**РГР 1**

**Задача 1**

**Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения**

Для статически определимого стержня ступенчато постоянного сечения, представленного на рис. 1, при указанных геометрических размерах, осевых нагрузках и модуле упругости требуется:

1. Определить опорную реакцию.

2. Построить эпюру продольных сил *N*.

3. Построить эпюру нормальных напряжений σ.

4. Найти величины удлинений участков стержня Δ*li* и удлинение всего стержня Δ*l*.

5. Определить значения осевых перемещений *u* характерных сечений стержня.

a = 2,2 м

А = 26 см2

Р = 19 кН

q1 = 23 кН/м

q2 = 14 кН/м

Е = 2.0 \* 105 МПа



**Задача 2**

**Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы.**

Расчетная схема строительной конструкции представляет собой статически определимую систему (рис. 2), состоящую из шарнирно закрепленного в т. *С* абсолютно жесткого стержня, который поддерживается невесомым ненагруженным стержнем *АВ* с шарнирно закрепленными концами. Система нагружена силой *P* и собственным весом *G* абсолютно жесткого стержня. Требуется произвести расчет по первой группе предельных состояний, полагая класс сооружения по ответственности КС-3 (коэффициент надежности по ответственности γ*n* =1,2).

1. Определить расчетное значение силы *Р*р, приняв коэффициент надежности по нагрузке γ*f* =1,2.

2. Определить расчетное значение собственного веса жесткого стержня *G*р, приняв нормативную нагрузку *q* (вес 1 п. м) в соответствии с таблицей 2 и коэффициент надежности по нагрузке γ*f* =1,1.

3. Определить значение расчетной продольной силы *N* в стержне *АВ*.

4. Подобрать сечение стержня *АВ* из двух стальных прокатных равнополочных уголков из стали марки С245, приняв коэффициент условий работы γ*с* = 0,9, коэффициент надежности по материалу γ*m* =1,025.

5. Проверить прочность найденного сечения.

6. Определить удлинение Δ*l* стержня *АВ*, приняв модуль упругости стали *E* = 2,1∙105 МПа.

a = 1,4 м b = 1,2 м h = 1,2 м Р = 430 кН q = 14 кН/м



**Задача 5**

**Напряжения при изгибе**

Для балки требуется:

1. Считая представленные в задаче 2 нагрузки нормативными, определить их расчетные значения, приняв следующие коэффициенты надежности:

- для сосредоточенной силы и момента – γ*f* = 1,1;

- для распределенной нагрузки – γ*f* = 1,3;

- для класса сооружения по ответственности КС-3 принять γ*n* =1,2.

2. Построить эпюры *Q* и *M* от расчетных нагрузок.

3. Подобрать сечение балки из стального двутавра (марка стали С245), приняв коэффициент условий работы γ*с* = 0,9 и коэффициент надежности по материалу γ*m* = 1,025.

4. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в сечении двутавра.

5. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для двутавра.

6. Подобрать сечение балки в виде прямоугольника, приняв отношение его высоты к ширине равным 2 (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).

7. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в прямоугольном сечении.

8. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для прямоугольного сечения.

9. Подобрать сечение балки в виде круга (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).

10. Построить эпюры наибольших нормальных σ и касательных τ напряжений в круглом сечении.

11. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для круглого сечения.

12. Определить, какое из трех сечений является наиболее экономичным (по количеству материала).



**Задача №9 Расчет стальной прямоугольной пластины**

Для стальной прямоугольной шарнирно опертой пластины, находящейся под действием распределенной поперечной нагрузки (рис.8) при числовых значениях размеров требуется:

• записать функцию прогибов *w* в виде двойного тригонометрического ряда;

• определить значения коэффициентов ряда при *m*=1,3 и *n*=1,3;

• определить прогиб в центре пластине.

a = 40 см b = 70 см q0 = 0,016 кН/см2 (q=const)

