



你缺少的不是知识，而是变换思维

首席教师

专题小课本

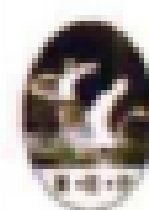
- 小方法大智慧
- 小技巧大成效
- 小单元大提升
- 小课本大讲坛



初中物理

物理实验与探究

总主编/钟山



中国出版集团 现代教育出版社

海阔凭鱼跃

方法赢得速度 选择决定未来

FANGFAYINGDESUDU XUANZEJUEDINGWEILAI

初中数学

1. 实数与二次根式 2. 整式与分式 3. 方程(组)与不等式(组) 4. 函数及其图象 5. 图形的初步认识与变换 6. 四边形 7. 三角形与解直角三角形 8. 图形的全等与相似 9. 圆 10. 统计与概率

初中物理

1. 声 光 热 2. 物质的运动和力 3. 能量与能源 4. 电和磁 电磁能 **5. 物理实验与探究**

初中化学

1. 身边的化学物质 2. 物质构成与变化 3. 化学实验与探究 4. 化学与社会发展

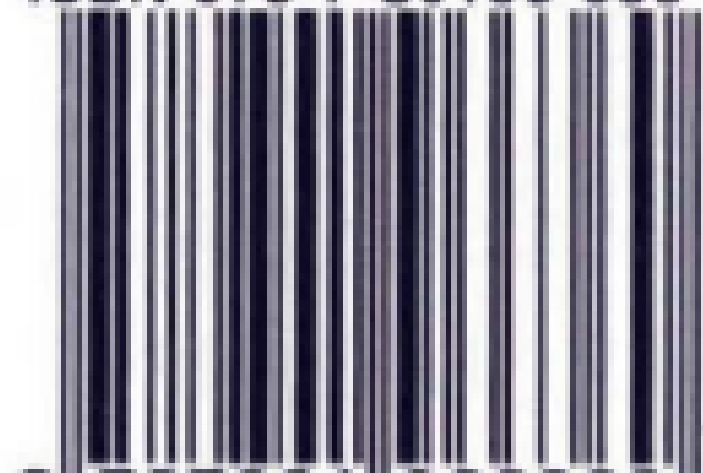
五枚硬币

有个叫阿巴格的人生活在内蒙古草原上。有一次，年少的阿巴格和爸爸在草原上迷了路，阿巴格又累又怕，到最后快走不动了，爸爸就从兜里掏出5枚硬币，把一枚硬币埋在草地里，把其余4枚放在阿巴格的手上，说：“人生有5枚硬币，童年、少年、青年、中年、老年各有一枚，你现在才用了一枚，就是埋在草地里的那一枚，你不能把5枚都扔在草原里，你要一点点地用，每一次都用出不同来，这样才不枉人生一世。今天我们一定要走出草原，你将来也一定要走出草原。世界很大，人活着，就要多走些地方，多看看，不要让你的硬币没有用就扔掉。”那天，在父亲的鼓励下，阿巴格走出了草原。

长大后，阿巴格离开了家乡，成了一名优秀的船长。

珍惜生命，就能走出挫折的沼泽地。

ISBN 978-7-80196-636-0



9 787801 966360 >

定价：15.80 元

责任编辑：朗咸杰 唐向阳

责任校对：赵光明

封面设计：书友传媒

目 录

首席寄语	(1)
教材实验篇	(3)
一 力学实验	(3)
实验一 探究声音产生与传播的条件	(3)
实验二 长度的测量	(8)
实验三 测平均速度	(14)
实验四 质量的测量	(17)
实验五 测量物质的密度	(23)
实验六 用弹簧测力计测力	(36)
实验七 探究阻力对物体运动的影响	(41)
实验八 探究影响摩擦力大小的因素	(46)
实验九 探究杠杆的平衡条件	(52)
实验十 探究简单机械的机械效率	(57)
实验十一 探究影响压力作用效果的因素	(68)
实验十二 探究液体压强的特点	(76)
实验十三 测定大气压强	(85)
实验十四 探究流体压强与流速的关系	(93)
实验十五 探究浮力的大小	(99)
实验十六 探究影响动能(势能)大小的因素	(109)
二 光学实验	(117)
实验一 光的反射规律	(117)
实验二 探究平面镜成像特点	(121)
实验三 光的折射规律	(128)
实验四 透镜对光的作用	(134)
实验五 探究凸透镜成像规律	(139)
三 热学实验	(147)
实验一 用温度计测温度	(147)
实验二 探究固体熔化时温度的变化规律	(151)
实验三 观察水的沸腾	(155)
实验四 探究物质吸热本领大小	(160)

四 电学实验	(165)
实验一 组成串、并联电路	(165)
实验二 用电流表测电流	(173)
实验三 探究串、并联电路的电流规律	(179)
实验四 用电压表测电压	(184)
实验五 探究串、并联电路的电压规律	(190)
实验六 探究影响电阻大小的因素	(195)
实验七 探究用滑动变阻器控制小灯泡的亮度	(200)
实验八 探究电流跟电压、电阻的关系	(205)
实验九 测量小灯泡的电阻	(213)
实验十 测量小灯泡的电功率	(223)
实验十一 探究电流的热效应与哪些因素有关	(233)
实验十二 探究电流周围的磁场	(239)
实验十三 研究电磁铁的磁性	(244)
实验十四 电磁感应现象	(248)
专题提升篇	(255)
一 实验分类透析	(255)
(一) 直接测量型实验	(255)
(二) 间接测量型实验	(258)
(三) 研究型实验	(263)
(四) 操作型实验	(267)
二 物理研究方法	(272)
(一) 控制变量法	(272)
(二) 转化法	(274)
(三) 等效法	(276)
(四) 类比法	(279)
(五) 推理法	(280)
三 实验操作考试示例	(282)
实验一 测物体在斜面上运动的平均速度	(282)
实验二 探究平面镜成像的特点	(283)
实验三 观察水的沸腾	(285)
实验四 探究同种物质的质量与体积的关系	(287)
实验五 测量小灯泡的电阻	(289)
附录	(291)



首席寄语

当您打开这本《初中物理实验与探究》一书时,扑面而来的是一股清新的气息.无论是在编写内容还是在设计格式上,本书都较好地体现了“以学生发展为本”的理念,体现了新课程的目标与要求.

本书就其内容而言,其最大的特点在于“实验”与“探究”,物理学科基本特点之一是它的实践性,它是以实验为基础的学科,实验教学可以帮助我们形成物理概念,理解和巩固物理知识,培养观察现象、分析问题和解决问题的能力.通过本书的学习我们会初步掌握一些常用的物理实验技能与方法;另外,本书不拘泥于现有的实验器材和步骤,吸取了近几年来物理实验教学改革成果,把许多验证性的实验变成探究性的实验,更有利于创造性思维的发展.

为了方便您使用本书,在此将本书的主要特点简单介绍如下:

一、教材实验篇

按力、热、光、电分为四个知识专题,筛选了 39 个实验,对所学实验的基础知识、基本方法和基本技能进行了详细的解读,每个实验设有六个栏目.

1. 课程标准要求:给出了每个实验的目标要求,它包括知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面,更加注重过程,注重能力的培养.

2. 知识清单精解:主要是对实验的原理、器材、步骤和方法做详尽的阐述,能有效地引导我们全面地认识实验.

3. 方法技巧突破:侧重于实验方法的介绍,实验容易出现什么问题?如何解决?有哪些替代性的实验方法?尤其是对一些构思巧妙的实验方法,并配以例题加以说明,对开发发散思维将大有裨益.

4. 中考能力培养:每个实验在培养我们能力方面的目的性强,选取了一些针对性强的题目,进行了分析,以增强能力意识.

5. 题组优化训练:该栏目依据实验的内容,精心选编了一些典型的基础知识和基本技能的题目,以达到巩固所学知识、提升能力的目的.

6. 题组答案详解:对训练中的题目不但给出了答案,而且对一些重难点问题进行了剖析.

二、专题提升篇

从三个方面对所学实验进行了梳理,加强实验的横向比较,关注研究物理问题的方法,下面针对本篇作扼要说明.

1. 实验分类透析:把初中物理的实验分成了四种类型,有直接测量型、间接测量型、研究型和操作型,把同种类型的实验进行了分析比较,这样更有利于把握它们的

共同特征.

2. 物理研究方法:研究物理问题总离不开一定的方法,本书介绍了常用到的五种方法.从实验方法特点、中考典题分析、中考真题精练几个角度进行讲解,其目的是提示我们,在学习物理知识的同时,更加关注研究问题的方法.

3. 实验操作考试示例:从近几年一些省市的实验操作考试中,选取了有代表性的几个实验,根据评分细则和近几年来实验操作考试的经验,对几个实验应该注意的问题,从不同的角度进行了阐述.

真诚地希望您通过使用这本书,实验知识得以巩固,学习方式得以改进,实验技能得以锻炼,实验方法得以提升.

[教材实验篇]

一 力学实验

实验一 探究声音产生与传播的条件



课程标准要求

1. 通过观察和实验,初步认识声音产生和传播的条件.
2. 知道声音传播需要介质,声音在不同介质中传播的速度不同.
3. 能初步学会有目的地观察;能利用常见的器材进行实验探究,会描述实验现象,收集有效的信息,并根据信息归纳科学规律.

知识清单精解

1. 声音的产生

(1) 实验器材:

砂子、鼓、橡皮筋、文具盒、音叉、水、塑料泡沫、细线、烧杯、笛子、白纸.

(2) 实验步骤:

①用手摸着喉头发出声音,这时感觉到喉头在振动;停止说话的同时,感觉到喉头也停止振动.

②在鼓皮上撒点砂子,敲鼓,使鼓发声,从砂子的跳动我们知道鼓面在振动.砂子不跳了,鼓也就停止发声.

③把一根扎小辫用的橡皮筋张紧在文具盒上,拨动橡皮筋使它振动,也会听到声音.

④敲响音叉后,把音叉靠近悬挂着的塑料泡沫,塑料泡沫摆动起来.或者把正在发声的音叉放在水中,会激起水花.

⑤河水在流动的时候发出哗哗的声音;把水倒进杯子里也能听到水声.

⑥在笛子出气孔上粘一小纸条,吹笛子使其发声,发声时纸条也会摆动.

⑦北风吹来,空气流动,同时也让我们听到了它呼啸而过的声音.

(3)分析论证:

振动可以发声,振动停止,发声也停止.即声音是由物体振动而产生的.

2. 声音的传播

(1)实验器材:

电子音乐铃(电铃)、密封容器、抽气机、水缸(鱼缸)、石块.

(2)实验步骤:

①把一音乐铃放入一密封容器中,是否能听到声音?把里面的空气抽掉,还会听到声音吗?通过实验发现,铃声随着空气的抽出变得越来越微弱,最后几乎听不到铃声,然后再让空气逐渐进入玻璃罩内,随着进入空气的增多,听到铃声越来越响.

②在水下游泳时你能否听到声音?找一个大鱼缸装满水,把耳朵贴在鱼缸外,让你的同学把石块放在水中互相击打,发现能听到石块碰撞的声音从水中传来.

③把两张课桌紧紧地挨在一起.一个同学轻敲桌面,另一个同学把耳朵贴在另一张桌子上,可以听到清晰的声音.两张桌子离开一个小缝,再试一试,几乎听不到声音.

(3)分析论证:

声音可以在固体、液体和气体中传播,但不能在真空中传播,即声音的传播需要物质,物理学中把这样的物质叫做介质.

方法技巧突破 FANGFAJIQIAOTUFO

1. 声音产生和接收条件的理解与辨析

方法指南:只要发声体在振动就能产生声音,而听到声音要满足发声体振动、有传播声音的介质和功能正常的听觉器官,三个条件缺一不可.我们不能因为没有听到声音就认为物体没有振动发声.

例 点燃的蜡烛放在正在发声的扬声器前,烛焰会随之摇曳,这是因为()

- A. 肯定被风吹动
- B. 扬声器纸盒振动带动空气振动
- C. 人视觉上的一种错觉
- D. 这是蜡烛的特性,与外界无关

解析:一切发声体都在振动,纸盒振动带动空气振动,所以烛焰随之摇曳. **答案:**B

2. 区别“发声停止”和“声音消失”的方法

方法指南:“发声停止”是指声源不再振动,停止向外传播声波,但原先传递出去的声波仍要继续传播.在不考虑声音损失的情况下,声源停止振动后,离声源距离不同的人仍能陆续听到它原先发出的声音,声音并未随声源振动停止而消失.另外,声音在传播过程中遇到障碍物会发生反射,有时还会形成回声.

例 在敲响大钟时,有同学发现,停止了对大钟的撞击后,大钟“余音不

止”，其原因()

- A. 一定是大钟的回声
- B. 大钟虽已停止振动，但空气仍在振动
- C. 是因为人们听觉发生“延长”的缘故
- D. 有余音说明大钟仍在振动

解析：发声体都在振动，振动停止，发声停止。 答案：D

3. 观察微小振动的方法——转化法

方法指南：由于人眼不容易直接观察到某些发声体的振动，我们可以借助其他物体来感觉发声体在振动，这种方法叫做转化法。

例 (2007·安徽)如图 1-1-1 所示，在探究“声音是由物体振动产生的”实验中，将正在发声的音叉紧靠悬线下的轻质小球，发现小球被多次弹开，这样做是为了()

- A. 使音叉的振动尽快停下来
- B. 把音叉的微小振动放大，便于观察
- C. 把声音的振动时间延迟
- D. 使声波被多次反射形成回声

解析：敲击音叉，音叉发声，但它的振动不易观察，靠近的轻质小球多次被弹起，说明发声的音叉在振动。 答案：B

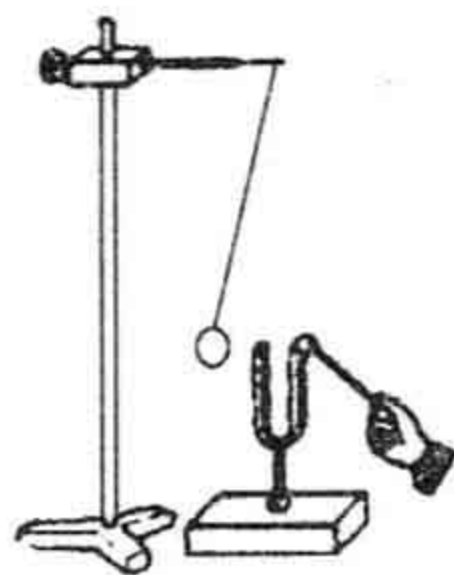


图 1-1-1

4. 比较物体在发声与未发声时的区别

例 在扬声器纸盆内放些碎泡沫，当扬声器发声时出现图 1-1-2 所示的现象，该现象说明了声音是由于物体的_____发出的，声音可以在_____中传播。

解析：比较扬声器发声前和正在发声时，进一步说明发声的物体在振动。

答案：振动 空气

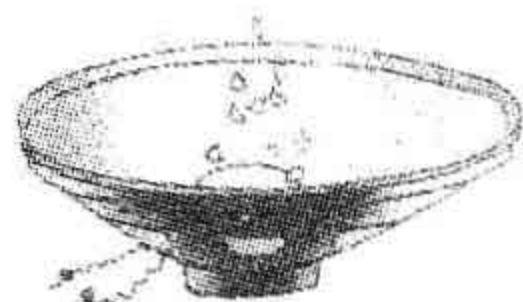


图 1-1-2

例 如图 1-1-3 所示，把正在发声的闹钟放在玻璃罩内，闹钟和罩的底座之间垫上柔软的泡沫塑料，逐渐抽出罩内的空气，闹钟的声音会逐渐变小，直至听不到声音。这个实验说明()

- A. 声音是由物体振动产生的
- B. 声音必须通过介质才能传播
- C. 声波在玻璃罩中发生了反射
- D. 声波在传播过程中能量逐渐减少

解析：比较抽气前后声音的大小，说明真空不能传声，声音必须借助于介质来传播。 答案：B

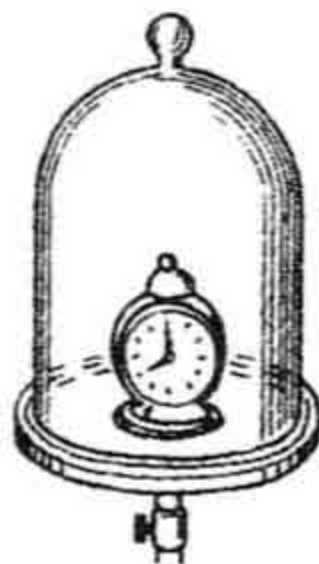


图 1-1-3

1. 归纳能力

例 1 (2007·安徽) 声音是由物体的振动产生的. 风吹树叶哗哗响, 是_____在振动; 笛子等管乐器发出动听的声音, 是由_____振动产生的.

答案: 树叶 柱内空气

例 2 某同学探究“声音传播”的实验, 步骤如下:

(1) 将两张课桌紧紧地挨在一起, 请同学轻轻地敲击桌面, 你把耳朵贴在另一张桌子上, 听传过来声音的大小.

(2) 将两张紧挨的课桌分开一条小缝, 再重复步骤(1), 比较声音的大小.

请将实验现象和分析结果填入下表.

	声音大小	声音靠什么传播
两张课桌紧挨时		
两张课桌相离时		

分析与论证: 声音靠_____传播到远处.

答案:

声音大	声音靠固体传播
声音小	声音靠空气传播

介质

2. 从图表中提取信息的能力

例 3 下表中列出了相同条件下不同物质的密度及声音在其中传播的速度.

物质	空气	氧气	铝	铁	铅
物质的密度($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	1.29	1.43	2 700	7 900	11 300
声音传播的速度(m/s)	330	316	5 100	5 000	1 300

根据上表提供的信息, 可以得出的结论是()

- A. 声音传播的速度随着物质密度的增大而增大
- B. 声音传播的速度随着物质密度的增大而减小
- C. 声音在金属中传播的速度大于它在空气中传播的速度
- D. 声音在金属中传播的速度随着金属密度的增大而增大

答案: C

误区突破

1. (2007·广东) 学习了声音的产生和传播后, 小明同学做了以下小结. 请你在横线上为小明填上空缺.

- (1)悠扬的笛声是空气_____产生的.
- (2)声音在水中的传播速度_____(填“大于”“等于”或“小于”)在空气中的传播速度.
- (3)在月球上,声音不能传播的原因是_____.
2. 古代人们在旷野中常用“伏地听声”的办法判断有无马群到来,这是应用了_____知识.
3. 钓鱼时要保持安静,讲话和走动会将鱼吓跑,这说明能传声的物质是()
- A. 只有空气 B. 只有水
- C. 只有泥土 D. 空气、水和泥土
4. 为探究声音的产生条件是什么,有同学设计了以下几个实验方案,你认为可行的是:A. 放在钟罩内的闹钟正在响铃,把钟罩内空气抽去一些后,铃声明显减小.B. 把正在发声的音叉放入水中,在水面上溅起水花.C. 吹响小号后,按不同的键使其发出不同的声音.D. 在吊着的大钟上固定一支细小的笔,把大钟敲响后,使笔在纸上迅速拖过,纸上可以看到一条来回弯曲的细线.

综合创新

5. 如图 1-1-4 甲所示,用竖直悬挂的泡沫塑料球接触正在发声的音叉时,泡沫塑料球被弹起,这个现象说明_____ ;如图乙所示,敲击右边的音叉,左边完全相同的音叉把泡沫塑料球弹起,这个现象说明_____

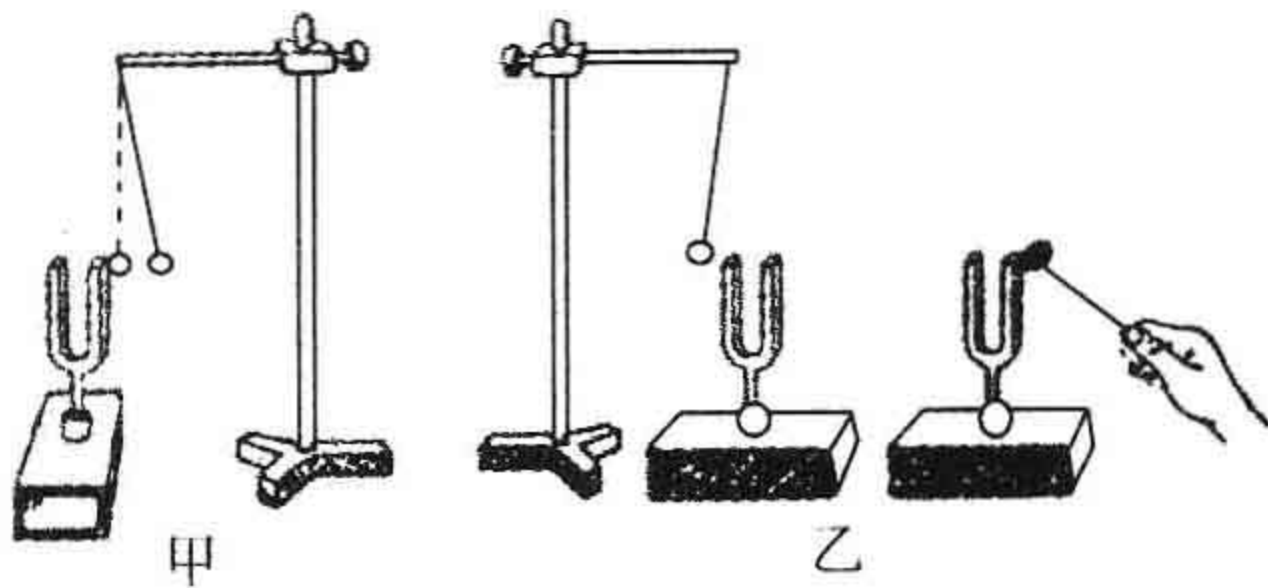


图 1-1-4

6. 小明想比较几种材料(衣服、锡箔纸、泡沫塑料)的隔音性能,除了待测的材料外,可利用的器材还有:音叉、机械闹钟、鞋盒.

- (1) 在实验中适合作声源的是_____；
- (2) 小明将声源放入鞋盒内，在其四周塞满待测材料，他设想了如下表所示的两种实验方案 A 和 B，你认为最佳的是方案_____。

方案 A

材料	衣服	锡箔纸	泡沫
响度	较响	较响	弱

方案 B

材料	衣服	锡箔纸	泡沫
距离	较长	最长	短

- A. 让人站在距鞋盒一定距离处,比较所听见声音的响度.
- B. 让人一边听声音,一边向后退,直至听不见声音为止,比较此处距鞋盒的距离.
- (3)通过实验得到的现象如表格所示,则待测材料隔音性能由好到差的顺序为_____.

1. (1)振动 (2)大于 (3)真空不能传声
2. 固体传声
3. D 点拨:讲话声把鱼吓跑,说明空气和水传声;人走动把鱼吓跑,说明大地和水都传声.
4. BD 点拨:实验的目的是探究声音的产生条件,而实验 A 说明声音的传播依靠介质,实验 C 说明发出不同的声音与按小号不同的键有关.
5. 发声体在振动 空气能够传播声音
6. (1)机械闹钟 (2)B (3)泡沫、衣服、锡箔纸

实验二 长度的测量

课程标准要求

1. 会使用适当的工具测量长度.
2. 体验粗略估测长度的方法.
3. 认识测量长度的工具及其发展变化的过程.

知识清单精解

1. 认识刻度尺

刻度尺是测量长度的基本工具. 在使用刻度尺之前,应首先通过观察来认识刻度尺,如图 1-2-1 所示.

零刻线:刻度尺的零刻线一般在尺的左端,零刻线未磨损时,常将欲测长度的左端对准零刻线,以其为测量的起始位置. 若零刻线已磨损,可选其他刻线为测量的起始位置,但物体的长度为读数减去起始值.

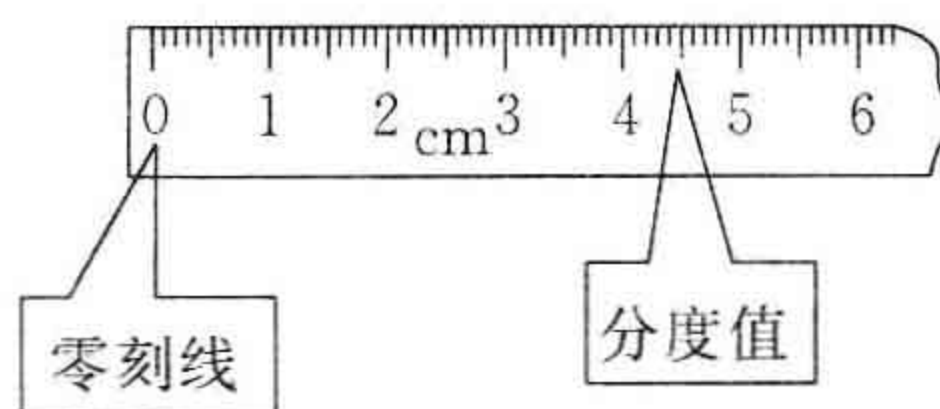


图 1-2-1

量程:即刻度尺的测量范围,也就是这把尺子从零刻线到最后刻线之间的距离. 表示这把尺子一次能测量的长度的最大值.

分度值:即相邻两刻线之间的距离,它的大小决定了测量所能达到的准确程度. 如图 1-2-1 所示的刻度尺的分度值是 1 mm,说明此尺测量结果可准确到 1 mm.

2. 正确使用刻度尺的步骤

正确使用刻度尺要紧紧抓住四个字:放、看、读、记.

放:就是正确放置刻度尺,使刻度尺与被测物体的边平行,并使刻度线尽可能贴近被测物体,如图 1-2-2 所示.

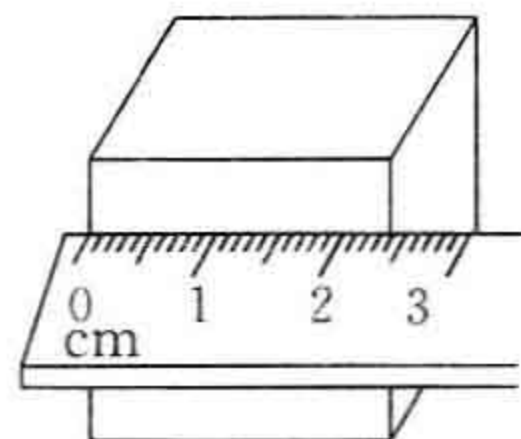


图 1-2-2

看:指在观察刻度时,视线应与刻度尺垂直,如图 1-2-3 所示.

读:在读数时,不仅要读到分度值,还要读到分度值的下一位,且只估读一位,即使是“0”也应读出.

记:在记录数据时应记下数字和单位.数字部分包括准确数字和估计数字.

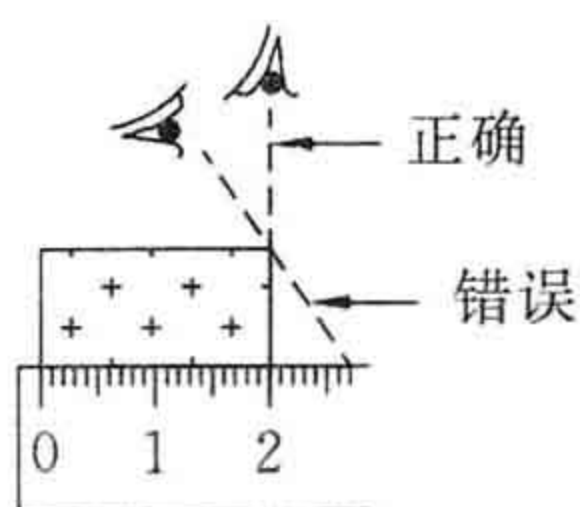


图 1-2-3



1. 选择合适的刻度尺?

方法指南:长度测量的精确程度是由刻度尺的分度值决定的,所以,根据所要达到的精确度,要选择分度值和量程都合适的直尺、皮卷尺等刻度尺,如:测量课本的长度,用分度值为 1 mm、量程为 30 cm 的塑料直尺即可.用精确度很高的刻度尺去测量一个精确度要求不是很高的物体,如用游标卡尺或螺旋测微器去测量课桌的长度,增加了测量的麻烦,也是不可取的.测量时要尽量选择量程大于所测物体长度的刻度尺,这样可避免多次测量的累加,提高测量精确度.

2. 如何正确记录数据?

方法指南:正确读数和记录数据是做好测量的关键.读数时,应弄清各大小刻度值的意义(即标有数字的主刻度的单位及分度值的单位).如图 1-2-4 所示,每一大格为 1 cm,每一小格为 1 mm.读数时,还要注意被测物体的始端是否与刻度尺的零刻线对齐,若没有对齐,要将所读数值减去这一刻度的刻度值.



图 1-2-4

例 1 如图 1-2-5 所示,木块的长度为_____.

解析:此图中,把 10 cm 刻度线当做零刻线使用,所以,在读数时,应减去当做零刻线的刻度值,木块的长度为 $14.00 \text{ cm} - 10.00 \text{ cm} = 4.00 \text{ cm}$.

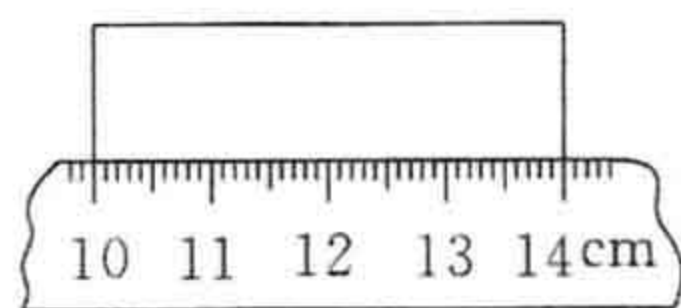


图 1-2-5

记录的数据一定要包括准确值、估计值和单位三部分.没有单位的数据对于物理量来说,是没有意义的.估读值是刻度尺分度值的下一位,是靠眼睛估计出来的,是不可靠的,但仍是有意義的. **答案:**4.00 cm

例 2 用分度值为 1 mm 的刻度尺记录一本书的长度,正确的是()

- A. 18 cm B. 18.0 cm C. 18.00 cm D. 18.000 cm

解析:此题中已注明刻度尺的分度值为 1 mm,我们只要把记录结果的单位换算成跟分度值单位一致,即 $18 \text{ cm} = 180 \text{ mm}$,再看毫米的下一位有没有估计值,故只需在毫米下一位加上一个估计值,即 180.0 mm ,再还原为 18.00 cm 即可,答案为 C.

答案:C

3. 减小误差的方法

方法指南: 测物体长度时,测量误差要尽量减小,减小误差的措施有两条:一是采用较准确的刻度尺,采用科学、准确的测量方法测量;二是多次测量求其平均值.在计算平均值时,应先计算到估读值的下一位,然后再对该数进行四舍五入,最后的记录结果一定要和每次测量的记录值的精确度相同.

如用同一把分度值为 1 mm 的刻度尺测课本的宽度,三次测量结果分别为 18.56 cm、18.57 cm、18.56 cm,则书本的宽度为:

$$L_{\text{平均}} = \frac{(18.56 + 18.57 + 18.56) \text{ cm}}{3} \approx 18.563 \text{ cm} \approx 18.56 \text{ cm}$$

说明:三次测量的平均值为 18.563 cm,因为刻度尺的分度值为 1 mm,其中“6”已经是估读数字了,“3”是无意义的,故应舍去.

4. 几种特殊的测量方法

方法指南: 在长度测量中,常遇到一些物体的长度不能直接用刻度尺测量的问题,如测量球的直径、一张纸的厚度等,但是,根据具体的情况采用不同的特殊方法,是可以测出它们的长度的.下面是在测量中经常用到的几种测量长度的特殊方法.

(1) **目测法.** 在生产劳动和日常生活中,人们对 1 m、1 dm、1 cm 等长度单位形成了较清晰深刻的印象,通常把被测物体的长度和已知长度进行比较,用眼睛估计两者的倍数就能得到目测值.此法快捷、方便,但误差较大,如木匠师傅估测木条长度、车工师傅估计工件厚度等.

(2) **手测法.** 古代人们常用“拃”和“指”来作长度的单位.“拃”:张开的大拇指和中指(或小指)两端的距离,“指”:一个食指的宽度.这种方法一直沿袭到现代,人们常常有意识地测出自己一拃或一指的长度,在生活实践中迅速估测物体的长度.

(3) **步测法.** “步”:古代人们指正常步行时两足尖间的距离.在日常生活中,人们可以测出自己正常行走时步的长度,来估测家到学校、工厂等地的距离.

(4) **平移法.** 物体表面凹凸不平或几何体不规则时,我们可以采用平移的方法来测量物体的长度,图 1-2-6 是测小球直径的图示.

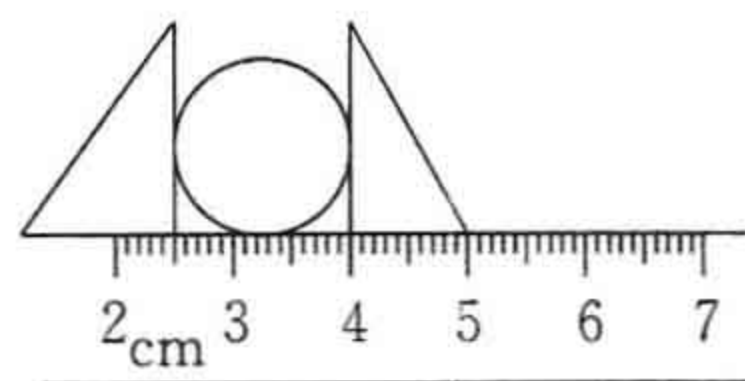


图 1-2-6

(5) **转化法.** 刻度尺是直的,对于某一刻度尺,它的分度值和量程是确定的,如果直接用来测量一些特殊物体的长度,可能会受到一定的限制,人们可以用转化法间接测量物体的长度.

① **化曲为直.** 测如图 1-2-7 所示曲线的长度时,可以小心地让细线与曲线重合,再将细线拉直,用直尺直接测量.

② **化直为曲.** 用已知周长的滚轮在较长的线段间(如操场跑道、某段道路等)滚动,用滚轮的周长乘以圈数得出线段长度.

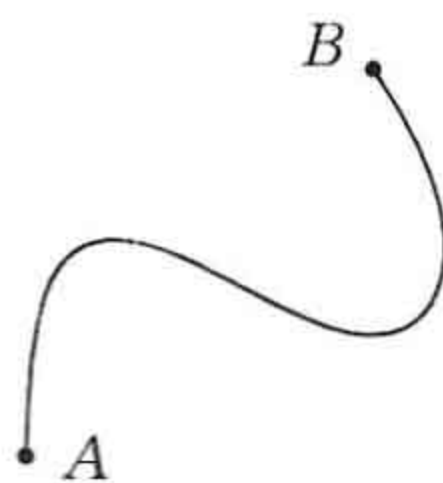


图 1-2-7

③化整为零.把被测物体分成若干等份(如一根细线、一段铁丝等),使每一份的长度在刻度尺的测量范围之内,测一份长可算出全长.

④积小成大.把 n 段相同长度的物体叠合,使叠合后的总长度比刻度尺的分度值长得多,测出总长度除以 n ,可以算出物体的长度.如测纸张厚度、硬币的厚度、铜丝直径等常用此法.

⑤化暗为明.有些待测物体,不是明显地露在外面,而是隐含在物体的内部,刻度尺不能直接测量,如玻璃管的内径、工件的裂缝等,可以选择大小合适的钢针插入孔内,在管口处给钢针作上记号,然后再测钢针记号处的直径即可(常用千分尺测量),如图 1-2-8 所示.

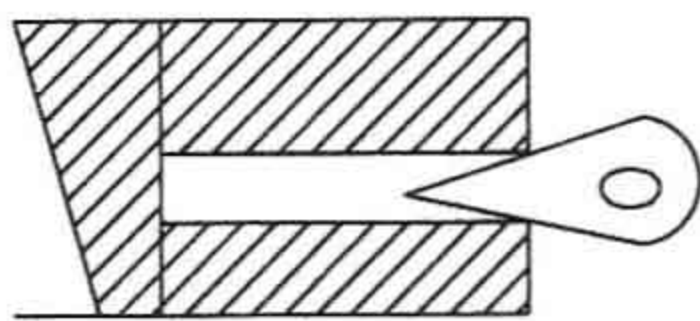


图 1-2-8



1. 观察能力

例 1 如图 1-2-9 所示,在使用刻度尺测量木块的长度时,操作正确的是()

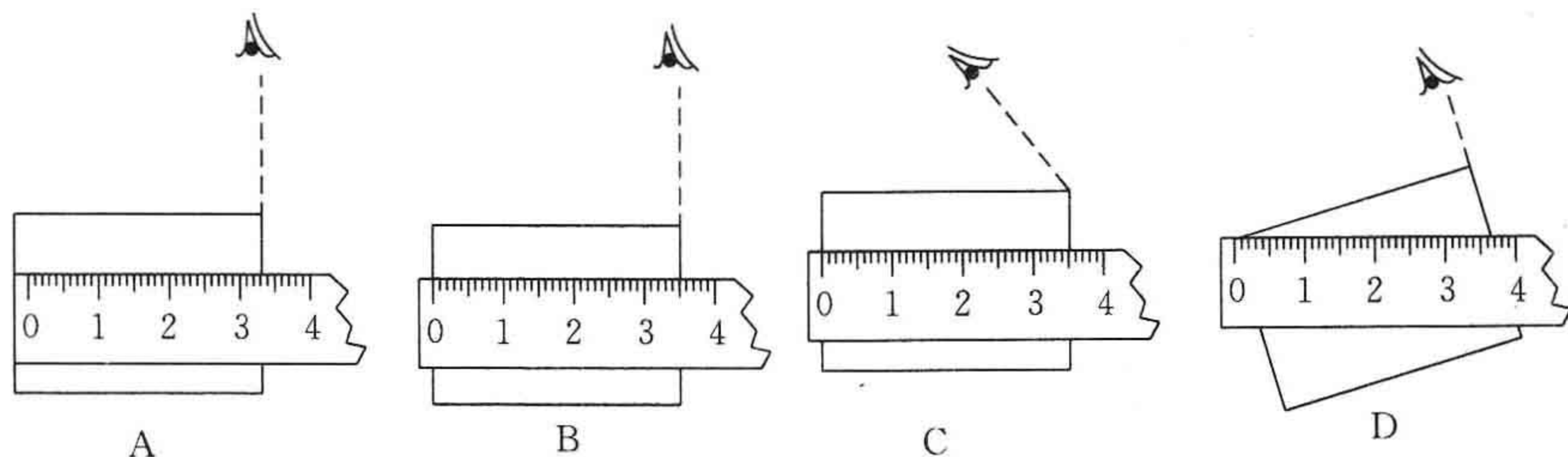


图 1-2-9

解析: A 图中的零刻线没有与被测物体的边缘对齐,无法读数;C 图中读数时视线未与尺面垂直;D 图中的刻度尺没有沿着测量位置,只有 B 正确.

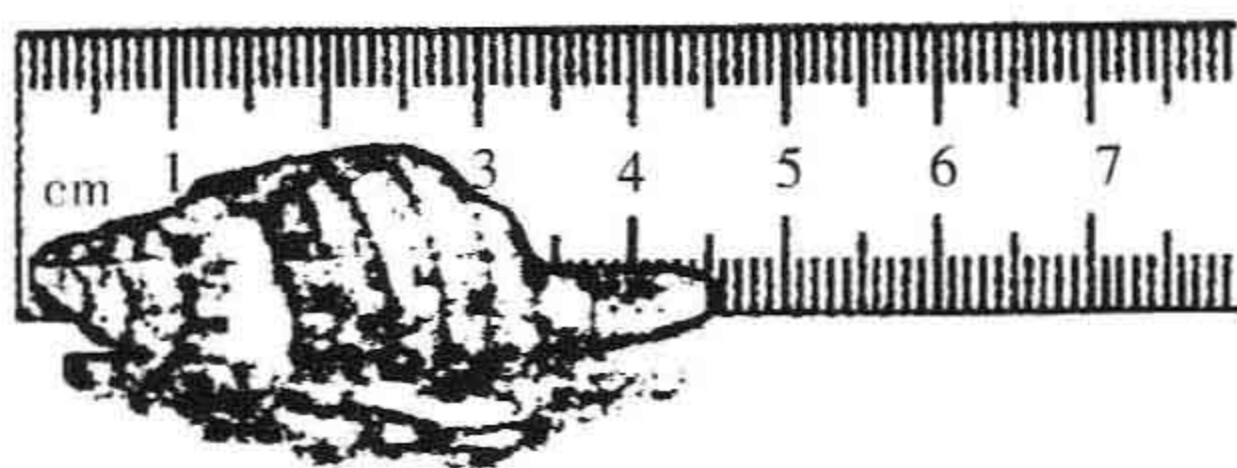
答案: B

2. 读数能力

例 2 在图 1-2-10 中的海螺全长

图 1-2-10

为 _____ mm. 这个测量结果的准确值是 _____,估计值是 _____,海螺的长度合 _____ m.



解析: 从图中可以看出,这把刻度尺的分度值是 1 mm,在精确测量读数时,要估读到毫米的下一位,即 0.1 mm.

答案: 46.1 46 mm 0.1 mm 4.61×10^{-2}

3. 估测能力

例 3 一支新钢笔的长度大约是()

- A. 11 cm B. 28 cm C. 3 dm D. 10 mm

答案 A

方法点拨:学习了长度的有关概念,对日常物品的长度应该有一定的感知,在估测时可先把不熟悉的单位化为熟悉的常用单位再估测.

4. 创新设计能力

例 现有一内径为 2 cm 的圆环和一支直径为 0.6 cm 的圆柱形铅笔. 仅用上述器材,你如何较精确地测出一足够长且厚薄均匀的纸带的厚度. 写出你的测量方法和纸带厚度的表达式.

解析:本题是间接测量的典型实例. 测量一张纸的厚度可借助于“测多算少”(累积法)的方法,但必须要使用刻度尺进行测量,而本题中给定了两个工具,因此方法受到限制,但还要使用累积法进行实验. 可以在铅笔上紧紧地绕上纸带,直到恰好塞进圆环内为止,数出纸带的圈数 n ,然后利用 $h = \frac{R-r}{n} = \frac{1.0 \text{ cm} - 0.3 \text{ cm}}{n} = \frac{0.7 \text{ cm}}{n}$ 求出.

答案:见解析

题组优化训练

误区突破

1. 如图 1-2-11 所示,刻度尺的分度值是 _____,量程是 _____,图中物体的长度应该读为 _____.

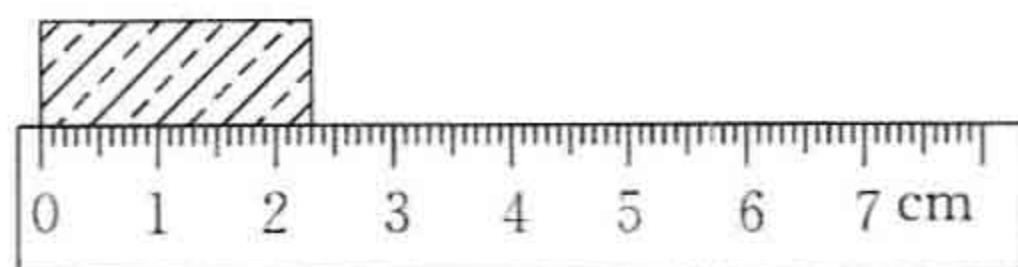


图 1-2-11

2. 如图 1-2-12 所示,是用分度值是 1 mm 的刻度尺测量一段铜丝直径的两次实验情况,图甲中线圈 10 匝,总长 _____,铜丝直径 _____;图乙中线圈 20 匝,总长 _____,铜丝直径 _____,两次测量结果铜丝直径的平均值是 _____.

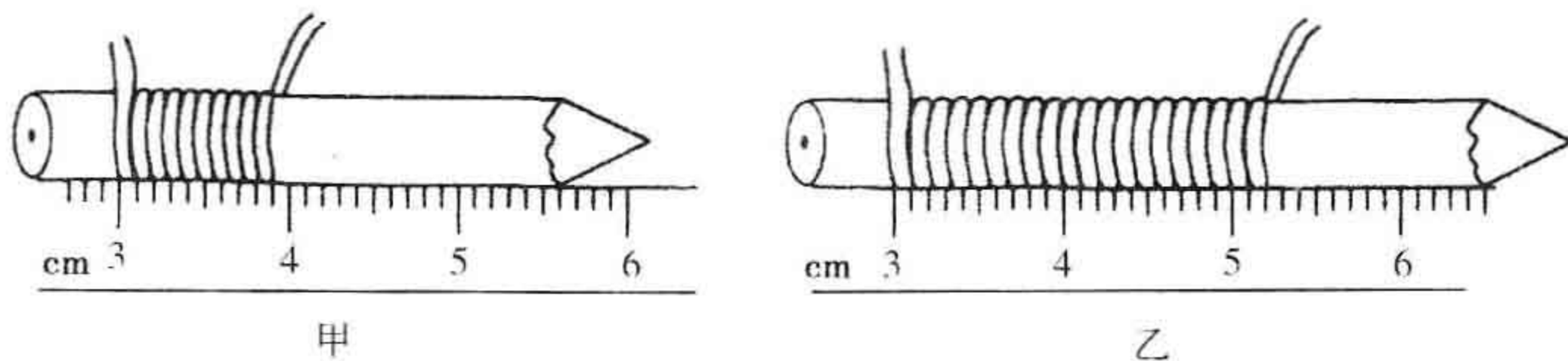


图 1-2-12

3. 图 1-2-13 中对物体长度的测量有三处错误,它们分别是:

- (1) _____;
(2) _____;
(3) _____.

4. 用刻度尺测量物理课本的长,以下哪个是产生误差的原因()

- A. 刻度尺没有跟课本的长边平行
B. 刻度尺没有紧贴课本

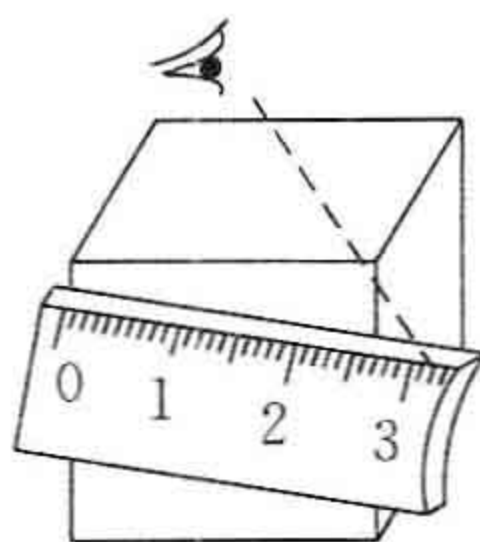


图 1-2-13

- C. 读数时,分度值的下一位数值估计不准确
D. 观察刻度尺时,视线没有跟刻度尺尺面垂直
5. (多选)两位同学测量用一根钢丝的直径,他们在铅笔上绕了几匝,然后用毫米刻度尺量出 N 匝的直径之和 L ,经计算发现他们的结果有差别,分析原因可能是()
- A. 钢丝直径不均匀
B. 绕制的紧密程度不同
C. 估计值读数有偏大偏小的情况
D. 铅笔的粗细不一样

综合创新

6. 学习了长度的多种测量工具以后,不少同学认为刻度尺的分度值越小越好,其实这种看法是错误的.测量工具的合理选取主要是由被测量的物体所要求达到的准确程度决定的:
- (1)测量教室内窗户上玻璃的宽度应选用分度值为_____的尺子;
(2)测量我们衣服的长度应选用分度值为_____的尺子;
(3)测量体育场上跑道的长度应选用分度值为_____的尺子.
7. 如何利用刻度尺、细棉线测出圆柱体杯子的直径?
8. 方芸是五年级的学生,一次偶然的机会使她知道了数学书中印刷用纸的标准是 70 g.她对此不大清楚,回家请教爸爸才知道:纸的克数是纸张厚度的一种表示方法,70 g 纸表示一张标准大小(一平方米)的纸质量是 70 g,显然 70 g 纸比 30 g 纸要厚.极大的好奇心促使方芸很想知道她的数学书中一张纸的实际厚度是多少毫米,但身边只有三角板可供使用.请你帮她设计一个简单又可行的方案,较为准确地测出一张纸的厚度.



题组答案详解

1. 1 mm 80 mm 23.0 mm
2. 8.9 mm 0.89 mm 21.8 mm 1.09 mm 0.99 mm 点拨:本题是用累积法测铜丝直径,实验时,铜丝要紧紧地缠绕在铅笔杆上,由于本题中两次测量均不是将刻度尺的零刻线对准被测物的一端,因此在读数时,要减去前面的长度,还要估读到分度值的下一位.
3. (1)刻度尺应该与被测物体的边平行 (2)刻度线应与被测物体的应测部位接近 (3)视线应与刻度尺的界面垂直
4. C 点拨:误差是测量值与真实值的差异,不管你选用多么精密的测量工具,采用多么科学的测量方法,都不可能避免误差.而错误是由于不遵守测量仪器的使用规则而造成的差异,错误是可以避免的.
5. ABC
6. (1)1 mm 1 cm 1 m
7. 用一条弹性很小的柔软的棉线沿杯子的底面圆周围一圈,然后量出棉线的长