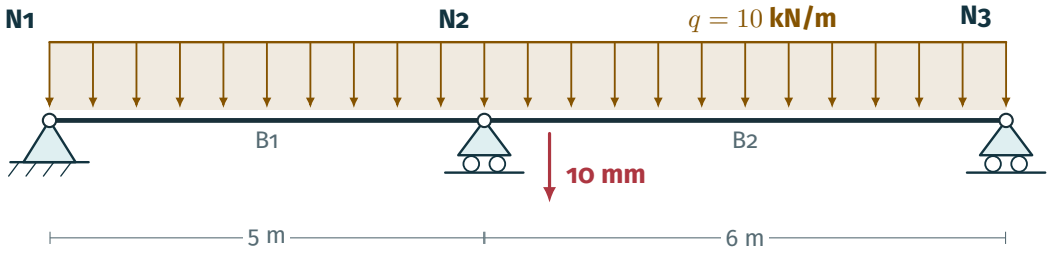
EJEMPLO DE REFERENCIA · FRAMIX

# Ejemplo para TI-Nspire

Viga continua con asentamiento · v1.0.0 · Noviembre de 2026

## Enunciado

Calcular los **diagramas de cortante y momento**, las **reacciones** y la **deformada** de la viga continua de acero de la figura: dos tramos de 5 y 6 m, apoyo fijo en N1 y apoyos móviles en N2 y N3, carga uniforme de 10 kN/m en toda la longitud y un **asentamiento de 10 mm** del apoyo central N2. Comprobar el momento en N2 con la ecuación de los tres momentos.




## Datos

| Nudo | X (m) | Y (m) | Apoyo |
|---|---|---|---|
| N1 | 0 | 0 | Fijo ($R_x$, $R_y$) |
| N2 | 5 | 0 | Móvil ($R_y$); $d_y = -0.01$ m |
| N3 | 11 | 0 | Móvil ($R_y$) |

| Barra | Nudos | L (m) | Carga |
|---|---|---|---|
| B1 | N1–N2 | 5 | 10 kN/m vertical |
| B2 | N2–N3 | 6 | 10 kN/m vertical |

| Sección y material | Valor | Observación |
|---|---|---|
| Módulo $E$ | $2 \times 10^8$ kN/m² | Acero; sección S1 (la de fábrica) |
| Área $A$ | 0.02 m² | |
| Inercia $I$ | $8 \times 10^{-5}$ m⁴ | $EI = 16\,000$ kN·m² |

## Resultados clave

| Magnitud | Referencia | HP Prime | TI-Nspire | Estado |
|---|---|---|---|---|
| Reacción $R_y$ en N1 | 20.450 kN | 20.450 kN | 20.450 kN | Coincide |
| Reacción $R_y$ en N2 | 63.342 kN | 63.342 kN | 63.342 kN | Coincide |
| Reacción $R_y$ en N3 | 26.208 kN | 26.208 kN | 26.208 kN | Coincide |
| Momento en el apoyo N2, $M_2$ | $-22.750$ | $-22.750$ | $-22.750$ | kN·m |
| $M$ máx. en B1 | 20.911 ($x = 2.045$) | 20.911 | 20.910 ($x = 2.042$) | kN·m; TI: punto de la gráfica |
| $M$ máx. en B2 | 34.344 ($x = 3.379$) | 34.344 | 34.342 ($x = 3.400$) | kN·m; TI: punto de la gráfica |

Signos: $M$ positivo tracciona la fibra inferior; $+Y$ hacia arriba; giros antihorarios positivos. Referencia: reacciones de *EJEMPLOS_ORIGEN* y comprobación a mano. En la TI-Nspire las reacciones coinciden sin redondear (20.45, 63.341666…, 26.208333…); los máximos de la gráfica se leen en 120 puntos por barra, por eso difieren en la tercera cifra decimal del máximo exacto ($V = 0$).

## Comprobación

$$M_1 L_1 + 2M_2(L_1 + L_2) + M_3 L_2 = -\frac{qL_1^3}{4} - \frac{qL_2^3}{4} + 6EI\left(\frac{\Delta}{L_1} + \frac{\Delta}{L_2}\right)$$

$$2M_2\,(5 + 6) = -\frac{10 \cdot 125}{4} - \frac{10 \cdot 216}{4} + 6 \cdot 16\,000\left(\frac{0.01}{5} + \frac{0.01}{6}\right)$$

$$22\,M_2 = -852.5 + 352 = -500.5 \;\Rightarrow\; M_2 = -22.75 \text{ kN·m}$$

$$R_1 = \frac{qL_1}{2} + \frac{M_2}{L_1} = 25 - 4.55 = 20.45 \text{ kN}$$

$$R_3 = \frac{qL_2}{2} + \frac{M_2}{L_2} = 30 - 3.792 = 26.208 \text{ kN}$$

$$R_2 = 10 \cdot 11 - R_1 - R_3 = 63.342 \text{ kN}$$

Donde: $M_1 = M_3 = 0$ (extremos articulados), $\Delta = 0.01$ m (descenso de N2).

Documento: `FRAMIX.tns` 1.0.0. Los pasos con sus teclas están en la guía, sección «Ejemplo guiado».