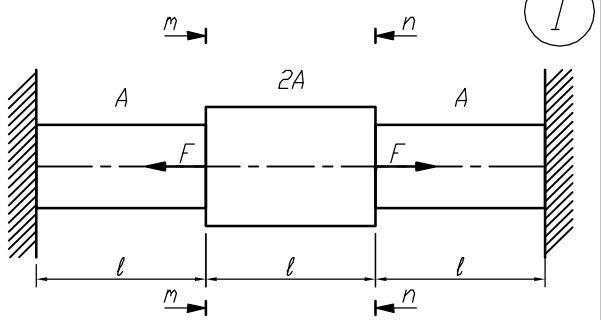
МГТУ
кафедра
"Прикладная механика"

Расчетно-проектировочное
задание N2
задача N1

РАСТЯЖЕНИЕ-СЖАТИЕ

Лист 1
Всего листов 4

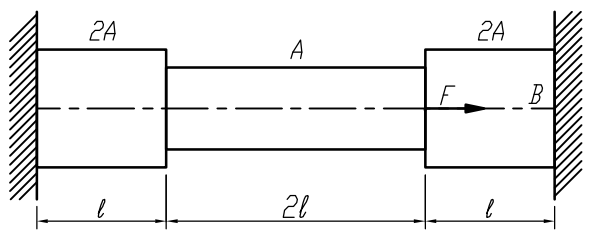
1



Построить эпюры N, **σ**, **w** для стержня, нагруженного силами F. Насколько нужно изменить температуру всего стержня, чтобы сечения m–m и n–n остались неподвижными?

F=48 кН, ℓ=400 мм, E=2·10^{5}МПа, A=100 мм^2, **α**=12·10^{-6} 1/град.

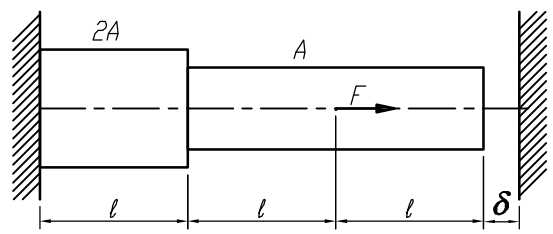
2



Стержень жестко закреплен между опорами и нагружен силой F. Требуется:
1. Построить эпюры N, **σ**, **w** для стержня, нагруженного силами F.
2. Найти работу силы F и потенциальную энергию деформации.
3. Насколько следует изменить температуру всего стержня, чтобы реакция в опоре B была равна нулю?

F=240 кН, ℓ=300 мм, E=2·10^{5}МПа, A=500 мм^2, **α**=12·10^{-6} 1/град.

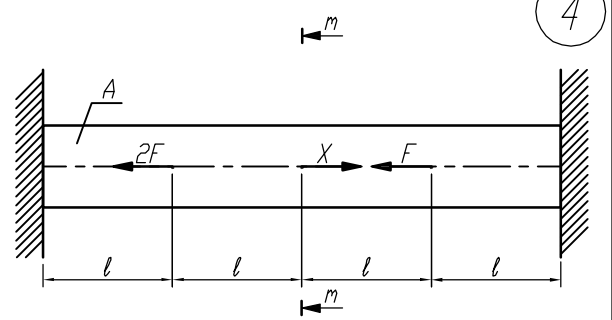
3



Построить эпюры N, **σ**, **w**. Подсчитать коэффициент запаса по текучести. Стержень нарисован в недеформированном состоянии.

F=150 кН, ℓ=100 мм, E=2·10^5 МПа, A=300 мм^2, **δ**=0,1 мм, **σ**$_T$=300 МПа.

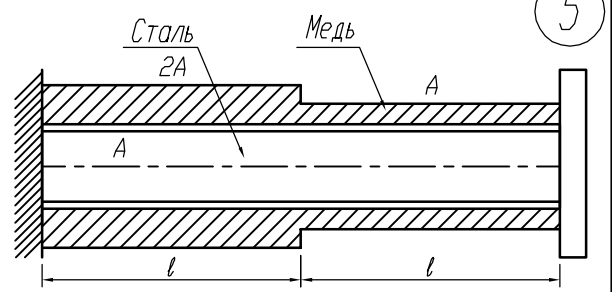
4



Определить при каком значении силы X сечение m–m будет неподвижно. Для этого значения X построить эпюры N, **σ**, **w** и подобрать из условия прочности площадь поперечного сечения A.

F=15 кН, ℓ=100 мм, E=2·10^{5}МПа, [**σ**]=120 МПа.

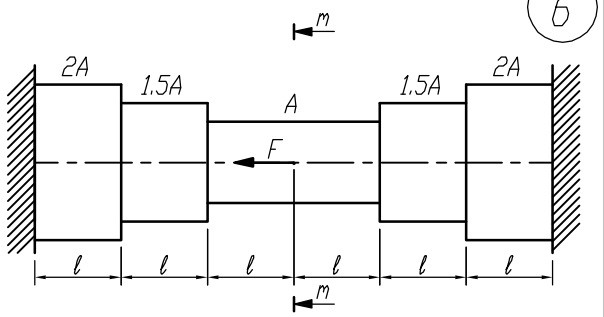
5



Построить эпюры N, **σ**, **w** для сплошного стержня и трубки при нагревании стержня на **Δ** T.

ℓ=200 мм, E$_{ст}$ =2·10^{5}МПа, E$_м$ =1·10^{5}МПа, A=300 мм^2, **α**$_{ст}$=12·10^{-6}1/град, **Δ** T=50°C

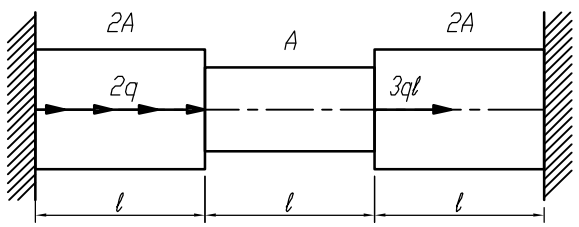
6



Определить при каком значении силы F сечение m–m переместится влево на 0,5 мм. Для этого значения перемещения построить эпюры N, **σ**, **w**. Определить коэффициент запаса по текучести.

ℓ=150 мм, A=150 мм^2, E=2·10^{5}МПа, **σ**$_T$=350 МПа.

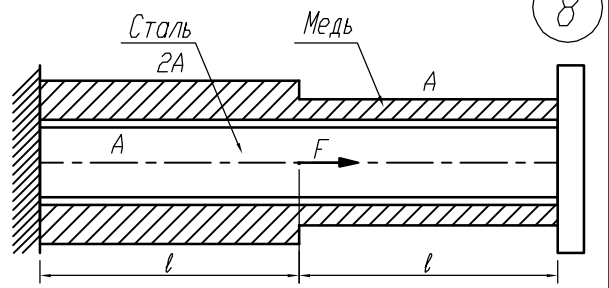
7



Построить эпюры N, **σ**, **w**. Найти коэффициент запаса по текучести.

q=80 кН/м, ℓ=200 мм, E=2·10^{5}МПа, A=100 мм^2, **σ**$_T$=300 МПа.

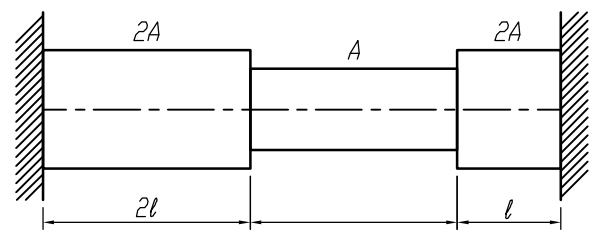
8



Определить силу F, при которой в системе возникнут первые пластические деформации. Построить эпюры N, **σ**, **w** для стержня и трубки при этом значении силы F.

ℓ=200 мм, E$_{ст}$ =2·10^{5}МПа, E$_м$ =1·10^{5}МПа, A=300 мм^2, **σ**$_{тс}$ =300 МПа, **σ**$_{тм}$ =150 МПа.

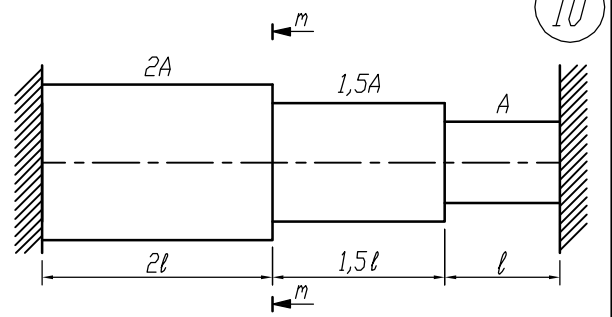
9



Определить допустимую степень нагрева стержня. Построить эпюры N, **σ**, **w** для найденного значения **Δ** T. Как изменится коэффициент запаса по текучести, если нагреть только правый участок стержня длиной ℓ?

ℓ=200 мм, E=2·10^{5}МПа, A=400 мм^2, **α**=12·10^{-6} 1/град, **σ**$_T$=150 МПа, [n$_T$]=2.

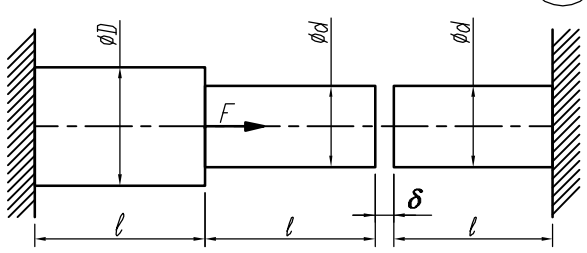
10



Левый участок стержня длиной 2ℓ нагревается на **Δ** T°. Определить **Δ** T, при котором перемещение сечения m–m составит 0,25 мм. Построить эпюры N, **σ**, **w** для найденного значения **Δ** T.

ℓ=100 мм, E=2·10^{5}МПа, A=100 мм^2, **α**=12·10^{-6}1/град.

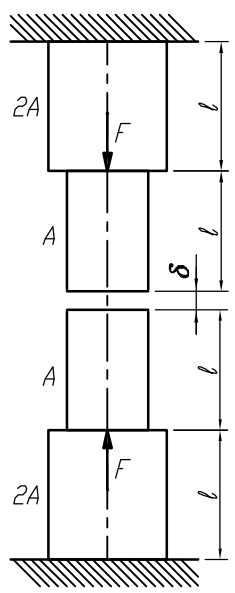
11



Зазор существует при отсутствии силы F. Зазор закрывается при значении F=F$_0$. Построить эпюры N, **σ**, **w** для случая, когда F=2F$_0$. Определить потенциальную энергию системы.

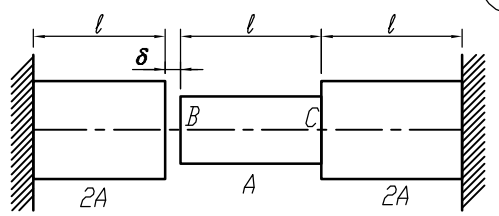
ℓ=100 мм, E=2·10^{5}МПа, d=10 мм, D=$\sqrt{2}$d, **δ**=0,1 мм.

12



В недеформированном состоянии между стержнями имеется зазор **δ**. Построить эпюры N, **σ**, **w**, если F=100кН, ℓ=100 мм, A=400 мм , E=2·10^{5}МПа, **δ**=0,1 мм. Определить коэффициент запаса по текучести n$_T$, если **σ**$_T$ = 240 МПа. Найти потенциальную энергию деформации и работу внешних сил.

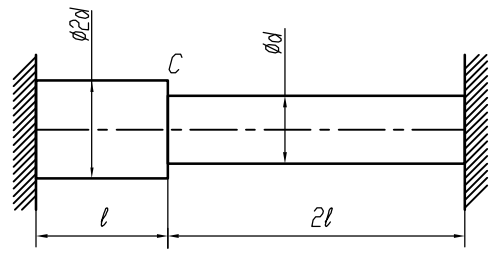
13



В ненагруженном состоянии между стержнями имеется зазор **δ**. Построить эпюры Построить эпюры N, **σ**, **w**, если участок BC нагреть на **ΔT**. При каком значении зазора **δ** величина максимального напряжения будет равна 100 МПа.

l=150 мм, E=2·10^5 МПа, **α**=12·10^{-6} 1/град, **Δ** T=100°C

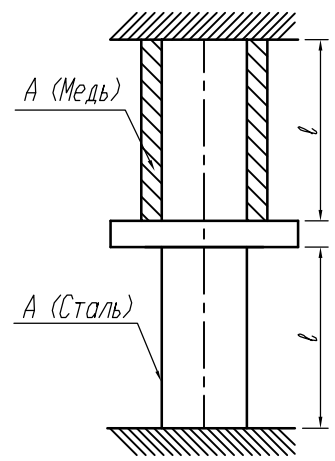
14



Определить температуру **ΔT** нагрева всего стержня, при которой перемещение сечения C составит 1 мм. Построить эпюры N, **σ**, **w**. На сколько надо нагреть левый участок стержня, чтобы перемещение сечения C составило 1 мм.

l=500 мм, d=20 мм, E=2·10^5 МПа, **α**=12·10^{-6} 1/град

15



Построить эпюры N, **σ**, **w** для стержня и трубки при нагревании трубки на **Δ** T. Определить n$_T$. Найти потенциальную энергию системы.

A=20 мм^2, **σ**$_{тст}$=300 МПа, **σ**$_{тм}$=150 МПа, l=250 мм
E$_{ст}$=2·10^{5}МПа, E$_{ст}$= 2E$_м$, **Δ** T=60° C.