❀

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة: **2019**
الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) **المدة: 04 سا و 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7)

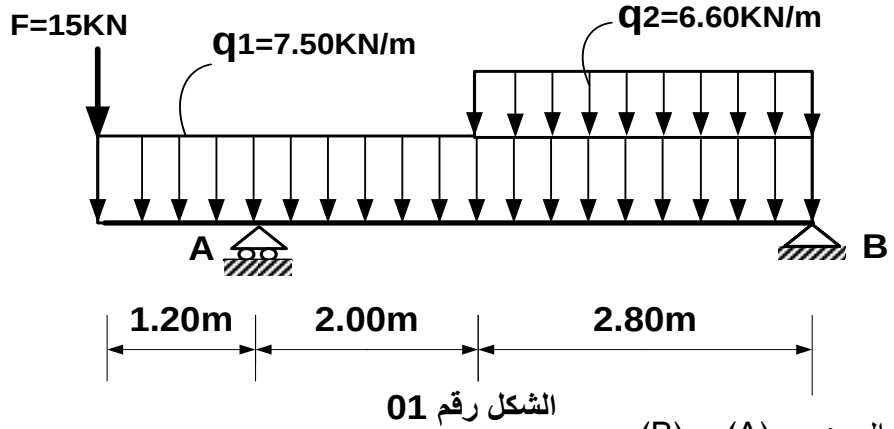
الميكانيك المطبّقة: (12 نقطة)

النّشاط الأوّل: دراسة رافدة (07 نقاط)

رافده معدنية من نوع IPE، مستندة على مسندين A و B وخاضعة لمجموعة من القوى **(الشّكل رقم 01)**

A: مسند بسيط

B: مسند مضاعف



الشكل رقم 01

العمل المطلوب:

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

2) اكتب معادلات الجهد القاطع **(T)** و عزم الانحناء **(Mf)** على طول الرافدة ثم ارسم منحنييهما.

3) استنتج عزم الانحناء الأعظمي M_{fmax} والجهد القاطع الأعظمي T_{max}.

4) عيّن من الجدول أدناه المجنّب IPE المناسب الذي يحقّق شرط المقاومة،

إذا علمت أنّ: M_{fmax} **=24.36 KN.m** و $\overline{\sigma} = 1600\, daN/cm^2$

IPE	h (mm)	b (mm)	a (mm)	e (mm)	W_{xx} (cm^3)	S (cm^2)
160	160	82	5.0	7.4	109	20.1
180	180	91	5.3	8.0	146	23.9
200	200	100	5.6	8.5	194	28.5
220	220	110	5.9	9.2	252	33.4

النّشاط الثّاني: دراسة شدّاد (05 نقاط)

لدينا شدّاد (**Tirant**) من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مربع طول ضلعه **a = 35cm** ، خاضع لتحريض الشّد البسيط .

المعطيات:

- الحمولات الدائمة **G = 0.25 MN**
- حمولات التشغيل **Q = 0.15 MN**
- الفولاذ المستعمل: **FeE400** ، **η=1.6** ، **γ_s = 1.15** ، الفولاذ عالي الالتحام **HA**.
- مقاومة الخرسانة عند 28 يوما **f_{c28} = 35MPa**
- حالة التشقّقات ضارّة جدّا.

العمل المطلوب:

1) احسب مقطع التّسليح الطولي للشدّاد.

2) تحقّق من شرط عدم الهشاشة.

3) اقترح رسما لمقطع تسليح الشدّاد.

تعطى العلاقات التالية:

$$A_{su} = \frac{N_u}{f_{su}} \qquad f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28}$$

$$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_{st}} \qquad N_u = 1.35\,G + 1.5Q$$

$$A_s = Max\,(A_{su}\ , A_{ser}) \qquad N_{ser} = G + Q$$

$$A.fe \geq B.f_{t28} \qquad f_{su} = \frac{fe}{\gamma_s}$$

$$\overline{\sigma_{st}} = Min\left(\frac{2}{3}\,f_e ; 110\sqrt{\eta . f_{t28}}\right)$$

$$\overline{\sigma_{st}} = Min\left(\frac{1}{2}\,f_e ; 90\sqrt{\eta . f_{t28}}\right)$$

جدول التسليـــــح

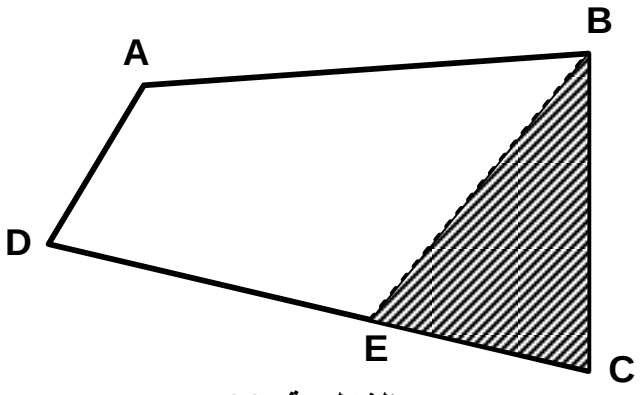
القطر(mm)	المقطع بوحدة cm^2 لعدد من القضبان يساوي:						
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
10	1.571	2.356	3.142	3.927	4.712	5.498	6.283
12	2.262	3.393	4.524	5.655	6.786	7.917	9.048
14	3.079	4.618	6.158	7.697	9.236	10.776	12.315
16	4.021	6.032	8.042	10.053	12.064	14.074	16.085
20	6.283	9.425	12.566	15.708	18.850	21.991	25.133
25	9.817	14.726	19.635	24.544	29.452	34.361	39.270

البنـــــاء : (08 نقـاط)

النّشاط الأوّل: طبوغرافيا (4 نقاط)

قطعة أرض رباعية الشّكل **(ABCD)** كما هو موضّح في الشّكل رقم 02. تعطى إحداثيات رؤوسها.

النقاط	X (m)	Y(m)
A	100.00	130.00
B	300.00	160.00
C	300.00	60.00
D	75.00	75.00



الشكل رقم 02

العمل المطلوب:

1) احسب مساحة القطعة **(ABCD)** بطريقة الإحداثيات القائمة.

2) احسب الطول L_{CB} و السّمت الإحداثي G_{CD} ، ثمّ استنتج السّمت الإحداثي G_{CE}.

3) إذا علمت أنّ G_{CB}= **400 gr** و L_{CE} = **90.00 m**

- احسب مساحة المثلث **(BCE)** بطريقة الإحداثيات القطبية.
- تحقّق أنّ مساحة القطعة **(ABED)** تساوي $11884.97m^2$.

النّشاط الثّاني: دراسة جسر (4 نقاط)

قام مكتب الدراسات للأشغال العمومية بإنجاز مخطط مشروع يحتوي على جسر وطريق ومدرج (انظر الشّكل رقم 03).

العمل المطلوب:

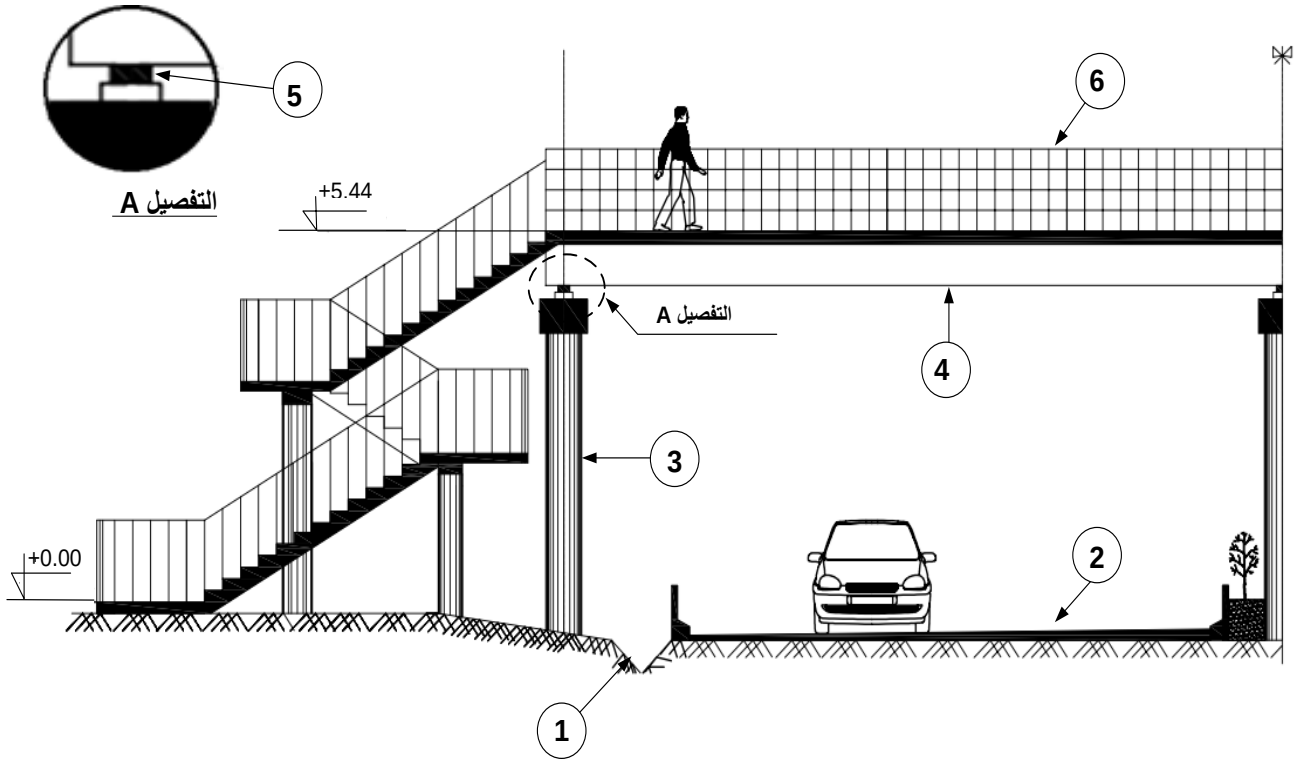
1) صنّف الجسر الممثّل في الشّكل رقم 03 من حيث الدور (الهدف).

2) سمّ العناصر المشار إليها بالأرقام من **1** إلى **6**.

3) اذكر دور العنصر **5**، (لاحظ التّفصيل A) .

4) إذا علمت أنّ ارتفاع الدّرجة **h = 17 cm**:

- احسب عدد الدرجات اللازمة للصعود إلى سطح الجسر.
- احسب عرض النائمة **g** .



الشكل رقم 03

انتهى الموضوع الأول

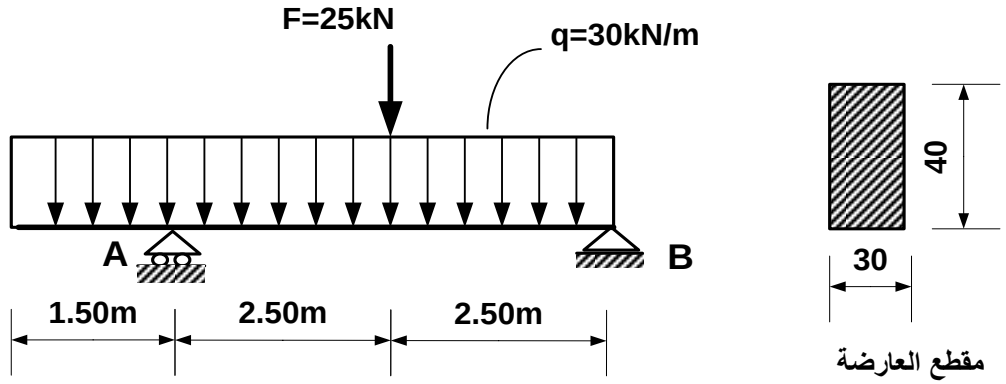
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

الميكانيك التّطبيقية (12 نقطة)

النّشاط الأوّل: دراسة رافدة (06 نقاط)

نريد دراسة رافدة ترتكز على مسندين أحدهما بسيط **(A)** والآخر مزدوج **(B)** مقطعها العرضي مستطيل أبعاده **(30x40) cm^2**، تتلقى حمولات كما يوضّح رسمها الميكانيكي في (الشّكل رقم 01).



الشكل رقم 01

العمل المطلوب:

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

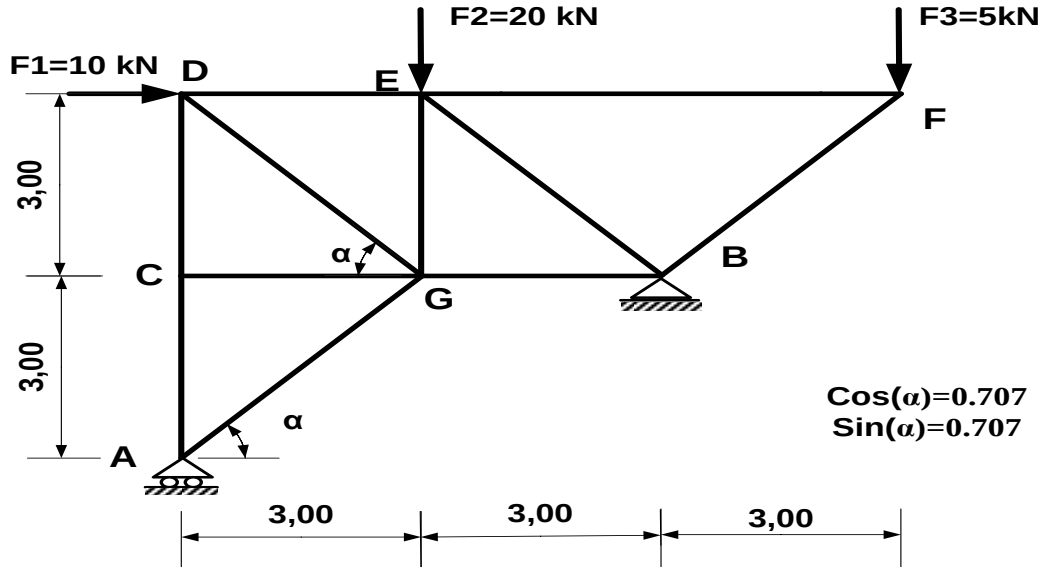
2) اكتب معادلات الجهد القاطع **(T)** و عزم الانحناء **(Mf)** على طول الرافدة ثم ارسم منحنييهما.

3) احسب الإجهاد النّاظمي الأعظمي σ_{max} و الإجهاد المماسي الأعظمي τ_{max} .

علما أنّ $M_{fmax} = 108.125\ KN.m$ و $T_{max} = 94.25\ KN$.

النّشاط الثّاني: دراسة نظام مثلّثي (06 نقاط)

ليكن النّظام المثلّثي الموضّح في (الشّكل رقم 02) حيث **(A)** مسند بسيط و **(B)** مسند مضاعف.



الشكل رقم 02

العمل المطلوب:

1) تأكد من أنّ النّظام محدّد سكونيا.

2) احسب ردود الأفعال عند المسندين **(A)** و **(B)**.

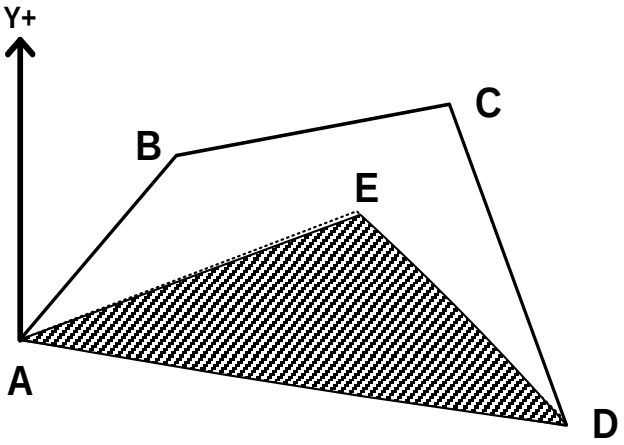
3) أوجد الجهود الداخلية في القضبان باستعمال الطريقة التحليلية مبيّنا طبيعتها ثمّ دوّن النتائج في جدول.

4) احسب مساحة مقطع القضيب **EB** الأكثر تحميلا علما أنّ $N_{EB}=24.75\ KN$ والإجهاد النّاظمي المسموح به هو $\overline{\sigma}=1600daN/cm^2$.

البناء : (08 نقاط)

النّشاط الأوّل: طبوغرافيا (04 نقاط)

قطعة أرض رباعية الشّكل **ABCD** (الشكل رقم 03). تعطى إحداثيات رؤوسها.



الشكل رقم 03

النقاط	X(m)	Y(m)
A	250	380
B	300	420
C	350	450
D	410	350

العمل المطلوب:

1) احسب مساحة القطعة **ABCD**.

2) حدّد إحداثيات النقطة **E** علما أنّ السّمت الإحداثي $G_{AE}=90.15\ gr$ والمسافة الأفقية $L_{AE}=75m$.

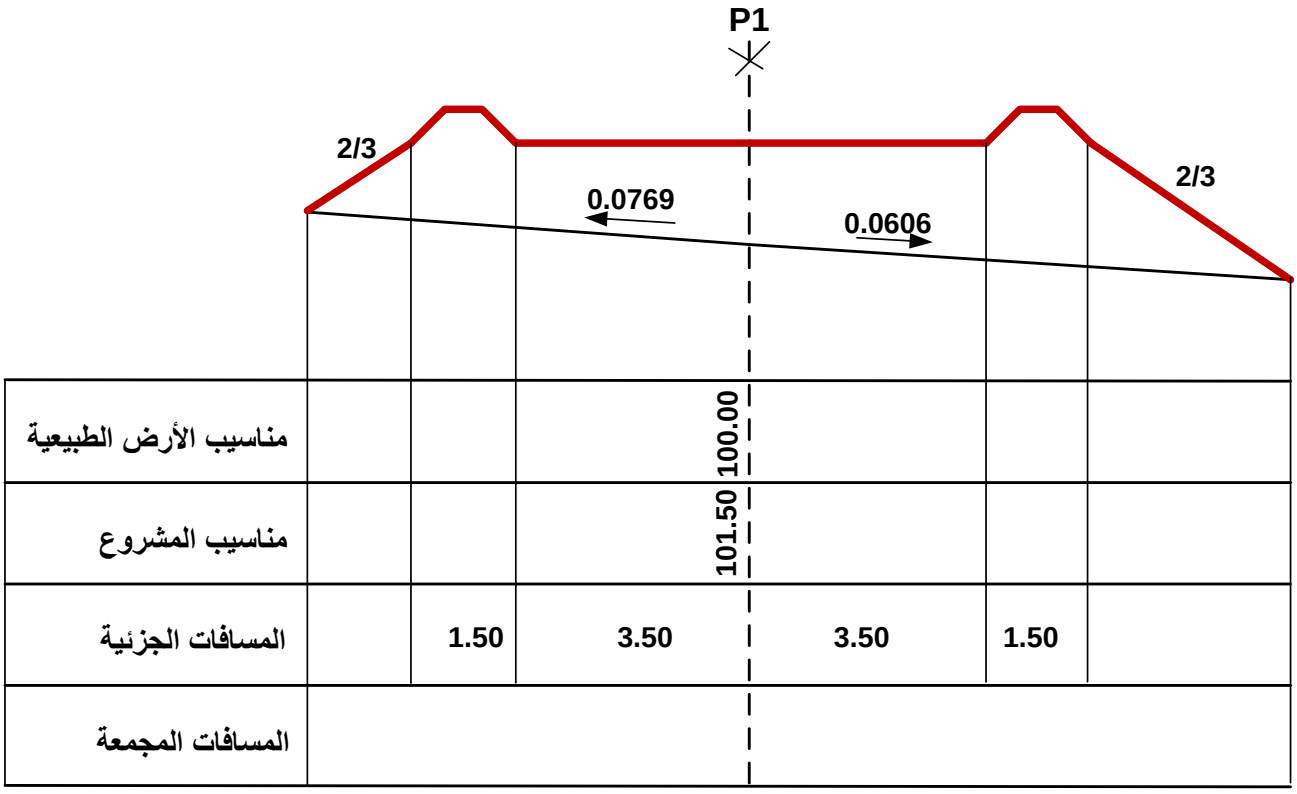
3) احسب مساحة المثلّث **AED**، ثمّ استنتج مساحة القطعة **ABCDE**.

النّشاط الثّاني: الطرقات (04 نقاط).

1) اذكر مختلف الطبقات الرئيسية التي تشكّل القارعة المرنة(اللّدنة).

2) أتمم بيانات المظهر العرضي **P1** المبيّن في الشّكل رقم 04. (**صفحة 7 من 7**)

(تعاد الوثيقة صفحة 7 من 7 مع أوراق الإجابة).



الشكل رقم 04

ملاحظة: تعاد هذه الوثيقة مع أوراق الإجابة.

انتهى الموضوع الثاني