

# 基础物理实验原始数据记录

实验名称 弦上驻波及介质中声速测量 地点 教学楼 721/723  
学生姓名 丁毅 学号 2023K900990002 班分组座号 2-05-06 号 (例: 1-04-5 号)  
实验日期 2024 年 12 月 03 日 成绩评定 \_\_\_\_\_ 教师签字 王瑞芳

## 1. 线密度测试

表 1. 线密度测试

弦号	质量 (g)	长度 (mm)	直径 (mm)	线密度 (Kg/m)
6	0.119	32.5	0.883	$3.662 \times 10^{-3}$

注意  $\mu = \frac{m}{L}$

## 2. 波速的测量

将琴码放在 150mm 和 650mm 的地方, 将砝码放在第 2~4 格, 测基频  $f_1$ , 倍频  $f_2, f_3$ ,

计算波速的实验值 ( $v = \lambda f$ ); 根据  $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ ,  $T = \frac{1}{2}nmg$  计算波速的理论值。

【用手机拍一张波节的相片, 作为实验记录】

砝码质量: 508.02 g

表 2. 波速的测试

砝码位置	$f_1$ (Hz)	$f_2$ (Hz)	$f_3$ (Hz)	波速 ( $v = \lambda f$ )	张力 (T)	波速 $v = \sqrt{T/\mu}$
2	38.33	76.84	116.40			
3	49.25	98.73	148.24			
4	56.56	113.21	169.87			

## 3. 频率和有效长度的关系

左 100 mm, 改右

在上述实验中, 砝码放在第 2 格, 改变有效长度, 测试频率  $f_1$  的变化。

表 3. 频率和有效长度的关系

L	640 mm	480 mm	320 mm	240 mm	160 mm
$f_1$	29.16	39.28	58.90	85.71	130.46

## 4. 频率和张力的关系

固定有效长度  $L=400$  mm, 将琴码放在 200mm 和 600mm 的地方, 然后将砝码放在 1-5 格时, 测频率  $f_1$ 。

【绘制  $\ln f - \ln T$  的曲线, 并进行线性拟合, 对比斜率和截距的拟合值和理论值】

表 4. 频率和张力的关系

位置	1	2	3	4	5
T					
$f_1$ (Hz)	36.07	51.04	61.76	71.93	79.71

## 5. 频率和线密度的关系

固定有效长度  $L=400$  mm, 将琴码放在 200mm 和 600mm 的地方, 将砝码放在第 3 格, 测不同粗细琴弦的基频  $f_1$ , 也可以共享其它同学的实验数据。

【绘制  $\ln f - \ln \mu$  的曲线, 并进行线性拟合, 对比斜率和截距的拟合值和理论值。】

表 5. 频率和线密度的关系

法码  
第3格

弦号	6	1	3	7	5	4	10	9		
直径 (mm)	0.883	1.070	1.000	0.771	0.388	0.235	0.885	0.843		
$\mu$ (Kg/m $\times 10^3$ )	3.66	4.93	5.60	3.50	0.946	0.465	3.833	3.386		
$f_i$	61.76	48.15	51.75	58.51	55.76	131.21	69.35	63.44		

6. 测超声波在空气和水中的波速。

【存储相位法测试时的屏幕图片，作为实验记录】

表 6. 空气中超声波波速的测试

f= 40 K Hz, 室温 t= 28.0 °C, $v_{\text{理论值}} =$ _____ m/s				
i	驻波法 $L_i$ (mm)	$\lambda_i$ (mm)	位相法 $L_i$ (mm)	$\lambda_i$
1	24.423		37.976	
2	28.808		46.697	
3	33.315		55.512	
4	37.854		63.862	
5	42.221		72.733	
6	46.557	记最小幅值 间隔 $\frac{\lambda}{2}$	81.501	记 0 相位差 间隔 $\lambda$
7	50.920		90.202	
8	55.031		99.220	
9	59.542		107.541	
10	63.753		116.421	
测量结果: $v =$ _____ m/s		测量结果: $v =$ _____ m/s		

表 7. 水中超声波波速的测试

方法	位相法		$f = 1.8\text{M}$ Hz, 室温 $t = 28.0$ °C
i	刻度值 $L_i$ (mm)	$\lambda_i$	
1	53.899		
2	54.698		
3	55.417		
4	56.440		
5	57.310		
6	57.997		
7	58.792		
8	59.671		
9	60.580		
10	61.452		
测量结果: $v$ (实验值) = _____ m/s			