

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية باتنة

دورة ماي 2022

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي

الشعبة تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية)

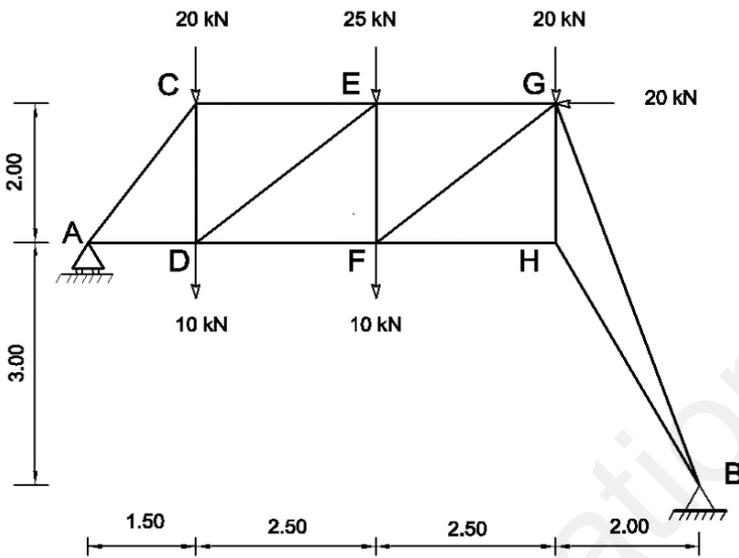
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتين:

## الموضوع الأول

### الميكانيك المطبقة (12 نقطة)

النشاط الأول: دراسة نظام مثلي (7 نقاط)

نريد دراسة نظام مثلي لهيكل غماء خاضع لمجموعة قوى كما هو مبين في الشكل (1) حيث: (A) مسند بسيط، و (B) مسند مضاعف (مزدوج).



الشكل (1)

### العمل المطلوب:

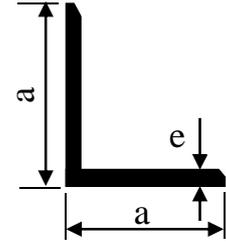
1. تأكد من أن النظام محدد سكونيا
2. أحسب قيم ردود الأفعال في المسندين (A) و (B).
3. أحسب الجهود الداخلية للقضبان BG-BH-HG-HF مع تعيين طبيعتها باستعمال الطريقة التحليلية ( طريقة عزل العقد) ثم دون النتائج في جدول.
4. إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا هو BG حيث:  $N_{BG} = 148.88 \text{ KN}$  والقضبان المستعملة في النظام المثلي هي مجنبتات زاوية مزدوجة من الشكل:

- استنتج نوع المجنبت المناسب من الجدول (1) المرفق، علما أن  $\bar{\sigma} = 1600 \frac{dN}{cm^2}$

- احسب قيمة التشوه المطلق  $\Delta L$  للقضيب BG اذا علمت أن معامل المرونة الطولي:

$$E = 2 \times 10^6 \text{ daN} / \text{cm}^2$$

المجنب	المقطع (cm <sup>2</sup> )	الكتلة (Kg/m)	الأبعاد	
			e	a
40×40×4	3.08	2.42	4	40
45×45×4.5	3.90	3.06	4.5	45
50×50×5	4.80	3.77	5	50
60×60×6	6.91	5.42	6	60
70×70×7	9.40	7.38	7	70

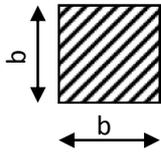


الجدول (1)

النشاط الثاني: (دراسة شداد) (5 نقاط)

شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مربع معرض للتأثيرات التالية: حمولات متغيرة:  $Q=0.13 \text{ MN}$  ، حمولات دائمة:  $G=0.11 \text{ MN}$   
المطلوب:

- 1- أحسب التحريضات الناتجة عن هذه التأثيرات في حالة الحد النهائي الأخير وحالة الحد النهائي للتشغيل.
- 2- أحسب تسليح الشداد علما أن التشققات ضارة وأن:



- الفولاذ المستعمل: FeE400 ،  $\gamma_s = 1.15$  ،  $\eta = 1.6$
- مقاومة الخرسانة المستعملة عند 28 يوم :  $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$
- 3- أحسب ابعاد مقطع الخرسانة الأقصى الذي يحقق شرط عدم الهشاشة ( $b_{max}$ ) .

- 4- اقترح رسما مناسباً لمقطع تسليح الشداد باعتبار بعد مقطع الخرسانة المربع الشكل:  $b=30 \text{ cm}$  ومسافة التغليف  $C=3 \text{ cm}$

تعطى العلاقات التالية:

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06f_{c28} \quad , \quad A_u = \frac{N_u}{f_{su}} \quad , \quad f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s}$$

$$N_u = 1.35 G + 1.50 Q \quad , \quad N_{ser} = G + Q$$

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_{st}} \quad , \quad A_s = \max\{A_u, A_{ser}\} \quad , \quad A \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

$$\bar{\sigma}_{st} = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e, 110\sqrt{\eta \cdot f_{t28}} \right\} \quad , \quad \bar{\sigma}_{st} = \min \left\{ \frac{1}{2} f_e, 90\sqrt{\eta \cdot f_{t28}} \right\}$$

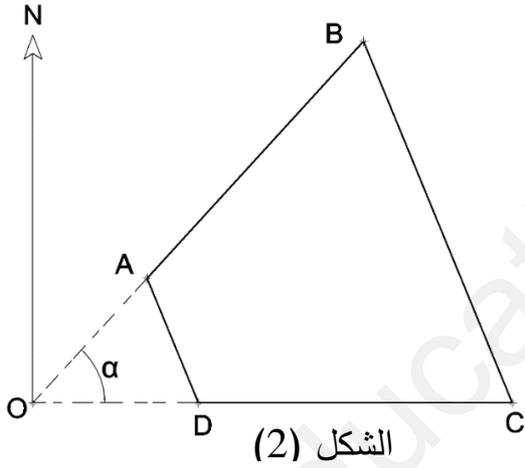
## جدول التسليح

مساحة عدد من القضبان (cm <sup>2</sup> )							القطر (mm)
8	7	6	5	4	3	2	
6.283	5.498	7.712	3.927	3.142	2.356	1.571	10
9.042	7.917	6.786	5.655	4.524	3.396	2.262	12
12.315	10.776	9.236	7.697	6.158	4.618	3.079	14
16.085	14.074	12.064	10.053	8.042	6.032	4.021	16
25.133	21.991	18.850	15.708	12.566	9.425	6.283	20
39.270	34.361	29.452	24.544	19.635	14.726	9.817	25

## البناء ( 8 نقاط )

### النشاط الأول: دراسة طبوغرافية (04 نقاط)

يمثل الشكل (2) مخطط قطعة ارض رباعية الشكل ABCD مخصصة لاستقبال مشروع بناء، بعد عملية الرفع تم تدوين إحداثيات رؤوسها كما هي مبينة في الجدول (2):



النقاط	X(m)	Y(m)
O	0.00	0.00
A	.....	.....
B	200.00	220.00
C	290.00	00.00
D	100.00	00.00

الجدول (2)

المطلوب:

- احسب إحداثيات النقطة A إذا علمت أن  $L_{DA} = 81.96m$  و  $G_{DA} = 375.28grad$ .
- احسب السمات الاحداثي  $G_{CD}$ .
- احسب مساحة أرضية المشروع ABCD بطريقة الإحداثيات القطبية إذا علمت ان:  $\alpha = 53.03grad$

### النشاط الثاني: المظهر العرضي (4 نقاط)

تمثل الوثيقة المبينة في الشكل (3) مظهر عرضي لمشروع طريق.

المطلوب:

أتمم البيانات الناقصة ، بعد اجراء الحسابات اللازمة. (تعاد الوثيقة المرفقة مع ورقة الإجابة).



## الموضوع الثاني

### الميكانيك المطبقة (12 نقطة)

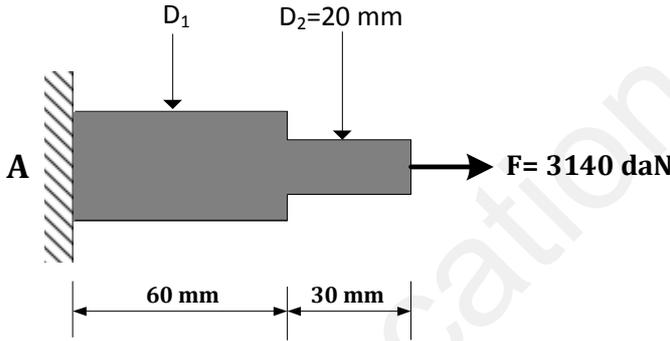
#### النشاط الأول: التحريضات البسيطة (05 نقاط)

قضيب من الفولاذ مقطعه دائري تحت تأثير قوة محورية كما يوضحه الشكل 01

يعطى: -معامل المرونة الطولي للفولاذ  $E = 2 \times 10^6 \text{ daN/cm}^2$

العمل المطلوب:

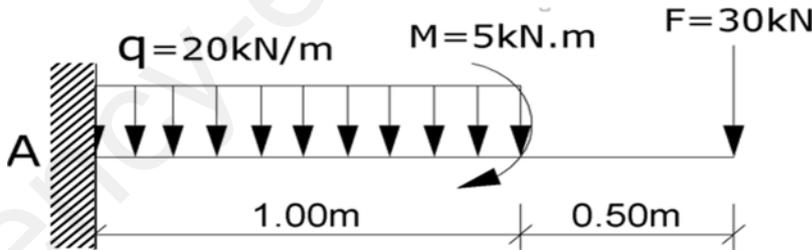
- (1) أحسب رد الفعل عند المسند A .
- (2) حدد قيمة الجهد الناظمي N في مختلف مقاطع القضيب .
- (3) إذا علمت أن الاستطالة في المقطعين 1 و 2 متساوية ( $\Delta L_1 = \Delta L_2$ ):  
- أوجد مساحة المقطع رقم 1، ثم استنتج القطر  $D_1$ .
- (4) أحسب الإجهاد الناظمي ( $\sigma$ ) في مختلف مقاطع القضيب، ثم أنشئ مخطط الإجهاد الناظمي ( $\sigma$ ) على طول القضيب.
- (5) أحسب التشوه المطلق الكلي ( $\Delta L$ ) واستنتج طبيعة تشوّهه.



الشكل 01

#### النشاط الثاني: الانحناء البسيط (07 نقاط)

رافدة من مادة متجانسة مثبتة في النقطة A (انماج) كما هو مبين في (الشكل 02).

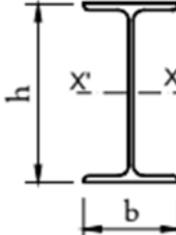
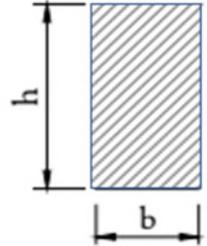


الشكل 02

العمل المطلوب:

- 1/ احسب قيم ردود الأفعال في المسند A.
- 2/ اكتب معادلات الجهد القاطع  $T(x)$  وعزم الانحناء  $M_f(x)$  على طول الرافدة .
- 3/ ارسم منحني الجهد القاطع  $T(x)$  وعزم الانحناء  $M_f(x)$  ثم استنتج عزم الانحناء الاعظمي  $M_{fmax}$  و الجهد القاطع الاعظمي  $T_{max}$  .

4/ نريد اختيار مقطع للرافدة من بين المقطعين الموضحين في الجدول التالي :

المقطع الثاني	المقطع الأول
<p>IPE240</p> <p><math>h=240\text{mm}</math></p> <p><math>W_{xx}=354\text{cm}^3</math></p>  <p><math>\bar{\sigma} = 1800\text{daN} / \text{cm}^2</math></p>	<p><math>b=10\text{cm}</math></p> <p><math>h=14\text{cm}</math></p>  <p><math>\bar{\sigma} = 1800\text{daN} / \text{cm}^2</math></p>

- تحقق من مقاومة المقطعين.

- أي منهما تختار، مع التبرير.

**البناء (8 نقاط)**

**النشاط الأول: الطرقات (المظهر الطولي) (4 نقاط)**

قررت المصالح التقنية لبلدية رأس العيون إنجاز طريق رابط بين مشنة رأس الواد وبلدية رأس العيون في إطار فك العزلة عن المناطق النائية.

تمثل الوثيقة المرفقة المظهر الطولي لجزء من الطريق والممتد على مسافة **185m**

- مناسب خط المشروع المقترحة من مكتب الدراسات:

**P1=77m**

**P4=80m**

**P7=82m**

- الطريق يحتوي على منحرجين.

المنحرج الأول من P2 إلى P3 نصف قطره  **$R_1=43.02\text{m}$**  ومحصور بزاوية  **$\alpha_1=53.3^\circ$**

المنحرج الثاني من P3 إلى P4 نصف قطره  **$R_2=50.70\text{m}$**  ومحصور بزاوية  **$\alpha_2=45.19^\circ$**

**العمل المطلوب :**

1. أكمل بيانات جدول المظهر الطولي على الوثيقة المرفقة في الصفحة 8 ، مع توضيح الطريقة المتبعة في

الحساب .

2. أحسب المظاهر الوهمية إن وجدت.

**النشاط الثاني : المنشآت العلوية (4 نقاط)**

تمثل السندات في الشكل 03 عنصر من عناصر المنشآت العلوية وهو مدرج مخصص للانتقال بين عدة مستويات.

1- ما نوع هذا المدرج .

2- سم العناصر المرقمة الموضحة في الجدول 01.

3- إذا كان ارتفاع القائمة  $h = 17 \text{ cm}$  ومن خلال السندات المقدمة:

احسب:

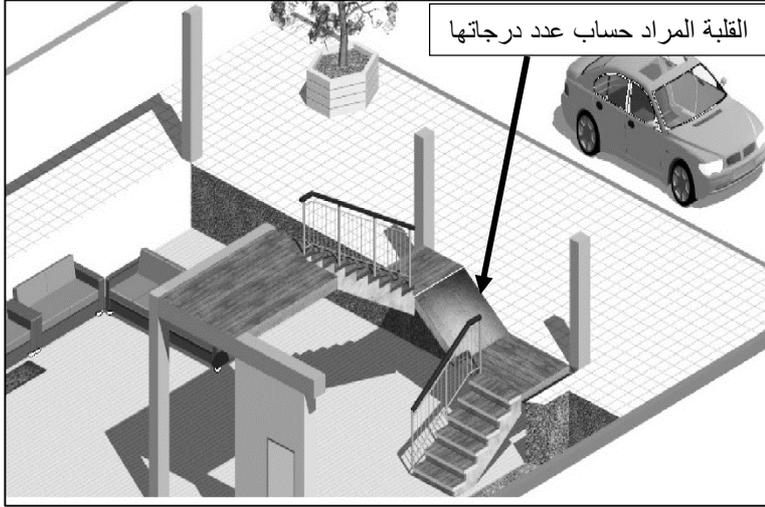
- منسوب مستوى الفاصل الأول م1.

- منسوب مستوى الفاصل الثاني م2.

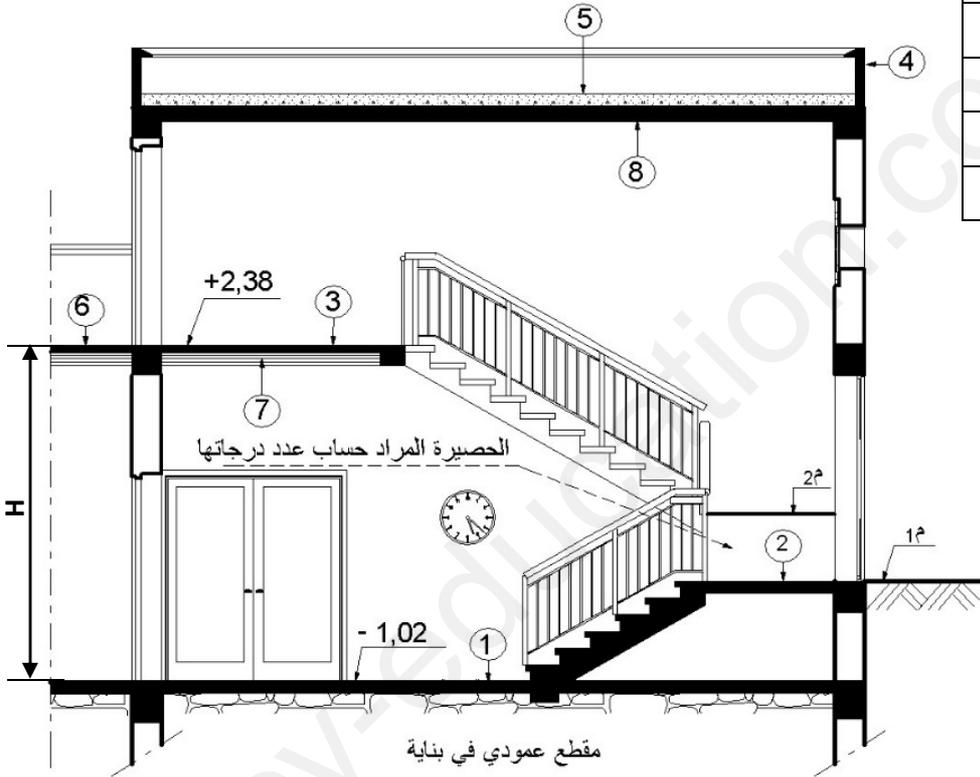
4- أوجد عدد درجات القلبة الثانية.

5- احسب ارتفاع الطابق H.

6- أحسب عرض الدرجة.



الرقم	اسم العنصر
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	سطح.....
6	سطح.....
7	بلاطة.....
8	بلاطة.....
حساب المناسيب	
قيمة م1 (منسوب 1) =	.....
قيمة م2 (منسوب 2) =	.....



الجدول 01

الشكل 03

1/100



1/1000

74.00 +

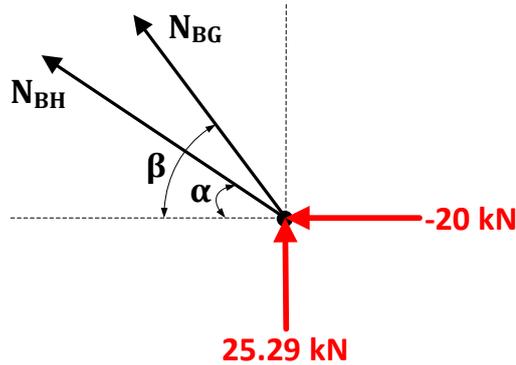
ارقام المظاهر العرضية	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
مناسيب خط التربة ط	76.49	74.50	78.00	82.00	78.00	78.00	82.00
مناسيب خط المشروع	77.00	...	...	80.00	...	...	82.00
المسافات الجزئية		30.00	.....	.....	25.00	.....	30.00
المسافات المتراكمة	..	..	..	..	..	..	185.00
ميل المشروع	.....			.....			
المستقيمت والمنعرجات			$\alpha = \dots$ $R = \dots$ $L = \dots$				

المظهر الطولي

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
		<p><b>ميكانيك مطبقة: (12 نقطة)</b>  <b>النشاط الأول: (07 نقاط)</b></p> <p>(1) التأكد أن النظام محدد سكونيا:  <math>n = 8 \rightarrow 2n - 3 = 13</math>  <math>b = 13</math> } محققة <math>b = 2n - 3</math>                      ومنه النظام متوازن داخليا ومحدد سكونيا.                      (2) حساب ردود الأفعال في المسندين:</p> <p><math>\Sigma F_x = 0 \Rightarrow -H_B - 20 = 0</math>  <math>\Rightarrow H_B = -20 \text{ kN}</math>  <math>\Sigma F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 85 = 0</math>  <math>\Sigma M_A = 0 \Rightarrow V_B = 25.29 \text{ kN}</math>  <math>\Sigma M_B = 0 \Rightarrow V_A = 59.71 \text{ kN}</math>  <math>V_A + V_B = 85 \text{ kN} \dots</math> محققة</p> <p>(3) حساب الجهود الداخلية في القضبان:</p>
0.25		
0.25		
0.50		
0.50		

• عزل العقدة B:

$$\begin{cases} \cos \alpha = 0.555 \\ \sin \alpha = 0.832 \\ \cos \beta = 0.371 \\ \sin \beta = 0.928 \end{cases}$$



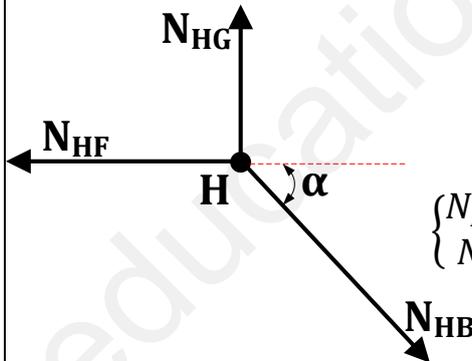
$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \Rightarrow 25.29 + N_{BH} \sin \alpha + N_{BG} \sin \beta = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \Rightarrow 20 - N_{BH} \cos \alpha - N_{BG} \cos \beta = 0 \end{cases}$$

$$0.50 \Rightarrow \begin{cases} 0.832 \times N_{BH} + 0.928 \times N_{BG} = -25.29 \\ 0.555 \times N_{BH} + 0.371 \times N_{BG} = 20 \end{cases}$$

نحل جملة المعادلتين نجد:

$$0.50 \begin{cases} N_{BH} = 135.40 \text{ kN} \\ N_{BG} = -148.65 \text{ kN} \end{cases}$$

• عزل العقدة H:



$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_{HG} - N_{HB} \sin \alpha = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \Rightarrow -N_{HF} + N_{HB} \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$0.50 \begin{cases} N_{HG} = 135.40 \times 0.832 = 112.65 \text{ kN} \\ N_{HF} = 135.40 \times 0.555 = 75.14 \text{ kN} \end{cases}$$

• جدول النتائج:

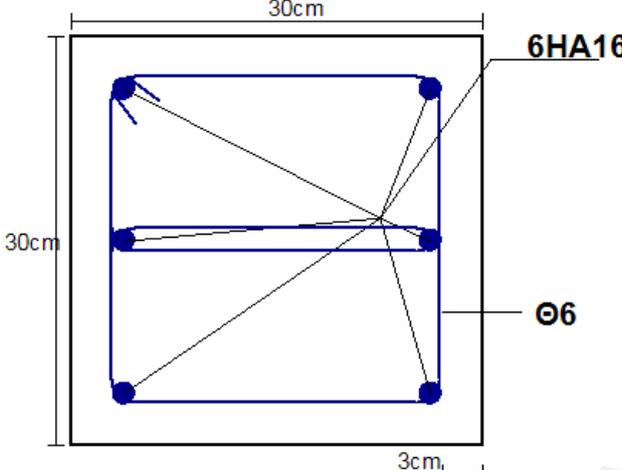
الطبيعة	الشدة (kN)	القضيب
شد	135.40	$N_{BH}$
انضغاط	148.65	$N_{BG}$
شد	112.65	$N_{HG}$
شد	75.14	$N_{HF}$

(4) استنتاج نوع المجنب المناسب:

$$\begin{aligned} \sigma_{max} \leq \bar{\sigma} &\Rightarrow \frac{N_{max}}{2 \times S} \leq \bar{\sigma} \\ &\Rightarrow S \geq \frac{148.88 \times 10^2}{2 \times 1600} = 4.65 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

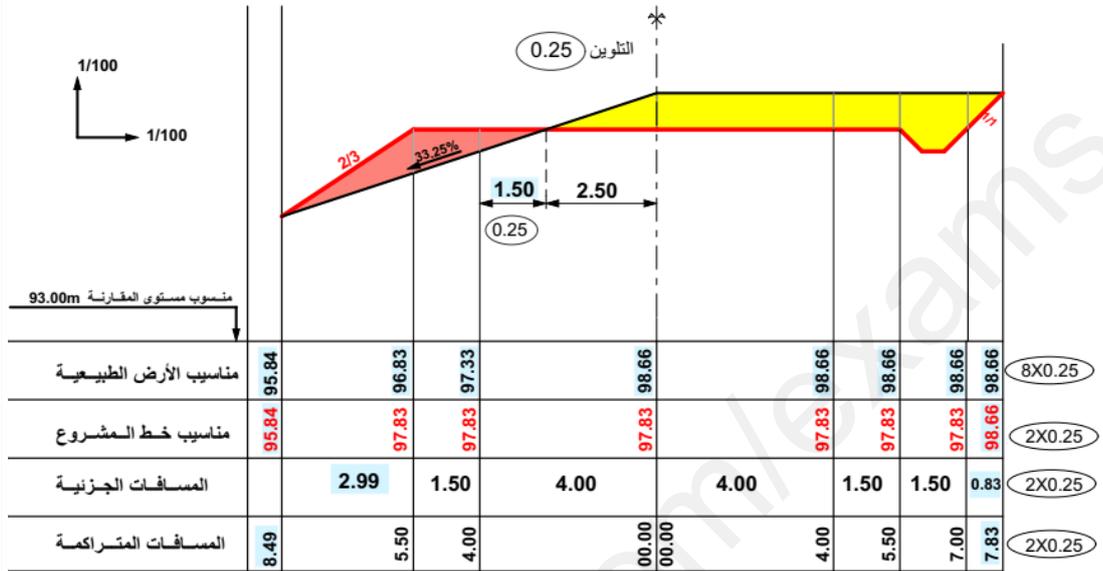
01

0.50 01		<p>من خلال الجدول المجنب المناسب هو: <math>L(50 \times 50 \times 5)</math> حيث <math>S=4.80 \text{ cm}^2</math> (5 استنتاج قيمة التشوه المطلق للقضيب BG:</p> $L_{BG} = \sqrt{2^2 + 5^2} = 5.3852 \text{ m} = 538.52 \text{ cm}$ $\Delta L = \frac{N.L}{E.2.S} = \frac{148.88 \times 10^2 \times 538.52}{2 \times 10^6 \times (2 \times 4.80)} = 0.42 \text{ cm}$
07		<p><b>النشاط الثاني: (05 نقاط)</b></p> <p>1- حساب التحريصات:</p> $N_u = 1.35 (0.11) + 1.50(0.13) = 0.3435 \text{ MN}$ $N_{ser} = 0.12 + 0.13 = 0.24 \text{ MN}$ <p>2- حساب تسليح الشداد:</p> <p>• في حالة الحد النهائي الأخير:</p> $f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} \Rightarrow f_{su} = \frac{400}{1.15} = 347.82 \text{ MPa.}$ $A_{su} = \frac{N_u}{f_{su}} \Rightarrow A_{su} = \frac{0.3435}{347.82} = 09.88 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $= 09.88 \text{ cm}^2$ <p>• في حالة الحد النهائي للتشغيل:</p> <p>التشققات ضارة:</p> $\frac{2}{3} f_e = \frac{2}{3} 400 = 266.66 \text{ MPa} \dots (1)$ $f_{t28} = 0.6 + 0.06 * 25 = 2.1 \text{ MPa.}$ $110\sqrt{\eta \cdot f_{t28}} = 110\sqrt{1.6 \times 2.1} = 201.63 \text{ MPa} \dots (2)$ $\bar{\sigma}_{st} = \min\{266.66, 201.63\} = 201.63 \text{ MPa}$ $A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_{st}} \Rightarrow A_{ser} = \frac{0.24}{201.63} = 11.90 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $= 11.90 \text{ cm}^2$ <p>مقطع التسليح النظري:</p> $A_s = \max\{A_u, A_{ser}\} = \max\{09.88, 11.90\} = 11.90 \text{ cm}^2$ <p>نختار من الجدول: <math>6HA16 \rightarrow A = 12.064 \text{ cm}^2</math></p> <p>3- حساب قطر مقطع الخرسانة الأقصى الذي يحقق شرط عدم الهشاشة:</p> $A \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28} \rightarrow B \leq \frac{A \cdot f_e}{f_{t28}} \rightarrow b^2 \leq \frac{A \cdot f_e}{f_{t28}}$ $\rightarrow b \leq \sqrt{\frac{A \cdot f_e}{f_{t28}}} \rightarrow b_{max} = 47.94 \text{ cm} .$ <p>4- رسم مقطع الشداد:</p>

0.50		
05		
0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50		<p style="text-align: right;"><b>البناء:</b> <b>النشاط الأول: (04 نقاط)</b></p> <p>(1) حساب إحداثيات النقطة A:</p> $X_A = X_D + L_{DA} \times \sin G_{DA} = 100 + 81.96 \times \sin 375.28 = 68.97m$ $Y_A = Y_D + L_{DA} \times \cos G_{DA} = 0 + 81.96 \times \cos 375.28 = 75.86m$ <p>(2) حساب السم <math>G_{CD}</math> ✓ حساب فروق الفواصل والتراتب:</p> $\left. \begin{aligned} \Delta X_{CD} = X_D - X_C = -190 > 0 \\ \Delta Y_{CD} = Y_D - Y_C = 0 \end{aligned} \right\} G_{CD} = 300 gr$ <p>(3) حساب مساحة القطعة الأرضية (ABCD)</p> $S_{ABCD} = \frac{1}{2} \{ L_{OC} \times L_{OB} \sin(\alpha) - L_{OA} \times L_{OD} \sin(\alpha) \}$ $L_{OB} = \sqrt{\Delta X_{OB}^2 + \Delta Y_{OB}^2} = 297.32 m$ $L_{OC} = \sqrt{\Delta X_{OC}^2 + \Delta Y_{OC}^2} = 290 m$ $L_{OD} = \sqrt{\Delta X_{OD}^2 + \Delta Y_{OD}^2} = 100 m$ $L_{OA} = \sqrt{\Delta X_{OA}^2 + \Delta Y_{OA}^2} = 102.53 m$ $S_{ABCD} = \frac{1}{2} \{ 290 \times 297.32 \sin(53.03) - 102.53 \times 100 \sin(53.03) \}$ <p style="text-align: center;"><b><math>S_{ABCD} = 28106.9 m^2</math></b></p>
04		

النشاط الثاني: (04 نقاط)

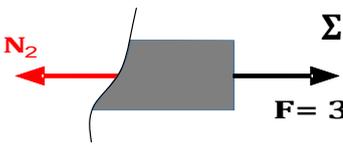
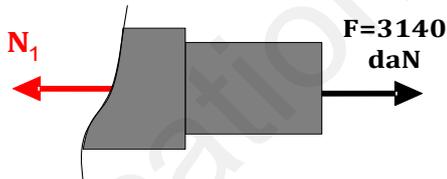
- إتمام بيانات المظهر العرضي:



04

20

انتهى الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		<p>الميكانيك: (12 نقطة) النشاط الأول: (05 نقاط)</p> <p>(1) حساب رد الفعل في المسند A:</p> <p>0.25 <math>\Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow R_A + F = 0 \Rightarrow R_A = -F = -3140 \text{ daN}.</math></p> <p>(2) حساب الجهد الناظمي N في كل مقطع: • المقطع 2-2: <math>0 \leq x \leq 30 \text{ cm}</math></p> <p>0.50  <math>\Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow -N_2 + F = 0</math> <math>N_2 = F = 3140 \text{ daN}</math> • المقطع 1-1: <math>30 \leq x \leq 70 \text{ cm}</math></p> <p>0.50  <math>\Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow -N_1 + F = 0</math> <math>N_1 = F = 3140 \text{ daN}</math></p> <p>(3) حساب مساحة المقطع 01 (S1):</p> <p>0.25 <math>\Delta L_1 = \Delta L_2 \Rightarrow \frac{N_1 \times L_1}{E_1 \times S_1} = \frac{N_2 \times L_2}{E_2 \times S_2} ; (N_1 = N_2)</math></p> <p>0.25 <math>\Rightarrow S_1 = \frac{L_1 \times S_2}{L_2} = \frac{60 \times S_2}{30} = 2 \times S_2</math></p> <p>0.25 <math>S_2 = \frac{\pi \times D_2^2}{4} = 3,14 \text{ cm}^2</math></p> <p>0.25 <math>\Rightarrow S_1 = 2 \times 3.14 = 6,28 \text{ cm}^2</math></p> <p>• استنتاج القطر D1:</p> <p>0.25 <math>S_1 = \frac{\pi \times D_1^2}{4} \Rightarrow D_1 = \sqrt{\frac{4 \times S_1}{\pi}} = 2,83 \text{ cm}</math></p> <p>(4) حساب الإجهاد في مختلف مقاطع القضيب:</p>

• المقطع 01:

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{S_1} ; S_1 = 6,28 \text{ cm}^2$$

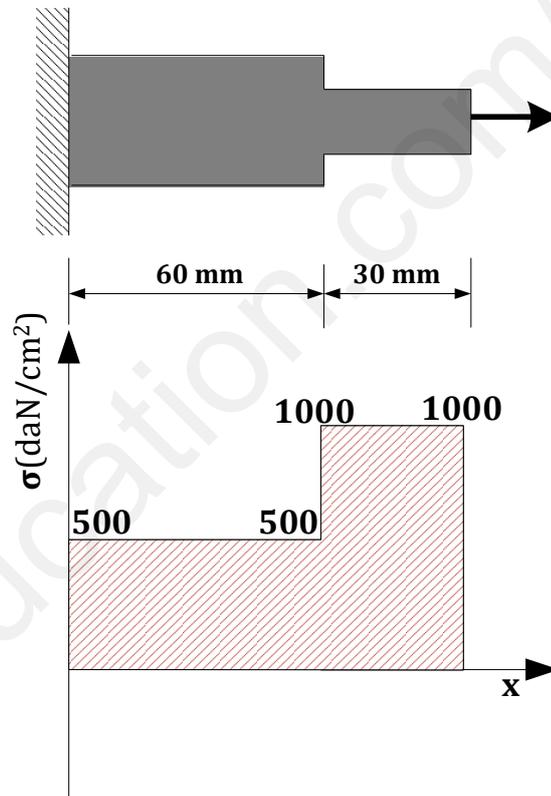
$$\sigma_1 = \frac{3140}{6,28} = 500 \text{ daN/cm}^2$$

• المقطع 02:

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{S_2} ; S_2 = 3,14 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{3140}{3,14} = 1000 \text{ daN/cm}^2$$

• رسم مخطط الإجهادات:



(5) حساب التشوه المطلق الكلي:

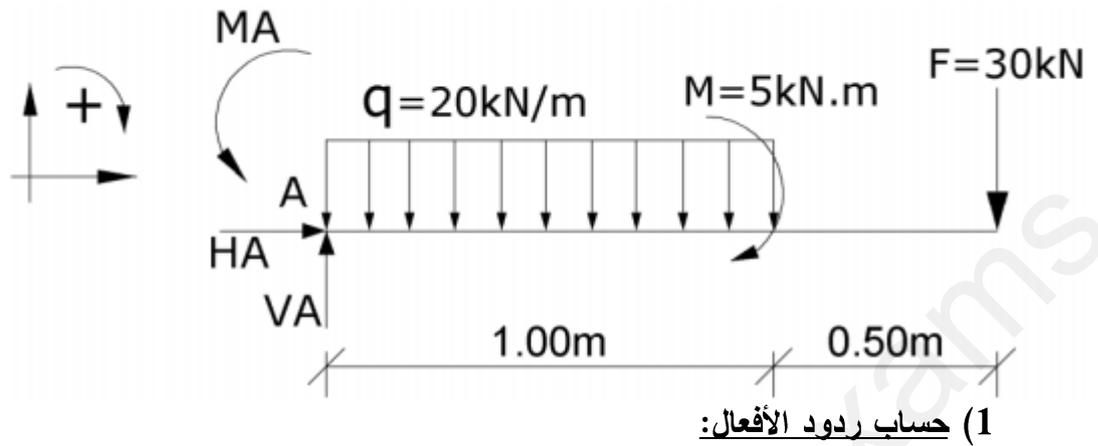
$$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 = 2 \times \Delta L_1 \quad (\Delta L_1 = \Delta L_2: \text{لأن})$$

$$\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{E_1 \times S_1} = \frac{3140 \times 6}{2 \times 10^6 \times 6,28} = 0.0015 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 2 \times 0.0015 = 0.003 \text{ cm}$$

• طبيعة التشوه: تمدد (استطالة)

النشاط الثاني: (07 نقاط)



0.25

$$\Sigma F_{/X} = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

0.50

$$\Sigma F_{/Y} = 0 \Rightarrow V_A = 20 + 30 = 50 \text{ kN}$$

0.50

$$\Sigma M_{/A} = 0 \Rightarrow M_A = 60 \text{ kN.m}$$

(2) كتابة معادلات الجهد القاطع  $T$  وعزم الإنحناء  $M_f$ :

المقطع 1-1:  $0 \leq x \leq 1$

0.25

$$T(x) = -20x + 50$$

0.25

$$\Rightarrow T(0) = 50 \text{ kN}$$

0.25

$$T(1) = 30 \text{ kN}$$

0.25

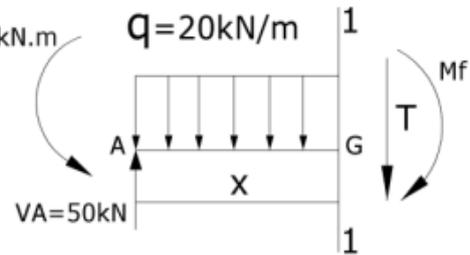
$$M_f(x) = -10x^2 + 50x - 60$$

0.25

$$\Rightarrow M_f(0) = -60 \text{ kN.m}$$

0.25

$$M_f(1) = -20 \text{ kN.m}$$



المقطع 2-2:  $1 \leq x \leq 1.5$

0.25

$$T(x) = 30$$

0.25

$$\Rightarrow T(1) = 30 \text{ kN}$$

0.25

$$T(1.5) = 30 \text{ kN}$$

0.25

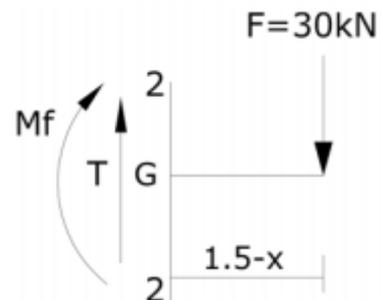
$$M_f(x) = 30x - 45$$

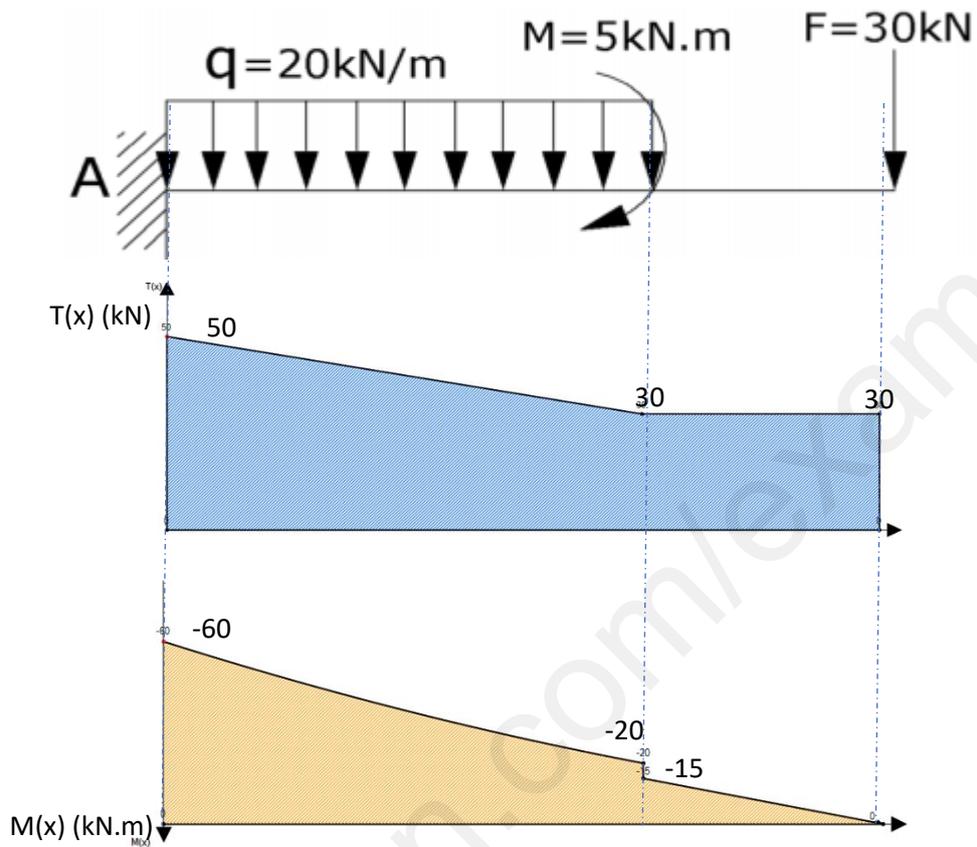
0.25

$$\Rightarrow M_f(1) = -15 \text{ kN.m}$$

0.25

$$M_f(1.5) = 0 \text{ kN.m}$$





• استنتاج  $T_{max}$  و  $M_{fmax}$ :

$$T_{max} = 50 \text{ kN}, M_{fmax} = 60 \text{ kN.m}$$

(3) التحقق من مقاومة المقطعين:

• بالنسبة للمقطع الأول (مستطيل):

$$\sigma_{max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{fmax}}{I_{xx'}} \times y_{max} \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{60 \times 10^4}{\frac{10 \times 14^3}{12}} \times \frac{14}{2} = 1836.73 \text{ daN/cm}^2 > 1800 \text{ daN/cm}^2$$

ومنه شرط المقاومة غير محقق

• بالنسبة للمقطع الثاني (مخروطي):

$$\sigma_{max} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_{fmax}}{W_{xx'}} \leq \bar{\sigma}$$

$$\frac{60 \times 10^4}{354} = 1694.92 \text{ daN/cm}^2 > 1800 \text{ daN/cm}^2$$

ومنه شرط المقاومة محقق

• نختار المقطع الثاني لأن شرط المقاومة محقق.

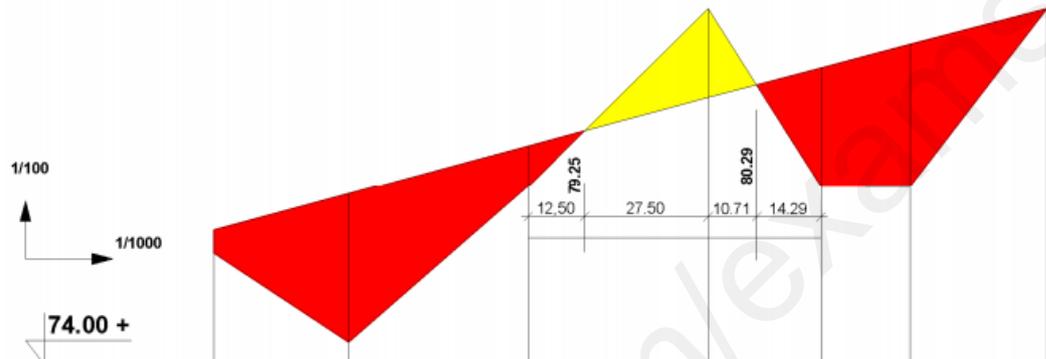
**البناء:**

**النشاط الأول: (04 نقاط)**

تكلمة بيانات المظهر الطولي:

التلوين .....

0.25



ارقام المظاهر العرضية	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
مناسيب خط التربة ط	76.49	74.50	78.00	82.00	78.00	78.00	82.00
مناسيب خط المشروع	77.00	77.82	78.91	80.00	80.67	81.19	82.00
المسافات الجزئية		30.00	40.00	40.00	25.00	20.00	30.00
المسافات المتراكمة	0.00	30.00	70.00	110.00	135.00	155.00	185.00
ميلو المشروع	2.73%			110.00m		2.67%	
المستقيبات والمنعرجات		$\alpha = 53.30^\circ$ $R = 43.02m$ $L = 40.00m$		$\alpha = 45.19^\circ$ $R = 50.70m$ $L = 40.00m$			

4\*0.25

3\*0.25

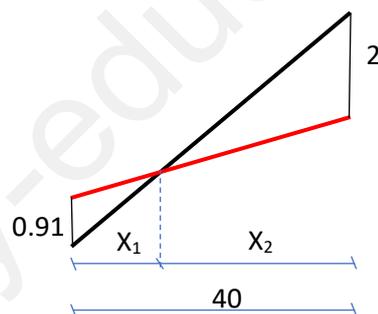
6\*0.125

2\*0.25

0.125\*2

(1) حساب المسافات التي تحدد المظاهر الوهمية:

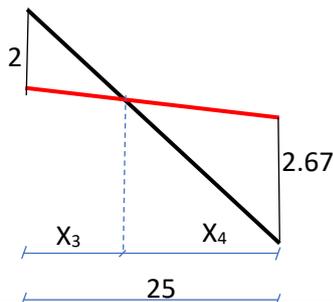
0.25



$$x_1 = \frac{0.91 \times 40}{0.91 + 2} = 12.50 \text{ m}$$

$$x_2 = \frac{2 \times 40}{0.91 + 2} = 27.50 \text{ m}$$

0.25



$$x_3 = \frac{2 \times 25}{2 + 2.67} = 10.71 \text{ m}$$

$$x_4 = \frac{2.67 \times 25}{2 + 2.67} = 14.29 \text{ m}$$

04																						
		<p><b>النشاط الثاني: (04 نقاط)</b></p> <p>(1) نوع المدرج هو: مدرج مستقيم ذو ثلاث قلبات.</p> <p>(2) تسمية العناصر المرقمة:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>الرقم</th> <th>التسمية</th> <th>الرقم</th> <th>التسمية</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>فاصل انطلاق</td> <td>05</td> <td>سطح غير مستغل</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>فاصل ارتياح</td> <td>06</td> <td>سطح مستغل</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>فاصل وصول</td> <td>07</td> <td>بلاطة مجوفة</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>جدار حافة السطح</td> <td>08</td> <td>بلاطة مملوءة</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) حساب المناسب:</p> <p>0.25 <math>1_m = -1.02 + (6 \times 0.17) = 0 \text{ m.}</math></p> <p>0.25 <math>2_m = 2.38 - (10 \times 0.17) = 0.68 \text{ m.}</math></p> <p>(4) إيجاد عدد درجات القلبة الثانية:</p> <p><math>H_2 = 0.68 - 0 = 0.68 \text{ m} = 68 \text{ cm}</math></p> <p>0.50 <math>n_2 = \frac{H_2}{h} = \frac{68}{17} = 4</math> درجات</p> <p>(5) حساب ارتفاع الطابق H:</p> <p>0.50 <math>H = 2.38 - (-1.02) = 3.40 \text{ m}</math></p> <p>(6) حساب عرض النائمة g:</p> <p>بتطبيق علاقة الخطوة المتوسطة نجد</p> <p>0.50 <math>2h + g = 64 \Rightarrow g = 64 - 2h = 64 - 34 = 30 \text{ cm}</math></p>	الرقم	التسمية	الرقم	التسمية	01	فاصل انطلاق	05	سطح غير مستغل	02	فاصل ارتياح	06	سطح مستغل	03	فاصل وصول	07	بلاطة مجوفة	04	جدار حافة السطح	08	بلاطة مملوءة
الرقم	التسمية	الرقم	التسمية																			
01	فاصل انطلاق	05	سطح غير مستغل																			
02	فاصل ارتياح	06	سطح مستغل																			
03	فاصل وصول	07	بلاطة مجوفة																			
04	جدار حافة السطح	08	بلاطة مملوءة																			
04																						
20																						

انتهى الموضوع الثاني