

中学生

主 编：张新华

高中版

全能助手 考点速记手册

立足大纲版
兼顾新课标

- ➡ 基础知识网络化
- ➡ 重点难点表格化
- ➡ 技巧运用人性化

理科实验

海南出版社

阅读指南针

凡教辅类图书多数通过对教材知识的详细解析以起到辅助教学之目的,但过于详尽将导致学生只见树木而不见森林!长期迷失其中不能自拔,将导致学生丧失全局观念,不能掌握知识整体结构,从而影响对具体知识的理解运用。本书删繁就简,以简洁明快的手法,寥寥几笔勾勒出清晰的知识脉络,令人一目了然。栏目设置上更加强调功能的实用性、针对性,分为以下四个板块:

⇒ **图示知识点**——将章节内相关的知识点以树形图的方式列出,起到纲举目张的作用,便于把握全局。

⇒ **释义关键词**——全表格化考点知识梳理归纳,清晰直观一目了然,更便于理解、记忆。

⇒ **考察示例**——本栏目既强化重点难点知识、又揭示考试的内容与形式,强调知识的实际运用能力!

⇒ **教你一招**——总结学习方法、提炼应考技巧,是简便易行的小窍门,是考场致胜的小绝招。

总之,这是一套让你看的懂、记的住、学的会、用的上的实用型工具书。真诚地希望它能成为你学习上的好助手!

《全能助手》编委会

2006年6月

目 录

物理实验

附表一	实验的类型和要求	1
附表二	实验数据的处理方法	3
附表三	实验误差分析	4
附表四	有效数字	5
实验一	长度的测量	6
实验二	验证力的平行四边形定则	9
实验三	探索弹力与弹簧伸长的关系	12
实验四	研究匀变速直线运动	16
实验五	研究平抛物体的运动	20
实验六	验证机械能守恒定律	23
实验七	验证动量守恒定律	27
实验八	用单摆测定重力加速度	30
实验九	用油膜法测分子的大小	34
实验十	用描迹法画出电场中平面上的等势线	38



莫等闲，白了少年头，空悲切。岳飞

◆◆◆

实验十一	测定金属的电阻率	42
实验十二	描绘小灯泡的伏安特性曲线	48
实验十三	把电流表改装为电压表	51
实验十四	测定电池的电动势和内阻	56
实验十五	练习使用示波器	60
实验十六	用多用电表探索黑箱的电学元件 ...	67
实验十七	传感器的简单应用	72
实验十八	测定玻璃的折射率	78
实验十九	用双缝干涉测光的波长	82
附:高三生高效备考要处理好五大关系		85

化学实验

专题一	常见仪器的用途和使用方法	90
专题二	药品的保存方法	102
专题三	基本操作	106
专题四	混合物的分离	117
专题五	物质的制取	124
专题六	物质的检验	136
专题七	定量测定	150
专题八	实验方案的设计	161

生物实验

一、探究性实验..... 171

1. 比较过氧化氢酶与 Fe^{3+} 的催化效率 171
2. 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用 172
3. 植物向性运动的实验设计和观察 175
4. 探究影响淀粉酶活性的条件 177
5. 生物类似物对植物生长发育影响的实验设计 178

二、验证性实验..... 182

1. 生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质的鉴定 182
2. 叶绿体中色素的提取和分离 184
3. DNA 的粗提取与鉴定 187
4. 学习细菌培养的基本技术 191

三、模拟性实验..... 195

1. 制作 DNA 双螺旋结构模型 195
2. 性状分离比的模拟实验 196

四、观察类实验..... 199

1. 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动 199
 2. 观察植物细胞的有丝分裂 201
 3. 观察植物细胞的质壁分离与复原 204
- 附: 实验中常用的一些方法和技术 207

附: 高考志愿填报八大误区..... 211

名言警句

花有重开日, 人无再少年。关汉卿

◀◀◀

物理实验

附表一 实验的类型和要求

基本 仪器 使用 型	1. 练习使用游标卡尺(长度的测量) 2. 练习使用打点计时器 3. 练习使用螺旋测微器 4. 练习使用多用电表 5. 练习使用示波器	了解仪器的基本结构;熟悉各部分的名称;弄清工作原理;掌握各种操作方法;会正确读数;明确使用注意事项。 中学阶段要求会使用的测量仪器:刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器、停表、打点计时器、天平、电压表、电流表、多用电表、示波器、滑线变阻器、温度计、气压计、弹簧测力计等
物理 量测 量型	1. 测定匀变速直线运动的加速度 2. 用单摆测定重力加速度 3. 用油膜法估测分子直径 4. 测定金属的电阻率 5. 测定电源电动势和内电阻 6. 测定玻璃的折射率 7. 用双缝干涉测光的波长	明确被测物理量的含义;弄清具体的测量原理;掌握正确的实验方法(包括了解实验仪器、器材的规格性能、会安装和调试实验装置、能合理选择实验步骤、正确进行数据测量以及妥善处理实验数据并得出结果)

验证物理规律型	1. 验证平行四边形定则 2. 验证动量守恒定律 3. 验证机械能守恒定律	与基本物理量的测量相同，着重注意分析实验误差，并能有效地采取相应措施尽量减小实验误差
观察研究（探索）型	1. 研究平抛物体的运动 2. 探索弹力和弹簧伸长的关系 3. 用描迹法画出电场中平面上的等势线 4. 描绘小灯泡的伏安特性曲线 5. 把电流表改装为电压表 6. 用多用电表探索黑箱内电学元件 7. 传感器的简单应用	对观察型实验，只要求正确使用仪器，显示出（描绘出或观察到）物理现象。对研究型实验要求能使用仪器，掌握正确的实验研究方法，把有关现象的物理内容反映出来，或把有关参数测量出来

附表二 实验数据的处理方法

方法	内容和注意事项
直接比较法	中学物理的某些实验, 只需通过定性地确定物理量间的关系, 或将实验结果与标准值相比较, 就可以得出实验结论的, 可应用直接比较法。例: 验证平行四边形定则
描迹法	可形象直观地反映实验结果。应用描迹法应注意: (1) 所描出的曲线应是平滑的, 不应有突然的转折; (2) 个别点若偏离所描出的曲线太远, 可将此点舍去; (3) 为能较精确地描述所记录的曲线, 实验所记录的点的总数不能太少, 且应在所描范围内大致均匀分布
平均法	为减小偶然误差而采用的多次测量取算术平均值的方法
列表法	为便于比较数据和画出图象而采用的把被测物理量分类列表的方法。采用列表法时应注意: (1) 项目应包括名称和单位; (2) 实验测得的结果应取恰当的有效数字填入表格中; (3) 自变量应按逐渐增加或减少的顺序排列
图象法	把测量得到的数据描在恰当的坐标系里, 通过作出图象而找到变量间的函数关系的方法, 若以 x (或 $\frac{1}{x}$) 为自变量得到的 $y-x$ (或 $y-\frac{1}{x}$) 图象为过原点的直线, 则说明了 y 与 x 成正(或反)比

附表三 实验误差分析

误差:测量值与真实值的差异				
从误差来源上分类	项目	产生原因	特点	减小方法
	系统误差	实验原理不完善、测量仪器存在零误差或精度不够、方法粗略、个人习惯偏向等	确定性:实验结果对真实值有相同的倾向性,即总是偏小或偏大	改善实验原理、提高实验仪器的测量精度、设计更精巧的实验方法、摒弃个人不良习惯
	偶然误差	由于偶然因素对实验者和实验仪器的影响而产生的	测量值相对真实值有时偏大、有时偏小,偏大或偏小的机会相等	多次测量取平均值
误差:测量值与真实值的差异				
从数据分析上分类	项目	表示方法	减小方法	
	绝对误差	测量值与真实值之差的绝对值	提高测量仪器的精度	
	相对误差	绝对误差 Δx 与真实值 x_0 之比。 $n=\frac{\Delta x}{x_0} \times 100\%$	尽可能增大 x_0	
备注	错误	实验方法不合理、操作不正确、记录错误等	人为造成可以避免	培养严谨认真、一丝不苟的态度
说明和要求	要认识误差问题在实验中的重要性,了解误差概念,知道系统误差和偶然误差,知道用多次测量求平均值的方法减小偶然误差,能在某些实验中分析误差的主要来源,不要求计算误差			

附表四 有效数字

概念	带有一位不可靠数字(或存疑数字)的近似数叫有效数字。有效数字包括从仪器上直接读出的确切数字和最后一位存疑数字,而且也只有最后一位数字是存疑数字
特点	从左往右数第一位不为零的数字前面的零不是有效数字,而后面的零是有效数字
测量时按有效数字的读数规则	分度值是“1”或“2”的仪器,要读到分度值的下一位,例如,分度值为 1 mm 的刻度尺,要估读到毫米的下一位,即毫米的十分位,又如量程是 0.6 A 的电流表,分度值为 0.02 A,读数时也要读到安培的千分位 分度值是“3”及其以上的仪器,只要读到分度值的那一位就行了
说明	了解有效数字的概念,会用有效数字表达直接测量的结果。间接测量的有效数字运算不作要求。运算结果一般可用 2 ~ 3 位有效数字表示

实验一 长度的测量

实验目的	练习正确使用刻度尺和游标卡尺测量长度；测量一段金属管的长度、内径和外径；测量一个小量筒的深度
实验原理	游标卡尺的读数方法： 游标卡尺的读数(毫米)=主尺读数(毫米)+游标尺上与主尺某刻度对齐的刻线数 x ，精确度(毫米) 游标卡尺的精确度有三种：(1)0.1 mm (2)0.05 mm (3)0.02 mm
实验器材	刻度尺、游标卡尺、金属管、小量筒
实验步骤	1. 用刻度尺测金属管长度，每次测量后让金属管绕轴转过约 45° 再测量一次，共测 4 次，求出平均值 2. 用游标卡尺测金属管内径(或外径)时，应在管的两端且沿两个互相垂直的方向测量，共测 4 次，分别求内径(或外径)的平均值 3. 用游标卡尺测量筒深度时也要测量多次，求出平均值
注意事项	1. 用刻度尺测长度时，应读到分度值的下一位 2. 使用游标卡尺时要分清精确度 3. “主尺读数”是距游标零刻线左边最近的主尺刻线的值 4. 游标卡尺的读数在中学不作有效数字要求(即游标卡尺在读数时不估读)

游标卡尺的读数方法实例

1. 如图 1—1 所示, 游标卡尺精确度为 0.1mm, 主尺读数 28mm, 游标尺第 5 条刻线与主尺某刻线对齐, 故读数为 $28 + 0.1 \times 5 = 28.5 \text{ mm}$

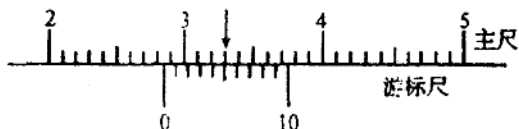


图 1—1

2. 如图 1—2 所示的游标卡尺精确度为 0.05mm, 主尺读数 28 mm. 游标尺第 15 条刻线与主尺某刻线对齐, 故读数为 $28 + 0.05 \times 15 = 28.75 \text{ mm}$

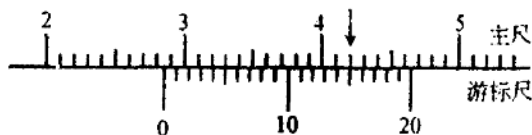


图 1—2

3. 如图 1—3 所示, 游标卡尺精确度为 0.02mm, 主尺读数为 28 mm, 游标尺第 25 条刻线与主尺某刻线对齐, 故读数为 $28 + 0.02 \times 25 = 28.50 \text{ mm}$



图 1—3

考查方向

考查 20 分度游标卡尺、50 分度游标卡尺的读数



诗言志, 歌永言, 声依水, 律和声。《尚书舜典》

【例题】游标卡尺的主尺最小分度为 1 mm，游标尺上有 20 个小的等分刻度，用它来测量一工件的内径，如图 1—4 所示，该工件的内径为 ____ mm。

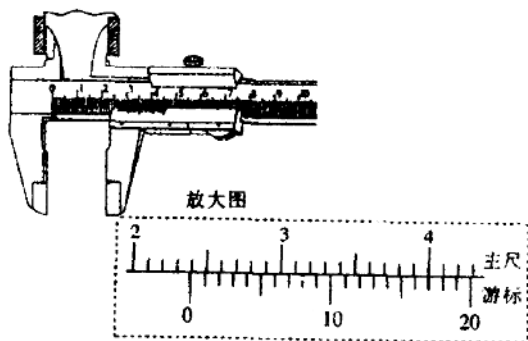


图 1—4

【解析】游标卡尺是 20 分度的，游标尺的最小分度值为 0.05 mm，由图 1—4 可知

$$L_1 = 2.3 \text{ cm} = 23 \text{ mm}$$

$$L_2 = 17 \times 0.05 \text{ mm} = 0.85 \text{ mm}$$

所以工件的内径为

$$L = L_1 + L_2 = 23 \text{ mm} + 0.85 \text{ mm} = 23.85 \text{ mm}.$$

【答案】23.85

实验二 验证力的平行四边形定则

实验目的	验证力的平行四边形定则
实验原理	互成角度的两个力共同作用与一个力单独作用产生相同的效果(即使橡皮条在某一方向上伸长相同的长度), 看用平行四边形定则求出的同时作用的两力的合力与单独作用的那个力是否在误差允许的范围内大小相等、方向相同, 若大小相等、方向相同即验证了平行四边形定则
实验器材	方木板、白纸、弹簧测力计(两个)、橡皮条、细绳套(两条)、三角板、刻度尺、图钉(若干)
实验要点 (步骤)	1. 用两只弹簧测力计拉橡皮条使结点到达某位置 O (图 2—1), 记下两弹簧测力计的示数及方向, 用平行四边形定则作出这两个力的合力 F 2. 只用一只弹簧测力计拉橡皮条使结点仍在位置 O, 记下弹簧测力计的示数和细绳方向, 作这个力的图示 F' 3. 比较 F 和 F', 是否大小相等、方向相同

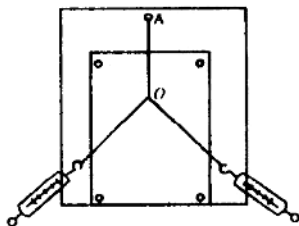


图 2—1

注意 事项	1. 选择弹簧测力计时,可将两弹簧测力计自由端钩在一起,沿水平方向拉伸,看两个读数变化是否一致,若一致即可适用 2. 用弹簧测力计测拉力时,应使拉力沿弹簧的轴线方向。橡皮条、弹簧测力计和细绳套应位于与纸面平行的同一平面内 3. 同一次实验中,橡皮条拉长后的结点位置 O 必须保持不变 4. 作力的图示时,必须按同一标度作图,且标度的选取要合适,尽可能使图画得大一些
实验 结果	由作图法得到 F 和 F' 在误差允许范围内可以认为相同,从而验证了平行四边形定则
考查 方向	1. 实验步骤:弹簧秤读数,画力的图示并且据平行四边形定则画合力等 2. 实验的注意事项以及实验原理、减小误差的方法都是考查的方向

【例题】将橡皮筋的一端固定在 A 点,另一端拴上两根细绳,每根细绳分别连着一个量程为 5 N 、最小刻度为 0.1 N 的弹簧测力计,沿着每个不同的方向拉弹簧测力计。当橡皮筋的活动端拉到 O 点时,两根细绳相互垂直,如图 2—2 所示。这时弹簧测力计读数可从图中读出。

(1) 由图可读得两个相互垂直的拉力的大小分别为 _____ N 和 _____ N 。(只须准确到 0.1 N)

(2)在本题的方格纸上按作图法的要求画出这两个力及它们的合力。

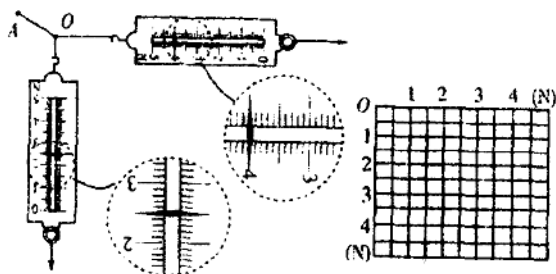


图 2—2

【解析】两弹簧测力计的读数分别为 4.0 N 和 2.5 N, 作出合力如图 2—3 所示。

【答案】(1)4.0 2.5

(2)如图 2—3 所示。

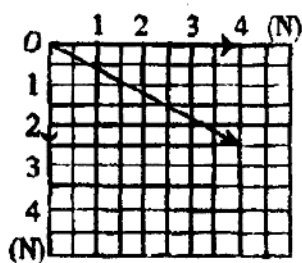


图 2—3



子曰：“见贤思齐焉，见不贤而内自省也。”

实验三 探索弹力与弹簧伸长的关系

实验目的	要学会用图象法进行数据处理,感受用所学知识探究物理规律的科学方法
实验器材	铁架台、弹簧、刻度尺、钩码若干、三角板、坐标纸、重锤线
实验原理	1.如图3—1所示,弹簧在下端悬挂钩码时会伸长,平衡时弹簧产生的弹力与所挂钩码的重力大小相等。 2.用刻度尺测出弹簧在不同钩码拉力下的伸长量x,建立坐标系,以纵坐标表示弹力大小F,以横坐标表示弹簧的伸长量x,在坐标系中描出实验所测得各组(x, F)对应的点,用平滑的曲线连接起来,根据实验所得的图线,就可探知弹力大小与伸长量间的关系。
实验步骤	1.如图3—2所示,将铁架台放于桌面上(固定好),将弹簧的一端固定于铁架台的横梁上,在接近弹簧处将刻度尺(最小分度为mm)固定于铁架台上,并用重锤线检查刻度尺是否竖直

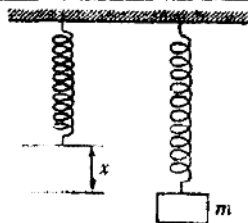


图3—1

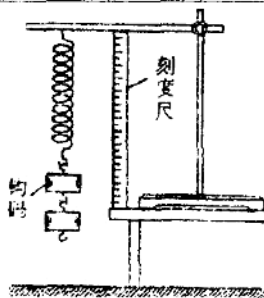


图3—2