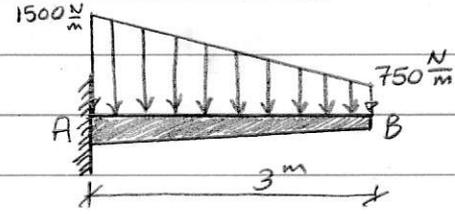
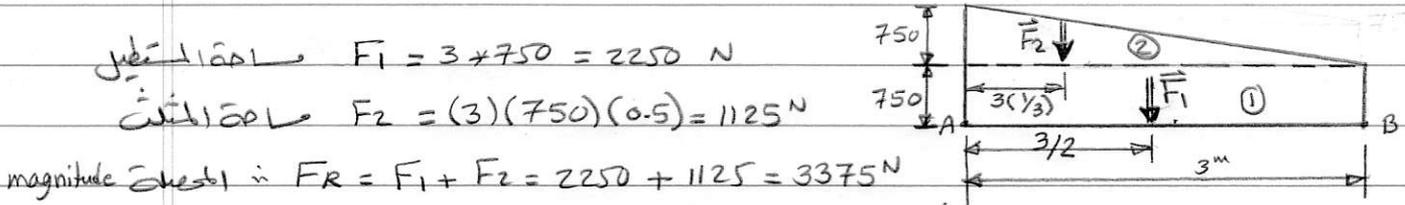


Ex The granular material exerts the distributed loading on the beam as shown in figure. Determine the magnitude and location of the equivalent resultant of this load.



Solution:

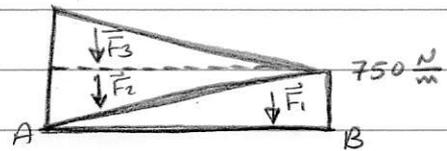
- محصلة الحمل المنتشر تمثل مقدار  $F_R$  (magnitude of  $F_R$ ).
- مركز ثقل (centroid) الحمل المنتشر عند نقطة (A) يمثل  $(\bar{x})$  موقع تأثير  $F_R$ .
- لكي نجد مقدار المحصلة ( $F_R$ ) يجب ان نجد مساحة تحت منحنى اللاداة.
- شكل الحمل المنتشر هو (تريابض) (trapezoid) ، لكي نجد مساحته في قانون مساحة تريابض (صعب ان نتذكره) ، لذلك سيتم تقسيم مساحته لثيبي التريابض الى اشكال ثابته اخرى مثل (مستطيل + مثلث) أو (مثلث + مثلث).



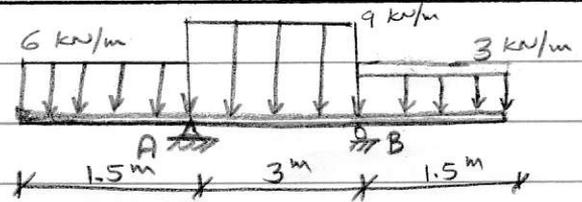
$F_1$ : تقع على مسافة  $\frac{3}{2}$  (مركز ثقل المستطيل) من نقطة A  
 $F_2$ : تقع على مسافة  $\frac{3}{3}$  (مركز ثقل المثلث) من نقطة A

$\therefore (M_R)@A = \sum M@A$   
 $(\bar{x})(3375) = (2250)(1.5) + (1125)(1)$   
 $\therefore \bar{x} = 1.333 \text{ m}$

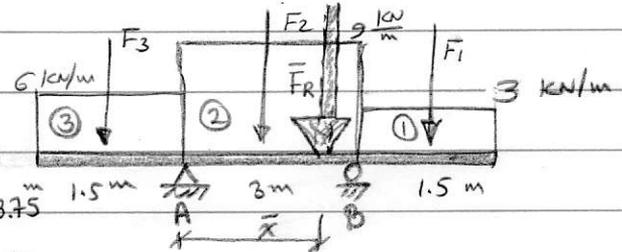
ملاحظة: تجرّبوا تقسيم اللاداة الى مثلثين (او ثلاثة مثلثات)



Ex Determine the resultant force and specify where it acts on the beam measured from (A).



Solution:-



$$F_1 = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ kN} \quad \text{arm} = 3 + \frac{1.5}{2} = 3.75 \text{ m}$$

$$F_2 = 9 \times 3 = 27 \text{ kN} \quad \text{arm} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ m}$$

$$F_3 = 6 \times 1.5 = 9 \text{ kN} \quad \text{arm} = \frac{1.5}{2} = 0.75 \text{ m}$$

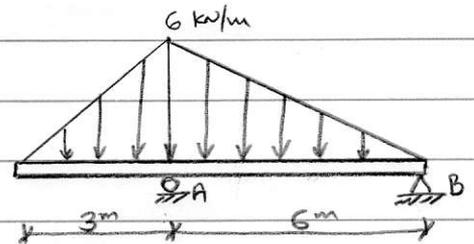
$$\therefore \bar{F}_R = F_1 + F_2 + F_3 = 4.5 + 27 + 9 = 40.5 \text{ kN}$$

$$(M_R)@A = \sum M@A$$

$$-(\bar{x})(40.5) = (-4.5)(3.75) - (27)(1.5) + (9)(0.75)$$

$$\therefore \bar{x} = 1.25 \text{ m}$$

Ex Determine the resultant force, and specify where it acts on the beam measured from (A).



Solution:-

$$\text{arm} = 2 \text{ m} \quad F_1 = 6 \times 6 \times 0.5 = 18 \text{ kN} \downarrow$$

$$\text{arm} = 1 \text{ m} \quad F_2 = 3 \times 6 \times 0.5 = 9 \text{ kN} \downarrow$$

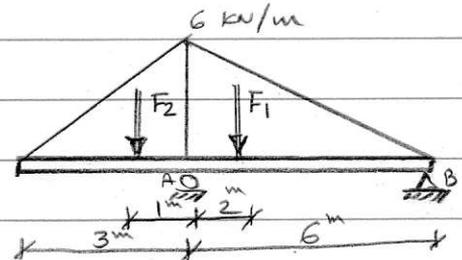
$$\therefore \bar{F}_R = -18 - 9 = -27 \text{ kN}$$

$$\text{or} = 27 \text{ kN} \downarrow$$

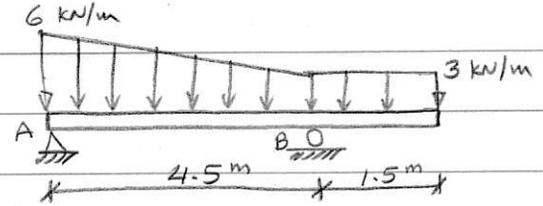
$$(M_R)@A = \sum M@A$$

$$(x)(-27) = (-18)(2) + (9)(1)$$

$$\therefore \bar{x} = 1 \text{ m}$$



Ex Determine the resultant force and specify where it acts on the beam measured from (A).



Solution:

$$F_1 = 3 \times 6 = 18 \text{ kN} \downarrow \text{ arm} = 3 \text{ m}$$

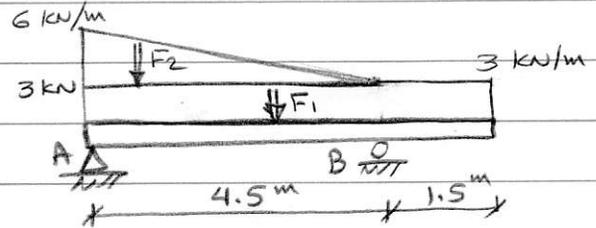
$$F_2 = 4.5 \times 3 \times 0.5 = 6.75 \text{ kN} \downarrow \text{ arm} = 1.5 \text{ m}$$

$$\therefore F_R = -18 - 6.75 = -24.75 \text{ kN}$$

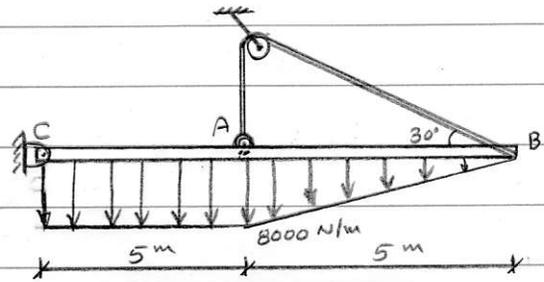
$$\text{or} = 24.75 \text{ kN} \downarrow$$

$$(M_R)@A = \sum M@A \Rightarrow (\bar{x})(-24.75) = (-18)(3) - (6.75)(1.5)$$

$$\therefore \bar{x} = 2.59 \text{ m}$$



Ex Replace the distributed loading by an equivalent resultant force, and specify its location on the beam measured from the pin at (C).



Solution:

المطلوب إيجاد القوة الناتجة (نتيجة)

بقوة واحدة مع إيجاد موقع تأثيرها (بجانب آخر: العلاقة للقوة  $F_A$  أو  $F_B$ )

$$\text{arm} = \frac{5}{2}$$

$$F_1 = 8000 \times 5 = 40000 \text{ N} \downarrow = 40 \text{ kN} \downarrow$$

$$\text{arm} = 5 + \frac{5}{3}$$

$$F_2 = 8000 \times 5 \times 0.5 = 20000 \text{ N} \downarrow = 20 \text{ kN} \downarrow$$

$$\therefore F_R = 40 + 20 = 60 \text{ kN} \downarrow$$

$$(M_R)@C = \sum M@C$$

$$(\bar{x})(-60) = (-40)\left(\frac{5}{2}\right) - (20)\left(5 + \frac{5}{3}\right)$$

$$\therefore \bar{x} = 3.89 \text{ m}$$

