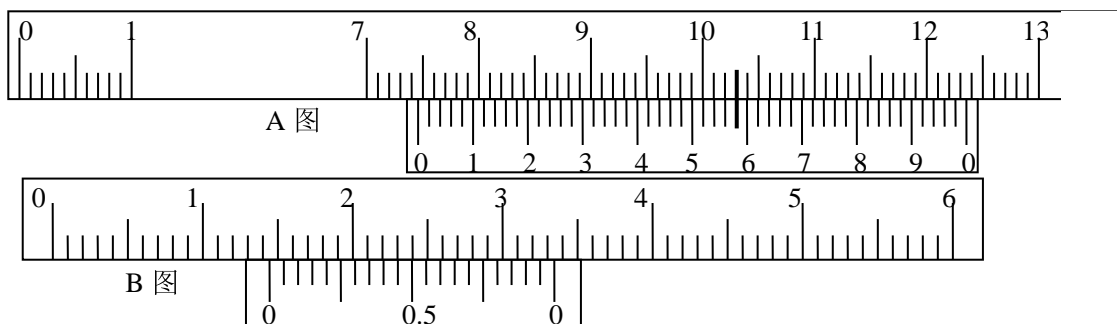
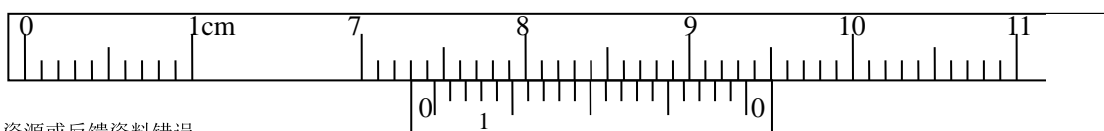


## 一. 填空题

1. 选用螺旋测微计测量时, 注意用 棘轮 推进, 防止损坏仪器, 并注意记下零点读数, 请问这零点读数是指 不夹被测物而使测杆和砧台相接 情况下的读数, 利用它作 修正测量数值 用途
2. 请读出下面游标卡尺测到物体的长度及 B 类不确定度 A 图:  $7.458 \pm 0.001 \text{cm}$  B 图:  $1.445 \pm 0.003 \text{cm}$  (主尺上最小分度值为 1mm)



3. 在碰撞实验中, 在实验开始之前必须对气轨作 水平 调节, 计时器选 加速度 a 功能, 挡光片选 U 形。
4. 用数字毫秒计测量周期时选 P4 功能, 预置数等于  $2 \times \text{周期数} + 1$  (请写出计算公式)。
5. 在液体粘度的测量这实验中使用的分析天平其极限误差为  $0.4 \text{mg}$ , (要求写出数值大小)
6. 对测量值标准不确定度的 B 类评定, 一般先估计它的极限误差  $\Delta$ , 再取  $U_B(x) = \Delta / \sqrt{3}$
7. 请问如以米为单位只测一次一物体的长度, 用米尺测量时能读取到小数后第 四 位极限误差为  $0.001 \text{m}$ 、用 50 分游标卡尺测量时能读取到小数后第 五 位极限误差为  $0.00002 \text{m}$ 、用螺旋测微计测量时能读取到小数后第 六 位极限误差为  $0.00001 \text{m}$ 、用读数显微镜测量时能读取到小数后第 六 位极限误差为  $0.00001 \text{m}$ 。
8. 在本学期所做实验中, 弹性模量的测定和线胀系数的测定 实验利用了微小长度变化的测量。
9. 组合测量可用 图解法、分组计算法、分组求差法、最小二乘法 四种数据处理方法求出最佳直线参数。
10. 甲测得一物体质量为  $1 \text{Kg}$ , 平均值的实验标准偏差为  $0.05 \text{g}$ , 乙测得物体的长度为  $10 \text{cm}$ , 平均值实验标准偏差为  $0.05 \text{cm}$ , 测说明 甲 测量的精密度高。
11. 改正  $m = 155000 \text{cm} \pm 1000 \text{cm}$  应写成  $(1.55 \pm 0.01) \times 10^5 \text{cm}$
12. 单位变换  $t = 6.50 \pm 0.05 \text{min} = (3.90 \pm 0.03) \times 10^2 \text{s}$
13. 写成科学表达式  $x = (0.00000004803 \pm 0.00000000003) \text{esu}$  应写成  $(4.803 \pm 0.003) \times 10^{-8} \text{esu}$
14. 计算测量结果及其不确定度, 用停表测量一个单摆的周期, 每次累计 50 个周期, 测量结果为  $(50T) = 100.05 \pm 0.02 \text{s}$ , 由此可得单摆的周期  $T = \underline{2.0010} \pm \underline{0.0004} \text{s}$ ,  $T^2 = \underline{4.004} \pm \underline{0.002} \text{s}^2$ 。
15. 计算不确定度已知一个正方体的边长  $a = 50.00 \pm 0.04 \text{mm}$ , 则其一个面的周长  $4a$  的不确定度为  $0.2 \text{mm}$ , 一个面的面积  $a^2$  的不确定度为  $4 \text{mm}^2$ , 正方体的体积  $V = a^3$  的不确定度为  $3 \times 10^2 \text{mm}^3$ ,  $\frac{1}{V}$  的不确定度为  $2 \times 10^{-8} \text{mm}^{-3}$ ,
16. [本题的解题思路是必须理解课本 10 页公式(0-7-4)]写出不确定度表达式  $y = 2ab/c^2$ , ( $a \neq b$ ),  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的不确定度为  $U(a)$   $U(b)$  和  $U(c)$ , 则  $y$  的不确定度为  $U(y) = \frac{2}{c^2} \sqrt{b^2 U^2(a) + a^2 U^2(b) + 4a^2 b^2 U^2(c) / c^2}$
17. 利用有效数字运算规则计算结果, 已知  $1/c = 1/a - 1/b$ , 并测得  $a = 9.99 \text{cm}$ ,  $b = 9999.9 \text{cm}$ , 则  $c = \underline{10.0 \text{cm}}$ 。
18. 游标尺的分度值及读数  
(1) 有一角游标尺, 主尺的分度值是  $0.5^\circ$ , 主尺上 29 个分度与游标上 30 个分度等弧长, 则这个角游标尺的分度值为  $1'$ ,  
(2) 有一游标卡尺, 其游标上等分 20 格, 与主尺上 19 格对齐, 则这个游标卡尺的分度值为  $0.05 \text{mm}$ , 下图中游标卡尺的读数为  $74.45 \text{mm}$ 。



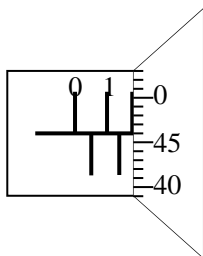


图 19 (a)

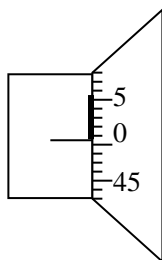


图 19 (b)

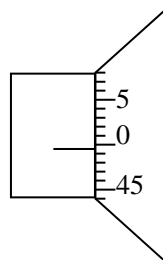


图 19 (c)

19. 千分尺读数，有一千分尺，现测得一铜棒直径，其读数如图 19 (a)所示，如果其零点读数如图 19 (b)所示，则实际该铜棒的直径为 1.955mm。如果其零点读数如图 19(c)所示，铜棒的实际直径为 1.965mm。
20. 用光电计时装置测量两光电门之间的挡光时间  $t$ ，在自由落体实验中，把第一个光电门放在落体刚刚下落的位置，利用公式  $g=2h/t^2$  测得重力加速度  $g$  的值显著大于  $980\text{cm/s}^2$ ，一般情况下其原因可能是 把两光电门的距离  $h$  测大了。
21. 用单摆测量重力加速度实验中每次累计 10 个周期的时间，别人都测得  $g=980\text{cm/s}^2$ ，而你测得  $g=1210\text{cm/s}^2$ ，可能的原因是 累计 9 个周期当成 10 个周期的时间。
22. 测量一个约为 20cm 的长度，要求结果为三位有效数字时用 米尺，要求结果为五位有效数字时用 50 分游标卡尺。
23. 物理学从本质上说是一门 实验 科学，物理规律的发现和物理理论的建立，都必须以严格的为基础。并受到 实验 的检验。
24. 物理实验课教学的程序分为 实验前的预习、实验中的观测 和 实验后的报告 三步进行。
25. 实验结果的最终表达式中应包括 测得值，不确定度 和 单位。
26. 一个被测量的测量结果一般应包括测量所得的测得值，不确定度 和单位三部分。
27. 测量结果的表达式  $x = \bar{x} \pm \Delta_{\bar{x}}$  的意义是 ( $x$  以一定几率落在  $(\bar{x}-U, \bar{x}+U)$  内)。
28. 在我们的实验中，通常把 平均 值作为约定最接近真值的最佳值，而把 平均值的标准 偏差作为不确定度的 A 类分量  $U_A$ ，把 系统 误差作为不确定度的 B 类分量  $U_B$ ，用这两类分量  $U_A$  和  $U_B$ ，不确定度的 C 类分量  $U(C)$  可以表示为  $\sqrt{U_A^2 + U_B^2}$ 。
29. 在测量结果的数字表示中，由若干位可靠数字加上 1 位可疑数字，便组成了有效数字。
30. 测量结果的有效数字的位数由 被测量的大小 和 测量仪器 共同决定。
31. 有效数字是指 几位准确 数和 一位欠准 数的全体。实验结果的表达式中测量值的末位应与 不确定度 所在位一致(或“对齐”)。
32. 在本课程中，我们约定不确定度的有效位数保留 一 位，测量结果的末位要与不确定度末位的数位一致(或“对齐”)。
33. 在一般测量的实验结果表达式中，绝对不确定度取 一 位，测量结果的末位与不确定度的数位 对齐。
34. 进行十进制单位换算时，有效数字的位数 不变。
35. 把测量数据中几位 准确 的数字和最后一位 欠准 数字统称为有效数字。
36. 测量就是以确定被测对象的 量值 为目的的全部操作。
37. 测量目的(待测量)与测量对象(被测量)一致的称为 直接 测量;测量目的与测量对象不一致，但两者之间存在着函数关系的称为 间接 测量。
38. 根据获得测量结果的不同方法，测量可分为 直接 测量和 间接 测量;根据测量的条件不同，可分为 等精度 测量和 非等精度 测量。
39. 依照测量方法的不同，可将测量分为 直接测量 和 间接测量 两大类。
40. 直接测量是指无需测量与被测量有 函数 关系的其它量，而能直接得到被测量 量值 的测量。
41. 凡可用仪器量具直接读出某物理量值称为 直接 测量，如：用米尺测长度；在直接测出与被测量具有一定函数关系的几个量后，组过函数关系式确定被测量的大小的测量称为 间接 测量，例如 用  $V=S/t$  测速度。
42. 根据获得测量结果的不同方法，测量可分为 直接 测量和 间接 测量；根据测量条件的不同，测量

可分为等精度测量和非等精度测量。

43. 绝对误差为：测量值 — 真值，修正值为：真值 — 测量值。
44. 测量测得值与被测量真值之差称为测量误差。
45. 误差的绝对值与绝对误差的概念不同，误差的绝对值反映的是数值的大小，绝对误差反映的是测量值与真值的偏离程度。
46. 相对不确定度是测量的标准不确定度与测量的平均值之比，一般用百分数表示。
47. 标准不确定度与真值之比称为相对不确定度，实际计算中一般是用标准不确定度与测量值的最佳值之比。
48. 误差与偏差(残差)的概念不同，误差是测量值与真值之差，偏差是测量值与平均值之差。
49. 计算标准偏差我们用贝塞尔法，其计算公式为
$$\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$
。
50. 在计算标准偏差时， $S$ ：表示多次测量中任一次测量值的标准偏差， $s_{\bar{x}}$ 表示：算术平均值对真值的偏差。
51. 不确定度  $U_A$  表示误差以一定的概率被包含在量值范围 $(-\bar{U}_A \sim +\bar{U}_A)$ 之中，或测量值的真值以一定的概率落在量值范围 $(\bar{N} - \bar{U}_A \sim \bar{N} + \bar{U}_A)$ 之中。
52.  $S$  是表示多次测量中每次测量值的分散程度，它随测量次数  $n$  的增加变化很慢， $S_{\bar{N}}$ 表示平均值偏离真值的多少，它随测量次数  $n$  的增加变化很快。
53. 误差按形式可分为绝对误差和标准误差，按其性质可分为系统误差和偶然误差。
54. 测量的四要素是测量对象、测量方法、测量单位和测量准确度。准确度在此要解释四个概念：正确度：指测量值与真值(或公认值)接近为正确度高，也可以说测量值与真值(或公认值)之差小为正确度高，正确度分测量的正确度和仪器的正确度，仪器的正确度常称为准确度。精密度的测量表示测量值的离散程度，由测量值的平均值的实验标准偏差(A类不确定度)去描述，对于测量单位不同的量要用相对值(百分差)(相对不确定度)，相对不确定度小的为精密度高，精确度：是对测量的精密度与正确度的综合评价，也就是说精密高而且正确度也高才能说精确度高。
55. 测量四要素是：对象，方法，单位，准确度。
56. 误差按性质可分为系统和偶然误差。
57. 误差产生的原因很多，按照误差产生的原因和不同性质，可将误差分为疏失误差、系统误差和偶然误差。
58. 误差按来源和性质分为两大类系统误差、偶然误差。
59. 在同一被测量的多次测量过程中，以不可预知方式变化的测量误差分量称为偶然误差，保持恒定或以可预知方式变化的测量误差分量称为系统误差。
60. 误差按来源分类可分为：仪器误差，方法误差，环境误差，人员误差。
61. 误差按其来源可分为设备误差，环境误差，人员误差和方法误差。
62. 偶然误差的分布具有三个性质，即单峰性，有界性，对称性。
63. 连续读数的仪器，如米尺、螺旋测微计等，就以最小分度值作为仪器误差。
64. 对于不连续读数的仪器，如数字秒表等，就以最小分度值或仪器感量作为仪器误差。
65. 用统计方法计算的不确定度分量称为不确定度的A类分量，用其它方法计算的不确定度分量称为不确定度的B类分量。
66. 在教学实验中，不确定度的B类分量用(仪器误差极限 $\Delta/\sqrt{3}$ )作为近似估计。
67. 系统误差具有确定性，偶然误差具有随机性，系统误差没有对称性，偶然误差具有对称性。
68. 系统误差有确定性的特点，偶然误差有随机性的特点。
69. 在弹性模量实验中用：逐差法消除系统误差。
70. 天平砝码的准确性产生的误差为系统误差，用B类不确定度来评定。
71. 指出下列情况分别属于系统误差还是随机误差(1)天平使用前未调平衡系统误差，(2)千分尺零点不准：系统误差 (3)游标的分度不均匀随机误差。
72. 测量中的视差多属偶然误差；天平不等臂产生的误差属于系统误差。千分尺零位误差属于系统误差；某间接量在计算过程中采用近似计算，其误差属系统误差。
73. 系统误差是在对同一被测量的多次测量过程中，保持大小不变或以某一确定的方式变化的测量误差分量。



74. 系统误差是特定原因引起的误差, 随机误差是随机因素引起的误差, 粗大误差是引起的误差。
75. 从测量方法上消除系统误差的方法有(举出五种)交换法、补偿法、替换法、异号法和半周期偶次测量法。
76. 消除定值系统误差的常用方法有交换法、补偿法、替换法和异号法。
77. 对物理量的多次测量, 能减小偶然误差对测量结果的影响, 但不会减小系统误差的影响。
78. 仪器误差既有系统误差的成份, 又含有偶然误差的成份。对于准确度较低的仪器, 它主要反映了系统误差的大小, 而准确度高的仪器则是精密度与正确度综合的结果, 很难区分哪类误差起主要作用。
79. 精密度系指多次等精度重复测量各测量值的离散程度, 它反映的是偶然误差; 正确度指测量与真值的接近程度, 它反映的是系统误差; 精确度指测量值的精密度与正确度的综合, 它反映的是系统误差和偶然误差的综合情况; 精度是以上“三度”, 是个笼统的概念。
80. 表示测量数据离散程度的是精密度, 它属于偶然误差, 用平均值标准误差(偏差)与测量值的相对值来描述它比较合适。
81. 在实验中, 进行多次(等精度)测量时, 若每次读数的重复性好, 则偶然误差一定小, 其测量结果的精密度高。
82. 已知某地重力加速度值为  $9.794\text{m/s}^2$ , 甲、乙、丙三人测量的结果依次分别为:  $9.790 \pm 0.005\text{m/s}^2$ 、 $9.811 \pm 0.004\text{m/s}^2$ 、 $9.795 \pm 0.006\text{m/s}^2$ , 其中精密度最高的是乙, 准确度最高的是丙。
83. 我们所学过的数据处理方法有作图法、逐差法以及分组计算法、最小二乘法。
84. 物理天平是将被测物体的质量和标准质量单位的质量进行比较来测量物体质量的仪器。
85. 物理天平的使用步骤主要有: 调水平, 调零点和称衡。
86. 使用天平前, 必须进行水平调节和平衡调节, 使用天平时, 取放物体、加減砝码等操作都必须使天平处于制动状态。
87. 指出下列各数的有效数字的位数。(1)  $0.05\text{cm}$  是1, (2)  $4.321 \times 10^{-3}\text{mm}$  是4位, (3) 周长  $= 2\pi R$  中的 2 是无穷, (4)  $(3.842 \pm 0.012)\text{Kg}$  中的  $3.842\text{Kg}$  是3位。
88. 计算  $\frac{\sqrt{100.00}}{0.326 + 9.647} \times 0.01 = \underline{0.01}$ , 其中  $\sqrt{100.00} = \underline{10.0000}$ ,  $0.326 + 9.647 = \underline{9.973}$ ,  $\frac{\sqrt{100.00}}{0.326 + 9.647} = \underline{1.003}$ 。
89. 试举出米尺(类)外的三种测量长度的仪器(具): 1) 游标卡尺 (2) 螺旋测微计 (3) 移测显微镜。
90. 50 分度的游标卡尺, 其仪器误差为  $0.02\text{mm}$ 。
91.  $\lg 35.4 = \underline{1.549}$ 。
92. 在弹性模量实验中, 若望远镜的叉丝不清楚, 应调节望远镜目镜的焦距, 若观察到的标尺像不清楚则应调节望远镜物镜的焦距。钢丝的伸长量用放大法来测定。
93. 用 20 分度的游标卡尺测长度, 刚好为  $15\text{mm}$ , 应记为  $15.00\text{mm}$ 。
94.  $789.30 \times 50 \div 0.100 = \underline{3.9 \times 10^3}$ 。
95.  $10.1 \div 4.178 = \underline{2.42}$ 。
96.  $225^2 = \underline{5.06 \times 10^4}$ 。
97. 游标卡尺可以用来测量物体的长度, 外径、内径等几何量。
98. 我们实验中所用的游标卡尺的分度值是  $0.02\text{mm}$ 。
99. 一游标卡尺的游标实际长度是  $49\text{mm}$ , 分为 20 格, 它的分度值为:  $0.05\text{mm}$ 。
100. 用游标上具有 20 个分格的游标卡尺测量其长度  $L$ , 游标的零刻线正好对准主尺上  $26\text{mm}$  刻线, 若 A 类不确定度可以忽略, 则测量结果为  $L = L \pm U_B(L) = \underline{(26.00 \pm 0.03)\text{mm}}$ 。
101. 某学生用二十分之一的游标卡尺测得一组长度的数据为(1)  $20.02\text{mm}$ , (2)  $20.00\text{mm}$ , (3)  $20.25\text{mm}$ 。则其中一定有错的数据编号是(1)。
102. 用米尺、20 分度游标卡尺、50 分度游标卡尺和螺旋测微器测一物体长度, 得到下列结果。在每个测量结果后面写出所使用的测量仪器。  
 $2.322\text{cm}$  50 分度游标卡尺,  $2.32\text{cm}$  米尺,  
 $2.325\text{cm}$  20 分度游标卡尺,  $2.3247\text{cm}$  螺旋测微器。
103. 若用游标卡尺和千分尺测得的长度分别为  $L_1 = 43.52\text{mm}$ ,  $L_2 = 0.014\text{mm}$ , 则  $\Delta L_1$  > (填“>”、“=”、或“<”)  $\Delta L_2$ ;  $E_{L_1}$  < (填“>”、“=”、或“<”)  $E_{L_2}$ 。
104. 欲设计一个游标装置来读取主尺最小分度以下的估读数, 如要求能读出主尺最小分度的  $1/30$ , 那么游标尺总长至少等于主尺的 29 个分度, 游标需要分成 30 个分度, 游标上的每一分度比主尺分度要小  $1/30$  个分度。

105. 用米尺测量某一长度  $L=6.34\text{cm}$ ，若用螺旋测微计来测量，则有效数字应有 5 位。
106. 螺旋测微计的分度值是 0.01 mm，当螺旋测微计的两个测量面密合时，微分筒上的零线和主尺的横线一般是不对齐的，显示的读数称为零值误差，这个读数在测量时会造成系统误差。
107. 已知  $N=X+Y+Z$ ， $X$ 、 $Y$  和  $Z$  为直接测量的量，它们的不确定度分别为  $U_X$ 、 $U_Y$  和  $U_Z$ ，那么  $N$  的不确定度  $U_N=\sqrt{U_X^2+U_Y^2+U_Z^2}$ ，相对不确定度  $E_N=\frac{U_N}{N}$ 。圆柱的体积  $V=\frac{1}{4}\pi HD^2$ ，高  $H$  与直径  $D$  是直接测量的量，它们的相对不确定度分别为  $U_r(H)$  和  $U_r(D)$ ，则  $V$  的相对不确定度  $U_r(V)=\sqrt{U_r(H)^2+4U_r(D)^2}$ ，不确定度  $U(V)=U_r(V)\times V$ 。
108. 计算公式  $L=2\pi R$ ，其中  $R=0.02640\text{m}$ ，则式中  $R$  为 4 位有效数字，2 为：无穷位有效数字， $\pi$  为 无穷位有效数字。
109. 使用逐差法的条件是：自变量是严格等间距变化的，对一次逐差必须是线性关系。
110. 作图连线时，一般应连接为平滑直线或曲线，不一定通过每个测量数据点。而校正图线应该连接为折线，一定要通过每个测量数据点。
111. 在弹性模量的测定实验中，为了测量钢丝的微小伸长量采用了光杠杆和尺度望远镜测量方法。从望远镜中观察标尺像时，当眼睛上下移动，叉丝与标尺像有相对运动，这种现象称为视差。产生的原因是标尺像没有落在望远镜的焦平面上，消除的办法是细调聚焦使刻度尺的象和望远镜中水平叉丝的象无视差。
112. 已知  $y=2X_1-3X_2+5X_3$ ，直接测量量  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$  的不确定度分别为  $U_{X1}$ 、 $U_{X2}$ 、 $U_{X3}$ ，则间接测量量的标准不确定度  $U_y=\sqrt{4U_{x1}^2+9U_{x2}^2+25U_{x3}^2}$ 。
113. 三角形三内角和的测量值是  $179^{\circ}43'30''$ ，其绝对误差等于  $-16'30''$ ，修正值是  $16'30''$ 。
114. 在表达式  $100.00\pm 0.100\text{cm}$  中的有效数字是 4 位； $100.00\pm 0.10\text{cm}$  中的  $100.00$  的有效数字是 4 位； $100.0\pm 0.1\text{cm}$  中的  $100.0$  的有效数字是 4 位。
115. 计算： $(10^2/(114.3-14.2987)+1000)^2=$   $1000\times 10^3$ ，其中  $114.3-14.2987=$   $100.0$ ， $(10^2/(114.3-14.2987))=$   $1.0$ ， $1000^2=$   $1000\times 10^3$ 。
116. 指出下列各数的有效数字的位数。(1) $0.005\text{m}$  是 1 位，(2) $2.9\times 10^6$  是 2 位，(3) $100.00\text{mg}$  是 5 位(4)自然数 10 是 无穷 位。
117. 刚体的转动惯量与刚体的质量分布及转轴位置有关。它是描述刚体转动中惯性大小的物理量。
118. 刚体转动的角加速度与刚体所受的合外力矩成正比，与刚体的转动惯量成反比。
119. 液体有尽量收缩其表面的趋势，这种沿着液体表面使液面收缩的力称谓表面张力。液体表面上每单位长度周界上的表面张力称谓液体的表面张力系数。
120. 使用焦利秤测量时，必须先使玻璃筒上的横线，横线在镜面里的像，及镜面标线三线对齐而后读数，这样做的目的是焦利秤的下端固定零点，从而准确地测出焦利秤弹簧在外力作用下的伸长量。
121. 实验表明，液体的温度愈高，表面张力系数愈小，所含杂质越多，表面张力系数越小。
122. 在落球法测液体的粘度系数中，要测小球的运动过程，这个速度应是小球作匀速直线运动的速度；如果实验时。液体中有气泡，可能使这个速度增大，从而使粘度系数  $\eta$  值的测量值变小。
123. 依照测量方法的不同，可将测量分为直接测量和间接测量两大类。
124. 误差产生的原因很多，按照误差产生的原因和不同性质，可将误差分为疏失误差、随机误差和系统误差。
125. 测量中的视差多属随机误差；天平不等臂产生的误差属于系统误差。
126. 已知某地重力加速度值为  $9.794\text{m/s}^2$ ，甲、乙、丙三人测量的结果依次分别为： $9.790\pm 0.024\text{m/s}^2$ 、 $9.811\pm 0.004\text{m/s}^2$ 、 $9.795\pm 0.006\text{m/s}^2$ ，其中精密度最高的是乙，准确度最高的是丙。
127. 已知  $y=2X_1-3X_2+5X_3$ ，直接测量量  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$  的不确定度分别为  $\Delta X_1$ 、 $\Delta X_2$ 、 $\Delta X_3$ ，则间接测量量

的不确定度  $\Delta y = \sqrt{4\Delta x_1^2 + 9\Delta x_2^2 + 25\Delta x_3^2}$ 。

128. 用光杠杆测定钢材杨氏弹性模量，若光杠杆常数（反射镜两足尖垂直距离） $d=7.00\text{cm}$ ，标尺至平面镜面水平距离  $D=105.0\text{cm}$ ，求此时光杠杆的放大倍数  $K=$  30。
129. 到目前为止，已经学过的减小误差提高测量精度的方法有交换抵消、累加放大、理论修正、多次测量、零示法、光杠杆放大、补偿法、异号法、和对称观测法等。（说明：写出四种方法即可）
130. 逐差法处理数据的条件是：（1）函数关系是多项式形式。（2）自变量等间距变化。
131. 在测量弹性模量实验中，用拉伸法法测量钢丝的弹性模量，用加减砝码的方法测量是为了消除弹性滞后所产生的误差。
132. 最小二乘法处理数据的理论基础是最小二乘原理。
133. 在拉伸法测弹性模量实验中，如果拉力非等间隔变化，可采用作图法法和最小二乘法法处理数据。
134. 按照误差理论，误差主要分为三大类，分别是随机误差、系统误差、和疏失误差（粗大误差）。
135. 测量结果的有效数字的位数由被测量的大小和测量仪器共同决定。
136. 50 分度的游标卡尺，其仪器误差为0.02mm。
137. 不确定度  $\sigma$  表示误差以一定的概率被包含在量值范围（ $-\sigma \sim +\sigma$ ）之中（或测量值的真值以一定的概率落在量值范围（ $\bar{N} - \sigma \sim \bar{N} + \sigma$ ）之中。）。
138. 在进行十进制单位换算时，有效数字的位数不变。
139.  $S$  是表示多次测量中每次测量值的分散程度， $\bar{x}$ 表示平均值偏离真值的多少。
140. 在弹性模量实验中，若望远镜的叉丝不清楚，应调节望远镜目镜的焦距，若观察到的标尺像不清楚则应调节望远镜物镜的焦距。钢丝的伸长量用放大法法来测定。
141. 计算标准偏差我们用贝塞尔法，其计算公式为 $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ 。
142. 表示测量数据离散程度的是精密度，它属于偶然误差，用标准误差（偏差）来描述它比较合适。
143. 用 20 分度的游标卡尺测长度，刚好为 15mm，应记为15.00 mm。
144. 根据获得测量结果的不同方法，测量可分为间接测量和直接测量；根据测量的条件不同，可分为等精度测量和非等精度测量。
145. 系统误差有确定性的特点，偶然误差有随机性的特点。
146. 在测量结果的数字表示中，由若干位可靠数字加上1位可疑数字，便组成了有效数字。

147. 对直接测量量  $x$ ，合成不确定度  $\sigma = \sqrt{s^2 + u^2}$ ；对间接测量量  $y(x_1, x_2)$ ，合成不确定度  $\sigma =$

$$\sqrt{\left(\frac{\partial y}{\partial x_1}\right)^2 \sigma_{x_1}^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial x_2}\right)^2 \sigma_{x_2}^2}。$$

148. 一般情况下，总是在同一条件下对某量进行多次测量，多次测量的目的有两个，一是减小随机误差，二是避免疏失误差。

149. 某学生用 1/50 的游标卡尺测得一组长度的数据为：(1) 20.02mm，(2) 20.50mm，(3) 20.25mm，(4) 20.20cm；则其中一定有错的数据编号是(3), (4)。

150. 测量一规则木板的面积，已知其长约为 30cm，宽约为 5cm，要求结果有四位有效位数，则长用毫米尺来测量，宽用1/50 游标卡尺来测量。

151. 在用天平测物体质量的实验中，把已调节好的天平测量某块铁块的质量。当加减砝码不能使横梁达到平衡时，应适当的移动游码，使横梁平衡，这时眼睛应观察指针是否指在分度盘的中央处平衡摆动。

