

## Лабораторная работа № 4

### **Нелинейная динамическая контактная задача о падении массивного тела на деформируемую балку (в двумерной постановке)**

#### **Варианты заданий**

Принять следующие материальные свойства: для балки – модуль Юнга  $E = 1.2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>, коэффициент Пуассона  $\nu = 0.33$ , плотность  $\rho = 8900$  кг/м<sup>3</sup>; для груза – модуль Юнга  $E = 2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>, коэффициент Пуассона  $\nu = 0.29$ , плотность  $\rho = 7880$  кг/м<sup>3</sup>. Принять следующие геометрические размеры балки и груза: ширина балки  $b_l = 1$  см, толщина балки  $h_l = 2.5$  см, толщина груза  $h_a = 2$  см. Подобрать число конечных элементов тела и балки и шаги интегрирования по времени для сходимости результатов. Посмотреть, как изменятся результаты, в зависимости от размеров конечных элементов и шагов по времени. Сравнить результаты и определить оптимальный размер конечного элемента и шага по времени. Важно обеспечить сходимость решения. Если с определенного момента времени решение не сходится, то необходимо уменьшать минимальный шаг по времени для последнего временного интервала. Проанализировать результаты и оформить отчет.

#### Требования к отчету.

Отчет должен содержать ФИО студента, полное описание задачи, а также результаты, полученные с помощью конечно-элементного комплекса ANSYS. В качестве результатов приведите:

- полученную конечно-элементную сетку с изображением граничных условий
- анимационный файл движения системы
- построенные в постпроцессоре /POST26 графики смещений во времени вершин груза и точки балки, на которую падает груз. Рассмотреть перемещения  $U_y$  и  $U_x$
- выводы по результатам вычислительных экспериментов по определению оптимального размера конечного элемента и шага по времени
- вывести в постпроцессоре несколько картин деформированной формы для различных моментов времени, сравнить величины расчетного (T\_DROP) и практическое время падения тела на балку (по картинам деформированных форм или по графику смещения точки груза).

№	Схема	Геометрические размеры
1		<p>Падающее тело – ромб с диагоналями <math>a=18</math> см и <math>b=24</math> см</p> <p><math>h=250</math> см, <math>l=280</math> см, <math>l_1=188</math> см</p> <p>Концы балки жестко закреплены.</p>
2		<p>Падающее тело – равнобедренный треугольник с основанием <math>a=18</math> см и высотой <math>b=12</math> см</p> <p><math>h=240</math> см, <math>l=300</math> см, <math>l_1=200</math> см</p> <p>Правый конец балки жестко закреплен. Левый конец закреплен по оси <math>Oy</math>.</p>

### Распределение вариантов

№	№ задания	ФИО студента
1	1	Долгополова Диана
2	2	Коршикова Анастасия