

中学生课外读物

# 物理习题集

吉林人民出版社

中学生课外读物

# 物 理 习 题 集

吉林师大附中物理组

吉林人民出版社

中学生课外读物  
物理习题集  
吉林师大附中物理组

吉林人民出版社出版  
吉林省新华书店发行  
通辽教育印刷厂印刷

787×1092毫米32开本  $11\frac{7}{8}$ 印张 240,000字  
1978年9月第1版 1978年9月第1次印刷  
印数 1—200,000  
书号: 7091·1003 定价: 0.89元

# 前 言

为了帮助同学牢固地掌握学习现代科学技术所必需的物理基础知识，并能灵活地运用所学知识，提高分析解决问题的能力，培养爱科学、讲科学、用科学的风气，我们编辑了这本物理习题集。

本书分初中物理习题和高中物理习题两部分。我们力求做到从易到难、从简到繁、循序渐进，为此，结合我们多年来的教学实践，将习题一般分为A、B两类。A类是基本的训练性习题，B类是灵活的综合性习题，供同学们选用。高中力学和电学部分还有少量的较难的C类习题，供学习较好的同学参考。编辑时为适应四个现代化的需要，也适当编选了有关气体分子运动的统计概念、带电粒子在磁场中运动、波粒二象性和质能联系等反映近代物理的一些重要观点的习题，供同学们选用或参考。

由于我们水平有限，缺点、错误在所难免，请读者批评、指正。

编 者

一九七八年三月

# 目 录

## 初中部分

|              |      |
|--------------|------|
| 力 学          | (1)  |
| (一) 量 度      | (1)  |
| (二) 重量和质量    | (8)  |
| (三) 力        | (5)  |
| (四) 运动和力     | (8)  |
| (五) 简单机械     | (14) |
| (六) 功和能      | (19) |
| (七) 固体和液体的压强 | (26) |
| (八) 气体的压强    | (31) |
| (九) 浮 力      | (36) |
| 热 学          | (42) |
| (一) 热量 分子热运动 | (42) |
| (二) 物态变化     | (45) |
| (三) 热和功 热机   | (50) |
| 电 学          | (54) |
| (一) 电路和电流    | (54) |
| (二) 电流定律     | (57) |
| (三) 电功 电功率   | (69) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| (四) 液体、气体和真空中的电流..... | (75)  |
| (五) 电磁现象.....         | (77)  |
| (六) 电磁感应.....         | (85)  |
| <b>光 学</b> .....      | (92)  |
| (一) 光的反射.....         | (92)  |
| (二) 光的折射.....         | (94)  |
| (三) 光学仪器.....         | (101) |

## 高中部分

|                        |       |
|------------------------|-------|
| <b>力 学</b> .....       | (104) |
| (一) 力的合成和分解.....       | (104) |
| (二) 直线运动.....          | (111) |
| (三) 运动定律.....          | (117) |
| (四) 物体的平衡.....         | (129) |
| (五) 曲线运动.....          | (143) |
| (六) 动量、动量守恒定律.....     | (154) |
| (七) 机械能.....           | (159) |
| <b>分子物理学 热和功</b> ..... | (170) |
| (一) 气体分子运动论 气态方程.....  | (170) |
| (二) 热和功.....           | (181) |
| <b>电 学</b> .....       | (187) |
| (一) 电 场.....           | (187) |
| (二) 直流电路.....          | (206) |
| (三) 磁 场.....           | (233) |
| (四) 电磁感应.....          | (244) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| (五) 交流电 交流电路.....     | (263) |
| (六) 三相交流 电机.....      | (272) |
| (七) 电子技术基础.....       | (277) |
| <b>振动和波</b> .....     | (289) |
| (一) 机械振动 机械波.....     | (289) |
| (二) 电磁振荡 电磁波.....     | (297) |
| (三) 光的本性 物质波.....     | (302) |
| <b>原子和原子核物理</b> ..... | (312) |
| (一) 原子结构.....         | (312) |
| (二) 原子核和原子能.....      | (315) |
| <b>附 录</b> .....      | (324) |
| 1. 初中部分 习题答案.....     | (324) |
| 2. 高中部分 习题答案.....     | (334) |
| 3. 物理常数.....          | (368) |
| 4. 物理量单位.....         | (369) |

# 初中部分

## 力学

### (一) 量 度

- 1 长度单位有哪些？它们之间的关系怎样？试列表总结。
- 2 试换算下列单位：

$$(1) 10^4 \text{ 米} = \underline{10^5} \text{ 分米} = \underline{10^6} \text{ 厘米} ;$$

$$(2) 10^8 \text{ 毫米} = \underline{10000} \text{ 分米} = \underline{1000} \text{ 米} \\ = \underline{10^9} \text{ 微米} .$$

- 3 量度很小长度时，常用“埃”作单位， $1 \text{ 米} = 10^{10} \text{ 埃}$

(或  $1 \text{ 埃} = \frac{1}{10^{10}} \text{ 米}$ )。试问：

(1) 原子核的直径大约为  $\frac{1}{10^{15}} \text{ 米}$ ，它约等于多少  $10^{15}$  埃？

(2) 一光波的波长是7000埃，它等于多少米？

- 4 “光年”是量度星球间的距离单位。 $1 \text{ 光年} = 9.5 \times 10^{12} \text{ 千米}$ 。我们看到的织女星距离地球约为  $2.6 \times 10^{14} \text{ 千米}$ 。



问它发出的光要经多少年我们才能看到？

5 试换算下列单位：

$$(1) 1 \text{ 米}^2 = \underline{100} \text{ [分米]}^2 = \underline{10000} \text{ [厘米]}^2;$$

$$(2) 10^6 \text{ [毫米]}^2 = \underline{10^4} \text{ [厘米]}^2 = \underline{1} \text{ 米}^2.$$

6 一钢棒直径为10厘米，它的截面积是多少[厘米]<sup>2</sup>？合多少米<sup>2</sup>？

7 用刻度尺量度物理书的长、宽，计算它的面积是多少[分米]<sup>2</sup>？合多少[厘米]<sup>2</sup>？

8 试换算下列单位：

$$(1) 1 \text{ 米}^3 = \underline{1000} \text{ [分米]}^3 = \underline{10^6} \text{ [厘米]}^3 \\ = \underline{10^3} \text{ 升};$$

$$(2) 10^9 \text{ [毫米]}^3 = \underline{10^6} \text{ [厘米]}^3 = \underline{1} \text{ 米}^3;$$

$$(3) 10 \text{ 毫升} = \underline{1} \text{ [厘米]}^3 = \underline{\quad\quad\quad} \text{ 升}.$$

9 电线的截面积为10[厘米]<sup>2</sup>，长为5千米，问它的体积是多少米<sup>3</sup>？合多少[分米]<sup>3</sup>？

10 用卷尺量度教室的长、宽、高，计算它的容积是多少米<sup>3</sup>？合多少[厘米]<sup>3</sup>？

11 试回答下列问题：

(1) 怎样量度细金属丝的直径才能精确些？

(2) 怎样量度一页书的厚度才能准确些？

12 有两个粗细不同的量筒，它的最小分度都是“毫升”。一个量筒的刻度间的距离比另一个大。问哪个量筒量度得比较准确些？

13 某同学在工厂学时，用卡钳量一工件直径，三次测量的数据是101.6毫米、101.4毫米、101.5毫米。试问工

件直径的平均值是多少？测定值的有效数字是几位？

## (二) 重量和质量

### (A)

14 试回答下列问题：

(1) 物体的重量和质量有什么区别？有什么联系？

(2) 宇宙飞行员在地球上重量为60千克，他在月球上重量是多少？质量是多少？  $\div$  月亮

(3) 用同一弹簧秤，在长春和在赤道处称同一物体，质量是否一样？在哪称时较重？

15 试回答下列问题：

(1) 使用天平测物体质量的操作顺序如何？

(2) 使用天平时怎样保护天平？

(3) 怎样用天平来测液体（或药品）的质量？

16 试证明： $1 \text{ 吨/米}^3 = 1 \text{ 千克/〔分米〕}^3 = 1 \text{ 克/〔厘米〕}^3$ 。

17 有一体积为 $20 \text{〔厘米〕}^3$ 的金属块，其质量为228克。问它的密度多大？是什么金属？

18 长6米、宽2米、厚2厘米的钢板，其质量是多少？

19 在通常情况下，一个容积是 $1.2 \text{米}^3$ 的氧气筒，能装多少千克的氧气？

20 实验员用一个容积是300毫升的烧瓶，去装3.4千克的水银，是否还需另取容器？

21 试回答下列问题:

(1) 铜、铁、铅、铝哪个比重大?

(2) 它们体积相同时哪个最重? 哪个最轻?

(3) 它们重量相等时哪个体积最大? 哪个最小?

22 有一金属块, 长为 5 厘米、宽为 4 厘米、厚为 3 厘米、重为 534 克。试求它的比重是多少? 它是什么金属?

23 一根绳能支持 200 千克的重物。问用这根绳能不能提起体积是  $0.5 \text{米}^3$  的钢梁?

24 裸铜线的截面积是  $25 \text{〔毫米)}^2$ , 长为 4 千米, 它的重量是多少?

25 有一货车, 载重量是 50 吨, 容积是  $90 \text{米}^3$ 。它能不能装满一车比重为  $2.1 \text{克/〔厘米)}^3$  的食盐?

26 体积是  $120 \text{〔厘米)}^3$  的钢球, 重为 840 克, 此球是实心的还是空心的?

27 有一种岩石, 重量是 280 吨。为计算它的体积, 先取一小块岩石测出它的重量是 240 克, 然后用量筒装入水, 将其浸入, 浸入前水的容积是 120 毫升, 浸入后水面升高变为 150 毫升。问岩石的总体积是多少?

[B]

28 有半径为  $r \text{〔厘米)}$  的油滴, 密度为  $\rho \text{〔克/厘米)}^3$ , 其质量是多少?

29 能装质量为 395 克酒精的瓶子, 要用它装硫酸, 能装多少克?

30  $1 \text{米}^3$  的水完全结成冰, 问冰的体积是多少? (冰的比重

为 $0.9\text{克/厘米}^3$ )

- 31 一个重量为5千克的合金球，其中铅和铁的体积各占一半。求构成这种金属球的合金比重是多少？
- 32 一块铜金合金的质量是200克，测得它的密度是 $10\text{克/厘米}^3$ 。求此合金中铜、金各是多少克？

### (三) 力

#### [A]

- 33 说明下列情况中，各是那两个物体间发生了相互作用？谁是施力物体？谁是受力物体？

- (1) 跳高运动员跳起；
- (2) 被击毁的敌机坠落；
- (8) 关闭了发动机的行驶的汽车。

- 34 试回答下列问题：

- (1) 什么是力？*物体间的相互作用。*
- (2) 力有什么效果？*使物体的形状或运动状态发生改变。*
- (3) 力的三要素是什么？*方向、作用点、大小。*

- 35 一个力的大小是98牛顿，方向向左；另一个力的大小是10千克，方向向右，这两个力相等吗？

- 36 用力的图示法把下述的力表示出来：

- (1) 桌子所受的重力是10千克；
- (2) 起重机的钢丝绳用1200千克的力吊起货物；
- (3) 在水平路面的汽车，用200千克的牵引力拉拖车；

(4) 某同学以20千克的力沿与水平面成  $30^\circ$  角向右上方的方向拉一爬犁。

37 换算下列力的单位：

(1) 1 千克 = \_\_\_\_\_ 牛顿 = \_\_\_\_\_ 吨  
= \_\_\_\_\_ 毫克。

(2) 196 牛顿 = \_\_\_\_\_ 千克 = \_\_\_\_\_ 克。

38 有两个完全相同的弹簧，不受力作用时弹簧长50厘米。如图 1—1 之 (a) 所示时，人用力 40 千克，弹簧长变为80厘米。试问：

(1) 如图 (b)，弹簧长为80厘米，每个人用力多大？

(2) 如图 (c)，人拉两个弹簧，每个弹簧长都是80厘米，问人拉弹簧用多大的力？

(3) 如图 (d)，两根弹簧长都是80厘米，人的拉力是多少？

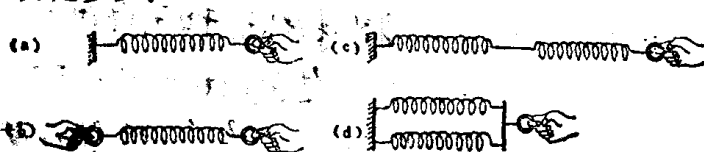


图 1—1

39 如图 1—2 所示，连接弹簧秤的绳子跨过定滑轮，各挂 1 千克的砝码时，弹簧秤的示数是多少？

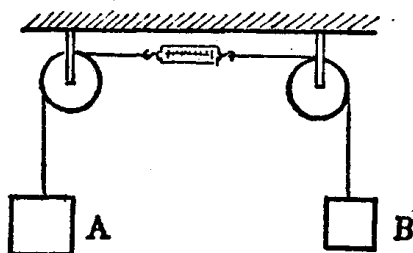


图 1—2

40 一个挂在弹簧秤上的

物体，重量是50克。试问：

(1) 此物体受哪些力的作用？是什么物体对它的作用？

(2) 各力的大小、方向怎样？

(3) 用力的图示法表示它所受的力。

- 41 一弹簧秤，不挂重物时，弹簧长15厘米。当挂上100克砝码时，弹簧秤伸长到17厘米。试问：

(1) 此弹簧的伸长系数是多少？

(2) 挂200克砝码时，弹簧将伸长到多少？

- 42 一弹簧的伸长系数是0.004厘米/克。当用手拉弹簧，弹簧伸长1.8厘米。问手对弹簧的拉力是多少？

- 43 有一32吨自卸卡车，当它装载5吨货物时，车厢下面的板簧被压缩1厘米。如果板簧被压缩5厘米时，那么车厢里装载的货物有多重？

- 44 某同学把并在一起的四条弹簧（拉力弹簧）拉长0.5米。若每条弹簧拉长1厘米时，需200克，问这个同学的臂力是多大？

[B]

- 45 一弹簧的伸长和所受外力之间的关系，如图1—3所示。试就图线回答：

(1) 此弹簧的伸长系数 $k$ 是多少？

$l = l_0 + \Delta l$  (厘米)

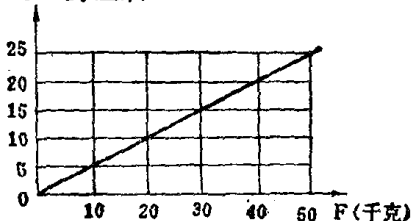


图1—3

(2) 若弹簧原长  $L_0$  为60厘米, 当用力是40千克时, 弹簧长变为多少?

(3) 若此弹簧受力后长度变为  $L = 90$  厘米, 加在此弹簧上的力是多少?

## (四) 运动和力

### [A]

46 试回答下列问题:

(1) 什么是机械运动?

(2) 研究物体的运动和静止时, 为什么必须选定参照物呢?

(3) 太阳升起或落下, 是以什么物体做参照物的?

(4) 火车上的乘客, 如以行驶的火车做参照物, 那么, 路旁的树木是怎样运动呢?

47 两架歼击机正在上空演习, 僚机同长机的速度相同时, 僚机飞行员怎样才能判断出自己是在运动的? 如果他以长机为参照物, 是运动的还是静止的?

48 要使高速的列车到站不抖, 还要使车上的乘客下来, 得想什么办法呢?

49 甲物体匀速向东运动5分钟, 通过路程是6千米; 乙物体向西匀速运动0.8秒, 通过路程16米。试问:

(1) 二物体的速度大小是否相等? 速度是否相等?

(2) 能否说乙物体在一秒内通过了20米的路程?

50 飞机的速度是1080千米/小时,子弹的速度是1000米/秒。问谁的速度大?

51 我国发射的第一颗人造地球卫星将《东方红》乐曲的无线电波送回地面,大约需要0.003秒的时间。已知无线电波的传播速度是300000千米/秒。求人造地球卫星距地球有多远?

52 某人的速度是2米/秒,列车车厢长6米。试问:

(1) 列车行在铁路上时,车上的旅客要用多长时间从车厢的一头走到另一头?

(2) 列车以20米/秒的速度匀速前进,车上的旅客从车厢尾走到车厢头需要多长时间?

53 一骑兵行驶15千米。第一个5千米用了20分钟,第二个5千米用了30分钟,第三个5千米,用了50分钟。试求:

(1) 每一段路程上的平均速度;

(2) 全部路程上的平均速度。

54 一人骑自行车,先以 $\bar{V} = 7$ 千米/小时行驶21千米,后以 $\bar{V} = 10$ 千米/小时的速度行驶20千米。求他在全部路程中的平均速度。

55 在爆破中,引火线的燃烧速度是0.8厘米/秒,为了在点燃后人能够跑到150米外的安全区,若人跑的速度是5米/秒,问引火线至少应该多长?

56 试回答下列各问:

(1) 什么是惯性?一个物体惯性的大小如何量度?



(2) 汽车突然开动时, 车上的人向哪个方向倾倒? 为什么?

(3) 跑步时, 人脚碰到障碍物, 要向前倒, 为什么?

(4) 乘客从匀速行驶的列车上竖直跳起, 他能不能落回原地? 如以路基为参照物如何解释? 如以列车为参照物如何解释?

(5) 火车开车前乘务员急需提前下车, 问他应向哪个方向跳下车, 危险能小些?

57 出炮口后的炮弹能在空中飞行, 是什么原因? 它的运动方向改变, 又是什么原因?

58 两辆速度相同的汽车, 同时开始刹车, 如果制动力相同, 质量大的汽车先停下, 还是质量小的汽车先停下? 为什么?

59 机车拖动重载的列车时, 司机常用分别起动法, 即司机先开一下倒车, 把列车向后推一些, 使各节车厢间的连接挂勾松脱一些, 然后驶车前进, 如图 1—4 所示。试说明司机为什么这样做?



图 1—4

60 试回答下列问题:

(1) 地板对桌子的支承力和桌子对地板的压力, 这两个力是平衡力吗? 为什么?