

# 预习试卷

## 题目： 杨氏模量的测量

学号：2023150196 姓名：王凯杰 总分：100 成绩：76.67

开始时间：2024-04-07 12:56:03 结束时间：2024-04-07 13:19:44

### 一、单选题 共 6 小题 共 30 分 得 20 分

1. (5分)在拉伸法测杨氏模量实验中，采用加减砝码各测一次取平均的方法测量 $\Delta x$ 是为了

学生答案：B ✓

- A. 消除砝码的误差
- B. 消除因摩擦和滞后带来的系统误差
- C. 扩大拉伸测量范围
- D. 增加测量次数

2. (5分)材料相同，粗细长度不同的两根钢丝，它们的杨氏模量是否相同：

学生答案：D ✗

- A. 不一定
- B. 相同
- C. 粗金属丝的杨氏模量值较大
- D. 细金属丝的杨氏模量值较大

3. (5分)测量光杠杆臂长、标尺到平面镜距离和金属丝直径时同样产生0.5mm的不确定度，哪一个对杨氏模量的测量结果影响最大\_\_\_\_\_：

学生答案：D ✓

- A. 钢丝长度
- B. 标尺到平面镜距离
- C. 光杠杆臂长
- D. 金属丝直径

4. (5分)在测量金属丝的杨氏模量实验中，常需预加载荷，其作用是（）。

学生答案：B ✓

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

5. (5分)对于一定温度下的金属丝杨氏模量，说法正确的是（）。

**学生答案：A ✓**

- A. 杨氏模量标志着金属材料抵抗弹性变形的能力
- B. 与材料的形状有关而与大小无关
- C. 与材料的大小有关而与形状无关
- D. 只与材料的物理性质有关与材料的大小和形状无关

6. (5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（）。

**学生答案：B ✗**

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

二、多选题 共 2 小题 共 12 分 得 4.50 分

1. (6分)本实验的实验目的是（）

**学生答案：BCD ✗**

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

2. (6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（）

**学生答案：ABD ✗**

- A. 应力
- B. 尺寸，形状
- C. 温度
- D. 结构及化学成分

三、填空题 共 7 小题 共 35 分 得 29.17 分

1. (5分)为了使扬氏模量测定仪处于测试状态，在测定仪已铅垂、望远镜及光杠杆等高的条件下，首先【1】和【2】，使在望远镜的瞄准器方向看到反射镜内的【3】

A:调节望远镜水平 B:调节光杠杆反射镜的铅直 C:标尺像

**学生答案：B;A;C ✗**

**学生得分：1.67**

2. (5分)材料受力后发生形变，在弹性限度内材料的【1】与【2】

之比为一常数，该常数称为弹性模量。条形物体（如钢丝）沿【3】的弹性模量称为杨氏模量。

选择答案：(A)受力 (B)形变 (C)应力 (D)应变 (E)横向 (F)纵向

**学生答案：C;D;F ✓**

**学生得分：5**

**3. (5分)杨氏模量操作仪操作顺序:【1】【2】【3】【4】**

选择答案: (A)光杠杆平面镜调节 (B)望远镜调节 (C)平台水平调节 (D)加砝码测量钢丝伸长

**学生答案 : C;B;A;D ×**

**学生得分 : 2.5**

**4. (5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:  $D/l$

**学生答案 : A;B √**

**学生得分 : 5**

**5. (5分)当自变量【1】变化, 而两物理量之间又呈【2】关系时, 我们除了采用图解法、最小二乘法外,**

还可以采用逐差法。在金属丝弹性限度内, 每次加载质量相等的砝码, 测量望远镜标尺读数 $r_i$

, 然后再逐次减砝码, 对应地测量标尺读数为 $\bar{r}_i$ , 取 $r_i$ 和 $\bar{r}_i$ 的平均值为 $\frac{r_i + \bar{r}_i}{2}$ , 共测量了 $2p$

次, 当用逐差法时, 按顺序将测量值分成相等数量的两组 $(\bar{r}_1, \bar{r}_2, \dots, \bar{r}_p)$  和 $(\bar{r}_{p+1}, \bar{r}_{p+2}, \dots, \bar{r}_{2p})$

。取两组对应项之差:  $(\bar{r}_{p+i} - \bar{r}_i), i = 1, 2, \dots, p$ ; 再求平均, 即 $\bar{b} =$

**【3】**, 相应地, 它们对应砝码质量为**【4】**。

$$\frac{1}{2p} \sum_{i=1}^p b_i \quad (F) \quad \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p b_i \quad (G) \quad m_p - m_1 \quad (H)$$

$m_{p+i} - m_i$

**学生答案 : D;B;F;H √**

**学生得分 : 5**

**6. (5分)1.**

材料受力后发生形变。在弹性限度内, 材料的胁强与胁变(即相对形变)之比为一常数, 叫**【1】**, 条形物体(如钢丝)沿**【2】**的弹性模量叫杨氏模量。

A. 弹性模量 B. 横向 C. 纵向

**学生答案 : A;C √**

**学生得分 : 5**

**7. (5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, 属于材料的固有属性。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

**学生答案 : A;C;E √**

**学生得分 : 5**

四、判断题 共 6 小题 共 23 分 得 23 分

**1. (4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。

**学生答案 :**正确 ✓

**学生得分 :**4

**2. (4分)**用静态拉伸法测杨氏模量中光杠杆的优点是可以简单准确地将微小形变放大, 测量, 读数简单。

**学生答案 :**正确 ✓

**学生得分 :**4

**3. (4分)**杨氏模量大, 说明在压缩或拉伸材料, 材料的形变大.

**学生答案 :**错误 ✓

**学生得分 :**4

**4. (4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.

**学生答案 :**正确 ✓

**学生得分 :**4

**5. (4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。

**学生答案 :**正确 ✓

**学生得分 :**4

**6. (3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。

**学生答案 :**错误 ✓

**学生得分 :**3