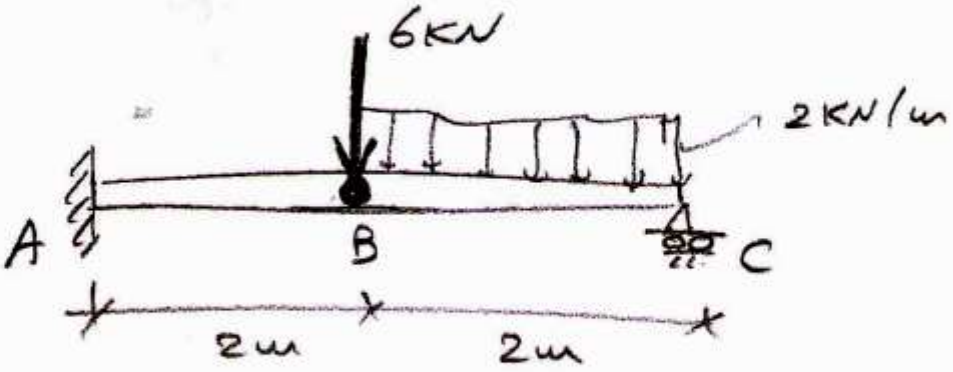
① Reactions at Supports

Example:- Find the value of reactions at supports A and C.

شكل رقم ①



الحل:-

١- نلاحظ وجود internal hinge في نقطة B

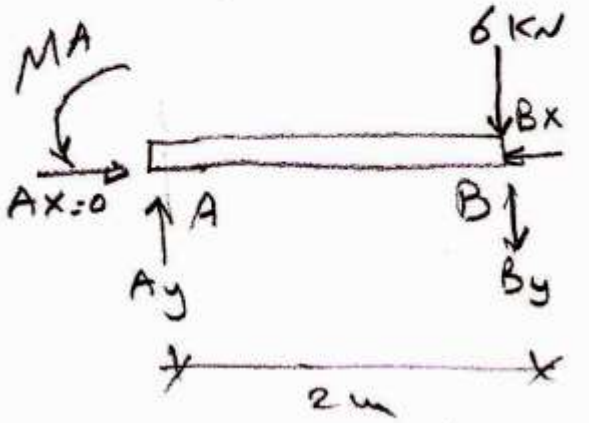
٢- في نقطة A يوجد Fix تحتوي على ثلاثة قوى وهي

$A_x + A_y + (M$ عزم)

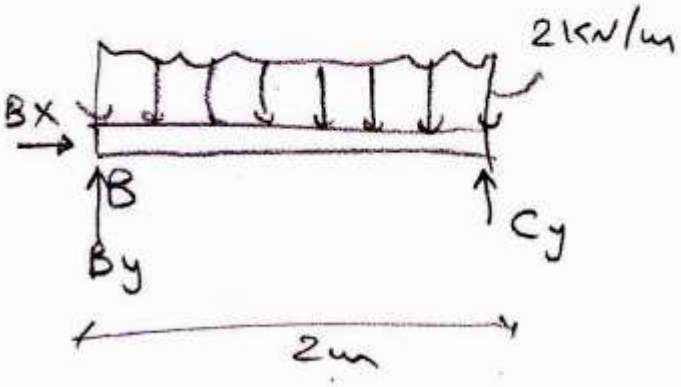
٣- في نقطة C يوجد Roller تحتوي على قوة واحدة عمودية C_y

٤- ان مجموع معادلات التوازن Equilibrium هي ثلاثة وفي هذه العتبة توجد اربعة قوى مجهولة لذلك لا نستطيع ايجاد اي منها) هذه القوى إلا بعد فصل الـ Segment AB عن الـ Segment BC

٥- لا توجد قوى خارجية محورية او مائلة لذلك $A_x = 0$



Segment AB



Segment BC

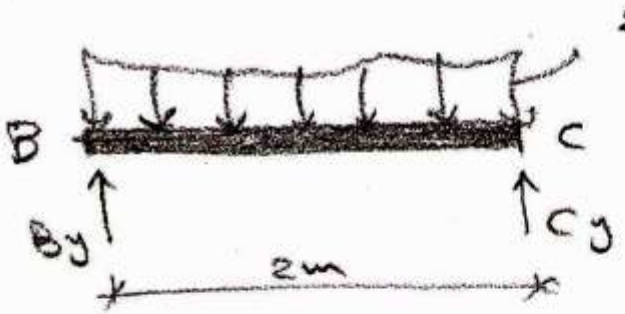
② Reactions at Supports

لاحظ في المثال رقم ① وجود قوة خارجية على نقطة B مقدارها 6 KN ولكن عندما فصلنا الـ segment AB عن الـ segment BC ثم وضع على AB فقط ولم توضع على نقطة B في الـ segment BC فهل هناك عزم وصل يمكن ان نضعه على نقطة B في الـ segment BC ؟

جواب/ لا يوجد عزم وسوف نحل السؤال بالطريقتين لتوضيح ذلك.

الان نختار إما الـ segment AB او الـ segment BC لحل السؤال ونختار الجزء الابسط الذي يحتوي على مجاهيل قليلة وهو segment BC

segment BC



$$+\circlearrowleft \sum M_C = 0$$

$$+By * 2 - (2*2) * 1 = 0$$

(2*2) مساحة المستطيل — 1 المسافة من مركز الحمل المستطيل الى نقطة C

$$\therefore By = +2\ KN \uparrow$$

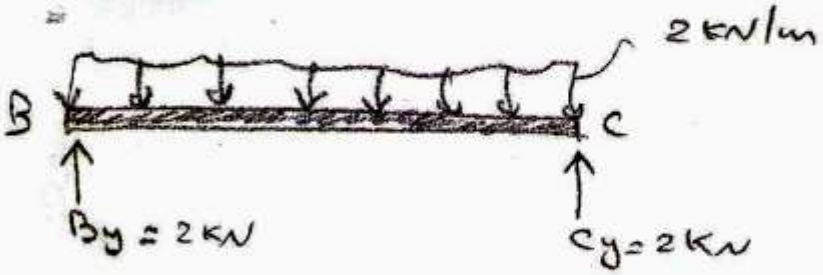
(لو كانت الاشارة سالب يجب تغيير اتجاه السهم في الاعلى ان الاسفل ↓)

$$+\uparrow \sum F_y = 0 \Rightarrow$$

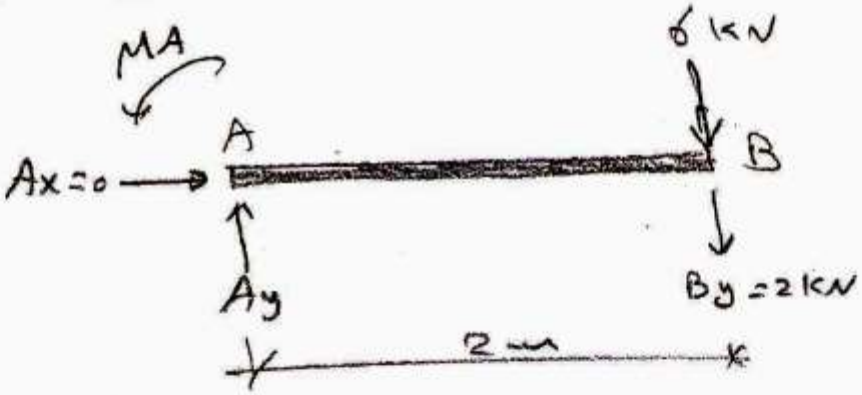
③ Reactions at Supports:

$$+B_y-(2*2)+C_y=0$$

$$2-4+C_y=0 \Longrightarrow C_y=2\ KN\ \uparrow$$



Segment AB



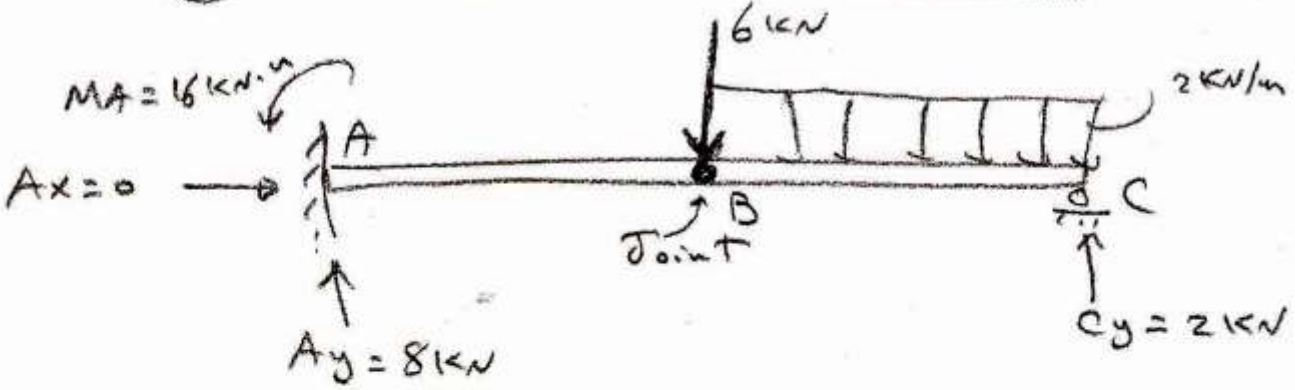
$$+\uparrow \sum F_y=0$$

$$+A_y-6-2=0 \Longrightarrow A_y=8\ KN$$

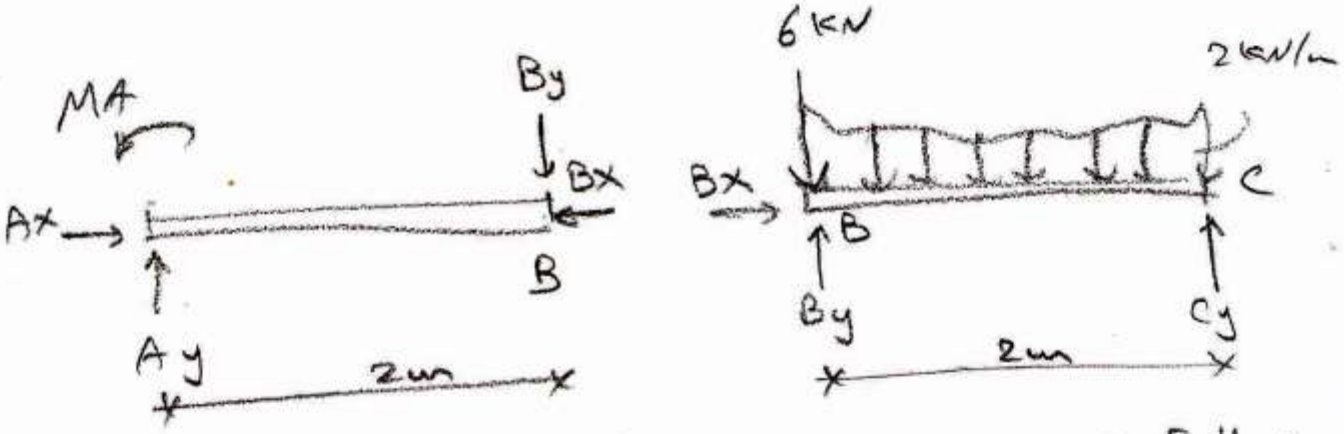
$$+\circlearrowleft \sum M_B=0$$

$$+A_y*2-M_A=0 \Longrightarrow M_A=16\ KN.m\ \circlearrowleft$$

(4) Reactions at Supports



الطريقة الثانية بوضع مقدار الحمل المركز 6KN في Segment Bc



ملاحظة: في نقطة B (Internal hinge) توجد مؤثرتين داخليتين احدهما Bx، والاخرى By.

- ان قيمة By في Segment Bc = By في Segment AB وكذلك تعاكسها بالاتجاه دائما.

- ان قيمة Bx في Segment Bc = Bx في Segment AB وكذلك تعاكسها بالاتجاه دائما.

(5) Reactions at Supports

segment Bc

$+\circlearrowright \sum M_C = 0$

$+By * 2 - 6 * 2 - (2*2) * 1 = 0$

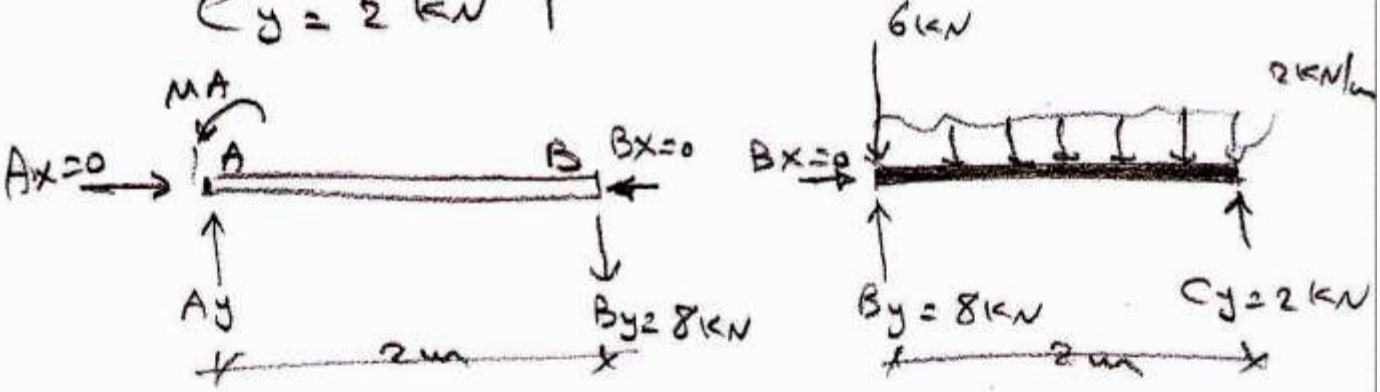
$2By - 12 - 4 = 0 \Rightarrow By = 8\ KN \uparrow$

$+\uparrow \sum F_y = 0$

$+By - 6 - (2*2) + Cy = 0$

$8 - 6 - 4 + Cy = 0$

$Cy = 2\ KN \uparrow$



segment AB

$+\circlearrowright \sum M_A = 0$

$+By * 2 - MA = 0 \Rightarrow 8 * 2 = MA \Rightarrow MA = 16\ KN.m$

$+\uparrow \sum F_y = 0$

$Ay - By = 0 \Rightarrow Ay = 8\ KN \uparrow$

لذلك اذا كان هناك حمل مركز على ال hinge الداخلي فعند فصل الجزئين يمكن وضع الحمل على اي جزء منهما صحيح ولا تتقيد ابداً .