

Приложение 1

Инструкции для проведения практической работы

1 группа: Изучение динамики колебательного движения на примере нитяного маятника

Цель работы: используя данные (амплитуда колебаний, частота колебаний), составить уравнения $x(t)$, $U(t)$, $a(t)$ для колебаний маятника;

Задачи работы: построить графики $x(t)$, $U(t)$, $a(t)$ и определить по ним сдвиг фаз между смещением и скоростью, смещением и ускорением

$$x = x_m * \sin(\omega t + \varphi)$$

$$u = u_m * \cos(\omega t + \varphi), \text{ где } u_m = \omega * x_m$$

$$a = -a_m * \sin(\omega t + \varphi) \text{ где } a_m = \omega * u_m = \omega^2 * x_m$$

Начальная фаза для всех групп = 0, количество измерений на заданном временном отрезке - 40

Заданные характеристики колебательного движения		1 пара	2 пара	3 пара
амплитуда	х, м	0,01	0,02	0,04
частота	ω , Гц	π	2π	3π
время	$t_{\text{начальное}}$, с	0		
	$t_{\text{конечное}}$, с	4		

Вывод: влияет ли изменение параметров колебательного движения на сдвиг фаз между смещением и скоростью, смещением и ускорением?

2 группа: Изучение законов колебаний нитяного маятника

Цель работы: выяснить, как зависит период свободных колебаний нитяного маятника от его длины; представить эту зависимость графически.

Количество колебаний – 10.

Длина нити L, м	Время, затраченное на совершение колебаний t, с	Период $T_{\text{эсп}} = t/N$, с	$T_{\text{теор}} \sim \sqrt{l}$, с
0			
0,05			
0,1			
0,15			
0,2			
0,4			

Вывод: о соотношении $T_{\text{экспериментального}}$ и $T_{\text{теоретического}}$.

3 группа: Изучение законов колебаний нитяного маятника

Цель работы: выяснить, как зависит период свободных колебаний нитяного маятника от ускорения свободного падения; представить эту зависимость графически. Сравнить построенный график с функцией $y=1/x$

Длина нити маятника $L=1\text{м}$

Для группы 3_1

Планета Солнечной системы	Ускорение свободного падения g, м/с ²	$T_{\text{эсп}} = 2 * \pi * \sqrt{\frac{L}{g}}$, с	$T_{\text{теоретическое}} y=1/x$
Меркурий	3,71		

Марс	3,75		
Венера	8,75		
Уран	10,2		
Сатурн	10,4		
Юпитер	24,9		

Для группы 3_2

Звезда	Ускорение свободного падения g , м/с ²	$T_{\text{эсп}} = 2 * \pi * \sqrt{\frac{L}{g}}$, с	$T_{\text{теоретическое}} = 1/x$
Ригель	0,57		
Альдебаран	0,67		
Вега	84,7		
Сириус	142,9		
Альфа-Центавра	192,8		

Вывод: как влияет величина ускорения свободного падения на период свободных колебаний нитяного маятника? При движении от экватора к полюсу на планете Земля, как будет изменяться период колебаний маятника?

4 группа: Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины

Цель работы: выяснить, как зависит период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины; представить эти зависимости графически
Количество колебаний $N=10$.

	Длина нити	Время, затраченное на совершение колебаний	Период колебаний	Частота колебаний
	1,м	t,с	$T=t/N$,с	$\nu=N/t$, Гц
	0			
	0,05			
Группа 4_1	0,1			
Группа 4_2	0,15			
Группа 4_3	0,2			
	0,4			

Задачи работы: В одной системе координат построить графики зависимости $T(l)$ и $\nu(l)$. По графикам определить связь между периодом и частотой.

Вывод: Каждая пара для своих результатов заполняет таблицу и делает вывод о справедливости формул

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}; \quad \frac{\nu_2}{\nu_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}; \text{ где } l_1=0,05 \text{ м.}$$

	Группа 4_1	Группа 4_2	Группа 4-3
12/11			
T2/T1			
$\sqrt{l_2/l_1}$			

v_2/v_1			
$\sqrt{l_1/l_2}$			

Приложение 2

Основы работы в Excel Online

Создать учетную запись можно на сайте <https://onedrive.live.com/about/ru-ru/>. Для пользователей Windows Live Sky Drive работает прежняя учетная запись.

Под своей учетной записью вы можете пользоваться облачным хранилищем и облачным офисом. В пакете есть средства для создания текстовых документов в Word, таблиц и опросов Excel, презентаций PowerPoint, а также заметок OneNote.

К созданному документу учитель предоставляет доступ для совместной работы, о чем вы получите письмо на электронную почту

Интерфейс Excel Online визуально очень похож на платное приложение MSOffice. Включены функции, возможности построения графиков, автозаполнение. Недостающие возможности компенсированы тем, что приложение можно открыть в Excel, отредактировать и загрузить в облачное хранилище.