Лабораторна робота № 10
ТЕОРЕМА ПРО ВЗАЄМНІСТЬ ПЕРЕМІЩЕНЬ

Мета роботи – дослідним шляхом перевірити теорему про взаємність переміщень.

Зміст роботи

Експериментально досліджуються два стани двоопорної балки, в кожному з яких на неї діє по одній силі P_1 або P_2.

Вимірюємо переміщення Δ_{12} точки прикладання першої сили в її напрямку, викликане дією другої сили, і переміщення Δ_{21} точки прикладання другої сили в її напрямку, викликане дією першої сили. Одержані переміщення порівнюємо між собою.

Вихідні дані

Розрахункова довжина балки $l =$

Відстань від лівої опори до точки прикладання сили:

перший стан $a_1 =$ другий стан $a_2 =$

Розміри поперечного перерізу балки:

висота $h =$ ширина $b =$

Момент опору відносно осі $W_z = \dfrac{b \cdot h^2}{6} =$

Матеріал балки –

Границя пропорційності $\sigma_{пц} =$

Максимальне значення сили, що не спричиняє нагружень, більших за границю пропорційності

$$P_{\max} = \frac{4W_z\sigma_{пц}}{l} =$$

Ціна поділок індикаторів $k_1 = k_2 =$

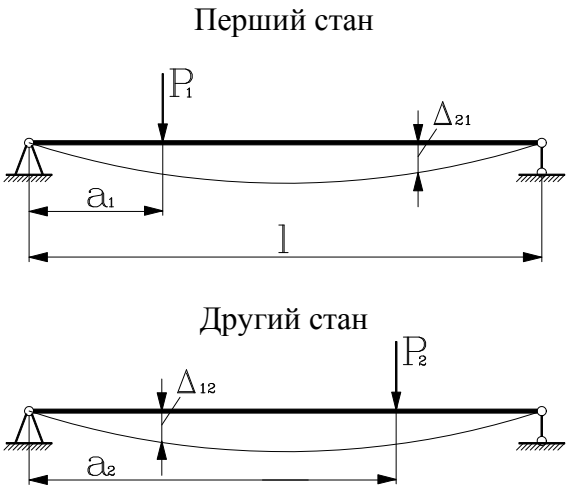

Рис.10.1.

Результати вимірювань та обчислень

Таблиця 10.1.

Номер досліду	Навантаження P, Н	Покази індикаторів		Приріст навантаження P_0, Н	Приріст показів індикаторів	
		Схема 1	Схема 2		Схема 1	Схема 2
		D_{21}	D_{12}		ΔD_{21}	ΔD_{12}
1						
2						
3						
4						
5						
Середні значення: $\Delta D_{21C} =$				$\Delta D_{12C} =$		

Середні значення переміщень, мм, що віповідають ступеню навантаження P_0:

$\Delta_{21} = k_1 \cdot \Delta D_{21C} =$ $\Delta_{12} = k_2 \cdot \Delta D_{12C} =$

Згідно з теоремою про взаємність переміщень переміщення від одиничних сил зв'язані рівністю $\delta_{12} = \delta_{21}$, або, що теж саме, $\Delta_{12}/P_2 = \Delta_{21}/P_1$. В експерименті $P_1 = P_2 = P_0$. Тому має місце рівність $\Delta_{12} = \Delta_{21}$.

Відхилення одержаних переміщень від їх середнього значення

$$\varepsilon = \frac{2(\Delta_{12} - \Delta_{21})}{\Delta_{12} + \Delta_{21}} \cdot 100\% =$$