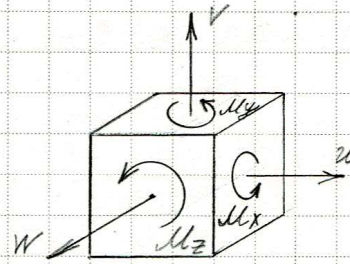
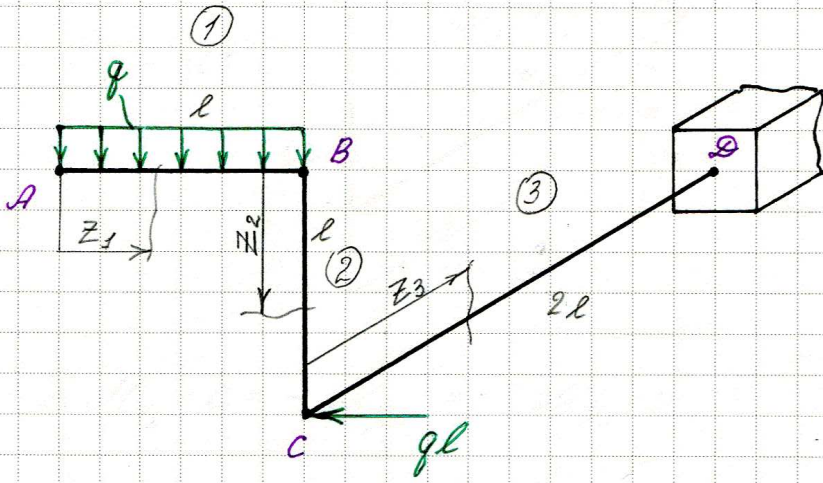


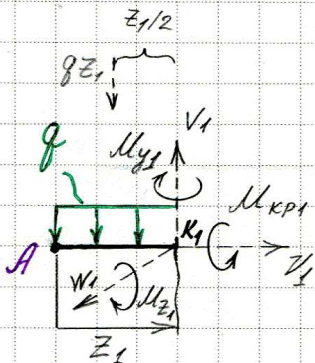
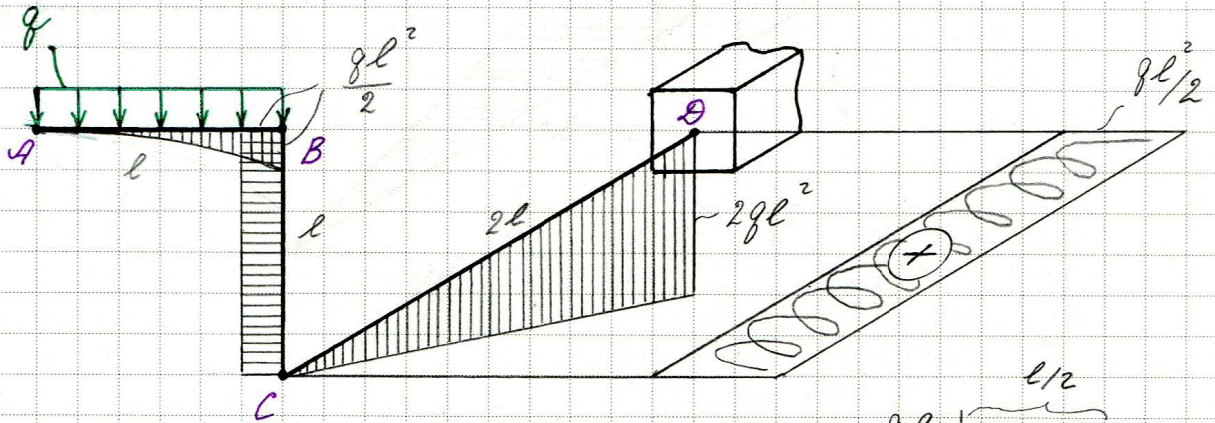
Построить эпюры внутренних изгибающих и крутящих моментов M_{yz} и M_{xz} .



Оси и моменты (правило буравчика обязательно только для M_{xz}).

1) Можно построить эпюры от каждой из внешних сил по отдельности и потом сложить их:

а) Эпюра от распределённой нагрузки:



$$\sum M_{V_1} = 0 = -M_{y_1} \Rightarrow M_{y_1} = 0$$

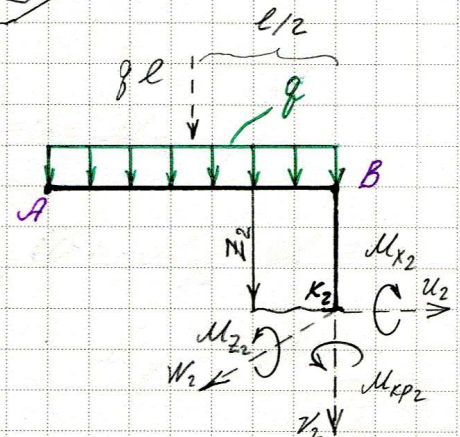
$$\sum M_{H_1} = 0 = qz_1 \cdot \frac{z_1}{2} - M_{z_1}$$

$$M_{z_1} = \frac{qz_1^2}{2} > 0 \text{ (стрелы вниз и вправо волокна)}$$

$$(T.A) z_1 = 0: M_{z_1} = 0$$

$$(T.B) z_1 = l: M_{z_1} = \frac{ql^2}{2}$$

$$\sum M_{H_1} = 0 = M_{x_1}$$

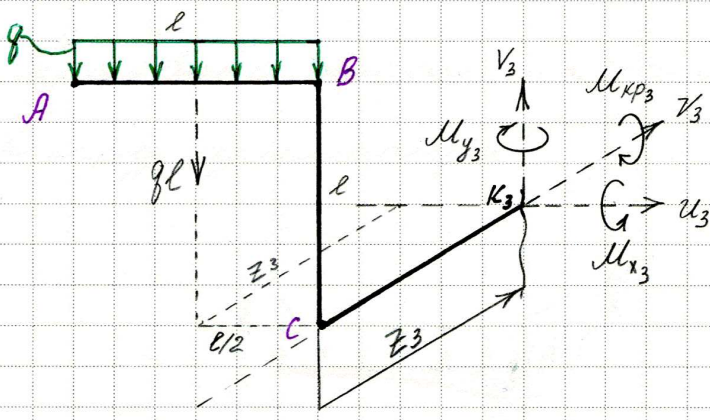


$$\sum M_{H_2} = 0 = -M_{x_2} \Rightarrow M_{x_2} = 0$$

$$\sum M_{V_2} = 0 = ql \cdot \frac{l}{2} + M_{z_2}$$

$$M_{z_2} = -ql^2/2 < 0 \text{ (стрелы влево и вверх волокна)}$$

$$\sum M_{V_2} = 0 = M_{y_2}$$



$$\sum M_{u_3} = 0 = M_{x_3} + ql \cdot z_3$$

$$M_{x_3} = -ql \cdot z_3 < 0$$

отсчитываем
нижние
волокна

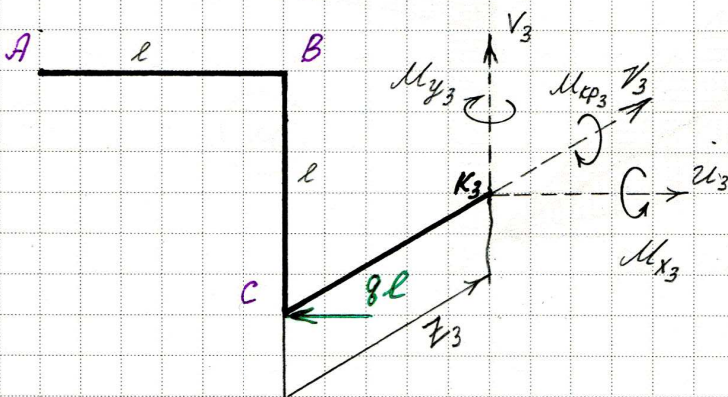
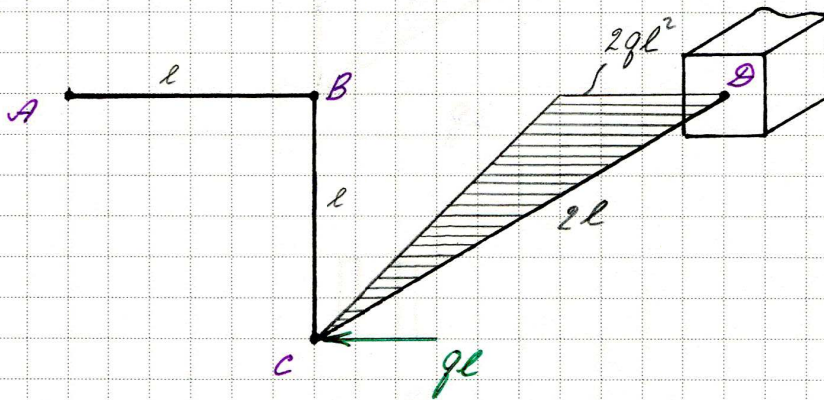
(т.с) $z_3 = 0 : M_{x_3} = 0$

(т.д) $z_3 = 2l : M_{x_3} = -2ql^2$

$$\sum M_{V_3} = 0 = -M_{y_3} \Rightarrow M_{y_3} = 0$$

$$\sum M_{T_3} = 0 = M_{x_3} - ql \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow M_{x_3} = ql^2/2$$

б) Эпюра от сосредоточенной нагрузки:



$$\sum M_{u_3} = 0 = M_{x_3}$$

$$\sum M_{V_3} = 0 = -M_{y_3} - ql \cdot z_3$$

$$M_{y_3} = -ql \cdot z_3 < 0$$

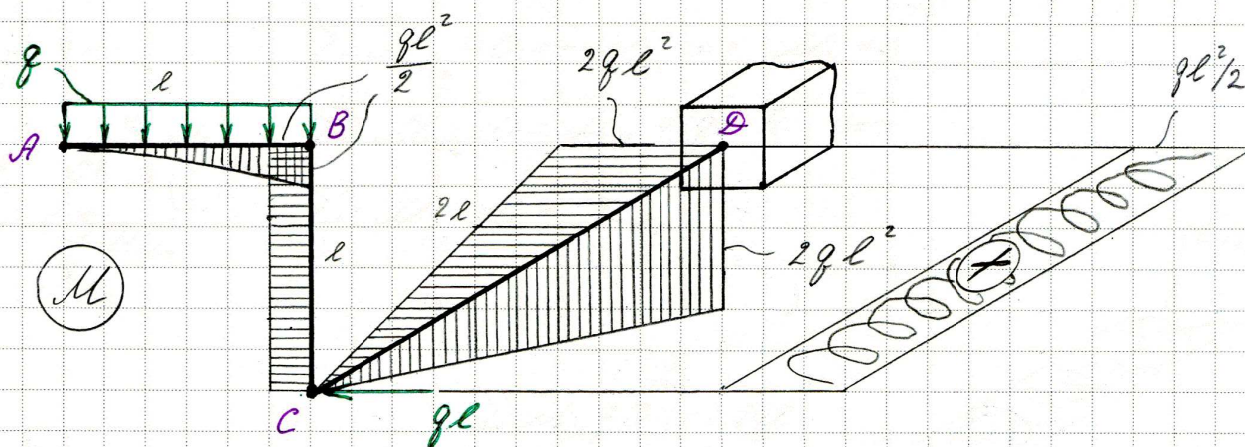
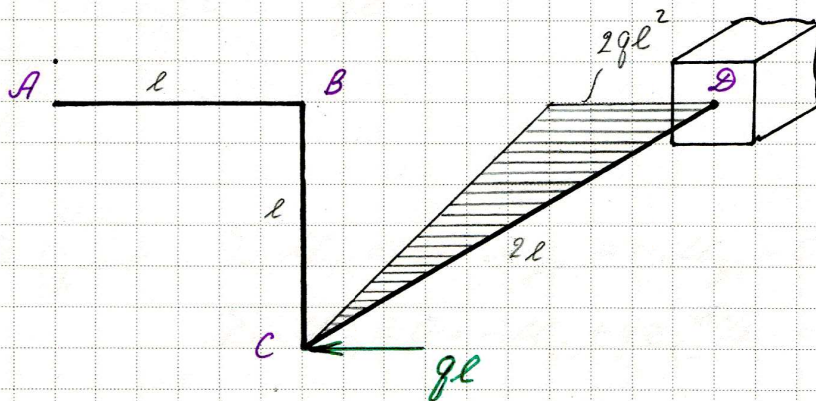
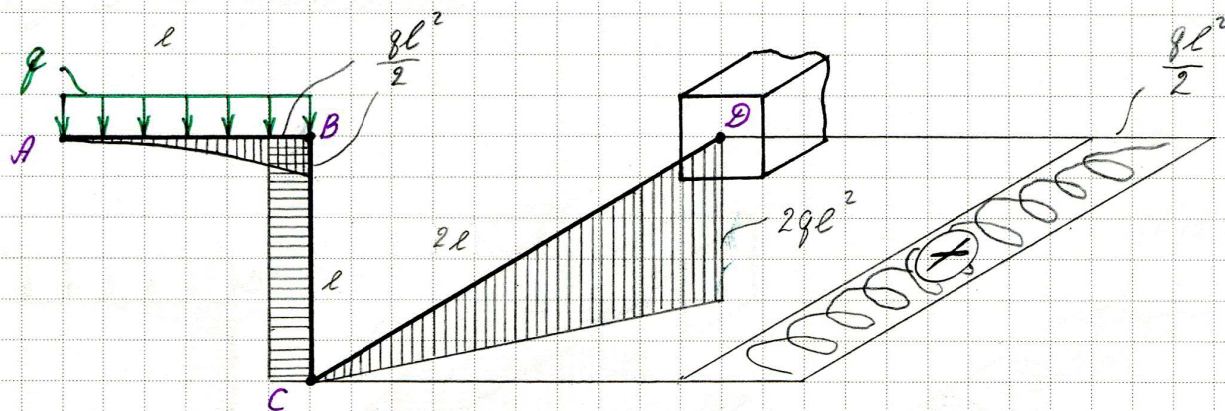
отсчитываем
левые
волокна

(т.с) $z_3 = 0 : M_{y_3} = 0$

(т.д) $z_3 = 2l : M_{y_3} = -2ql^2$

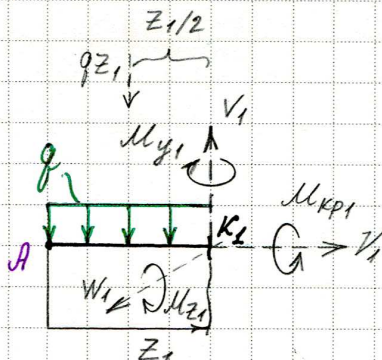
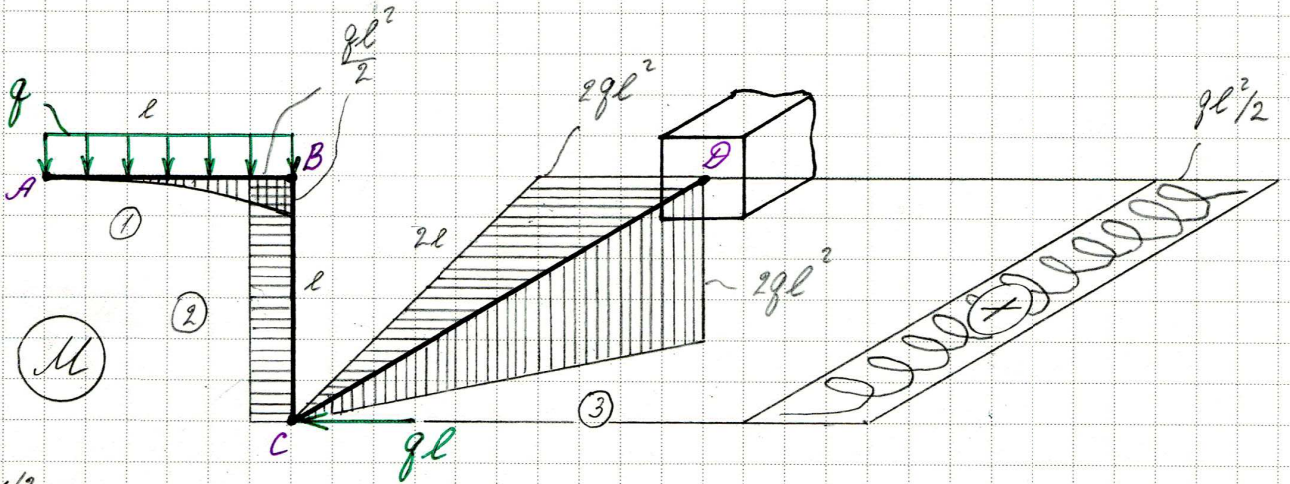
$$\sum M_{T_3} = 0 = M_{x_3}$$

Складываем эпюры от каждой из нагрузок, получаем эпюру суммарную:



Складывать простые эпюры в сложную удобно, когда они строятся быстрым способом (без применения РДЗУ). При этом нумеровать участки и указывать z_i необязательно.

2) Можно суммарную эпюру от всех внешних нагрузок строить сразу, используя метод РОЗУ на каждом из участков:



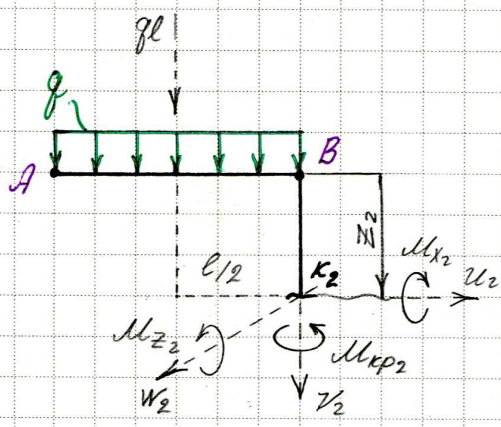
$$\sum M_{V_1} = 0 = -M_{y_1} \Rightarrow M_{y_1} = 0$$

$$\sum M_{W_1} = 0 = -M_{z_1} + qz_1 \cdot \frac{z_1}{2} \Rightarrow M_{z_1} = \frac{qz_1^2}{2}$$

отсюда
низшие
волокна

(т.А) $z_1 = 0: M_{z_1} = 0$

(т.В) $z_1 = l: M_{z_1} = \frac{ql^2}{2}$

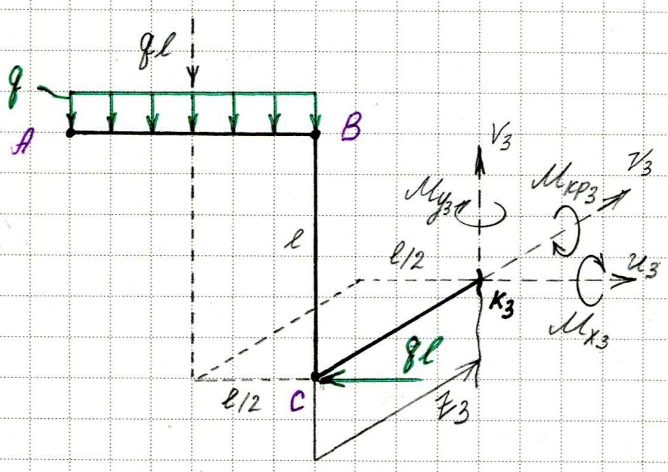


$$\sum M_{V_2} = 0 = -M_{x_2} \Rightarrow M_{x_2} = 0$$

$$\sum M_{W_2} = 0 = M_{z_2} + ql \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow M_{z_2} = -\frac{ql^2}{2}$$

отсюда
верхние
волокна

$$\sum M_{V_2} = 0 = M_{кр2}$$



$$\sum M_{V_3} = 0 = -M_{x_3} + ql \cdot z_3 \Rightarrow M_{x_3} = qlz_3$$

отсюда
низшие
волокна

(т.С) $z_3 = 0: M_{x_3} = 0$; (т.Д) $z_3 = 2l: M_{x_3} = 2ql^2$

$$\sum M_{V_3} = 0 = -M_{y_3} - ql \cdot z_3 \Rightarrow M_{y_3} = -qlz_3$$

отсюда
верхние
волокна

(т.С) $z_3 = 0: M_{y_3} = 0$; (т.Д) $z_3 = 2l: M_{y_3} = -2ql^2$

$$\sum M_{V_3} = 0 = M_{кр3} - ql \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow M_{кр3} = \frac{ql^2}{2} > 0$$