

Mata Kuliah : Statika
Kode : CVL - 104
SKS : 3 SKS

Garis Pengaruh Pada Balok

Pertemuan – 14

- **TIU :**
 - Mahasiswa dapat menghitung reaksi perletakan pada struktur statis tertentu
 - Mahasiswa dapat menghitung gaya-gaya dalam momen, lintang dan normal pada struktur statis tertentu
- **TIK :**
 - Mahasiswa dapat menjelaskan konsep garis pengaruh

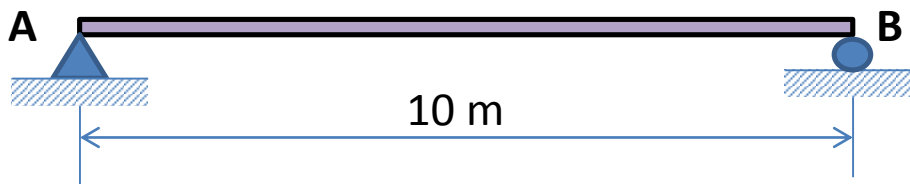
- Sub Pokok Bahasan :
 - Garis Pengaruh Reaksi Tumpuan
 - Garis Pengaruh Gaya Lintang
 - Garis Pengaruh Momen Lentur
 - Garis Pengaruh Pada Balok Gerber

Definisi

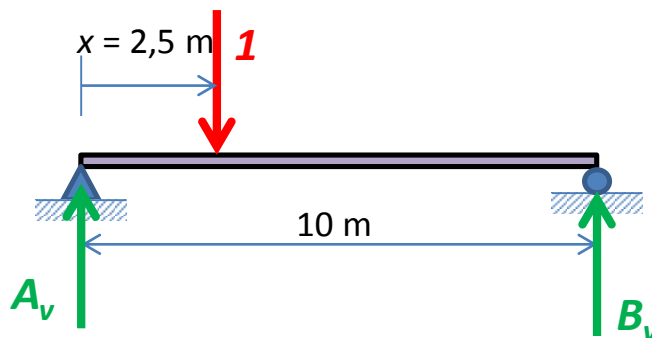
- Garis pengaruh merupakan variasi dari reaksi, momen ataupun lintang akibat gaya terpusat yang bekerja pada titik tertentu dalam sebuah struktur.
- Garis pengaruh merepresentasikan efek dari beban bergerak pada titik tertentu dalam struktur sedangkan diagram gaya dalam (Momen, Lintang dan Normal) merupakan representasi efek dari beban tersebut terhadap keseluruhan bagian struktur.
- Pada Balok, perhitungan persamaan Garis Pengaruh dapat dilakukan terhadap reaksi Perletakan (R), momen (M), ataupun gaya Lintang (D), dengan menempatkan gaya satuan pada balok tersebut.

Garis Pengaruh Reaksi Tumpuan

- Sebuah struktur balok sederhana



- Tempatkan gaya 1 satuan (unit load) dengan jarak $x = 2,5$ m.
Hitung Reaksi di A



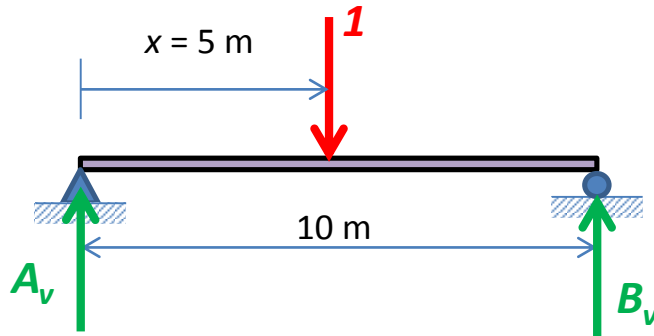
$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_v(10) - 1(7,5) = 0$$

$$A_v = 0,75$$

Garis Pengaruh Reaksi Tumpuan

- Tempatkan gaya satuan dengan jarak $x = 5 \text{ m}$

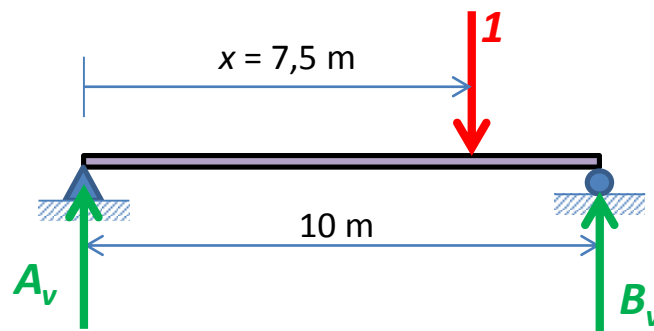


$$\sum M_B = 0$$

$$A_v(10) - 1(5) = 0$$

$$A_v = 0,5$$

- Tempatkan gaya satuan dengan jarak $x = 7,5 \text{ m}$



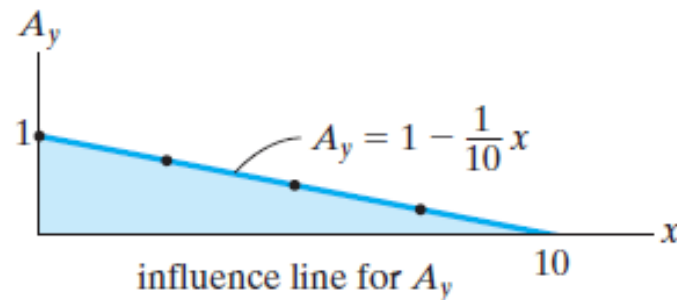
$$\sum M_B = 0$$

$$A_v(10) - 1(5) = 0$$

$$A_v = 0,5$$

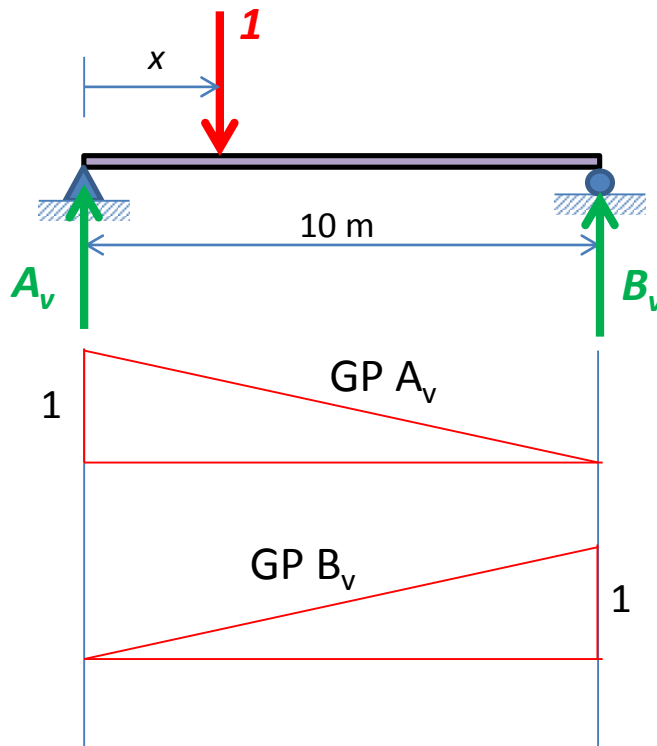
- Dengan cara yang sama, untuk $x = 0$ ($P = 1$ berada di A), maka $A_v = 1$,
- Dan untuk $x = 10$ m ($P = 1$ berada di B), diperoleh $A_v = 0$
- Tabelkan hasil perhitungan dengan variasi jarak

x	A_y
0	1
2.5	0.75
5	0.5
7.5	0.25
10	0



a home base to excellence

- Secara lebih umum, Garis pengaruh reaksi tumpuan dapat dituliskan dalam suatu persamaan, yaitu dengan menempatkan beban 1 satuan pada jarak x dari tumpuan A.



$$\Sigma M_B = 0$$

$$A_v(10) - 1(10 - x) = 0$$

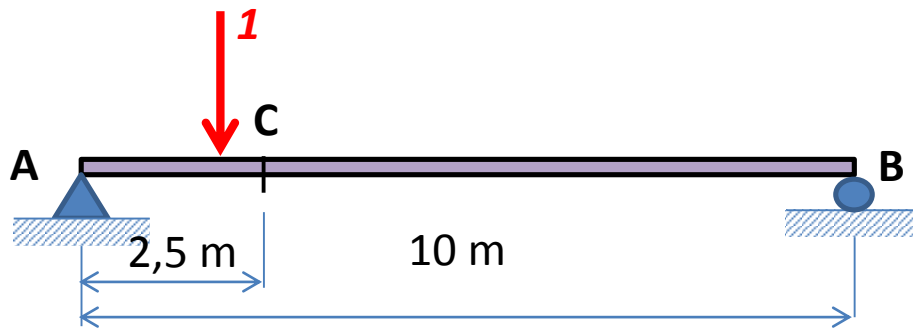
$$A_v = 1 - (x/10)$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-B_v(10) + 1(x) = 0$$

$$B_v = x/10$$

- **Garis Pengaruh Gaya Lintang**



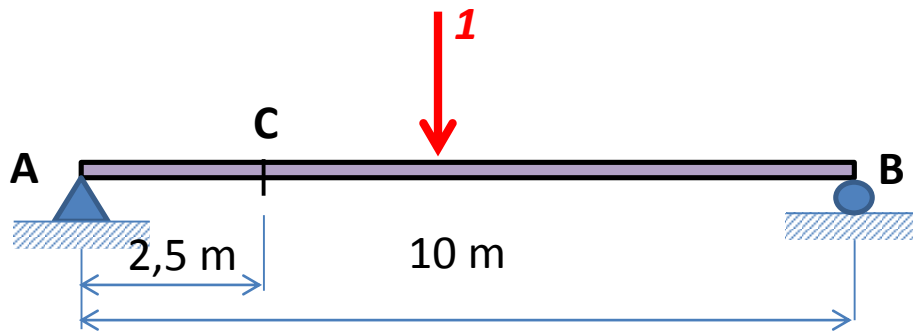
- Pada saat P berjalan di antara titik A ($x = 0$) dan titik C ($x = 2,5$), maka besarnya gaya geser di titik C adalah :

$$V_C = A_V - P = \left(1 - \frac{x}{10}\right) - 1 = -\frac{x}{10}$$

Atau $V_C = -B_V$

- Gambarkan persamaan ini pada ruas antara titik A dan titik C.

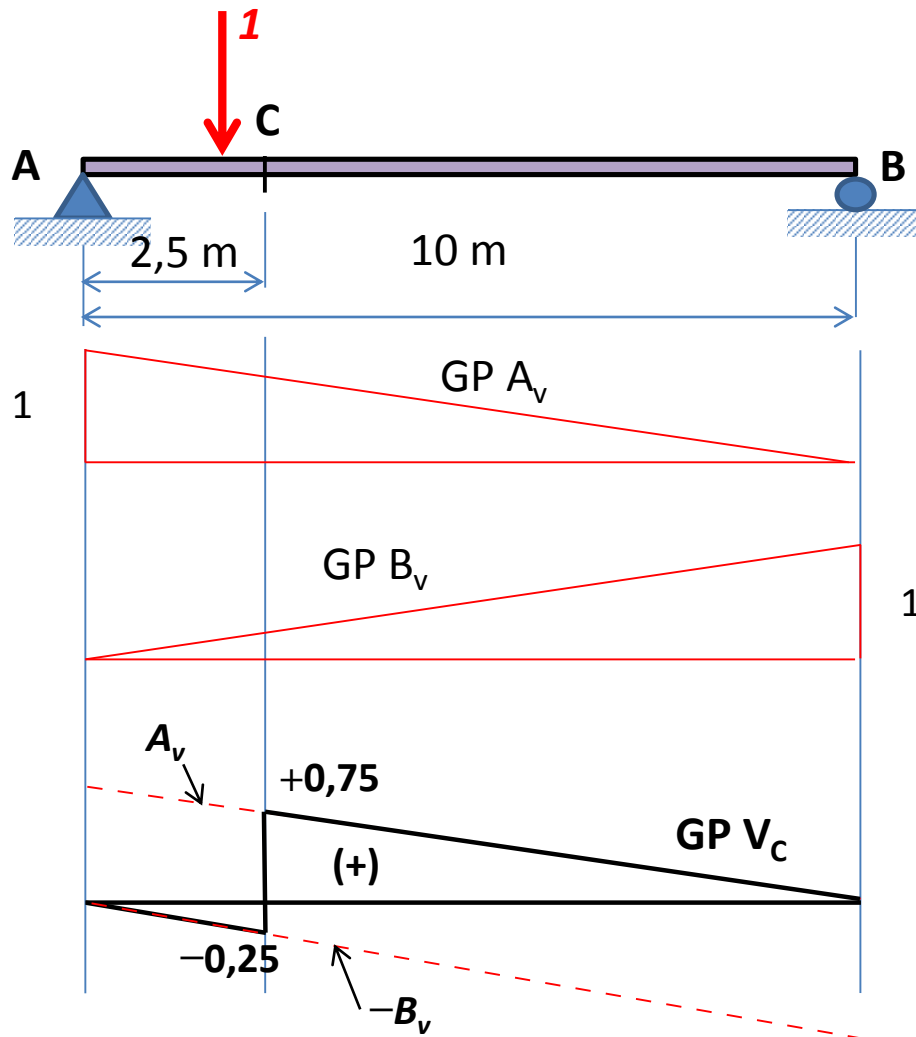
- **Garis Pengaruh Gaya Lintang**



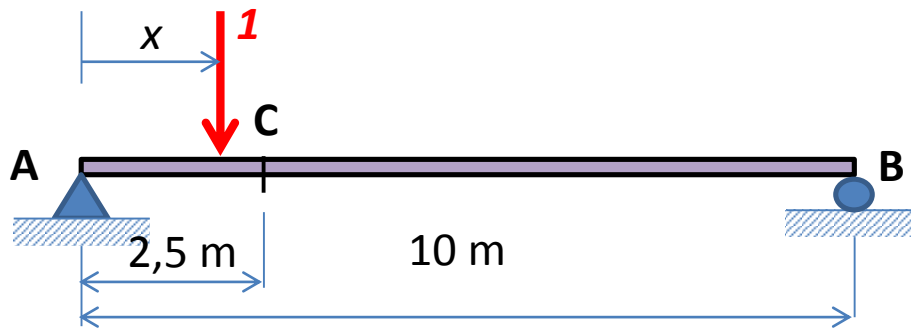
- Pada saat P berjalan antara titik C ($x = 2,5$) hingga titik B ($x = 10$), maka besarnya gaya geser di titik C adalah :

$$V_C = A_v = 1 - \frac{x}{10}$$

- Gambarkan persamaan ini pada ruas antara titik C dan titik B.



- Garis Pengaruh Momen Lentur**



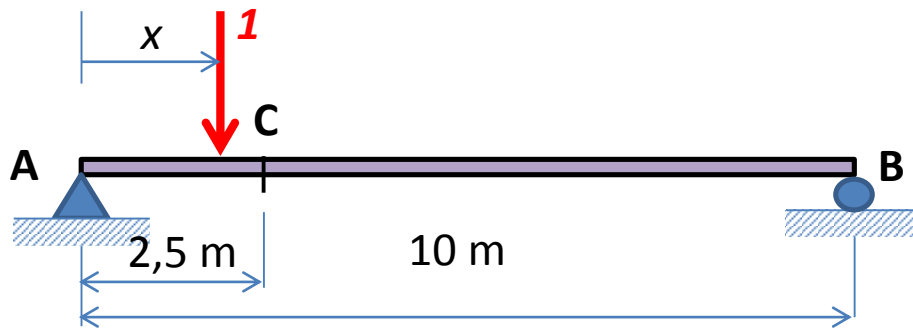
- Pada saat P berjalan di antara titik A ($x = 0$) dan titik C ($x = 2,5$), maka besarnya momen lentur di titik C adalah :

$$\begin{aligned}
 M_C &= A_v(2) - 1(2,5 - x) = A_v(2,5) - 2,5 + x \\
 &= \left(1 - \frac{x}{10}\right)(2,5) - 2,5 + x = \frac{7,5}{10} x
 \end{aligned}$$

Atau **$M_C = 7,5 \cdot B_v$**

Gambarkan persamaan ini pada ruas antara titik A dan titik C.

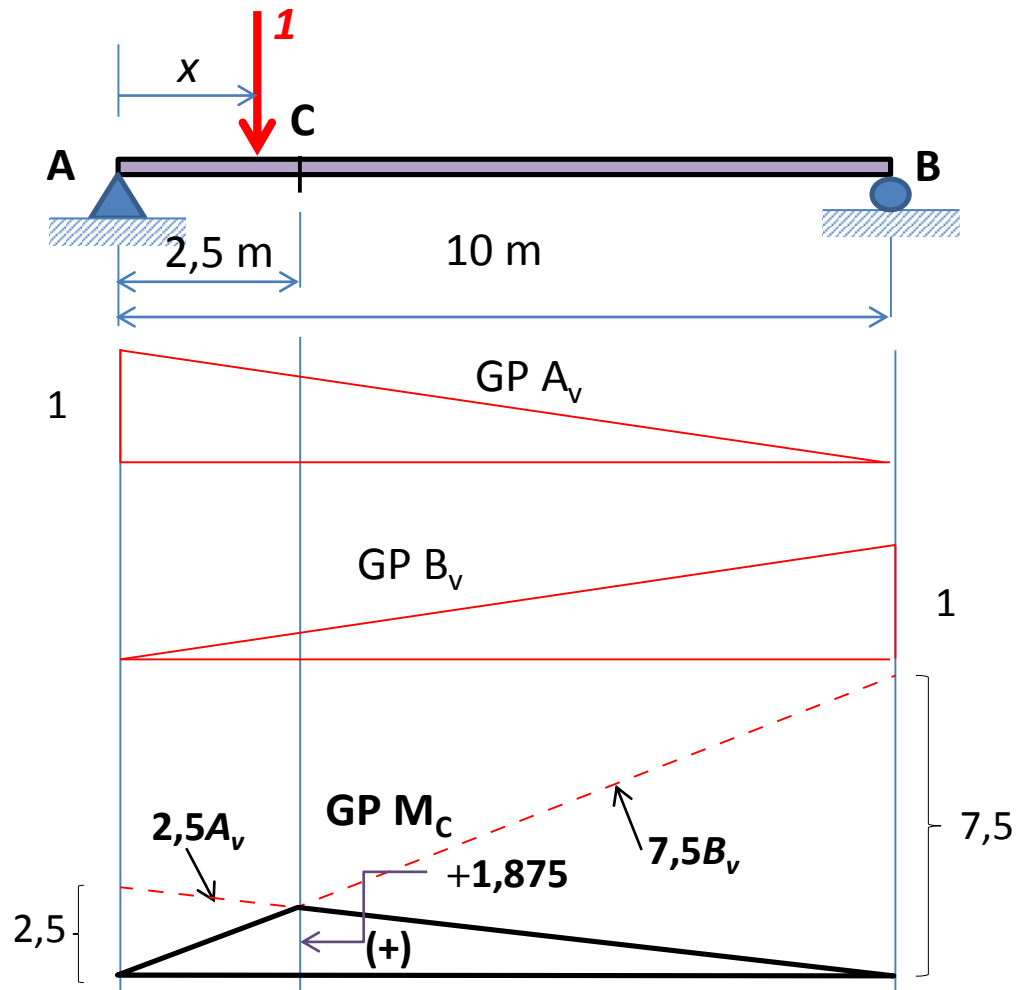
- **Garis Pengaruh Momen Lentur**



- Pada saat P berjalan di antara titik C ($x = 2,5$) dan titik B ($x = 10$), maka besarnya momen lentur di titik C adalah :

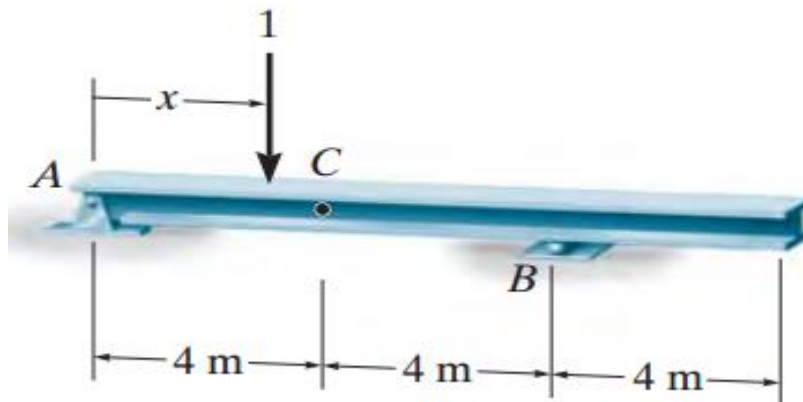
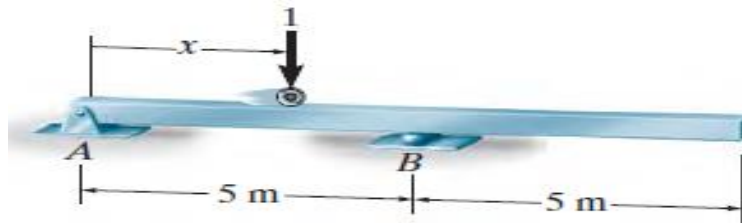
$$M_C = A_v (2,5)$$

Gambarkan persamaan ini pada ruas antara titik C dan titik B.



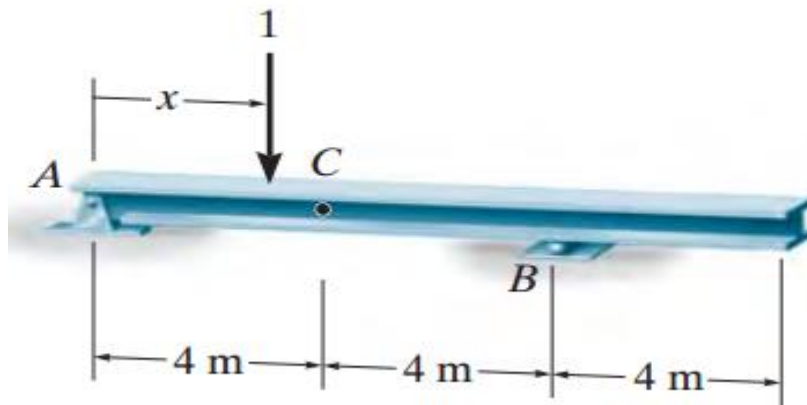
Example 1

- Construct the influence line for the vertical reaction at B of the beam



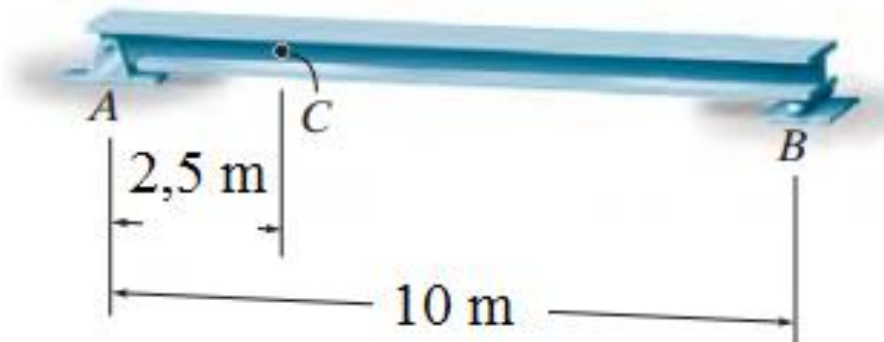
Example 2

- Construct the influence line for the shear and moment at point C of the beam in Figure



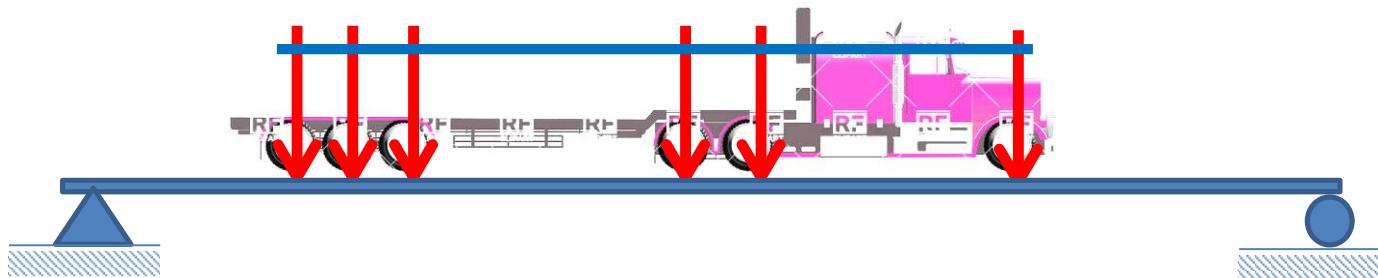
Example 3

- Determine the maximum *positive* shear that can be developed at point *C* in the beam shown in Figure due to a concentrated moving load of 4 kN and a uniform moving load of 2 kN/m.



Series of Concentrated Moving Loads

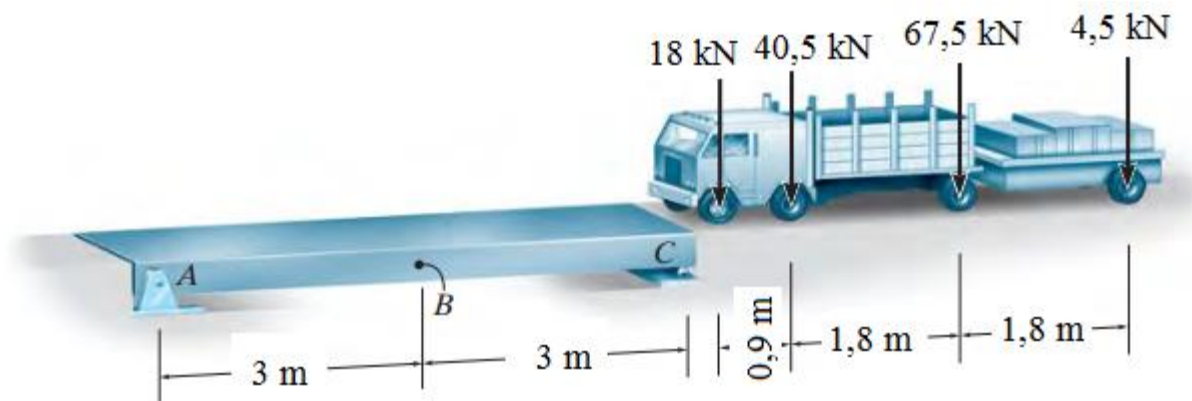
- In some cases, *several* concentrated forces must be placed on the structure.
- An example would be the wheel loadings of a truck or train.



- The maximum effect caused by a series of concentrated force is determined by multiplying the peak ordinate of the influence line by the corresponding magnitude of force

Example 4

- Determine the maximum positive shear created at point B in the beam shown in Figure due to the wheel loads of the moving truck.



Example 5

- Determine the maximum positive moment created at point B in the beam shown in Figure due to the wheel loads of the crane.

