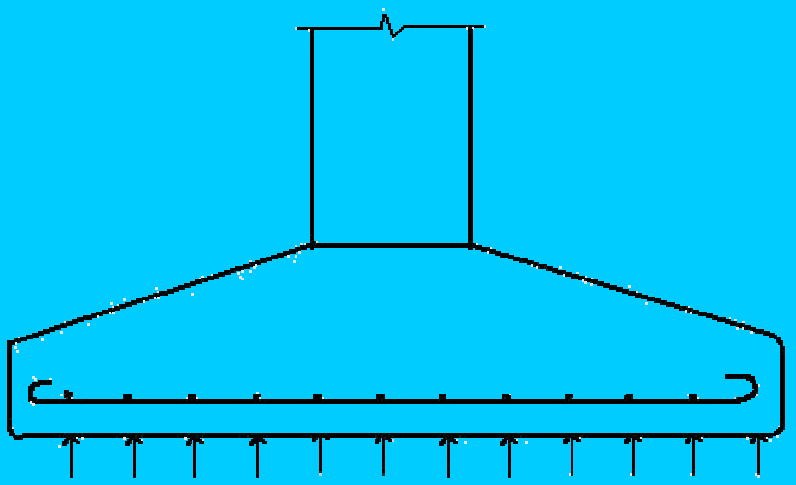
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن بناء الهياكل

اسم الوحدة: قولبة الأساسات الخرسانية الهرمية خشبياً



الرقم الرمزي: 1207 ـ 841

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1426 هـ ـ 2005 م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن بناء الهياكل

اسم الوحدة: قولبة الأساسات الخرسانية الهرمية خشبياً..

إعداد

م/ صالح سعيد سعد القباطي

مراجعة

م / يحيى محمد المتوكل	منهجياً
م / عصام صالح المجعلي	فنياً
م / محمد علي الملس	فنياً
أ / بسمة عبد الفتاح	لغوياً

الرقم الرمزي: 1207 ـ 841

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1426 هـ ـ 2005 م

المحتويات

الموضـــــوع	رقم الصفحة
مقدمة الوحدة	5
أهداف الوحدة التدريبية	6
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية:	7
1- أنواع قوالب الأساسات الهرمية	8
1-1- الأساسات المنفصلة.	8
1-2- الأساسات المستمرة.	9
1-3- القولبة الهرمية الخشبية.	10
2- المخططات الإنشائية للاساسات الهرمية ..	11
3- أدوات القياس والتخطيط للقالب.	12
3-1- أدوات قياس وتخطيط الموقع .	12
3-2- أدوات قياس وتخطيط القولبة.	12
4- حساب قياسات الجوانب للقالب الخشبي.	13
4-1- قراءة الأبعاد.	13
4-2- حساب قياس الجزء المائل للقاعدة الهرمية المربعة.	13
4-3- حساب قياس الأجزاء المائلة للقاعدة الهرمية المستطيلة.	15
4-4- حساب ألواح الجوانب.	17
5- الألواح والعوارض الخشبية وأخشاب التدعيم	18
6- قواعد الأمن والسلامة المهنية	19
الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي:	20
1- قياس وتخطيط موقع الأساس الهرمي.	21
2- قياس وتخطيط ونشر ألواح الجوانب للأساس الهرمي.	24
3- تشكيل وتثبيت القالب الخشبي الهرمي للأساس.	28
4- تدعيم وتثبيت القالب الخشبي للأساس.	30

الـمـوضـــــوع	رقم الصفحة
الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية :	31
1- قياس وتخطيط موقع الأساس الهرمي.	32
2- قياس وتخطيط ونشر ألواح الجوانب للأساس الهرمي.	33
3- تشكيل وتثبيت القالب الخشبي الهرمي للأساس.	34
4- تدعيم وتثبيت القالب الخشبي الهرمي للأساس.	35
الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية :	36
- الاختبار النظري .	37
- الاختبار العملي .	40
- مسرد المصطلحات الفنية .	41
- قائمة المراجع والمصادر.	42

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقدِّمة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد المعرفية والأدائية والإتجاهية في التعليم والتدريب لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تمكن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة لكافة التخصصات المهنية في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن بناء الهياكل حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف – المادة التعليمية – فعاليات التدريب – التسهيلات والتجهيزات – التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبناءنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى من دراستهم لهذه الوحدة علمياً ومهنياً في دراستهم وفي حياتهم العملية .

والله الموفق،،،

أهـــداف الوحـــدة التدريبيـــة :

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:

الأهـداف الخاصـــة	الأهـداف السلوكيـــة
1ـ يحـدد ويخطـط موقـع قالب الأساس الهرمي.	1- 1 يتعرف أنواع قوالب الأساسان الهرمية.
	1- 2 يقرأ المسقط الأفقي التنفيذي للأساسيات الهرمية.
	1- 3 يقرأ أبعاد الأساس الهرمي من المخطط الإنشائي.
	1- 4 يتعرف أدوات قياس وتخطيط القالب .
	1- 5 يحسب الجوانب للقالب الخشبي .
	1- 6 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	1- 7 يقيس ويخطط موقع الأساس.
2ـــ يُفـــصِل الجـــوانب الخشبية لقالب الأساس الهرمي.	2 - 1 يختار الألواح والعوارض الخشبية المناسبة.
	2 - 2 يتعرف أدوات التخطيط والقياس المستخدمة .
	2 - 3 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	2 - 4 يقيس ويخطط الجوانب للقالب الخشبي.
	2- 5 ينشر ألواح الجوانب الخشبية
3- يشكل ويثبت القالب.	3 - 1 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية .
	3 - 2 يشكل الجوانب الخشبية للأساس .
	3 - 3 يثبت ألواح الجوانب .
	3 - 4 يركب ويضبط القالب الخشبي للأساس .
	3 - 5 يثبت القالب الخشبي للأساس
4ـ يـدعم ويثـبت القالـب الخشبي للأساس.	4 - 1 يختار أخشاب التدعيم المناسبة .
	4 - 2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية .
	4 - 3 يضبط القالب الخشبي على التخطيط المحدد .
	4 - 4 يركب الدعامات للقالب .
	4 - 5 يثبت الدعامات للقالب

الجزء الأول

المعلـومـــات الفنيـــة النظـــرية

1- أنواع قوالب الأساسات الهرمية:

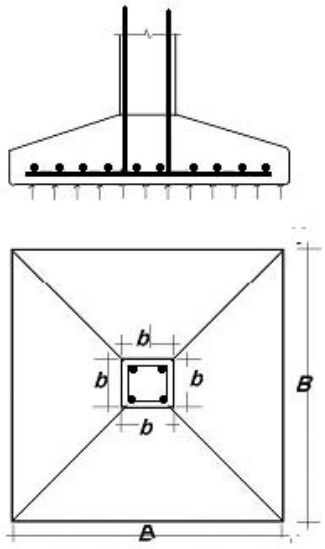
(pyramidal Foundations)

تختلف الأساسات الهرمية عن الأساسات العادية ، بأن الجزء العلوي يتم تنفيذه بميول، لتوفير في حجم الخرسانة لذا تتنوع قوالب الأساسات الهرمية وفق الشكل . الأساسات التي يتم اختيارها عند التصميم، و ومن أنواع الأساسات الهرمية ما يلي:

1-1- الأساسات المنفصلة :

(Isolated Foundations)

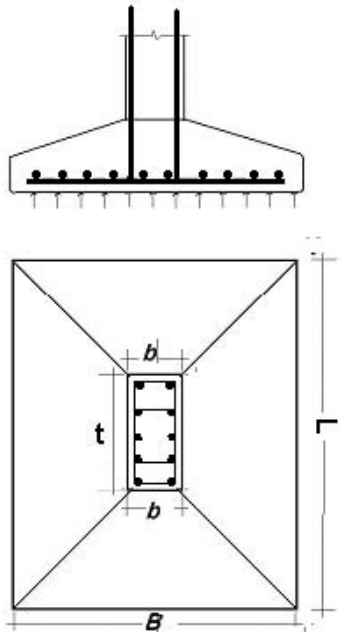
أ- أساسات هرمية مربعة: شكل (1).
(pyramid Square Foundations)



شكل (1)

أساس هرمي مربع

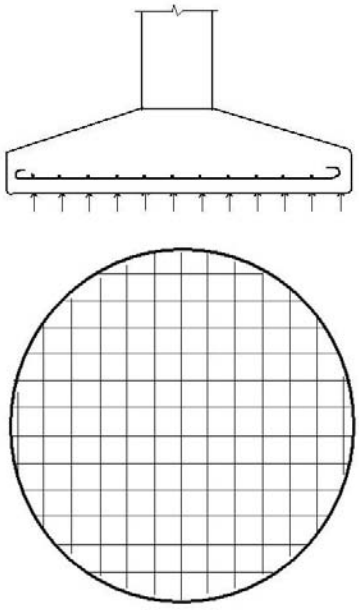
ب- أساسات هرمية مستطيلة: شكل (2).
(pyramid Rectangular Foundations)



شكل (2)

أساس هرمي مستطيل

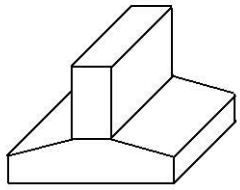
ج- أساسات مخروطية: شكل (3).
(Conical Foundations)



شكل (3)
أساس هرمي دائري

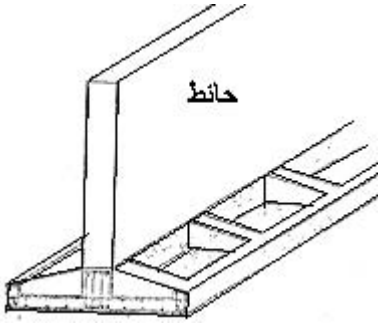
2-1- الأساسات المستمرة(الشريطية):
(Strip Foundations)

أ- أساسات هرمية مستمرة: شكل (4).
يوضح أساس هرمي مستمر لحائط .



شكل (4)
أساس هرمي لحائط مستمر

ب- أساسات هرمية مستمرة بجسور:
الشكل (5) أساس هرمي بجسور لحائط.



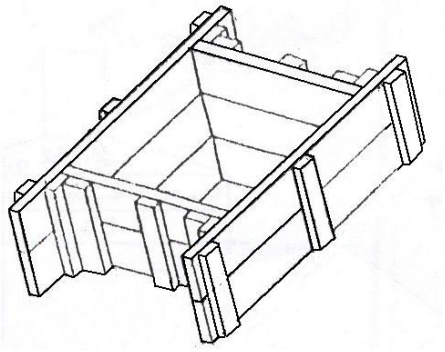
شكل (5)
أساس هرمي مستمر لحائط

3-1- القولبة الهرمية الخشبية:

أ- تنفذ القولبة الهرمية الخشبية من جزئين:

- الجزء الأول:

القاعدة السفلية المنفصلة شكل (6)، وقد سبق دراستها بالتفصيل في وحدة سابقة (قولبة الأساسات الخرسانية المنفصلة خشبياً)

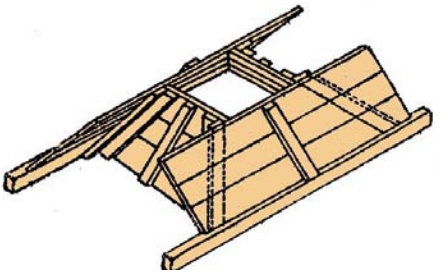


شكل (6)

الجزء الأول (القاعدة المنفصلة)

- الجزء الثاني:

القاعدة العلوية الهرمية شكل (7)، والتي هي موضوع دراستنا في هذه الوحدة.



شكل (7)

الجزء الثاني (القاعدة الهرمية)

ب- عيوب القولبة الخشبية الهرمية:

- تتلف كثيراً من الأخشاب.
- تتطلب وقتاً كبيراً عند التنفيذ.
- تتطلب مهارة عالية عند التنفيذ.

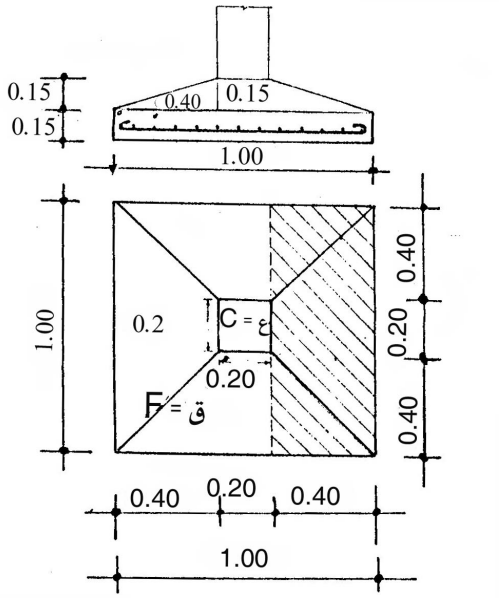
2- المخططـــات الانـــشائية للاساســـات الهرمية :

(Reading of planning)

يتم التعرف على أبعاد القاعدة الهرمية من خلال طريقتين هما:

أ- قراءة الرسم :

باستخدام الرسم الإنشائي، ويتم فيها قراءة الأبعاد من الرسم أو قياس الأبعاد في الرسم مباشرة، إذا كانت الرسومات بمقياس رسم دقيق. الشكل (8) يوضح رسم إنشائي لمقطع قاعدة هرمية وأبعادها.



شكل (8)

قاعدة هرمية مربعة

ب- قراءة جداول الأبعاد :

عن طريق قراءة جداول أبعاد القواعد التي ترافق الرسم.

جدول (1) أبعاد القاعدة السفلية.

بينما يتم التعرف على ارتفاع القاعدة الهرمية من خلال الرسم إذا لم تشر الجداول لذلك.

جدول (1)

أبعاد القاعدة السفلية

الرمز	الطول	العرض	الارتفاع
F	100	100	15

3 – أدوات القياس والتخطيط للقالب : (Tools of measuring and planning)

يستخدم النجار عدداً معينة عند القياس والتخطيط لتنفيذ قوالب خشبية لقواعد هرمية وتتمثل في الآتي :

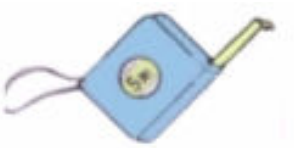
3 -1 أدوات قياس وتخطيط الموقع:

أ- المتر الشريطي شكل (9).
ب- الزاوية المعدنية شكل (10).
ج- ميزان الخيط شكل (11).
د- الخيط شكل (12).
هـ- شوك تعليم شكل (13).

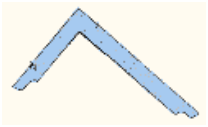
3 –2 أدوات قياس وتخطيط القولبة:

أ- المتر الشريطي أو المسطرة المفصلية شكل (14).
ب- الزاوية المعدنية القائمة الصغيرة شكل (15).
ج- القدة شكل (16).

وقد سبق بيان هذه الأدوات بالتفصيل في وحدات سابقة.

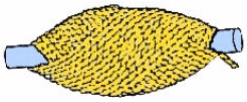


شكل (9)
المتر الشريطي

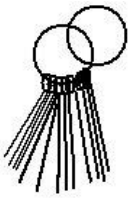


شكل (10)
الزاوية المعدنية الكبيرة

شكل (11)
ميزان الخيط

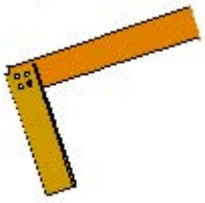


شكل (12)
الخيط

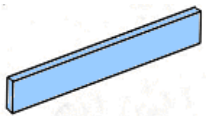


شكل (13)
شوك التعليم

شكل (14)
المسطرة المفصلية



شكل (15)
زاوية قائمة صغيرة

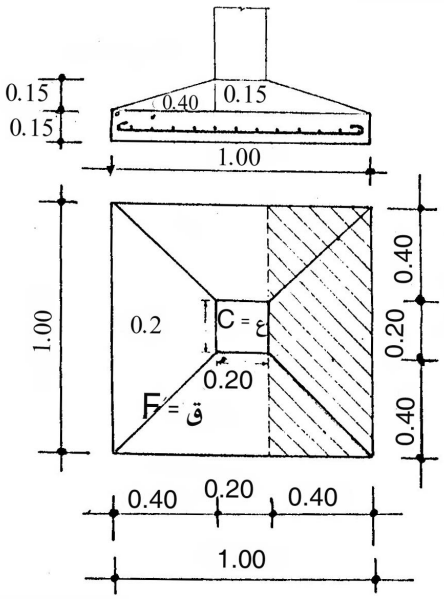


شكل (16)
قدة الومنيوم

4 - حساب قياسات الجوانب للقالب الخشبي:

لمعرفة قياسات جوانب القالب الخشبي للقاعدة الهرمية ينبغي أولاً قراءة المخطط التنفيذي للقاعدة الهرمية، ومن خلال ذلك يمكن تحديد قياسات جوانب القالب الخشبي.

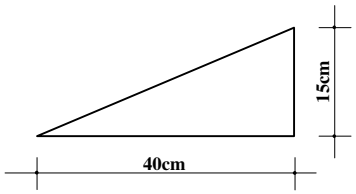
فمثلاً إذا كان المطلوب تنفيذ قالب خشبي للقاعدة الهرمية المبينة في المخطط التنفيذي شكل (17)، فإن حساب قياسات الجوانب سيكون على النحو الآتي:-



شكل (17)
مخطط تنفيذي لقاعدة هرمي

4-1- قراءة الأبعاد :

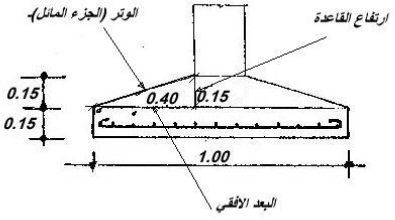
أ- قطاع رأس الهرم (20 × 20cm).
ب- قطاع قاعدة الهرم (100 × 100cm).
ج- ارتفاع القاعدة السفلية المنفصلة (15cm).
د- ارتفاع القاعدة الهرمية (15cm).
هـ- نسبة الميل 15 : 40 شكل (18).



شكل (18)
نسبة الميل

4-2- حساب قياس الجزء المائل للقاعدة الهرمية (المربعة) :

لمعرفة قياس الجزء المائل لابد من التعرف على البعدين الأفقي والرأسي واللذان يشكلان مع الجزء المائل مثلث قائم الزاوية، وهذا يعني أن الجزء المائل يمثل الوتر في هذا المثلث. شكل (19).

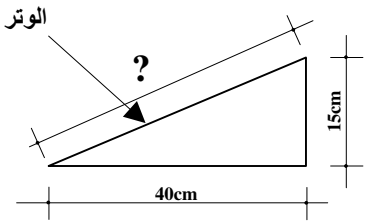


شكل (19)
قياسات الجزء المائل للقاعدة

وعند حساب الجزء المائل في هذا المثلث يمكن تطبيق نظرية فيثاغورث لإيجاد الجزء المائل للمثلث ففي الشكل (20) :

$(\text{الوتر})^2 = (\text{البعد الرأسي})^2 + (\text{البعد الأفقي})^2$

$\text{اذاً طول الوتر} = \sqrt{(\text{الرأسي})^2 + (\text{الأفقي})^2}$

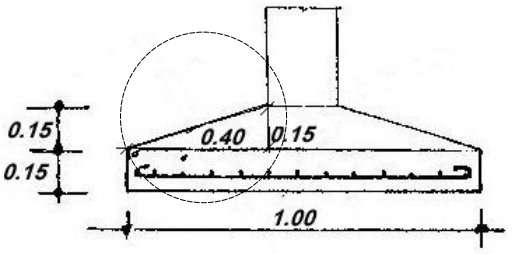


شكل (20)

قياس الجزء المائل للشدة

ولمعرفة طول الجزء المائل في القاعدة الهرمية شكل (20) نلاحظ أن :

- طول البعد الرأسي = 15cm
- طول البعد الأفقي = 40cm
- طول البعد المائل (الوتر) = ؟ كذلك الشكل (20) يبين كيفية حساب الجزء المائل للشدة من خلال البيانات السابقة يمكن حساب طول الجزء المائل (الوتر).



$\text{الوتر} = \sqrt{(15)^2 + (40)^2}$

$\text{الوتر} = \sqrt{225 + 1600}$

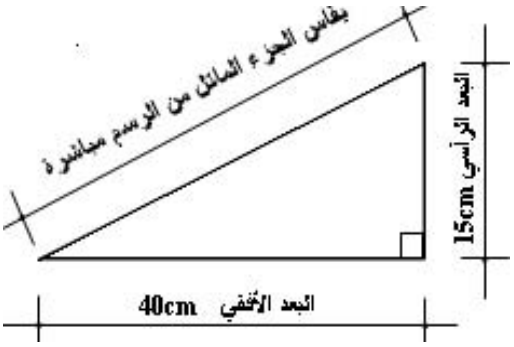
$\text{الوتر} = \sqrt{1825}$

$\text{الوتر} = 42.70\text{cm}$

∴ الوتر (الجزء المائل للقالب) = 43cm

كما يمكن حساب الجزء المائل عن طريق رسم الجزء المائل على الأرض كالتالي:

- رسم البعد الرأسي والبعد الأفقي بالأبعاد الحقيقية على الأرض وبحيث يكونا متعامدين وذلك باستخدام المتر والزاوية القائمة والطباشير.
- يمكن قياس الوتر ومعرفة طوله من خلال الرسم في الحال، شكل (21).



شكل (21)

طريقة رسم الجزء المائل بأبعاده الحقيقية

ملاحظة:-

في القاعدة الهرمية المربعة يكون الجزء المائل متساوياً في جميع جوانب القاعدة وذلك لأن زوايا الميل متساوية أيضاً، أما في الأعمدة المستطيلة والتي تختلف فيها زوايا الميل فإن الجزء المائل يختلف بالطول أيضاً ولذلك ينبغي حساب أطوال الجزء المائل كل على حدة، واتجاه طول القاعدة وعرضها.

3-4 - حساب قياس الجزء المائل للقاعدة الهرمية (المستطيلة) :

لمعرفة قياس الجزء المائل لابد من التعرف على البعدين الأفقي والرأسي واللذان يشكلان مع الجزء المائل مثلث قائم الزاوية، وهذا يعني أن الجزء المائل يمثل الوتر في هذا المثلث .

الشكل (22) يوضح ذلك.

أ- الجزء المائل في المقطع الرأسي (A – A):

في المثلث أ ب جـ

- ارتفاع المثلث = 20 cm
- قاعدة المثلث = 35 cm
- وتر المثلث (الجزء المائل) = ?

ولإيجاد طول هذا الجزء نستخدم (نظرية فيثاغورث) كما أشرنا إليها سابقاً

(الوتر)^2 = (الإرتفاع)^2 + (القاعدة)^2

(الوتر)^2= (20)^2+(35)^2

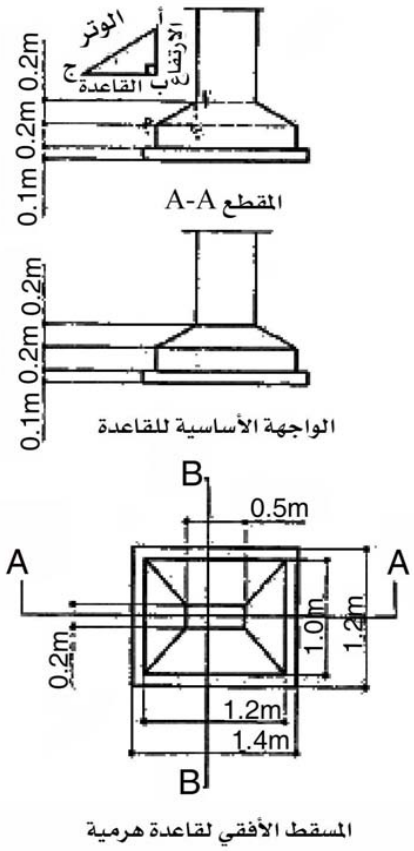
الوتر = $\sqrt{(20)^2+(35)^2}$

الوتر = $\sqrt{400 + 1225}$

الوتر = 40.3 cm

الوتر = 40 cm

الوتر = (البعد الرأسي بين القاعدة العلوية والسفلية للجوانب الخشبية = عارضة الربط الوسطية)



شكل (22)

مخطط تنفيذ لقاعدة هرمية مستطيلة

ب- الجزء المائل في المقطع الرأسي (B-B) :

في المثلث د هـ و شكل (23)

- ارتفاع المثلث = 20 cm
- قاعدة المثلث = 40 cm
- وتر المثلث (الجزء المائل) = ?

طول الجزء المائل = $\sqrt{(40)^2 + (20)^2}$

// = $\sqrt{1600+400}$

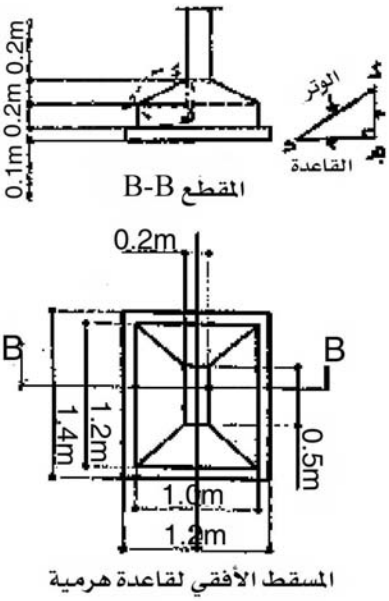
// = $\sqrt{2000}$

// = 44.7 cm

// = 45 cm

وللمقارنة بين أطوال الأجزاء المائلة في القاعدة الهرمية المستطيلة المبينة سلفاً نلاحظ أن :

- طول الجزء المائل (الوتر) للقاعدة الهرمية في اتجاه عرضها (مقطعB–B) = 45 cm .
- طول الجزء المائل (الوتر) للقاعدة الهرمية في اتجاه طولها (مقطعA–A) = 40 cm .



شكل (23)

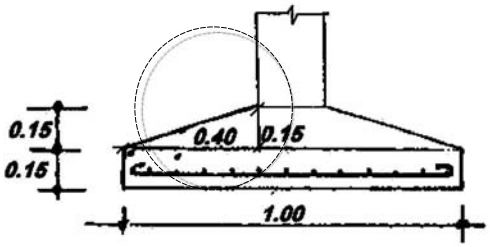
مخطط تنفيذ لقاعدة هرمية مستطيلة

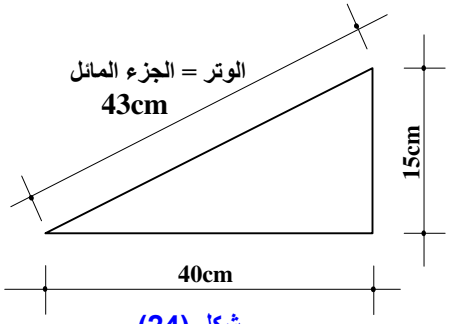
وهذا ما أردنا الإشارة إليه والتنبيه له، أما إذا كانت زاويا الميل في الاتجاهين متساوية فهذا يعني أن طول الجزء المائل والوتر في الاتجاهين سيكون متساوياً أيضاً.

ولهذا ينبغي حساب أطوال الأجزاء المائلة قبل الشروع في العمل.

4-4- حساب ألواح الجوانب:

تنفذ القوالب الخشبية للقواعد بصفة عامة من جوانب داخلية وجوانب خارجية، وعند حساب ألواح الشدة الخشبية للقاعدة الهرمية لا بد من معرفة أبعاد الأجزاء المائلة للقاعدة.





شكل (24)

حساب الجزء المائل للقالب

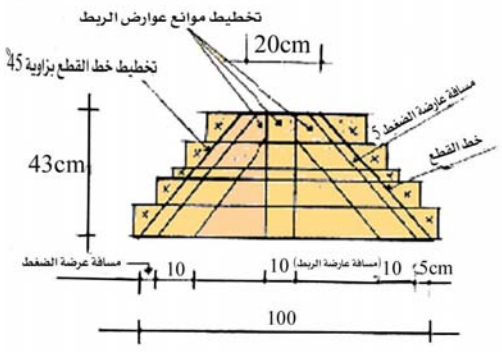
وبالرجوع إلى المخطط التنفيذي شكل (24) نجد أن طول الجزء المائل عند المنتصف (الارتفاع بين القاعدتين يساوي 43cm (تم بيانها سلفاً) ص (18) وتحسب ألواح جوانب الشدة كالتالي:

أ- الجوانب الداخلية:

وتأخذ نفس أبعاد القاعدة الهرمية الخرسانية ، الشكل (25) يبين أبعاد الجوانب الداخلية للقالب الهرمي، وقد رسمت هذه الأبعاد على مجموعة من الألواح، ارتفاعها يساوي طول الجزء المائل للقاعدة الهرمية (cm43) ،ومثبتة مع بعضها، ويتضح ذلك من خلال رسم أبعاد أحد جوانب القاعدة على الألواح على شكل شبه منحرف متساوي الساقين أبعاده كالتالي:

- القاعدة السفلى للجنب = 100cm
- القاعدة العليا للجنب = 20cm
- البعد بين القاعدتين = 43cm

ويتم نشر الألواح على التخطيط المحدد بزاوية ميل قدرها 45 ^{o} درجة .

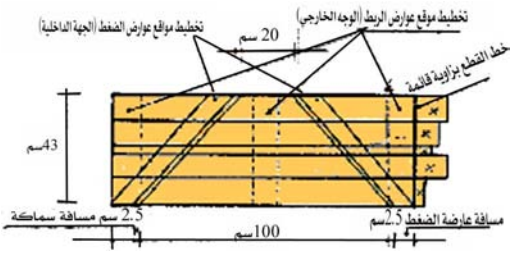


شكل (25)

تخطيط ألواح الجوانب الداخلية للقالب الهرمي

ب- الجوانب الخارجية :

وتكون على شكل لوحة مستطيلة أبعادها (43cm × 120cm) ومخطط عليها من الوجه الداخلي أبعاد الأساس الهرمي على شكل شبه منحرف بالأبعاد المبينة سلفاً كما يوضحه الشكل (26).. يتم النشر بزاوية قائمة.



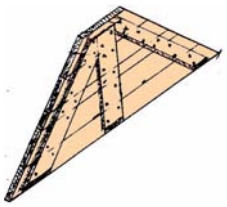
شكل (26)

تخطيط ألواح الجوانب الخارجية للقالب الهرمي

5– الألواح والعوارض الخشبية وأخشاب التدعيم:

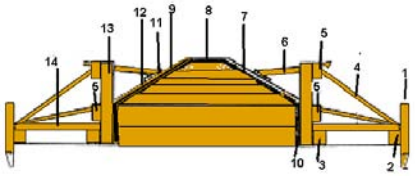
كما هو الحال في بقية العناصر الخرسانية الأخرى تستخدم الأخشاب اللينة البيضاء في قولبة القواعد الخرسانية الهرمية، ويشترط في هذه الأخشاب أن تكون خالية من العيوب (العقد والالتواء والتشقق) وغير جافة .

وعادة تستخدم الألواح البيضاء (cm10× 2.5 × 300 أو 400) للجوانب والتدعيم، شكل (27).



شكل (27)

اخشاب جوانب الشدة

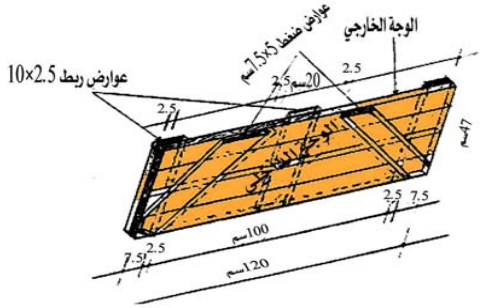


شكل (28)

مقطع رأسي لقاعدة هرمية مثبتة على قاعدة سفلية منفصلة – يوضح طريقة التدعيم

بينما تنفذ الدعامات من مرا بيع خشبية بيضاء قطاعها (7.5cm × 7.5 و 7.5cm× 5.5) بالطول المطلوب شكل (28) ويشترط أن تكون أيضا خالية من العيوب.

وتنفذ عوارض الربط والضغط والتدعيم من الواح خشبية بيضاء قطاعاتها (2.5×10cm) أو (5×7.5cm) وبالطول المطلوب لتنفيذ أعمال القولبة شكل (29).



شكل (29)

اخشاب عوارض الربط والضغط

6- قواعد الامن والسلامة المهنية:

يجب اتباع ما يلي :

أ- ارتداء ملابس السلامة المهنية .

ب- التأكد من صلاحية العدد والأدوات قبل كل عمل .

ج- استخدام كل أداة للأغراض المخصصة لها فقط .

د- عدم وضع الأخشاب في أماكن تعرقل حركة السير والعمل الجاري تنفيذه .

هـ- تجنب المزاح والفوضى أثناء العمل .

و- عدم استخدام الأخشاب المحتوية على عقد أو التواء وتشققات ومسامير والجافة تماماً عن الرطوبة.

ز- استخدام الخوابير لتسهيل عملية النشر أثناء النشر الطولي للألواح .

ح- عدم ترك أدوات العمل مبعثرة على الأرض .

ط- عدم وضع المسامير في الفم .

ي- المحافظة على السلامة الشخصية وسلامة الآخرين أثناء نقل الأخشاب .

ك- خلع المسامير من الأخشاب أولاً بأول .

ل- الحرص على عدم ترك رؤوس الأوتاد مكشوفة أثناء التخطيط .

م- الحرص على تنفيذ أعمال التخطيط والنشر على طاولة العمل .

ن- الحرص على أن تكون المطرقة ناعمة وخالية من بقع الزيت، ومن الشروخ والبروزات .

س- الحرص على عدم وضع اليد قرب قاعدة المسمار عند الطرق .

الجزء الثاني
تمـــارين التـــدريـب
العملـــي

اسم التمرين: **قياس وتخطيط موقع الأساس الهرمي.** **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

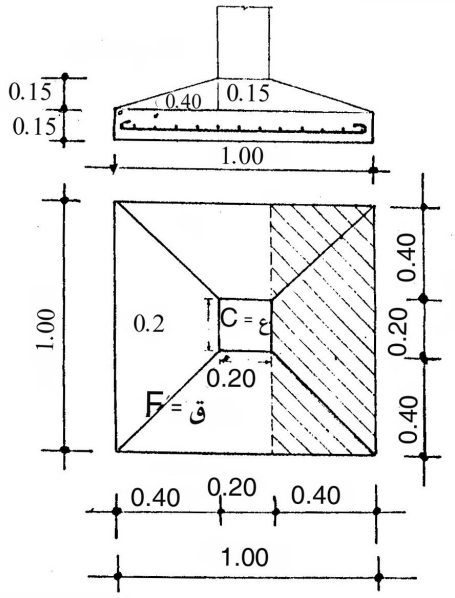
1- يقيس ويخطط موقع الأساس .

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي.
2- متر شريطي.
3- زاوية معدنية قائمة.
4- خيوط..
5- ميزان خيط .
6- شوك تعليم طلاء بخاخ.
7- مطرقة.
8- أوتاد.
9- حقيبة مسامير.
10- مسامير.
11- موقع محاط بخنزيرة

خطوات تنفيذ التمرين:

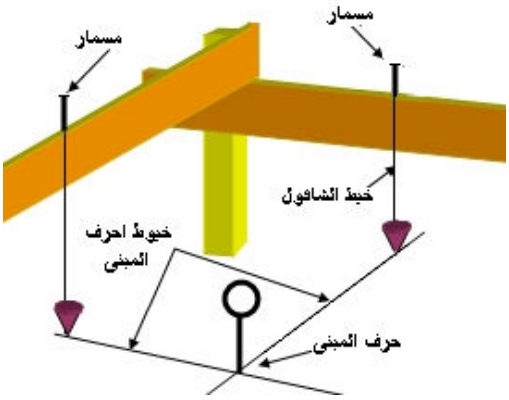
الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة
1- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة للتنفـيذ المبينة أعلاه .	
2- نظـــف موقـــع قالـــب الأســـاس الهرمـــي شكل (30).	



شكل (30)
مخطط تنفيذي لقاعدة هرمية

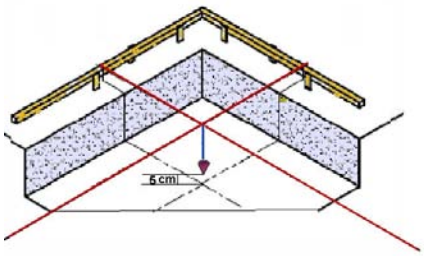
الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة

3- حـد خطـوط أحـرف الأسـاس الخارجـية بالمسامير على ألواح الخنزيرة شكل (31) .



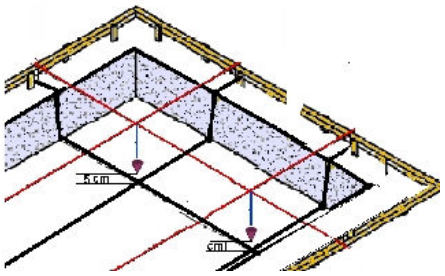
شكل (31)
تحديد نقطة رأسية على الأرض

4- ثبت الخيوط على المسامير في الاتجاهين المتعامدين للقاعدة شكل (32) ، ثم أسقط خيوط الشاقول (البلبل) من نقطة لتحديد أحرف الأساس بمسامير الخرسانة . (راجع وحدة نصب الخنيرة)

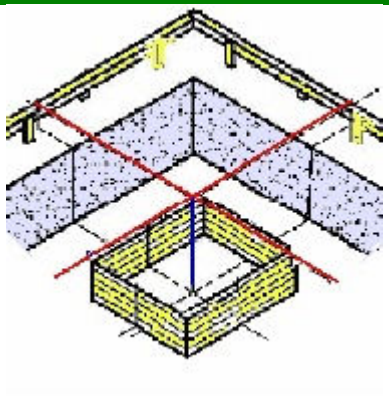


شكل (32)
وضع خيط الشاقول

5- قس وحدد أبعاد الأساس على ألواح الخنزيرة بالمسامير شكل (33) ثم ثبت الخيوط ، من نقاط التقاطع أسقط خيط الشاقول لتحديد أحرف الأساس على الأرض .



شكل (33)
تحديد أحرف الأساسات

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة
6- قـس وحـدد خطـوط المحـاور علـى ألـواح الخنزيرة ثم ثبت الخيوط ومن نقطة التعامد وأسقط خيط الشاقول لتحديد مركز الأساس شـكل (34)، مـع الحـرص علـى أن تطلـي مسامير المحاور بطلاء يميزها عن مسامير خطوط الأبعاد .	 **شكل (34)** **تحديد مركز الأساس**
7- قس وخطط أبعاد القاعدة (100×cm100) على طبقة النظافة مستخدماً في ذلك الأدوات التالية أ- المتر الشريطي ب- الزاوية المعدنية القائمة . ج- الخيوط . د- الطلاء البخاخ أو الطباشير .	
8- نظف موقع العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها .	

اسم التمرين: قياس وتخطيط ونشر ألواح الجوانب للأساس الهرمي. **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يختار الألواح والعوارض الخشبية المناسبة (الخالية من العيوب) .
2- يقيس ويخطط جوانب القالب الخشبي وعوارض الربط والضغط.
3- ينشر ألواح الجوانب والعوارض الخشبية .

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي أو مفصلي.
2- زاوية معدنية قائمة .
3- قلم تعليم.
4- منشار.
5- خوابير.
6- طاولة عمل.
7- مطرقة.
8- ألواح خشب للجوانب وعوارض الربط (10× 205؛ 300سم).
9- ألواح خشب لعوارض الضغط 3× 2بوصة (505× 705سم).

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة

1- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة للتنفـيذ المبينة أعلاه.
2- جهز أخشاب التمرين جدول (2).

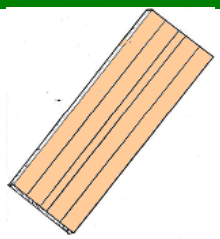
جدول (2)

الأخشاب المطلوبة للتمرين (القاعدة الهرمية)

م	البيانات	نوع الأخشاب	الكمية	الوحدة
1	ألواح الجوانب	300x2.5x10cm	7	لوح
2	ألواح عوارض الربط	300x2.5x10cm	2	لوح
3	عوارض الضغط	600x5.5x7.5cm	1	مربوع

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة

3- قس وخطط ألواح الجوانب الخارجية للقالب وفقاً للبعد التالي:-
(43× 120 سم) الشكل (35)



شكل (35)
قياس وتخطيط ألواح الجوانب الخارجية

4- أنشر ألواح الجوانب الخارجية على التخطيط المحدد بزاوية مقدارها 90 درجة.

5- قس وخطط أنواع الجوانب الداخلية للقالب بأي من الطرق التالية:-

1-5 طريقة الرسم على الألواح:

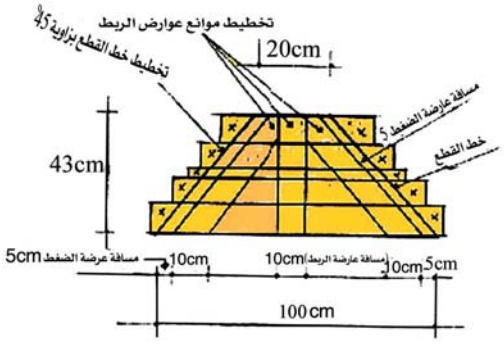
وهي الطريقة التي تتلف فيها كثير من الأخشاب وتنفذ كالتالي:-

أ- قس وخطط لوحات الجوانب الداخلية على الأنواع مباشرة بالأبعاد شكل (36).

ب- أنشر ألواح الجوانب على التخطيط المحدد بزاوية ميل 45 درجة.

مع مراعاة التالي:-

- تطابق الجوانب الداخلية مع الجوانب الخارجية عند التركيب.
- تكون أبعاد الوجه الداخلي متطابقة تماما مع أبعاد المخطط التنفيذي للقاعدة.
- تقل أبعاد الوجه الخارجي للجوانب الداخلية بمقدار ضعف سماكة ألواح الجوانب.



شكل (36)
قياس وتخطيط ألواح الجوانب الداخلية

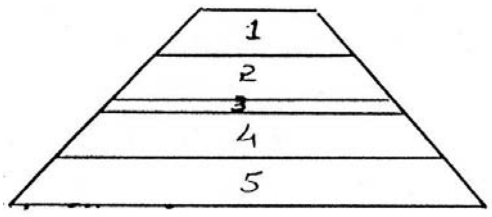
الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة

2-5 طريقة الرسم على لوحة جانبية أبلكاج أو أرضية خرسانية أو حائط:

وهي الطريقة الأكثر اقتصاداً في استهلاك الأخشاب وتنفذ كالتالي:

أ- أرسم شكل الجوانب الداخلية بأبعادها الحقيقية على سطح مستوى مبيناً عدد الألواح ، ومقاساتها شكل (37).

ب- قس أبعاد الألواح من الرسم مباشرة وارسمها على ألواح الخشب بحسب أبعادها الفعلية شكل (38) يبين قياسات الأنواع الفعلية بينما الجدول (3) يبين الأبعاد ولكن بصورة أخرى.



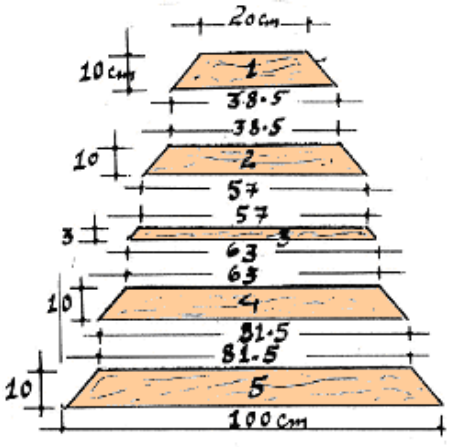
شكل (37)

ألواح الجوانب الداخلية بعد التخطيط

جدول (3)

يبين قياسات ألواح الجوانب الداخلية

رقم اللوح	طول القاعدة السفلى	طول القاعدة العليا
1	38.5cm	20cm
2	57cm	38.5cm
3	63cm	57cm
4	81cm	63cm
5	100cm	81.5cm



شكل (38)

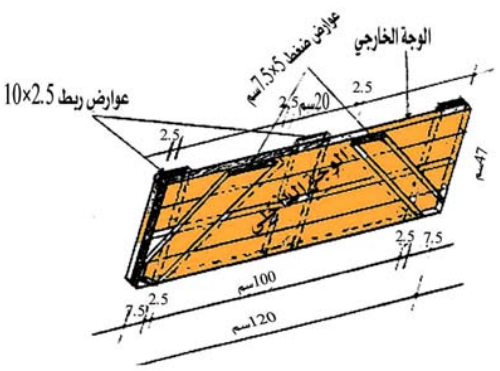
قياس ألواح الجوانب الداخلية

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة

6- قـس وخطـط عـوارض الـضغط وعـوارض الربط على الجوانب الخارجية شكل (39).

7- قـس وخطـط عـوارض الـضغط وعـوارض الربط للجوانب الخارجية من الرسم مباشرة.

8- انشر عوارض الضغط والربط على التخطيط المحدد.



شكل (39)

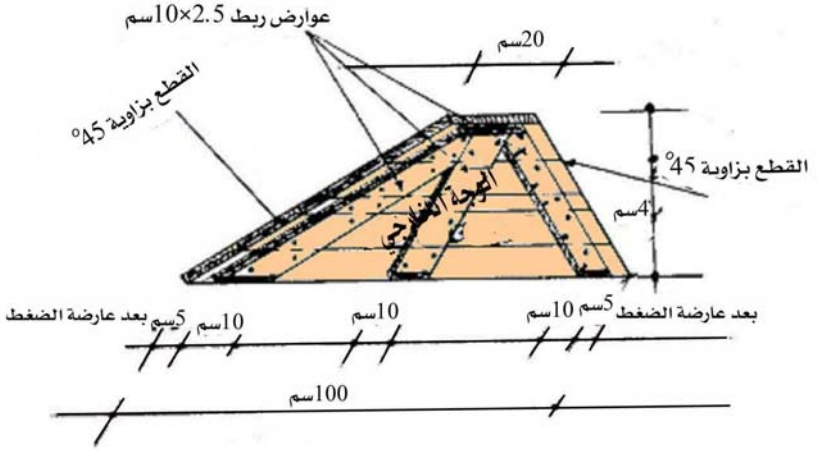
تخطيط مواضع العوارض

9- قـس وخطـط مواضـع عـوارض الـربط علـى الجوانب الداخلية شكل (40).

10- قـس وخطـط عـوارض الـربط للجـوانب الداخلـية مـن الرسـم مباشـرة، وذلـك لوضـع ألواح العوارض على التخطيط المحدد.

11- أنشر الأطراف الزائدة من ألواح العوارض على التخطيط المحدد.

12- نظف موقع العمل وأعد الأدوات والعدد إلى أماكنها.



شكل (40)

تخطيط مواضع عوارض الربط

اسم التمرين: تشكيل وتثبيت القالب. **رقم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

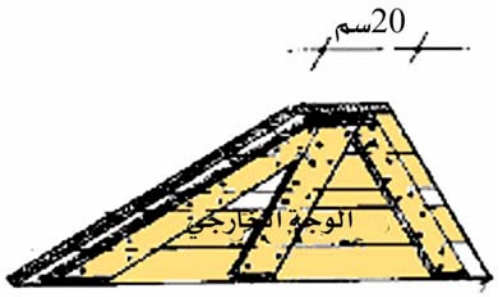
1- يشكل ألواح الجوانب الخشبية للأساس.
2- يثبت ألواح الجوانب الخشبية للأساس.
3- يركب ويضبط القالب الخشبي للأساس .
4- يثبت القالب الخشبي للأساس .

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط تنفيذي.
2- متر شريطي.
3- زاوية معدنية.
4- مطرقة نزع مسامير.
5- مسامير متنوعة
6- الأخشاب.
7- منشار يدوي.
8- حقيبة مسامير.
9- قلم تعليم.
10- طاولة عمل.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة للتنفيذ.	
2- ثبت ألواح الجوانب الداخلية لشدة الأساس بعوارض الربط على التخطيط المحدد شكل (41).	



شكل (41)
تثبيت ألواح الجوانب بالعوارض

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة

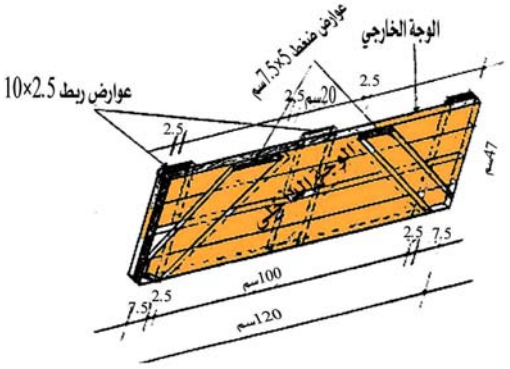
3- ثبت ألـواح الجـوانب الخارجية لـشدة الأسـاس بعـوارض الـربط والـضغط علـى التخطـيط المحدد.شكل (42) .
مع مراعاة عدم ترك فراغات بين الألواح لكي لا يتسرب زبد الخلطة الخرسانية أثناء الصب.

4- ثبت لـوحة داخلية بأخرى خارجية بحيث تثبت اللـوحة الداخلية بعوارض الضغط على اللوحة الخارجـية بواسـطة المـسامير، ثـم كـرر هـذه الخطوة مرة أخرى لتثبيت اللوحات المتبقية.

5- ثبت اللـوحات الأربـع مـع بعـضها بالمـسامير، بحيث يكون وضـع القالب أثناء التسمير مقلوباً وذلك لتسهيل عملية دق المسامير.

6- تأكد من تساوي أقطـار القالب السفلية، وكذلك العلوية ثم ثبتهم تثبيتاً محكماً ودقيقاً.

7- أعد الأدوات والعدد إلى أماكنها .



شكل (42)
تثبيت ألواح الجوانب الخارجية بالعوارض

اسم التمرين: تدعيم وتثبيت القالب الخشبي للأساس. **رقم التمرين: (4)**

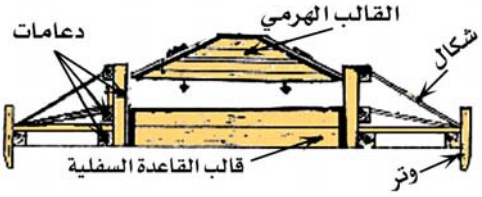
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يضبط القالب الخشبي على القاعدة السفلية والخيط المداد .
2- يركب الدعامات للقالب الخشبي .
3- يثبت الدعامات للقالب الخشبي .

التجهيزات والتسهيلات اللازمة:

1- متر شريطي .
2- مطرقة دق.
3- مطرقة مسامير.
4- زاوية معدنية قائمة.
5- قلم تعليم.
6- منشار يدوي.
7- قدوم.
8- ميزان كحولي .
9- خيوط.
10- جيب مسامير.
11- الواح ومرابيع تدعيم القالب المنفذ (تمرين 3)
12- عتلة مسامير.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطـــوات والنقـــاط الحاكمـــة	الرســـومات التوضيحيـــة
1- جهـز التـسهيلات التدريبـية اللازمـة لتنفـيذ التمرين . 2- اضـبط القالـب الهرمـي علـى قالـب القاعـدة السفلية المنفصلة- المنفذة مسبقاً بحيث يمكن ضبط القالب وتعديله، شكل (43). 3- اضـبط القالـب الهرمـي علـى الخـيط المـراد بإتجاه مخطط القواعد. 4- اضبط القالب الهرمي أفقياً بالميزان الكحولي بعد التأكد من دقة الميزان. 5- ثبت القالب الهرمي على القاعدة المنفصلة بشكل محكم ودقيق، شكل (44). 6- ركب الدعامات للقالب، شكل (44). 7- ثبت الدعامات بشكل محكم ونهائي بعد التأكد من دقة الضبط. 8- أعد الأدوات والعدد إلى أماكنها .	 **شكل (43)** **ضبط القالب الهرمي على القاعدة السفلية** **شكل (44)** **تثبيت وتدعيم القاعدة الهرمية على السفلية**

الجزء الثالث

تمـــارين الممارســـــة العمليـــــة

اسم التمرين: قياس وتخطيط موقع الأساس الهرمي. **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس ويخطط موقع الأساس .

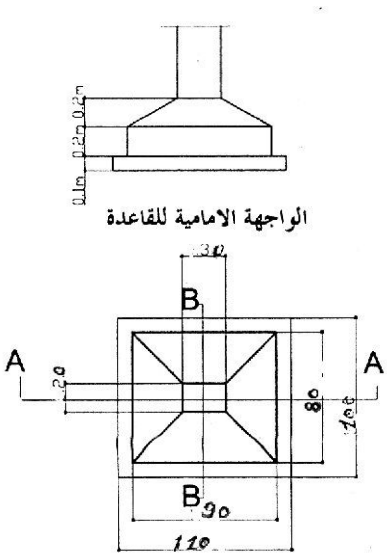
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

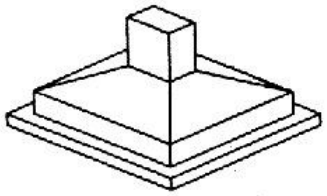
1- مخطط إنشائي مبين أدناه.
2- متر شريطي.
3- زاوية معدنية قائمة.
4- خيوط.
5- ميزان خيط.
6- شوك تعليم أو أوتاد.
7- طلاء نجاخ أو طباشير.
8- مطرقة دق.
9- مطرقة نزع.
10- حقيبة مسامير.
11- مسامير
12- موقع محاط مخنزيرة أو أرضية تدريب.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تنظيف وتجهيز موقع الأساس .
2- قياس وتخطيط موقع الأساس .

الرسم التنفيذي للتمرين:




المنظور الاكسنومتري

شكل (45)

مخطط تنفيذي لقاعدة هرمية مستطيلة

اسم التمرين: قياس وتخطيط ونشر ألواح الجوانب للأساس الهرمي. **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقيس ويخطط ألواح وعوارض الجوانب.
2- ينشر ألواح الجوانب العوارض الخشبية على التخطيط المحدد .
3- يجمع ألواح الجوانب الداخلية كل على حدة .
4- يخطط الجزء المائل على جميع الجوانب .
5- ينشر الجزء المائل (الجوانب الداخلية) بزاوية ميل قدرها (45^{o}) يدوياً .

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي.
2- متر شريطي .
3- قلم تعليم.
4- زاوية قائمة.
5- طاولة عمل.
6- خوابير.
7- منشار يدوي .
8- ألواح خشبية (2.5×10cm).
9- عوارض ضغط (5×7.5cm).

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قياس وتخطيط الجوانب الخشبية.
2- نشر الجوانب الخشبية على التخطيط المحدد.
3- قياس وتخطيط مواضع العوارض على ألواح الجوانب.
4- قياس وتخطيط العوارض الخشبية.
5- نشر العوارض الخشبية على التخطيط المحدد.

الرسم التنفيذي للتمرين:

اسم التمرين: تشكيل وتثبيت القالب الخشبي الهرمي للأساس . **رقم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يشكل الجوانب الخشبية للقالب .
2- يثبت ألواح الجوانب .
3- يركب ويضبط القالب الخشبي للأساس.
4- يثبت القالب الخشبي للأساس.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط تنفيذي مبين سلفاً.
2- مطرقة.
3- مسامير.
4- جيب مسامير.
5- قلم تعليم.
6- زاوية قائمة.
7- متر شريطي.
8- طاولة عمل.
9- ميزان كحولي.
10- خيط.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تشكيل جوانب القالب منفصلة
2- تشكيل و تثبيت الجوانب مع بعضها .
3- تركيب وضبط القالب الخشبي للأساس.
4- تثبيت القالب الخشبي للأساس.

الرسم التنفيذي للتمرين:

اسم التمرين: تدعيم وتثبيت القالب الخشبي الهرمي للأساس. **رقم التمرين: (4)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يضبط القالب الخشبي على التخطيط المحدد.
2- يركب الدعامات للقالب .
3- يثبت الدعامات للقالب

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط تنفيذي سلفاً.
2- أخشاب تدعيم 705×705سم.
3- ألواح تدعيم (10×205سم).
4- منشار.
5- مطرقة دق.
6- مطرقة مسامير.
7- ميزان كحولي.
8- خيط.
9- متر شريطي.
10- قدوم.
11- زاوية قائمة.
12- قلم تعليم.
13- (القالب المنفذ).
14- جيب مسامير.
15- عقلة مسامير

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- ضبط القالب الخشبي على التخطيط المحدد .
2- تركيب الدعامات للقالب الخشبي .
3- تثبيت الدعامات للقالب الخشبي .

الرسم التنفيذي للتمرين:

الجزء الرابع
تقـــويم الوحـــدة
التدريبيـــة

الاختـبـــار الـنـــظـــري

س1- رتب خطوات تنفيذ القولبة الهرمية للأساسات بالتسلسل الصحيح لها:

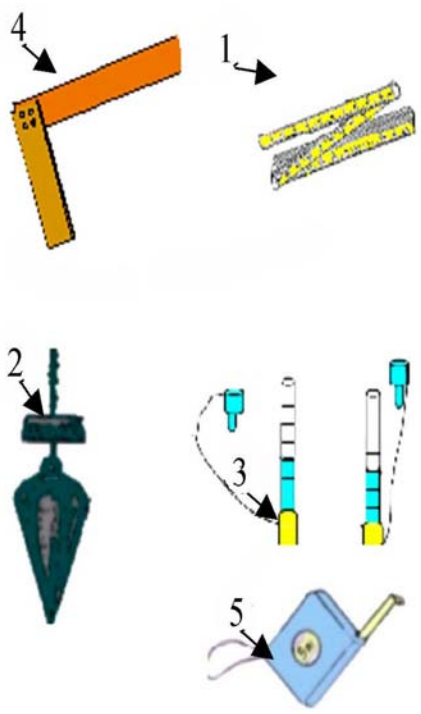
1- قياس وتخطيط ونشر ألواح الجوانب . ( )
2- تشكيل وتثبيت جوانب القوالب . ( )
3- تحديد وتخطيط موقع قالب القاعدة الهرمية . ( )
4- قراءة المخطط التنفيذي للقواعد . ( )
5- تدعيم وتثبيت القالب . ( )
6- تركيب وضبط القالب على التخطيط المحدد . ( )
7- تركيب التسليح . ( )

س2- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي :-

أ- تنظيف أسنان المنشار باليد مباشرة. ( )
ب- وضع اليد بعيداً عن قاعدة المسمار أثناء الطرق. ( )
ج- دق المسامير بصورة مائلة يعطى قوة ربط أكبر. ( )
د- التأكد من صلاحية العدد بعد تنفيذ الأعمال. ( )
هـ- مناولة العدد للغير بحدها القاطع. ( )
و- تركيب القولبة الهرمية قبل تركيب حديد التسليح. ( )
ز- يكون قاطع التركيب الهرمي الخارجي مطابقاً لقطاع الأساس الخرساني الخارجي. ( )

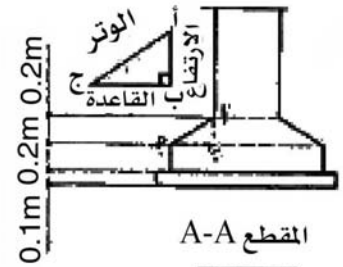
س3- أذكر استخدام الأداة التي يشير إليها السهم شكل (46) في المجموعة (ب) أمام رقم السهم في المجموعة (أ) مما يلي:

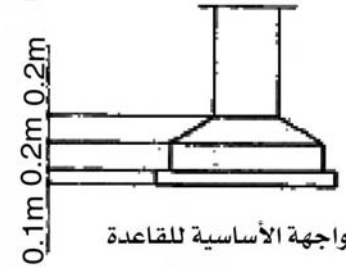
رقم السهم	المجموعة (أ) الاستخدام	المجموعة (ب) الرسم
1		
2		
3		
4		
5		

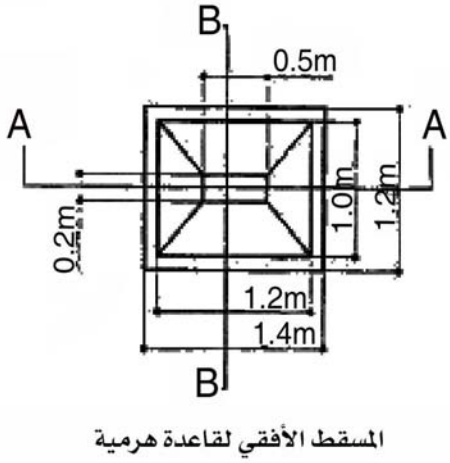


شكل (46)

س4- اقرأ المخطط للقاعدة الهرمية وأستخلص منه البيانات التالية:







- قطاع رأس الهرم = ( ).
- قطاع قاعدة الهرم = ( ).
- ارتفاع القاعدة السفلية = ( ).
- ارتفاع القاعدة الهرمية = ( ).
- نسبة الميل

  الرأس : الأفقي

  ( ) : ( )
- طول الجزء المائل (الوتر)=( ) .

شكل (47)

الاختبار العملي

اسم تمرين الاختبار: قولبة قاعدة خرسانية هرمية خشبياً.

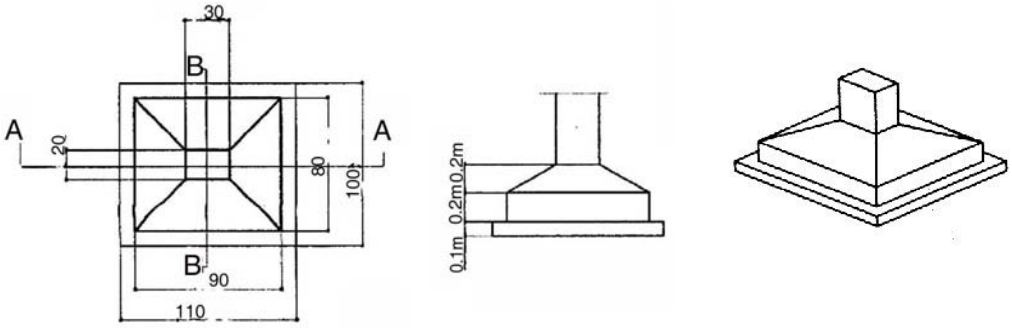
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- أخشاب (10×2.5cm)
2- أخشاب (7.5×7.5cm)
3- أخشاب (5.5×7.5cm)
4- مسامير متنوعة
5- طباشير ،قلم تعليم.
6- مخطط إنشائي.
7- متر شريطي.
8- زاوية قائمة.
9- منشار يدوي
10- خيط.
11- ميزان كحولي.
12- ميزان خيط.
13- طاولة عمل.
14- قـــدة.
15- مطرقة دق ونزع.
16- شوك أو أوتاد.
17- قدوم.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تحديد وتخطيط موقع قالب الأساس الهرمي.
2- قياس وتخطيط ألواح جوانب القالب.
3- تشكيل وتثبيت القالب.
4- تدعيم وتثبيت القالب.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (48)

مســـرد المصطلحـات العربيـــة والإنجليزيـــة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الأجنبية (الإنجليزية)
أدوات القياس والتخطيط	Tools of measuring and planning
أساس (قاعدة)	Foundation (F)
أساسات منفصلة	Isolated foundations
أساسات هرمية	Pyramidal foundations
أساسات مخروطية	Conical foundations
أساسات هرمية مربعة	Pyramidal Square foundations
أساسات هرمية مستطيلة	Pyramidal Rectangular foundations
أساسات مستمرة	Continuous foundations
أساسات شريطية	Strip foundations
قراءة المخططات	Reading of planning

قائمـــــة المراجـــع والمصـــادر

أولاً: المراجع العربية:

1- **تكنولوجيا المبانـي**، الـصف الأول، الإدارة العامـة للـشئون الفنـية، إدارة المـناهج والوسـائل، وزارة التربية والتعليم ، اليمن ، 1987م

2- **تكنولوجيا النجارة**، الصف الأول، الإدارة العامة للشئون الفنية، إدارة المناهج والوسائل، وزارة التربية والتعليم ، اليمن ، 1987م

3- **الصحة المهنية والأمن الصناعي**، الصف الأول، الجهاز المركزي للكتب الجامعية والمدرسية، وزارة التربية والتعليم، مصر، 1978م

4- **سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة، تفصيل وتشكيل وتدعيم طوبار الأعمدة**،المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم، الطبعة الأولى، الأردن، 1988م

5- **الموسوعة الهندسية لإنشاء المباني والمرافق العامة**، المهندس/ عبد اللطيف أبو العطاء البقري، الطبعة الرابعة، مطابع الوفاء، المنصورة، مصر، 1988م.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Gurcharan singh (Building Contruction Engineering), Second edition, Gandhi Nagar, Dekhi, Printed by Deepak Service at Kang printers.