**物理实验试题选编**

94级物理实验试题

1．计算器得出,根据不确定度传递的一般原则,应有几位有效数字？

解：





有四位有效数字。

（**注意：角度的计算题求不确定度时要化为弧度**）

2．分别用米尺（钢板尺），最小分度游标卡尺和千分尺测量同一长度，如果示值都是,写出这三个结果（不要求写出不确定度）：米尺,游标卡尺,千分尺.

3．精密度高表示测量结果的 **随机** 误差小，正确度高表示测量结果的 **系统** 误差小，准确度高表示测量结果与 **真值** 相符合的程度高。

4．甲乙两个同学用最小分度为的米尺测同一圆柱的直径，各测5次，得其平均值均为，但随机误差引起的不确定度（标准差）不相同，甲为,乙为,则甲的测量结果是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，测量结果是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

甲 

测量结果：，修约

乙  



测量结果：

5．用千分尺测量金属球的直径一次,得,若千分尺的仪器误差按最小分度的一半计算,则直径的相对不确定度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,其体积的相对不确定度 \_\_\_\_\_\_\_\_\_

解： 

 相对不确定度 

(**相对不确定度保留两位有效数字**)

 

求全微分:



95级物理实验试题

1． 按有效数字运算法则, 。

2． 一量测得,与的相对不确定度均为1%，则测得结果 =\_\_\_\_\_\_\_\_







**（要求用误差传递公式计算最大不确定度ΔH）**

3． 一量，，为独立测量量，则的最大不确定度为是否正确?

答:肯定不正确,因为。

96级物理实验试题

1. 甲、乙、丙二人用同一千分尺测同一物长度一次，其结果为

甲： 乙： 丙：

你的意见如何？

A、甲正确 B、乙正确 C、丙正确 D、三人都不正确

答；都不正确！

，，。

2 .根据有效数字运算法则，下面运算中哪个结果是错误的？

A、 B、

C、 D、

答；C，正确解为。

3. 根据一组测量数据 (),按最小二乘原理求出的最佳直线 应满足为最小。

4 .一计算式,其中“1”为常数，，若要求有五位有效数字，按有效数字运算法则，应有 3 位有效数字。

反推法：,有五位有效数字是1.0500，那么 应该有三位有效数字，已有四位，应是三位。

5 .用计算器得出,根据不确定度合成的一般原则，有效数字最多可写成是否正确？为什么？

正确，过程自己推导。

6 .一同学自组电桥电路测电阻，所用另外三个电阻,  , 中，为准确度等级的电阻箱，可作为标准电阻使用，另两个电阻,不知其准确值，调节,当时电桥达到平衡，交换和位置，再调为100.4Ω时电桥重新平衡，又测得该电桥灵敏度S=2格/Ω，已知电阻箱仪器误差,求

解：此题参照第四章的数据处理示例中电桥实验。

7 .金属电阻随温度变化的关系在温度不太高时是,已测得某材料温度变化的实验数据如下表示。实验中的测量误差满足。要说明如何用归纳法求出电阻温度系数和0℃时的电阻值。（只要求说明方法，不要求给出线形回归的计算方式和结果）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t ℃ | 77.0 | 72.0 | 67.0 | 62.0 | 57.0 | 52.0 | 47.0 |
| R(Ω) | 0.3616 | 0.3530 | 0.3490 | 0.3440 | 0.3380 | 0.3325 | ( ) |

答：由于测量误差满足，故选与 有关的量为 ,与有关的量为，变成,令,由可得：。用一元线性回归公式， 计算出、后，，。

8 .有一只0.5级电压表，当量程选为，读数为时，其测量结果的不准确度为\_\_\_\_\_。

1.  B、 C、 D、

选 C。因为，故。

9 .已知有三位有效数字,有四位有效数字,，,按有效数字运算法则，有几位有效数字？

由 

有 

故 

10. 在声速测量实验中，接受换能器连续读出10个振幅极大的位置（单位：cm）：3.900，4.456，4.904，5.426，5.930，6.450，6.978，7.502，8.026，8.526。请你用逐差法算出空气中的声波的波长λ。

解：距离为L,声波个数为n,则有，令,比较，有；用公式 (n取5)。

11. ZX-21电阻箱的铭牌如下表所示，若选用的电阻值,其结果应表述为 \_\_\_\_\_选用电阻值为时，其结果又应表述为\_\_\_\_\_。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ×10000 | ×1000 | ×100 | ×10 | ×1 | ×0.1 |
| 1000 | 1000 | 1000 | 2000 | 5000 | 5000× |

（1） 





1. 





99**级物理实验试题**

1. 测量电压表内阻的线路如图所示。为电阻箱，为稳压电源，其内阻可忽略不计。实验测得一组不同值时的电压表读数（见下表）。试用一元线性归纳法（不要求计算相关系数和不确定度）求出。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 20.0 | 50.0 | 100.0 | 200.0 | 300.0 | 400.0 |
|  | 2.80 | 2.72 | 2.60 | 2.38 | 2.20 | 2.04 |

(**一元线性回归的计算公式为：**)

解：

  令，则（由于的有效数字多，精度高，故用做）

， ，。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 平均 |
|  | 2.8 | 2.72 | 2.6 | 2.33 | 2.2 | 2.04 | 2.448333 |
|  | 0.357143 | 0.367647 | 0.384615 | 0.429185 | 0.454545 | 0.490196 | 0.413889 |
|  | 20 | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 178.3333 |
|  | 7.142857 | 18.38235 | 38.46154 | 85.83691 | 136.3636 | 196.0784 | 80.37762 |
|  | 400 | 2500 | 10000 | 40000 | 90000 | 160000 | 50483.33 |

，

，

 。

2. 用mm分度的钢卷尺测得某距离的长度为。其不确定度由两个分量合成：一是来自测量的方法误差。已知后者带入的不确定度，若仪器误差限按最小分度的一半，试写出结果的正确表述？

解：



3.对下列数据

 ，：

1. 按不确定度和有效数字的关系，其测量结果的正确表达应写成：

 ；  ；  ； 。

1. 按精度的高低列出次序为：

相对不确定度越小，精度越高。

4. 按有效数字运算法则，Y有 有效数字；若,Y有 有效数字。

1. 5位 （B）4位 （C）3位 （D）2位

解：（1），,则， 

， Y有5位有效数字

（2），  ，， Y有4位有效数字

5.（判断题） DT9923型数字三用表测量电压的准确度可表示为。若电压表的读数为,则其不确定度为。 (是电压表的满度值，是电压表的最小量化单位）

解： 



6. （判断题） 已知，测得，，。其中L的测量结果对V的精度影响最大。 （×）（对V全微分，求各不确定度分量的系数）

7. 某试验中观察到的干涉条纹是一组等间距的平行线段，测微目镜连续读出10个条纹位置的结果是（单位：毫米）1.488,1.659,1.904,2.170,2.385,2.551,2.800,3.060,3.470。试计算条纹间距。

**解：**设10个条纹间距的位置为h,即

有设， 则b=h,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 平均 |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 5 |
|  | 1.488 | 1.639 | 1.904 | 2.17 | 2.385 | 2.551 | 2.8 | 3.06 | 3.47 | 2.3852 |
|  | 1.488 | 3.278 | 5.712 | 8.68 | 11.925 | 15.306 | 19.6 | 24.48 | 31.23 | 13.522 |
|  | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | 31.667 |



2001级物理实实验验试题(期末)

1、有\_\_\_\_\_位有效数字；20 （20是有效数字）有\_\_\_\_\_\_有有效数字。

（A）2位 （B）3位 （C）4位 （D）5位

2、有量程为7.5v，1.5级的电压表和字，量程为20v的数字电压表测量某电压，读数均为5.08v，它们的不确定度应分别写成\_\_\_\_\_v和\_\_\_\_\_v。

（A）0.04 （B）0.05 （C）0.06 （D）0.07

3、已知，=36.010.01，则=\_\_\_\_\_\_，若，且=（3.0000.002）v,v.则=\_\_\_\_\_\_.

4、 铜棒长工度随漫度的变化关系如下表所示。为了用作图法其线膨胀系数，画图最少应当在\_\_\_\_\_\_\_\_\_的方格纸一进行;为了把图形充分展开,可把它画在的方格纸上,这时应取1代表\_\_\_\_\_\_\_;如果在拟合直线的两头,读出两个点的坐标是(),(),则=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.铜棒长度.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| /℃ | 10.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 40.0 | 45.0 | 50.0 |
|  | 2000.36 | 3000.72 | 2000.80 | 2001.07 | 2001.48 | 2001.60 | 2001.80 |

5、气体的状态方程，=110克，=318.15开的某种气体。已知气体常数,按逐差法法的计算公式和结果分别是=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 |
|  | 25.3 | 19.8 | 16.5 | 14.5 | 12.4 | 11.2 |

9、双棱镜测波长的计算公式为，对实验数据进行处理的计算结果如下表所示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**注：**下标1来自自方法误差，下标2来自仪器误差。

要求：（1）给出测量结果的正确表达（包括必要的计算公式）。

（2）定量讨论各不确定度的分量中，哪些是主要的，哪些是次要的，哪些是可以忽略的？如果略去次要因素和可以忽略项的贡献，不确定度的计算将怎样简化？结果如何？

10、热敏电阻随温度的变化满足关系，其中A，B是待定系数，T是绝对温度。实验测得（摄氏温度）的关系如下表所示。试用一元线性回归方法求出℃时的电阻值。不要求提供回归系数的计算公式和数值结果，但必须给出具体的过程说明和其它的计算公式。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t/℃ | 21.28 | 28.08 | 36.07 | 47.97 | 56.44 | 64.95 | 75.41 | 81.46 | 87.79 |
|  | 4599.9 | 3700.0 | 2865.9 | 1977.9 | 1557.9 | 1224.9 | 914.90 | 790.60 | 670.60 |

2002级《基础物理实验》期末试题

1. 选择填空（ 必做，每题4分，共16分）
2. 有\_\_\_\_\_位有效数字（1是准确数字）；20lg200有\_\_\_\_\_位有效数字（lg为以10为底的常用对数，20是准确数字）。

A 3； B 4； C 5； D 6

2．用准确度的金属膜电阻构成一个200 的电阻，如用两个100的电阻串联组成，则其相对不确定度=\_\_\_\_\_；如用一个200的电阻来充当，则其相对不确定度=\_\_\_\_\_。

A 10％ B 5.8％ C 5.0％ D 4.1％ E 2.9％ F 2.0％

3.用测微目镜测量干涉条纹宽度（d≈0.1mm），如果读取的是10个条纹的间距，则≈\_\_\_\_，如果只测一个条纹间距，则≈\_\_\_\_。

A 0.0005 B 0.005 C 0.05 D 0.0029 E 0.029 F 0.29

4.某物理量的计算公式,A和B是独立观测量。则Y的不确定度计算式中\_\_\_\_是正确的。

（A）  （B）u(Y)=

(C) (D)  (E)没有一个

二．判断正误与改错（就各题划线部分的内容作出判断，在空格处重复或改写划线部分，使之与原文字构成完整的叙述，改写其他部分不给分。必做，每题5分，共15分）

5．用1.5V0.5级的电压表去测量～0.5V的电压,通常应有4位有效数字；而用1.5V2.5级的电压表去测，则有3位有效数字。

（答） \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6.电阻箱的仪器误差限，具体数值如下表（铭牌）所示。

×10000 ×1000 ×100 ×10 ×1 ×0.1

1000 1000 1000 2000 5000 50000×



用它的9.9Ω的抽头可以构成分压电路。以下两种方式（一是×100挡位和×1挡位置1，其余置0；一是×10挡位和×0.1挡位置1，其余置0）获得的分压比相同，但前者的准确度要比后者略高一点。

（答） \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7．X=L-其相对不确定度的计算公式为；,Y=则其不确定度:u(Y)=

（答） \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

三．填空题（必做，每题5分，共15分）

8．视差是指观察远近不同的物A和B 时，随观察者视线的移动将观察到\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的现象。若眼睛向一侧移动时，A亦向相对于B运动，说明距离观察着\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

9．在师零电路中，为了避免电流计受大电流的冲击，可以采用两种保护电路。请你画出它们的原理图，并说明相应元件的取值原则。

10．用双刀双掷开关可以实现两个线圈的顺接与反接的电感测量。请你按照图示要求在右测补线完成换接功能。

四．问答题（必做，共18分）

11．（本题6分）质m=(137.57±0.02)g的小球，测得其直径d=(30.89±0.04)mm。试给出其密度的测量结果。

12．（本题12分）（1）已知函数Y=bX, X的测量误差远小于Y，对它们进行等精度测量的结果是  ，试用最小二乘法证明b的最佳拟合值是:b=

（2）氢原子光谱的巴尔末系遵循规律，式中n=3,4,5,6；称为里德伯常数。实验测得对应的波长分别为656.0，485.5，436.0和410.2nm。试利用前题的结果，按最小二乘法计算出的拟合值（不要求计算相关系数和不确定度）

五．（选做题，8题中任选6题。每题6分，满分36分。若多做，按前6题给分）

13（选择填空）用迈克尔逊干涉仪观察点光源的非定域干涉条纹。当动镜靠近并超过时，下述说法中，\_\_\_\_和\_\_\_\_是正确的。

A 条纹一直吐出 B 条纹一直吞进 C 条纹由吐出＝＞吞进 D 条纹由吞进＝＞吐出

E 随着动镜与定镜距离的缩小，条纹越来越密集

F随着动镜与定镜距离的缩小，条纹越来越粗疏。

14（填空）在分光仪上对望远镜做自准调节时，如果视野中黑十字的叉丝像不清楚，应当调节\_\_\_\_；如果叉丝像清楚，但反射回来的绿十字不清楚，应当调节 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，如果两者不共面，一般应当调节­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

15 （填空）用示波器进行读数时，微调旋钮应处于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。如果此时的X轴取10s/div,Y轴取5mV/div,则右图所示的波形是一个频率f≈­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Hz,振幅A≈\_\_\_\_的正弦波。

16（判断正误并改错）在菲涅尔双棱镜实验中，调节同轴等高时，如发现白屏远离激光束时，光点位置向上移动。这时应当将光源向下平移；观察双缝像时，如发现只能看到缩小像看不到放大像，这时应当将测微目镜向后推移，以增加它与光源的距离。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

17（问答）自组电桥实验的检流计始终不偏转。如果连线是正确的，请你指出因操作不当或断路故障的三种典型原因（要求指出具体的支路位置或开关旋钮）；

（1）

（2）

（3）

18（问答）某人设计的补偿法测干电池电动势的电路如右图示，当检流计示零时，这样做有什么缺点？定量给出由此造成的相对误差（设电压表内阻为Rv）。



19（填空）滑块自左向右运动经过光电门2后与静止滑块发生碰撞（>），用数字毫秒计的档测量与碰撞前后的运动速度。若滑块上U型挡光杆的距离为△l，数字毫秒计给出的挡光时间为，则碰撞发生前滑块的运动速度=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；碰撞发生后的运动速度\_=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；的运动速度=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

20（问答）透镜的中心和其支架刻线位置不重合会给透镜焦距的测量造成系统的误差。为了减少这种误差，自准法中采取了什么措施？共轭法呢？