

Министерство образования и науки Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный горный институт

имени В.Г. Плеханова

(технический университет)

**Кафедра механики**

# Расчетно-графическое задание №1

Дисциплина: Теоретическая механика

(наименование учебной дисциплины согласно учебному плану)

Вариант: 10

Тема: “**Колебательное движение материальной точки**”

**Выполнил:**  ОНГ-09 /Кудряшов И.Р./

(группа) (Ф.И.О.) (подпись)

**Проверил:** ДОЦЕНТ Шишкин Е.В. \_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.) (подпись)

Санкт-Петербург

2011

***Задание:***

К свободному концу недеформированной пружины прикрепляют груз массой m, которому сообщают скорость, направленную вверх. Начальная деформация , начальная скорость груза . Найти уравнение движения груза; амплитуду и периода колебаний; наибольшее значение модуля силы упругости. Массой пружины, а также сопротивлениями движению груза и пружины пренебречь. Начало координат взять в положении стационарного равновесия груза на пружине. Принять g = 10 м/с2 .

**Исходные данные:**

m = 16кг

с = 8 Н/см

=105 см/с

=0см

=00

**Найти:** X;а; к; .

**1. Определим статическое равновесие груза на пружине:**

Точка О – статическое положение груза на пружине.

1.1 Из условия равновесия:

 Fст – Р=0;

Р= m∙g

Fст = с∙ => m·g = с∙





1. **Составим уравнение движения груза на пружине:**

2.1 Возьмем положение груза в точке М в момент времени t:



1. **Найдем амплитуду:**



**4. Найдем период колебаний:**



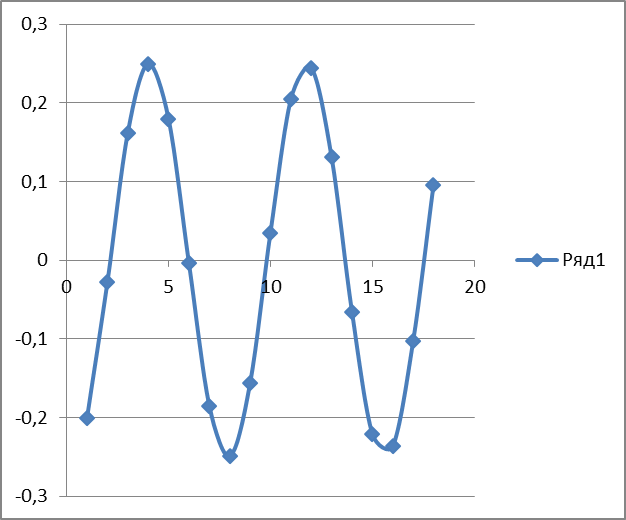
1. **Найдем начальную фазу колебаний**

**Ответ:**

; а=0,25м; к=7,1с-1; ;

ГРАФИК СВОБОДНЫХ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ:



**Затухающие колебания.**

Найти уравнение движения груза; амплитуду, частоту и период колебаний, начальную фазу колебаний с учетом силы вязкого сопротивления среды при движении груза.

коэффициент вязкого сопротивления среды, тогда:

**Решение:**

Пусть А –точка, соответствующая концу недеформированной пружины; 0 –положение статического равновесия груза

1.Определение положения статической деформации:





2. Определение круговой,собственной частоты колебания и удельного коэффициента демфирования:



3. Определение закона движения.



Где С1 ,С2 -произвольные постоянные

Подставим в уравнения (1) и продиффиринцированное по времени уравнение (1) t=0,v=0,x=x0 начальные условия

-0,2м



уравнение движения груза:



4. Закон изменения амплитуды затухающих колебаний:



5. Определение периода и истинной частоты колебаний:



6. Определение начальной фазы колебаний:



7.Определение логарифмического дикримента затухания колебания:





График затухающих колебаний:

