

No

التراسانى  
م.ب.أ.م.

Steel  
إختياري ثالثه مدني

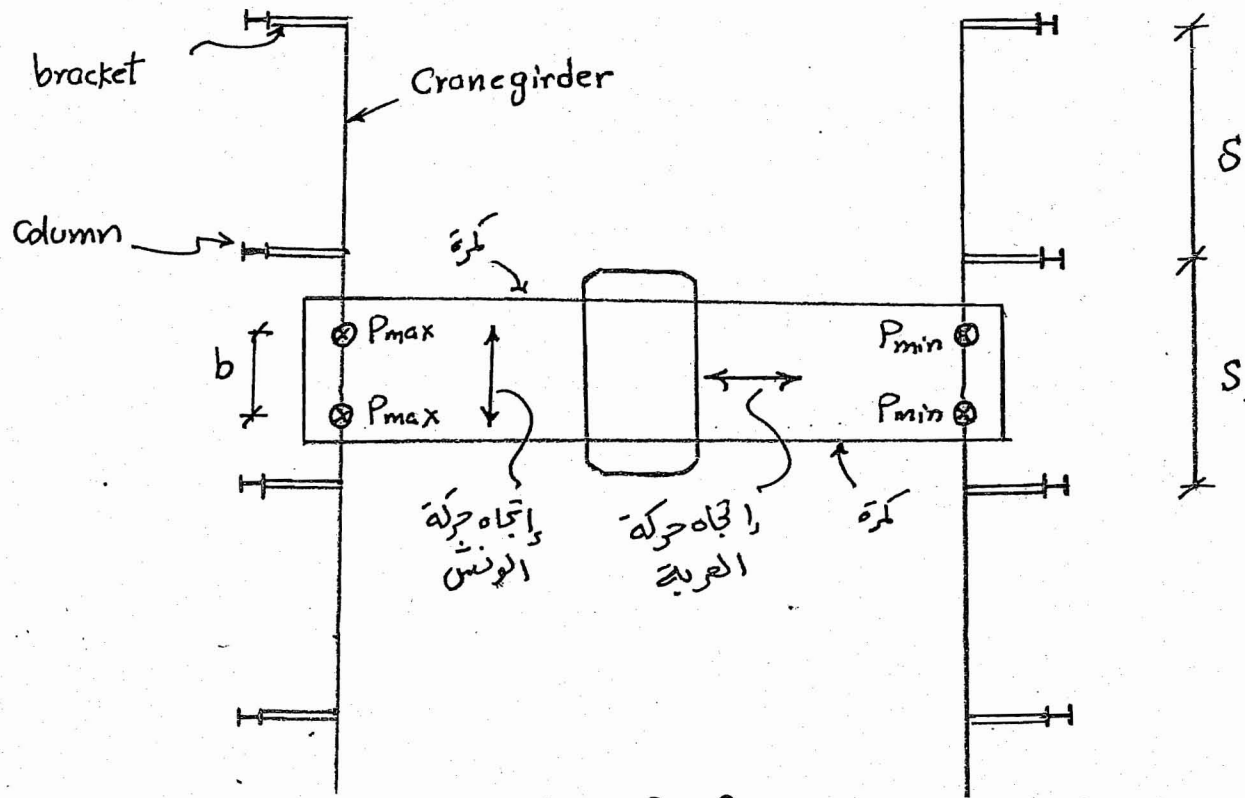
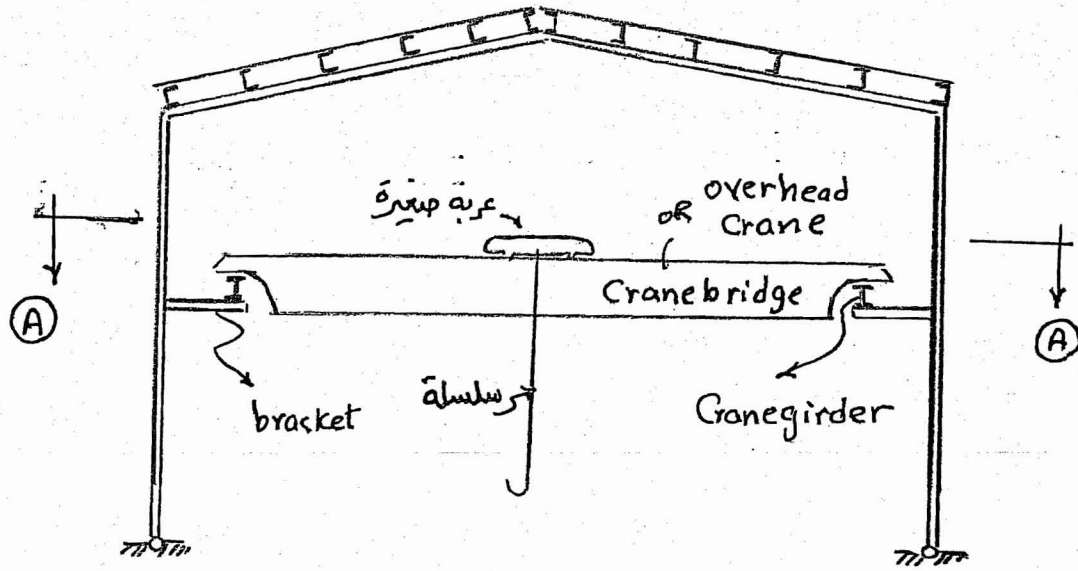
3<sup>rd</sup> year Civil Eng.

# Crane Structures

With my best wishes



# Cranes

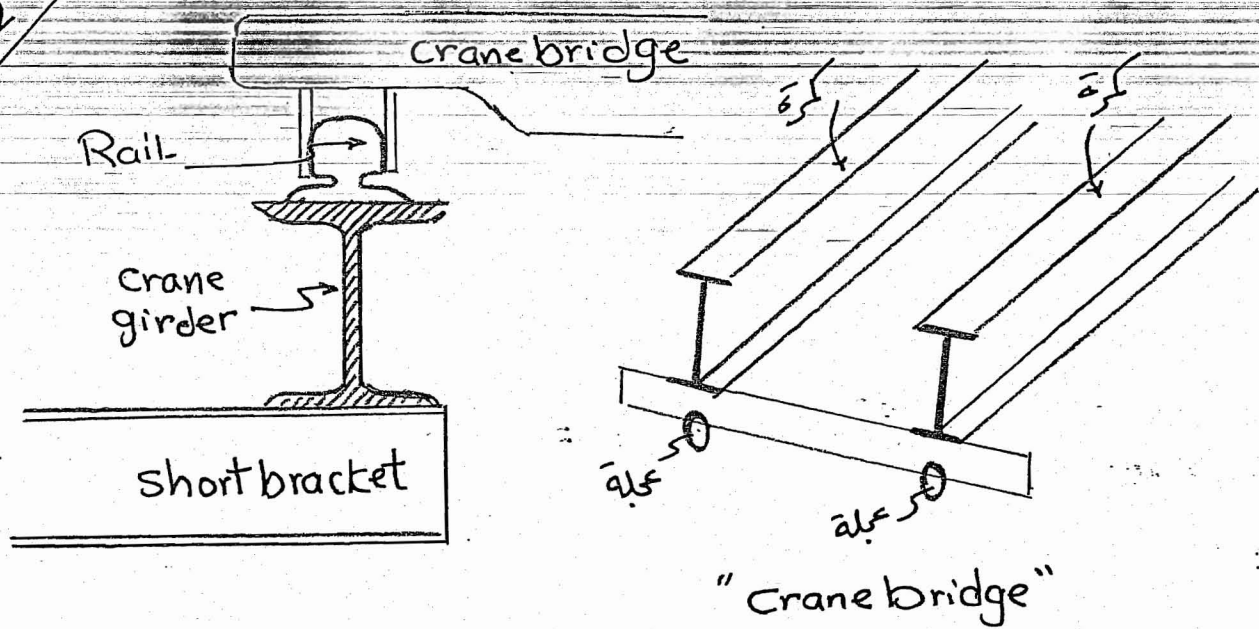


Sec A - A

الوثق العوفق بالرسم يبينى "Overhead Crane" هذا الوثق يرتكز على 4 عجلات. يوجد فوقه عربة صغيرة تتحرك عليه.

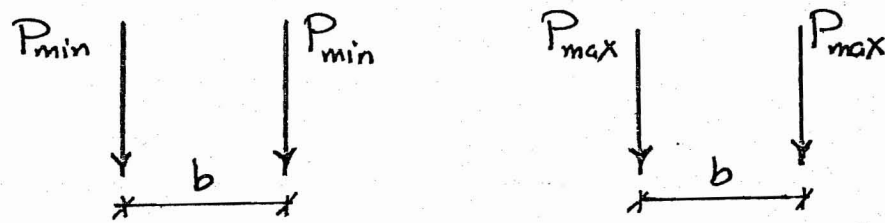


2



← وتكون أسوأ حالة تحميل للمنشأ عندما تكون سلسلة الونش مُحملة بأقصى حمولة لها وموجودة في أقصى اليمين أو اليسار وفي هذه الحالة تكون أحمال العجلات القريبة من السلسلة أقصى ما يمكن  $P_{max}$  وتكون أحمال العجلات البعيدة عن السلسلة أقل ما يمكن  $P_{min}$

← يكون معطى لك أحمال العجلات والمسافة بينهما.



أقصى حمل للعجلة

$P_{max}$

أقل حمل للعجلة

$P_{min}$

المسافة بين العجلتين

$b$





← وزن ال Crane bridge [شامل العربة والسلسلة] وليكن  $2^{ton}$  مثلاً

← ال Crane bridge يرتكز على 4 عجلات.

← وبالتالي يكون حمل العجلة الواحدة  $0.5^{ton} = \frac{2}{4}$

← ويكون معروف أيضاً أقصى حمولة للونش وليكن  $6^{ton}$  مثلاً

← وبالتالي يكون نصيب الكمره الواحدة  $3.0^{ton} = \frac{6}{2}$

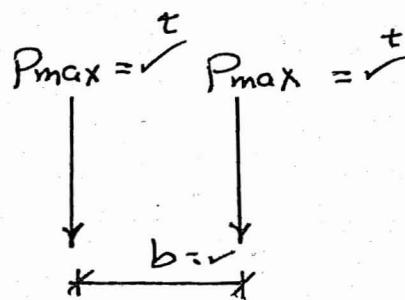
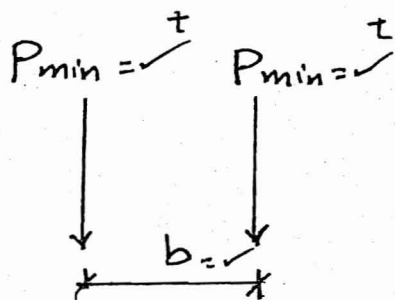
← ولكن كل كمره ترتكز على عجلتين.

← وبالتالي تكون الكمره معرضة لحملين متحركين  $P_{max}$

$P_{max} = 3.0 + 0.5 = 3.5^{ton}$  (الكمره الموجود عنها الونش)

← في حين أن الكمره الأخرى تكون معرضة لحملين متحركين  $P_{min}$

$P_{min} = 0.5^{ton}$  (الكمره البعيد عنها الونش)



$$P_{max} \text{ \& } P_{min} \text{ \& } b$$

غالباً تكون given  
في الامتحان



← ونتيجة لحركة الونش يتولد أحمال أخرى مصاحبة لحمل الونش وهي :-

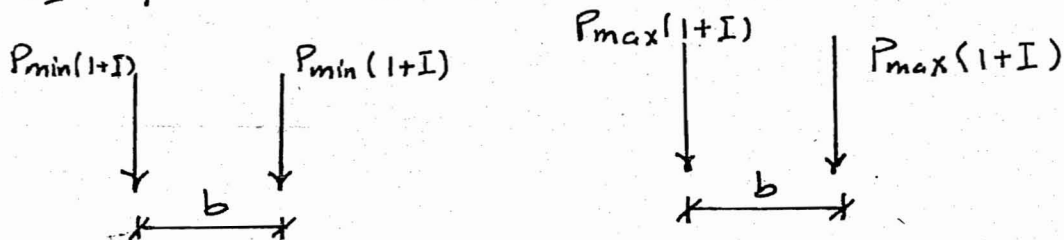
\* الأحمال المصاحبة لأحمال الأوناش :-

### ① قوة الصدم الديناميكي الرأسى Impact

← وهي تؤثر عند كل عجلة ويؤخذ كنسبة من حمل العجلة

$$\text{Impact coefficient } I = 25 \%$$

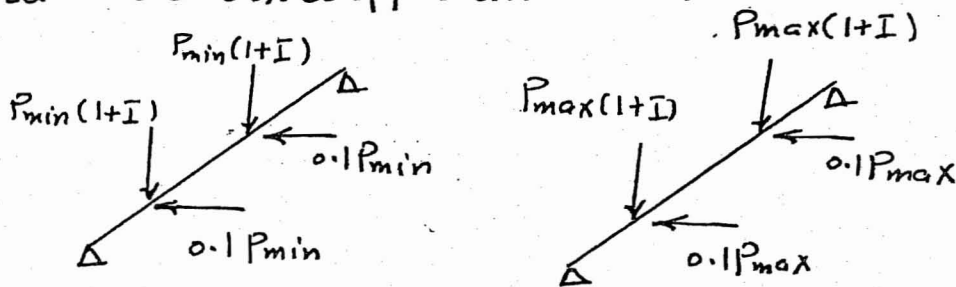
← وبالتالي فإن الحمل المؤثر بعد إضافة ال Impact يكون كالتالى :



### ② قوة الصدم الجانبي Lateral Shock

← يصاحب كل قوة رأسية قوة جانبية تكون نسبة من الحمل الرأسى

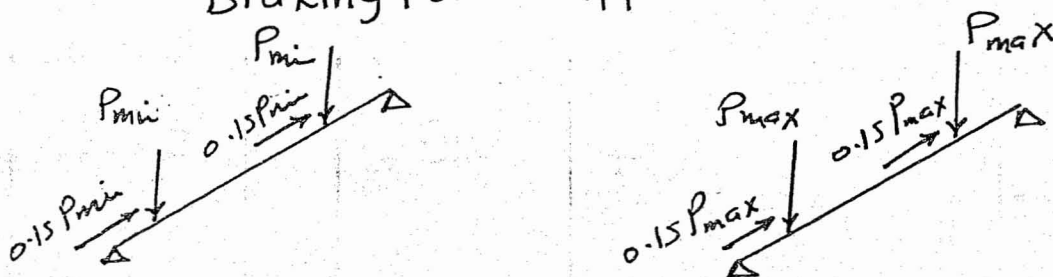
$$\text{Lateral Shock Coefficient} = 10 \%$$



### ③ قوة الفرامل Braking Force

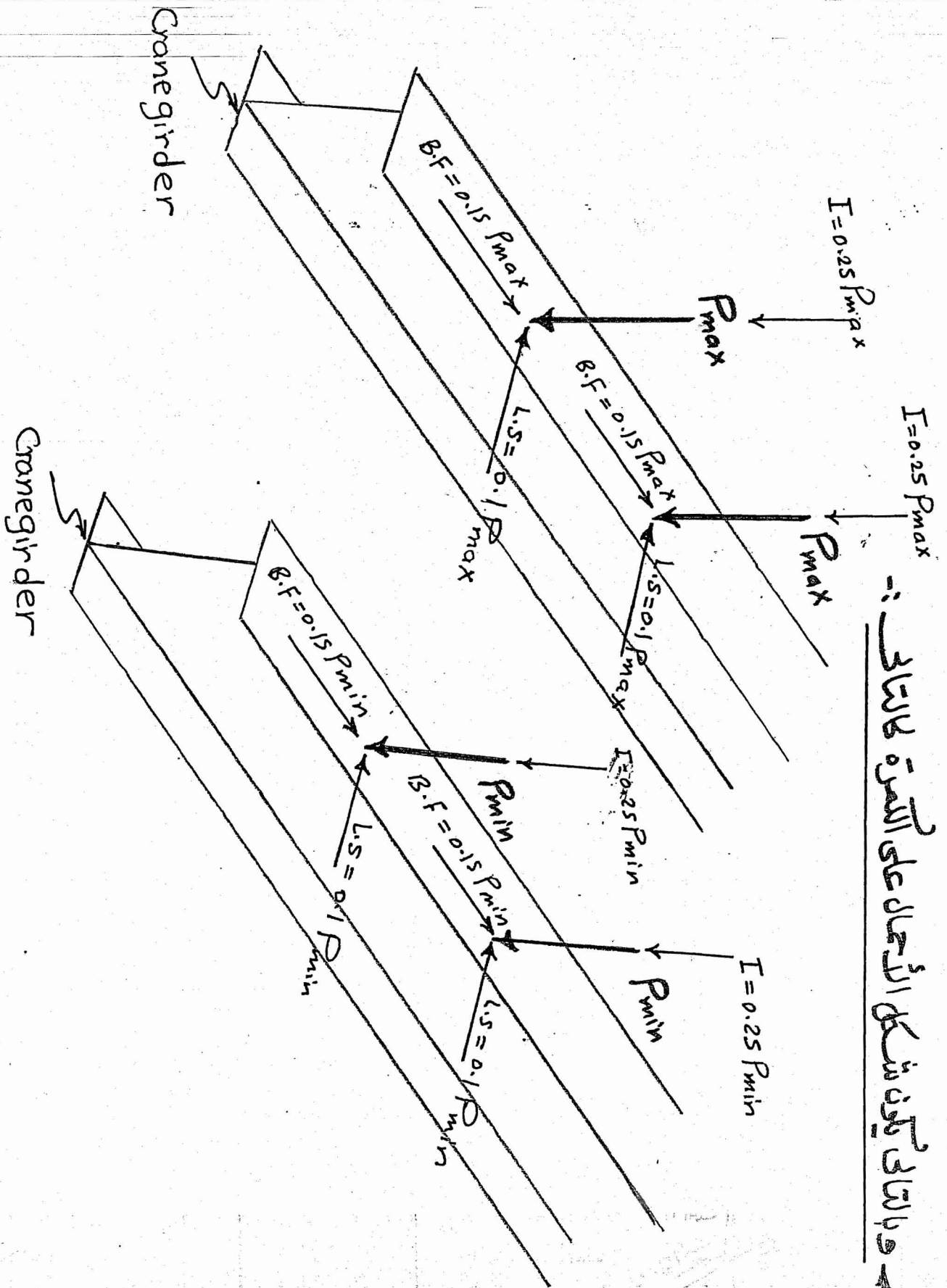
← تؤثر قوة الفرامل على اتجاه حركة الونش

$$\text{Braking Force Coefficient} = 15 \%$$





وهذا يعني يكون شكل الأحمال على الآلة كالآتي :-





6

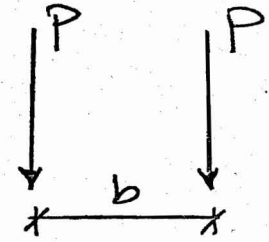
\* Given :-

The max and min of the two wheels loads of the Crane bridge are:

$$2P_{max} = 2 * \dots \text{ton}$$

تقني عجلتين ←

تقني عجلتين

قيمة حمل العجلة  
الواحدة

$$2P_{min} = 2 * \dots \text{ton}$$

تقني عجلتين ←

تقني عجلتين

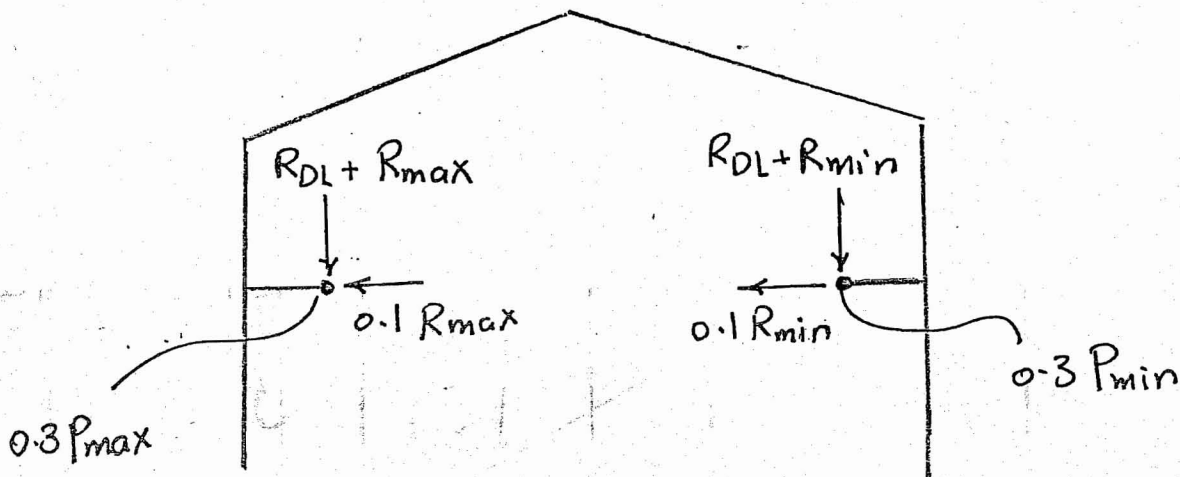
قيمة حمل  
العجلة الواحدة

- The distance between the wheels  $b = \sqrt{m}$
- Impact coefficient  $I = 25\%$
- Lateral shock coefficient  $L.S = 10\%$
- Braking Force coefficient  $B.F = 15\%$

\* Req :-

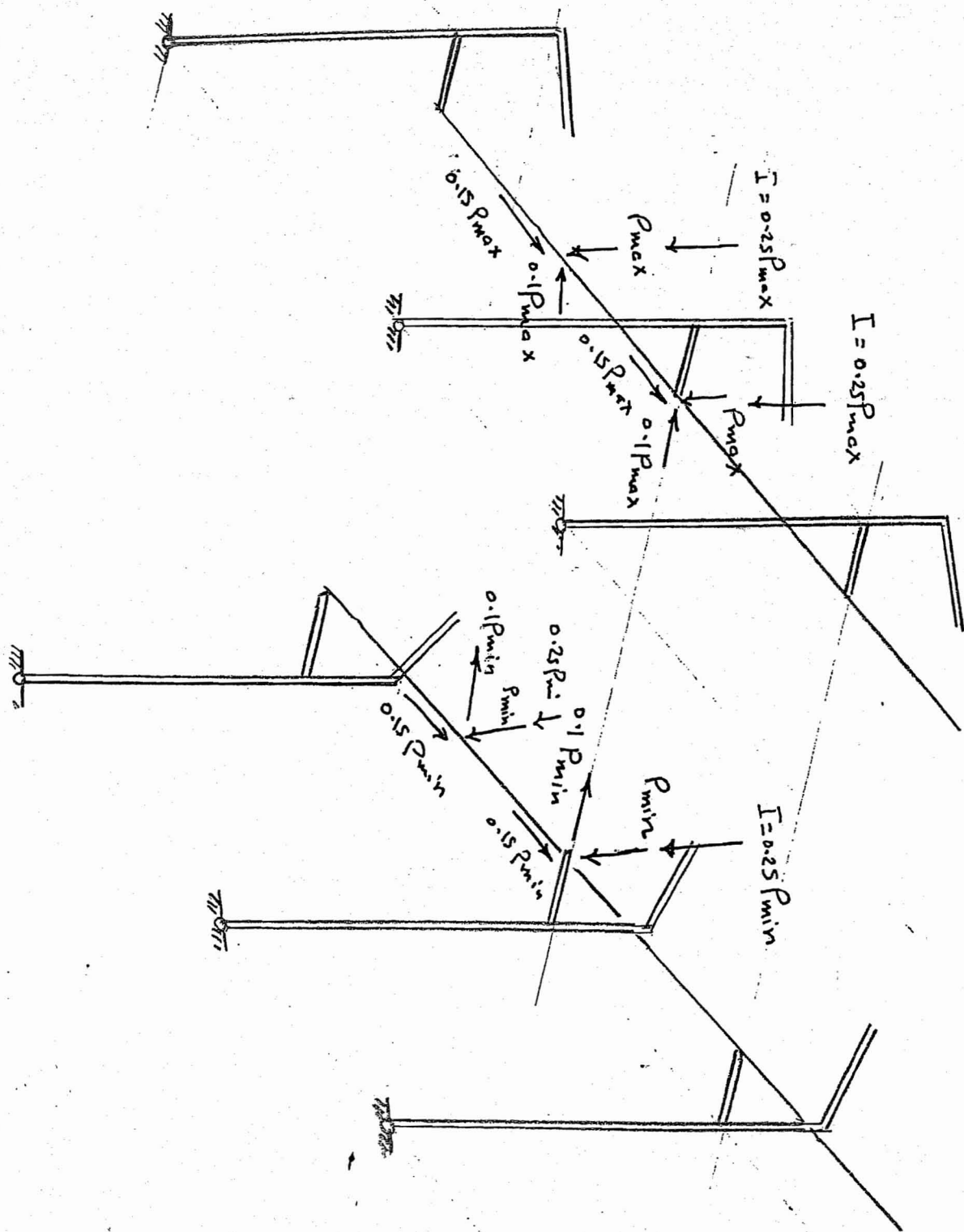
المطلوب حساب رد فعل كمرة الونش (crane girder)  
على المنشأ (Intermediate Frame)

Solution





7



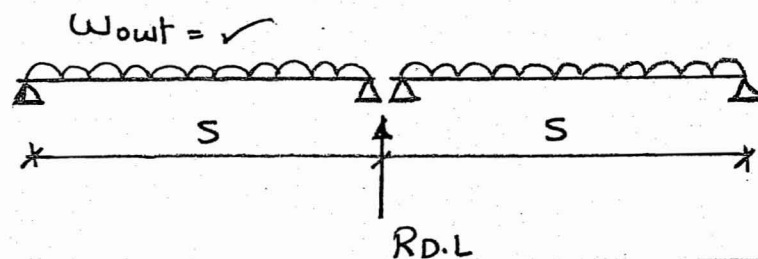


## ① Own wt:- تأثير الوزن

← إذا كان وزن الكمرة غير معطى

assume  $h$  =  $\frac{\text{span}}{10 \text{ to } 12}$  =  $r$   
Crane girder

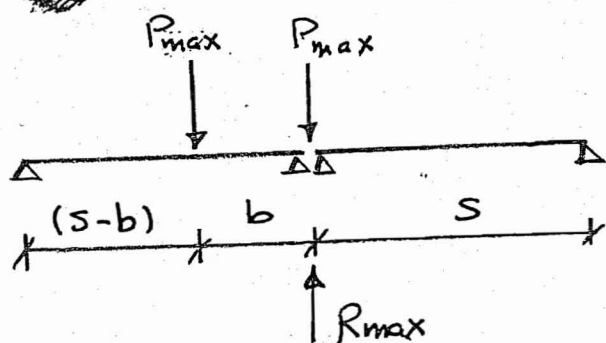
From tables  $\Rightarrow W_{\text{owt}} = r \cdot \text{kg/m}$



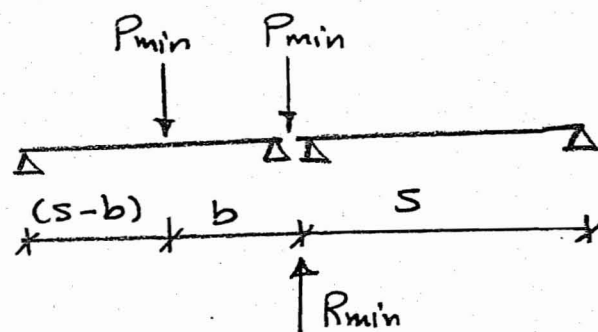
$$R_{D.L} = W_{\text{owt}} * S = r \text{ ton}$$

## ② Crane Load:-

تأثير احمال عجل الونش



$$R_{\text{max}} = P_{\text{max}} + P_{\text{max}} \frac{(s-b)}{s}$$

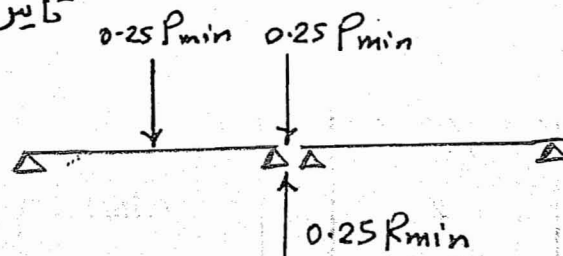
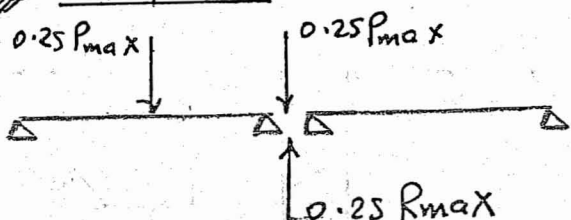


$$R_{\text{min}} = P_{\text{min}} + P_{\text{min}} \frac{(s-b)}{s}$$

OR  $R_{\text{min}}$  حساب  $R_{\text{max}}$  كسبه من

$$R_{\text{min}} = R_{\text{max}} \left( \frac{P_{\text{min}}}{P_{\text{max}}} \right)$$

## ③ Impact:- تأثير معامل الصدم الديناميكي

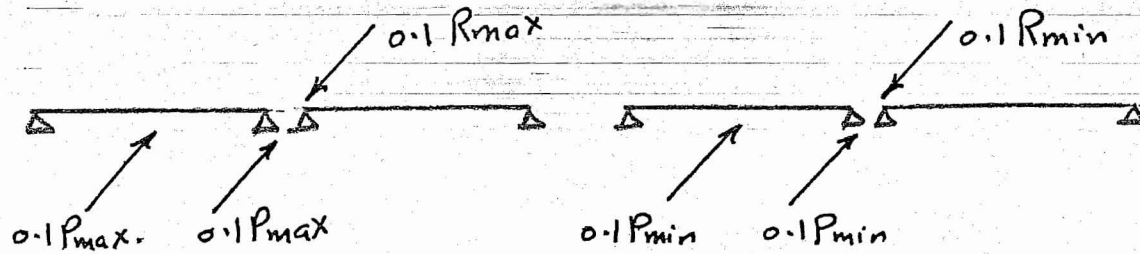


← من الآخر تضرب ال  $R_{\text{max}}$  وال  $R_{\text{min}}$  في (0.25)



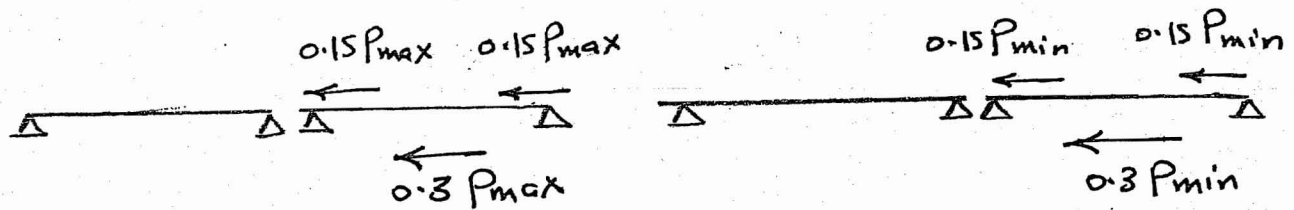
9

#### ④ Lateral shock: - تأثير قوة الصدم الجانبية



← من الآخر يضرب الـ  $R_{max}$  والـ  $R_{min}$  في (0.1)

#### ⑤ Braking Force: - تأثير قوة الفرامل



← من الآخر يبرده يضرب الـ  $R_{max}$  والـ  $R_{min}$  في (0.3)

m. Elazer

← لحساب أحمال الـ Crane على المنشأ يتم حساب  $R_{max}$  و  $R_{min}$  فقط ثم نضع باقي الأحمال كنسبة من  $R_{max}$

ماشي الحال !!

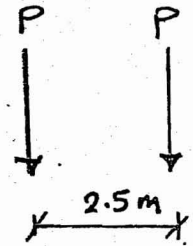
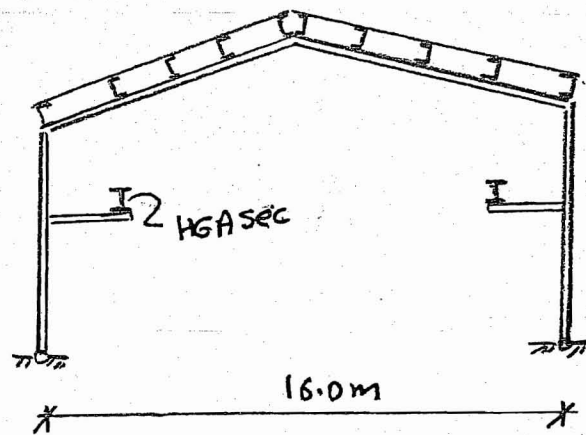
0.25  $R_{min}$

0.25  $R_{max}$



# Example

\* For the shown Frame:-



\* Given:-

- Spacing of Frames = 6.0m
- The max wheel load of Crane girder =  $2 \times 15 \text{ ton}$
- The Min wheel load of Crane girder =  $2 \times 5 \text{ ton}$
- Impact coeff. = 25 %
- B.F. coeff. = 15 %
- L.S. coeff. = 10 %
- the distance between wheels = 2.5m

\* Req:-

Find the Reaction of the Crane girder on the Intermediate Frame.

## Solution

① own wt:-

$$\text{assume } h = \frac{\text{span}}{10} = \frac{6000}{10} = 600 \text{ mm}$$

$$\text{For HEA 600} \rightarrow w_{\text{own}} = 178 \text{ kg/m} = 0.18 \text{ t/m}$$

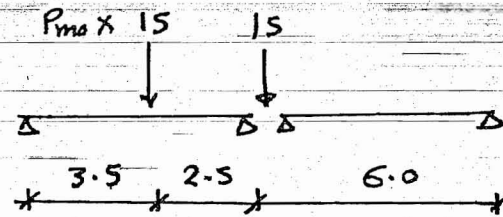
$$\therefore R_{DL} = w_{\text{own}} \times S = 0.18 \times 6 = 1.08 \text{ ton}$$

$$R_{DL} = 1.08 \text{ ton}$$



## ② Crane load:-

$$R_{\max} = P_{\max} + P_{\max} \left( \frac{s-b}{s} \right)$$



$$\therefore R_{\max} = 15 + 15 \left( \frac{6-2.5}{6} \right) = 23.75 \text{ ton}$$

$$R_{\min} = R_{\max} \left( \frac{P_{\min}}{P_{\max}} \right)$$

$$\therefore R_{\min} = 23.75 \left( \frac{5}{15} \right) = 7.92 \text{ ton}$$

## ③ Impact:-

$$R_{\text{Impact}_{\max}} = 0.25 R_{\max}$$

$$= 0.25 (23.75) = 5.9375 \text{ ton}$$

$$R_{\text{Impact}_{\min}} = 0.25 R_{\min}$$

$$= 0.25 (7.92) = 1.98 \text{ ton}$$

## ④ Lateral shock:-

$$R_{L.S}_{\max} = 0.1 R_{\max}$$

$$= 0.1 (23.75) = 2.375 \text{ ton}$$

$$R_{L.S}_{\min} = 0.1 R_{\min}$$

$$= 0.1 (7.92) = 0.792 \text{ ton}$$

## ⑤ Braking Force:-

$$R_{B.F}_{\max} = 0.15 R_{\max}$$

$$= 0.15 (23.75) = 3.5625 \text{ ton}$$

$$R_{B.F}_{\min} = 0.15 R_{\min}$$

$$= 0.15 (7.92) = 1.188 \text{ ton}$$