

物理习题解答

第二学院大学物理教研室

人民卫生

物理习题解答

王竹溪 编

1209

衛生干部自學文化課本

物理學習題解答

第二軍醫大學教理教研室 編

人民衛生出版社

目 录

第 一 章 緒言和基本量度.....	5
習題 1 (5) 習題 2 (5) 習題 3 (6) 習題 4 (7)	
复習題 1 (7)	
第 一 篇 力 学	
第 二 章 匀速运动.....	8
習題 5 (8) 習題 6 (9) 習題 7 (9) 習題 8 (10)	
复習題 2 (11)	
第 三 章 匀变速直线运动.....	13
習題 9 (13) 習題 10 (15) 習題 11 (16) 習題 12 (18)	
复習題 3 (19)	
第 四 章 慣性、力、重力、摩擦力、彈性.....	22
習題 13 (22) 習題 14 (23) 复習題 4 (24)	
第 五 章 力、質量和加速度.....	25
習題 15 (25) 習題 16 (26) 复習題 5 (27)	
第 六 章 物体的相互作用.....	30
習題 17 (30) 習題 18 (33) 習題 19 (35) 复習題 6 (36)	
第 七 章 力的合成和分解.....	39
習題 20 (39) 習題 21 (41) 習題 22 (44) 習題 23 (44)	
复習題 7 (45)	
第 八 章 功和能.....	48
習題 24 (48) 習題 25 (49) 習題 26 (51) 習題 27 (51) 复習題 8 (52)	
第 九 章 簡單机械.....	58
習題 28 (58) 習題 29 (59) 复習題 9 (61)	

第 十 章 流体静力学	65
习题30 (65) 习题31 (66) 习题32 (67) 习题33 (69)	
习题34 (70) 复习题10 (71)	

第 二 篇 振动与声学

第 十 一 章 振动和波	73
复习题11 (73)	
第 十 二 章 声学	75
复习题12 (75)	

第 三 篇 热学和分子物理学

第 十 三 章 物体的热膨胀	78
习题35 (78) 习题36 (79) 复习题13 (80)	
第 十 四 章 分子运动的基本理论	83
复习题14 (83)	
第 十 五 章 气体定律	84
习题37 (84) 习题38 (85) 习题39 (87) 习题40 (88)	
复习题15 (89)	
第 十 六 章 液体的表面现象	93
复习题16 (93)	
第 十 七 章 热的测量	95
习题41 (95) 习题42 (96) 习题43 (98) 复习题17 (100)	
第 十 八 章 物态的变化	103
习题44 (103) 习题45 (105) 复习题18 (107)	

第 四 篇 电 学

第 十 九 章 静电的基本现象	110
习题46 (110) 习题47 (110) 复习题19 (111)	
第 二 十 章 电场	115

習題48 (115) 習題49 (116) 習題50 (116) 習題51 (117)	
習題52 (118) 復習題20 (119)	
第二十一章 电流定律	122
習題53 (122) 習題54 (122) 習題55 (123) 習題56 (124)	
習題57 (124) 習題58 (125) 復習題21 (127)	
第二十二章 电磁現象	133
習題59 (133) 習題60 (134) 習題61 (135) 復習題22 (136)	
第二十三章 电磁感应	139
習題62 (139) 習題63 (140) 習題64 (140) 習題65 (141)	
習題66 (142) 復習題23 (144)	
第二十四章 液体和气体中的电流	147
習題67 (147) 習題68 (147) 習題69 (148) 習題70 (149)	
習題71 (149) 習題72 (150) 習題73 (150) 復習題24 (151)	
 第 五 篇 光 学 	
第二十五章 光的傳播、光度学	154
習題74 (154) 習題75 (155) 習題76 (156) 習題77 (157)	
復習題25 (158)	
第二十六章 光的反射	159
習題78 (159) 習題79 (161) 習題80 (162) 習題81 (164)	
復習題26 (165)	
第二十七章 光的折射	169
習題82 (169) 習題83 (169) 習題84 (170) 習題85 (172)	
復習題27 (173)	
第二十八章 光学仪器	177
復習題28 (177)	
第二十九章 光的波动性	179
復習題29 (179)	
第三十章 光电效应	182
習題86 (182) 習題87 (182) 復習題30 (183)	

第 六 篇 原子物理学

第三十一章 原子結構和天然放射性185

复習題31 (185)

第三十二章 原子核的組織和原子能186

复習題32 (186)

第一章 緒言和基本量度

習題 1

1. 量度某人的胸圍為 2 市尺 7 市寸，這合多少厘米？

【解】因為 1 市尺 = 33.33 厘米，

故 2.7 市尺合 2.7×33.33 厘米 = 89.99 厘米。

2. 我國工农紅軍勝利地完成了 25000 里長征，這合多少千米？

【解】因為 1 里 = 500 米 = $\frac{1}{2}$ 千米，

故 25000 里合 $\frac{1}{2} \times 25000 = 12500$ 千米。

3. 我國西藏的珠穆朗瑪峰是世界第一高峰，它的高度有 8882 米，問合多少市尺？

【解】因為 1 米 = 3 市尺，

故 8882 米合 8882×3 市尺 = 26646 市尺。

4. 我國長江有 5253 公里長，問合多少市尺？

【解】因為 1 公里 = 1 千米 = 3000 市尺，

故 5253 公里合 5253×3000 市尺 = 15759000 市尺。

習題 2

1. 1 公頃合多少市畝？

【解】1 公頃 = $10000 \text{ 米}^2 = 90000 \text{ 市尺}^2 = 900 \text{ 市丈}^2$ ；

因為 1 市畝 = 60 市丈^2 ，

故 1 公頃合 $\frac{900}{60}$ 市畝 = 15 市畝。

2. 1公亩合多少市分?

【解】1公亩 $=100\text{米}^2=900\text{市尺}^2=9\text{市丈}^2$;

因为1市分 $=0.1\text{市亩}=6\text{市丈}^2$,

故1公亩合 $\frac{9}{6}$ 市分 $=1.5\text{市分}$ 。

3. 有一塊長方形的地，長15市丈，闊9市丈，這塊地的面積是多少米²?

【解】面積 $=15\times 9\text{市丈}^2=135\text{市丈}^2$;

因为1市丈² $=100\text{市尺}^2$ ，又1市尺² $=\frac{1}{9}\text{米}^2$ ，

$\therefore 1\text{市丈}^2=\frac{100}{9}\text{米}^2$ ，

故面積 $=135\text{市丈}^2=135\times\frac{100}{9}\text{米}^2=1500\text{米}^2$ 。

習題 3

1. 1米³合多少立方市尺?

【解】1米³ $=(3\text{市尺})^3=27\text{市尺}^3$

2. 一只木箱的長3市尺，寬2市尺，高1.4市尺，計算它的體積有多少立方市尺?

【解】體積 $=3\times 2\times 1.4\text{市尺}^3=8.4\text{市尺}^3$ 。

3. 一个自来水厂供給十万居民的城市用水，如果每人在一晝夜間平均用水150升，問每秒平均供給水量多少立方米?

【解】已知 時間 $=1\text{天}=86400\text{秒}$ ，每人1天所需水的體積 $=150\text{升}$ ，供給水量 $=\frac{150\times 100000}{86400}=173.65\text{升/秒}$ ①；

因为1米³ $=1000\text{升}$ ；

① 升/秒表示每秒鐘的升數，讀成每秒升。供給水量 $=173.65\text{升/秒}$ ，就是每秒鐘內供給173.65升的水量。

$$\begin{aligned}\text{故 供給水量} &= 173.65 \text{ 升/秒} = \frac{173.65}{1000} \text{ 米}^3/\text{秒} \\ &= 0.174 \text{ 米}^3/\text{秒} \text{①}.\end{aligned}$$

習 題 4

1. 1公吨等于多少市斤？1公担等于多少市斤？

【解】1公吨=1000公斤=2000市斤；

1公担=100公斤=200市斤。

2. 150厘米³的純水在溫度4°C时是多少克質量？

【解】已知水的体积=150厘米³=0.15升，

因为体积为1升的純水在溫度4°C时的質量是1000克；

故 体积为0.15升的純水在溫度4°C时的質量
=0.15×1000克=150克。

3. 1市两等于多少克？1市錢等于多少克？

【解】∵ 1市斤=10市两，

$$\therefore 1 \text{ 市两} = \frac{1}{10} \text{ 市斤} = \frac{500}{10} \text{ 克} = 50 \text{ 克}.$$

∵ 1市两=10市錢，

$$\therefore 1 \text{ 市錢} = \frac{1}{10} \text{ 市两} = \frac{50}{10} = 5 \text{ 克}.$$

4. 1米³的純水在4°C时是多少市斤質量？

【解】水的体积=1米³=1000升，1升純水的質量=1公斤=2市斤。

故 1米³純水的質量=2000市斤。

复 習 題 1

1. 人类紅血球的直径是7微米，經光学显微镜放大为2500

① 米³/秒表示每秒鐘的立方米数，讀成每秒立方米。

倍，有多少毫米？經电子显微镜放大 25000 倍，有多少毫米？

【解】 $\because 1 \text{ 微米} = \frac{1}{1000} \text{ 毫米},$

$\therefore \text{血球在显微镜下的直径} = 7 \times 2500 \text{ 微米} = 17500 \text{ 微米} = 17.5 \text{ 毫米}.$

血球在电子显微镜下的直径 $= 7 \times 25000 \text{ 微米}$
 $= 175000 \text{ 微米} = 175 \text{ 毫米}.$

2. 一水槽的长度是 2 米，宽是 50 厘米，深是 120 毫米，计算它的容量有多少升？

【解】已知 水槽的长度 $= 2 \text{ 米} = 200 \text{ 厘米}$ ，宽 $= 50 \text{ 厘米}$ ，
深 $= 120 \text{ 毫米} = 12 \text{ 厘米}$ ，又 $1 \text{ 升} = 1000 \text{ 厘米}^3$ ，

故 水槽的容量 $= 200 \times 50 \times 12 \text{ 厘米}^3 = 120000 \text{ 厘米}^3$
 $= \frac{120000}{1000} \text{ 升} = 120 \text{ 升}.$

3. 乘火车时，每人随身携带的物件不能超过 20 千克，问 20 千克合多少市斤？

【解】因 $1 \text{ 千克} = 2 \text{ 市斤}$ ，

故 $20 \text{ 千克} = 20 \times 2 \text{ 市斤} = 40 \text{ 市斤}.$

第一篇 力 学

第二章 匀 速 运 动

习 题 15

1. 平常我們說太阳升起和太阳落下的时候，是用什么东西作参照物的？

【答】平常我們說太阳升起是以东方的地平线作参照物的，
太阳落下是以西方的地平线作参照物的。

2. 两只同方向行进的轮船，在某一段时间内，保持相互间的位置不变，试说明站在船上的人和站在岸上的人看这两只轮船的动静有何不同？

【答】站在船上的人看这两只轮船是静止的，因为两只船相互间的位置没有变化。站在岸上的人看这两只船是运动的，因为两只船和岸上的人之间的相对位置在某一段时间内是在不断改变着。

習 題 6

1. 小孩从滑梯上滑下，房門被風吹开，車輪在平地上滚动，各属于哪一种运动？

【答】小孩从滑梯上滑下是平动。房門被風吹开是转动。車輪在平地上滚动是平动与转动的组合。

2. 物体的运动按轨迹分类有哪几种？按速度分类有哪几种类？

【答】物体的运动按轨迹可分为直线运动与曲线运动两种。按速度可分为匀速运动与变速运动两类。

習 題 7

1. 54千米/小时的速度是多少米/秒？600厘米/秒是多少千米/小时？20米/秒是多少千米/小时？

【解】 $V_1 = 54 \text{ 千米/小时} = 54 \times \frac{1000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = \frac{54}{3.6} \text{ 米/秒} = 15 \text{ 米/秒}。$

$$\begin{aligned} V_2 &= 600 \text{ 厘米/秒} = \frac{\frac{600}{100000} \text{ 千米}}{\frac{1}{3600} \text{ 小时}} = 6 \times 3.6 \text{ 千米/小时} \\ &= 21.6 \text{ 千米/小时}。 \end{aligned}$$

$$V_3 = 20 \text{ 米/秒} = \frac{\frac{20}{1000} \text{ 千米}}{\frac{1}{3600} \text{ 小时}} = 20 \times 3.6 \text{ 千米/小时}$$

$= 72 \text{ 千米/小时}$ 。

从上面的計算当中我們知道：(1)从〔千米/小时〕化为〔米/秒〕，用3.6除；(2)从〔米/秒〕化为〔千米/小时〕，用3.6乘，这是常用的換算方法，希望讀者注意。

2. 汽車的速度可达40米/秒，問合多少千米/小时？魚雷艇的速度可达22米/秒，問合多少千米/小时？

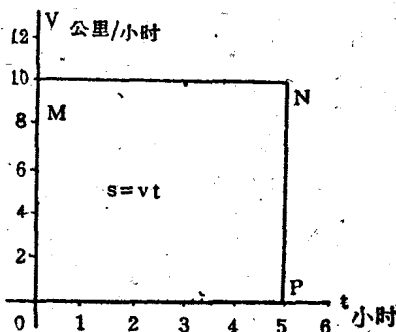
【解】 $V_1 = 40 \text{ 米/秒} = 40 \times 3.6 \text{ 千米/小时} = 144 \text{ 千米/小时}$ 。

$V_2 = 22 \text{ 米/秒} = 22 \times 3.6 \text{ 千米/小时} = 79.2 \text{ 千米/小时}$ 。

習 題 8

1. 一只船以每小时10公里速度作匀速运动，試作速度圖綫求出它在5小时內所行駛的路程？

【解】在座标軸 Ot 上取五个相等的綫段，每一个相等的綫段代表一小时，在 OV 軸上取几个相等的綫段，每1相等的綫段代表2公里/小时的速度。依題意作長方形 $OMNP$ ，而 OM 表示10公里/小时， OP 表示5小时。 $OMNP$ 的面积的值即等于船在5小时內所行駛的路程的值。



1 題 圖

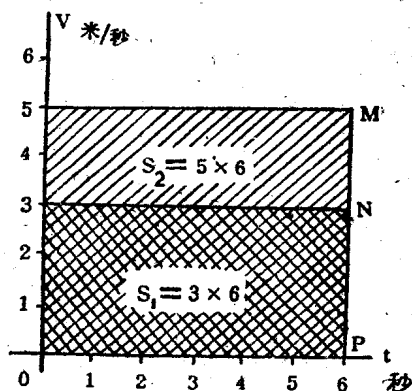
$$S = Vt = 10 \text{ 公里/小时} \times 5$$

小时 $= 50 \text{ 公里}$ 。

2. 在一个圖上作两个匀速运动的速度圖綫： $V_1 = 3 \text{ 米/秒}$ ，

$V_2 = 5$ 米/秒。并在这个圖上作两个長方形，使它們的面积在数值上分別等于两个运动在 6 秒鐘內所通过的路程。

【解】在坐标的速度軸(OV)上 3 及 5 处各作直綫 3 — N 和 5 — M, 平行于 Ot 軸, 分別代表 $V_1 = 3$ 米/秒, 及 $V_2 = 5$ 米/秒。又在時間軸 (Ot) 上 6 秒处, 作一直綫 PM 平行于 OV 軸。矩形 O3NP 的面积在数值上等于 $S_1 = 3 \times 6 = 18$ 米。矩形 O5MP 的面积在数值上等于 $S_2 = 5 \times 6 = 30$ 米。



2 題 圖

复 習 題 2

1. 什么匀速运动的速度圖綫是一条与時間軸相平行的直綫? 怎样圖示在一定時間內物体所通过的路程?

【答】匀速运动的速度是一个恒量, 它不随時間而改变, 所以在速度圖綫上是一条与時間軸相平行的直綫。又因匀速运动所通过的路程与時間成正比, 并等于速度 and 時間的乘积, 所以可用速度圖綫下的矩形面积的值, 来表示路程的長短。

2. 火車最快的速度是每秒行駛 57 米, 求每小时行駛几公里。

$$\text{【解】 } V = 57 \text{ 米/秒} = \frac{57 \text{ 米}}{1 \text{ 秒}} = \frac{57 \times \frac{1}{1000} \text{ 千米}}{\frac{1}{3600} \text{ 小时}}$$

$$= 57 \times \frac{1}{1000} \times 3600 \text{ 千米/小时} = 205.2 \text{ 公里/小时}.$$

3. 某火車以 54 千米/小时的速度作匀速运动，如所經過的路程是 30 米，問历时多久？

$$\text{【解】 已知 } V = 54 \text{ 千米/小时} = \frac{54 \times 1000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = 15 \text{ 米/秒},$$

$$S = 30 \text{ 米},$$

$$\text{由公式 } S = Vt$$

$$\text{得 } t = \frac{S}{V} = \frac{30 \text{ 米}}{15 \text{ 米/秒}} = 2 \text{ 秒}.$$

4. 長 200 米的火車，行駛速度是 15 米/秒，求通过長 1.6 千米的大桥时，所需的时间是多少？

【解】这是物体的平动問題，可以当作質点运动中的匀速运动来处理，但是，如果直接地代入公式：

$$\text{得 } t = \frac{S}{V} = \frac{1600 \text{ 米}}{15 \text{ 米/秒}} = 106.6 \text{ 秒就不对了，因为当}$$

火車头走过桥时，后面还有 200 米在桥上，故要把火車的運動，看成質点运动，須把通过的路程（桥長）延長 200 米，即

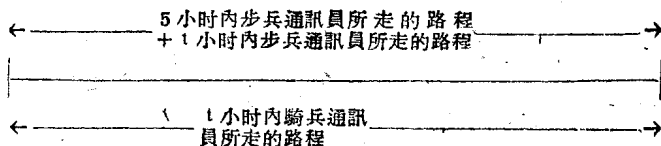
$$S = 1.6 \text{ 千米} + 200 \text{ 米} = 1600 \text{ 米} + 200 \text{ 米} = 1800 \text{ 米},$$

$$V = 15 \text{ 米/秒},$$

$$\therefore t = \frac{S}{V} = \frac{1800 \text{ 米}}{15 \text{ 米/秒}} = 120 \text{ 秒} = 2 \text{ 分}.$$

5. 步兵通訊員以每小时 5 公里的速度，由兵营向目的地出發，在他出發后 5 小时，同营的騎兵通訊員用每小时 30 公里的速度追赶，問需要多少时间才能追上？

【解】依題意作圖如下：



設騎兵通訊員經過 t 小時恰好赶上，則步兵通訊員从出發到被追上共經歷 $(t+5)$ 小時。

騎兵通訊員所走的路程為 $S_1 = 30t$ ，而步兵通訊員所走的路程為 $S_2 = 5(t+5)$ 。

當步兵通訊員剛被追上時他們兩人所走的路程是相等的，

$$\therefore S_1 = S_2, \text{ 即 } 30t = 5(t+5),$$

$$\text{簡化後得 } 25t = 25,$$

$$\therefore t = 1 \text{ 小時}.$$

答：騎兵通訊員需要 1 小時就追上步兵通訊員。

第三章 勻變速直綫運動

習題 9

1. 火車在 35 分鐘內前進 25 千米，它通過其中第一個 10 千米用 18 分鐘，通過第二個 10 千米用 12 分鐘，通過最後 5 千米用 5 分鐘，求火車在各段路程中以及在全部路程中的平均速度。

【解】已知第一段路程在 18 分鐘內共走 10 千米，第二段路程在 12 分鐘內共走 10 千米，第三段路程在 5 分鐘內共走 5 千米。

$$\begin{aligned} \text{第一段的平均速度} &= \frac{10 \text{ 千米}}{18 \text{ 分}} = 0.555 \text{ 千米/分} = \frac{555.5 \text{ 米}}{60 \text{ 秒}} \\ &= 9.3 \text{ 米/秒}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{第二段的平均速度} &= \frac{10\text{千米}}{12\text{分}} = 0.833\text{千米/分} = \frac{833.3\text{米}}{60\text{秒}} \\ &= 13.9\text{米/秒},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{第三段的平均速度} &= \frac{5\text{千米}}{5\text{分}} = 1\text{千米/分} = \frac{1000\text{米}}{60\text{秒}} \\ &= 16.7\text{米/秒},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{全部的平均速度} &= \frac{25\text{千米}}{35\text{分}} = 0.714\text{千米/分} = \frac{714\text{米}}{60\text{秒}} \\ &= 11.9\text{米/秒}.\end{aligned}$$

2. “子弹以 600 米/秒的速度从枪筒飞出”这句话所指的是什么速度?

【答】子弹飞出枪筒时的速度是即时速度。

3. 沿斜面滚下的小球,若初速是零,在运动开始后的第三秒末它的速度是 10.8 千米/小时,求小球在这段时间内的加速度。

【解】已知 $v_0=0$, $v=10.8\text{千米/小时}=\frac{10800\text{米}}{3600\text{秒}}=3\text{米/}$

秒, $t=3\text{秒}$, 求 $a=?$

$$\text{由公式 (3)} \therefore a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{3\text{米/秒}-0}{3\text{秒}} = 1\text{米/秒}^2.$$

4. 汽车用 12 米/秒的速度在运动, 刹车后, 经过 15 秒钟停止, 求它的加速度。

【解】已知 $v_0=12\text{米/秒}$, $t=15\text{秒}$, $v=0$, 求 $a=?$

$$\text{由公式 (3)} \therefore a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{0-12\text{米/秒}}{15\text{秒}} = -0.8\text{米/秒}^2.$$

加速度 a 是负值表示汽车是减速运动, 也就是它的速度是逐渐减小以至于零。

5. 火车开始上坡时的速度是 54 千米/小时, 经过 50 秒的时间后速度变为 36 千米/小时, 求火车的加速度。