# Задача №1

Груз массой **m** осторожно прикрепляют к концу свободно висящей пружины жесткостью **k** . Когда груз отпускают, он движется вниз и смещается (всегда!) на расстояние **2А** (где **А** – это амплитуда), а затем начинает колебаться. Период колебаний равен **Т**. Начальный момент времени выбран такой, что начальная фаза гармонического колебания груза равна **φ0** . Часть из указанных здесь величин **m**, **k**, **Т**, **φ0** имеет числовое значение (оно указано в табл.1.), а часть из этих величин. Поэтому:

1. Необходимо *определить* одну из величин **m**, **k**, **Т**, числовое значение которой

неизвестно (она отмечена в строке Вашего задания знаком «?»).

1. Кроме этого необходимо *исследовать колебание груза на пружине*, для этого
   1. *определите* **амплитуду** колебания (рассматривая момент времени, когда груз на пружине проходит точку равновесия и учитывая то, что **в начальный момент времени** груз свободно отпускают на еще недеформированной пружине);
   2. *определите* **циклическую частоту** колебания;
   3. *определите* **частоту** колебания груза на пружине.
   4. *запишите с числовыми коэффициентами* **уравнение колебаний груза на пружине x(t)***,* **уравнения колебаний его скорости v(t) и ускорения а(t),** а также уравнение колебания **силы F(t)**, действующей на груз;
   5. *постройте* **график колебаний груза на пружине** (на графике должна быть представлена **зависимость смещения груза на пружине от времени**).
2. А также *определите кинематические характеристики* колебания груза в моменты времени **t1** и **t2**, для этого
   1. *определите* **смещение груза x1** и момент **времени t1**, в который смещение груза станет равным **x1** (Внимание! В варианте Вашего задания числовое значение одной из этих величин задано в табл.1, а значение второй не задано, вместо ее значения изображен знак «?», ее значение надо определить двумя способами – аналитически и графически);
   2. *определите* **скорость груза v2** и момент **времени t2**, в который скорость груза станет равной **v2** (Внимание! В варианте Вашего задания числовое значение одной из этих величин задано в табл.1, а значение второй не задано, вместо ее значения изображен знак «?», ее значение надо определить одним способом – аналитически).
3. *Графически определите одну из динамических характеристик* колебания груза на пружине для момента времени **t3**, для этого
   1. *постройте* **график изменения с течением времени** той **энергии груза на пружине** (кинетической **WК** или потенциальной **WП**)**,** которая указана в табл.№1 для Вашей группы и Вашего варианта в столбце под словом «График»;
   2. *определите по графику* **кинетическую** (или **потенциальную энергию)** в момент времени **t3**;
   3. для проверки полученного значения энергии

**-** *определите* **полную энергию колебаний груза на пружине**,

* *определите* значение той **энергии** (**кинетической WК** или **потенциальной WП**)**, которую Вы не определяли по графику**,
* *определите* их разность и сравните полученное значение с результатом, полученным с помощью графика.

Таблица №1 для группы №2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **m, г** | **k, Н/м** | **T, с** | **φ0** | **х1, см** | **t1, с** | **V2,**  **см /c** | **t2, c** | **«График»** | **t3** |
| 12 | ? | 0,062 | 3,9 | -π/4 | ? | 2 | ? | 1 | WП | Т/24 |