

ЗАДАНИЕ ПО РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №5

Тема №10. Плоская задача теории упругости

Задача №1

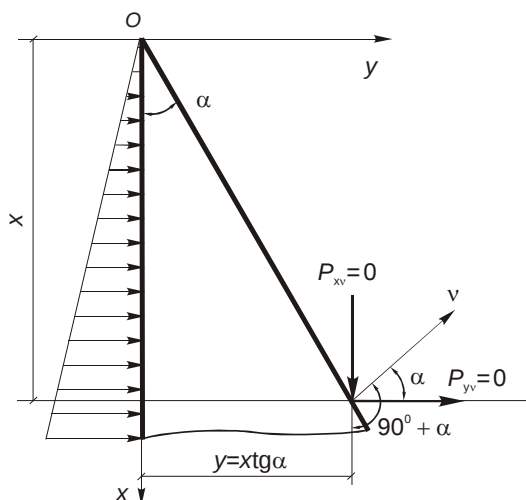


Рис.10.1

Для плотины треугольного поперечного сечения (рис.10.1) при $\gamma = 10 \text{ кН/м}^3$, заданном значении угла α по столбцу №_____ и γ_1 по столбцу №_____ таблицы 10.1 для сечения, находящегося на расстоянии x от вершины, определить напряжения $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{yx}$ по формулам теории упругости и формулам сопротивления материалов.

Построить эпюры напряжений и сравнить результаты двух решений.

Задача №2

Для толстостенного цилиндра в случае граничных условий по строке №_____ таблицы 10.2 значения параметров $k = a/b$ выбрать по столбцу №_____ таблицы 10.1. Значения параметров $m = p_1 / p_2$ выбрать по столбцу №_____ или $n = u_1 / u_2$ выбрать по столбцу №_____ таблицы 10.1. При этих данных построить эпюры изменения радиальных σ_r и тангенциальных σ_θ напряжений и радиальных перемещений u по толщине стенки цилиндра.

Таблица 10.1

№/№ задач	параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	α°	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
	$\gamma_1, \text{кН/м}^3$	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5
2	$k = a/b$	0,4	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58
	$m = p_1 / p_2$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
	$n = u_1 / u_2$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

Таблица 10.1 (Продолжение)

№/№ задач	параметры	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	α°	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
	$\gamma_1, \text{кН/м}^3$	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5
2	$k = a/b$	0,6	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78
	$m = p_1 / p_2$	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
	$n = u_1 / u_2$	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4

Таблица 10.2

№./№ п/п	№ рисунка	Граничные условия на внутренней и внешней поверхностях цилиндра
1	Рис.10.2.	$r = a \quad \sigma_r = -p_1, \quad r = b \quad \sigma_r = -p_2$
2	Рис.10.3	$r = a \quad u = u_1, \quad r = b \quad u = u_2$
3	Рис.10.4	1). $r = a \quad u = u_1 = 0, \quad r = b \quad \sigma_r = -p_2$ 2). $r = a \quad u = u_1, \quad r = b \quad \sigma_r = -p_2 = 0$
4	Рис.10.5	1). $r = a \quad \sigma_r = p_1, \quad r = b \quad u = u_2 = 0$ 2). $r = a \quad \sigma_r = p_1 = 0, \quad r = b \quad u = u_2$

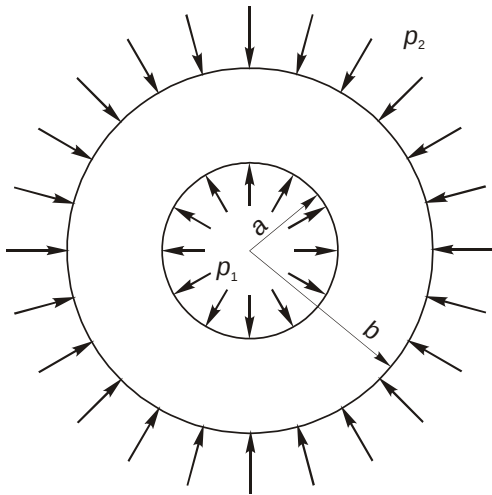


Рис.10.2

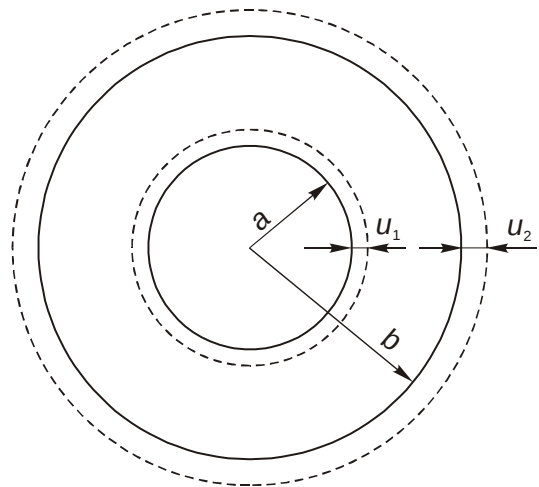


Рис.10.3

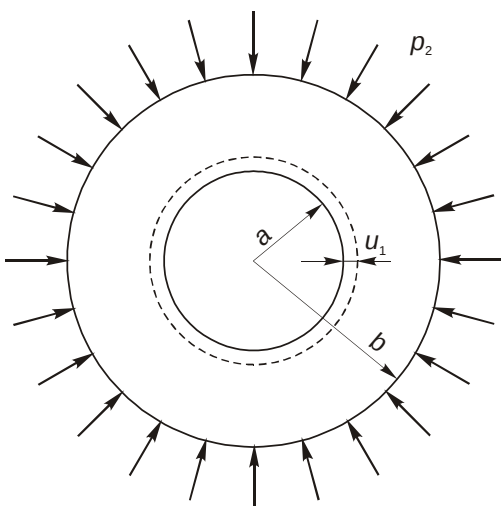


Рис.10.4

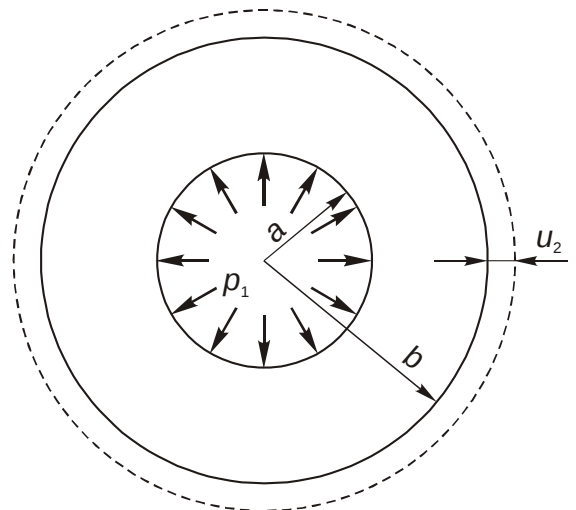


Рис.10.5

Контрольные вопросы

1. Что отличает плоскую задачу теории упругости от пространственной задачи?
2. Какие два частных случая составляют плоскую задачу?
3. Что характерно для плоской деформации? Приведите основные условия этой задачи.
4. В каких случаях имеет место плоское обобщенное напряженное состояние?
5. Приведите основные уравнения плоской задачи.
6. Приведите уравнение М.Леви. В чем его физический смысл? Какие ограничения наложены на объемные силы при его выводе?
7. Приведите бигармоническое уравнение и формулы Эри для определения напряжений.
8. В чем заключается метод решения плоской задачи с помощью степенных многочленов (полиномов)? Какие условия используются для определения коэффициентов полинома?
9. В чем заключается метод решения плоской задачи с помощью тригонометрических рядов?
10. Приведите основные уравнения плоской задачи в полярной системе координат.
11. Приведите формулы общего решения плоской полярно-симметричной задачи.
12. Приведите формулы общего решения плоского радиального напряженного состояния.
13. Приведите формулы для определения напряжений в полуплоскости, находящейся под действием вертикальной сосредоточенной силы, приложенной на границе.
14. В чем заключается физический смысл кругов Буссинеска?