ТЕМА УРОКА: РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ.

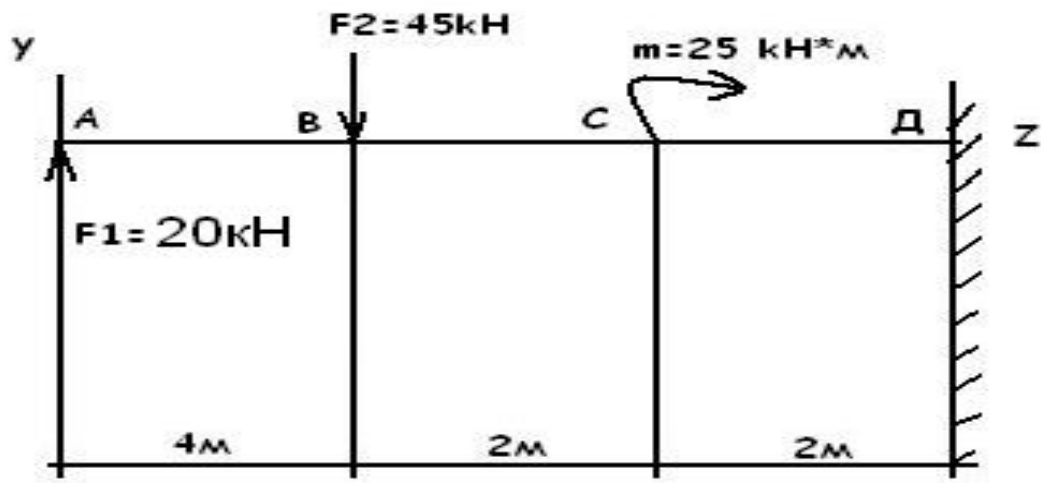
Цель урока: уметь выполнять проектировочные расчеты на прочность и выбирать рациональные формы поперечных сечений

Условие прочности при изгибе

$$\sigma_{и}^{max} = \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma_{и}]$$

Пример: подобрать размеры сечения балки в виде двутавра.

Известна схема нагружения балки, материал- сталь допустимое напряжение материала при изгибе $[\sigma_р] = [\sigma] = 160МПа$



ОПРЕДЕЛЯЕМ МОМЕНТЫ В ХАРАТЕРНЫХ ТОЧКАХ.

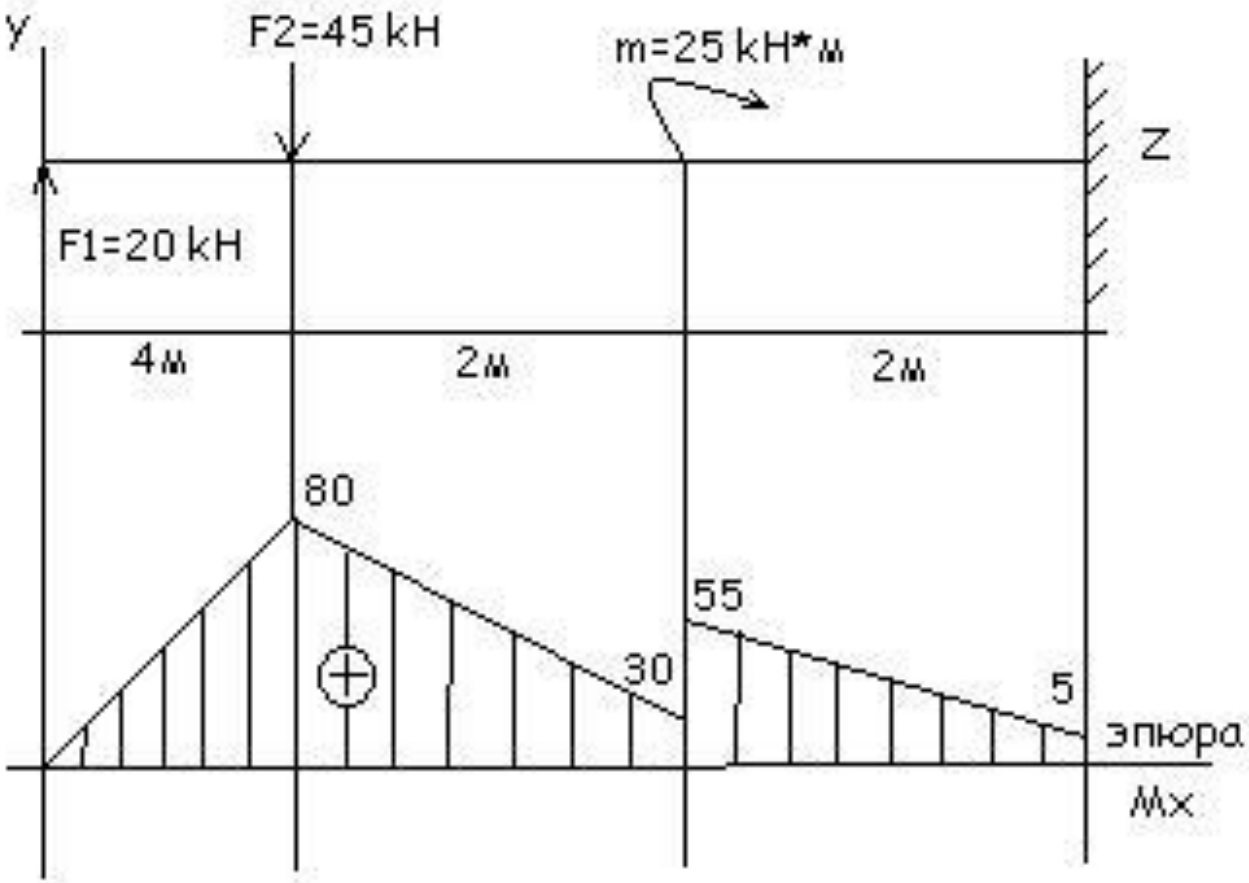
$M_а=0$; $M_в=F*4=20*4=80$кН*м;

$M=F*6-F*2=20*6-45*2=30$кН*м;

$M=M+m=30+25=55$кН*м;

$M=F*8-F*4+m=20*8-45*4+25$

ВЫБИРАЕМ МАСШТАБ И СТРОИМ ЭПЮРУ



ПОДБИРАЕМ РАЗМЕРЫ БАЛКИ ИЗ УСЛОВИЯ ПРОЧНОСТИ

$$\sigma_u^{max} = \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma_u] => W_x = M_x/[\sigma_u]$$

$M_x = M_B = 80 kH*M$

$W_x = 80*10^3*10^3/160 = 500*10^3 мм^3 = 500 см^3$

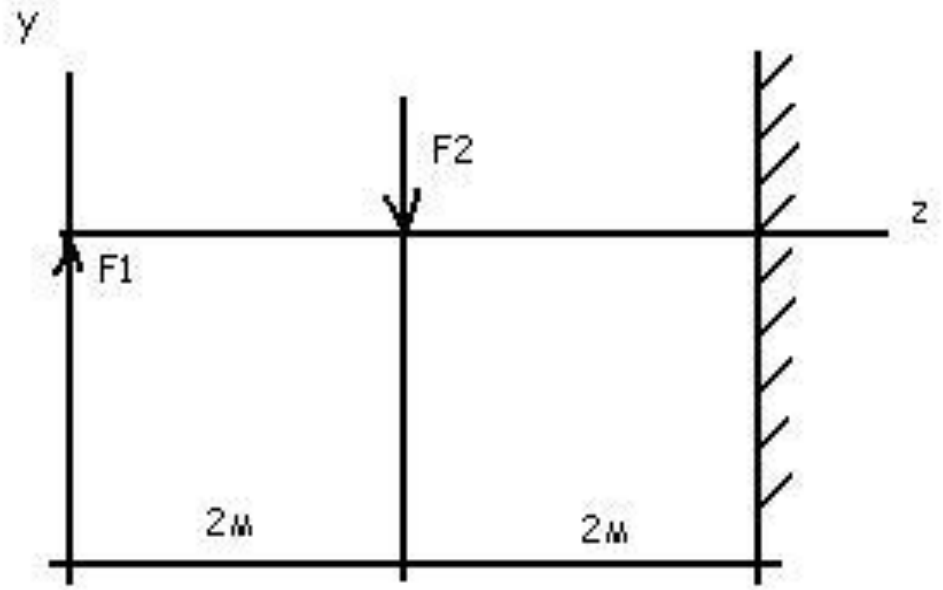
Основываясь на значении Wx=500см3 по таблице ГОСТ 8239-89 выбираем двутавр w33. Wx =597 см3, площадь сечения A = 61,9 см3. Для сравнения рассчитаем размеры балки квадратного сечения.

Wx=bh2/6; b=h; Wx=b3/3; Wx=500см3=b3/6; b≥(6Wx)1/3 ; b≥ (6*500)1/3=14.5см=>A=b2=14.52=210.2см2; Акв/Адв=210,2/61,9=3,39

Вывод: балка квадратного сечения в 3,39 раза тяжелее. Зарисовать сечение двутавра и проставить размеры.

Пример2.

$$[\sigma_u] = 150 МПа$$



F_1=30kH

F_2=15kH

Подобрать швеллер и сравнить с круглым сечением

MA=0

MB=F1*2=30*2=60kH*m

Mc=F1*4-F2*2=30*4-15*2=90kH*m

Wx=90*103*103/160 =562.5см3 Швеллер №36

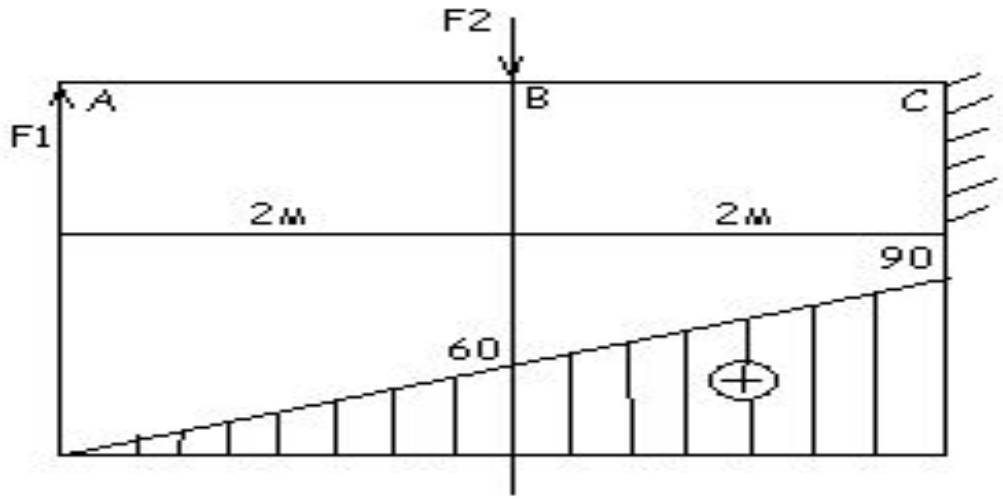
A=53.4см3

Для круга

Wx=пd3/32=>d≥(32Wx)1/3≥(32*562.5)1/3=26.2см

A=Пr2=3.14*13.1=41.134см2

Ашв/Акр=53,4/41,1=1,3



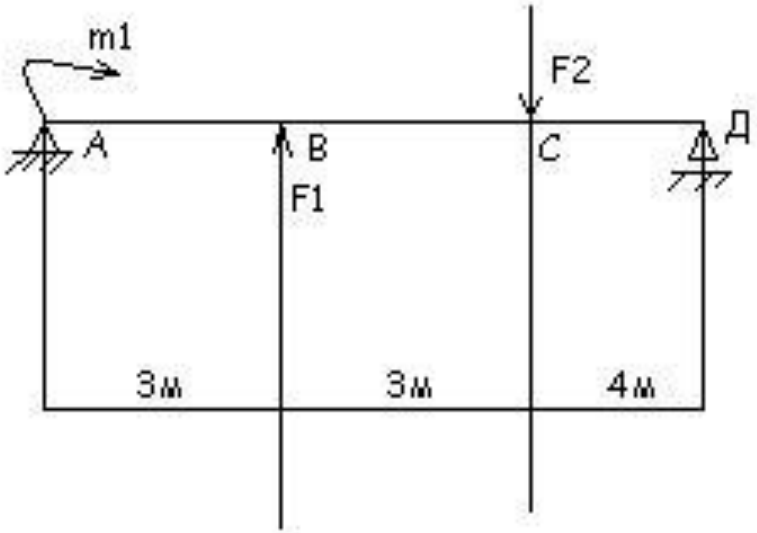
F_1=10kH

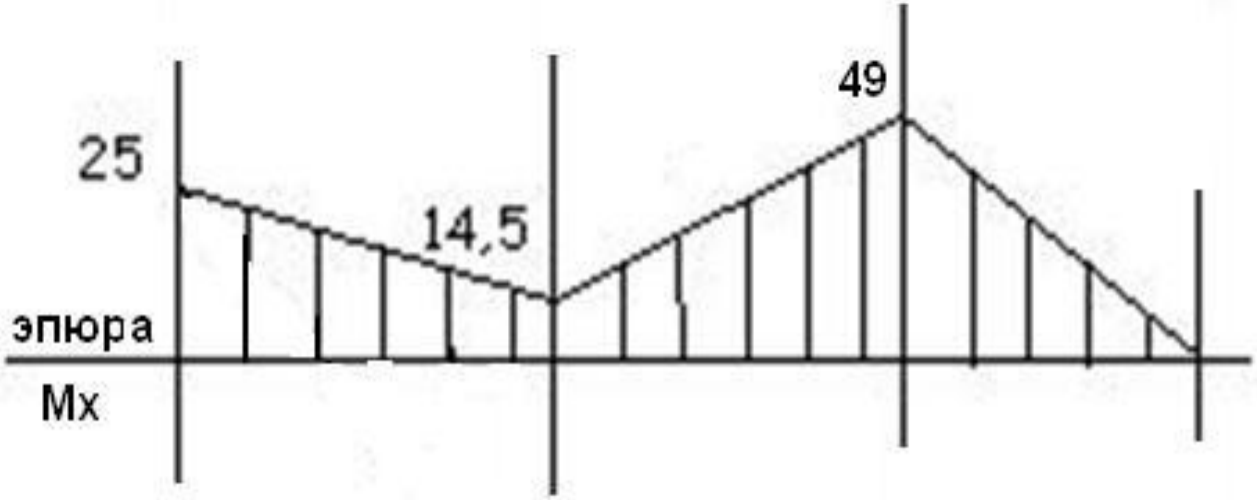
F_2=15kH

M=25kH*m

$$[\sigma_m] = 160 МПа$$

Подобрать сечение уголка.




49
25
14,5
эпюра
Mx