

预习试卷

题目：杨氏模量的测量

学号：2020151036 姓名：谢弘烨 总分：160 成绩：100

开始时间：2021-04-05 23:28:22 结束时间：2021-04-05 23:40:17

一、单选题 共 2 小题 共 20 分 得 20 分

1. (10分)在测量金属丝的杨氏模量实验中，常需预加负载，其作用是（）。

标准答案：D

学生答案：D ✓

学生得分：10

- A. 没有作用
- B. 消除零点误差
- C. 消除摩擦力
- D. 拉直金属丝，避免当做伸长过程测量

2. (10分)本实验中用螺旋测微器测量钢丝直径时，读取初读数是为了消除（）。

标准答案：C

学生答案：C ✓

学生得分：10

- A. 随机误差
- B. 其它误差
- C. 系统误差
- D. 粗大误差

二、多选题 共 2 小题 共 20 分 得 20 分

1. (10分)杨氏模量是标志材料刚性的物理量，它与材料的以下因素有关

标准答案：C

学生答案：C ✓

学生得分：10

- A. 加工制造方法
- B. 外加力
- C. 结构及化学成分
- D. 尺寸, 形状

2. (10分) 本实验的实验目的是 ()

标准答案 : ABCD

学生答案 : ABCD ✓

学生得分 : 10

- A. 学习用逐差法处理数据
- B. 学习不确定度分析
- C. 了解光杆放大原理
- D. 掌握伸长法测量金属丝杨氏模量的方法

三、填空题 共 2 小题 共 20 分 得 20 分

1. (10分) 光杠杆是利用【1】原理测量微小长度的。设平面镜到标尺的距离为D，平面镜到后足尖距离，则光杠杆的放大倍数为【2】。

A: 光路放大 B: $2D/l$ C: 机械放大 D: D/l

标准答案 : A;B

学生答案 : A;B ✓

学生得分 : 10

2. (10分) 若材料所受到的应力为 F/S (即力F与力所作用的法向面积S之比)，在应力作用下的应变为 $\Delta L/L$ (即长度或尺寸的变化与原来的长度或尺寸之比)之比，则在胡克定律成立的范围内，应力和应变之比是一个常数，即 $E = (F/S) / (\Delta L/L) = FL / S \Delta L$

E被称为材料的【1】，它是表征【2】的一个物理量，仅与材料的结构、化学成分及其加工制造方法有关。某种材料发生一定应变所需要的力大，该材料的杨氏模量也就【3】。杨氏模量的大小标志了材料的刚性。

A 杨氏模量 B 物体性质 C 材料性质 D 小 E 大

标准答案 : A;C;E

学生答案 : A;C;E ✓

学生得分 : 10

四、判断题 共 4 小题 共 40 分 得 40 分

1. (10分) 1. 杨氏模量实验中，

因为不能保证测试材料完全理想弹性的，具有一定塑性，加载和去载过程中，材料不会完全恢复，读数会稍有不同，所以在做加砝码测量后还要做减砝码测量。

标准答案 : 正确

学生答案 : 正确 ✓

学生得分 : 10

2. (10分)

提高光杠杆测量微小长度变化的灵敏度，可以通过任意增加面镜到标尺的距离，增加光杠杆的放大倍数。

标准答案 : 错误

学生答案 : 错误 ✓

学生得分 : 10

3. (10分) 关于长度测量以下问题的回答是否正确: 细钢丝的直径是不可能完全均匀的, 应该如何测量? 我们选用螺旋测微计, 为什么不用米尺或游标卡尺测量? 在测量中钢丝的长度 L 只要求测量一次, 而直径 d 要求测量多次, 为什么?

回答是:

应选取钢丝不同位置多次测量取平均值。使用不同仪器测量不同长度的目的是控制间接变量(杨氏模量)的测量不确定度在许可的范围内, 其不确定度由五个独立的直接测量传递而来, 因此要根据各直接量的大小和测量特点选用不同精度的仪器及合适的测量次数以控制总不确定度在合理的范围。

标准答案: 正确

学生答案: 正确 ✓

学生得分: 10

4. (10分) 金属丝直径加倍, 其他保持不变, 每1kg砝码所引起的伸长量, 将变为原来的1/4倍。

标准答案: 正确

学生答案: 正确 ✓

学生得分: 10

五、操作题 共 1 小题 共 60 分 得 0 分

1. (60分) 拉伸法测金属丝的杨氏模量 本题得分:

考题内容:

初始状态:

考察关键点:

要测量的物理量:

★实验考察的隐藏变量

◆ (5分) 底座水平调节

评分规则:

底座水平调节成功, 得 5 分

底座水平调节失败, 得 0 分

学生答案:

标准答案: 底座水平调节成功

学生得分:

◆ (5分) 平面镜与平台垂直

评分规则:

平面镜调节成功, 得 5 分

平面镜调节失败, 得 0 分

学生答案：

标准答案：平面镜调节成功

学生得分：

- ◆ (2.5分)望远镜的调节(十字叉丝线清晰)

评分规则：

望远镜调(十字叉丝线)节成功，得 2.5 分

望远镜(十字叉丝线)调节失败，得 0 分

学生答案：

标准答案：望远镜(十字叉丝线)调节成功

学生得分：

- ◆ (2.5分)望远镜的调节(标尺清晰)

评分规则：

望远镜(直尺)调节成功，得 2.5 分

望远镜(直尺)调节失败，得 0 分

学生答案：

标准答案：望远镜(直尺)调节成功

学生得分：

★使用米尺测量光杠杆臂长、钢丝长度、标尺到平面镜的水平距离

- ◆ (8分)光杠杆臂长 b (单位：m)

评分规则：

实际测量偏差在 -5% ~ 5% 之间，得 8 分

实际测量偏差在 -10% ~ 10% 之间，得 4 分

学生答案：

标准答案：0.071

学生得分：

- ◆ (8分)钢丝长度 L (单位：m)

评分规则：

实际测量偏差在 -5% ~ 5% 之间，得 8 分

实际测量偏差在 -10% ~ 10% 之间，得 4 分

学生答案：

标准答案：1.0

学生得分：

- ♦ (5分)标尺到平面镜的距离D(单位：m)

评分规则：

实际测量偏差在 -5% ~ 5% 之间，得 5 分

实际测量偏差在 -10% ~ 10% 之间，得 3 分

学生答案：

标准答案：1.2

学生得分：

★使用螺旋测微计测量钢丝直径，并将结果填入下表：

- ♦ (不评分)测量6次金属丝直径d(单位：mm)

学生答案：

未知

标准答案：

未知

- ♦ (5分)钢丝直径6次测量的平均值d(单位：mm)

评分规则：

实际测量偏差在 -5% ~ 5% 之间，得 5 分

实际测量偏差在 -10% ~ 10% 之间，得 3 分

学生答案：未知

标准答案：未知

学生得分：0

★增加（减少）砝码，测量钢丝的的拉伸量，并将结果填入下表；根据测量值计算并填写杨氏模量值：

- ♦ (不评分)钢丝伸长量r(单位：cm)

学生答案：

未知

标准答案：

未知

★请将钢丝伸长量的平均值分成 r_0 、 r_1 、 r_2 、 r_3 和 r_4 、 r_5 、 r_6 、 r_7 两组，用逐差法计算测得当砝码质量 $m' = 500\text{g}$ 时：

- ◆ (10分) 钢丝伸长量 b' (单位：m)

评分规则：

实际测量偏差在 $-5\% \sim 5\%$ 之间，得 10 分

实际测量偏差在 $-10\% \sim 10\%$ 之间，得 5 分

学生答案：

标准答案： 2.0

学生得分：

- ◆ (8分) 钢丝杨氏模量值 E (单位：E11 Pa)

评分规则：

实际测量偏差在 $-8\% \sim 8\%$ 之间，得 8 分

实际测量偏差在 $-12\% \sim 12\%$ 之间，得 4 分

学生答案：

标准答案： 2.0

学生得分：

★记录数据有效数字的正确性

- ◆ (1分) 记录数据有效数字的正确性(螺旋测微计测量钢丝直径读数保留到小数点后面3位，单位：mm; 用逐差法计算得到的钢丝伸长量 b' 值保留到小数点后面4位，单位：m)

评分规则：

格式正确，得 1 分

格式错误，得 0 分

学生答案：

标准答案： 格式正确

学生得分：