

Лабораторная работа №1.4.5
Изучение колебаний струны

Гёлецян А.Г.

22 июля 2022 г.

1 Ход работы

$m, \text{г}$	$F, \text{н}$	$\nu_1, \text{Гц}$	$\nu_2, \text{Гц}$	$\nu_3, \text{Гц}$	$\nu_4, \text{Гц}$	$\nu_5, \text{Гц}$	$\nu_6, \text{Гц}$	$\nu_7, \text{Гц}$	$\nu_8, \text{Гц}$	$\nu_9, \text{Гц}$
1095.5	10.75	137.0	278.3	413.8	560.7	694.1	844.0	975.9	1127.0	1263.8
1577.3	15.48	164.3	330.0	495.5	661.0	827.6	994.4	1161.3	1329.0	1497.0
2064.7	20.27	188.0	377.3	565.9	755.4	945.0	1135.2	1325.9	1518.0	1709.0
2545.1	24.98	210.0	420.9	631.3	842.0	1053.6	1265.2	1477.0	1690.3	1903.7
3027.5	29.72	228.0	457.0	685.0	914.0	1141.0	1370.0	1599.0	1828.0	2061.0

Таблица 1: Измерения гармоник в зависимости от силы натяжения

Ускорение свободного падения $g = (9.8155 \pm 0.0005)\text{мс}^{-2}$. Погрешность измерения массы $\Delta m = 0.1\text{г}$. Погрешность силы

$$\varepsilon_F = \sqrt{\left(\frac{\Delta g}{g}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2} \approx 10^{-4}$$

Это на порядки меньше остальных погрешностей, поэтому учитывать его не будем.

$$u = 2l\nu_1$$

Где

$$l = (50.0 \pm 0.1)\text{см}$$

Из графиков получаем.

$F, \text{Н}$	10.75	15.48	20.27	24.98	29.72
$\nu_1, \text{Гц}$	141.0	166.5	190.1	211.6	228.8
$\Delta\nu_1, \text{Гц}$	1.1	0.3	0.4	0.4	0.4

Таблица 2: Зависимость частоты первой гармоники от натяжения

Так как $2l = 1\text{м}$ то числовые значения u в мс^{-1} совпадают с значениями ν_1 в Гц.

Из графика $u^2(F)$ получаем

$$\frac{1}{\rho} = (1730 \pm 40) \text{м}^3 \text{кг}^{-1}$$

$$\Delta \left(\frac{1}{\rho} \right) = \frac{\Delta \rho}{\rho^2}$$

Подставляя числа получаем

$$\rho = (578 \pm 13) \mu\text{г/м}$$

Что совпадает с реальным значением $\rho_l = 568.4 \mu\text{г/м}$ в пределах погрешности.

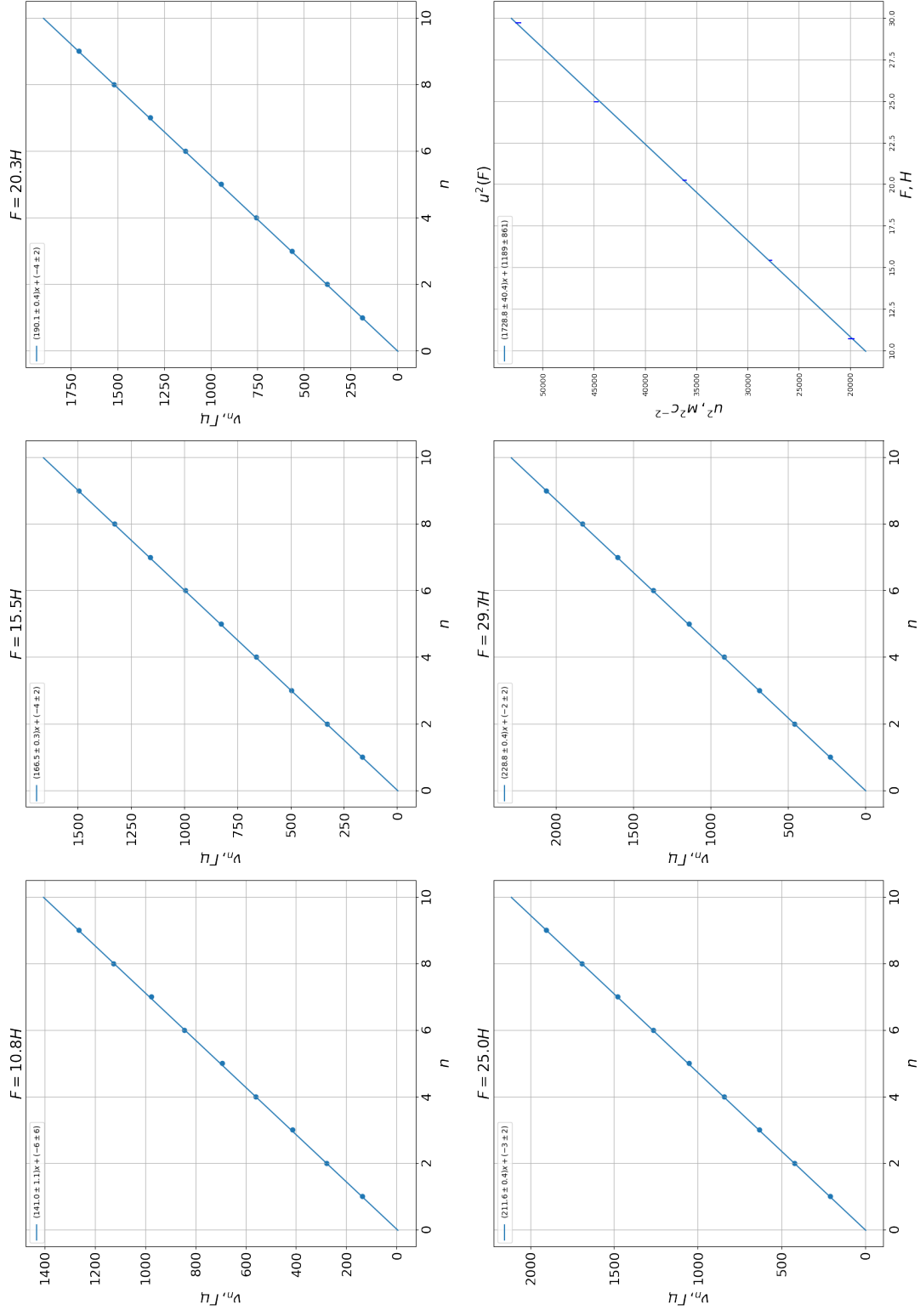


Рис. 1: Графики