### *Лабораторная работа №1**0*

### *Залесский Михаил 11-2 Изучение механических колебаний.*

***Цель работы:*** *исследовать колебания груза на пружине, определение величин физических параметров колебательного процесса, проверка гармоничности колебаний.*

***Оборудование:*** *груз, пружина, датчик расстояний (ультразвуковой эхолот), датчик силы (электронный динамометр), весы с набором разновесов*.

***Порядок выполнения работы:***

1. Измерьте массу груза. Запишите погрешность.
2. Закрепите датчик силы на штативе и становите на датчике переключатель в соответствующее положение (в зависимости от массы груза).
3. Прикрепите пружину с грузом к датчику силы. Установите эхолот непосредственно под грузом. Минимальное расстояние между датчиком и грузом должно быть более 40 см.
4. Подсоедините датчики к **TriLink**, и, через кабель, к USB входу компьютера.
5. Запустите программу **MultiLab**, установите параметры измерений с помощью кнопки ***Настройка*** (Setup). Частота измерений 25 замеров/с, количество замеров 500.
6. Для регистрации данных нажмите кнопку ***Старт.***
7. С помощью команды ***Сгладить*** (+) можно произвести обработку графика.
8. По полученному графику зависимости координаты от времени проверить постоянство периода колебаний, определить период, начальное смещение, амплитуду колебаний. Важно понимать, что датчик измеряет расстояние от себя и в положительном направлении – вверх.
9. При помощи двух курсоров выделите участок графика в несколько периодов и выберите в меню ***График*** команду ***Вырезать***. Продифференцируйте полученный график, и если необходимо, проведите сглаживание результата. Повторите это действие еще раз, получив график ускорения от времени.
10. Чтобы построить график зависимости силы от координаты, выберите в меню ***График*** команду ***Редактирование графика*** и установите в окне по оси Х данные по расстоянию, а по оси Y сглаженные данные силы. Аналогично можно построить график зависимости скорости от расстояния.
11. Продумайте и проведите эксперимент с использованием эхолота, чтобы определить жесткость пружины.

Полученные величины:

Уравнения:

Полученные графики:

Расчет коэффициента жесткости:

Энергия пружины:

W(t) = Eк(t) + Eп(t) = +

Графики F(х) и V(х):

График F(x) – прямая в силу действия закона Гука.

График V(x) – эллипс, причем уменьшающийся, так как при максимальной скорости отклонение не возникает, а при максимальном отклонении скорость нулевая.

Расчет коэффициента затухания:

(Н/м\*кг)

Вывод:

Проведя данную лабораторную работу, можно исследовать колебания груза на пружине, определить величины физических параметров колебательного процесса, проверить гармоничность колебаний. Численные коэффициенты уравнений колебаний можно получить с приведенных графиков. Вычислен коэффициент жесткости пружины k = ± 3 (Н/м). Получилось, что для небольшого временного промежутка механическая энергия сохраняется в случайный момент времени. Вычислен коэффициент затухания колебаний: (Н/м\*кг).