

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Задача №1

Растяжение-сжатие прямого бруса

Дан брус, нагруженный, как показано на рисунке 1. Цифровые данные – в таблице 2.

Требуется:

1. Определить реакцию в заделке (если требуется).
2. составить выражения для продольных сил на каждом участке бруса.
3. Определить значений продольных сил на границе каждого участка.
4. Рассчитать нормальные напряжения на границе каждого участка.
5. Вычислить абсолютную деформацию каждого участка, а также перемещения всех граничных сечений. При необходимости определить экстремальные значения перемещений.
6. Построить эпюры
 - продольных сил;
 - нормальных напряжений;
 - перемещений.

Таблица 2

№№ п.п.	$l, м$	$P, кН$	$q, кН/м$	$A, мм^2$	$E \cdot 10^3, МПа$
1	0,4	18	80	78	2,0
2	0,45	20	75	80	2,1
3	0,48	22	72	92	1,9
4	0,50	25	68	95	1,95
5	0,55	28	65	98	2,05
6	0,60	32	63	92	1,0
7	0,62	35	60	88	1,1
8	0,68	37	58	85	0,7
9	0,72	41	55	82	1,4
0	0,75	45	50	75	1,5

Принять: $P_2=1,25 P_1$; $P_3=1,4 P_1$; $A_2=0,85 A_1$; $A_3=0,75 A_1$; $q_2=1,1 q_1$.

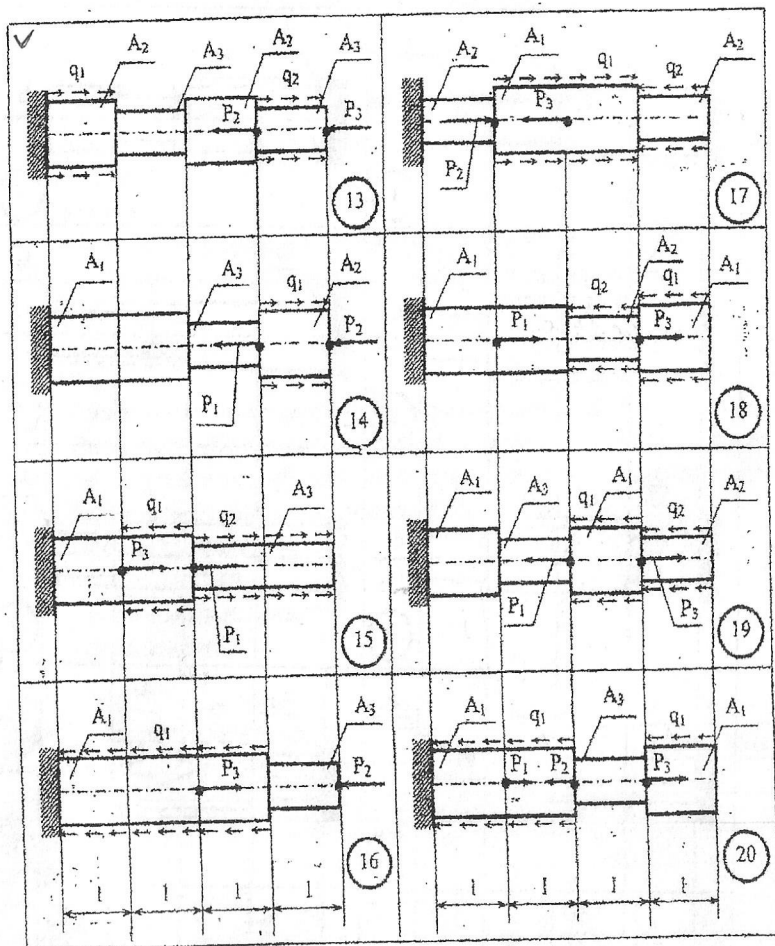


Рисунок 1 (продолжение)

Задание 3

Исследование плоского напряженного и деформированного состояния

Заданы независимые компоненты плоского напряженного состояния: два нормальных и одно касательное (рисунок 4). Данные приведены в таблице 4.

Требуется определить

1. Значения главных напряжений.
2. Положение главных площадок.
3. Эквивалентные (расчетные) напряжения по четвертой (энергетической гипотезе прочности).
4. Наибольшие касательные напряжения, возникающие в площадках перпендикулярных плоскости рисунка, а также нормальные напряжения, действующие в этих площадках.
5. Полагая материал изотропным, относительные деформации, возникающие в направлении главных напряжений (главные деформации).
6. Величину удельной объемной деформации.
7. Удельные потенциальные энергии: полную, изменения объема и формы.

Вычертить:

- заданный элементарный объем (в плоскости);
- элементарный объем, на гранях которого действуют главные напряжения.

Примечание: При выполнении графической части обратить внимание на соответствие направления векторов нормальных и касательных напряжений их знакам.

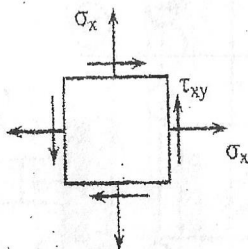


Рисунок 3

Таблица 4

№№ п.п.	σ_x МПа	σ_y МПа	τ_{xy} МПа	μ	$E \cdot 10^{-3}$, МПа
1	100	-40	60	0,25	2,0
2	115	40	-60	0,26	2,1
3	120	-50	65	0,27	1,9
4	125	50	-65	0,28	1,95
5	130	-60	70	0,29	2,05
6	135	60	-70	0,30	1,0
7	140	-70	75	0,31	1,1
8	145	70	-75	0,32	0,7
9	150	-75	80	0,33	1,4
10	155	75	-85	0,34	1,5
11	150	-80	90	0,35	2,0
12	145	80	-90	0,34	2,1
13	140	-90	95	0,33	1,9
14	135	90	-95	0,32	1,95
15	130	-100	50	0,31	2,05
16	125	100	-50	0,30	1,0
17	120	-110	55	0,29	1,1
18	115	110	-55	0,28	0,7
19	110	-120	60	0,27	1,4
20	105	120	-60	0,26	1,5