إجابة السؤال الأول (10 درجات)

اختر الإجابة الصحيحة بين القوسين (يجب إختيار إجابة واحدة فقط) لكل مما يلي:

١ -الناتج الأساسي لتفاعل التميؤ بين الأسمنت والماء هو (كبريتات الكاسيوم – هيدروكسيد الكالسيوم – كربونات الكاسيوم – **هيدرات سيليكات الكالسيوم**).

٢ -يضاف كلوريد الصوديوم للجبس (لزيادة المقاومة – لتأخير الشك – **لتعجيل الشك** – لزيادة الصلادة).

٣ -تتميز المون الجيرية (بسرعة الشك – الصلادة العالية – **باللدونة** – اللامنفذية).

٤ -يعبر معامل لوس انجلوس عن (تدرج – مسامية – نفاذية – **صلادة**) ركام الخرسانة.

٥ -استخدام خبث الأفران العالية كركام للخرسانة ينتج خرسانة (عالية المقاومة – **مقاومة للحريق** – سريعة الشك – سريعة التصلد).

٦ -يصنع الأسمنت المخلوط بإضافة نسبة من (**الرمل** – الخبث – الجير – الجبس) الى الكلنكر.

٧ -تتناسب النسبة المئوية لإمتصاص الأحجار للماء عكسياً مع (الوزن النوعي – **مقاومة الضغط** – نفاذية للماء – التوصيل الحراري).

٨ -يفضل استخدام الأسمنت منخفض الحرارة في (الترميمات الطارئة – **الخرسانة الكتلية** – الخرسانة سابقة التصنيع – الخرسانة سابقة الإجهاد).

٩ -يعتبر الرخام من الصخور (النارية السطحية – النارية تحت سطح الأرض – **المتحولة** – الرسوبية).

١٠ -يستخرج الجير الهيدروليكي من الأحجار الجيرية التي تحتوي على نسبة عالية من (**السيليكا والألومينا** – اكاسيد الحديد – كربونات الكاسيوم – كبريتات الكالسيوم)

السؤال الثاني (12 درجة)

أذكر أسباب كل مما يلي:

١ -يتم عمل طبقات بياض المحارة من المونة الجيرية بسمك رفيع.

جـــ: وذلك لضمان الشك والتصلد المنتظم لطبقة بياض المحارة ، حيث أن تصلد الجير يعتمد على تفاعل هيدروكسيد الكالسيوم بالجير مع ثاني اكسيد الكربون الموجود بالهواء الجوي ، وبالتالي فأن طبقات بياض المحارة ذات السمك الكبير يحدث شك وتصلد للطبقة السطحية منها القريبة من الهواء الجوي بينما تكون الطبقة الداخلية رخوة.

٢ -زيادة معامل الأمان في المنشآت الحجرية.

جـــ: وذلك نتيجة عدم التجانس وإحتمال وجود عيوب داخلية وشوائب بالأحجار مما يؤدي لإختلاف قيمة المقاومة كثيراً بين عينة وأخرى من نفس الحجر.

٣ -يفضل استخدام الطريقة الرطبة (المبللة) في صناعة الأسمنت.

جـــ: الطريقة الرطبة تضمن إنتظام وتمام عملية خلط المواد الخام اللازمة لتصنيع الأسمنت قبل دخولها للفرن الدوّار مما يزيد من جودة الأسمنت الناتج ، كما ان الطريقة الرطبة تسبب تلوث أقل للبيئة بالمقارنة بالطريقة الجافة.

٤ -استخدام الجبس لحماية المنشآت المعدنية ضد الحريق.

جـــ: حيث أن الجبس مادة خفيفة الوزن ولها قدرة على العزل الحراري.

٥ -عدم قدرة الجير الهوائي على الشك والتصلد في الماء.

جـــ: حيث أن التفاعل الكيميائي اللازم لحدوث الشك والتصلد للجير يعتمد على تفاعل هيدروكسيد الكالسيوم بالجير مع ثاني اكسيد الكربون الموجود بالهواء الجوي.

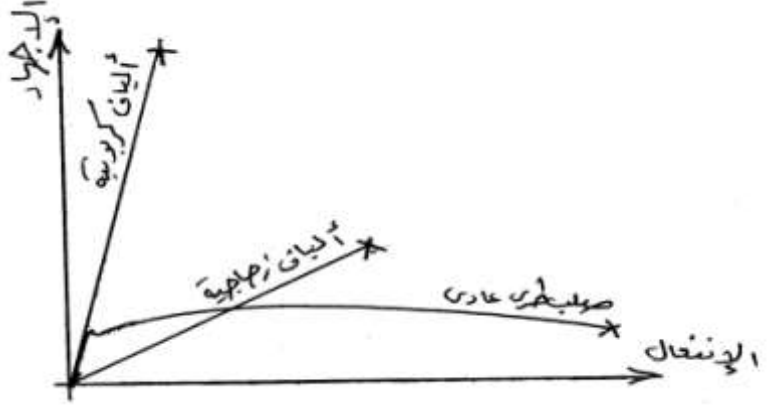
٦ -رمال مترسبات الأنهار أفضل من رمال الكثبان الرملية كركام صغير للخرسانة.

جـــ: تعتبر رمال مترسبا ت الأنهار أفضل للخرسانة ، وذلك لأن فعل المياه عند نقله وترسيبه تجعل حبيباته مستديرة وتدرجه الحبيبي مناسب مع تنقيته من الشوائب وإزالة أجزاء الحبيبات الضعيفة ، أما رمال الكثبان الرملية الناتجة بفعل الرياح من ناتج تفتت الصخور فتكون ناعمة وقد تحتوي على نسبة من الأملاح الضارة.

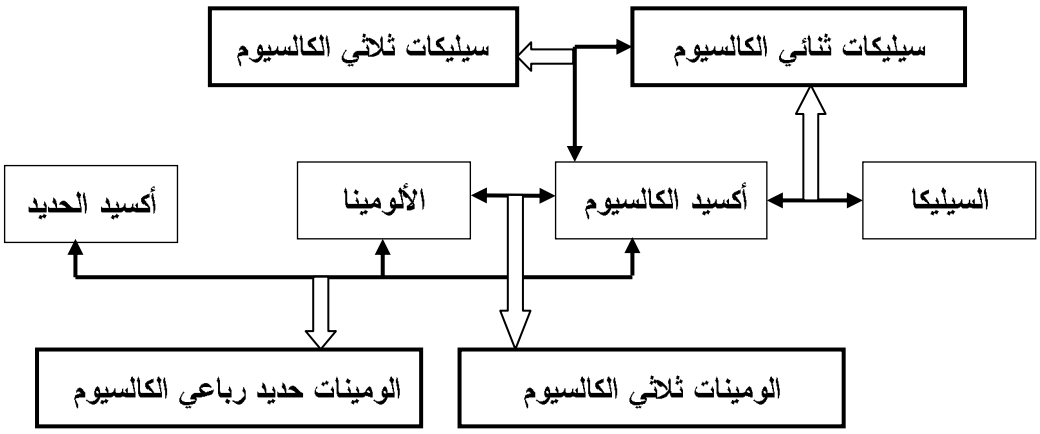
إجابة السؤال الثالث (16 درجة)

وضح بالرسم فقط كل مما يلي:

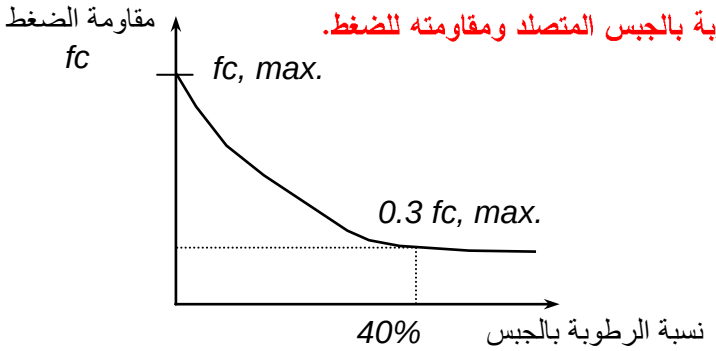
١ -العلاقة بين الإجهاد والانفعال لكل من الألياف الكربونية والألياف الزجاجية والصلب الطري مرسومة على نفس المحاور.



٢ -التفاعلات التي تحدث بين الأكاسيد داخل الفرن الدوّار لتكوين مركبات الأسمنت الرئيسية **C2S, C3S, C3A, C4AF**.

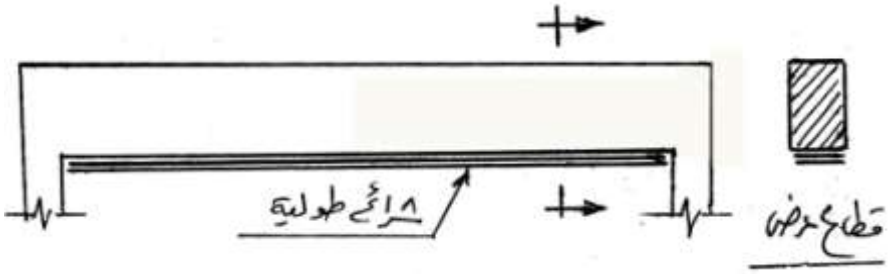


٣ -العلاقة بين نسبة الرطوبة بالجبس المتصلد ومقاومته للضغط.

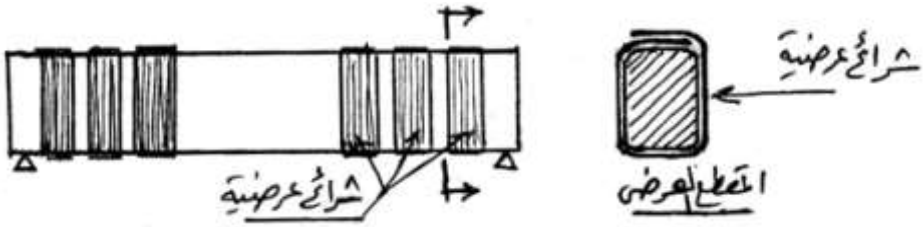


٤ -كيفية تقوية الكمرات الخرسانية باستخدام البوليمرات المسلحة بالألياف **FRP** لزيادة مقاومتها في كل من الانحناء والقص.

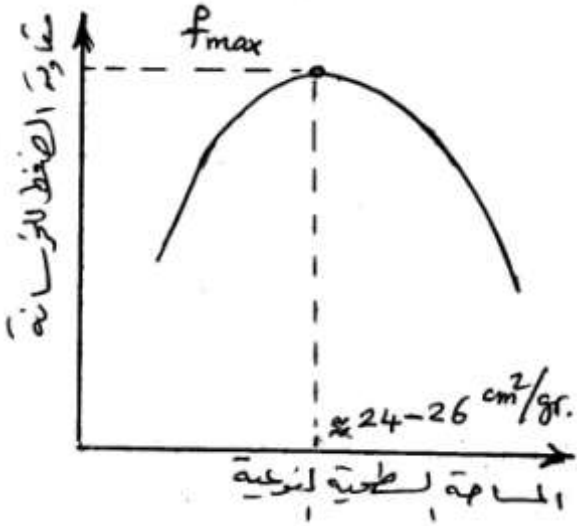
لزيادة المقاومة في الإنحناء



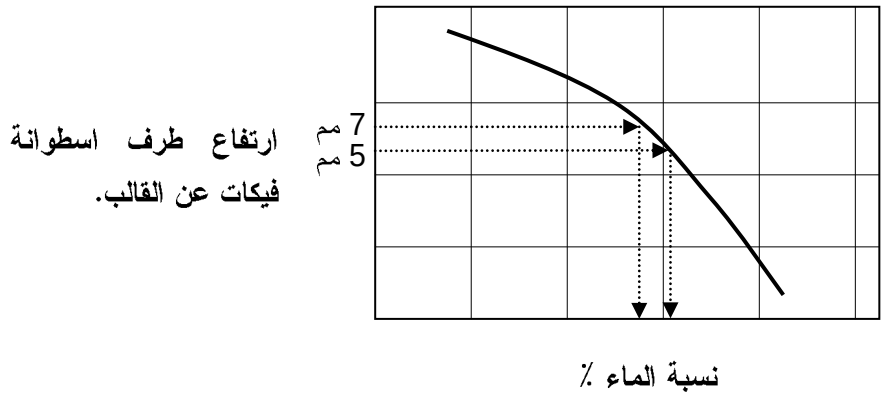
لزيادة المقاومة في القص



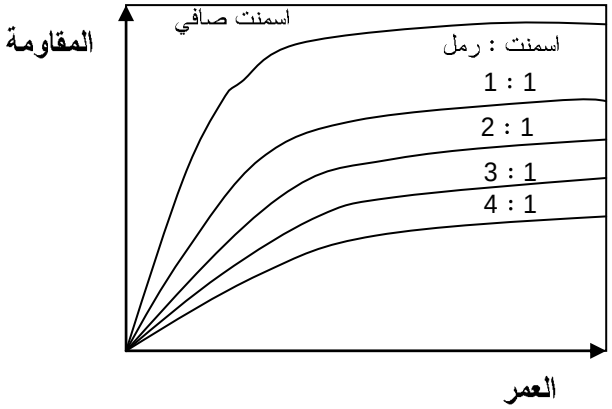
٥ -تأثير المساحة السطحية النوعية للركام الخليط علي مقاومة الضغط للخرسانة.



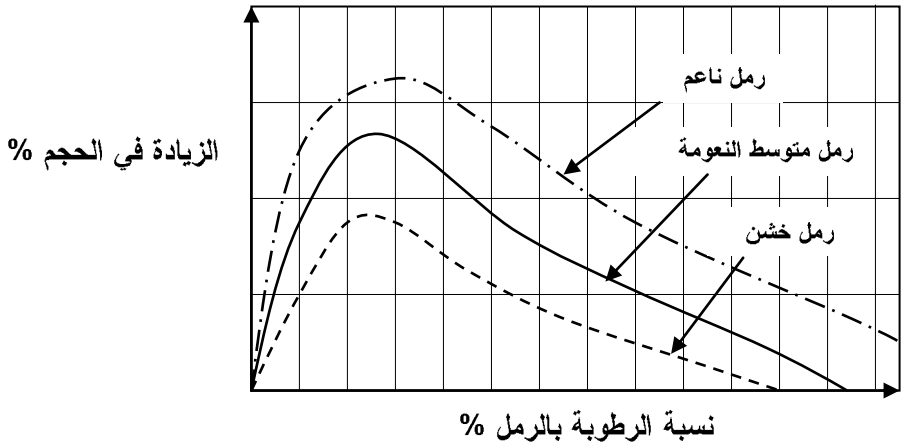
٦ -العلاقة بين نسبة الماء الى الأسمنت وارتفاع طرف اسطوانة جهاز فيكات عن القاع في اختبار تحديد القوام القياسي لعجينة الأسمنت.



٧ -العلاقة بين نسبة الرمل إلى الأسمنت ومقاومة المونة الأسمنتية في الضغط.



٨ -العلاقة بين نسبة الرطوبة بالرمل وزيادة حجمه لدرجات نعومة مختلفة للرمل.



إجابة السؤال الرابع (22 درجة)

١ – (6 درجات) أجريت بعض الاختبارات على عينة من كسر الدولوميت لتحديد صلاحية استخدامه كركام للخرسانه ، وكانت النتائج كالتالي:

وزن العينة = 784 جم – وزن العينة بعد التجفيف في الفرن = 772 جم – وزن العينة المشبعة بالماء = 798 جم

حجم العينة شاملاً الفراغات البينية = 304 سم3 – حجم الماء المزاح عند غمر العينة الجافة به = 178 سم3

وكانت نتائج اختبار مقاومة الركام الكبير التهشيم:

وزن العينة = 3567 جم – وزن المحجوز على منخل 2,36 مم بعد تعرض العينة للتهشيم= 2980 جم.

– أحسب كل من: الوزن النوعي الظاهري – الوزن الحجمي – النسبة المئوية للرطوبة – النسبة المئوية للإمتصاص – النسبة المئوية للفراغات البينية – معامل التهشيم.

- الوزن النوعي الظاهري = $\frac{١٧٨ / ٧٧٤}{١ \text{ جم/سم}^٣} = ٤,٣٣$
- الوزن الحجمي = $٣٠٤ / ٧٧٤ = ٢,٥٤ \text{ جم/سم}^٣$
- النسبة المئوية للرطوبة = $\frac{٧٧٤ - ٧٨٤}{٧٧٤} \times ١٠٠ = \%١,٥٥$
- النسبة المئوية للإمتصاص = $\frac{٧٧٤ - ٧٩٨}{٧٧٤} \times ١٠٠ = \%٣,١٧$
- النسبة المئوية للفراغات البينية = $\frac{٢,٥٤ - ٤,٣٣}{٤,٣٣} \times ١٠٠ = \%٤١,٣$
- معامل التهشيم = $\frac{٣٥٦٧ - ٢٩٨٠}{٣٥٦٧} \times ١٠٠ = \%١٦,٥$

٢ –(4 درجات) شريحة من البوليمر المسلح بالألياف الكربونية (CFRP) ذات سمك 1,2 مم وعرض مقطعها 100 مم وتحتوي على الألياف في أتجاه واحد بنسبة 40% ، ومعايير المرونة لألياف الكربون المستخدمة 2400 طن/سم2. أحسب أكبر حمل شد تصميمي لهذه الشريحة إذا علمت أن إجهاد الشد المسموح به لألياف الكربون 18 طن/سم2.

أكبر حمل شد تصميمي = $١٨ \times ٠,٤٠ \times (١٠ \times ٠,١٢) =$

$= \underline{٨,٦٤} \text{ طن}$

٣ – (12 درجة) أجري اختبار التحليل بالمناخل لعينتين من الزلط والرمل فكانت النسبة المئوية للمحجوز الكلي على كل منخل كما يلي:

فتحة المنخل (مم)	40	20	10	5	2.5	1.25	0.62	0.31	0.16
% للمحجوز الكلي من الزلط	7	16	60	100	100	100	100	100	100
% للمحجوز الكلي من الرمل	صفر	صفر	صفر	صفر	15	35	70	90	100
حدود المواصفات للنسبة المئوية للمار من الخليط	−90 100	−80 100	−50 90	−30 70	−25 50	−20 40	−10 30	صفر− 20	صفر− 10

ا– أرسم منحني التدرج الحبيبي لخليط من الرمل والزلط بنسبة 3:2 مبينا عليه حدود المواصفات المذكورة بالجدول. أحكم على صلاحية الركام الخليط من حيث التدرج.

ب– احسب معاير النعومة للرمل والمساحة السطحية النوعية الحقيقية لكل من الركام الصغير والكبير والخليط باعتبار أن معامل الشكل= 1,3 والوزن النوعي لكل من الرمل والزلط=2,65

حساب النسب المئوية للمار من الخليط بنسبة رمل : زلط (3:2)

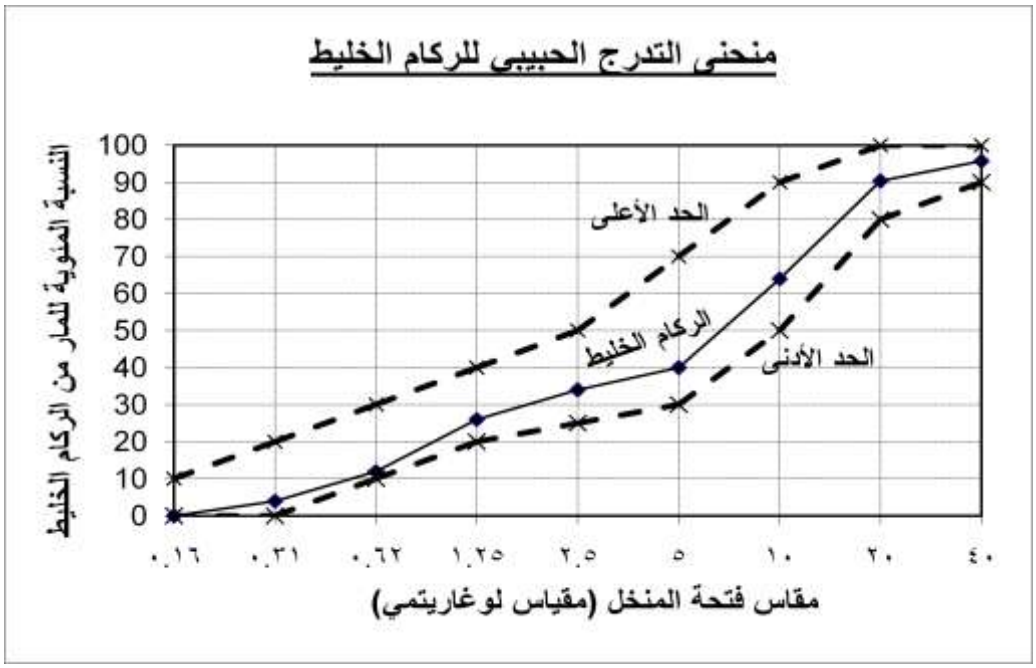
نسبة الرمل في الركام الخليط = 2÷5=0.4

نسبة الزلط في الركام الخليط = 3÷5=0.6

النسبة المئوية للمار من الخليط = النسبة المئوية للمار من الرمل × 0.4 + النسبة المئوية للمار من الزلط × 0.6

مقاس فتحة المنخل	40	20	10	5	2.5	1.25	0.62	0.31	0.16
٪ للمار من الرمل .	100	100	100	100	85	65	30	10	0
٪ للمار من الرمل × 0.4	40	40	40	40	34	26	12	4	0
٪ للمار من الزلط .	93	84	40	0	0	0	0	0	0
٪ للمار من الزلط × 0.6	55.8	50.4	24	0	0	0	0	0	0
٪ للمار من الخليط .	95.8	90.4	64	40	34	26	12	4	0

الحد الأدنى	90	80	50	30	25	20	10	0	0
الحد الأعلى	100	100	90	70	50	40	30	20	10



المساحة السطحية النوعية للرمل

$$S.S.A_{(sand)} = \frac{1.3\times 6}{2.65}\left[\frac{100-85}{\frac{0.25+0.5}{2}} + \frac{85-65}{\frac{0.125+0.25}{2}} + \frac{65-30}{\frac{0.062+0.125}{2}} + \frac{30-10}{\frac{0.031+0.062}{2}} + \frac{10-0.0}{\frac{0.016+0.031}{2}}\right]/100$$

$$= 40.52 \ cm^2/gr.$$

المساحة السطحية النوعية للزلط

$$S.S.A_{(gravel)} = \frac{1.3\times 6}{2.65}\left[\frac{100-93}{\frac{4+8}{2}} + \frac{93-84}{\frac{4+2}{2}} + \frac{84-40}{\frac{2+1}{2}} + \frac{40-0.0}{\frac{1+0.5}{2}}\right]/100 = 2.56 \ cm^2/gr$$

المساحة السطحية النوعية للركام الخليط

$$S.S.A_{combined\ agg.} = 0.4 * S.S.A_{sand} + 0.6 * S.S.A_{gravel}$$

$$= 0.4 \times 40.52 + 0.6 \times 2.56$$

$$= 17.74 \ cm^2/gr.$$