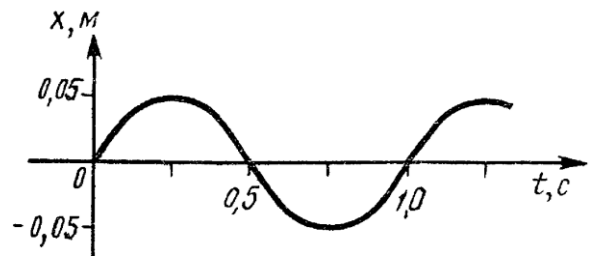


Практикум «Механические колебания»

1. Кирилл представил на графике зависимости координаты от времени $x(t)$ результаты наблюдения за колебаниями пружинного маятника. Используя данный график выполните задания:



- А) Найдите амплитуду, период, частоту и циклическую частоту колебаний.
- Б) Запишите закон движения груза на пружине $x(t)$.
- В) Определите смещение колеблющегося груза при фазах $\varphi_1 = 90^\circ$ и $\varphi_2 = 120^\circ$.
- Г) Постройте график зависимости проекции скорости груза от времени $v_x(t)$.
- Д) Постройте график зависимости проекции ускорения груза от времени $a_x(t)$.

2. Математический маятник длиной 2,5 м и массой 500 г совершает колебания с амплитудой 10 см.

- А) Найдите период, частоту и циклическую частоту колебаний.
- Б) Запишите закон движения груза на подвесе $x(t)$.
- В) Запишите уравнение проекции возвращающей силы от времени $F_x(t)$.
- Г) Определите значение этой силы через одну восьмую периода колебаний.
- Д) Найдите во сколько раз изменится полная механическая энергия маятника при уменьшении его длины в 3 раза и увеличении амплитуды в 2 раза.

3. Пружинный маятник жесткостью 1 кН/м вывели из положения равновесия на 2 см и отпустили.

- А) Найдите значение полной энергии колебательной системы.
- Б) Определите через какое время (в долях периода) кинетическая энергия колеблющегося груза будет равна потенциальной энергии пружины аналитически.
- В) Постройте на одном графике зависимости кинетической энергии колеблющегося груза $E_k(t)$ и потенциальной энергии пружины $E_p(t)$ и проверьте правильность выполнения задания А.
- Г) Определите кинетическую энергию колеблющегося груза при фазе $\varphi = 60^\circ$.
- Д) Определите потенциальную энергию пружины при фазе $\varphi = 60^\circ$.

4. Однородный цилиндр массой 300 г с площадью поперечного сечения 10 см² плавает в воде, частично погрузившись в нее. Пренебрегая сопротивлением воды, определите период его малых вертикальных колебаний.

Критерии оценивания задач 1-3

1 балл за выполнение каждого задания

Критерии оценивания задания 4

(согласно алгоритму решения задач по динамике)

1 балл – записано в кратком виде условие и выполнен рисунок, на котором указаны все силы, приложенные к телам и, если есть, направление их ускорения.

1 балл – записаны все необходимые законы в векторном виде.

1 балл – записаны все необходимые законы в скалярном виде после проецирования векторов на выбранные координатные оси.

1 балл – выполнены все необходимые алгебраические преобразования.

1 балл – выполнены все необходимые арифметические действия и записан ответ.