كلية الهندسة-جامعة الفيوم | يناير ٢٠١٠ | امتحان نهاية الفصل الاول

القسم المدني-الفرقة الثانية | مادة:تكنولوجيا الخرسانة | الزمن ٣ ساعات

الاجابة النموذجية لاختبار مادة تكنولوجيا الخرسانة

د / مجدي اليماني

كلية الهندسة – جامعة الفيوم　　　يناير ٢٠١٠　　　امتحان نهاية الفصل الأول

القسم المدنى – الفرقة الثانية　　　مادة : تكنولوجيا الخرسانة　　　الزمن : ثلاث ساعات

السؤال الأول

المطلوب التعليق على العبارات الآتية من ناحية الصحة من عدمه

١- زيادة نسبة الركام الصغير تقلل من ظاهرة النضح .

٢- كلما زاد معامل التهشيم للركام الكبير كلما زادت كفاءة الخرسانة للبرى

٣- يزداد احتياجنا لزيادة نسبة الاسمنت فى الخلطة الخرسانية بزيادة المواد الناعمة فى الركام

٤- تزداد مقاومة الخرسانة بزيادة المساحة السطحية للركام الخليط

٥- الوزن النوعى للركام الكبير اكبر من الوزن الحجمى له

٦- السطح الناعم للركام يزيد من التشغيلية والتماسك مع العجينة الاسمنتية

٧- زيادة نسبة الركام فى الخلطة الخرسانية يزيد من الانفصال الحبيبى

٨ - محتوى الكبريتات فى الركام يؤدى الى صدا حديد التسليح

٩- زيادة محتوى الماء فى الخلطة يزيد من القابلية للتشغيل

١٠- الاسمنت العالى الالومينا يستخدم فى الخرسانة المعرضة لهجوم الكبريتات

السؤال الثانى

١- اشرح بالاستعانة بالكروكيات العوامل المؤثرة على مقاومة الضغط.

٢- كيف يمكن تعيين مقاومة التماسك بين الحديد والخرسانة فى المعمل.

٣- اجرى اختبار الشد الغير مباشر على عينة اسطوانية قطرها ١٥سم وطولها ٣٠ سم وحدث لها انفلاق عند حمل يساوى ١٥٠ كيلونيوتن والمطلوب إيجاد مقاومة الشد غير المباشر ؟

٤- اجرى اختبار الانحناء على كمرة قطاعها مربع ١٠ × ١٠ سم وطولها ٥٠ سم وذلك بتعريضها إلى حملين متساويين مجموعهم ٤ طن والمطلوب إيجاد معاير الكسر؟

السؤال الثالث :

١- اجرى اختبار التماسك على عينة من الحديد مدفونة داخل اسطوانة من الخرسانة والمطلوب إيجاد مقاومة التماسك بتأثير عزم التواء ٤٠٠ كجم .سم مع العلم أن طول الاسطوانة الخرسانية ١٥ سم وقطرها ١٠ سم والطول المدفون من السيخ =١٥ سم وقطر السيخ ١٢ مم

٢- ما هى الأسباب التى تؤدى إلى تدهور الخرسانة مع مرور الزمن؟

٣- قارن بين التوصيات المطلوبة لتحسين مقاومة الخرسانة لكل من التآكل وصدأ حديد التسليح.

٤- اذكر طريقتين لإحكام سدودية الخرسانة للماء.

٢٠ درجة = ١٢+٢٠ + ١٢+١٤+١٥+١٥

السؤال الرابع (١٤ درجة)

(٢) ١- ما هى عيوب طريقة الحجوم المطلقة فى تصميم الخلطة الخرسانية ؟

(٣) ٢- ما العلاقة بين المقاومة المميزة والمقاومة المستهدفة وكيف يمكن الاستعانة بالبيانات الإحصائية لذلك ؟

(٩) ٣- باستخدام طريقة الاختيار المطلوب تصميم خلطة خرسانية بالوزن والحجم لزوم مهبط طائرات وتم إضافة نسبة ألياف من الصلب بنسبة ١,٥٠ % من حجم الخرسانة وبمعرفة المعلومات الآتية وفرض ما يلزم من خواص المواد المستخدمة :

مقاومة الضغط = ٣٥٠ كجم/سم٢ - الهبوط = ٢٠ مم

السؤال الخامس : (٢٠ درجة)

٤ ١- قارن بين الخرسانات الآتية من ناحية المكونات والاستخدام والمزايا والعيوب :

(Rasin concrete & Light weight concrete & Fiber concrete)

٤ ٢- ما لفرق بين الشروخ الإنشائية والشروخ الغير إنشائية

٤ ٣- تحدث شروخ فى الخرسانة اللدنة والخرسانة المتصلدة نتيجة حدوث الهبوط بصوره المختلفة وضح ذلك مع ذكر الامثلة .

٤ ٤- ماهى المراحل التى تمر بها ضبط جودة الخرسانة ؟

5- what are the factors Influencing Attack of Concrete Foundations. ٤

السؤال السادس : (١٢ درجة)

٣ ١- ماهى الاسباب التى تستدعى لعمل كل من الاختبارات المتلفة والغير متلفة على الخرسانة المتصلدة ؟

٦ ٢- تم اخذ عينة خرسانة باستخدام الكور (قطر الاسطوانة ١٠ سم) من بلاطة سقف سمك ١٥ سم وتم اختراق السقف دون قطع اى حديد تسليح وكان عمر الخرسانة وقتئذ ستون يوما وتم اختبار العينة وكان حمل الكسر ١٥ طن حدد هل الخرسانة مقبولة أو مرفوضة اذا كانت المقاومة المطلوبة بعد ٢٨ يوم هى ٣٠٠ كجم / سم٢ ١٦٦ ١٩١

٣ ٣- فى حالة اختبار التحميل لسقف خرسانة متى يمكن اعتباره غير مقبول وما هى الإجراءات التى يتبعها المصمم فى هذه الحالة ؟

(1) amount and nature of sulfate present
(2) the level of W.T and seasonal variation
(3) the form of construction
(4) the type and quality of concrete

مع التمنيات بالتوفيق

د/ مجدى اليمانى

إجابة السؤال الأول

(1) (✓) حيث أن زيادة نسبة الركام الصغير تقلل من طاقة القطع

(2) (X) زيادة معامل التهشيم تعني ضعف صلابة الركام

(3) (✓) زيادة المواد الناعمة في الركام تعني زيادة المساحة السطحية له وهذا يحتاج إلى زيادة نسبة الأسمنت.

(4) (✓) زيادة المساحة السطحية للركام حتى 2500 سم²/جم تزيد من قابلية الخرسانة للتشغيل

(5) (✓) الوزن النوعي للركام أكبر من الوزن الحجمي لأن الوزن النوعي عبارة عن الوزن / الحجم من غير الفراغات البينية.

(6) (X) السطح الناعم للركام يزيد من التشغيلية ولكن يقلل من التماسك

(7) (✓) زيادة نسبة الركام الكبير في الخلطة يزيد من طاقة الانفصال الحبيبي.

(8) (✓) تحتوي الكبريتات إذا زادت في الركام تؤدي إلى تفاعلات مع الأسمنت وتضعف من مقاومة الخرسانة وتؤدي إلى صدأ الحديد

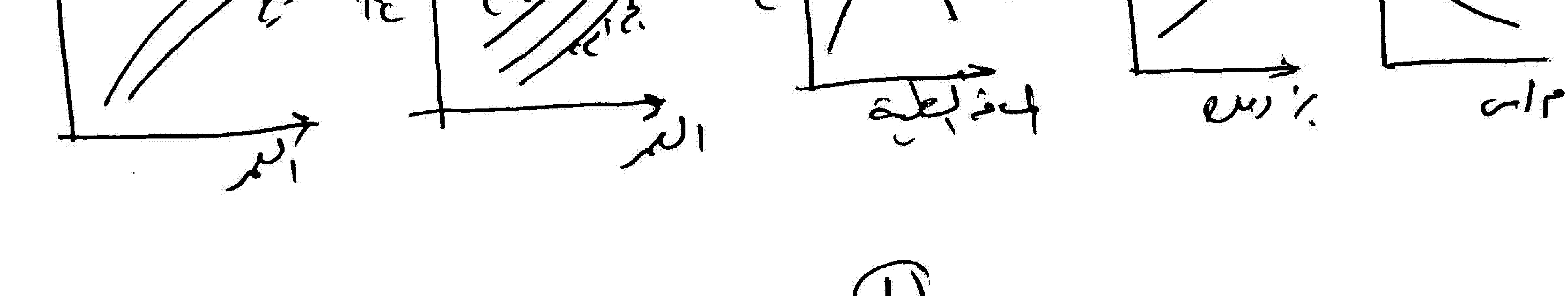
(9) (✓) تزيد كمية الماء في الخلطة القابلية للتشغيل ولكن تضعف من مقاومة الخرسانة

(11) (✓) يستخدم الأسمنت العالي الألومينا في الخرسانة المعرضة للكبريتات

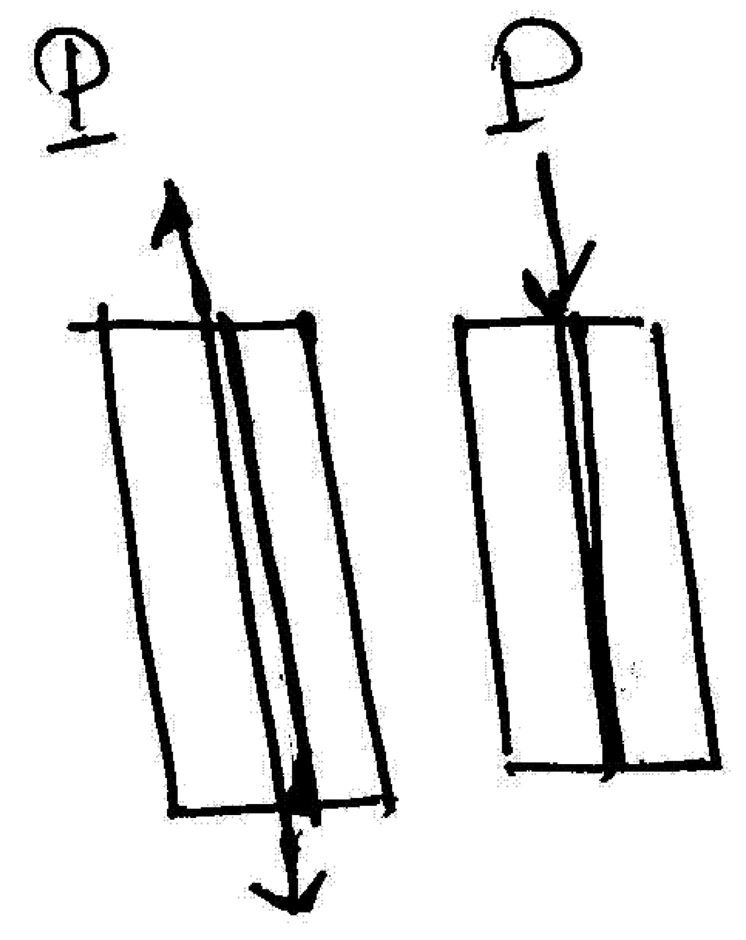
إجابة السؤال الثاني

(1) العوامل المؤثرة على مقاومة الضغط :-

- مكونات الخرسانة (الأسمنت - الركام - ماء الخلط - الإضافات)
- صناعة الخرسانة (الخلط - الدمك - المعالجة الجيدة)



٣- تعيين مقاومة التماسك في المعمل



تتم بصب عينة الاختبار على هيئة اسطوانة
على أن يكون محور السيخ مع محور الاسطوانة
توضع العينة بماكينة الاختبار بأحد الطرق الموضحة
(شد - أو دفع) ويعين الحمل المؤدي لإزالة
السيخ

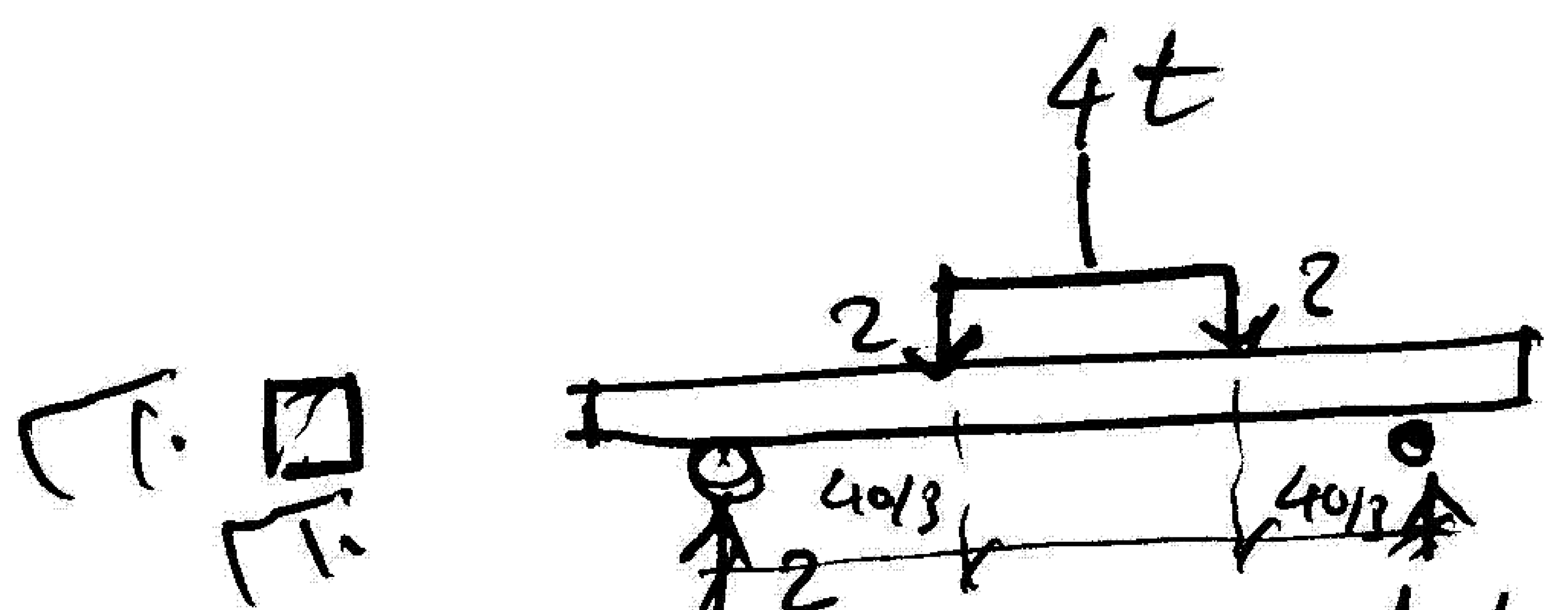
$$f_b = \frac{2P}{\pi d l}$$

③ لإيجاد مقاومة الشد الغير المباشر

$$f_b = \frac{2P}{\pi d l} = \frac{2 \times 150 \times 1000}{9.8 \times \pi \times 15 \times 30}$$

$$= 21.6 \ kg/cm^2$$

④ لإيجاد معاير الكسر



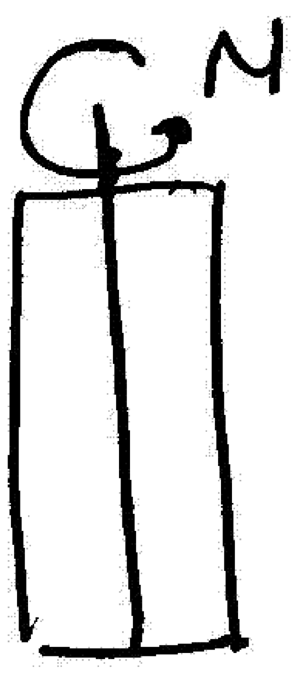
$$M = \frac{2 \times 40}{3} = 80/3$$

$$y = 5 \ cm$$

$$I = \frac{10^4}{12}$$

$$f = \frac{My}{I}$$

$$f = \frac{80 \times 5 \times 1000}{3 \times 10^4/12} = 160 \ kg/cm^2$$



إجابة السؤال الثالث

① مقاومة التماسك بتأثير عزم الالتواء =

$$\frac{2Mt}{\pi d^2 \ell} = \frac{2 \times 400}{\pi (1.2)^2 \times 15}$$

$$= 11.79 \ kg/cm^2$$

② الأسباب التي تؤدي إلى تكسير الخرسانة مع الزمن

- أسباب داخلية (زيادة الركام - عدم ثبات حجم الإسمنت - صدأ حديد التسليح)
- " خارجية (ميكانيكية ← عوامل جوية (صقيع)
  كيميائية (أملاح التربة)
  ميكانيكية (البري والاحتكاك)
- أسباب تتعلق بالتغيرات المناخية (البلل والجفاف)
  (التسخين والتبريد)
  (التجمد والذوبان)

③ • التوصيات المقدمة لمقاومة التآكل

- زيادة مقاومة الضغط إلى ٤٠٠ كجم/سم² - صلابة الركام عالية
- تقليل ماء الخلط - العناية بصناعة الخرسانة

• التوصيات المطلوبة لتحسين المقاومة لصدأ الحديد

زيادة سمك الغطاء الخرساني - عدم استخدام الركام الذي به نسبة من الأملاح - عدم زيادة نسبة ماء الخلط - العناية بصناعة الخرسانة - الدمك الجيد وزيادة كثافة الخرسانة

④ طرق إحكام مسامية الخرسانة

- طريقة التكامل (إضافة مادة مانعة لانفاذ الماء إلى الإسمنت والركام وهذه مادة قد تكون مسحوق أو مركب سائل)
- طريقة المعالجة السطحية (استخدام سوائل تنفذ إلى الفراغات بالقرب من سطح الخرسانة وتسدها ، أو تغطية سطح الخرسانة بمونة اسمنتية أو طبقة من الشمع

اجابة السؤال الرابع

① عيوب طريقة الحجوم المطلقة
- مراعاة عند كل حدود - نسبة الرمل إلى الزلط ثابتة
- لا يؤخذ في الاعتبار تدرج الركام أو نوعه
- مقاومة الضغط غير ثابتة
- لا تقل ١٠ م٢ ولكن تقطع أكثر

② العلاقة بين المقاومة المميزة والمقاومة المستهدفة
- المقاومة المستهدفة f_m = المقاومة المميزة $f_{cu} + M$
حيث M = هامش أمان ويحدد طبقا للكود كالآتي
١,٦٤ × الانحراف المعياري $\not>$ ٤٠ كجم/سم٢ ($f_{cu} < 200$)
$\not>$ ٦٠ ″ ″ $f_{cu} < 400$
$\not>$ ٧٥ $600 > f_{cu} > 400$
kg/cm²

③ خرسانة الطرق الرمل : الزلط خرسانة عادية ٢٠ سم
محتوى الأسمنت = ٤٥٠ كجم/م٣ ٤٠٪ : ٦٠٪
= ٢٠٠ + ١٨٠
م/س = ٠,٤
١ م٣ = $\frac{٤٥٠}{٣,١٥}$ + ٠,٤ × ٤٥٠ + حجم الركام + $\frac{١٨٠ \times ١,٥٠}{١٠٠}$
حجم الركام = ٦٧٨ وزن الركام = ١٧٩٦ كجم
وزن الرمل = ٧١٩ وزن الزلط = ١٠٧٧
ماء : أسمنت : رمل : زلط : الإضافات
١٨٠ : ٤٥٠ : ٧١٩ : ١٠٧٧ : ١١٧
٠,٤٠ : ١ : ١,٦٠ : ٢,٤٠ : ٠,٢٦ (النسبة بالوزن)
١٨٠ : ٤٥٠ : ٠,٤٢٥ : ٠,٦٥٢ : ١٥
٢٠ : شكارة ٠,٠٤٨ : ٠,٠٧٢ : $\frac{١,٥}{١٠٠}$

إجابة السؤال الثاني

① - الخرسانة الليفية fiber concrete

المكونات : الخرسانة العادية + ألياف من الصلب أو البلاستيك أو ...

الاستخدام : الأسطح المعرضة للبري والاحتكاك - المنشآت القشرية - قواعد الماكينات - خرسانة الأرضيات

المزايا : المقاومة = ٢ مرة الخرسانة العادية - مقاومة للقطع والشد أحسن من الخرسانة العادية

- الخرسانة الراتنجية Rasin Conc.

المكونات : ركام + بلاستيك + سائل وسيط

الاستخدام : في الخزانات - الترميم - لحام المواسير - الوحدات الجاهزة

المزايا : مقاومة للضغط والشد العالية ولذلك البري والتآكل - مسدودة للماء

العيوب : معامل التمدد الحراري أعلى من العادية ولذلك معامل الانكماش - عالية التكاليف

- الخرسانة الخفيفة (light Conc.)

المكونات (أسمنت + ماء + ركام خفيف)

الاستخدام : خرسانة الميول للأسطح

المزايا : خفة الوزن - عازلة للحرارة

العيوب : إنتاج الركام الخفيف مكلف - ضعف المقاومة

② الفرق بين الشروخ الإنشائية والغير إنشائية

- الشروخ الإنشائية الناتجة عن عيوب في التصميم أو عيوب في التنفيذ أو هبوط في التربة أو مشاكل في المواد أو التحميل الزائد

- الشروخ الغير إنشائية ناتجة عن ظاهرة الانكماش أو الهبوط اللدن أو العوامل الجوية أو الكيميائية

③ صور الهبوط في الخرسانة اللدنة والخرسانة المتصلدة

- الشروخ في الخرسانة اللدنة بعد تمام صب ودمك الخرسانة تستمر لفترة في عملية تضاغط وهي عملية ينتج عنها بعض الشروخ التي تحدث من عرقلة هذا التضاغط مثل صلب التسليح - شكل الشدة تخانة العمل ويؤدي هذا إلى حدوث شروخ.
- شروخ في الخرسانة المتصلدة نتيجة هبوط في الأساسات ضعف الشدة أثناء الصب حركة التربة أسفل الشدة

④ مراحل ضبط جودة الخرسانة

- مرحلة التصميم الإنشائي (المجمع البشري)
- مراجعة التصميمات المعمارية والصحي والكهرباء
- التقسيم الفني مع التنفيذ — مرحلة ما قبل الصب / مرحلة الصب / مرحلة ما بعد الصب
-

⑤

- Factors caused attack of concrete foundation

* amount and nature of sulphate present.
- the level of the water table and its variation
- The form of construction
- the type and quality of the concrete.

السؤال السادس

① الأسباب التي تستدعي لعمل الاختبارات المتلفة والغير متلفة

- للتحقق من المقاومة الفعلية
- الشك في نتائج مقاومة المكعبات
- عدم تحقيق المقاومة المطلوبة
- إصدار تقرير صلاحية للمنشأ

②

قطر الاسطوانة = ١٠ سم

طول الاسطوانة = ١٥ سم بعد البلاط

العمر ٦٠ يوماً

حمل الكسر ١٥ طن

المقاومة المطلوبة لعمر ٢٨ يوماً ٣٠٠ كجم/سم٢

$$f = \frac{15 \times 1000}{\pi (5)^2} = 191 \ kg/cm^2$$

$$(\text{لتصحيح الأبعاد}) \ f_1 = \frac{2.3}{1.5 + \frac{10}{15}} = 1.06$$

$$(\text{العمر}) \ f_2 = 0.925$$

$$f \ (\text{بعد التصحيح}) = 191 \times 1.06 \times 0.925$$

$$= 187.5 \ kg/cm^2$$

المقاومة المطلوبة $= 0.75 \times 300 = 225 \ kg/cm^2$

الخرسانة مرفوضة لأنها لا تحقق الإجهاد المطلوب

③ يعتبر اختبار التحميل لسقف لم يتحقق في حالة:

- سهم الانحناء δ أكبر من $l^2/2.5t$

$$\delta \le l^2/2.5t$$

- في حالة إذا لم يسترجع ٧٥٪ من قيمة السهم الأقصى.

وفي هذه الحالة يتم وضع ركائز إضافية - تخفيض الأحمال الحية أو المتبقية وكذلك تخفيض تأثير الديناميكي إذا وجد