ФЕРМЫ МОСТОВ

Строительство моста

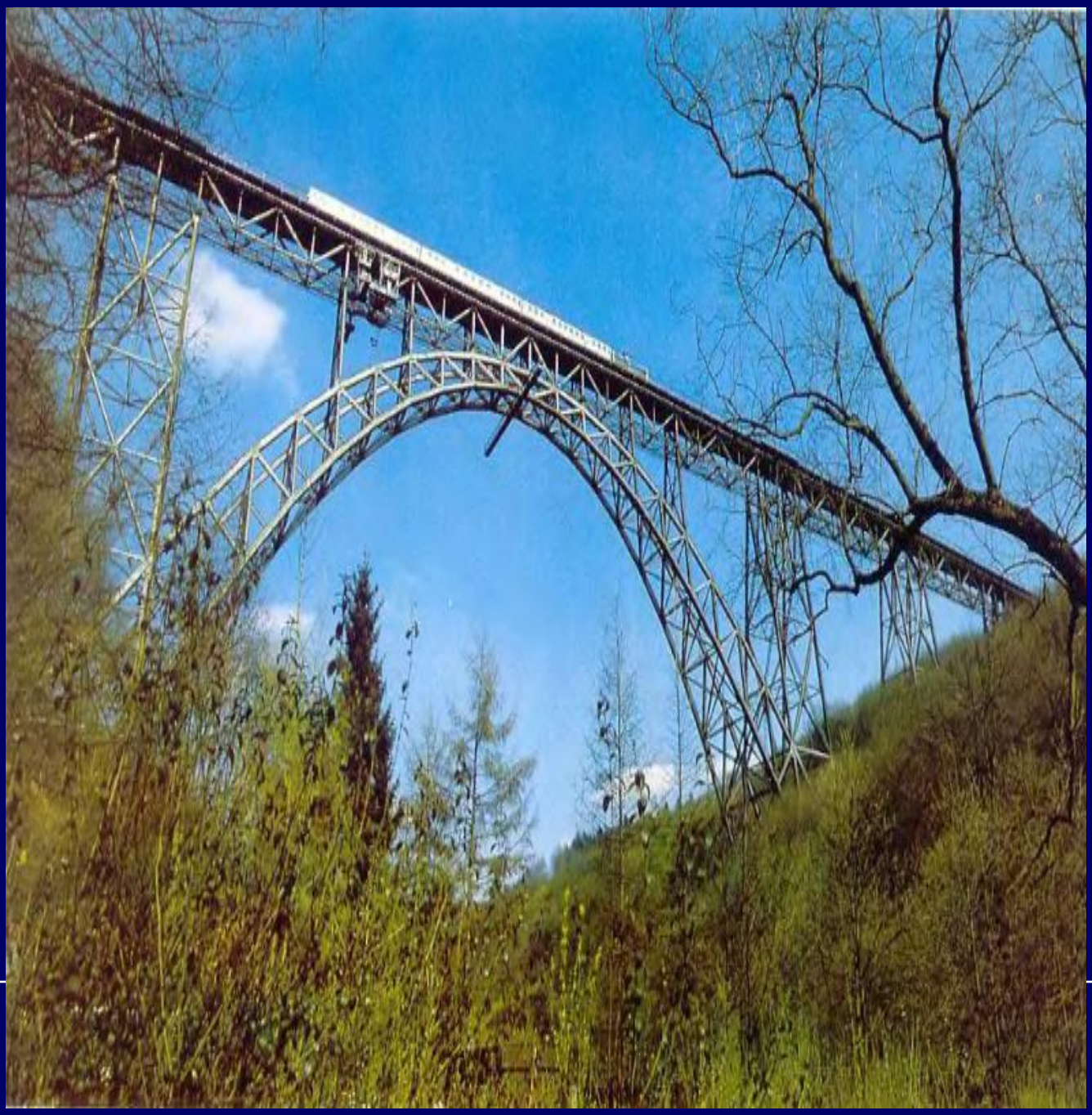
Готовый мост

Ретро мост США

Железнодорожный мост

Арочная ферма

Арочный мост



За облаками

Арочный вантовый мост

Клёпаная ферма моста Будапешт

Арочный ретро мост США

Пешеходный мост

Экзотическая ферма Голландия

Разводной мост Лондон

Протяжённые мосты по воде

Бетонный арочный мост

Арочные фермы

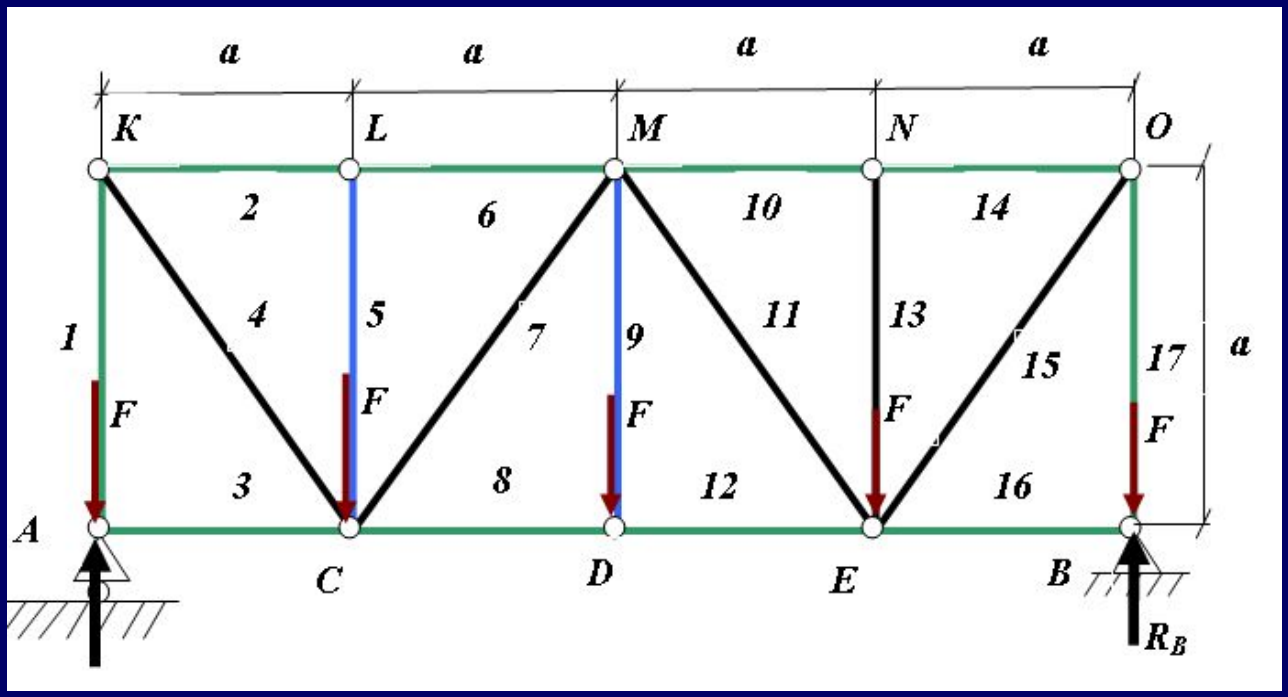
Сплошные и составные фермы мостов

Ферма поворотного моста

Простейшая ферма железнодорожного моста

Установка фермы моста на опоры

Схема расчетной фермы



Определение опорных реакций

Составляем уравнения равновесия плоской системы параллельных сил.

1) $\sum M_A(F_n)=0$; $-F\,a\cdot(1+2+3+4)+R_B\cdot 4a=0$;

2) $\sum M_B(F_n)=0$; $F\,a\cdot(+1+2+3+4)-R_A\cdot 4a=0$

Откуда $R_B=10\,F/4=10\cdot 500/4=2{,}5\,F=1250$кН

$R_A=10\,F/4=10\cdot 500/4=2{,}5\,F=1250$кН

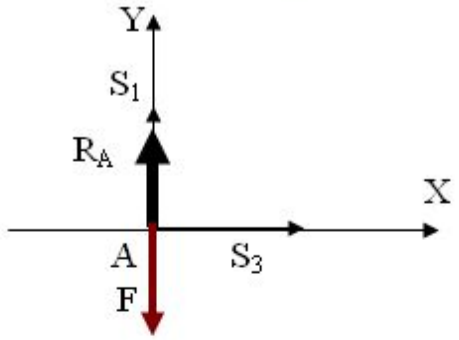
Проверка

3) $\sum Y(F_n)=0$; $-5\,F+R_B+R_A=-5\,F+2{,}5\,F+2{,}5\,F=0$.

Решение выполнено верно.

Определение усилий в стержнях попарно

Узел А

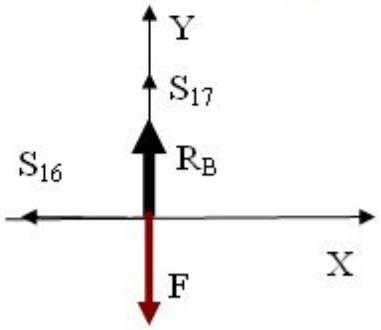


1)$\sum X(F_n)=0$; $S_3=0$;

2)$\sum Y(F_n)=0$; $R_A+S_1-F=0$;

Из уравнения (2) $S_1=F-R_A=500-1250=-750$ кН.

Узел В



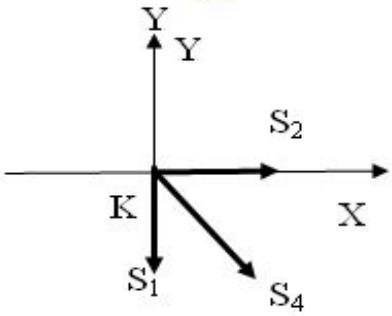
1)$\sum X(F_n)=0$; $S_{16}=0$;

2)$\sum Y(F_n)=0$; $R_B+S_{17}-F=0$;

Из уравнения (2) $S_{17}=F-R_B=500-1250=-750$ кН.

Узлы К и О симметрично

Узел К



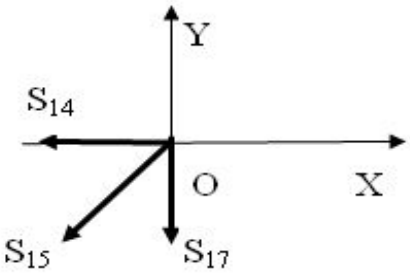
1)$\sum X(F_n)=0$; $S_4 \cdot \cos 45^\circ + S_2 = 0$;

2)$\sum Y(F_n)=0$; $-S_1 - S_4 \cdot \sin 45^\circ = 0$;

Из (2) уравнения $S_4 = -S_1 / \sin 45^\circ = -(-750)/0{,}7071 = 1060{,}67$кН.

Из (1) уравнения $S_2 = -S_4 \cdot \cos 45^\circ = -1060.67 \cdot 0{,}7071 = -750$кН

Узел О



1)$\sum X(F_n)=0$; $S_{15} \cdot \cos 45^\circ + S_{14} = 0$;

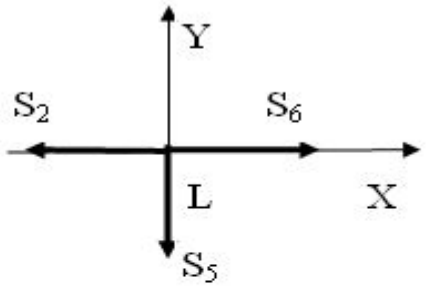
2)$\sum Y(F_n)=0$; $-S_{17} - S_{15} \cdot \sin 45^\circ = 0$;

Из (2) уравнения $S_{15} = -S_{17} / \sin 45^\circ = -(-750)/0{,}7071 = 1060{,}67$кН

Из (1) уравнения $S_{14} = -S_{15} \cdot \cos 45^\circ = -1060.67 \cdot 0{,}7071 = -750$кН

Узлы L и N симметрично

Узел L



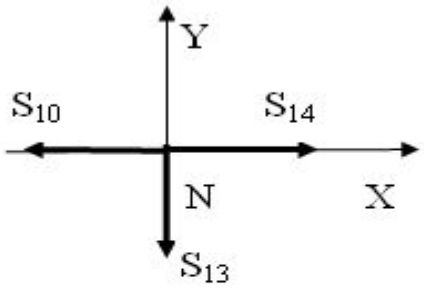
1) $\sum X(F_n)=0$; $-S_2+S_6=0$;

2) $\sum Y(F_n)=0$; $-S_5=0$;

Из (2) уравнения $S_5=0$.

Из (1) уравнения $S_6=S_2$ -750кН

Узел N



1) $\sum X(F_n)=0$; $-S_{10}+S_{14}=0$;

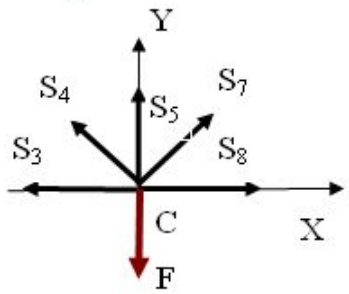
2) $\sum Y(F_n)=0$; $-S_{13}=0$;

Из (2) уравнения $S_{13}=0$.

Из (1) уравнения $S_{10}=S_{14}$ -750кН

Узлы С и Е симметрично

Узел С



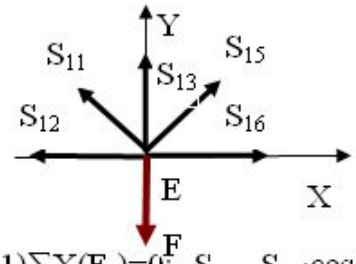
1)$\sum X(F_n)=0$; $-S_3 - S_4 \cdot \cos 45^\circ + S_7 \cdot \cos 45^\circ + S_8 = 0$;

2)$\sum Y(F_n)=0$; $S_5 + S_4 \cdot \sin 45^\circ + S_7 \cdot \sin 45^\circ - F = 0$;

Из (2) уравнения $S_7=(F - S_5 - S_4 \cdot \sin 45^\circ)/ \sin 45^\circ =(500-0-1060,67 \cdot 0,7071)\cdot/0,7071=$
$=-1060,67$кН.

Из (1) уравнения $S_8= S_3+S_4 \cdot \cos 45^\circ - S_7 \cdot \cos 45^\circ =0+1060,67 \cdot 0,7071-(-1060,67) \cdot 0,7071$
$=1500$кН

Узел Е



1)$\sum X(F_n)=0$; $-S_{12} - S_{11} \cdot \cos 45^\circ + S_{15} \cdot \cos 45^\circ + S_{16} = 0$;

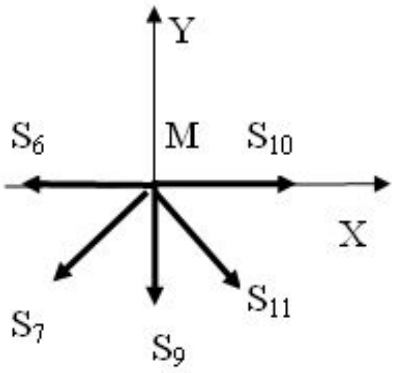
2)$\sum Y(F_n)=0$; $S_{13} + S_{11} \cdot \sin 45^\circ + S_{15} \cdot \sin 45^\circ - F_4 = 0$;

Из (2) уравнения $S_{11}=(F - S_5 - S_4 \cdot \sin 45^\circ)/ \sin 45^\circ =(500-0-1060,67 \cdot 0,7071)\cdot/0,7071=$
$=-1060,67$кН.

Из (1) уравнения $S_{12}= S_{16}-S_{11} \cdot \cos 45^\circ + S_{15} \cdot \cos 45^\circ =0+1060,67 \cdot 0,7071-(-1060,67) \cdot 0,7071$
$=1500$кН.

Проверка правильности решения

Узел М

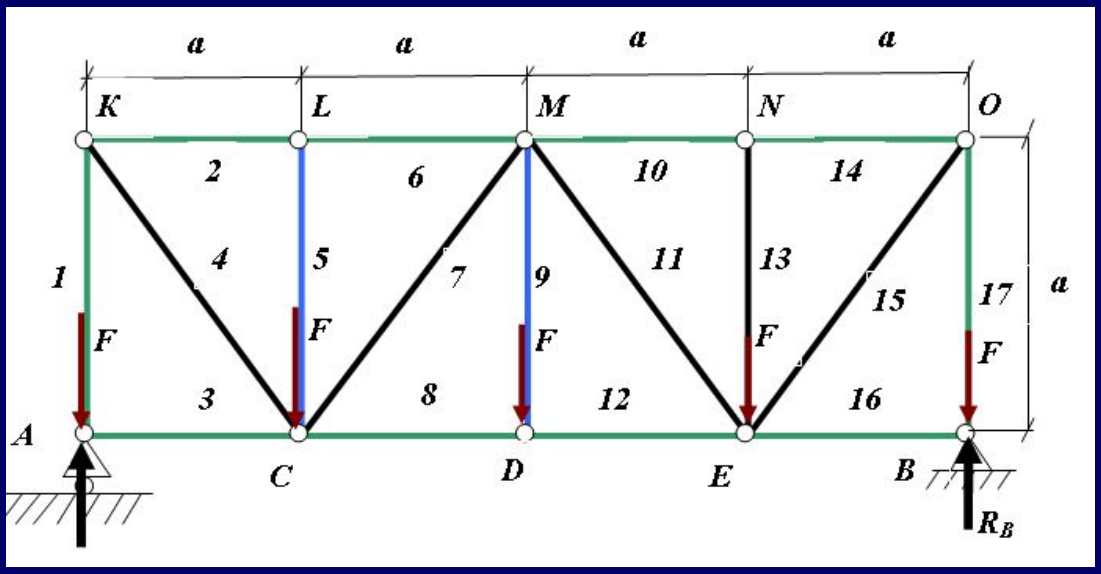
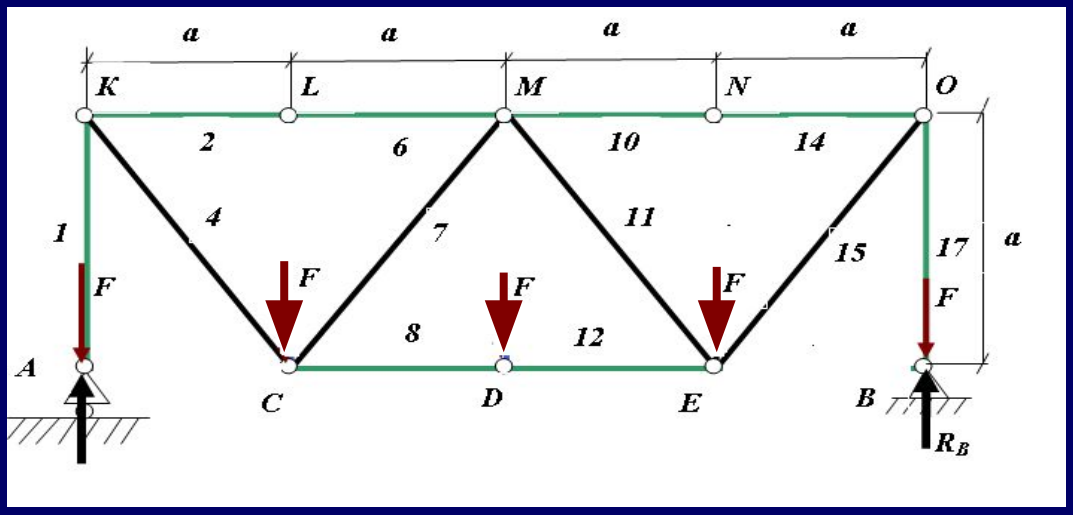


1) $\sum X(F_n)=0$; $-S_6 - S_7 \cdot \cos 45^\circ + S_{11} \cdot \cos 45^\circ + S_{10}=0$;

2) $\sum Y(F_n)=0$; $-S_9 - S_7 \cdot \sin 45^\circ - S_{11} \cdot \sin 45^\circ - F_4=0$;

Из (2) уравнения $S_9 = - S_7 \cdot \sin 45^\circ - S_{11} \cdot \sin 45^\circ = -(-1060{,}67)\ 0{,}7071 - 1060{,}67\ 0{,}7071=0$

Из (1) уравнения $-(-750)-(-1060{,}67)\cdot 0{,}7071+(-1060{,}67)\cdot 0{,}7071+(-750)=0$.

Из последнего решения убеждаемся в правильности найденных усилий в стержнях

Изменённая ферма