ESTRUCTURAS I

Ing. Alejandro Velastegui Cáceres MsC.

EJERCICIO 1

EJERCICIO DE APLICACION # 2

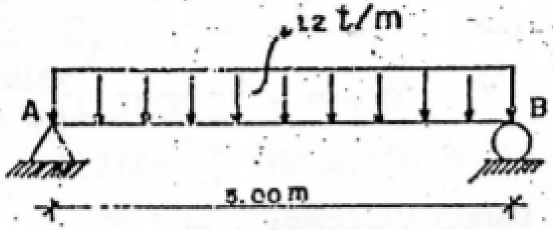
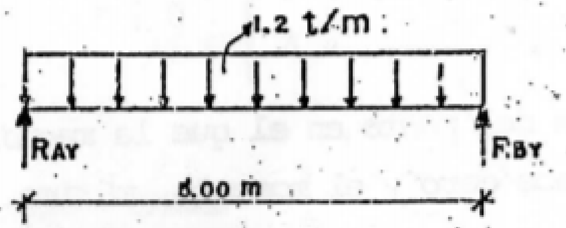


DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN LA VIGA



$\Sigma FY = 0$

$RAY + RBY - (1.2)(5) = 0 \; ; \quad RAY + RBY = 6$

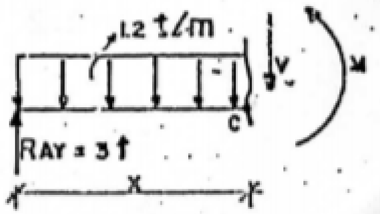
$\Sigma MA = 0$ (+ −)

$-(1.2)(5)(2.5) + (RBY)(5) = 0 \; ; \; RBY = 3 \text{ t.}$

Reemplazando tenemos: $RAY + 3 = 6 \; ; \; RAY = 3 \text{ t.}$

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN EL SECCIONAMIENTO PARA EL INTERVALO.

$0 < \vec{x} < 5$



$\Sigma FY = 0$

$3 - (1.2)(X) - V = 0$; $V = 3 - 1.2X$ (ecuación de la recta)

Dando valores:

V	X
3	0
- 3	5

$\Sigma Mc = 0$ (+ -)

$-(3)(X) + (1.2)(X)\dfrac{X}{2} + M = 0$; $M = 3X - \dfrac{1.2X^2}{2}$ Ecuación parábola de segundo grado

Dando Valores:

M	X
0	0
0	5

Análisis del punto en el que la magnitud del cortante se hace cero y el momento, máximo.

Si: $M = 3X - \dfrac{1.2X^2}{2}$; $\dfrac{dM}{dx} = 3 - (1.2)(2)\dfrac{X}{2}$

$\dfrac{dM}{dx} = 3 - 1.2X = V$

$3 - 1.2X = V$; Entonces, si $V = 0$

$3 - 1.2X = 0$; $X = \dfrac{3}{1.2} = 2.5$ m

El punto en que el cortante se hace cero es a 2.5 m

Para el momento máximo reemplazamos dicho valor en la ecuación de momento, así:

$M = (3)(2.5) - \dfrac{1.2(2.5)^2}{2}$; $M_{MAX} = 3.75$ t. - m

DIAGRAMA DEL ESFUERZO CORTANTE

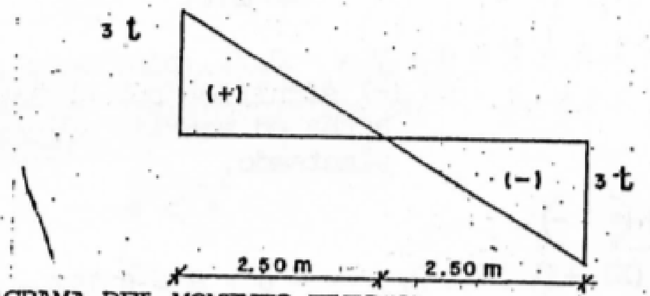
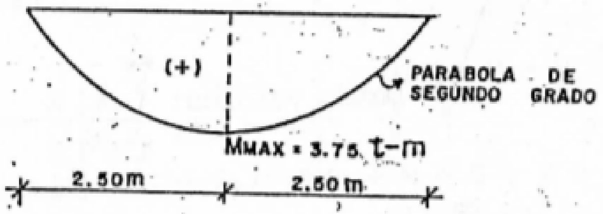


DIAGRAMA DEL MOMENTO FLECTOR



EJERCICIO 2

EJERCICIO DE APLICACION # 6

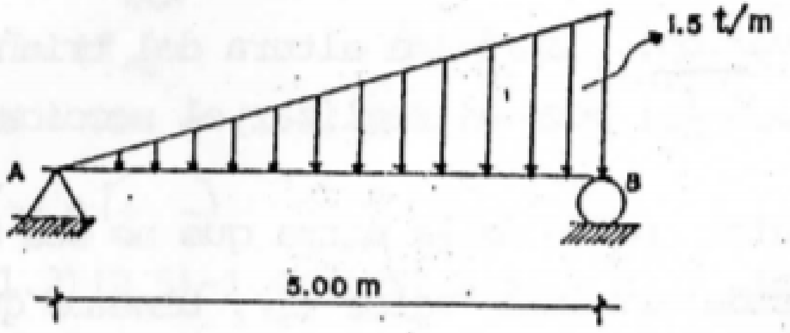
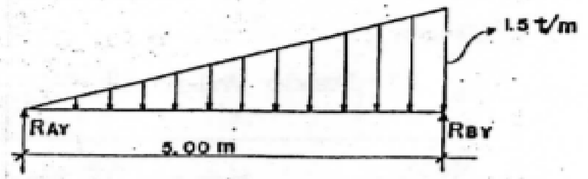


DIAGRAMA DE CUERPO
LIBRE EN LA VIGA



$\Sigma FY = 0 \uparrow + \downarrow -$

$$RAY + RBY - \frac{(1.5)(5)}{2} = 0 \; ; \quad RAY + RBY = 3.75$$

$\Sigma Ma = 0$ (+ –)

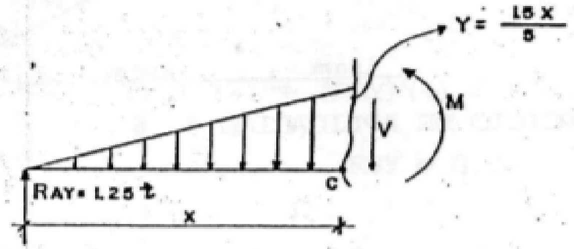
$$(RBY)(5) - \frac{(1.5)(5)}{2}\left(\frac{2}{3}\right)(5) = 0 \; ; \quad RBY = 2.5 \text{ t}.$$

Reemplazando tenemos:

$$RAY + 2.5 = 3.75 \; ; \quad RAY = 1.25 \text{ t}$$

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE
EN EL SECCIONAMIENTO PARA
EL INTERVALO

$0 < \vec{X} < 5$



Observación: La máxima altura del triángulo es $q = 1.5 \frac{t}{m}$; pero al realizar el seccionamiento en cualquier punto de la barra que no sea al que corresponde el máximo valor (q), tenemos que determinar una nueva altura (Y) mediante relaciones de triángulos

Así: $\frac{1.5}{5} = \frac{Y}{X}$; $1.5X = 5Y$; $Y = \frac{1.5X}{5}$

La nueva altura (Y), se encuentra en función de la variable "X"

$\Sigma FY = 0 \uparrow + \downarrow -$

$$1.25 - \frac{1.5X}{5}(X)\left(\frac{1}{2}\right) - V = 0 \; ; \quad V = 1.25 - \frac{1.5X^2}{10}$$

; parábola de segundo grado–

Dando valores:

V	X
1.25	0
-2.5	5

$\Sigma Mc = 0$ (+ –)

$$-(1.25)(X) + \left(\frac{1.5X}{5}\right)(X)\left(\frac{1}{2}\right)\left[\frac{1}{3}X\right] + M = 0 \; ;$$

$$M = 1.25X - \frac{1.5X^3}{30}$$

–parábola cúbica o de tercer grado–

Dando valores:

M	X
0	0
0	5

nálisis del punto en que la magnitud del cortante e hace CERO y el momento MAXIMO.

$$M = 1.25X - \frac{1.5X^3}{30} \quad ; \quad \frac{dM}{dx} = 1.25 - \frac{(1.5)(3)}{30} X^2$$

$$\frac{dM}{dx} = 1.25 - \frac{1.5X^2}{10} = V$$

Si $V = 0$

$$1.25 - \frac{1.5X^2}{10} = 0 \quad ; \quad 1.5X^2 = 12.5 \quad ;$$

$$X = \sqrt{\frac{12.5}{1.5}} = 2.89 \text{ m}$$

$$M = (1.25)(2.89) - \frac{(1.5)(2.89)^3}{30} \quad ; \quad M_{max} = 2.4 \text{ t - m}$$

DIAGRAMA DEL ESFUERZO CORTANTE:

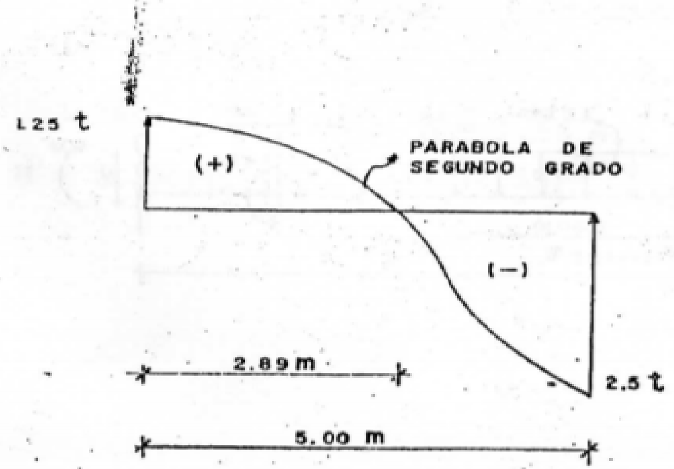
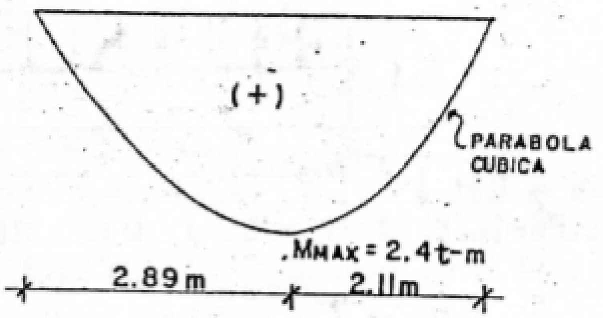


DIAGRAMA DEL MOMENTO FLECTOR:



EJERCICIO 3

EJERCICIO DE APLICACION # 7

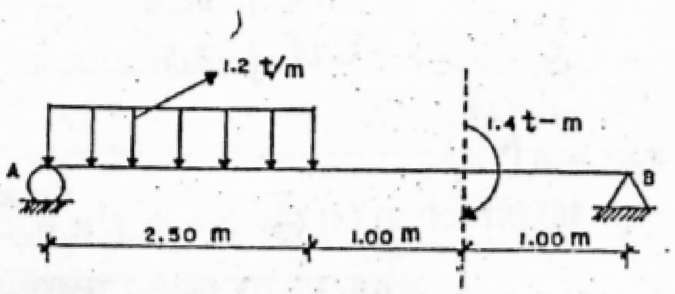
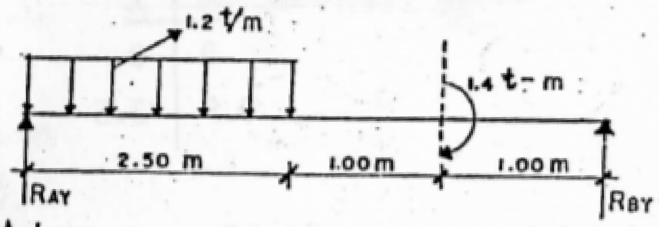


DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN LA VIGA



$\Sigma FY = 0 \uparrow + \downarrow -$

RAY + RBY − (1.2) (2.5) = 0 ; RAY + RBY = 3

$\Sigma Ma = 0$ (+ −)

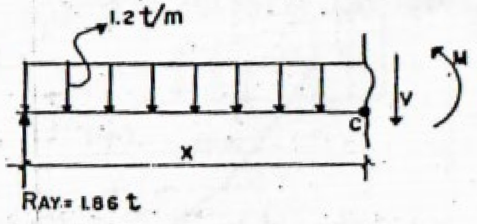
−(1.25) (1.2) (2.5)−1.4+(RBY) (4.5) = 0 ; RBY = 1.14 t

Reemplazando tenemos:

RAY + 1.14 = 3 ; RAY = 1.86 t.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN EL SECCIONAMIENTO PARA EL INTERVALO

$0 < \overrightarrow{X} < 2.5$



$\Sigma FY = 0 \uparrow + \downarrow -$

$1.86-(1.2)(X)-V = 0$; $V = 1.86-1.2X$ -ecuación de- la recta-

Dando valores:

V	X
1.86	0
-1.14	2.5

$\Sigma Mc = 0$ (+ -)

$-(1.86)(X)+(1.2)(X)(\frac{X}{2})+M = 0$; $M = 1.86X - \frac{1.2X^2}{2}$

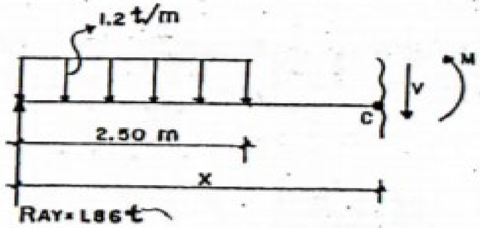
-parábola de segundo grado-

Dando valores:

M	X
0	0
0.9	2.5

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN EL SECCIONAMIENTO PARA EL INTERVALO

$2.5 < \overrightarrow{X} < 3.5$



$\Sigma FY = 0 \uparrow + \downarrow -$

$1.86-(1.2)(2.5)-V = 0$; $V = -1.14$ -constante-

$\Sigma Mc = 0$ (+ -)

$-(1.86)(X)+(1.2)(2.5)(X-1.25)+M = 0$;

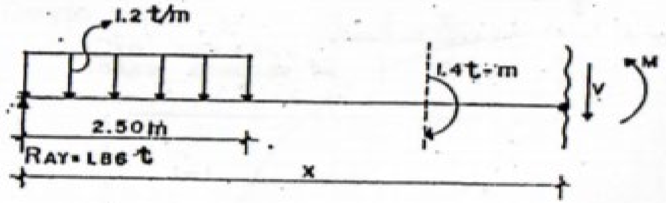
$M = 1.86X-3(X-1.25)$ -ecuación de la recta-

Dando valores:

M	X
0.9	2.5
-0.24	3.5

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN EL SECCIONAMIENTO PARA EL INTERVALO

$3.5 < \overrightarrow{X} < 4.5$



$\Sigma FY = 0 \uparrow + \downarrow -$

$1.86-(1.2)(2.5)-V = 0$; $V = -1.14$ -constante-

$\Sigma Mc = 0 (+ \;\; -)$

$-(1.86)(X)+(1.2)(2.5)(X-1.25)-1.4+M = 0$;

$M = 1.86X-3(X-1.25)+1.4$ -ecuación de la recta-

Dando valores

M	X
1.16	3.5
0	4.5

Análisis del punto en que la magnitud del cortante se hace CERO y el momento MAXIMO.

$M = 1.86X - \frac{1.2X^2}{2}$; $\frac{dM}{dx} = 1.86 - (1.2)(2)\frac{(X)}{2}$

$\frac{dM}{dx} = 1.86 - 1.2X = V$

Si: $V = 0$

$1.86 - 1.2X = 0$; $X = 1.55$ m.

$M = (1.86)(1.55) - \frac{(1.2)(1.55)^2}{2}$; $M_{MAX} = 1.44$ t-m

DIAGRAMA DEL ESFUERZO CORTANTE

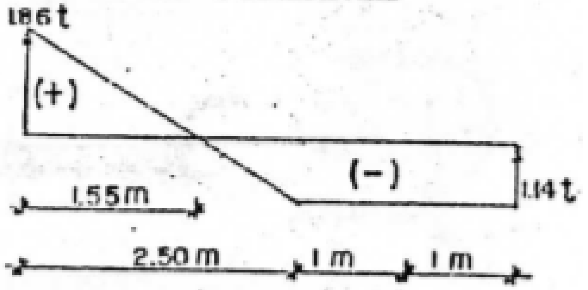


DIAGRAMA DEL MOMENTO FLECTOR