

7. Вычислить величину нормального напряжения для каждого участка по сечениям, перпендикулярным к продольной оси стержня, с указанием знака напряжения. Растягивающие напряжения имеют знак +, а сжимающие знак —.

8. Вычислить величину продольной деформации для каждого участка. Деформация удлинения имеет знак +, а укорочения знак —.

9. Вычислить перемещение сечения  $n-n$ , обозначенного на эскизе задания.

10. Вычислить, на какую величину изменится длина всего стержня.

**Примечание.** На рис. 3 силы  $P_1$  и  $P_2$  приложены в точке, соответствующей вершине стрелки.

#### Литература

Дарков А. В., Штиро Г. С. [1], примеры 1, 2.  
Методические указания [4].

### Задание 2

#### РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫХ БАЛОК

**Требуется:** а) подобрать размеры поперечного сечения для балок; б) вычислить наибольшие нормальные и касательные напряжения при выбранных размерах поперечного сечения и сопоставить их с допустимыми напряжениями;

в) вычислить нормальные и касательные напряжения в заданной точке балки прямоугольного поперечного сечения.

**Условия задания:** 1. Для студентов ИЭФ, ХТФ, МГД заочное отделение и ЛМФ заочное отделение задание состоит из 4 задач (4 балки в левой части по рис. 4 и подбирают сечения 1, 2, 3 и 6 по рис. 5). Для студентов всех остальных факультетов задание состоит из 6 задач.

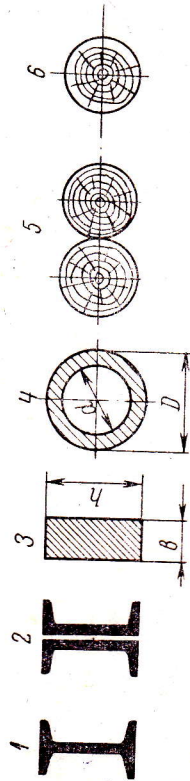


Рис. 5

2. Расчетные схемы балок изображены на рис. 4.

3. Числовые данные указаны в табл. 6.

4. Форма поперечного сечения балок показана на рис. 5.

5. Допускаемые напряжения,  $\text{kH/cm}^2$ : для стали  $[\sigma]=16$ ,

$[\tau]=10$ ; для чугуна  $[\sigma]=6$ ,  $[\tau]=4$ ; для сосны  $[\sigma]=1$ ,  $[\tau]=0,15$ .

#### Последовательность выполнения задания:

1. Вычертить расчетную схему балки с заданными нагрузками, соблюдая масштаб размеров по длине балки. Проставить численные значения размеров и нагрузок.

2. Изобразить реакции и вычислить их величину.

3. Установить число участков.

4. Нанести сечения в начале и в конце каждого участка и занумеровать их арабскими цифрами.

5. Построить эпюры  $Q$  и  $M$ , сопровождая эти построения необходимыми расчетами. На всех эпюрах следует написать численные значения  $Q$  и  $M$  на границах участков и в точках математического максимума с указанием размерности численных величин. В пределах каждой эпюры следует соблюдать один масштаб для откладываемых величин.

6. Для каждой из шести балок по допускаемым напряжениям  $[\sigma]$  подобрать размеры одного из следующих профилей поперечного сечения (в порядке убывания наибольшего изгибающего момента):

а) для балки с самым большим значением наибольшего изгибающего момента — профиль 1 по рис. 5 (двутавр), материал — сталь;

б) для балки с немного меньшим значением наибольшего изгибающего момента — профиль 2 по рис. 5 (два швеллера), материал — сталь;

в) потом — профиль 3 по рис. 5 (прямоугольник с  $h \approx 4b$ ), материал — чугун;

г) профиль 4 — труба с  $d \approx 0,8D$ , материал — чугун;

д) профиль 5 — два бревна, материал — сосна;

е) для балки с самым малым значением наибольшего изгибающего момента — профиль 6 по рис. 5 — одно бревно, материал — сосна.

Размеры профилей 1 и 2 следует выбирать по таблицам ГОСТа для прокатной стали. Размеры профилей 3 и 4 следует округлять до четного числа миллиметров, а размеры профилей 5 и 6 следует округлять до целого числа сантиметров.

7. Начертить профиль поперечного сечения и проставить размеры.

8. Для каждой балки по выбранным размерам поперечного сечения вычислить наибольшие нормальные напряжения и сопоставить их с допускаемыми нормальными напряжениями. При подборе размеров поперечного сечения надо стремиться к тому, чтобы наибольшие нормальные напряжения отличались от допускаемых не более чем на 5%. Если расхождение превышает 5%, то изменением размеров поперечного сечения надо попытаться уменьшить это расхождение.