

3.3 Розрахункова робота «Теча розріджених газів»

Мета роботи – вивчити основне рівняння вакуумної техніки, методи розрахунку провідності вакуумних елементів, основні параметри вакуумних систем.

Задача 3.1 Обчислити провідність ділянки вакуумної системи (для різних варіантів – різні геометричні розміри вакуумної системи) при температурі T і тисках на кінцях ділянки відповідно P_1 та P_2 . Газ – повітря.

Таблиця 3.8.1 - Дані до задачі 3.1 (рис. 3.1)

Варіант	D, см	L, см	P_1 , Тор	P_2 , Тор	T, °K
1	6,5	5	10^{-6}	$5 \cdot 10^{-6}$	300
2	3	20	$5 \cdot 10^{-7}$	10^{-6}	300
3	6	4	10	100	300
4	3	25	5	40	300

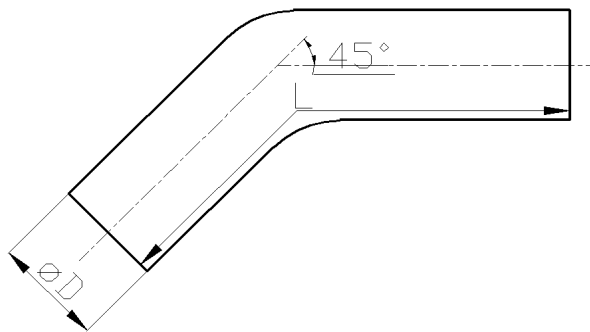


Рис 3.1 – Ділянка трубопроводу для розрахунку по даним таблиці 3.8.1

Таблиця 3.8.2 - Дані до задачі 3.1 (рис. 3.2)

Варі- ант	D ₁ , см	D ₂ , см	D ₃ , см	L ₁ , см	L ₂ , см	L ₃ , см	P ₁ , Топ	P ₂ , Топ	T, °K
5	2	4	6	2	3	7	10 ⁻⁶	5·10 ⁻⁶	300
6	3	5	6	25	3,5	8	5·10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	300
7	4	7	8	45	4	9	15	120	300
8	5	7	9	4	5	10	7	80	300

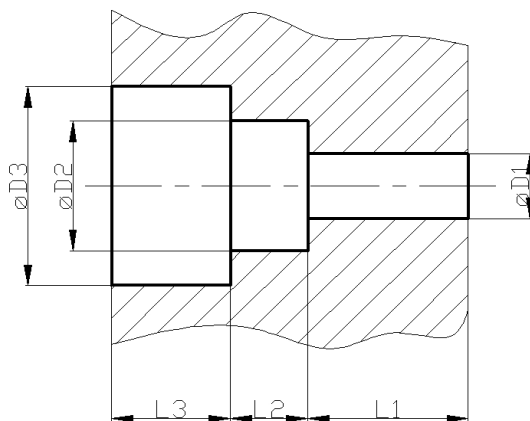


Рис 3.2 – Ділянка трубопроводу для розрахунку по даним таблиці 3.8.2

Таблиця 3.8.3 - Дані до задачі 3.1 (рис. 3.3)

Вар.	D ₁ , см	D ₂ , см	D ₃ , см	D ₄ , см	L ₁ , см	L ₂ , см	L ₃ , см	L ₄ , см	P ₁ , Топ	P ₂ , Топ	T, °K
9	3	4	5	7	4	5	6	7	10 ⁻⁶	5·10 ⁻⁶	300
10	5	6	8	10	30	6	7	8	5·10 ⁻⁷	10 ⁻⁷	300
11	4	6	8	12	4	5	6	9	15	120	200
12	2	3	5	7	20	4	8	10	5	50	200

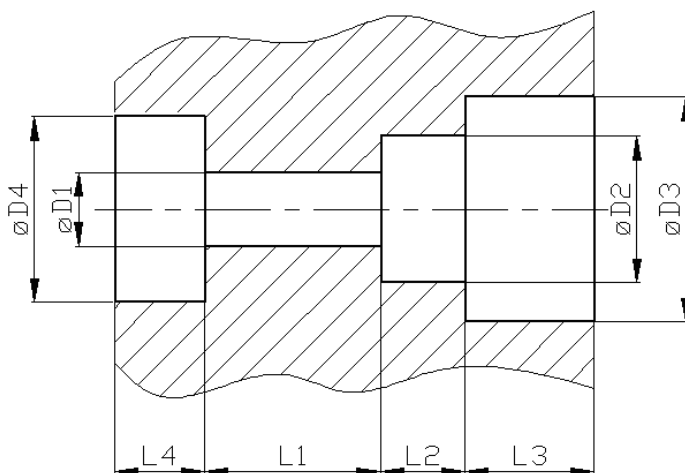


Рис 3.3 – Ділянка трубопроводу, для розрахунку по даним таблиці 3.8.3

Задача 3.2 Визначити час, впродовж якого тиск в об'ємі V зміниться зі значення P₀ до значення P₁, якщо об'ємна швидкість течії дорівнює S.

Таблиця 3.9 - Дані до задачі 3.2

Варіант	$P_o, \text{Тор}$	$P_i, \text{Тор}$	$V, \text{м}^3$	$S, \text{л/с}$
1	760	10^{-2}	0,1	100
2	10^{-2}	10^{-6}	0,05	200
1	2	3	4	5
3	10^{-6}	10^{-10}	0,2	200
4	700	10^{-3}	0,01	50
5	10^{-1}	10^{-7}	0,3	300
6	10^{-5}	10^{-8}	0,07	200
7	200	$5 \cdot 10^{-4}$	0,04	50
8	10^{-3}	10^{-7}	0,1	500
9	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-9}$	0,2	400
10	100	10^{-2}	0,5	400
11	$2 \cdot 10^{-3}$	10^{-7}	0,05	100
12	10^{-8}	10^{-11}	0,1	1000
13	$5 \cdot 10^{-7}$	10^{-10}	0,07	800
14	760	10^{-1}	0,05	50
15	$3 \cdot 10^{-3}$	10^{-7}	0,02	100

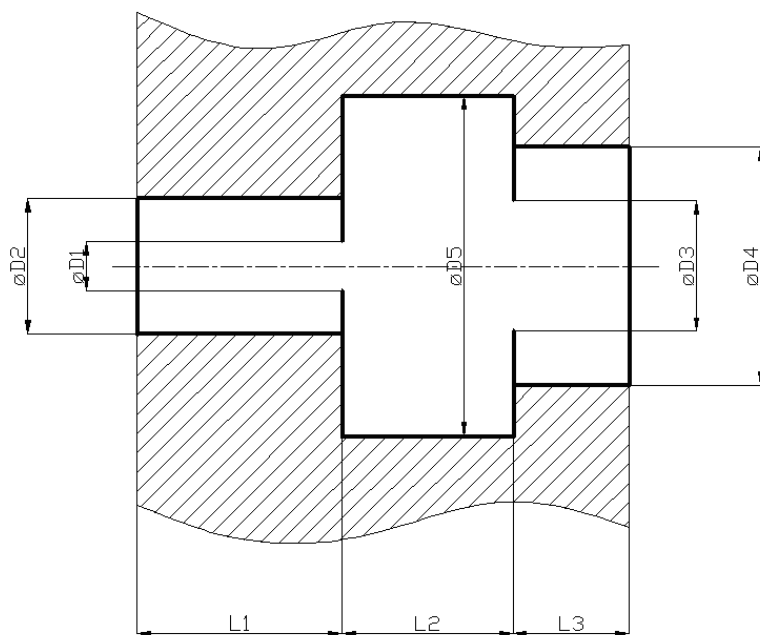


Рис 3.4 – Ділянка трубопроводу для розрахунку по даним таблиці 3.9 (задача 3.2)

Задача 3.3 Визначити швидкість відкачки об'єму А через трубопровід В і тиск P_1 на вході трубопроводу (у перетині 1-1, рис.3.5), якщо швидкість дії насоса С дорівнює S_n , коефіцієнт використання насоса - k , а тиск на вході насоса (у перетині 2-2) дорівнює P_2 .

Таблиця 3.10 - Дані до задачі 3.3

Варіант	S_H , л/с	k	P_2 , Тор
1	100	0,5	10
2	300	0,1	1
3	20	0,9	10^{-2}
4	50	0,8	10^{-3}
5	500	0,4	10^{-4}
6	1000	0,35	10^{-5}
7	30	0,45	10^{-6}
8	20	0,7	10^{-7}
9	700	0,85	10^{-8}
10	150	0,5	10^{-9}
11	350	0,25	10^{-10}
12	200	0,35	10^{-9}
13	140	0,95	10^{-8}
14	420	0,85	10^{-7}
15	120	0,75	10^{-6}

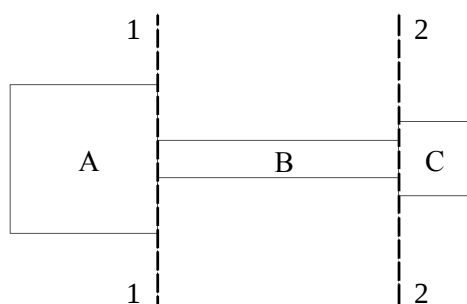


Рис 3.5 – Ділянка трубопроводу для розрахунку по даним таблиці 3.10 (задача 3.3)