الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي — دورة جوان 2009

الشعبة : تقني رياضي

اختبار في مادة : تكنولوجيا هندسة مدنية — المدة : 04 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

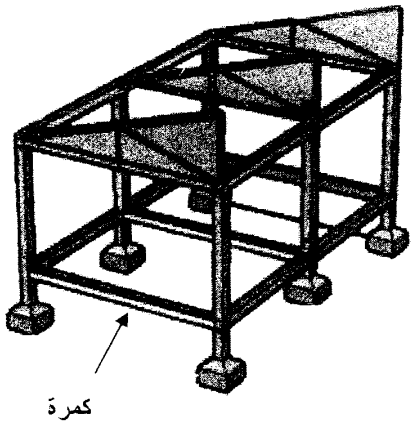
مقدمة

في إطار تهيئة منطقة نشاط صناعي قررت المصالح المعنية إنجاز مجمّع صناعي يتشكل من مستودع مختلط سقفه معدني(شكل -1-) .

تتمحور الدراسة حول :

- حساب مساحة أرضية المجمّع.
- دراسة حول الطريق المؤدي إلى المجمّع.
- دراسة كمرة معرضة للشد.
- دراسة جملة مثلثيه للسقف.

الشكل -1-



I – البناء

1 – التمرين الأول :(02,5 نقطة)

أرض المشروع معرفة بإحداثياتها القائمة التالية :

$$A\begin{cases}X_A=70m\\Y_A=80m\end{cases} \quad B\begin{cases}X_B=50m\\Y_B=20m\end{cases} \quad C\begin{cases}X_C=20m\\Y_C=30m\end{cases}$$

- احسب مساحة قطعة الأرض (ABC).

2 – التمرين الثاني : (05,5 نقطة)

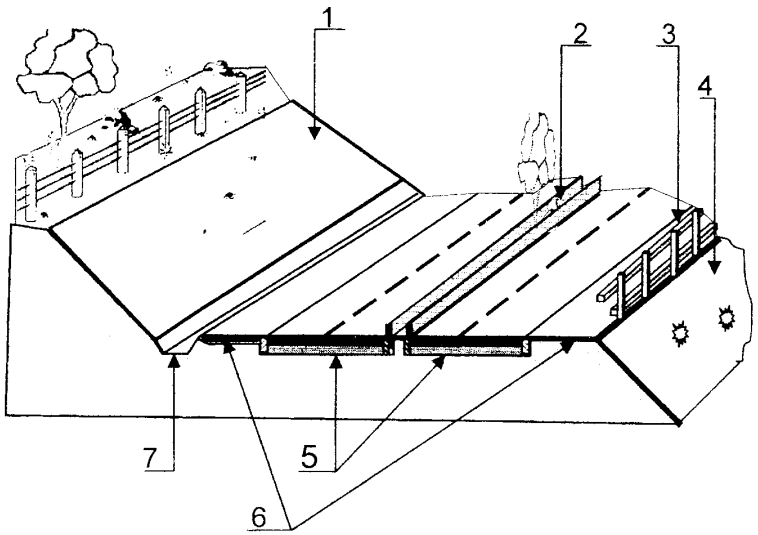
يمثل الشكل -2- منظور لطريق .

- سمي العناصر : 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 .
- أذكر دور المنحدر في الطريق .
- عرف كل من :

*صحن الطريق .

*الحاشية (الجوانب)

الشكل (2)



II – الميكانيك التطبيقية :

التمرين الأول : (05 نقاط)

– الكمرة المعنية بالدراسة مقطعها مربع الشكل $(25x25)cm^2$ معرضة لقوة شد بسيط.

المعطيات :

$N_U=0,21\,MN$ ، $N_{ser}=0,16MN$

الفولاذ من نوع $HAFe\ E400$ ، حيث $f_e = 400MPa$

$\eta = 1,6$ ، $\gamma_s = 1,15$

مقاومة الخرسانة للانضغاط : $f_{c28} = 25MPa$

حالة التشققات ضارة

تعطى العلاقات التالية:

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

$$\overline{\sigma_s} = \min\left\{\frac{2}{3} f_e ;\ 110\sqrt{\eta \times f_{t28}}\right\}$$

$$A_u \geq \frac{N_U}{\frac{fe}{\gamma_s}} \ ;\ A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_s}}$$

$$A_s \times f_e \geq B \times f_{t28}$$

العمل المطلوب :

1 – أحسب مقطع التسليح الطولي لهذه الكمرة .

2 – تحقق من عدم هشاشة الخرسانة.

جدول التسليح

القطر	المقطع ب (cm^2) لعدد من القضبان يتراوح من :									
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	0.50	1.00	1.50	2.01	2.51	3.01	3.51	4.01	4.52	5.02
10	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28	7.06	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.10
20	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.99	25.13	28.27	31.41
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09
32	8.04	16.08	24.12	32.17	40.21	48.25	56.26	64.34	72.38	80.42
40	12.56	25.13	37.70	50.26	62.83	75.39	87.96	100.53	113.09	125.65

التمرين الثاني: (07 نقاط)

يمثل الشكل -3- أحد الأنظمة المثلثية للسقف

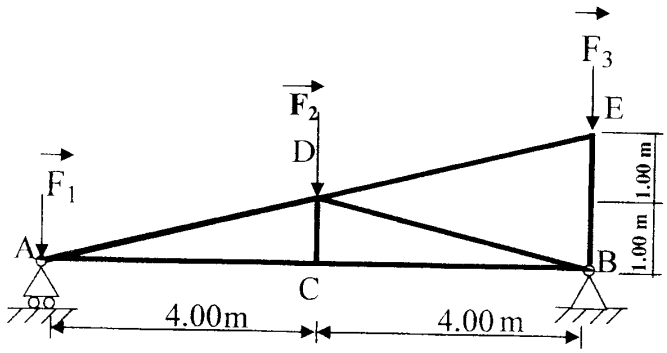
نعتبر :

-المسند A بسيط.

- المسند B مزدوج (مضاعف) .

$F_1=F_3=16KN$

$F_2=32KN$



الشكل -3-

العمل المطلوب :

1 – تأكد من أن النظام محدد سكونيا.

2 – أحسب ردود الأفعال في المسندين (A) و (B).

3 – حدد الجهود الداخلية و طبيعتها في القضبان EB-ED-AD-AC ثم لخص نتائج الحساب وفق الجدول التالي :

القضبان	الجهد (KN)	الطبيعة
AC		
AD		
ED		
EB		

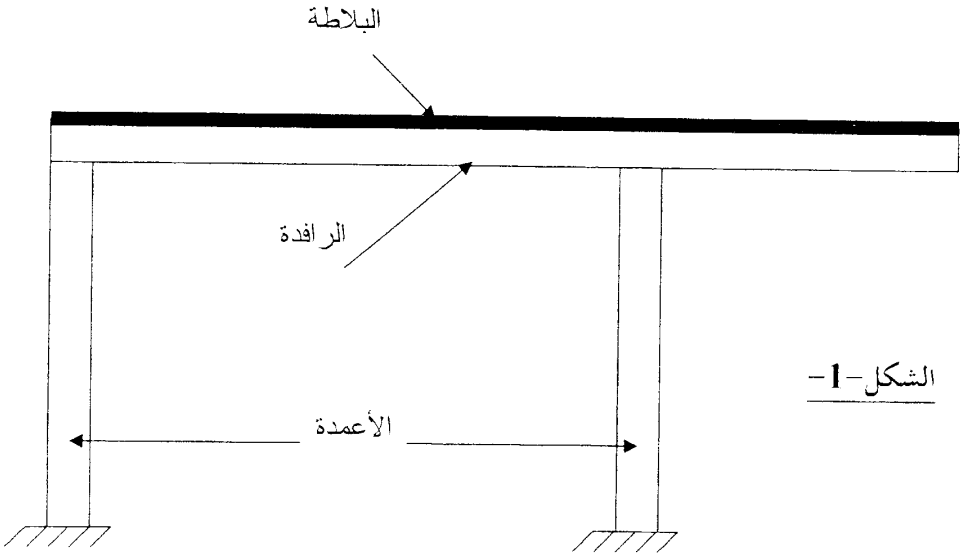
4 –استخرج المجنب المناسب من الجدول للقضيب (AD) علما أنه متأثر بجهد ناظمي قدره : 66KN .

- يعطى الإجهاد المسموح به للفولاذ $\overline{\sigma_a}=1600daN/cm^2$

المجنب ⊥	المساحة (cm^2)
3×30×30	3.48
4×40×40	6.16
5×50×50	9.60
6×60×60	13.82

الموضوع الثاني

يمثل الشكل (1) محطة انتظار الحافلات منجزة من الخرسانة المسلحة.



الشكل-1-

المسألة الأولى: (06 نقاط)

نقترح دراسة أحد الأعمدة من الخرسانة المسلحة معرض لقوة انضغاط ناظمية مركزية على مقطع العمود.

المعطيات:

- الجهد الناظمي في حالة الحد النهائي:	Nu=0.50MN
- مقطع العمود:	(20cm x 20cm)
- طول الانبعاج:	Lf=280cm
- مقاومة الخرسانة:	fc28=30MPa ; γb=1.5
- التسليح من الفولاذ HA :	fe=400MPa; γs=1.15
- نصف الحمولة مطبقة قبل 90 يوم.	
- سمك التغليف :	c =2cm

العمل المطلوب:

1- أحسب التسليح الطولي.
2- أحسب التسليح العرضي وتباعده
3- أقترح رسما للتسليح.

علاقات ضرورية للحساب :

$$\lambda \le 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\lambda/35\right)^2} \qquad ; \qquad \lambda > 50 \Rightarrow \alpha = 0.6\left(50/\lambda\right)^2$$

$$A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \cdot f_{c28}}{0.9\,\gamma_b}\right)\frac{\gamma_s}{f_e} \qquad ; \qquad B_r = (a-2)\times(b-2)$$

$$A_{min} = \max\{A(4u)\ ;\ A(0.2\%\ B)\} \quad ، \quad \Phi_t \ge \Phi_L/3$$

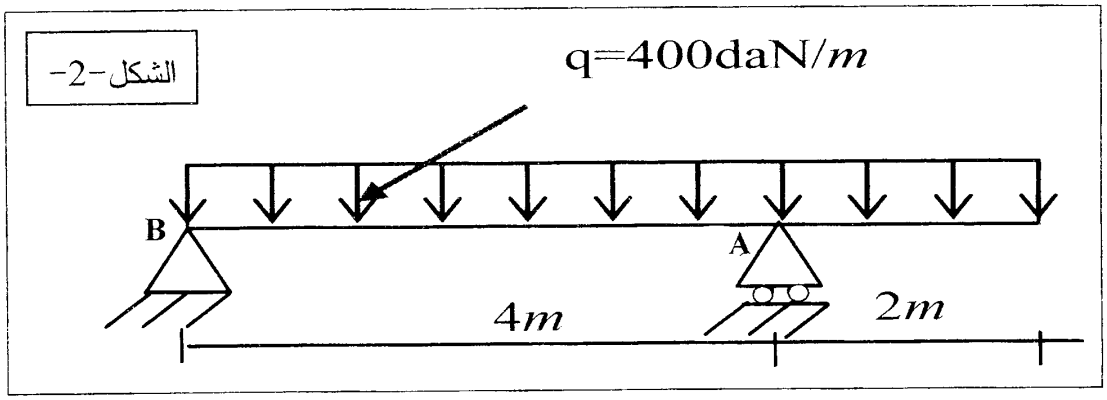
جـــــدول التســـــليـــــح

القضبـــــــــان عـــــــــدد										الأقطار
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	(mm)
5.03	4.52	4.02	3.52	3.02	2.51	2.01	1.51	1.01	0.50	8
7.85	7.07	6.28	5.50	4.71	3.93	3.14	2.36	1.57	0.79	10
11.31	10.18	9.05	7.92	6.79	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	12
15.39	13.85	12.32	10.78	9.24	7.70	6.16	4.62	3.08	1.54	14
20.11	18.10	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	16
31.42	28.27	25.13	21.99	18.85	15.71	12.57	9.42	6.28	3.14	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	25

المسألة الثانية: (06.00 نقاط)

ترتكز الصقالة الحديدية على رافده طولها 6 m و التي بدورها ترتكز على مسندين (مزدوج:B) و(بسيط:A) و تتلقى ثقل موزع بانتظام (q=400daN/m) كما هو موضح في الشكل -2-:

الشكل-2-



المطلوب:

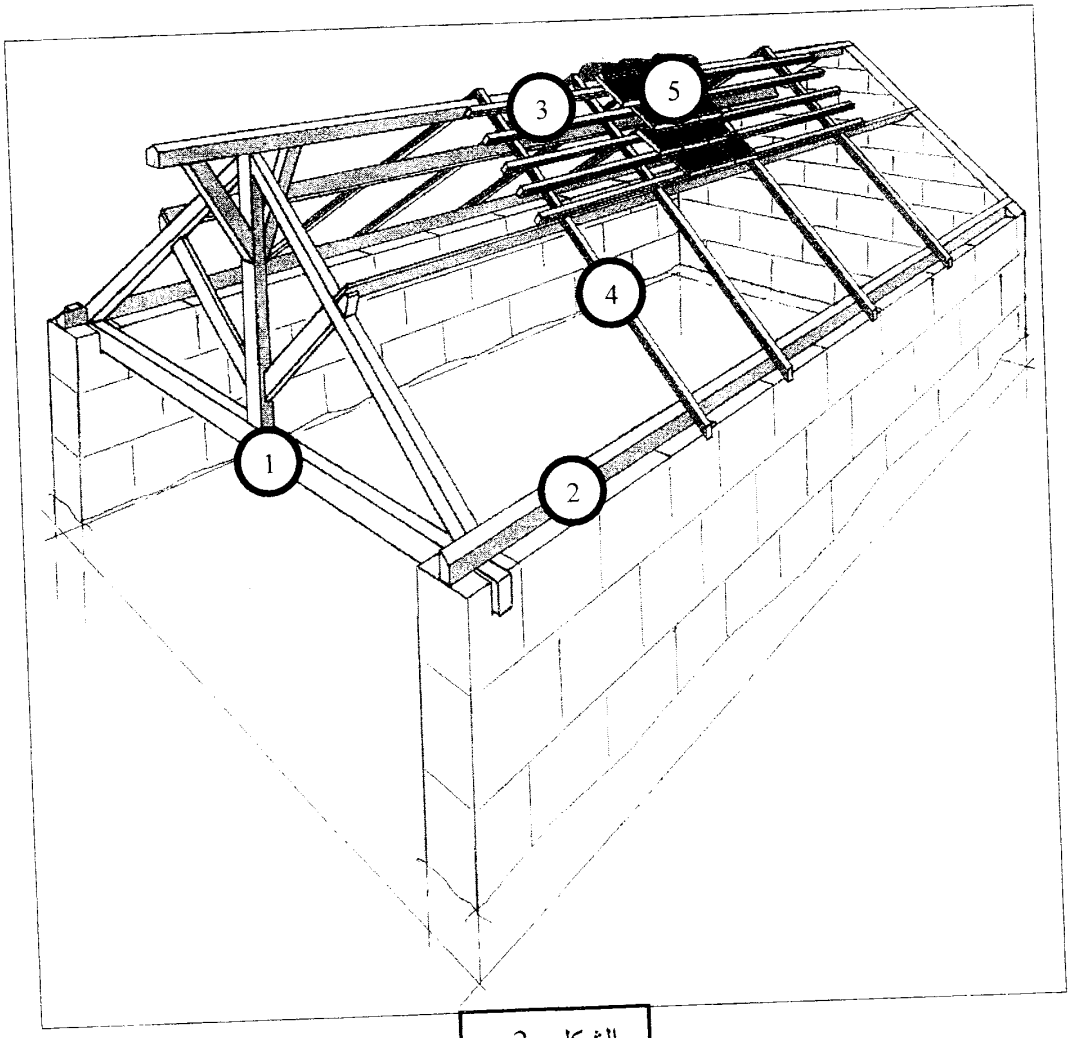
1- أحسب ردود الأفعال عند المسندين A ، B.

2- أكتب معادلات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (M_f) .

3- أرسم منحنيات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء (M_f) مع حساب (M_{fmax}).

المسألة الثالثة: (04.00 نقاط)

ليكن الشكل التالي (الشكل-3-):



الشكل-3-

1- ماذا يمثل الشكل -3-.

2- سم العناصر المرقمة في الشكل-3-.

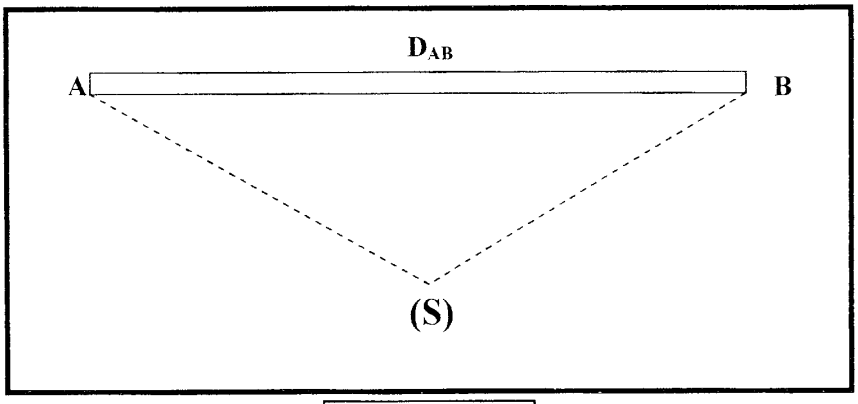
المسألة الرابعة: (04 نقاط)

بعد مراقبة أفقية رافدة طولها D_{AB} (الشكل -4-)، تبين أنها مائلة بقيمة C. إذا كانت القراءة على الدائرة العمودية عند النقطةA هي:V_A

أوجد قيمة القراءة على الدائرة العمودية V_B عند النقطة B.

المعطيات:

- $D_{AB}=5.00m$
- $C=4mm$
- $V_A=60gr$



الشكل-4-