

Рис. 5.128

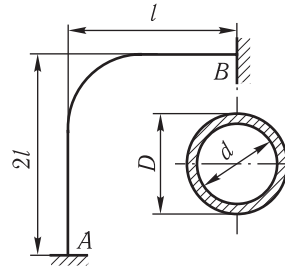


Рис. 5.129

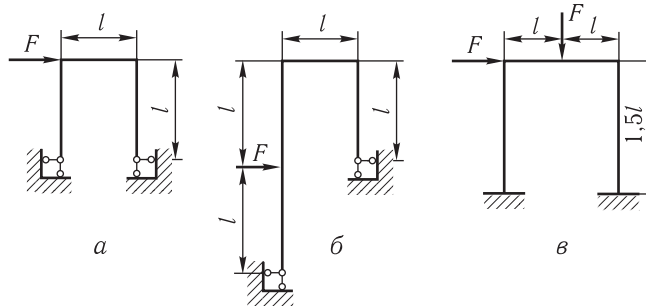


Рис. 5.130

безпечується міцність шарнірного з'єднання  $A$ . Згинальна жорсткість стрижнів рами однакова.

*Відповідь:*  $a = 0,061$  м.

**5.146.** На ділянці мідного трубопроводу з жорсткозакріпленими фланцями  $A$  і  $B$  температура змінюється на  $100^\circ$  (рис. 5.129). Визначити найбільше напруження, що виникає в трубопроводі. Зовнішній діаметр труби  $D = 20$  мм, внутрішній —  $d = 14$  мм,  $l = 0,2$  м.

*Відповідь:*  $\sigma_{\max} = 70,1$  МПа.

**5.147.** Для рам, зображених на рис. 5.130, визначити навантаження, за якого вичерпується несівна здатність рами. Внутрішній граничний момент стрижнів  $M_{\text{гр}}$  вважати відомим.

*Відповідь:* а)  $F_{\text{гр}} = \frac{2M_{\text{гр}}}{l}$ ; б)  $F_{\text{гр}} = \frac{2M_{\text{гр}}}{l}$ ; в)  $F_{\text{гр}} = \frac{8M_{\text{гр}}}{3l}$ .

## 5.6. Балки на пружній основі

**5.148.** Балка, що має моменти інерції  $I = 1223 \cdot 10^{-8}$  м<sup>4</sup> та опору  $W = 180 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup> поперечного перерізу, модуль пружності  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа, довжину  $l = 15$  м, лежить на суцільній пружній основі й навантажена

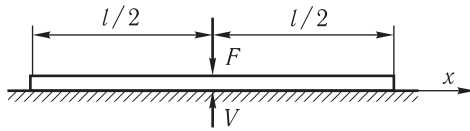


Рис. 5.131

зосередженою силою  $F = 100$  кН посередині (рис. 5.131). Жорсткість основи  $K = 30$  МПа. Побудувати епюри прогинів і згинальних моментів.

Відповідь:  $M_{\max} = 18,7$  кН·м;  
 $w_{\max} = 2,15$  мм.

5.149. Рейка-балка, що має моменти інерції  $I = 1223 \cdot 10^{-8}$  м<sup>4</sup> та опору поперечного перерізу  $W = 180 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup>, модуль пружності  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа, навантажена п'ятьма зосередженими силами тиску коліс локомотива (рис. 5.132). Визначити напруження в рейці під середнім і п'ятим колесами.

Відповідь:  $\sigma_{\text{ср}} = 58,8$  МПа;  $\sigma_{(5)} = 77,0$  МПа.

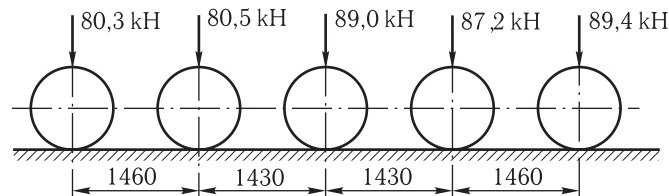


Рис. 5.132

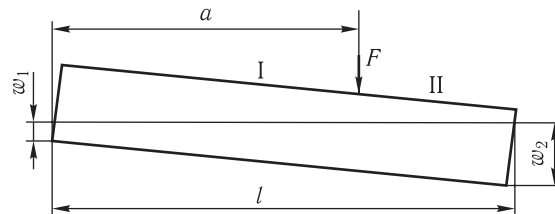


Рис. 5.133

5.150. Сталевий понтон, який має форму прямокутного паралелепіпеда завдовжки  $l = 10$  м і завширшки  $b = 3$  м, навантажений зосередженою силою  $F = 200$  кН на своїй осі на відстані  $a = 6$  м від носа (рис. 5.133). Визначити осадку  $w_1$  і  $w_2$  понтона та побудувати епюру згинальних моментів. Момент інерції перерізу понтона  $I = 1 \cdot 10^{-2}$  м<sup>4</sup>, модуль пружності матеріалу понтона  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа, питома вага води  $\gamma = 10$  кН/м<sup>3</sup>.

Відповідь: осадка понтона біля носа  $w_1 = 0,27$  м, біля корми —  $w_2 = 1,07$  м;  
 $M_{\max} = 233$  кН·м.