الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي — ثانويات ومتاقن ولاية البليدة

الشعبة: تقني رياضي – هندسة مدنية — دورة: ماي 2024

اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

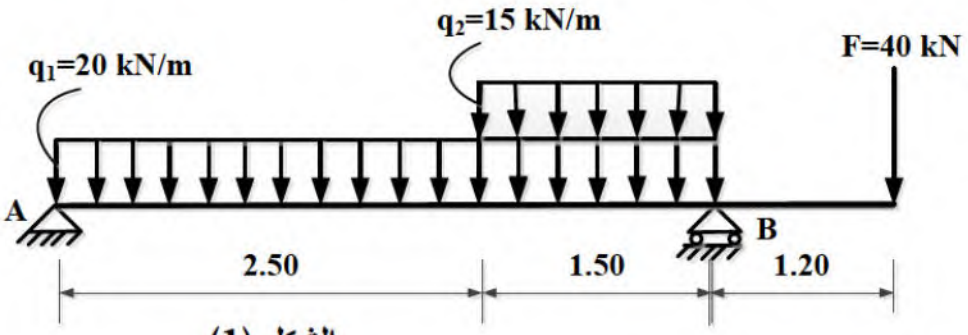
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على(04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: الانحناء البسيط المستوي (07 نقاط)

رافدة معدنية من نوع **IPE** ترتكز على مسندين A و B ممثلة في الشكل (1)



الشكل (1)

المسندA: مزدوج.

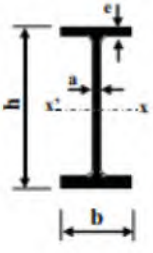
المسندB : بسيط.

العمل المطلوب:

1. احسب ردود الفعل في المسندين A و B.
2. اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$ على طول الرافدة.
3. ارسم منحنيات الجهد القاطع $T(x)$ وعزم الانحناء $M_f(x)$، ثم استنتج $M_{f\max}$ و $T_{\max}$.
4. إذا كان مقطع الرافدة عبارة عن مجنب **IPE240** تحقق من شرط المقاومة علما أن:

$$\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$$

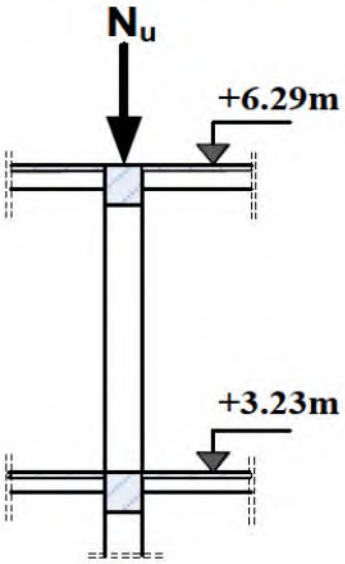
المقطع العرضي للمجنب IPE



رقم المجنب IPE	مساحة المقطع (cm^2) S	معامل المقاومة للانحناء (cm^3)	عزم العطالة (cm^4)	الأبعاد (mm)			
		$W_{xx'}$	$I_{xx'}$	h	b	a	e
200	28.5	194	1943	200	100	5.6	8.5
220	33.4	252	2772	220	110	5.9	9.2
240	35.1	324	3892	240	120	6.2	9.8
270	45.9	429	5790	270	135	6.6	10.2
300	53.8	557	8356	300	150	7.1	10.7

النشاط الثاني: الخرسانة المسلحة (05 نقاط)

عمود من الخرسانة المسلحة داخل بناية متعددة الطوابق كما هو موضح في **الشكل (2)** خاضع لقوة انضغاط ناظمية مركزية Nu حسب المعطيات التالية:



الشكل (2)

- قوة الانضغاط: $N_u = 1{,}64\ MN$
- مقطع العمود الخرساني دائري قطره D
- نحافة العمود λ=24.48
- مقاومة الخرسانة للانضغاط: $\gamma_b = 1.5, f_{c28} = 30\ MPa$
- التسليح: الفولاذ من النوع $\gamma_s = 1.15، f_e = 400\ MPa$
- نصف الحمولات مطبقة قبل 90 يوم.
- التغليف: c=3cm

العمل المطلوب:

1) حدد أبعاد العمود: طوله الحر l_0 ،وقطر مقطعه العرضي **D**.
2) احسب مقطع التسليح الطولي الكافي واللازم لمقطع العمود إذا علمت أنّ قطره **D=35cm**.
3) احسب التسليح العرضي المناسب له.
4) اقترح رسما لتسليح مقطع العمود.

تعطى العلاقات التالية:

$$B_r = \frac{\pi(D-2)^2}{4} \quad , \quad \alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} \quad , \quad l_f = 0.7\, l_0$$

$$\lambda = \frac{4\, l_f}{D} \quad , \quad A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0.9\ .\gamma_b}\right].\frac{\gamma_s}{f_e}$$

$$A_{min} = max\{4u\,;0.2\%B\}\ , \quad \phi_t \geq \frac{\phi_{l\,max}}{3} \quad , S_t \leq min\{15\phi_{l\,min};\ D + 10cm\,;\ 40cm\}$$

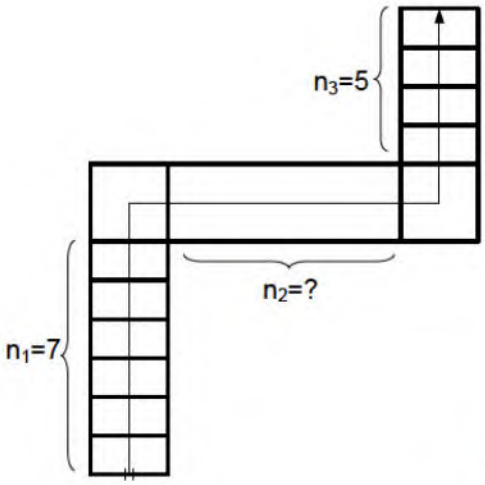
جدول التسليح

القطر(mm)	المقطع بوحدة cm^2 لعدد من القضبان يساوي:						
	2	3	4	5	6	7	8
10	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28
12	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04
14	3.07	4.61	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31
16	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08
20	6.28	9.42	12.56	15.70	18.85	21.99	25.13
25	9.81	14.72	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27

البنـــاء: (08نقاط)

<u>النشاط الأول</u> :منشأ علوي(مدرج مستقيم)(03نقاط)

يمثل **الشكل (3)** منظر علوي لمدرج مستقيم:



الشكل (3)

العمل المطلوب:

1. اذكر أنواع المدارج المستقيمة.
2. أذكر العناصر المكونة للمدرج.
3. اوجد عدد الدرجات في القلبة الثانية علما أن:

ارتفاع الطابق $\boldsymbol{H = 3.50\ m}$، وارتفاع القائمة $\boldsymbol{h = 17.50\ cm}$

4. احسب عرض الدرجة **g**.

<u>النشاط الثاني</u>: الطرق (05نقاط)

يعطى جدول المظهر الطولي لجزء من مشروع طريق في الوثيقة المرفقة **(الصفحة 4 من 8)**.

<u>العمل المطلوب</u>:

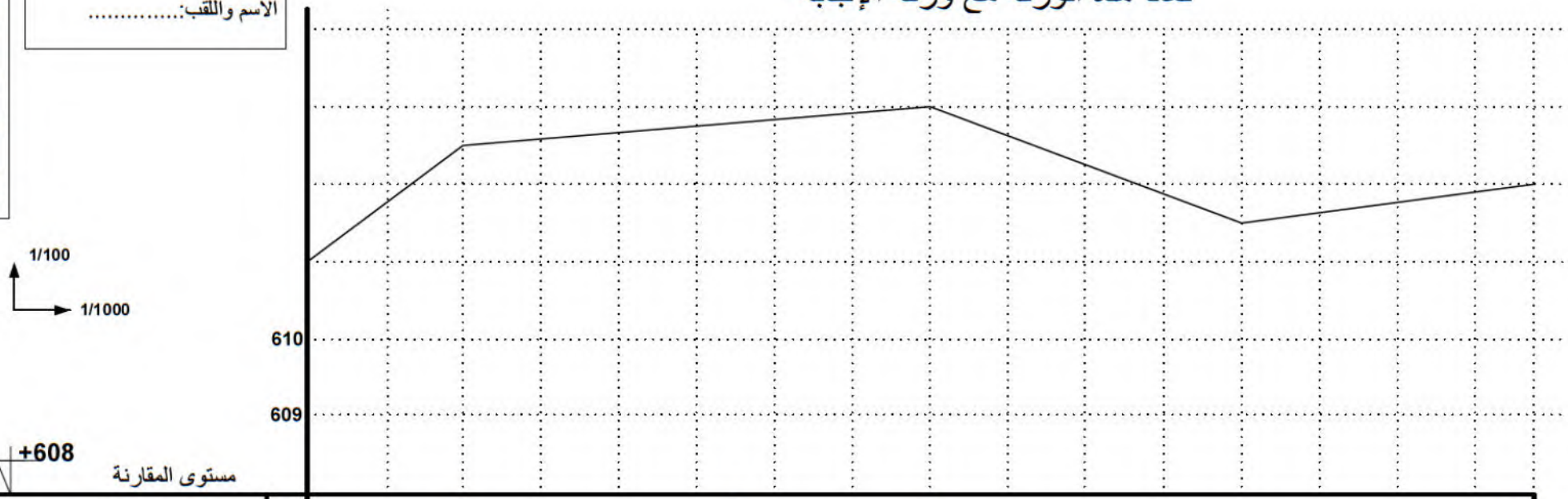
1. إتمام ملء الجدول ورسم المظهر الطولي مع إكمال جميع البيانات.
2. حساب المسافات التي تحدد المظاهر الوهمية إن وجدت.

<u>ملاحظة</u>: نقاط خط التربة الطبيعية من P_2 إلى P_4 لها نفس الميل.

انتهى الموضوع الاول

الاسم واللقب:.....

تعاد هذه الورقة مع ورقة الإجابة



أرقام المظاهر	1	2	3	4	5	6
مناسيب نقاط خط التربة الطبيعية	.....	612.50	.....	.....	611.50	.....
مناسيب نقاط خط المشروع	610.00	.....	.....	.....	.....	613.00
المسافات الجزئية		20.00	35.00	25.00	.....	.....
المسافات المتراكمة	.....	.....	.....	.....	.....	157.01
ميول المشروع		0.0250 L=.....				
الترصفات و المنعرجات		L=80m			R=80m;α=30.10°;L=.....	L=.....

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على(04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الميكانيك المطبقة: (12 نقطة)

النشاط الأول: الأنظمة المثلثية (07 نقاط)

لإنجاز غماء بميل واحد من أجل تغطية بناية صناعية تم اقتراح نظام مثلثي **محدد سكونيا** موضح في **الشكل (1)** حيث القضبان مجنبات زاوية **مزدوجة** (⊥⊥)

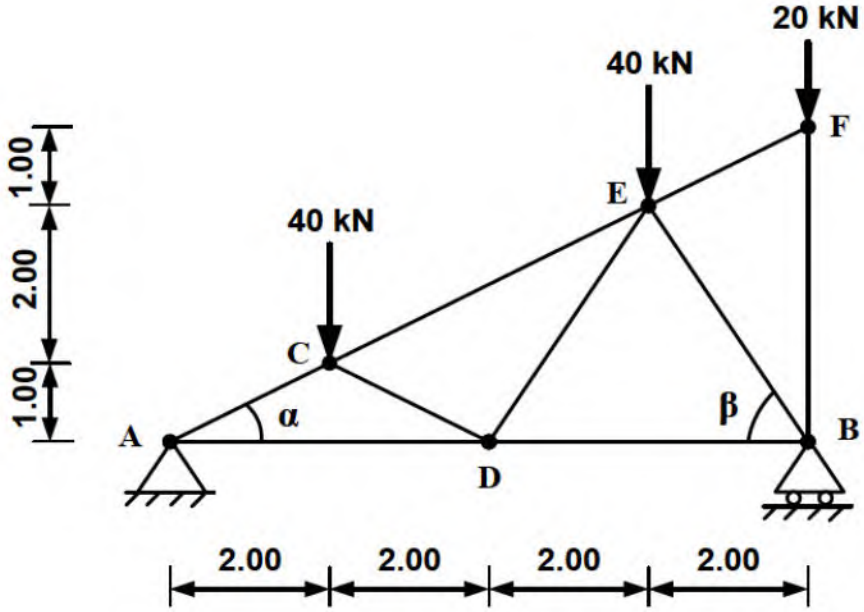
المسند A : مزدوج

المسند B : بسيط

يعطى:

$$\begin{cases} \cos\alpha = 0.894 \\ \sin\alpha = 0.447 \end{cases}$$

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



الشكل (1)

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند المسندين **A** و **B**.

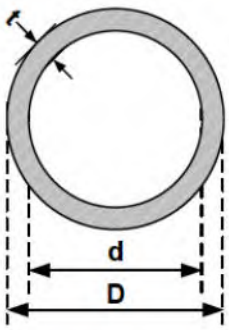
2) احسب الجهود الداخلية في القضبان باستعمال طريقة عزل العقد مبينا طبيعتها، مع تدوين النتائج في جدول.

3) حدد من الجدول المرفق (1) مقطع المجنب المناسب الذي يحقق المقاومة اذا علمت ان:

$\bar{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$ والاجهاد المسموح به $N_{max} = 89.49\ kN$

4) تم اقتراح استبدال القضبان السابقة بقضبان مجنبات دائرية مجوفة، أبعاد مقطعها العرضي موضحة في **الشكل(2)**.

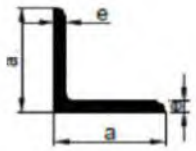
- تحقق من شرط مقاومة القضبان المقترحة المنجزة من مجنبات دائرية مجوفة إذا علمت أنّ:
  - الاجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 160\ MPa$
  - **D**: القطر الخارجي D=70 mm
  - **t**: السمك t=3mm
  - **d** : القطر الداخلي $d = D - 2.t$



الشكل (2)

الجدول المرفق (1):

المجنب L	الابعاد		المقطع	بالنسبة لـ xx'	
	عرض الجناح a (mm)	سمك الجناح e (mm)	S (cm^2)	$I_{xx'}$ (cm^4)	$W_{xx'}$ (cm^3)
(35 x 35 x 3.5)	35	3.5	2.35	2.66	1.06
(40 x 40 x 4)	40	4	3.08	4.47	1.55
(50 x 50 x 5)	50	5	4.80	10.96	3.05
(60 x 60 x 6)	60	6	6.91	22.79	5.29
(70 x 70 x 7)	70	7	9.40	42.3	8.41



<u>النشاط الثاني:</u> الخرسانة المسلحة (05 نقاط)

لدينا شداد من الخرسانة المسلحة، مقطعه العرضي $(25 \times 25)cm^2$ تحت تأثير قوة شد مطبقة في مركز ثقل مقطعه العرضي.

المعطيات:

- الحمولات الدائمة: $G = 110kN$
- الحمولات المتغيرة: $Q = 40kN$
- مقاومة الخرسانة للانضغاط عند 28 يوم $f_{c28} = 25MPa$ ، التشققات ضارة جدا.
- الفولاذ المستعمل: $FeE\ 400$، $\gamma_s = 1.15$ ، $\eta = 1.6$

العمل المطلوب:

1) احسب مقطع التسليح الطولي للشداد.
2) تحقق من شرط عدم الهشاشة
3) اقترح رسما لتسليح مقطع الشداد.

تعطى العلاقات التالية: ,

$$\bar{\sigma}_s = min\left\{\frac{2}{3}f_e\ ; 110\sqrt{\eta . f_{tj}}\right\}$$

$$\bar{\sigma}_s = min\left\{\frac{1}{2}f_e\ ; 90\sqrt{\eta . f_{tj}}\right\}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06f_{c28}$$

جدول التسليح:

القطر (mm)	المقطع بوحدة cm^2 لعدد من القضبان يساوي:						
	2	3	4	5	6	7	8
10	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28
12	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04
14	3.07	4.61	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31
16	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08
20	6.28	9.42	12.56	15.70	18.85	21.99	25.13
25	9.81	14.72	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27

البنـــــاء: (08نقاط)

النشاط الأول:عموميات حول الطبوغرافيا (05 نقاط)

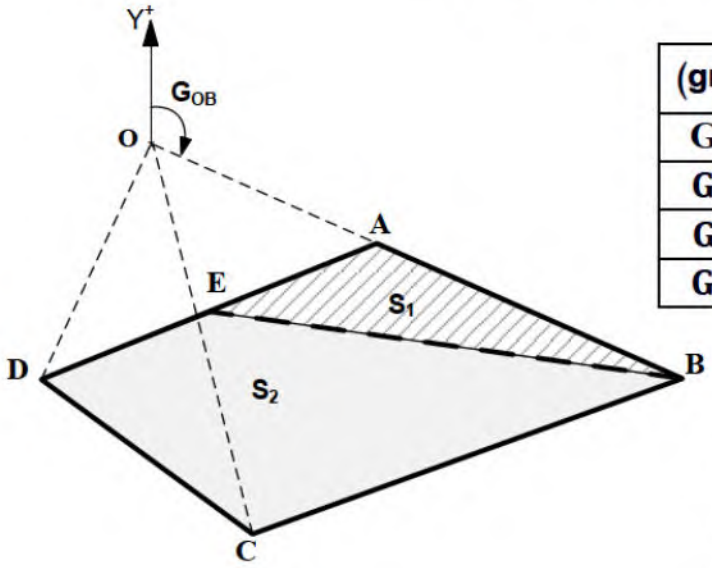
قطعة أرض على شكل مضلع **ABCD** تتكون من جزأين S_1 و S_2 كما هو موضح في **الشكل (3)** .

قام طبوغرافي بمجموعة من القياسات حيث وضع جهاز المحطة الشاملة في النقطة O والتي هي على تراصف مع النقطتين A و B **(لاحظ الشكل(3))** ورصد باقي النقاط فتحصل على النتائج التالية:

المعطيات:

الأطوال (m)	
L_{OA}	?
L_{OB}	?
L_{OC}	65.00
L_{OD}	42.05

السمت الاحداثي(gr)	
G_{OA}	?
G_{OB}	?
G_{OC}	184.17
G_{OD}	228.16



الشكل (3)

الاحداثيات القائمة		
النقاط	X(m)	Y(m)
O	50.00	50.00
A	X_A =?	34.00
B	135.17	12.15
C	66.00	-13.00
D	32.00	12.00
E	59.00	23.00

حيث النقطة **E:** منتصف القطعة المستقيمة **[AD]**

العمل المطلوب: ملاحظة: تؤخذ النتائج رقمان بعد الفاصلة.

1) احسب السمت الاحداثي G_{OB} والمسافة L_{OB} ثم استنتج السمت الاحداثي G_{OA} .
2) احسب المسافة L_{OA} ثم احسب X_A فاصلة النقطة A.

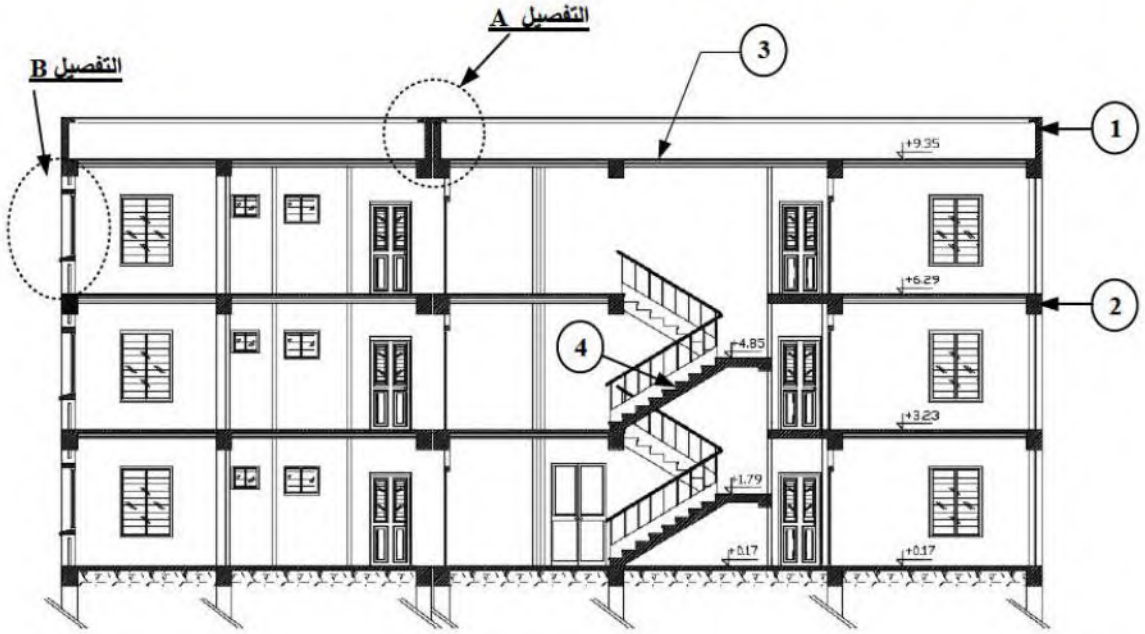
3) احسب مساحة قطعة الأرض ABCD بطريقة الإحداثيات القطبية إذا علمت ان $L_{OA} = 39.40\ m$.

4) أراد المالك استغلال الجزء ABE (المساحة S_1).

- احسب مساحة القطعة ABE بطريقة الإحداثيات القائمة.

النشاط الثاني: المنشأ العلوي (03 نقاط)

يمثل **الشكل (4)** مقطع شاقولي لبناية (RDC+2).



الشكل (4)

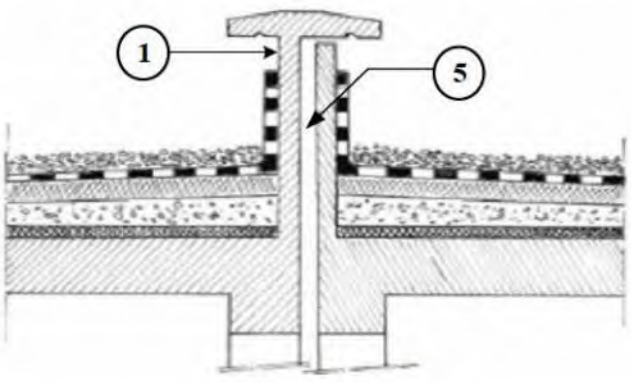
العمل المطلوب:

1) سمّ العناصر المرقمة من 1 الى 4 في **الشكل (4)**.

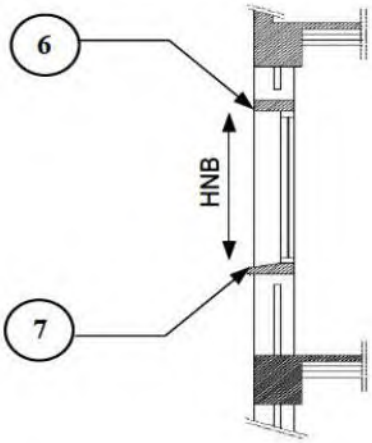
2) حدد دور العنصر **رقم 1**.

3) سم العنصر **رقم 5** (لاحظ التفصيل **A**) واذكر أنواعه.

4) سم العنصرين **رقم6** و **رقم7** (لاحظ التفصيل **B**).



التفصيل A



التفصيلB

انتهى الموضوع الثاني