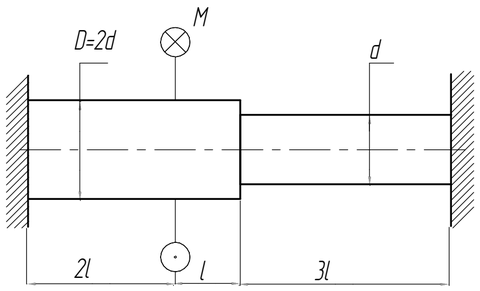
МГТУ
кафедра
"Прикладная механика"

Домашнее задание №3

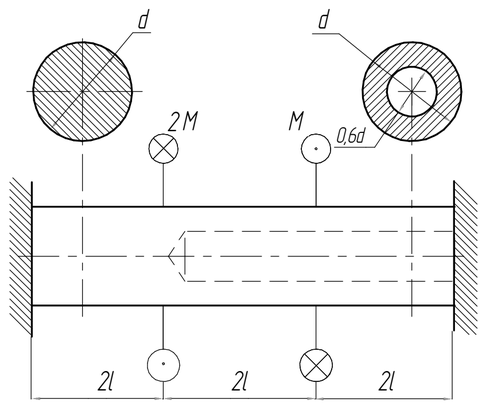
КРУЧЕНИЕ

1



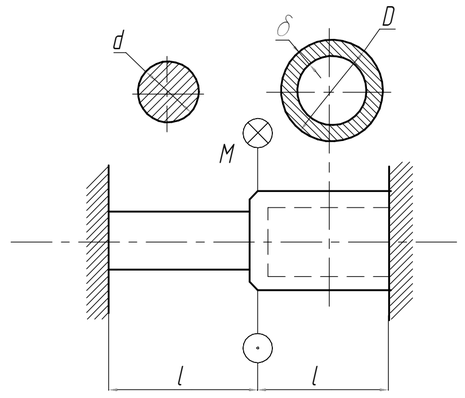
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=1600 Нм, $\tau_т$=200 МПа, d=20 мм,
l=100 мм, G=8*10^4 МПа.

2



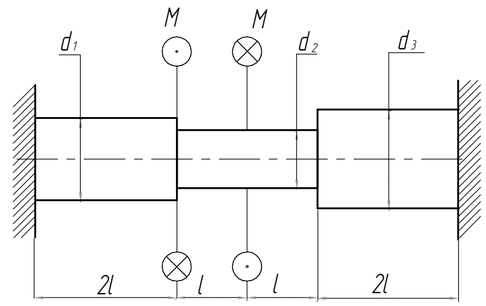
Из расчета на прочность найти размер d. Для найденного размера построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: M=100 Нм, [τ]=80 МПа, l=100 мм,
G=8*10^4 МПа.

3



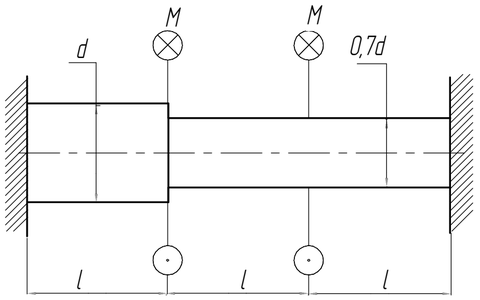
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=40 Нм, $\tau_т$=240 МПа, d=10 мм, l=200 мм,
G=8*10^{4}МПа, D=2d, δ=d/16.

4



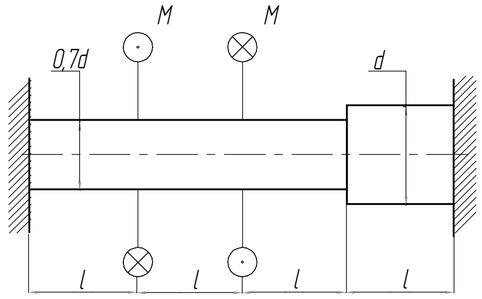
Из расчета на прочность найти размер d. Для найденного размера построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: M=8 Нм, $\tau_т$=160 МПа, [n]=1,4, l=100 мм,
G=8*10^4 МПа, d_1=d, d_2=0,7d, d_3=2d.

5



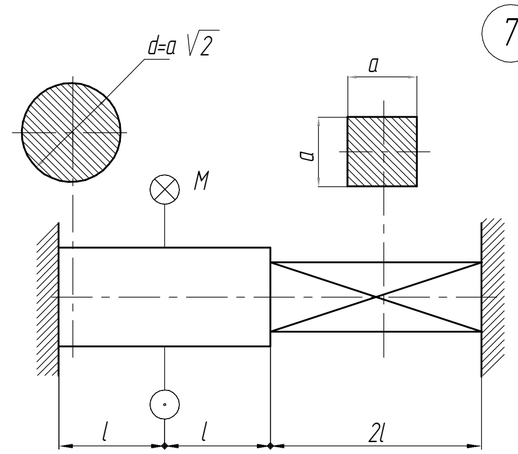
Из расчета на прочность найти размер d.
Для найденного размера построить эпюры
$M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: M=100 Нм, [τ]=60 МПа, l=200 мм,
G=8*10^4 МПа.

6



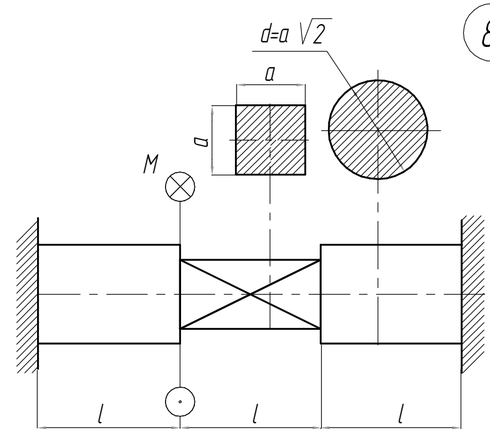
Из расчета на прочность найти размер d.
Для найденного размера построить эпюры
$M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: M=100 Нм, [τ]=60 МПа, l=150 мм,
G=8*10^4 МПа.

7



Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=100 Нм, $\tau_т$=240 МПа, a=10 мм, l=150 мм,
G=8*10^4 МПа.

8



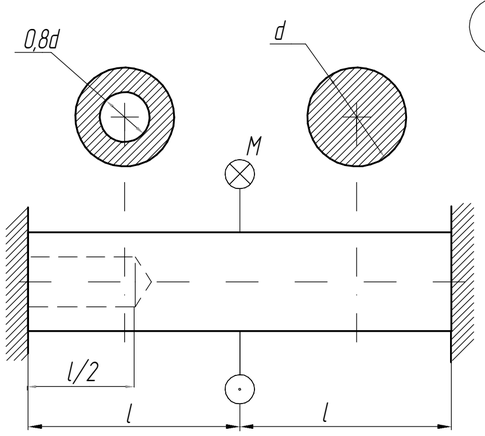
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=40 Нм, $\tau_т$=240 МПа, a=10 мм, l=200 мм,
G=8*10^4 МПа.

МГТУ
кафедра
"Прикладная механика"

Домашнее задание №3

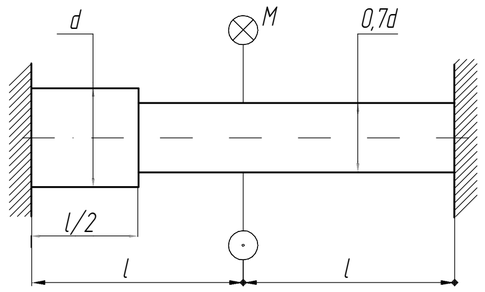
КРУЧЕНИЕ

9



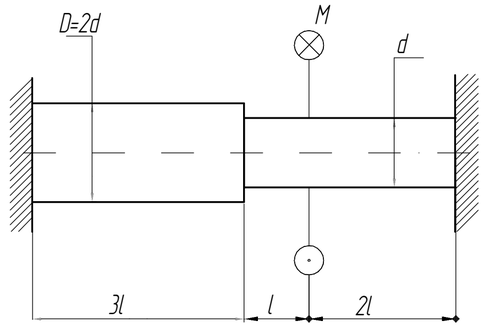
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=20 Нм, $\tau_т$=200 МПа, d=10 мм,
l=120 мм, G=8*10^4 МПа.

10



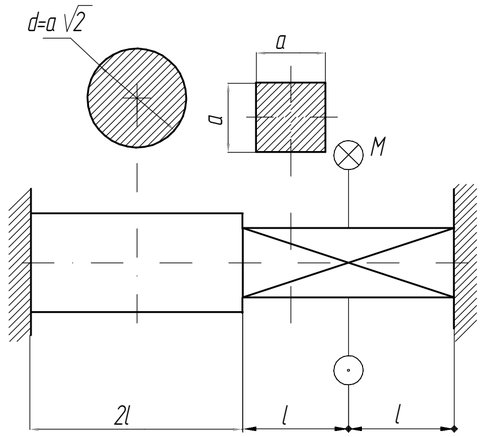
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=10 Нм, $\tau_т$=200 МПа, d=10 мм,
l=400 мм, G=8*10^4 МПа.

11



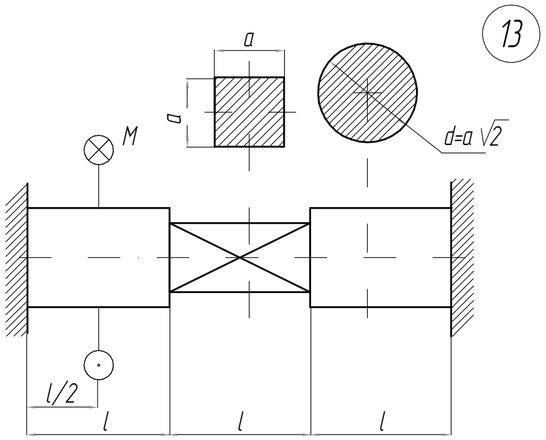
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=160 Нм, $\tau_т$=200 МПа, d=20 мм,
l=160 мм, G=8*10^4 МПа.

12



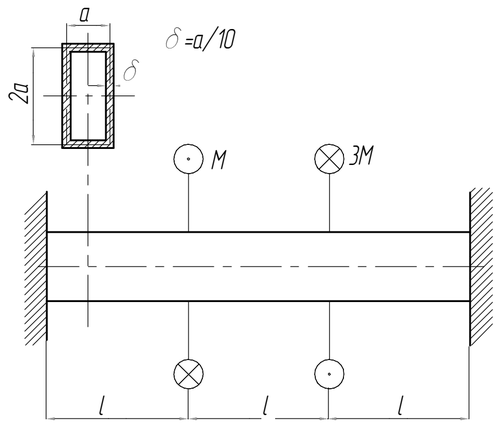
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=20 Нм, $\tau_т$=240 МПа, a=10 мм,
l=100 мм, G=8*10^4 МПа.

13



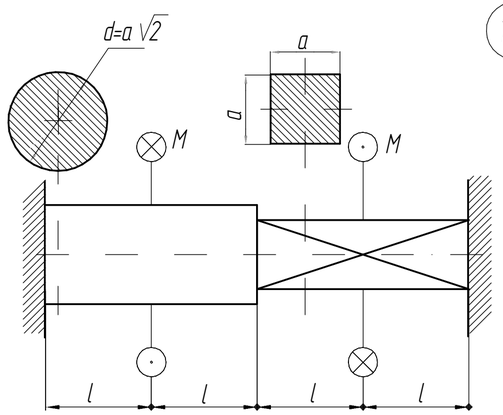
Построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Найти коэффициент запаса $n_т$.
Дано: M=40 Нм, $\tau_т$=240 МПа, a=10 мм,
l=100 мм, G=8*10^4 МПа.

14



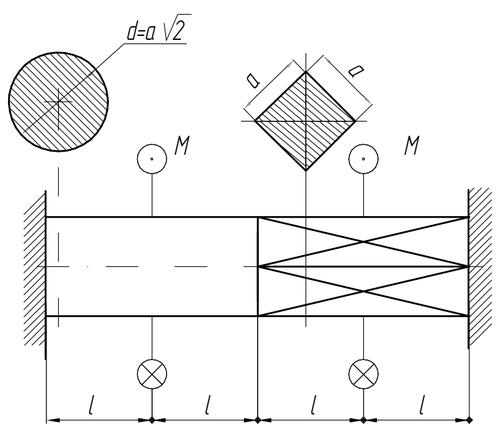
Из расчета на прочность найти размер a. Для найденного размера построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: M=50 Нм, [τ]=80 МПа, l=120 мм,
G=8*10^4 МПа.

15



Из расчета на прочность найти M. Для найденного значения M построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: $\tau_т$=200 МПа, [n]=2, l=100 мм, a=15 мм,
G=8*10^4 МПа.

16



Из расчета на прочность найти размер a. Для найденного размера построить эпюры $M_к$, τ_{max}, φ.
Дано: M=140 Нм, $\tau_т$=240 МПа, [n]=1,8, l=100 мм,
G=8*10^4 МПа.

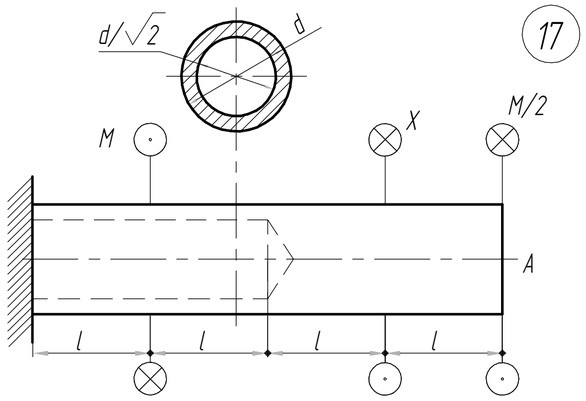
МГТУ
кафедра
"Прикладная механика"

Домашнее задание №3

КРУЧЕНИЕ

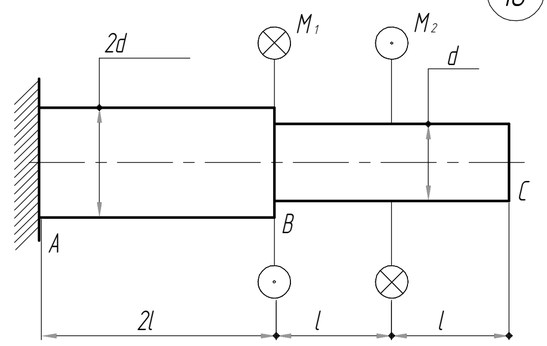
Лист 3
Всего листов 4

17



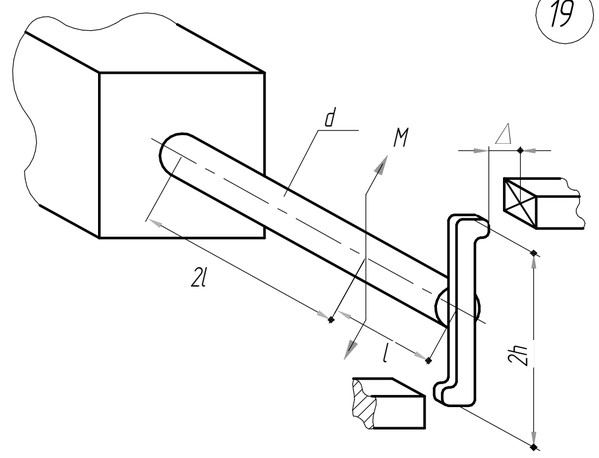
При каком значении момента X угол поворотного сечения A равен нулю? Для найденного значения X построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота. Определить диаметр вала, если:
τ_T=200 МПа, M=20 Нм, [n]=2, l=0,08 м, G=8*10^4 МПа

18



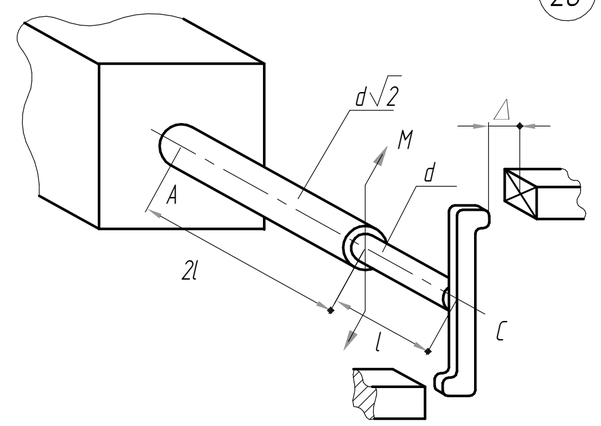
При каком соотношении моментов M_1/M_2 угол поворота сечения B будет в 2 раза больше, чем сечения C? Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота. Из расчета на прочность вычислить значения моментов M_1 и M_2, если:
τ_T=240 МПа, d=20 мм, [n]=2, l=0,08 м, G=8*10^4 МПа.

19



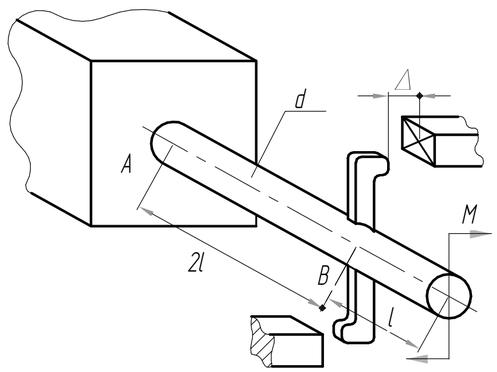
Свободный конец вала может поворачиваться на угол не более, чем φ=Δ/h=5°. Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворта сечения.
Вычислить коэффициент запаса по текучести, если:
τ_T=200 МПа, d=10 мм, l=0,4 м, M=30 Нм, G=8*10^4 МПа.

20



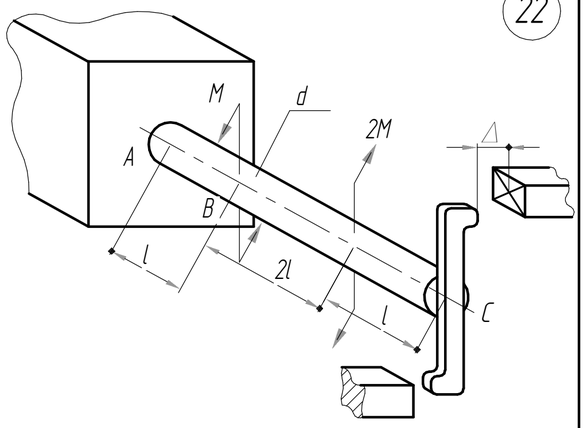
В системе имеется зазор, позволяющий сечению C поворачиваться на угол φ_C= 0,012 рад. Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота.
Вычислить коэффициент запаса по текучести, если:
τ_T=240 МПа, d=14 мм, l=0,2 м, M=150 Нм, G=8*10^4 МПа.

21



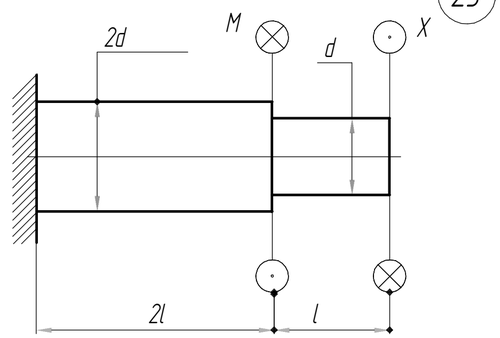
В системе имеется зазор, позволяющий сечению B поворачиваться на угол φ_C= 0.0318рад. Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота сечения.
Вычислить коэффициент запаса по текучести, если:
τ_T=160 МПа, d=20 мм, l=0,4 м, M=100 Нм, G=8*10^4 МПа.

22



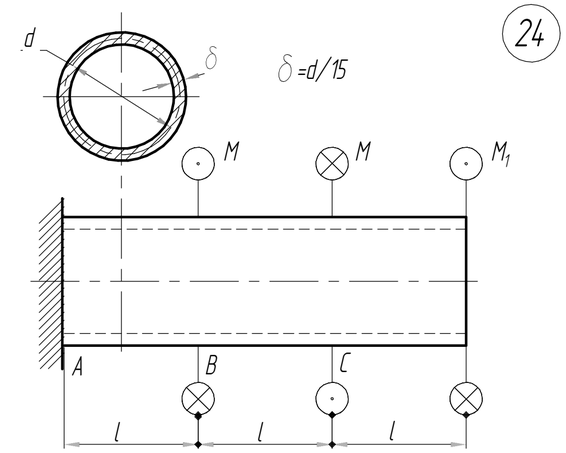
В системе имеется зазор, позволяющий сечению C поворачиваться на угол φ_C= 0.064рад. Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота.
Вычислить коэффициент запаса по текучести, если:
τ_T=200 МПа, d=25 мм, l=0,5 м, M=200 Нм, G=8*10^4 МПа.

23



При каком значении момента X вал будет равнопрочным? Для найденного значения X построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота.
Вычислить коэффициент запаса по текучести, если:
τ=240 МПа, d=10 мм, M=140 Нм, l=0,5 м, G=8*10^4 МПа.

24



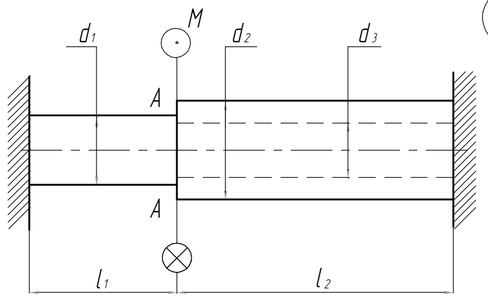
При каком значении момента M_1 угол поворота сечения C φ_C= 0? Для найденного значения M_1 построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота.
Определить размеры поперечного сечения вала, если:
[τ]=80 МПа, M = 120 Нм, l=0,16 м, G=8*10^4 МПа.

МГТУ
кафедра
"Прикладная механика"

Домашнее задание №3

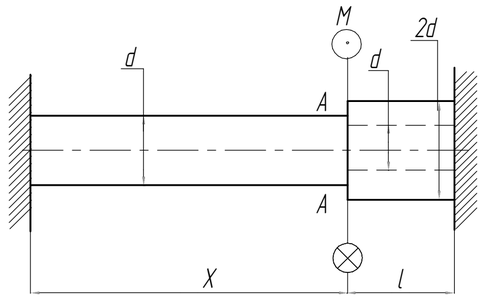
КРУЧЕНИЕ

25



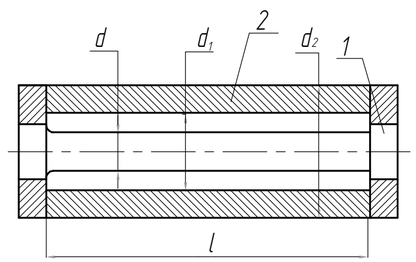
Построить в общем виде эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота. Из условия равнопрочности обоих участков детали определить длину l_2; вычислить диаметр d_3 , при котором сечение А–А повернется не более, чем на $2{,}22*10^{-3}$ рад.
Исходные данные для расчета:
Материал: алюминиевый сплав Д16,
d_1=10 мм, $d_2=2d_1$, М=5 Н*м, l=0,1 м,
$G=2{,}7*10^4$ МПа.

26



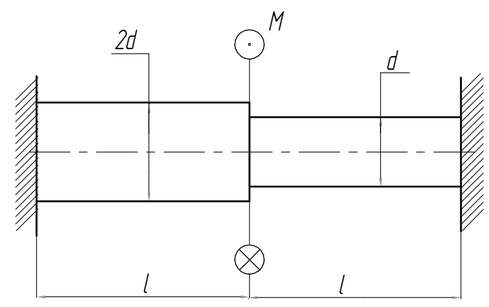
Построить в общем виде эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота. Определить длину X, при которой сечение А–А повернется не более,чем на $6{,}2*10^{-3}$ рад.
Исходные данные для расчета:
Материал: медь, d=10 мм, τ_T=50 МПа,
М= 40 Н*м, l=0.1 м, $G=4{,}24*10^4$ МПа.
Вычислить коэффициент запаса по текучести n_T.

27



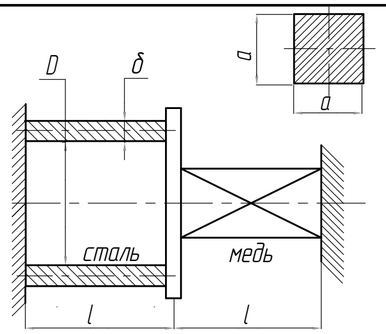
Для проведения длительных испытаний торсион 1 закручен моментом М и после этого вставлен в стальную оправку 2. Торсион в оправке должен быть закручен на угол φ_1= 0.08 рад.
Вычислить необходимый для этого момент предварительного закручивания, если: материал торсиона – легированная сталь $G=8*10^4$ МПа, d=8 мм, τ_T=350 МПа, l=0.16 м. Материал оправки – углеродистая сталь d_1=20 мм, d_2=24 мм
Найти коэффициент запаса по текучести n_T при действии момента М.

28



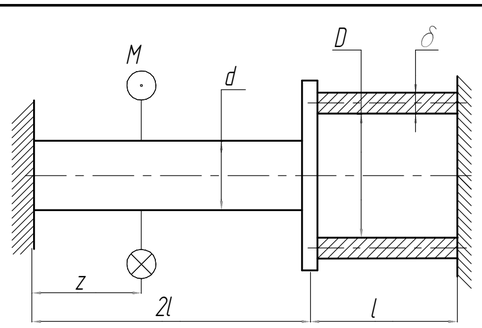
Стальной брус предварительно закручен моментом X и после этого защемлен концами в заделки. Затем к нему приложен момент М. Определить, при каком значении момента X касательные напряжения на обоих участках будут одинаковыми. Каким должен быть диаметр d, если: М=180 Н*м, [τ]=100 МПа, $G=8*10^4$ МПа. Построить эпюру углов поворота, приняв l=0,2 м.

29



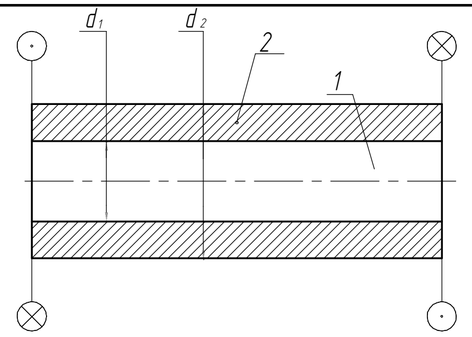
Медный брус предварительно закручен на угол φ и после этого соединен со стальной трубкой. Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота для положения равновесия, приняв:
a=10 мм, $G_{CT}=8*10^4$ МПа, δ=D/20, l=0,2 м
D=20 мм, $G_м=4*10^4$ МПа
Определить коэффициент запаса по текучести n_T медного бруса при предварительном закручивании на угол φ=0,018 рад, если τ_T=50 МПа.

30



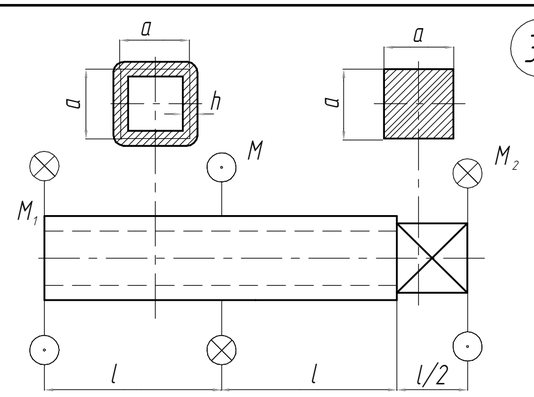
Построить в общем виде эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота. Определить при каком значении z (0<z<2l) работа момента М окажется наибольшей и какому z соответствует наибольшее касательное напряжение в системе. Вычислить наибольшую работу и коэффициент запата по текучести n_T, если:
материал конструкции – сплав Д16,
d=10 мм, δ=D/16, τ_T=60 МПа, D=2d,
М=0,4 Н*м, l=0,1 м, $G=2{,}7*10^4$ МПа.

31



Медный стержень 1 диаметра d_1 вставлен в стальную трубку 2 с малым зазором. Система в сборе закручена моментом М. Определить диаметр d_2 из условия равнопрочности стержня и втулки. Вычислить значение М, при котором коэффициент запаса по текучести n_T=2, если:
τ_{Tcm}=200 МПа, d_1=10 мм, $G_{CT}=8*10^4$ МПа,
$G_M=4*10^4$ МПа, τ_{TM}=50 МПа.

32



Определить соотношение моментов M_1 и M_2, при котором сечения А и В не поворачиваются друг относительно друга. Вычислить значения момента М, при котором коэффициент запаса по текучести n_T=2. Построить эпюры крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и углов поворота сечений, если:
материал – титановый сплав
a=20 мм, $G=3{,}0*10^4$ МПа,
l=0,4 м, τ_T=400 МПа, h=a/10.