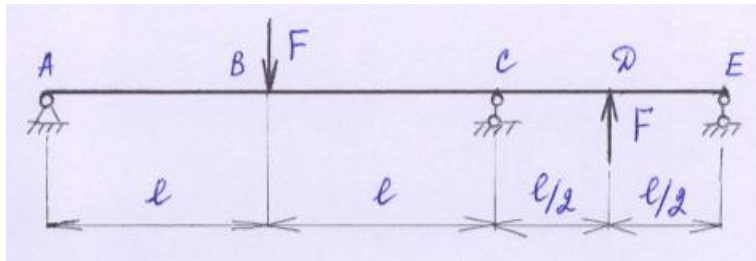
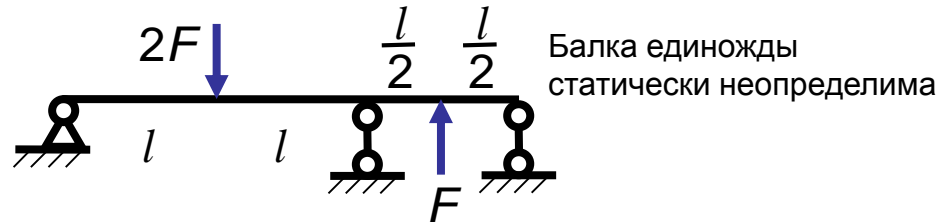


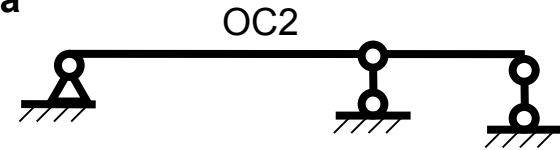
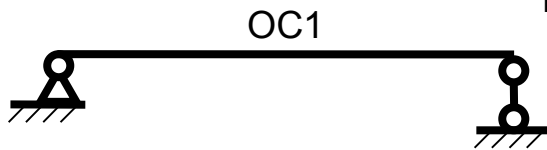
# Неразрезная балка: сравнение основных систем с отброшенным и врезанным над опорой шарнирами

Постановка задачи:

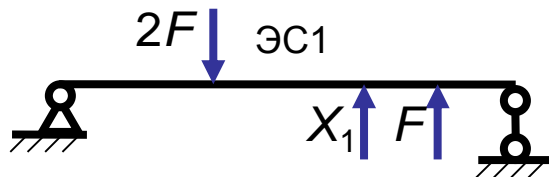


Расчётная схема соответствует задаче, решённой Елизаветой Ильиничной, с точностью до коэффициента при первой силе

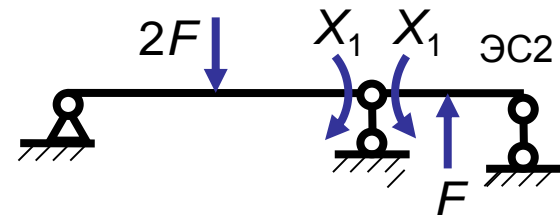
## 1. Основная система



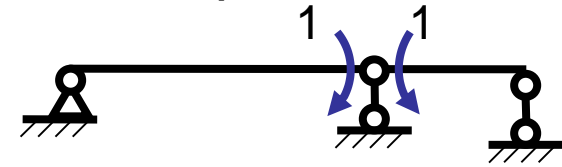
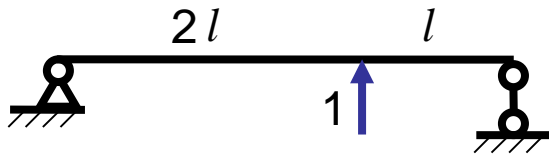
## 2. Эквивалентная система



$$\delta_{11} X_1 + \delta_{1F} = 0$$



### 3. Расчётная схема для построения единичной эпюры



### 4. Построение единичной эпюры



1

Необходимо искать хотя бы одну реакцию (пусть и в уме) и умножить хотя бы одну из них на плечо.

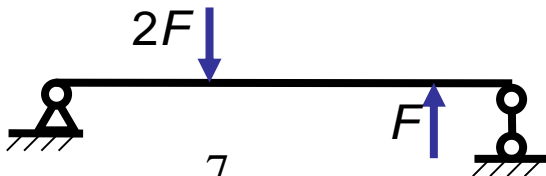
Итого: минимум 4 арифметические операции



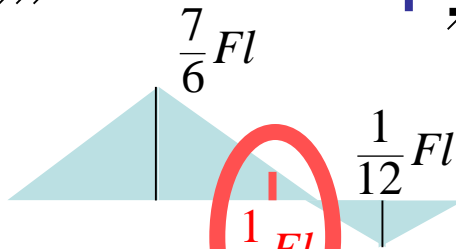
Эпюра строится сразу, без уравнений равновесия: максимальная ордината всегда равна 1.

Итого: 0 арифметических операций

### 5. Расчётная схема для построения эпюры внешних сил



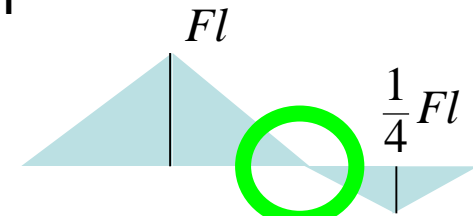
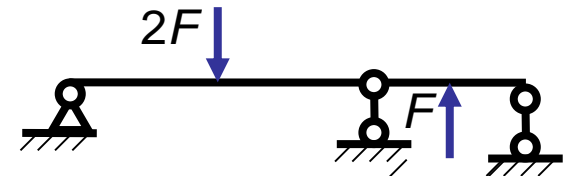
### 6. Построение эпюры внешних сил



МОМЕНТ ОТЛИЧЕН ОТ НУЛЯ

F

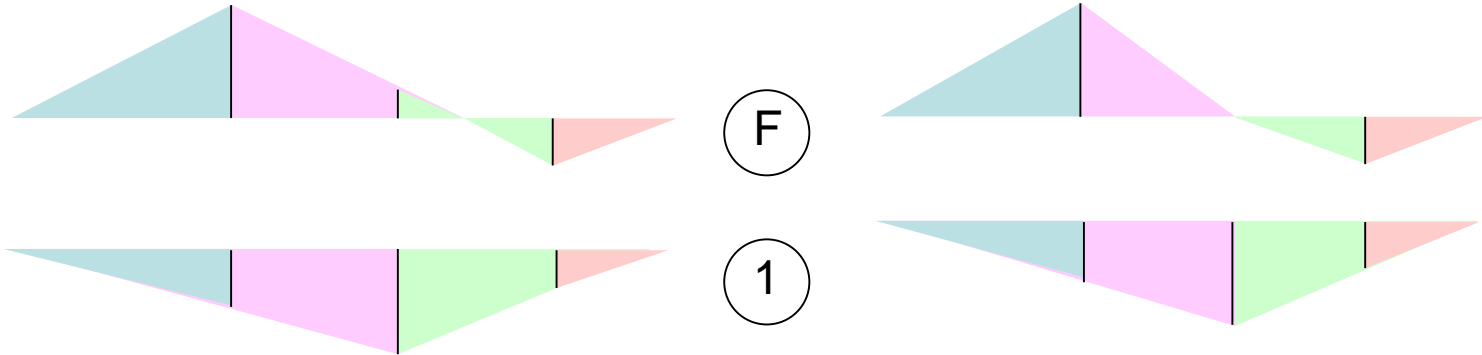
В общем случае эпюра простирается на всю балку. При определении реакций надо учитывать все нагрузки. Требуется вычисление как минимум одной промежуточной ординаты (над опорой)



МОМЕНТ РАВЕН НУЛЮ

Поскольку во врезанном шарнире момент равен нулю, расчётная схема разбивается на совокупность независимых (и, как следствие, примитивных) шарнирно опертых балок. В случае единственного внешнего силового фактора на эпюре образуется нулевой (пустой) участок

## 7. Вычисление коэффициента $\delta_{1F}$



Необходимо перемножение:

а) треугольник на треугольник (дважды)

б) трапеция на **трапецию** (дважды)

б) трапеция на **треугольник** (дважды)

Итого: самая сложная операция в перемножении прямолинейных эпюр – трапеция на трапецию – выполняется

**2 раза**

**0 раз**

## 8. Решение канонических уравнений метода сил и определение неизвестной реакции

$$X_1 = \frac{37}{32} F$$

$$X_1 = \frac{7}{16} Fl$$

## 9. Построение эпюры найденной реакции



$$\frac{37}{32} F \cdot \frac{2}{3} l = \frac{37}{48} Fl$$

$X_1$



$$\frac{7}{16} Fl$$

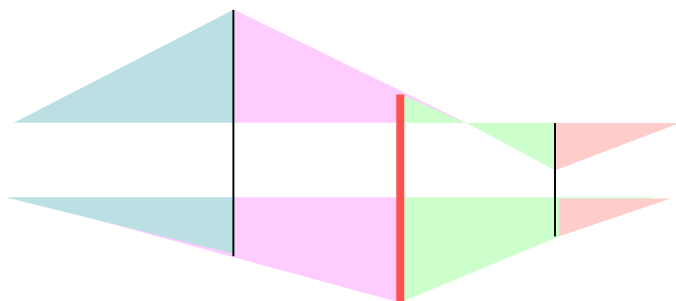
1 арифметическая операция

0 арифметических операций

## 10. Сложение эпюр найденной реакции и внешних сил и построение суммарной эпюры

Необходимо сложить

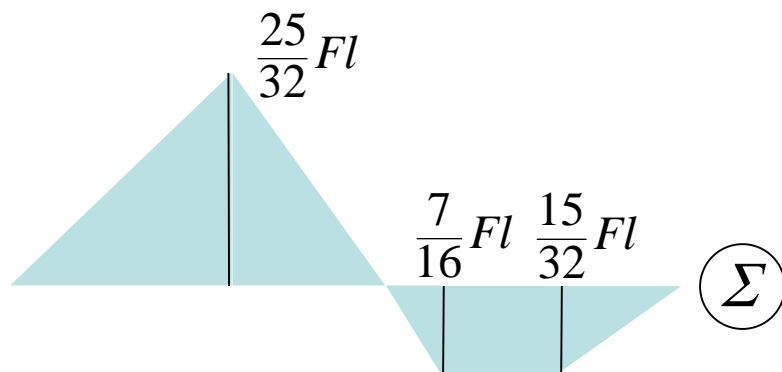
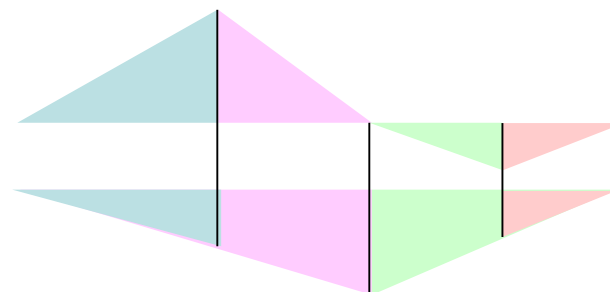
3 промежуточных ординаты



F

X<sub>1</sub>

2 промежуточных ординаты



## 11. Коэффициенты (без учёта знаков и размерностей)

	OC1	OC2
$\delta_{11}$	$\frac{4}{9}$	1
$\delta_{1F}$	$\frac{37}{72}$	$\frac{7}{16}$
$X_1$	$\frac{37}{32}$	$\frac{7}{16}$