

1313-16/68

7

初中物理学 问题和习题

辛培之 李景春 編著

上海教育出版社

初中物理学问题和习题

辛培之 李景春 編著

*

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

上海市书刊出版业营业许可证出090号

上海新华印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 5 1/16 字数: 129,000

1963年7月第1版 1963年7月第1次印刷

印数: 1—50,000本

統一书号: 7150 • 1418

定 价: (九) 0.56元

前 言

“物理习题在巩固学生的知識上和培养学生应用理論知識来解决实际問題的能力上,都有很大的意义。因此,解物理习题是課堂教学和課外作业的重要組成部分之一。”^①近年来,物理教师普遍重視解題工作,这是很好的现象。现行的初中物理課本,在每节內容之后,都附有相应的习题,給教师作为例题和留給学生作为課外作业。除了課本上的习题外,教师可以在不加重学生負担的前提下,选择一些能够帮助学生加深理解概念和培养他們应用理論知識去解决实际問題的能力的习题,作为例题或者課外作业。这本习题集就是为了在一定程度上满足这种需要而編写的。

在这本习题集里,問答题占有相当的比重,这是因为“物理习题中的問答题,在使學生切实掌握物理概念、定律和原理上以及在发展他們的邏輯思維上,有很大的作用。因此,在教学工作中应该充分应用問答题。”^②

这本习题集里也編入了适量的計算題。編写这些題目时,我們既充分地考虑到同学的知識水平,也希望能够消除高中和初中物理計算題深度上的过大悬殊。

編写这本习题集时,我們很注意这一点,就是使題目的內容能够密切結合生活和生产实际。但是,由于我們生产知識貧乏,技术資料不足,在这方面做得还是不够的。

本书大部分題目的答案是提示性的,有的題目是要求同学自己

① 見“中学物理教学大綱(修訂草案)”人民教育出版社 1956 年第四版第 5 頁。

② 見同书第 6 頁。

动手实验或到工厂、农村实地观察后来解答的。有的题目比较简单，就没有写出答案或提示。

限于我们的学识水平和教学经验，书中缺点和错误之处，在所难免，希望读者批评指正。

編者 1963年5月

目 录

第一編 問題和习題

第一章 力学的初步知識 (1)

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. 简单的量度 (1) | (1) 液体和气体的压强 (15) |
| ✓ (1) 长度、面积和体积的
量度 (2) | (2) 阿基米德定律 (23) |
| (2) 重力 (5) | ✓ 4. 运动和力 (30) |
| (3) 比重 (7) | (1) 机械运动 (30) |
| 2. 固体的一些性质 (10) | (2) 摩擦 (34) |
| (1) 力和它的量度 (10) | ✓ 5. 功和能 (35) |
| (2) 固体的压强 (12) | (1) 功和功率 (36) |
| 3. 液体和气体 (15) | → (2) 简单机械 (39) |
| | △ (3) 能 (44) |

第二章 声学的初步知識 (46)

第三章 热学 (48)

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. 物体的热膨胀 温度 (48) | 5. 热和功 热机 (60) |
| 2. 热的传播 (51) | (1) 热和功 (61) |
| 3. 热量的量度 (54) | (2) 热机 (62) |
| 4. 物态的变化 分子論 (58) | |

第四章 电学 (63)

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1. 静电现象 (63) | 3. 电磁现象 (86) |
| 2. 电流和电流的定律 (67) | (1) 永磁体的磁现象和
电流的磁现象 (87) |
| (1) 电流 电路 (68) | (2) 电能轉变成机械能 (91) |
| (2) 欧姆定律 (79) | (3) 电磁感应和它的应用 (94) |
| (3) 电流的功和功率 (82) | |

第五章 简单的光学知識.....	(96)
1. 光的直綫传播.....	(96)
2. 光的反射.....	(99)
3. 光的折射.....	(102)

第二編 答案和提示

第一章 力学的初步知識.....	(106)
------------------	-------

1. 简单的量度.....	(106)	4. 运动和力.....	(117)
2. 固体的一些性质.....	(110)	5. 功和能.....	(120)
3. 液体和气体.....	(112)		

第二章 声学的初步知識.....	(123)
------------------	-------

第三章 热学.....	(125)
-------------	-------

1. 物体的热膨胀 温度.....	(125)	4. 物态的变化 分子論.....	(130)
2. 热的传播.....	(127)	5. 热和功 热机.....	(132)
3. 热量的量度.....	(128)		

第四章 电学.....	(133)
-------------	-------

1. 靜电现象.....	(133)	3. 电磁现象.....	(146)
2. 电流和电流的定律.....	(136)		

第五章 简单的光学知識.....	(150)
------------------	-------

1. 光的直綫传播.....	(150)	3. 光的折射.....	(154)
2. 光的反射.....	(152)		

第一編 問題和習題

第一章 力學的初步知識

1. 簡單的量度

量度是很重要的,不但在日常生活里經常要用到,而且在製造機器,或者進行科學研究時,也經常要用到。因此,必須培養學生具有對待量度的認真嚴肅的科學態度,養成力求精確的習慣,並幫助他們掌握有關量度的實際技能和技巧。在這一單元里,我們編入了一些讓同學去進行實際量度的題目,希望讀者能認真地去做。

同學從開始學習物理,就大量地遇到單位換算、數學運算等問題,今後將經常接觸到這樣的問題,並且情形越來越複雜。因此,從一開始就幫助他們熟練地掌握單位換算和數學運算的技巧,並且養成正確地處理單位的習慣,是非常重要的。經驗告訴我們,當同學進行單位換算和數學運算時,常常出現各種各樣的錯誤,譬如象本單元第2題和第13題所舉出的那種錯誤。糾正學生在書寫單位、單位換算和數學運算方面出現的毛病和錯誤,是一項經常的工作。我們在這裡提一下,以後就不再重複了,但希望讀者能經常予以注意。

比重這個概念,是同學不易理解的,它的單位又是在物理學上第一次遇到的複合單位。因此,除了在課堂教學中應該多舉實例使他們逐漸建立起比重的概念之外,還必須通過一些問題和習題,幫助他們鞏固和加深對這個概念的理解。本單元中有些題目就是為了這個目的而編入的。本單元里也編入一些能夠幫助同學了解比重在生產

中的重要意义的题目。

如果某物质的比重是 d 克/[厘米]³，则它的比重也是 d 公斤/[分米]³ 或 d 吨/米³。记住这一点，解题时，有时会方便得多。

(1) 长度、面积和体积的量度

✓ 1. 1 米等于多少尺？多少寸？1 尺等于多少米？多少厘米？1 寸等于多少厘米？多少毫米？1 厘米等于多少寸？

用米表示：5 分米；12.6 厘米；30 毫米。

✓ 2. 一位同学回答“3.5 米等于多少厘米”和“50 厘米等于多少米”这两个问题时，在黑板上写出了下面两个算式：

$$3.5 \text{ 米} = 3.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米} = 350 \text{ 厘米}；$$

$$50 \text{ 厘米} = 50 \text{ 厘米} \div 100 \text{ 米} = 0.5 \text{ 米}。$$

这两个算式对吗？怎样才对？

3. 用直尺来量度长度时，应注意些什么？

4. 想办法量度茶杯口的外径和周长，并根据量得的结果算出 π 的值。

5. 某山的主峰高达 5100 米，试用 1:20000 的比例尺划出表示这个高度的线段。

6. 苏联于 1958 年 5 月 15 日发射的第三颗人造地球卫星，离地面高达 3760 里，试计算 3760 里合多少米？多少尺？

7. 请你和另一同学用硬纸或竹木等材料，各自作一根最大能量度 30 厘米的直尺，在尺上要划出厘米和毫米的刻度。做好后把两根尺放在一起比较，看看刻度是否相同，看谁做的美观精细。然后再跟市上出售的直尺比较一下，看看你们的尺是否准确。如果自制的尺刻度不准确，就需要改正或者重做一根。

8. 用眼睛来估计一下，你使用的物理课本的长和宽各约多少厘米。再用你自己做的直尺来量度，看看你目测的结果跟用尺量得的结果相差多少。

9. 用一条结实的宽2厘米、长1米的纸条做一条卷尺,划出刻度,标上数字,然后用这条测量带测量一下你校的篮球场地的长和宽,量出罚球线距球篮底下的边线多远,禁区有多宽。把测量结果送给体育教师审定,看测得是否正确。

10. 工厂中工人用的直尺大都不是木制的而是钢制的(工人通称钢皮尺),它的刻度和市上出售的木直尺的刻度一样。为什么工人要用钢制的直尺呢?

11. 工人量度工作物件的内孔或外圆的直径时,都是先用外卡钳〔图1(a)〕或内卡钳〔图1(b)〕直接卡在外圆上或伸入内孔中,使卡钳的两个端部刚好跟工作物的内孔表面或外圆表面接触,然后将卡钳比在钢皮尺上读出数值。试说明工人为什么不直接用直尺去量直径,为什么卡钳的端部都是平直的。

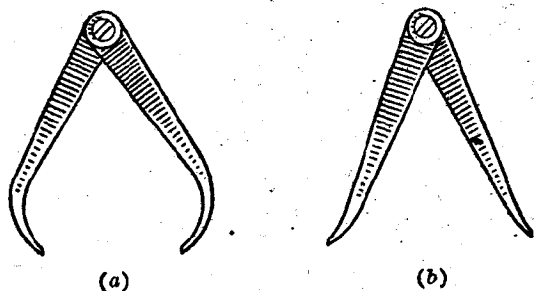


图1

12. 我国领土广大,面积约有960万平方公里,这个面积等于多少平方米? 多少平方里?

13. 下面这两个算式对吗? 怎样写才对?

$$15 \text{ 米}^2 = 15 \text{ 米}^2 \times 10000 [\text{厘米}]^2 = 150000 [\text{厘米}]^2;$$

$$86 [\text{厘米}]^2 = 86 [\text{厘米}]^2 \div 100 = 0.86 [\text{分米}]^2.$$

14. (1) 用眼睛估测一个5分硬币的面积约是多少平方厘米。

(2) 再用方格纸测量一下硬币的面积。

(3) 用眼睛估测时产生的误差是多大?(把用方格纸测量的硬

币的面积认为是准确的)

15. 在温室里用不同的培育方法栽培了几棵番茄。为了了解它们的生长情况,可以测量它们的叶的大小来作比较。怎样可以测定叶的面积呢?你能想出一个既简便又较准确的办法来吗?

16. 用方格纸测量一下圆形茶杯底的面积,再根据测量的结果算出茶杯底的直径。然后用直尺量出茶杯底的直径(想一想,怎样做会测量得准确些)。比较算出的茶杯底直径的数值和量得的结果,它们是否相同?如果不相同,就应该找出造成误差的原因。

17. 用量筒量度固体的体积时,应注意些什么?

18. 一块铁板长1米,宽50厘米,厚0.5厘米,它的体积是多少米³?多少[分米]³?多少[厘米]³?

19. 用量筒较精确地测量较小物体(譬如一分硬币、滚珠)的体积时,应该怎样做?

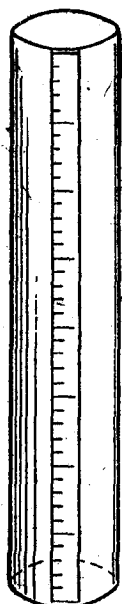


图2

20. 请你和一位同学按下述方法自制一个量度容器。在圆筒形的玻璃瓶外面,竖直贴一宽是2厘米的纸条。用量筒量20[厘米]³的水倒入瓶内,用削尖的铅笔在纸条边上画上一条短横线,用来记下水面的位置,再在短横线旁边写上“20”。然后再往瓶子里倒入20[厘米]³的水,再用短横线记下水面的位置并写上“40”。照这样做下去直到水装满瓶子为止。最后用刻度尺把每两条相邻的短横线之间的距离分为五等分(图2)。试问:你们做的这个量度仪器上的每一小格代表多少[厘米]³?

21. (1) 请你和那位同学各用在前题中自己做的量度容器测量一个鸡蛋的体积,你们测得的结果是否相同?

(2) 用实验室里的量筒测量这个鸡蛋的体积,看谁做的量度容器较精确。

22. 想要测量一个物体的体积,譬如馬鈴薯的体积,但这个馬鈴薯又装不进手中现有的量筒,如果再給你一个烧杯(它能装下这个馬鈴薯),那么,你能不能利用手中的量筒,测出这个馬鈴薯的体积来?如果能够的話,該怎样做?

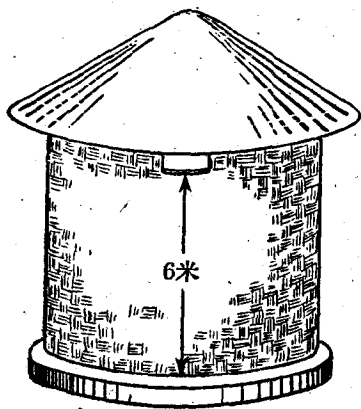


图3

23. 某圓柱形谷仓(图3)內装燕麦,燕麦的上表面弄得很平坦,并且跟运粮口的底边在同一

高度上。为了尽可能准确地估計这仓燕麦的重量,有人用米尺量得运粮口底边和仓基的上表面之間的距离是6米,谷仓的圓周长是31.4米。又把燕麦盛出1升(即1〔分米〕³)称得其重量是0.96斤。那么这仓燕麦的体积約为多少立方米? 燕麦的重量約为多少斤?

(2) 重 力

24. (1)为什么用气泡水准或水平器检查某一平面是否水平时,要把气泡水准或水平器在平面內放置两次,并且前后两次放置的位置要互相垂直?

(2)一位同学用气泡水准检查四张长方书桌桌面的水平情况,并记录如下:(检查时,人站在各张桌子的同一側。)

i. 第一张长桌,把气泡水准沿着桌子的长边方向放置时,气泡在中央位置;气泡水准沿桌子的短边方向放置时,气泡也在中央位置。

ii. 第二张长桌,气泡水准沿长边方向放置时,气泡在中央;沿短边放置时,气泡偏向人所在的这一側。

iii. 第三张长桌,气泡水准沿长边方向放置时,气泡偏向左方;

沿短边方向放置时,气泡在中央。

iv. 第四张长桌,气泡水准沿长边方向放置时,气泡偏向右方;
沿短边方向放置时,气泡偏向远离人所在的这一侧。

根据这个记录,你对这四张桌面的水平情况可以得出怎样的结论?

25. 动手做一个简单的气泡水准:取一段直径为6毫米左右的玻璃管,将长是6厘米左右的一段放在酒精喷灯或煤气灯(如果用酒精灯代替,加热时所需的时间应该长些)上略微加热,弯成弧形,再将玻璃管的一端封闭,然后装入酒精(只装满弯成弧形的部分),再用酒精喷灯或煤气灯将未封口那端不是弧形的部分截去(用灯火把玻璃管烧软后一拉即断)并封闭之,封闭时应在弧形玻璃管内留一小气泡。根据这个两头封闭的略微弯曲的玻璃管的大小,做一木质长方盒,将玻璃管固定在木质的长方盒上即可(玻璃管的两端最好用棉花裹扎上)。

用这个气泡水准检查桌面、窗台、地板等是否水平。

26. 用重垂线检查竖直方向和用气泡水准或水平器检查水平方向的方法,在机器安装、测量和建筑等方面有广泛的应用。请你约几位同学一起到工厂、工地去实地了解,收集一些这方面的材料,然后向全班同学介绍。

27. 解放前我国石油的最高年产量约为32万吨,而1957年的年产量约为150万吨,问各是多少公斤?合多少斤?1957年的年产量是解放前最高年产量的几倍?

28. 砝码盒里各个砝码的重量通常如下列:

(1) 1,2,2,5,10,20,20,50,100,200,200,500克;

(2) 500,200,200,100,50,20,20,10毫克。

为什么要这样配置呢?为什么没有3,4,6,7,8,9……克的砝码?又为什么没有400,300,40,30毫克的砝码?配有上述砝码盒的天平的量度范围是多少(最大能量度多少,最小能量度多少)?

(3) 比 重

29. 一位同学在回答“什么叫比重?”时说:“一立方厘米某物体的重量,叫做该物体的比重。”这位同学的回答对不对?应该怎样回答?

30. (1)甲物体的重量比乙物体的重量大,根据这一点能否判定构成这两个物体的物质的比重哪个大?

(2)甲物体的体积比乙物体的体积大,根据这一点能否判定构成这两个物体的物质的比重哪个大?

(3)在(1)中,如果两物体的体积相同,结论又怎样?

(4)在(2)中,如果两物体的重量相等,结论又怎样?

(5)甲物体的重量是1.13公斤,体积是100〔厘米〕³;乙物体的重量是2700克,体积是1〔分米〕³。那么,构成这两个物体的物质的比重哪个大?

31. 有人说“铁比木头重”,这种说法对不对?为什么?怎样说才算严密?

32. 一块金属板长1米,宽0.5米,厚1厘米,重量是39公斤。这种金属的比重是多少?它可能是什么金属?

33. (1)两个由同种金属制成的实心球,甲球的重量是乙球的2倍,哪个球的体积大?大多少倍?

(2)两个实心铁球,甲球的体积是乙球的2倍,哪个球重?重几倍?

(3)一个铁球,一个玻璃球,玻璃球的体积比铁球大些,据此能不能肯定的说玻璃球比铁球重?已知玻璃的比重是2.5克/〔厘米〕³,铁的比重是7.8克/〔厘米〕³,玻璃球的体积是铁球的多少倍时,两球的重量才相等?

34. (1)有两个体积相同的由不同物质组成的物体,第二个物体的重量是第一个物体的4倍。哪种物质的比重小些,小几分之几?

(2) 有两个重量相等的由不同物质组成的物体，第一个物体的体积是第二个物体的 2 倍。哪种物质的比重大些，大多少倍？

35. 铜的比重(8.9 克/[厘米]³)比铁的比重(7.8 克/[厘米]³)大,要满足什么条件,才能做到:(1)使铜球的重量比铁球的大;(2)使铜球的重量比铁球的小;(3)使铜球和铁球的重量相等。

36. 花岗岩的比重是 2.7 克/[厘米]³。那么 1 立方分米的花岗岩有多少公斤? 1 立方米的花岗岩有多少吨?

37. 20[厘米]³的某种物质的重量是 220 克,那么 10 米³的这种物质的重量是多少?

38. 给你一个量筒和一架天平(附砝码),你能否测定一块橡皮的比重? 应怎样做?

39. 有一大桶,盛满了液体,桶的容积是 15 升,只用量度范围较小的天平和量筒、烧杯,怎样很快地求出桶内液体的重量?

40. 外表象银质的汤匙,用天平称得它的重量是 52.5 克。把它放入盛水的量筒中,这时量筒中的水面由标有 30[厘米]³的横线处升到标有 35[厘米]³的横线处。从物质的比重表中查得,银的比重是 10.5 克/[厘米]³。根据这些数据,能不能确定这汤匙是不是纯银制的。

41. 点煤油灯时,如果所剩的煤油不多且灯芯较短,因而灯芯吸不着煤油的话,可以向盛煤油的容器中倒入一些水,就能继续点亮。为什么? 这样一来,煤油与水哪种液体在上面? 为什么?

42. 试说明为什么钓具上都用铅坠子,捕鱼网的底边都系上一列小铅条。

43. 制造飞机用的材料多是比重较小而硬度较大的合金,为什么?

44. 一位同学在晚会上表演了一个叫做“水底火山”的物理魔术。他在一个小瓶内装入红色酒精,用软木塞塞紧瓶口,并在软木塞上竖直钻一小孔。然后将小瓶放在玻璃缸的底上,用粘土将小瓶埋起

来(粘土要堆成山状),参看图4,并在山顶(软木塞钻孔处)留一缺口。再往玻璃缸中注入清水,略行震荡,则见“土山”喷火口处喷出红色酒精,状如火山的烟火光焰。试解释这个现象。

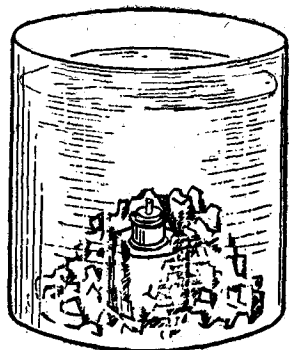


图4

45. 玻璃缸内盛 5 [分米]^3 的水,缸与水共重 5.8 公斤,求这玻璃缸的重量。

46. 某量筒的最大容积是 100 [厘米]^3 ,问它一次最多能量出多少克的水?多少克的煤油?多少克的水银?

47. 某冰窖内藏冰 300 块,每块冰的体积平均为 1 米^3 ;求冰窖内冰的总重量。(冰的比重是 0.9 克/[厘米]^3)

48. 我国第一汽车厂制造的解放牌载重汽车的载重量是 4 吨。如果砖的比重是 1.8 克/[厘米]^3 ,砖的体积是 $24 \times 11.5 \times 5 \text{ [厘米]}^3$ 。那么,一辆解放牌汽车最多能运多少块砖?

49. 马铃薯的比重一般都在 1.1 克/[厘米]^3 以上,因此 1 立方米的马铃薯的重量应该是 1.1 吨以上。但是,实际上 1 立方米的马铃薯的重量却只有 0.68 吨左右,为什么?

50. 根据你现在已掌握的知識,能否不用天平或其他称量重量的工具,测出铜钥匙的重量?应该怎样做?

51. 某水泥厂 1957 年生产水泥 217391 米^3 ,这种水泥的比重是 1.38 克/[厘米]^3 。这些水泥大约有多少吨重?用载重量是 50 吨的货车来运这些水泥,需要多少辆货车?

52. 某货车的载重量是 60 吨,容积是 80 米^3 ,这节货车可以装满钢材而正常运行吗?若装满木材呢?(钢的比重是 7.8 克/[厘米]^3 ,木材的比重是 0.5 克/[厘米]^3)

53. 一瓶内装硫酸,瓶与硫酸共重 1.43 公斤,已知瓶重 0.8 公斤,这个瓶内盛有多少 [厘米]^3 的硫酸?(硫酸的比重是 1.8 克/[厘米]^3)

米]³)

54. 一个空心的銅球, 体积是 6 [厘米]^3 , 重量是 26.7 克, 求空心处的体积。(銅的比重是 8.9 克/[厘米]³)

55. 某容器最多能盛 2.5 公斤的水, 这容器的容积是多少升? 它能盛下 2.5 公斤的煤油嗎? 它能否盛下 2.5 公斤的硫酸?

2. 固体的一些性质

“力是物体的相互作用”这一概念, 比較抽象, 不易为初中二年级刚学物理的同学所接受。应该让同学多回答一些有关問題, 多观察周围的物体相互作用的现象, 逐步加深和扩大他們对力的概念的了解。

用力的图示法表示力的时候, 在同一問題里所用的比例应该相同, 以便根据力的图示的綫段来判断力的大小。但在不同的問題里, 比例可以任意选择。如果所用的比例不相同, 就不能直接根据力的图示的綫段的长短来判断力的大小。比例大小的选择应根据問題的性質决定, 譬如力很大时, 比例亦应大一些; 否則会給作图造成困难。

弹簧在生产中的应用很广, 应该让学生透彻了解它的性質, 为此, 本单元里編入了一些有关弹簧的題目。

压强也很难为初中同学理解, 特别是他們不十分清楚影响压强大小的因素是什么。解答本单元中的有关問題, 对解决上述問題是有补益的。

(1) 力和它的量度

56. 什么是力? 离开了物体还能談到有力的作用嗎? 对于单独一个物体能不能說有力的作用?

57. 举出三个以上日常生活中常见的例子, 說明力是物体間的相互作用。

58. 什么力使熟透了的桃子从树上掉下来? 什么力使手表的指

針走動起來？什麼力使風車的葉片轉動？

在上述的情形中，哪些物體之間相互發生了作用？哪些是施力的物體？哪些是受力的物體？

59. 有兩個力的圖示，一個綫段長些，另一個綫段短些。能不能說綫段長的表示的力大？為什麼？如果它們所用的比例相同，又怎樣呢？

60. 某同學以 10 公斤的力沿與地面成 45° 角向右下方的方向推一小車，試用圖示法表示這個力。（以 1 厘米長代表 2 公斤的力）

61. 某蒸汽機車的牽引力是 1000 噸，試用圖示法表示這個力。（力的方向取水平方向，比例由自己選定）

62. 為什麼需要經常關閉的門，門上都裝有彈簧？

63. 用兩手拉伸一個彈簧時，開始時不太費力，後來就越來越費力，這是什麼原故？

64. 為什麼馬車、汽車和火車車廂的底部都安裝彈簧呢？又為什麼汽車用的這種彈簧比馬車的粗？而火車用的彈簧又比汽車的粗？

65. 坐汽車時，如果車上的乘客少，就覺得顛簸得厲害。人多了，顛簸得就輕些，這是什麼原故？

66. 如果要知道提東西所用的力，譬如女同學手提書包所用的力，應怎樣做？

67. 一根懸掛著的彈簧，在正常狀態時，全長 15 厘米。在它的下端掛上 200 克的砝碼，彈簧伸長到 16 厘米。在彈簧下端掛上多大的重物時，彈簧的全長為 18 厘米？

68. 某彈簧固定在木台上，用 20 公斤的力拉它時，伸長 4 毫米。在它上面放一個 0.1 噸的物體時，將縮短多少？

69. 你想知道你的手的最大拉力是多少嗎？這裡給你介紹一個簡便而易行的方法：

取一根粗橡皮條（不宜太長），將它的一端固定在橫梁上，或者其他較牢固的地方。先在橡皮條下端系一個 1 公斤的砝碼（或重物），