目录 Contents

专题综述…… 1
第一专题　长度的测量…… 4
第二专题　研究匀变速直线运动 …… 15
第三专题　探究弹力和弹簧伸长的关系 …… 31
第四专题　验证力的平行四边形定则 …… 44
第五专题　验证动量守恒定律 …… 55
第六专题　研究平抛物体的运动 …… 68
第七专题　验证机械能守恒定律 …… 81
第八专题　用单摆测定重力加速度 …… 95
第九专题　用油膜法估测分子的大小…… 110
第十专题　用描迹法画出电场中平面上的等势线…… 119
第十一专题　测定金属的电阻率…… 132
第十二专题　描绘小电珠的伏安特性曲线…… 153
第十三专题　把电流表改装为电压表…… 169
第十四专题　测定电源电动势和内阻…… 181
第十五专题　用多用电表探索黑箱内的电学元件…… 198
第十六专题　练习使用示波器…… 212
第十七专题　传感器的简单应用…… 224
第十八专题　测定玻璃的折射率…… 233
第十九专题　用双缝干涉测光的波长…… 245
第二十专题　综合实验与实验设计…… 257

用智慧和爱心铸造中国教辅第一品牌

需要全本请访问 www.ertongbook.com

专题综述

物理学是一门以实验为基础的自然科学，实验是研究物理学的一种基本方法. 在中学阶段做好实验可以帮助同学们理论联系实际，加深对物理概念和物理规律的理解，培养观察物理现象和分析物理问题的能力，增强动手操作的实践能力，体会通过实验研究物理问题的方法. 物理实验一直是高考考查的重要内容. 为了更好地培养实验能力，提高动手实验的水平，提高解答实验试题的能力，必须牢固掌握实验基础. 物理实验专题致力于基本的实验原理，注重实验能力的培养，为提高实验操作及应用能力提供了丰富的素材.

一、知识网络

本专题共包括十九个基本学生实验和一个综合实验设计，列出知识网络如下：

- 基本学生实验
  - 力学实验
    - 长度的测量
    - 研究匀变速直线运动
    - 探究弹力与弹簧伸长的关系
    - 验证力的平行四边形定则
    - 验证动量守恒定律
    - 研究平抛物体的运动
    - 验证机械能守恒定律
    - 用单摆测定重力加速度
  - 热学实验
    - 用油膜法估测分子的大小
  - 电学实验
    - 用描迹法画出电场中平面上的等势线
    - 测定金属的电阻率（同时练习使用螺旋测微器）
    - 描绘小灯泡的伏安特性曲线
    - 把电流表改装为电压表
    - 测定电源电动势和内阻
    - 用多用电表探索黑箱内的电学元件
    - 练习使用示波器
    - 传感器的简单应用
  - 光学实验
    - 测定玻璃的折射率
    - 用双缝干涉测光的波长

二、内容概要

二十个实验专题包含了以下内容：（1）测量型实验（如长度的测量、用单摆测定重力加速度、测定金属的电阻率、测电源的电动势和内电阻、测玻璃的折射率、用双缝干涉测光的波长）；（2）验证型实验（如验证力的平行四边形定则、验证动量守恒定律、验证机械能守恒定律）；（3）探究型实验（如探究弹力和弹簧伸长的关系、研究匀变速直线运动、研究平抛物体的运动、用多用电表探索黑箱内的电学元件）；（4）应用型实验（如用油膜法估测

分子的大小、用描迹法画出电场中平面上的等势线、把电流表改装成电压表、练习使用示波器、传感器的简单应用）. 练习使用的主要仪器有刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器、天平、秒表、打点计时器、弹簧秤、温度计、电流表、电压表、多用电表、滑动变阻器、电阻箱等. 了解误差的概念，认识偶然误差和系统误差对实验的影响. 知道有效数字的概念，用有效数字表达最终结果.《考试大纲》中明确提出了对实验能力的要求："能明确实验目的；能理解实验原理和实验方法，会控制实验条件，会使用仪器，会观察、分析实验现象，会记录、处理实验数据并得出结论；能灵活地运用已学过的物理理论、实验方法和实验仪器去处理问题".

三、高考命题特点及趋势

从高考的命题趋势来看，高考的重点已从原来的重点考查原理、步骤、处理数据、误差分析等，逐步演变为要求会用学过的实验原理、方法，使用过的仪器、装置，来解决立意新颖、灵活的实验问题，特别是近几年的高考试题中，均有新颖、巧妙、能充分体现创造力的设计性实验题，确实体现了"三能三会一灵活"的要求. 对物理实验的考查，主要有以下几个方面的问题：

（一）物理量的测量和基本仪器的使用

1. 长度的测量. 用的仪器主要有刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器. 要会使用这些仪器进行测量，会正确地读数. 要知道游标卡尺、螺旋测微器的构造和原理，会读数. 近十年关于游标卡尺、螺旋测微器就考了 6 次，是命题几率很高的内容.

2. 时间和质量的测量. 使用的仪器主要是打点计时器、秒表和天平. 打点计时器主要用在研究匀变速直线运动的实验中，秒表用在用单摆测重力加速度的实验中. 天平用在验证动量守恒的实验中. 特别要学会打点计时器的原理和使用方法.

3. 电路的测量. 电流、电压、电阻等是直流电路中重要的物理量，是考查几率很高的内容，几乎年年考. 考查项目有：电表的读数、电表的选取、电表电路的连接、电表对测量带来的误差等. 另外对多用电表的使用、读数、原理也要好好把握.

总之，物理量的测量及仪器的使用，以长度测量、电路测量最为重要，是出题最频繁的地方，要好好复习认真对待.

（二）对实验实际操作的考查

高考实验试题中有很多题目都是与实际紧密联系的，往往是实际实验的全方位模拟，即使在设计性实验题中，也利用学过的实验装置和原理，没有做过课本实验是不可能答好这些题目的. 这就要求考生深刻理解基本实验原理，在做实验时明确：要测哪些量，如何操作，为什么要进行这样的操作，实验可能出现怎样的误差等. 考查方向有：实验步骤的排序、纠错、补漏，电学实验的连线、纠错、画电路图、误差分析等.

（三）对实验原理、方法的考查

这类题目考查对实验原理的理解、实验方法的运用，是难点. 一个看似陌生的题目，

实际上用的原理、方法就是课本基本实验原理方法的重组，所以，掌握基本实验是非常关键的. 例如：为了减小偶然误差，用多次测量取平均值的方法；研究相关物理量间的关系，可用控制变量法；处理数据可用函数法、图象法、列表法等. 验证动量守恒的实验中调整斜槽末端切线水平，就是保证小球做平抛运动的原理.

（四）设计性实验成为考查的热点

设计性实验具有综合性强、考查全面、能力要求高等特点，正在成为高考的热点，在近几年的高考中每年都有设计性实验题. 试题综合考查创造性运用已经学过的知识、方法、原理，灵活处理陌生实验题的能力，为发挥创造力提供了广阔的空间.

四、复习方法及策略

（一）把握实验的五个环节

即明确实验目的、理解实验原理、选择实验仪器、确定实验步骤、处理数据得出结论、分析误差并完善实验. 五个环节中，原理是最重要的. 高考不仅要考这些实验，而且考这些实验中学过的基本方法.

（二）加强实验基本能力的培养和训练，熟练掌握基本技能

即根据《考试大纲》熟练掌握基本仪器的使用和操作. 加强实际操作训练，不要讲实验、背实验.

（三）深刻理解熟练掌握实验原理

实验原理是核心，实验方法、实验步骤、仪器的选择、数据的处理等与实验相关的问题都是依据实验原理而来.

（四）学会设计实验的思想和方法，提高创新能力

在设计实验时应遵循以下原则：正确性原则、安全性原则、方便性原则、准确性原则. 只要注意研究设计的思路和方法，将理论和实际相结合，不断总结，把握设计的原则，是可以顺利解决设计性实验的.

（五）重视演示实验和小实验

实验试题向演示实验和小实验拓展. 演示实验在物理学中有很强的示范作用，在培养实验能力方面有不可替代的重要作用. 小实验就地取材，培养动手能力和探索能力. 所以要重视演示实验和小实验.

综上所述，近年来高考试题由单一、基本的形式向综合、高层次的方向发展，在考查实验知识的同时更注重实验能力的考查，不仅考分组实验，也考演示实验，考查范围是比较全面的. 要加强实验操作技能和实验能力的培养，真正做到“三会一理解”.

第一专题　长度的测量

高考面对面

高考导航

知道长度测量常用的仪器，如：刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器等. 明确仪器的构造原理，读数规则.

知道用仪器测量长度时的注意事项，会用常见的长度测量仪器进行正确的测量和计算.

本专题内容是高考考查的热点，往年高考中常常作为第一个实验题进行考查. 命题方向：游标卡尺及螺旋测微器的读数；测量实际物体的尺寸，如：管的内外径、电阻丝的长度、纸带的长度等.

真题佐证

1. 2005 重庆高考理综，22　用螺旋测微器测圆柱体的直径时，示数如图 1－1 所示，此示数为_____ mm.

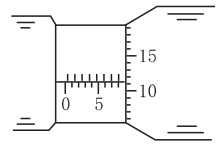


图 1－1

2. 2005 全国高考理综Ⅱ，22　用游标为 50 分度的卡尺（测量值可准确到 0.02 mm）测

需要全本请访问 www.ertongbook.com

定某圆柱的直径时，卡尺上的示数如图 1－2. 可读出圆柱的直径为_____ mm.

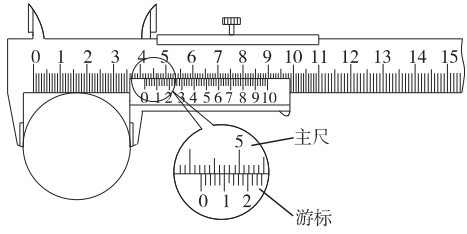


图 1－2

3 2004 江苏高考物理，11　某实验中需要测量一根钢丝的直径（约0. 5 mm）. 为了得到尽可能精确的测量数据，应从实验室提供的米尺、螺旋测微器和游标卡尺（游标尺上有 10 个等分刻度）中，选择_____进行测量.

（2）用游标卡尺（游标尺上有 50 个等分刻度）测定某工件的宽度时，示数如图 1－3 所示，此工件的宽度为_____ mm.

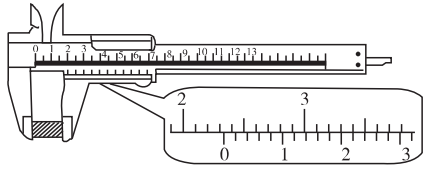


图 1－3

专题加油站

知识全解

由于高考不能现场操作，所以对于长度的测量主要是考读数方法. 要会读数必须懂得仪器的基本构造和设计原理及操作过程等.

正义没有武力是无能;武力没有正义是暴政。——帕斯卡

1. 游标卡尺

(1)构造

游标卡尺的构造如图 1-4 所示. 其主要部分为一根主尺 a 和一个套在主尺上可以沿着主尺滑动的游标尺 b,还有附在两个主要部分上的其他部件:

内测脚(也称上爪)e:用来测量槽的宽度和管的内径;

外测脚(也称下爪)d:用来测量零件的厚度和管的外径;

窄片 c:固定在游标尺上,用来测量槽、孔和筒的深度;

固定螺丝 f:读数时,为了防止游标尺的挪动,旋紧 f 可使游标尺固定在主尺上.

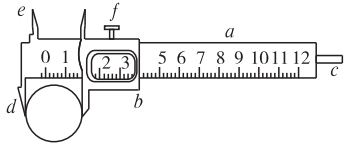


图 1-4

(2)设计原理

主尺上的最小分度与游标尺上的最小分度不一样长,有一个差值,差值不同,尺的精确度就不同.

不管游标上是多少个小等分刻度,它的刻度部分长度总比主尺上的同样多个的小等分刻度差 1 mm.

常见游标卡尺的游标上等分刻度有 10 个、20 个、50 个三种.

主尺上的每一小分刻度都是 1 mm,而游标上的每一小分刻度比 1 mm 要小一点,小多少呢?

10 个分度的小 $\frac{1}{10}$ mm = 0.1 mm

20 个分度的小 $\frac{1}{20}$ mm = 0.05 mm

50 个分度的小 $\frac{1}{50}$ mm = 0.02 mm

10 个小分度的可准确到 0.1 mm

20 个小分度的可准确到 0.05 mm

50 个小分度的可准确到 0.02 mm

(3)读数

读数应分两部分:

①整毫米数由主尺上读出.

②毫米以下的长度由游标读出(包括简单计算),如图 1-5 所示,整数部分读 2 mm,

小数部分读 0.3 mm，应读 2.3 mm.

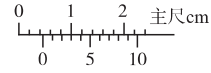


图 1－5

读小数部分时，只看游标上的哪条刻线与主尺某一条刻线对着就行，不必看与主尺的第多少条刻线对着.

如果是 20 分度的游标的卡尺，测量某一物体时是如图 1－6 所示情况：应读 11.25 mm，小数部分：游标第 5 分度线与主尺某一刻度对齐，5×0.05 mm＝0.25 mm.

50 个小分度的游标卡尺，虽然精确度提高了，但看对齐不对齐时，须十分仔细才行.

注意：用游标卡尺读数时不用估读. 一般游标卡尺能测十几厘米的长度.

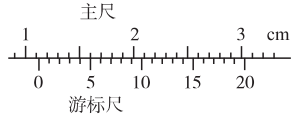


图 1－6

2. 螺旋测微器（千分尺）

（1）构造

图 1－7 所示是常用的螺旋测微器，它的测砧 A 和固定刻度 B 固定在框架 C 上，旋钮 D、微调旋钮 D' 和可动刻度 E、测微螺杆 F 连在一起，通过精密螺纹套在 B 上.

（2）设计原理

螺旋测微器是一种比游标卡尺更精密的测量长度的仪器. 用它测量长度可以准确到 0.01 mm. 精密螺纹的螺距是 0.5 mm，即每旋转一周，测微螺杆前进或后退 0.5 mm. 可动刻度分为 50 等份，每一等份表示 0.01 mm，即可动刻度每转过一等份，F 前进或后退 0.01 mm. 因此，从可动刻度旋转了多少等份就知道长度变化了多少个 0.01 mm，所以，螺旋测微器测量长度可准确到 0.01 mm. 螺旋测微器的量程一般为 0～25 mm.

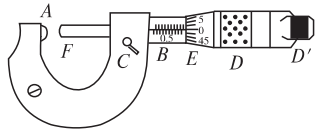


图 1－7

（3）读数

测量前旋进旋钮 D 和 D'，使测微螺杆 F 和测砧 A 并拢，此时可动刻度 E 的零刻度与固定刻度 B 的轴向线应在固定刻度的零刻度线处对齐，这就是校对零点. 若此时零点不重合，就要修正.

测量时被测物体长度整毫米数由固定刻度读出，小数部分由可动刻度读出. 读数时要注意固定刻度上表示半毫米的刻度线是否已经露出. 具体做法是：看可动刻度上的第几条刻度线与固定刻度上的横线重合，从而读出可动刻度示数（注意估读一千分位的值）. 最后结果可用公式表示：

测量长度＝固定刻度示数＋可动刻度示数×精确度（注意单位为毫米）.

(4)注意事项

①测量时，当 F 将要接触被测物时，要停止使用 D，改用 D'，以避免 F 和被测物体间产生过大的压力. 这样，既可以保护仪器，又能保证测量结果的准确.

②螺旋测微器应估读一位，亦即以 mm 作为单位，应读到小数点后面的第三位.

③读数时，除了观察固定刻度尺的整毫米数外，特别要注意半毫米刻度线.

疑难突破

1. 游标卡尺的精确度

游标卡尺的种类很多，但其设计原理和读数原理基本相同，设计时一般是游标尺上 n 条刻线的总长度与主尺上 $(n-1)$ 条刻线的总长度相等. 如果游标尺的分度值为 x，相应主尺上的分度值为 y，则有 $nx=(n-1)y$

由上式可得游标尺与主尺两者分度值之差为 $k=y-x=\frac{y}{n}$

我们把 $k=\frac{y}{n}$ 叫做游标卡尺的精确度，简称为精度，其值由游标尺的刻线数和主尺上的分度值 y 决定. 一般来说，主尺上的分度值长度 $y=1$ mm，当 $n=10$ 时，其精度为 0.1 mm；当 $n=20$ 时，其精度为 0.05 mm；当分度数 $n=50$ 时，其精度为 0.02 mm.

2. 长度测量仪器的读数

(1)刻度尺读数时需要估读一位，以毫米刻度尺为例，若以毫米作单位，小数点后要保留一位有效数字；若以厘米作

例 1

有一种游标卡尺，主尺的分度值是 1 mm，游标尺上有 50 个等分刻度，此游标尺的总长度为 _____ mm，其准确度为 _____ mm. 若用此游标卡尺测一木球的直径，游标尺的零刻线在 3.2 cm 和 3.3 cm 两刻线之间，若游标尺的第 19 条刻线与主尺某刻线对齐，则此木球的直径为 _____ cm.

解析 这是一个 50 分度的游标卡尺，游标尺上把 1 mm 等分成 50 等份，所以其精确度为 0.02 mm，游标尺总长度为 49 mm. 用该游标尺测木球的直径时，从主尺上读出整毫米数是 32 mm，从游标尺上读出 19×0.02 mm $=0.38$ mm. 木球直径为 $d=32+0.38$ mm $=32.38$ mm $=3.238$ cm

答案 49　0.02　3.238

例 2

在测定匀变速直线运动的加速度的实验中得到一条纸带如图 1－8 所示，图中还画出了某次实验将米尺靠在纸带上进行测量的情况，读出图中所给的测量点的读数分别是 _____、_____、_____

需要全本请访问 www.ertongbook.com

单位，小数点后要保留两位有效数字.

（2）游标卡尺读数时不需要估读，若以毫米作单位，10 分度的游标卡尺读数时小数点后保留一位有效数字；20 分度的游标卡尺读数时小数点后保留两位有效数字，且末位数字一定是 0 或 5；50 分度的游标卡尺读数时小数点后保留两位有效数字，且末位数字一定是偶数.

（3）螺旋测微器读数一般以毫米作单位，估读到 0.001 mm（即毫米的千分位），精确到 0.01 mm. 读数时还要注意固定刻度的半毫米刻度线是否露出.

和_____.

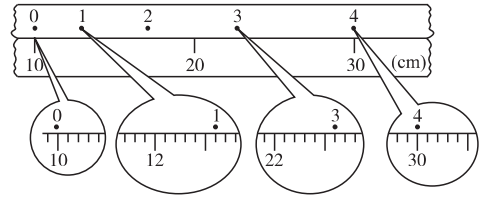


图 1－8

解析　刻度尺读数时要估读一位，0 计数点所在处刻度值为 10.00 cm，不能读成 10 cm 或 10.0 cm，同理后面几个读数分别为 12.60 cm，22.60 cm，30.00 cm.

答案　10.00 cm，12.60 cm，22.60 cm，30.00 cm.

例 3

如图 1－9 所示，20 分度游标卡尺的读数为_____ cm.

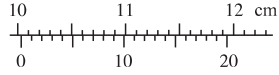


图 1－9

解析　游标尺上的零点对着主尺上 100 mm（10 cm）多一点，而游标尺上的第七格与主尺上的某一刻度对齐，又由于游标尺上有 20 个等分刻度，游标尺上每一小格“表示”0.05 mm，所以图示的读数为 100 mm + 0.05 × 7 mm = 100.35 mm = 10.035 cm.

答案　10.035

例 4

用螺旋测微器测一金属丝的直径，示数如图 1－10 所示，则金属丝的直径为_____.

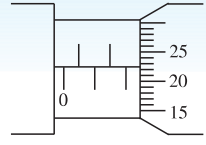


图 1－10

解析　由图可看出，可动刻度的边缘已越过 2 mm 刻度线，但还未越过表示 2.5 mm 的半毫米刻度线，说明

被测物体的长度大于 2 mm 而小于 2.5 mm，所以先读出整毫米数（2 mm）；再观察固定刻度的轴向线位于可动刻度上的第 22 与 23 格线之间，则应读作 0.226 mm，其中 6 是最后估读的一位.

直径读数为：2.226 mm

答案 2.226 mm

超级操练场

基础过关

1 用最小刻度为毫米的钢卷尺测量一根长约 1 m 的物体长度，测得结果的有效数字的位数可能是 …… （ ）

A. 2 位　　B. 3 位

C. 4 位　　D. 5 位

2 螺旋测微器的精密螺纹的螺距为 0.5 mm，可动刻度分成 50 等份，可动刻度每转过一等份，测微螺杆前进或后退的长度为 m，可动刻度每转过一周，测微螺杆前进或后退的长度为 n，则应有 …… （ ）

A. $m=0.05$ mm，$n=0.5$ mm

B. $m=0.01$ mm，$n=0.1$ mm

C. $m=0.01$ mm，$n=0.5$ mm

D. $m=0.01$ mm，$n=0.05$ mm

3 用刻度尺和直角三角板测量一圆柱体的直径方法如图 1－11 所示，此圆柱体的直径为…… （ ）

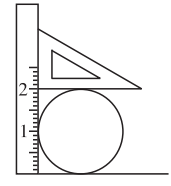


图 1－11

A. 2.5 cm　　B. 2.0 cm

C. 2 cm　　D. 2.05 cm

4 某人用刻度尺去测量一个物体的长度，共测量 4 次，测得数据分别为 1.42 cm、1.43 cm、1.42 cm、1.44 cm，物体长度的测量结果应为…… （ ）

A. 1.427 5 cm　　B. 1.427 cm

C. 1.43 cm　　D. 1.4 cm

5 2005 山东烟台模拟　下列说法正确的是(填字母代号) …… (　　)

A. 偶然误差是由于仪器本身不精确,或实验方法粗略,或实验原理不完善而产生的

B. 多次测量求平均值可以减小系统误差

C. 0.085 代表两位有效数字

D. 螺旋测微器又叫千分尺,可以准确到千分之一毫米

6 如图 1－12 表示用游标卡尺测量一金属棒的长度,所用游标卡尺的游标尺有 20 个等分刻度. 从图中可知这金属棒的长度是_____ cm.

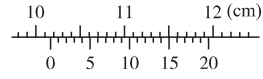


图 1－12

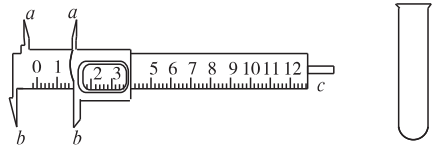
能力提升

1 有一螺旋测微器,当测微螺杆与小砧并拢时,可动刻度的零刻线恰好与固定刻度的零刻线对齐. 若旋转可动刻度,使其恰转动 180°,这时的读数应是 …… (　　)

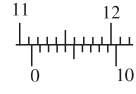
A. 0.25 mm　　B. 0.250 mm

C. 2.5×10^{-4} m　　D. 0.25×10^{-3} m

2 如图 1－13 甲所示,用游标卡尺的_____(填“a”“b”或“c”)测小试管的内径,用_____测小试管的外径,用_____测小试管的深度. 图 1－13 乙是测小试管深度时卡尺上的示数图,这种卡尺的游标的最小刻度为_____ mm,准确度为_____ mm,主尺的整毫米数为_____ mm,游标上小于毫米的数为_____ mm,试管的深度为_____ mm.



甲

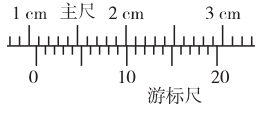


乙

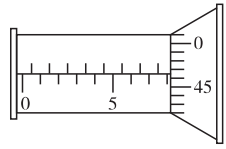
图 1－13

行不义的人比遭受这个不义行为的人更不幸。——德谟克利特

3 2006 天津河西区模拟,11 一同学用游标卡尺测一根金属管的深度时,游标卡尺上的游标尺和主尺的相对位置如图 1－14 甲所示,则这根金属管的深度是_____ cm;该同学用螺旋测微器测量小零件的厚度时螺旋测微器上的示数如图 1－14 乙所示,则小零件的厚度为_____ cm.



甲



乙

图 1－14

专题PK

准确度为 0.1 mm 的游标卡尺,游标尺刻度总长度为 9 mm,若其最末一个刻度线与主尺的 44 mm 刻度线对齐,则游标尺的第 5 条刻度线所对着的主尺刻度为 …… (　　)

A. 35.0 mm　　B. 39.5 mm

C. 43.4 mm　　D. 35.4 mm

参考答案

高考面对面

真题佐证

1. 解析:本题考查螺旋测微器的读数,从固定刻度上读出 8 mm,从可动刻度上读出 0.115 mm,示数为 8.115 mm.

答案:8.115

2. 解析:考查游标卡尺读数. 从主尺上读出整毫米数 42 mm,从游标上读出小于 1 mm 的数值,5×0.02 mm=0.10 mm,注意 50 分度游标上标出的数是 0～10,所以不要读成 1×0.02 mm=0.02 mm.

答案:42.10

3. 解析:(1)直尺、游标卡尺和螺旋测微器三种长度测量仪器中,螺旋测微器的精度

最高，可以精确到 0.01 mm，所以应选螺旋测微器.

(2)从主尺上读出 23 mm，从游标尺上读出 11 × 0.02 mm = 0.22 mm，宽度为 23.22

答案：(1)螺旋测微器　(2)23.22

超级操练场

基础过关

1. 答案：D

解析：刻度尺读数时要估读一位，最小刻度为毫米的钢卷尺读数时，估读到 0.1 mm，以 mm 作单位结果为 1 000.0 mm，共五位有效数字.

2. 答案：C

解析：一个螺距 0.5 mm 等分成可动刻度的 50 等份，每一等份为 $\frac{0.5}{50}$ mm = 0.01 mm，故 m = 0.01 mm，n = 0.5 mm.

3. 答案：D

解析：(1)刻度尺的最小刻度(准确度)是 1 mm，读数时应估读到毫米的十分位.

4. 答案：C

解析：多次测量取平均值作为最终的测量结果，估读到小数点后第二位.

5. 答案：C

解析：测量值总是有规律地朝着某一方向偏离真值(总是偏大或总是偏小)的误差，称为系统误差，系统误差主要来源是仪器设备本身不够精确或实验原理、分法不够完善. 由于偶然因素的影响，造成测量值的无规则的起伏称为偶然误差，偶然误差是由于各种偶然因素对实验者、测量仪器、被测物理量的影响而产生的. 例如，用有毫米刻度的尺子量物体的长度，毫米以下的数值只能用眼睛来估计，各次测量的结果就不一致，有时偏大，有时偏小，多次测量偏大和偏小的机会相同，因此，多次测量求平均值可减小偶然误差.

所以 A、B 答案不对，螺旋测微器可以准确到 0.01 mm，千分之一毫米是估读位.

6. 答案：10.130

解析：从主尺上读取 101 mm，从游标卡上读取 6 × 0.05 = 0.30 mm，长度是 101.30 mm，即 10.130 cm. 注意：主尺上读取整的毫米数，小数点后有三位有效数字，最后的零不能随便舍去.

能力提升

1. 答案：B

解析：精密螺距 0.5 mm，可动刻度旋转一圈即 360°，测微螺杆前进或后退 0.5 mm，

现在转动 180°，测微螺杆后退 0.25 mm，这时读数还要估读一位，故选项 B 正确.

2. 答案：*a*　*b*　*c*　0.1　0.1　111　0.4　111.4

解析：本题是综合考查游标卡尺的功能、精确度及读数规则的题.

3. 答案：1.055　0.846 4（答案在 0.8462 ~ 0.8467 之间均可）

解析：略

专题 PK

答案：B

解析：根据游标卡尺的设计原理，游标尺的最末一个刻度线与主尺的 44 mm 刻度线对齐，则其零刻度线必与主尺的 35 mm 刻度线对齐（因为游标尺总长度为 9 mm），游标尺的第 5 条刻度线与主尺的 35 + 4.5 mm = 39.5 mm 刻度线对齐.

第二专题　研究匀变速直线运动

高考面对面

高考导航

1. 熟练掌握打点计时器的特点及使用方法，会计算纸带上各点的速度及物体的加速度.

2. 能将纸带上的加速度与受力问题综合起来，将速度问题与物体的运动综合起来，提高综合计算与应用的能力.

本实验是力学实验的基础，与验证机械能守恒定律的实验也可联系，是高考中实验命题的热点之一，一般命题难度不大，但对数据的计算尤其要认真、细心.

真题佐证

1. 2004 上海高考，14　用打点计时器研究物体的自由落体运动，得到如图 2－1 所示的一段纸带，测得 $AB=7.65$ cm，$BC=9.17$ cm. 已知交流电频率是 50Hz，则打 B 点时物体的瞬时速度为_____ m/s. 如果实验测出的重力加速度值比公认值偏小，可能的原因是_____.

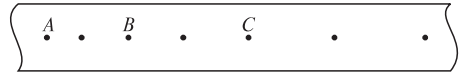


图 2－1

2. （经典回放）一个有一定厚度的圆盘，可以绕通过中心垂直于盘面的水平轴转动. 用下面的方法测量它匀速转动时的角速度.

实验器材：电磁打点计时器，米尺，纸带，复写纸片.

实验步骤：

(1)如图 2－2 所示，将电磁打点计时器固定在桌面上，将纸带的一端穿过打点计时器的限位孔后，固定在待测圆盘的侧面上，使得圆盘转动时，纸带可以卷在圆盘侧面上.

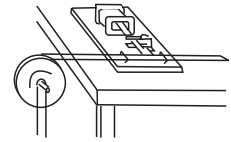


图 2－2

(2)启动控制装置使圆盘转动，同时接通电源，打点计时器开始打点.

(3)经过一段时间停止转动和打点，取下纸带，进行测量.

①由已知量和测得量表示的角速度的表达式为 ω = _____. 式中各量的意义是：_____.

②某次实验测得圆盘半径 $r = 5.50 \times 10^{-2}$ m，得到的纸带的一段如图 2－3 所示. 求得的角速度为_____.

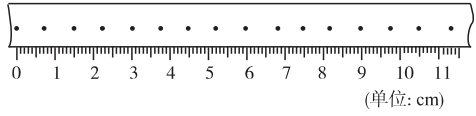


图 2－3

3 (经典回放)利用打点计时器研究一个约 1.4 m 高的商店卷帘窗的运动，将纸带粘在卷帘底部，纸带通过打点计时器随帘在竖直面内向上运动，打印后的纸带如图 2－4 所示，数据见下表，纸带中 AB、BC、CD……每两点之间的时间间隔为 0.10 s，根据各间距的长度，可计算出卷帘窗在各间距内的平均速度 $v_{平均}$. 可以将 $v_{平均}$ 近似地作为该间距中间时刻的即时速度 v.

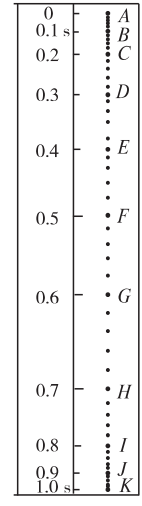


图 2－4

间隔	间距(cm)
AB	5.0
BC	10.0
CD	15.0
DE	20.0
EF	20.0
FG	20.0
GH	20.0
HI	17.0
IJ	8.0
JK	4.0

需要全本请访问 www.ertongbook.com