

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра строительной механики

ЗАДАНИЕ 8, 9

ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ  
РАМ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ  
МАССАМИ

Москва 2009

**ЗАДАНИЕ 8**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТ И ФОРМ СОБСТВЕННЫХ**  
**КОЛЕБАНИЙ РАМ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ МАССАМИ**

Для заданного варианта № \_\_\_\_ при геометрических размерах и нагрузке по строке \_\_\_\_ таблицы требуется:

1. Составить частотное уравнение;
2. Определить спектр частот собственных колебаний;
3. Найти формы собственных колебаний;
4. Проверить ортогональность найденных форм собственных колебаний аналитическим методом.

**ЗАДАНИЕ 9**  
**ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РАМ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ**  
**МАССАМИ НА ВИБРАЦИОННУЮ НАГРУЗКУ**

1. Для рамы из задания 8 построить эпюры динамических усилий  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  (амплитудные значения) при двух частотах возмущающей нагрузки:  
 $\theta_1 = 0,8 \omega_{min}$  ;  $\theta_2 = \omega_{min} + 0,2 (\omega_2 - \omega_{min})$ .
2. Определить динамические перемещения масс.

Примечание:

1. В таблице даны амплитудные значения динамических нагрузок:  $P(t) = P \sin \theta t$  ;  $q(t) = q \sin \theta t$
2. Жесткость всех стержней  $EI = \text{const}$

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧЕБНОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ**  
**РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Построить резонансные кривые – зависимости от соотношения частот вынужденных и собственных колебаний.
2. Выполнить расчет рамы на вынужденное смещение всех опор одновременно по вертикали или горизонтали с амплитудой  $\Delta = 0,1\text{м}$  и с частотой  $\theta = 0,8 \omega_{min}$ .

Срок исполнения \_\_\_\_\_ Задание выдал \_\_\_\_\_

Таблица

Номер строки	$l$ , м	$h$ , м	$\alpha$	$P$ , кН	$q$ , кН/м
1	6	3	1	10	1
2	6	4	3	20	2
3	4	4	2	30	0,5
4	4	3	1	20	1
5	5	4	3	30	2
6	5	3	3	10	0,5
7	6	6	1	30	1
8	6	5	2	10	2
9	4	5	2	20	0,5
10	5	4	3	30	1
11	6	5	2	10	2
12	9	4	3	20	0,5
13	8	6	3	30	1
14	8	4	2	10	2
15	4	6	2	20	0,5
16	5	6	3	30	1
17	6	4	3	20	2
18	6	5	1	10	0,5
19	9	6	3	20	1
20	8	6	3	30	2
21	6	6	2	20	0,5
22	4	3	2	10	1
23	6	5	2	30	2
24	8	5	3	20	0,5
25	8	4	2	10	1
26	6	3	3	20	2
27	9	5	2	30	0,5
28	9	3	2	20	1
29	6	3	2	30	2
30	6	2	3	10	0,5
31	8	3	3	20	1
32	6	4	2	30	2
33	6	3	2	10	0,5
34	5	4	3	10	1
35	8	5	2	10	2











