法方面，教師可以分別教材內容和同學的程度，採取講演、談話、提問等方式，或者穿插一些必要的演示，也可以配合短時間的測驗，在發現問題的基礎上進行複習。在高中做過的分組實驗、演示實驗的主要儀器裝置，有條件的學校，可以由老師領導課外小組布置一個小型展覽會，讓學生在課後分批參觀。在複習進程中，最好由同學先行預習，效果可以更好。到高中結束階段，同學的數學知識，比剛進高中時已有很大的增長，為了問題的处理可以更簡單些更快些，本書中應用了一些三角知識。也許師範生和準備應考高等學校的非在校學生的數學修養比較欠缺，但不必因此而感到焦急，課本上的方法也同樣可以解決問題的。

本書主要由下列同志執筆：力學第一到第五單元及附錄，楊逢挺同志；第六、七單元，黃丹蘅和袁定一同志；分子物理學和熱學，焦德堯同志；電學、光學和原子結構，賈冰如和陳泰年同志。

在編寫過程中，我們保持了經常聯繫，交換傳閱底稿，每一單元至少經過兩次的增刪和修改，最後由賈冰如、楊逢挺兩同志加以整理。雖然如此，由於我們的業務水平和教學經驗都很差，時間又匆促，難免有許多不妥當的地方，希望讀者惠予批評指正，以便有再版機會時加以修正和改進。

我們參考的高中課本是：高一 1954 年版，高二 1955 年版，高三 1956 年版，請讀者注意。

中國物理學會上海分會

中學物理教學研究委員會 1957.2.

# 目 录

|                     |     |
|---------------------|-----|
| (一) 力学              | 1   |
| 第一單元 直綫运动           | 1   |
| 第二單元 牛頓运动定律         | 15  |
| 第三單元 靜力学            | 25  |
| 第四單元 机械能            | 36  |
| 第五單元 曲綫运动、万有引力      | 47  |
| 第六單元 振动和波、声学        | 57  |
| 第七單元 流体力学           | 64  |
| (二) 分子物理学和热学        | 73  |
| 第一單元 分子运动論、热和功      | 73  |
| 第二單元 物体的膨胀、气体的性質    | 80  |
| 第三單元 液体的性質、固体的性質    | 88  |
| 第四單元 熔解和凝固、汽化、湿度、热机 | 93  |
| (三) 电学              | 102 |
| 第一單元 电場             | 102 |
| 第二單元 电流             | 118 |
| 第三單元 通过液体和气体的电流     | 136 |
| 第四單元 磁場             | 146 |
| 第五單元 电磁感应           | 154 |
| 第六單元 电磁振荡和电磁波       | 163 |
| (四) 光学              | 168 |
| 第一單元 几何光学           | 168 |
| 第二單元 物理光学           | 180 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| (五) 原子結構 .....          | 185 |
| 第一單元 原子結構 .....         | 185 |
| 附录一 物理量的量度公式和常用單位 ..... | 190 |
| 附录二 應該記憶的常數 .....       | 193 |

# (一) 力 学

## 第一單元 直綫运动

复习講授: 2 課时 学生自学內容: 課本第一册第 6.7.8.11.12.13.14 节

### 复 习 要 求

1. 要所有同学都明确地意識到世界的物質性, 运动是所有物質的基本屬性, 机械运动是物質运动最簡單的形式。

2. 要使学生了解我們周圍物体的静止跟运动的相对性。

3. 要使学生了解質点的涵义, 在那些情況下我們可以用研究物体上任何一点的运动来代替整个物体的运动。

4. 通过回忆和分析, 使学生明确匀速运动必須是直綫的; 匀变速运动可能是直綫的(如自由降落和豎直上拋下拋等), 也可能是曲綫的(如平拋斜拋等); 非匀变速运动也可能是直綫的(如簡諧振动)或曲綫的(如圓周运动)。

5. 要使学生能清楚地区别开真正的(理想的)匀速运动和近似的(实际的)匀速运动。

6. 要使学生了解匀速运动的速度是运动体的真实速度, 它的量值等于每單位時間实际通过的路程。平均速度是在一段路程上或一段时间里平均每單位時間所通过的路程, 并非运动体的真实速度。即时速度虽是运动体的真实速度, 但因它随时变化, 并不等于單位時間所通过的实际路程。

7. 熟悉和理解各种图綫具有很大的意义, 应当經常結合图綫解釋問題, 并鼓励学生試用图綫解決問題。

8. 要求同学了解匀变速直綫运动在某段時間里或某段路程上的平均速度等于那段時間里的初速度和末速度的平均值, 但必須注意只限于匀变速直綫运动才可以如此計算。

9. 复习匀变速直线运动时, 必须特别注意阐明有关公式的全部物理意义, 要学生能正确地并熟练地运用公式, 特别要能正确掌握公式里各量的方向性(即正负号)。

10. 要使学生能辨别清楚, 匀加速直线运动和匀减速直线运动里加速度的方向和速度的方向的关系, 还要使他们明确加速度和速度一样, 也是矢量, 也可以用带箭头的线段来表示。

11. 要使学生明确, 落体运动、竖直上抛和竖直下抛运动都要在不计空气阻力和通过的路程不大的条件下才能看做是匀变速运动来处理。

## 內 容 建 議

**一、物質和运动** 通过几年来的物理学习, 我們都意識到整个自然界是由各种各样不同的物質組成的, 从碩大无朋的星球到渺小絕倫的基本微粒, 从由分子原子組成的一般物質到以場(引力場, 电磁場等)的形态存在的特殊物質, 一切物質总在不断地发展着和变化着, 也就是說, 一切物質都在运动着。运动是物質的普遍屬性, 是物質存在的形式。物体位置的改变, 是最簡單的运动形式, 我們叫它做机械运动, 包括直线运动、曲线运动、移动和轉动。热現象、电的現象以及光的現象, 都是物質运动比較复杂的形式。在研究机械运动里, 我們認為是靜止的物体实际上也在运动, 所以运动是相对的。在自然界里沒有不运动的物体, 但有运动状态完全相同的物体, 它們之間就称为相对靜止, 所以靜止也只有相对的意义。直线运动無論从速度(只可能有量值的改变)或是运动体的軌迹(一条直线)来看, 都是最簡單的, 所以研究物体的运动总是从直线运动开始。

**二、匀速直线运动** 在明确矢量的涵义和速度是一个矢量之后, 只要指出匀速度的方向和量值都不变, 就能看出它的軌迹必然是直线, 通过的路程必然跟运动時間成正比。

匀速运动物体的軌迹和它的速度图綫( $V-t$  图綫)、路程图綫( $S-t$  图綫)虽然在形式上都是直线, 意义却完全不同, 应该加以区别。軌迹是运动体上一个定点通过运动的过程在空間扫描出来的实际途徑。速度

图綫跟時間軸平行,它不但表示速度的量值不随時間变化,它跟時間軸的距离还代表着速度的大小;速度不同的几个匀速运动的速度图綫是跟時間軸具有不同距离的平行綫。路程图綫表达了路程和运动時間成正比,它的傾斜度<sup>①</sup>(或斜率)代表着速度的大小,两个匀速运动的速度比就等于它們的路程图綫的傾斜度的比。若有必要,教师可以复习一下两种图綫的作法。

應該向学生指出,匀速直綫运动的定义是“速度沒有变化的运动”。或者定义为:“在任何相等的時間里經過的路程总是相等的直綫运动”。应着重指出,任何二字具有無論怎样短的意思。运动物体所通过的路程跟所历時間的比( $v = \frac{S}{t}$ )是速度的量度或計算方法。真正的(理想的)匀速运动实际上是难得的,为了簡化問題,同时不妨碍結果的准确性,我們往往把近似的(实际的)匀速运动当作真正的匀速运动来处理,例如小球在光滑平面上滚动一小段距离内球心的运动。这种情况,同学在观察和作业中應該好好去领会并加以区别。

只有在匀速运动中,才能用單位時間里經過的路程来量速度,这是因为它在运动的全路程中保持恒定不变。速度的單位是路程跟時間的單位所組成,它的数值随所用單位而改变,如果量度路程的單位取得越小,時間的單位取得越大,那么速度的数值就將越大。

在速度單位的換算里,要注意  $1 \text{ 千米/小时} = \frac{1000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = \frac{1}{3.6} \text{ 米/秒}$ ,  
 $1 \text{ 米/秒} = \frac{1}{1000} \text{ 千米} / \frac{1}{3600} \text{ 小时} = \frac{3600}{1000} \text{ 千米/小时} = 3.6 \text{ 千米/小时}$ , 所以从千米/小时化为米/秒,应除以 3.6,从米/秒化到千米/小时,应乘以 3.6,这是經常用到的。

**【例一】** A, B 兩汽車都作匀速运动, A 在 20 秒里走过 300 米, B 在 5 分鐘里通过 9 千米。哪一輛汽車的速度比較大? 它們的速度图綫怎样? 有什么不同? 它們的路程图綫怎样? 有什么不同?

① 傾角的正切叫做傾斜度或斜率。

解 比較物理量的大小(当然要同類的物理量才能比較)必須化成同一單位。

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{300 \text{ 米}}{20 \text{ 秒}} = 15 \text{ 米/秒},$$

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{9 \text{ 千米}}{5 \text{ 分}} = \frac{9000 \text{ 米}}{300 \text{ 秒}} = 30 \text{ 米/秒},$$

$$\therefore v_1 < v_2 \text{ (B車較快)}.$$

在同一坐標系里描繪兩車的速度圖綫,它們是和時間軸平行的兩條直綫,B的速度圖綫和時間軸的距離是A的2倍。

在同一坐標系里描繪兩車的路程圖綫,它們都是通過原點向上傾斜的直綫,B的路程圖綫比較陡峭,它的傾斜度是A的2倍(圖1,2)。

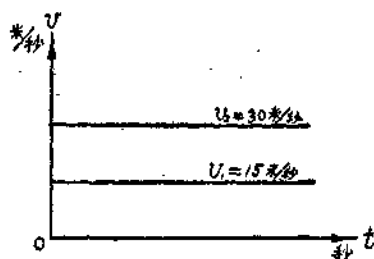


圖 1

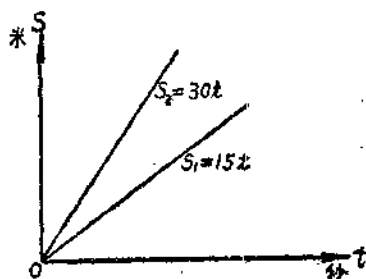


圖 2

【例二】 甲乙兩地相距 220 千米; 汽車 A 由甲地出發, 速度是 40 千米/小時, 向乙地駛行; 汽車 B 由乙地出發, 速度是 30 千米/小時, 向甲地駛行; AB 兩車同時開出, 在出發後的 1 小時, B 車在中途停留 2 小時, 再以原來的速度繼續前進。它們在出發後經過多少時間相遇? 相遇的地方距離 A 地多遠? 用代數法和圖示法求解。

解 (1) 代數法: 假設在 A 車出發後  $t$  小時末兩車相遇, 相遇處距甲地  $s_1$  千米, 距乙地  $s_2$  千米, 則

$$s_1 = 40t \text{ 千米}, \quad s_2 = 30(t-2) \text{ 千米};$$

$$\therefore s_1 + s_2 = 220 \text{ 千米}, \quad \therefore 40t + 30(t-2) = 220.$$

解上式, 得  $70t = 280, \quad t = 4 \text{ 小時}, \quad s_1 = 40t = 160 \text{ 千米}.$

在 A 車出發後 4 小時兩車相遇, 相遇處距甲地 160 千米。

(2) 圖解法: 遵照規定, 取縱軸為路程軸, 橫軸為時間軸, 以原點 O 為甲

地， $S$  轴上离  $O$  点 220 千米处的  $C$  点为乙地。过  $O$  点作  $V_1 = 40$  千米/小时的路程图线，就是斜向右上方的直线  $OA$ 。过  $C$  点作  $V_2 = 30$  千米/小时的路程图线， $CD$  是  $B$  车在第一小时里的路程图线，斜向右下方； $DE$  是停留 2 小时的路程图线，与时间轴平行； $EB$  是停留后继续开行的路程图线。两线相交于  $F$ ， $F$  的横坐标及纵坐标就表示两车相遇时的时刻  $t$  和地点  $S_1$  (图 3)。

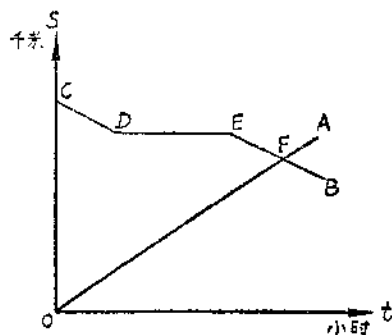


图 3

**三、变速运动** 速度有所变化的运动叫做变速运动或非匀速运动。也就是说，如果运动体的快慢或方向有所改变或两者都有变化，它就是在作变速运动。变速运动是形式多样的，其中最简单的就是匀变速直线运动。我们通常用平均速度和即时速度来研究变速运动的速度。

1. 平均速度( $\bar{V}$ )是运动体通过的路程和所历时间的比( $\bar{V} = \frac{S}{t}$ )，

它只是变速运动中速度的初步描述。必须注意，平均速度并不是变速运动的真正速度，它也不等于单位时间里实际通过的路程。由于作变速运动的物体，在各段路程上或各段时间里的平均速度一般讲来是不相同的，因此，有必要说明是那一段路程上或那一段时间里的平均速度。当我们引用平均速度这个概念的时候，实际上我们是在用一个想象的匀速运动来代替变速运动的。换句话说，变速运动的平均速度，就是在所历时间和通过路程都相同的条件下，一个做匀速运动的物体所具有的速度。平均速度的实用意义很大，在路程比较长的运动中，我们常用这种办法来表示物体运动的速度，例如苏联的“图-104”喷气式巨型客机的飞行速度是 800 千米/小时，这显然是多次长程航行中的平均值，当它起飞和着陆的时候，飞行速度和方向都不断在改变，我们用平均速度来表示时都没有加以考虑。

2. 即时速度( $V$ )是为了进一步探讨变速运动的真实情况而引用

的概念。物体通过某一点的即时速度就是假定从这一点开始物体改做匀速运动所具有的速度。物体在某一时刻的即时速度就是假定从这一时刻开始物体改做匀速运动所具有的速度。例如由斜面上滚下来的小球，它通过某一点或在某一时刻的即时速度，就是从这一点或从这一时刻开始在紧接着的光滑平面上运动的速度。由于速度是个矢量，小球的即时速度的方向仍是沿着斜面的方向。

即时速度也可以说是平均速度的极限值。运动体在某一点的即时速度，就是它在包括这一点在内的极短路程上的平均速度；它在某一时刻的即时速度，就是包括这一时刻在内的极短时间里的平均速度。初速度、末速度都是即时速度。自由落体在一秒末的速度是9.8米/秒，这是指一秒末的即时速度，意思就是假使物体保持一秒末的速度不变——不增加也不减少，继续再走一秒，那么，在这一秒里通过的路程将是9.8米，也就是以一秒末的速度开始做匀速运动的速度。在匀速运动中，平均速度、即时速度都等于物体运动的真实速度。在变速运动中，平均速度只是速度的粗糙描述，即时速度才是运动体的真正速度。但必须注意，即时速度实际上并不等于物体在单位时间里经过的路程。同学对匀速度、平均速度和即时速度三个概念，必须明确了解并能清楚地加以区别，这是非常重要的。“速度是单位时间里经过的路程”只有在匀速运动中才能适用。

3. 加速度：在变速运动中，为了表达速度变化的情况，就必须引用“加速度”的概念。加速度不是速度也不是速度的变化而是速度的改变率，它是速度的改变和完成这个改变所历时间的比值，跟速度是截然不同的物理量。在匀变速直线运动中，由于速度的变化是均匀一致的，我们可以用单位时间里——例如一秒钟里速度的变化来量度加速度。如果物体运动的初速度是 $V_0$ ， $t$ 秒末的速度变成了 $V$ ，那么，速度的变化是 $V - V_0$ ，单位时间里速度的变化是 $\frac{V - V_0}{t}$ ，所以加速度

$$a = \frac{V - V_0}{t}.$$

在厘米·克·秒制里,速度的單位是1厘米/秒,加速度的單位應該是 $\frac{1\text{厘米/秒}}{\text{秒}}$ ,習慣上写成1厘米/秒<sup>2</sup>。隨所取路程跟時間單位的不同,加速度也必須採用相應的單位,如米/秒<sup>2</sup>,千米/分<sup>2</sup>等。秒<sup>2</sup>和分<sup>2</sup>等符號的意義,是表示時間的單位在加速度中用到兩次,一次在確定速度時,另一次在確定加速度時,不能當作時間有了平方看待。由於速度是矢量,速度的變化也有方向性,因此加速度也是矢量;它的合成和分解同樣適用平行四邊形法則。在勻變速運動中,加速度是一個恒量;在勻速運動中,加速度等於零;在加速運動中, $a$ 是正值,在減速運動中, $a$ 是負值。

應該指出,初速為零的勻變速運動,運動體的軌迹是直線;初速不為零的勻變速運動,只有在加速度的方向跟初速的方向一致或相反時,運動體的軌迹才是直線。當初速跟加速度成任何其他角度時,運動體的軌迹就不是直線,平拋和斜拋運動都是大家熟悉的例子。

#### 四、勻變速直線運動

1. 勻變速直線運動的一般公式。在高中總複習時,可以從一般的勻變速直線運動着手,而把初速為零的情況作為特例來處理。在搞清了加速度的概念和勻加速、勻減速直線運動的特徵之後,就可以討論勻變速直線運動公式。

$$V = V_0 \pm at \dots\dots\dots (1) (V, t \text{ 的關係式})$$

$$t \text{ 秒里的平均速度 } \bar{V} = \frac{V_0 + V}{2} = V_0 \pm \frac{1}{2}at, t \text{ 秒里通過的路程}$$

$$S = V \cdot t = V_0 t \pm \frac{1}{2}at^2 \dots\dots\dots (2) (S, t \text{ 的關係式})$$

解(1)(2)式消去 $t$ ,得

$$V^2 = V_0^2 \pm 2aS \dots\dots\dots (3) (V, S \text{ 的關係式})$$

以上三個公式完整地表達出 $V_0, a, t, V, S$ 五個物理量的關係。應該注意,在五個物理量中,對特定的某一個運動來講, $a$ 和 $V_0$ 是恒量, $t, V, S$ 是變量,每兩個變量間都有一定的依從關係。除 $t$ 是標量外,其餘

四个物理量都是矢量，必須注意它們的方向性。一般在应用上項公式时，都是以初速  $V_0$  的方向为正。

2. 初速度为零的匀变速运动。上面三个公式中，如果初速度  $V_0=0$ ，就变成了

$$V=at, \quad S=\frac{1}{2}at^2, \quad 2aS=V^2。$$

这些式子具有以下物理意义：在初速为零的匀加速运动中，末速度跟時間成正比，所以速度图綫是通过原点向上傾斜的直綫，在形式上跟匀速运动中的路程图綫相似，但意义是不同的。第二式說明运动体在第一秒内通过的路程在数值上等于加速度的一半；物体通过的路程跟時間的平方成正比，假使用  $S_1, S_2, S_3, \dots$  分别表示物体在  $t$  秒内， $2t$  秒内， $3t$  秒内……所通过的路程，那么

$$S_1:S_2:S_3:\dots=1^2:2^2:3^2:\dots=1:4:9:\dots$$

假使  $S_I, S_{II}, S_{III}, \dots$  表示物体在第一个  $t$  秒内，第二个  $t$  秒内，第三个  $t$  秒内……通过的路程，那末

$$S_I = S_1 = \frac{1}{2}a \cdot t^2$$

$$S_{II} = S_2 - S_1 = \frac{1}{2}a(2^2 - 1^2) \cdot t^2 = \frac{1}{2}a \cdot 3t^2$$

$$S_{III} = S_3 - S_2 = \frac{1}{2}a(3^2 - 2^2) \cdot t^2 = \frac{1}{2}a \cdot 5t^2$$

.....

$$\therefore S_I : S_{II} : S_{III} : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$$

这就是說，在初速度为零的匀加速运动里，从第一个時間开始，在連續各相等的時間里物体通过的路程的比，等于从 1 开始的連續奇数的比。以上路程和時間的关系式，显然是同一内容的两种不同表达方式，它們是同时成立的，如果运动体通过的路程适合一个条件，就必然也适合另一个条件，它的运动也就必然是初速为零的匀加速运动。伽利

略应用了这些关系,确定了小球在斜面上的下行运动的性质。

**【例一】** 有一质点作匀加速运动,初速度是 50 厘米/秒,加速度为 10 厘米/秒<sup>2</sup>,求:(1) 3 秒末和 4 秒末的即时速度  $V_3, V_4$ ; (2) 头 4 秒中的平均速度  $\bar{V}_4$  跟头 4 秒内通过的路程; (3) 第 4 秒中的平均速度  $\bar{V}_4$  跟第 4 秒里所走的路程  $S_4$  (图 4); (4) 描画质点运动的速度图线,并在图中表出所求的各个物理量。

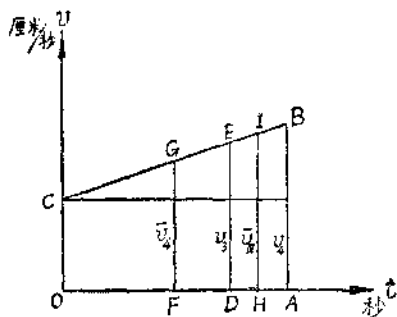


图 4

**解** 由题设条件得知  $V_0 = 50$  厘米/秒,  $a = 10$  厘米/秒<sup>2</sup>。

(1) 应用  $V-t$  公式,得  $V_3 = V_0 + at = 60 + 30 = 80$  厘米/秒;  $V_4 = 90$  厘米/秒。

(2)  $\bar{V}_4 = \frac{V_0 + V_4}{2} = \frac{50 + 90}{2} = 70$  厘米/秒;  $S_4 = \bar{V}_4 \cdot t = 70 \times 4 = 280$  厘米。

(3)  $\bar{V}_4 = \frac{V_3 + V_4}{2} = \frac{80 + 90}{2} = 85$  厘米/秒;  $S_4 = \bar{V}_4 \cdot t = 85$  厘米。

(4) 头 4 秒中的平均速度  $\bar{V}_4$  就等于 2 秒末的即时速度  $V_2$ , 图中是  $FG$ 。第 4 秒中的平均速度  $\bar{V}_4$  就是 3 秒半末的即时速度, 也等于  $\frac{V_3 + V_4}{2}$ , 图中是  $HI$ 。

头 4 秒里通过的路程, 在数值上等于梯形  $OACB$  的面积, 这个面积等于梯形的中綫  $FG(\bar{V}_4)$  乘上梯形的高  $OA(t=4$  秒)。第 4 秒里通过的路程, 在数值上等于梯形  $DABE$  的面积, 这个面积等于梯形的中綫  $HI(\bar{V}_4)$  乘上高  $DA(t=1$  秒)。

**【例二】** 当火车的速度由 5 米/秒增加到 54 千米/小时时, 它驶过的路程是 500 米, 求加速度和完成这个变化所经历的时间。

**解**  $V_0 = 5$  米/秒,  $V_t = 54$  千米/小时  $= \frac{54}{3.6}$  米/秒  $= 15$  米/秒,  $S = 500$  米。

本题可以应用平均速度先求出时间  $t$ , 再求加速度  $a$ 。火车在这一段路程上的平均速度  $\bar{V} = \frac{5 + 15}{2} = 10$  米/秒, 所以

$$t = \frac{S}{V} = \frac{500}{10} = 50 \text{ 秒}; \quad a = \frac{V_t - V_0}{t} = \frac{10}{50} = 0.2 \text{ 米/秒}^2.$$

**【例三】** 甲乙兩物体同时出发向同一方向运动；物体甲做匀速运动，速度为 10 米/秒；物体乙做匀加速运动，初速为零，加速度为 100 厘米/秒<sup>2</sup>；当物体乙追上物体甲时，离出发点多远？

解 設  $S_{\text{甲}}$  = 物体甲在  $t$  秒所走的路程 =  $10t$  米，

$$S_{\text{乙}} = \text{物体乙在 } t \text{ 秒內所走的路程} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}t^2 \text{ 米，}$$

$$\text{相遇时 } S_{\text{甲}} = S_{\text{乙}}, \text{ 即 } 10t = \frac{1}{2}t^2.$$

$$t = 0, \text{ 指出发时; } t = 20 \text{ 秒, 指相遇时;}$$

那就是說在出发后 20 秒末乙追上甲。

$$S_{\text{甲}} = S_{\text{乙}} = 200 \text{ 米，}$$

那也就是說相遇地点距出发点 200 米。

当乙物体追上甲物体时，兩者通过的路程刚刚相等，讓同學們想一想，这是什麼道理？

若問在相遇前兩物体在何时何地相距最远，相距多少米？就應該用配方法或圖示法來解。現將配方法作一簡單介紹：在相遇前甲、乙間的距离：

$$\begin{aligned} S &= S_{\text{甲}} - S_{\text{乙}} = 10t - \frac{1}{2}t^2 = -\frac{1}{2}(t^2 - 20t) + 50 \\ &= -\frac{1}{2}(t-10)^2 + 50 \end{aligned}$$

当  $t = 10$  秒时， $S$  有一极大值等于 50 米，故在出发后 10 秒末甲乙兩物体相距最远，兩者間的距离是 50 米；当时甲离出发点 100 米，乙离出发点 50 米。同学可試用圖示法來求。

当兩物体相距最远时，它們的速度刚好相等，同學們再想想看，这又是什么道理？

**【例四】** 矿坑里的升降机开始按匀加速上升了 5 秒鐘，它的速度到达 3 米/秒，然后就以这个速度匀速上升了 6 秒鐘，最后又做匀减速运动上升了 3 秒鐘才停止。求：(1) 升降机在这 14 秒里上升的总路程；(2) 描出升降机的速度圖綫并表出各段路程和总路程。