

### Задача 13

Стальной стержень полого круглого поперечного сечения используется в качестве несущей колонны и нагружен продольной, центрально-приложенной силой  $F$  (рис.13.1).

Данные взять из табл. 13.1 по последней цифре шифра, а номер схемы рисунка по предпоследней цифре.

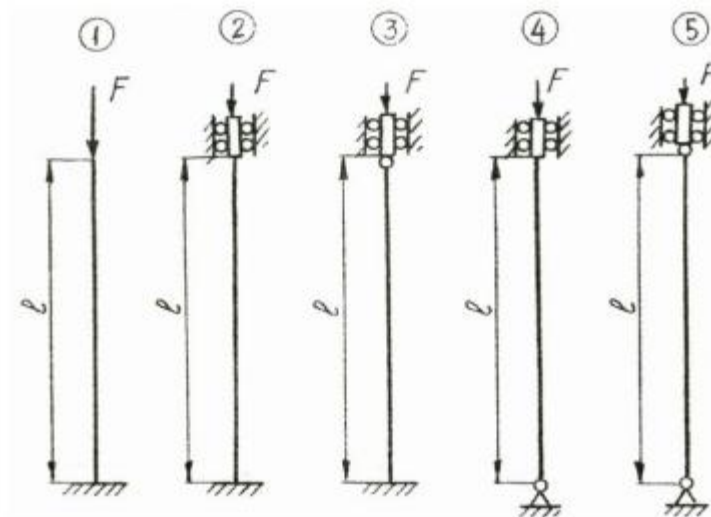


Рис. 13.1

Требуется:

1. Определить критическую нагрузку  $F_{кр}$ , зная тип и размер сечения.
2. Определить допускаемую нагрузку на стержень, учитывая что коэффициент запаса по устойчивости стержня  $[n_y]=2$ ;  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа;  $c = \frac{d}{D} = 0,8$ ;  $\sigma_{мп} = 180$  МПа, где  $D$  - наружный диаметр стержня;  $d$  - внутренний диаметр стержня.

#### Указания

1. Начертить схему стержня, указав значения заданных величин. В поперечном сечении провести главные оси инерции.
2. Определить минимальный момент инерции  $I_{min}$  стержня.
3. Предварительно проверить применимость формулы Эйлера, для чего определить минимальный радиус инерции сечения стержня

$$i_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}}$$

4. Вычислить гибкость стержня

$$\lambda = \frac{\mu l}{i_{min}}$$

и предельную гибкость

$$\lambda_{пр} = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_{пц}}}.$$

Если формула Эйлера неприменима, воспользоваться эмпирическими формулами Ясинского для нахождения  $\sigma_{кр}$ . Для стали  $\sigma_{кр} = 310 - 1,14 \lambda$ ;  $F_{кр} = \sigma_{кр} A$ ;  $60 < \lambda < 100$ .

5. Определить допускаемую нагрузку на стержень с учетом коэффициента запаса по устойчивости  $[n_y]=2$ ;  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.

### Варианты и исходные данные

Таблица 13.1

Посл. цифра шифра	Номер схемы зацепления концов стержня по последней цифре шифра	Высота стержня, м	Наружный диаметр стержня, м
		$l$	$D$
1	1 – схема 1	3	0,3
2	2 – схема 2	2,9	0,25
3	3 – схема 3	2,5	0,22
4	4 – схема 4	2,8	0,28
5	5 – схема 5	3,2	0,31
6	6 – схема 1	2,7	0,24
7	7 – схема 3	3,5	0,32
8	8 – схема 4	3,4	0,35
9	9 – схема 5	3,1	0,3
0	0 – схема 1	3,3	0,33