الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مـــديرية الـتربية مـعسكر — **ثانـــــويات خلية تغنيف (02)**

اخـــتبار الـفصل الأول — **دورة ديسمبر2019**

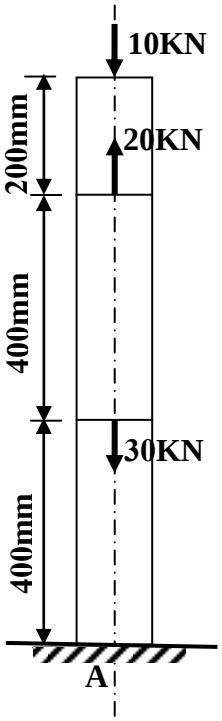
الشعبة : تقـــــني رياضي

المادة: تكنولوجيا (هندسة مدنية) — **المدة: ســاعتان**

I. الميكانيك المطبقة (12 نقطة)

النشاط الأول : التحريضات البسيطة (06 نقاط)

قضيب من الفولاذ معامل مرونته $E = 2\times10^5 Mpa$ ذو مقطع عرضي منتظم مساحته $S = 200\ mm^2$ ، خاضع لتأثير حمولات خارجية كما هو مبين في **الشكل (01)**.



الشكل (01)

المطلوب:

1- أحسب رد الفعل عند الوثاقة (A).
2- أحسب قيم الجهود الناظمية (N) و الإجهادات الناظمية (σ) في مختلف مقاطع القضيب.
3- أحسب قيمة التشوه المطلق الكلي (ΔL) محددا طبيعته.
4- أحسب قيمة التشوه النسبي (ε).
5- أرسم مخطط الإجهاد الناظمي (σ) على طول القضيب.

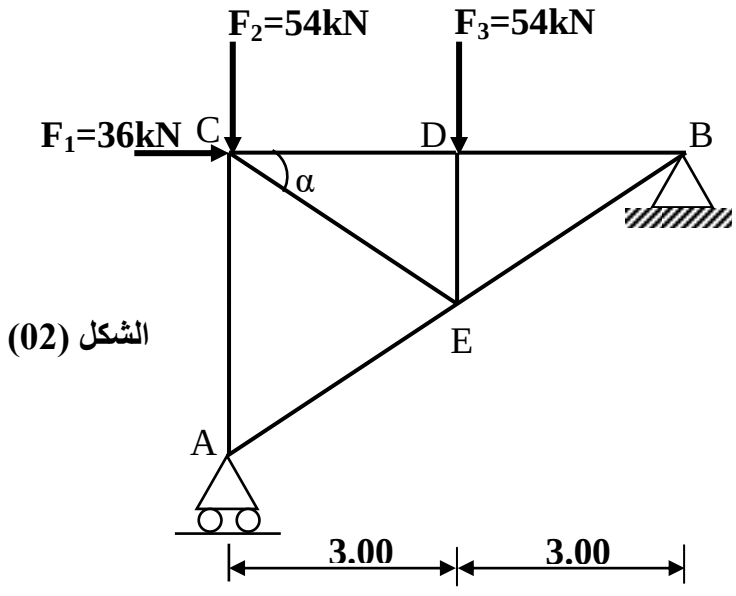
النشاط الثاني : الأنظمة المثلثية (06 نقاط)

يمثل **الشكل (02)** نظاما مثلثيا **محدد سكونيا.**
بحيث:

- المسند A : بسيط
- المسند B : مضاعف

يعطى:

$$Cos\ \alpha = 0,8320$$
$$Sin\ \alpha = 0,5547$$



الشكل (02)

المطلوب:

1) أحسب ردود أفعال المسندين A و B
2) أحسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد)مع تدوين النتائج في جدول
3) إذا كان القضيب الأكثر تحميلا تحت تأثير جهد ناظمي $N_{max} = 81KN$
و الإجهاد الناظمي المسموح به $\bar{\sigma} = 1600 dan/cm^2$

- حدد من الجدول المرفق المجنب الزاوي المناسب الذي يحقق شرط المقاومة.

ملاحظة : تتشكل قضبان النظام المثلثي من مجنبات زاوية مضاعفة

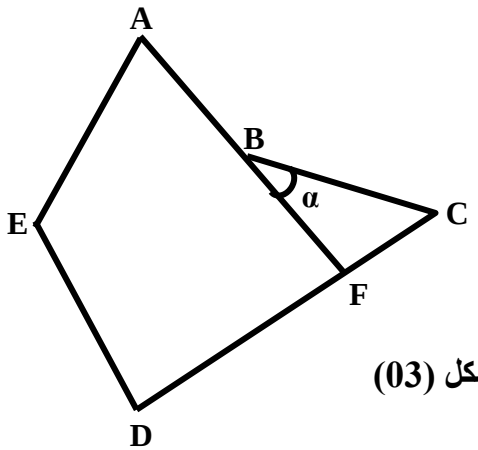
الجدول المرفق

رقم المجنب	المساحة(cm^2)	الأبعاد(mm)	
		a	e
20x20x3	1.12	20	3
25x25x3	1.42	25	3
30x30x3	1.74	30	3
40x40x4	3.08	40	4
50x50x5	4.80	50	5
60x60x6	6.91	60	6

II. البناء (08 نقاط)

النشاط الأول : حساب المساحات(05 نقاط)

يتمثل المشروع في قطعة أرض ABCDE خماسية الشكل معرفة بإحداثياتها القائمة (الديكارتية) كما هو مبين في **الشكل (03)**



الشكل (03)

النقاط	X(m)	Y(m)
A	150.00	260.00
B	254.00	138.00
C	456.00	78.00
D	152.00	-126.00
E	45.00	65.00

المطلوب:

1- أحسب مساحة القطعة الخماسية ABCDE بطريقة الإحداثيات القائمة.

2- أراد المالك بيع الجزء المتمثل في القطعة BCF.

أ- أحسب السمت G_{BA} ,G_{BC} و المسافة BC

ب- استنتج السمت G_{AB} , G_{BF} علما أن النقاط A,B,F على استقامة واحدة.ثم استنتج قيمة الزاوية (α).

ج - أحسب مساحة القطعة المراد بيعها BCF حيث أن المسافة الأفقية $BF = 163,45m$

د- أحسب الإحداثيات القائمة للنقطة F.

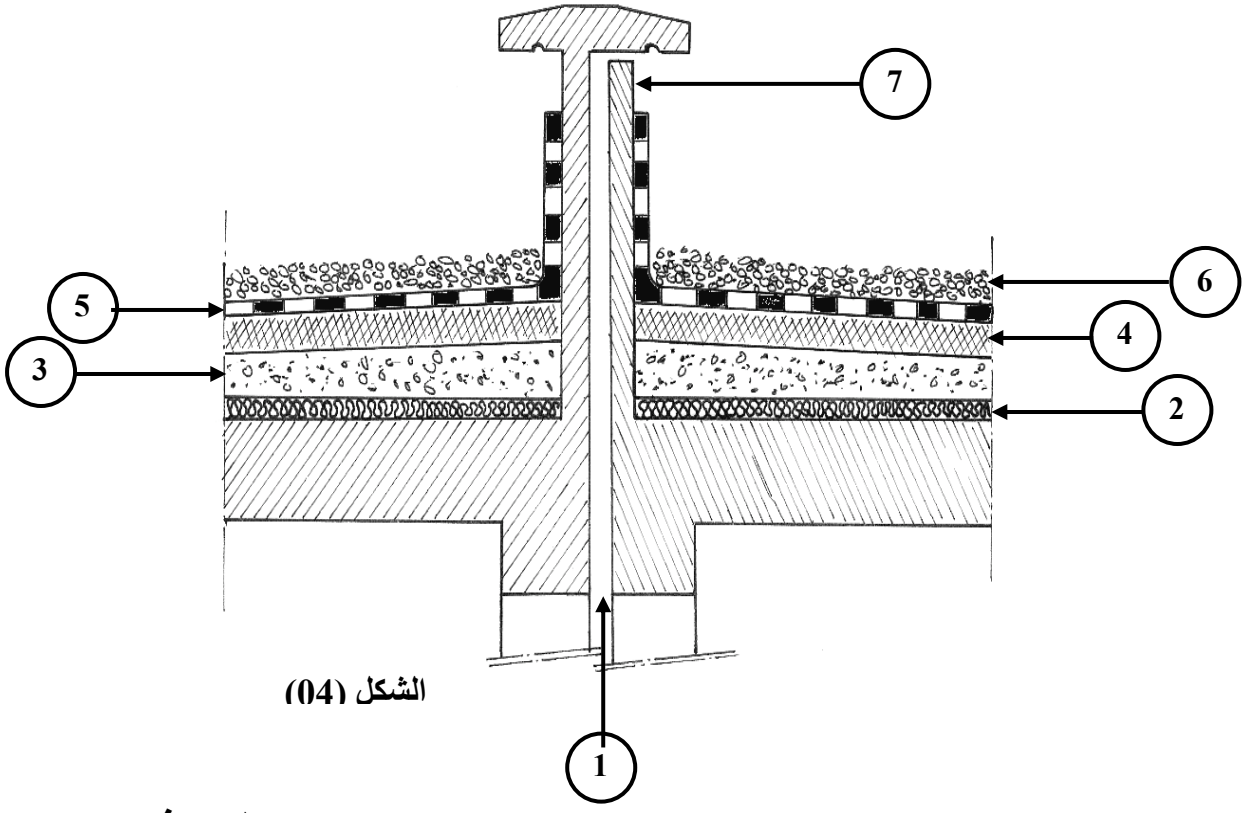
النشاط الثاني : السطوح (03 نقاط)

يمثل **الشكل (04)** سطحين لبنايتين متجاورتين

المطلوب:

1- سم العناصر المرقمة.

2- عرف العنصر رقم (7) وما هو دوره؟

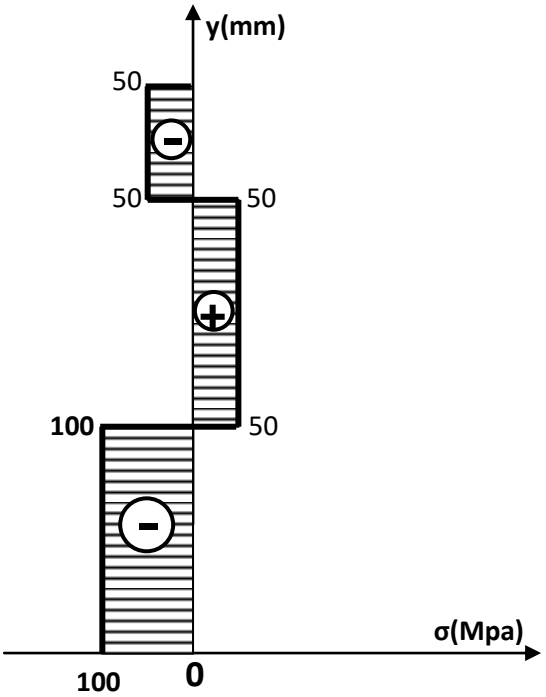
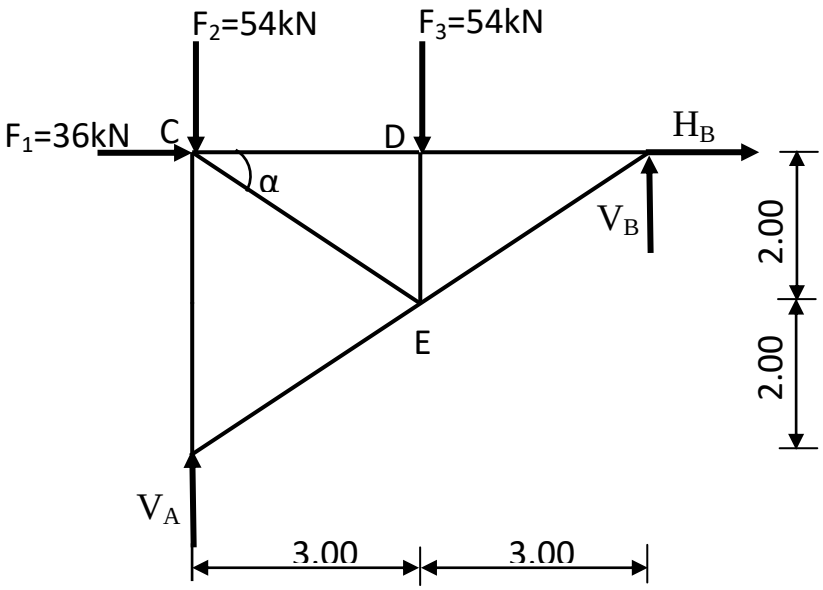


الشكل (04)

بالـتـوفيق مع تـحيات
أساتذة الهندسة المدنية

تـصحيـح اختـبـار الـفـصل الأول

عناصر الإجابة النموذجية	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
I- الميكانيك المطبقة : النشاط الأول:التحريضات البسيطة (06 نقاط) 1- حساب رد الفعل عند الوثاقة (A)		
$\sum F_{/Y} = 0 \Rightarrow V_A - 30 + 20 - 10 = 0$ $V_A = 20kN$	0.25	0.25
2- حساب الجهود و الاجهادات الناظمية في مختلف المقاطع.		
- المقطع 1-1: $0 \leq y \leq 400mm$		
$\sum F_{/Y} = 0 \Rightarrow N_1 + 20 = 0$ انضغاط $N_1 = -20\,kN$	0.25	
$\sigma_1 = \frac{N_1}{S} = \frac{-20 \times 10^3}{200} = -100Mpa$	0.25	
- المقطع 2-2: $400mm \leq y \leq 800mm$	0.25	
$\sum F_{/Y} = 0 \Rightarrow N_2 - 30 + 20 = 0$ شد $N_2 = 10\,kN$	0.25	
$\sigma_2 = \frac{N_2}{S} = \frac{10 \times 10^3}{200} = 50Mpa$	0.25	
- المقطع 3-3: $800mm \leq y \leq 1000mm$		
$\sum F_{/Y} = 0 \Rightarrow N_3 + 20 - 30 + 20 = 0$ انضغاط $N_3 = -10\,kN$	0.25	
$\sigma_3 = \frac{N_3}{S} = \frac{-10 \times 10^3}{200} = -50Mpa$	0.25	
ملاحظة: لكل مقطع : (0.25) لحساب الجهد و(0.25)لحساب الإجهاد و(0.25) لرسم المقطع	0.25	2.75

1.25	5x025	3- حساب التشوه الكلي ΔL $\Delta L_1 = \frac{N_1 \times L_1}{E \times S} = \frac{-20 \times 10^3 \times 400}{2 \times 10^5 \times 200} = -0.2mm$ $\Delta L_2 = 0.1mm$ $\Delta L_3 = -0.05mm$ $\Delta L = -0.15mm$ طبيعة التشوه: تقلص
0.5	0.5	4- حساب التشوه النسبي (ε) $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0.15}{1000} = 0.015\%$
1.25	1.25	5- رسم مخطط الإجهاد الناظمي على طول القضيب 
06		النشاط الثاني :الأنظمة المثلثية (06 نقاط) 

	3x0.25	1- حساب ردود الأفعال: $H_B = -36kN$ $V_B = 27kN$ $V_A = 81kN$
0.75		
	11x0.25	2- حساب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها

القضيب	الجهد (kN)	طبيعته
AE	0	تركيبي
AC	81	انضغاط
CE	48.67	شد
CD	76.49	انضغاط
DB	76.59	انضغاط
DE	54	انضغاط
BE	48.67	شد

	7x0.25	
4.50		ملاحظة: كل عقدة تنقط كما يلي: (025) لرسم العقدة و(0.25) لحساب الجهد . (0.25) لطبيعة كل جهد(من الجدول)
		3- تحديد المجنب شرط المقاومة:
	0.25	$\sigma \leq \bar{\sigma}$
		$2S \geq \frac{N_{AC}}{\bar{\sigma}}$
		$S \geq \frac{81 \times 10^2}{2 \times 1600}$
	0.25	$S \geq 2.53cm^2$
0.75	0.25	من جدول المجنب الزاوي المناسب (S=3.08 cm^2) 40x40x4
06		

II- البناء:

النشاط الأول:حساب المساحات (05 نقاط)

1- حساب مساحة القطعة الأرضية

6x0.25

$$S = \frac{1}{2}\sum X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})$$

$$A: \frac{1}{2}[150(65-138)] = -5475$$

$$B: \frac{1}{2}[254(260-78)] = 23114$$

$$C: \frac{1}{2}[456(138-(-126))] = 60192$$

$$D: \frac{1}{2}[152(78-65)] = 988$$

$$E: \frac{1}{2}[45(-126-260)] = -8685$$

$$S = 70134\,m^2$$

1.50

2- أ - حساب السمت G_{BA} و G_{BC} و المسافة L_{BC}

السمت G_{BA}:

0.25

$$\Delta X_{BA} = X_A - X_B = 150 - 254 = -104 < 0$$

$$\Delta Y_{BA} = Y_A - Y_B = 260 - 138 = 122 > 0$$

نحن في الربع الرابع

0.25

$$\tan g = \left|\frac{\Delta X_{BA}}{\Delta Y_{BA}}\right| = \frac{104}{122} = 0.852$$

$$g = 44.94\,gr$$

0.25

$$G_{BA} = 400 - g$$

$$G_{BA} = 355.06\,gr$$

السمت G_{BC}:

0.25

$$\Delta X_{Bc} = X_c - X_B = 456 - 254 = 202 > 0$$

$$\Delta X_{Bc} = X_c - X_B = 78 - 254 = -60 < 0$$

نحن في الربع الثاني

0.25

$$\tan g = \left|\frac{\Delta X_{Bc}}{\Delta Y_{Bc}}\right| = \frac{202}{60} = 3.367$$

0.25

$$g = 81.62\,gr$$

$$G_{Bc} = 200 - g$$

$$G_{BC} = 118.38\,gr$$

المسافة L_{BC}:

$$L_{BC} = \sqrt{\Delta X_{BC}^2 + \Delta Y_{BC}^2}$$

1.75

0.25

$$L_{BC} = \sqrt{202^2 + 60^2} = 210.72m$$

		ب – استنتاج السموت G_{AB} و G_{BF} و الزاوية (α) $G_{AB} = G_{BA} - 200$
	0.25	$G_{AB} = 335.06 - 200 = 155.06\ gr$
	0.25	$G_{BF} = G_{AB} = 155.06\ gr$
		$\alpha = G_{BF} - G_{BC}$
0.75	0.25	$\alpha = 155.06 - 118.38 = 36.68\ gr$
		ج – حساب المساحة BCF $S = \frac{1}{2} \times L_{BC} \times L_{BF} \times \sin\alpha$
0.25	0.25	$S = \frac{1}{2} \times 210.72 \times 163.45 \times \sin 36.68$ $S = 9382.30\ m^2$
		د- حساب إحداثيات النقطة F $X_F = L_{BF} \sin G_{BF} + X_B = 163.45 \sin 155.06 + 254$
	0.25	
	0.25	$Y_F = L_{BF} \cos G_{BF} + Y_B = 163.45 \cos 155.06 + 138$
		$X_F = 360.04\ m$
0.75	0.25	$Y_F = 13.61\ m$
05		النشاط الثاني: السطوح (03 نقاط) 1- تسمية العناصر:
	7x0.25	1- فاصل (تمدد أو إنقطاع) 2- طبقة مضادة للرطوبة 3- طبقة تشكيل الميل 4- عازل حراري 5- طبقة الكتيمية 6- حماية ثقيلة 7- جدار حافة السطح
1.75		
		2- تعريف جدار حافة السطح:
	5x0.25	- جدار صغير يحيط بالجوانب الخارجية للمبنى - إرتفاعه حوالي 50 cm سمكه لا يزيد عن 10cm - خرساني مسلح - يستعمل في السطوح الغير مستغلة - دوره:حماية كل ما هوموجود على السطح كما يساهم في منع وصول الماء إلى العناصر الحاملة.
1.25		
03		