

---

---

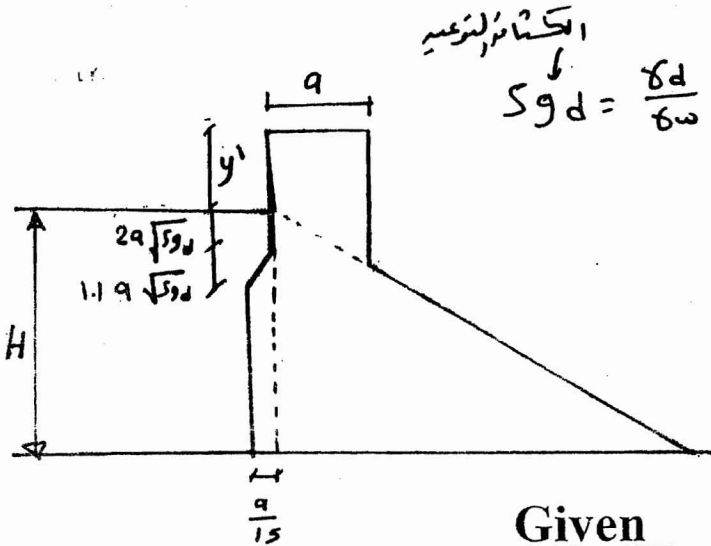
Dams

-1-

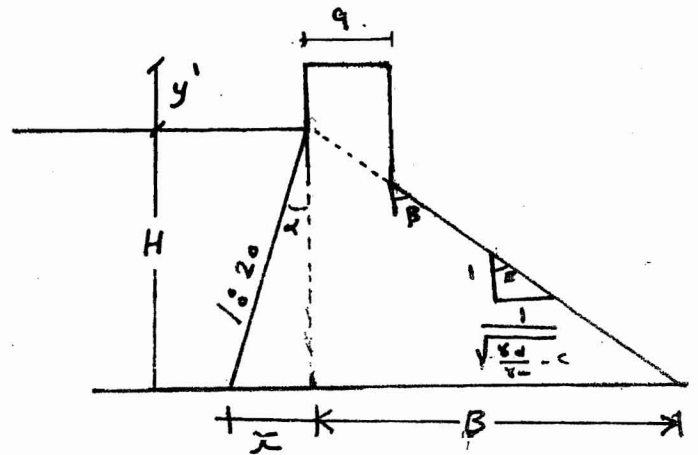
# تعديل في المراجعة

## Practical Profile

يمكن في مسألة الامتحان تكون احد الابعاد ناقصة



Given



assume

باعتراض

% Uplift  $\rightarrow$  6%  $\rightarrow c = 0.6$

$$H = 80 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{dam}} = 2.4 \text{ t/m}^3, \delta_{\text{water}} = 1.0$$

$c \rightarrow$  % Uplift  $\rightarrow 100\%$

Required  $\rightarrow a, y', B, x$  ???

عوض

$$1) a = \sqrt{H} = \sqrt{80} = 8.94 \text{ m} \rightarrow \underline{\underline{9.0 \text{ m}}}$$

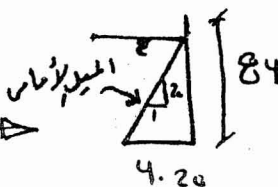
$$2) y' = \max \begin{cases} 2.0 \text{ m} \\ 0.05 H = 4.0 \text{ m} \end{cases} \rightarrow \underline{\underline{y' = 4.0 \text{ m}}}$$

$$3) 0.845 = \sqrt{\frac{\delta_d}{\delta_w} - c}$$

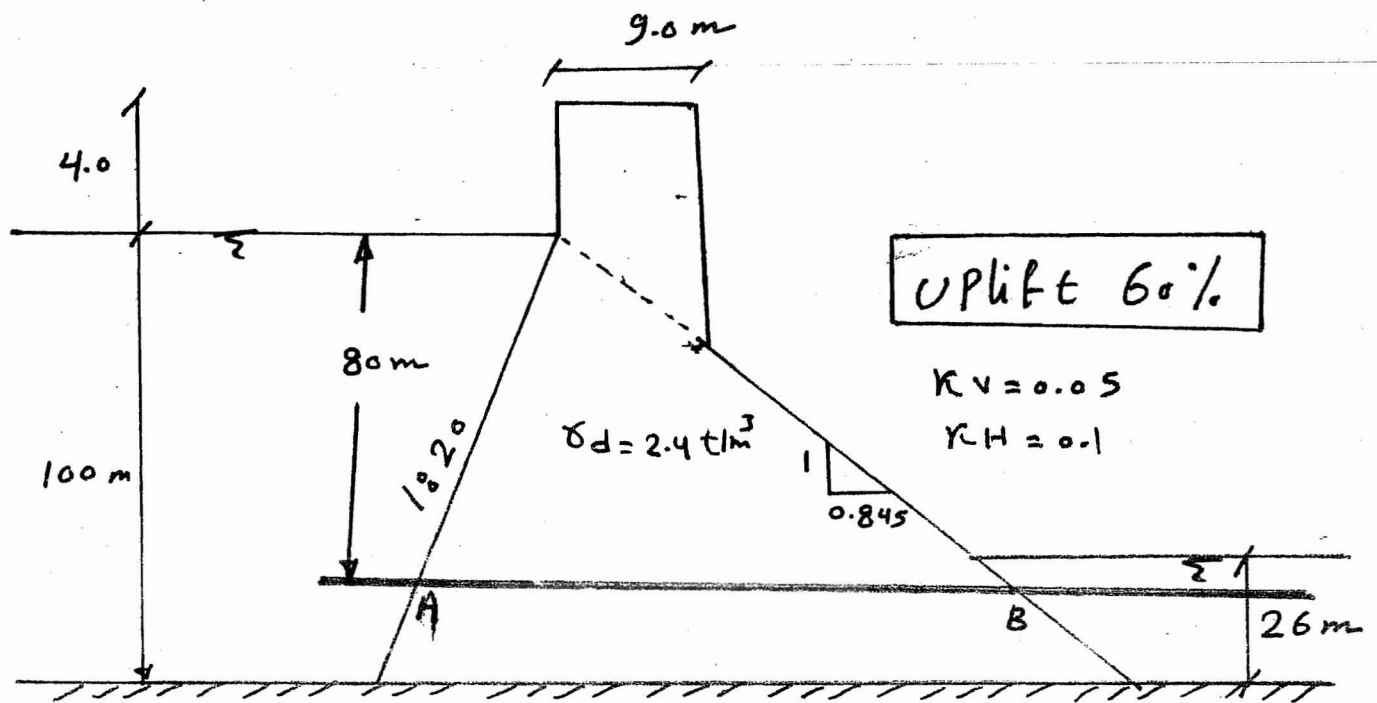
$$B = 0.845 H = \underline{\underline{67.6 \text{ m}}}$$

4)

x



$$x = \frac{8.1}{2.0} = \underline{\underline{4.2 \text{ m}}}$$



at (A-B) it's required to

- 1- check of vertical stresses (F)
- 2- check of overturning
- 3- check of sliding
- 4- Calculate  $q, n, s_1, s_2$  at (A) heel
- 5- Calculate  $q, n, s_1, s_2$  at (B) Toe

الحل: يتم اعتبار ارتفاع السد 80 م ونفخ كما سيبدو



## LOADS

$$\left. \begin{array}{l} K_H = 0.1 \\ K_V = 0.05 \end{array} \right\} \rightarrow \text{given}$$

$$W'' = (1 - K_V) W = 0.95 W$$

$$W_1'' = 0.95 \times 0.5 \times 4.2 \times 80 \times 2.4 = \underline{383.04 \text{ t}}$$

$$W_2'' = 0.95 \times 9 \times 84 \times 2.4 = \underline{1723.68 \text{ t}}$$

$$W_3'' = 0.95 \times 0.5 \times 58.6 \times 69.35 \times 2.4 = \underline{4632.87 \text{ t}}$$

$$W_4'' = 0.95 \times 0.5 \times 5.07 \times 6.0 \times 1.0 = \underline{14.45 \text{ t}}$$

$$W_5'' = 0.95 \times 0.5 \times 4.2 \times 80 \times 1.0 = \underline{159.6 \text{ t}}$$

$$P = 0.5 \times 1 \times 80^2 = 3200 \text{ t}$$

$$P' = 0.5 \times 1 \times 6^2 = 18 \text{ t}$$

$$P_e = C_m K_h \delta_w H$$

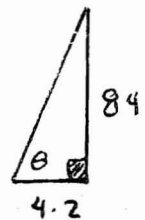
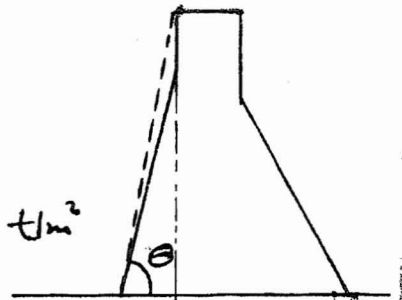
$$C_m = 0.735 \frac{e}{90} = 0.7116$$

$$P_e = 0.7116 \times 0.1 \times 1 \times 80 = 5.69 \text{ t/m}^2$$

$$\rightarrow \text{قوة الزلزال} \quad P_d = 0.726 P_e H = \underline{330.64 \text{ ton}}$$

$$U_1 = 3.6 \times 71.8 = \underline{258.48 \text{ t}}$$

$$U_2 = 0.5 \times 44.4 \times 71.8 = \underline{1593.96}$$



$$G = 87.137$$

قوة الزلزال الناتجة عن الزلزال القصيف  
 $K_h W_1$

بأخذ العزوم حول القدمة لحالة الخزان ممتلئ تماماً ويمكن وضعها في جدول كما يلي :

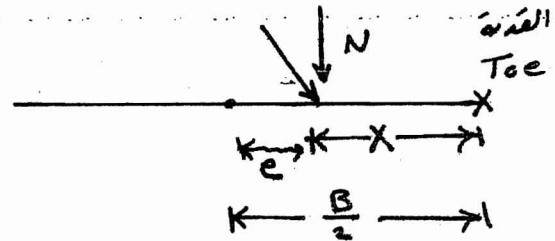
- ↑ ↓ +

القوى الرأسية	قيمتها	ذراعها	عزمها	القوى الأفقية	قيمتها	ذراعها	عزمها
$W_1''$	383.04	69	+26429.76	$P'$	18	2	+36
$W_2''$	1723.68	63.1	+108764.2	$P$	-3200	26.67	-85344
$W_3''$	4632.87	39.07	+181006.2	$P_d$	-330.64	32.96	-10897.9
$W_4''$	14.45	1.69	+24.42	$0.1W_1$	-40.32	26.67	-1075.33
$W_5''$	159.6	70.4	+11235.84	$0.1W_2$	-181.44	42	-7620.48
$-U_1$	-258.48	35.9	-9279.43	$0.1W_3$	-487.67	23.12	-11274.93
$-U_2$	-1593.96	47.87	-76302.87	$0.1W_4$	-1.521	4	-6.084
مجموع القوى الرأسية	N=5061.2 ton		عزوم القوى الرأسية	$0.1W_5$	-16.8	53.33	-895.94
			+241878.2	عزوم القوى الأفقية			-117078.7

مجموع العزوم حول القدمة = 124799.5 في اتجاه عكس عقارب الساعة حول القدمة .  
Toe

$$124799.5 = N \cdot X$$

$$X = 24.66$$



$$e = \frac{B}{2} - X = \frac{71.8}{2} - 24.66$$

1-Check of stresses  $e = 11.24 \text{ m}$

$$f = -\frac{N}{B} \left( 1 \pm \frac{6e}{B} \right) = -\frac{5061.2}{71.8} \left( 1 \pm \frac{6 \times 11.24}{71.8} \right)$$

$$f_{\max} = -136.7 < 400 \text{ t/m}^2$$

OK

$$4.28 \text{ t/m}^2$$



$$136.7$$

## 2-Check of overturning

$$F.o.s = \frac{m_{st}}{m_{ov}} = \frac{\text{مجموع العزم الناتج عن الأوزان}}{\text{مجموع العزم الناتج عن انقلاب}} \quad \begin{matrix} 71.5 \text{ ok} \\ < 1.5 \text{ not ok} \end{matrix}$$

$$F.o.s = \frac{241878.2 + 36 \uparrow P}{117078.7 - 36} = 2.07 > 1.5 \text{ ok}$$

## 3-Check of sliding

$$F.o.s = \frac{\mu N}{\sum E} = \frac{0.7 \times 5061.2}{4240.39}$$

$$F.o.s = 0.84 < 1 \text{ not ok}$$

$$\therefore \sum E = P + P_d + 0.1 \sum W - P'$$

$$= 3200 + 330.64 + 0.1 \times \frac{6913.6}{0.95} - 18$$

$$\sum E = 4240.39 \text{ ton}$$

مد مضائق عند صاب  $q, n, s_1, s_2$

١- يتم التعريف بإشارة  $P$  داغاً ونقطاً  
 - منقط  
 + منقط

٢- لا يتم التعريف بإشارة  $q$  عند صاب  $n$

٣- يتم أخذ تأثير التوازن عند صاب  $q, n$  فقط

$$P = \sigma_w h \pm P_e$$

+  $\rightarrow$  heal

-  $\rightarrow$  Toe

$P_e \rightarrow C_m K_h \sigma_w H$

$h$   $\rightarrow$  نافذة ارتفاع الجياه الممل  $\rightarrow$  heal  
 $h$   $\rightarrow$  نافذة ارتفاع الجياه خلف  $\rightarrow$  Toe

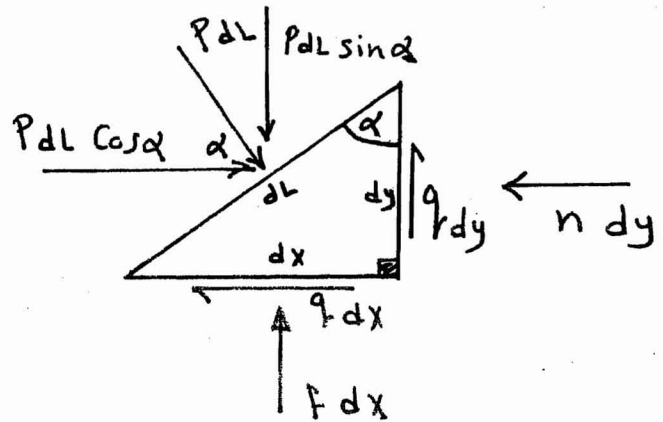
يؤخذ إشارة  $P$  فقط في الاعتبار



#### 4- Calculate $q$ & $s_1$ & $s_2$ at heel (A)

لابد من اثبات المعادلات المستخدمة أولا في الامتحان

4-1 -  $q$



$$\underline{\underline{\Sigma y = 0.0}}$$

$$P dL \sin \alpha = F dx + q dy$$

$$q = \frac{P dL \sin \alpha}{dy} - \frac{F dx}{dy}$$

$$\sin \alpha = \frac{dx}{dL}$$

$$\cos \alpha = \frac{dy}{dL}$$

$$\tan \alpha = \frac{dx}{dy}$$

$$q = \frac{P \sin \alpha}{\cos \alpha} - F \tan \alpha$$

$$q = (P - F) \tan \alpha$$

يؤخذ تأثير الزاوية مع  $q$  -  $n$  في المعادلات

heel

$$P = \sigma_w h + P_e$$

$$= 80 + 5.69 = 85.69$$

$$q = [85.69 - (-4.28)] 0.0525 = 4.72$$

$$q = 4.72 \text{ t/m}^2$$

4-2- n

انتجات البعولة ارضية

$$\Sigma X = 0.0$$

$$P dL \cos \alpha = q dx + n dy$$

$$n = \frac{P dL \cos \alpha}{dy} - q \frac{dx}{dy}$$

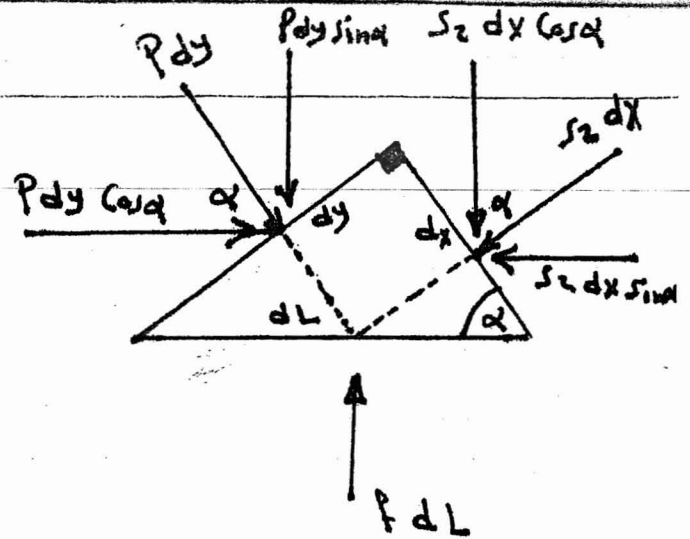
$$n = P - q \tan \alpha$$

• يؤخذ تأثير الزلازل من صواب  $q$  -  $n$  لان الجدران

$$n = 85.69 - 4.72 * 0.0525$$

$$n = 85.44 \text{ t/m}^2$$

4-3-  $S_1$  و  $S_2$



$$S_1 = \gamma_w h = \underline{80 \text{ t/m}^2}$$

$$\Sigma y = 0.0$$

ايجاباً لمعادلة التوازن

$$P dy \sin \alpha + S_2 dx \cos \alpha = F dL$$

$$\sin \alpha = \frac{dy}{dL}$$

$$\cos \alpha = \frac{dx}{dL}$$

$$\tan \alpha = \frac{dy}{dx}$$

$$S_2 = \frac{F dL}{dx \cos \alpha} - \frac{P dy \sin \alpha}{dx \cos \alpha}$$

$$S_2 = \frac{F}{\cos^2 \alpha} - P \tan^2 \alpha$$

$$S_2 = \frac{-4.28}{\cos^2 3.0} - 80 \tan^2 3.0$$

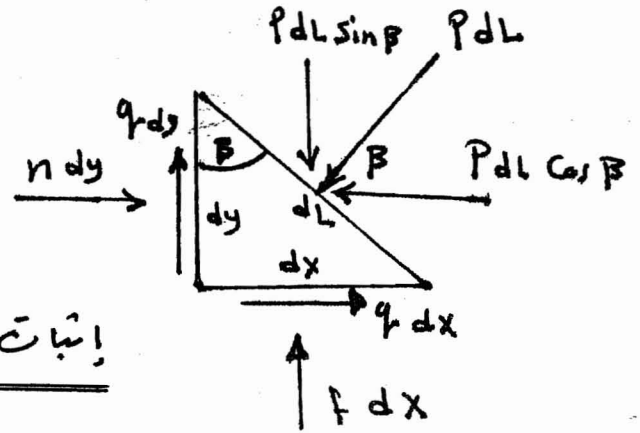
- لا يؤخذ تأثير الزلازل عند حساب  $S_2$  ← كما في الجدول

$$S_2 = -4.51 \text{ t/m}^2$$

$$\beta = 40.164$$

### 5- Calculate $q$ & $n$ & $s_1$ & $s_2$ at toe (B)

5-1-  $q$



$\epsilon_y = 0.0$  إتبات إحصار الأرض لا شأن

$$P \, dL \, \sin \beta = f \, dx + q \, dy$$

$$\sin \beta = \frac{dx}{dL}$$

$$q = \frac{P \, dL \, \sin \beta}{dy} - \frac{f \, dx}{dy}$$

$$\cos \beta = \frac{dy}{dL}$$

$$\tan \beta = \frac{dx}{dy}$$

$$q = P \tan \beta - f \tan \beta$$

$$q = (P - f) \tan \beta$$

• يؤخذ تأثير الزلزال عند حساب  $q$  -  $n$  كما يلي:

$$\text{Toe} \quad P = \gamma h - P_e$$

$$P = 6 - 5.69 = 0.31 \text{ t/m}^2$$

$$q = [0.31 - (-136.7)] \times 0.844$$

$$q_r = 115.64 \text{ t/m}^2$$

5.2-n

$$\sum X = 0.0$$

$$n \frac{dy}{dx} + q_r dx = P dL \cos \beta$$

$$n = \frac{P dL \cos \beta}{\frac{dy}{dx}} - \frac{q_r dx}{\frac{dy}{dx}}$$

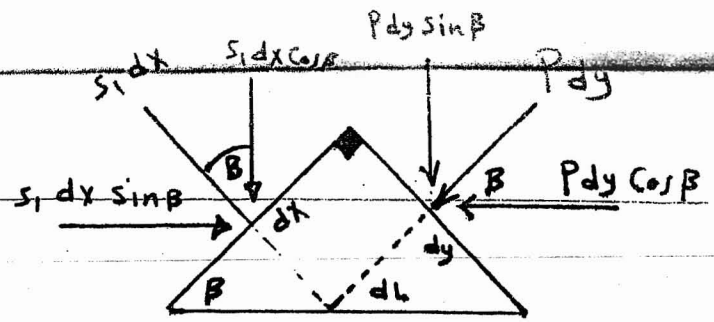
$$n = P - q_r \tan \beta$$

• - يؤخذ تأثير الزلازل عند حساب  $q_r$  -  $n$  ← كما في الجدول

$$n = 0.31 - 115.64 \times 0.844$$

$$n = 97.29 \text{ t/m}^2$$

5-3.  $S_1 \rightarrow S_2$



$$\therefore S_2 = \sigma_w h = \underline{6.0 \text{ t/m}^2}$$

$$\epsilon_y = 0.0$$

إنبات بحارلة أري

$$\sin \beta = \frac{dy}{dL}$$

$$\cos \beta = \frac{dx}{dL}$$

$$\tan \beta = \frac{dy}{dx}$$

$$P dy \sin \beta + S_1 \underline{dx \cos \beta} = F dL$$

$$S_1 = \frac{F dL}{dx \cos \beta} - \frac{P dy \sin \beta}{dx \cos \beta}$$

$$S_1 = \frac{F}{\cos^2 \beta} - P \tan^2 \beta$$

لا يؤخذ تأثير الزلازل عند حساب  $S_1$  و  $S_2$  كما في المخططات

$$S_1 = \frac{-136.7}{\cos^2 40.16} - 6 \tan^2 40.16$$

$$S_1 = -238.35 \text{ t/m}^2$$

المادة السابقة نفس فكرة المثال 2011  
ولأنه ليس بالخلع في مصدر