

## السلام stairs

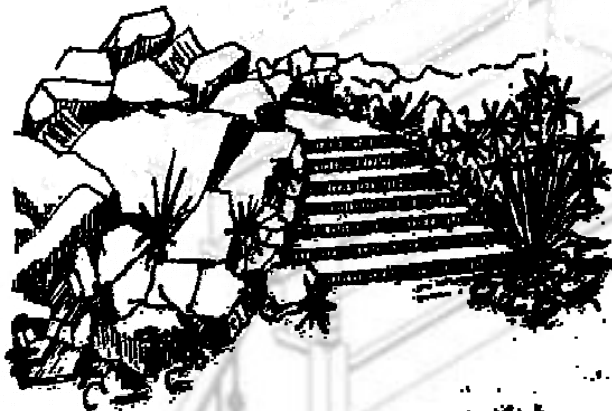
من المشكلات المعمارية التي صادفها الإنسان . منذ أقدم العصور مشكلة وصوله بين مستويين مختلفين ولذلك فكانت الفكرة التي وفقه الله إليها لحل هذه المشكلة في المناطق الرملية والطينية هي عمل منحدر من الرمل أو الطين - العادي أو المضغوط مما ييسر له الحركة والاتصال بين مستويين .

### تشكيل الدرجات البدائية

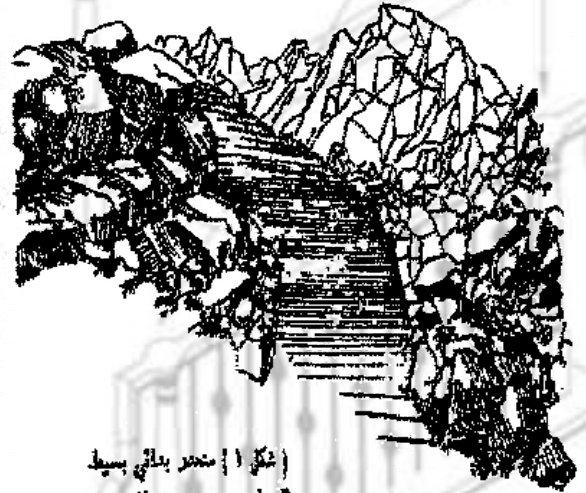
وقد لاحظ الانسان في حالة وجود تربة من الرمل أو الطين المضغوط أنه يمكن أن يشكل فيه درجات قائمتها مناسبة بحيث تكون مريحة لحركة قدم الإنسان كما أنه في بعض الأحوال عملت الدرجات منحوتة من الحجر على أن تكون مائلة قليلا فالنائمة أكثر طولاً والقائمة أقل ارتفاعاً حتى تريح الصاعد عليها أو النازل وهو يحمل أثقالاً .

### تقوية السلام والدرج

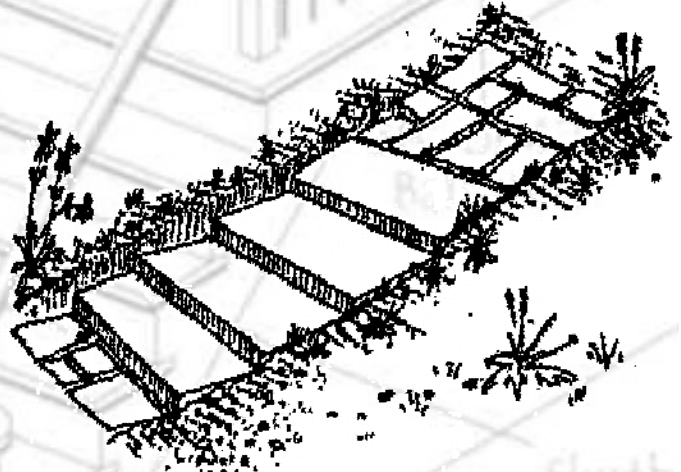
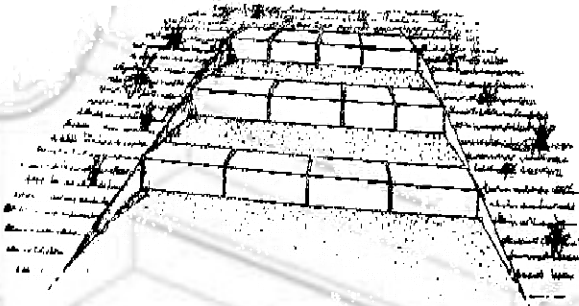
وعندما وجد الانسان البدائي أن حافة الدرج تنهار فبثلف السلم عمد إلى وضع حجر عند حافة الدرج وفي بعض الأحوال غطى الجزء العلوي من السطح ليكون أصلب ويتحمل الحركة ومن هنا نشأت القائمة والنائمة في أجزاء الدرج للسلام العادية



( شكل ٢ ) منحدر بدائي مصنوع من الحجر



( شكل ١ ) منحدر بدائي بسيط  
الربط بين مستويين مختلفين



## أمثلة من السلالم الأثرية

يمكن أن نجد الكثير من السلالم في الآثار القديمة التي ترجع إلى عصور ما قبل التاريخ و العصور التاريخية بمنطقة حوان المعادي و غيرها من البلاد العربية المختلفة

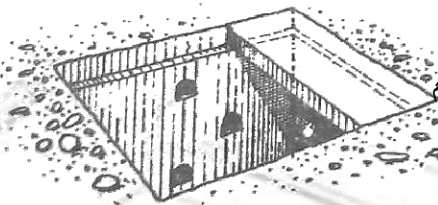
أما في المناطق الحجرية كانت السلالم تنحت رأساً في الحجاره وكان الدرج يكسى من الخارج بحجر قوي وخاصة النائمة مما يزيدها تحمل الدرجات كما في الحدائق المعلقة في بابل و سلم الصاعد إلى جبل تايشاه بشانتونج و .....

و ظهر نوع آخر من السلالم الرأسية في آبار بعض المقابر التي تنحت في مناطق حجرية وهو عبارة عن فجوات فوق بعضها البعض وتعمل بحجم مناسب ليريح وضع القدم فيها ويساعد الانسان علي الهبوط أو الصعود في البئر

أما في الغابات و المناطق المليئة بالمستنقعات والأشجار فقد صنع لأنسن فيها سلالم من نفس المادة الموجودة وهي الأخشاب وتختلف هذه السلالم في أسلوب صناعتها إلا أنها كلها قد تكونت من قائمين جانبيين تثبت فيهما العوارض بطريقة النقر أو الرباط ومن الأمثلة الجميلة التي نراها لهذا النوع من السلالم البدائية ذلك السلم الموضح رسمه علي نقش بمعبد الملكة حتشبسوت بالدير البحري بالأقصر لمنظر من مناظر بلاد بونط وفيه نرى مأوى للإنسان فوق شجرة ويمكن الصعود إليه بسلم خشبي بسيط يمكن رفعه وذلك حتى يكون أهل الكوخ في أمان بعيدين عن أي اعتداء من الانسان أو الحيوان وهو يشابه ما نشاهده الآن من السلالم التي تعمل لبرج المراقبة في أماكن الصيد التي يكون بها أشجار بين البرك و المستنقعات وما شابهها

وهناك نوع آخر من السلالم لتي تشابه السلالم السابقة وقد عرفت في مصر منذ العصور التاريخية الأولى وقد صنعت هذه السلالم من حبل من الجانبين لتثبيت العوارض الخشبية وكانت هذه السلالم تستعمل عادة في الحصون التي علي شكل أبراج وليس لها مداخل علي مستوى الأرض بل كان المدخل عبارة عن نافذة في مستوى مرتفع ويمكن إنزال السلم من النافذة إذا ما أريد الصعود إلي الحصن

ونرى في بعض الأحوال الجمع بين أسلوبين من السلالم للوظيفية كما نرى في سلم بمعبد الملك سيزوستريس الأول بالكرنك يعرف بالمعبد الأبيض أو جوسق سنوسرت الأول بالكرنك فالمعبد له سلمين أحدهما في الناحية الشرقية والثاني في الناحية الغربية وكل سلم مكون من سلم بدرج يتوسطه سلم منحدر وكان يقتصر استعمال السلم علي يوم العيد عندما يصعد الكهنة إلي هذا المعبد من الناحية الشرقية



( شكل ١٠ ) رسم توضيحي للسلم المنحدر للتزول إلى البئر



(شكل ١١) كروكي لتكويخ من بسلام بوسط  
ارتفاع على امسندة وله سلم ( من رسوم  
بالدير البحري للملكة حبيبوت )



(شكل ١١ - ب) برج مراقبة حديث له دوج

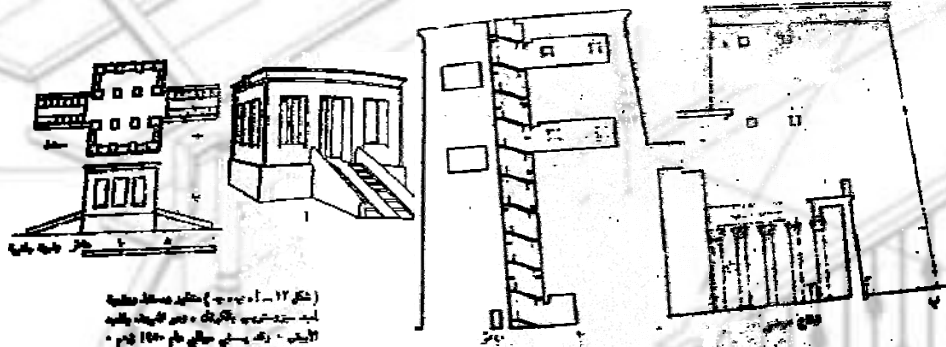
ويمكن أن نرى كذلك في رسوم الآثار كثيرا من رسوم السلالم المستعملة في الأغراض المختلفة ومنها ما يستعمل للهبوط إلى مستوى منخفض في الحديقة أو للصعود إلى سطح البناء كما نرى في رسم مصري لحديقة بها بركة ماء يمكن الهبوط لقاعدتها بسلم في ركنها وتحت رسم الحديقة نرى رسم القصر و به سلالم داخلية توصل للسطح أو للمخزون

### تخطيطات قديمة

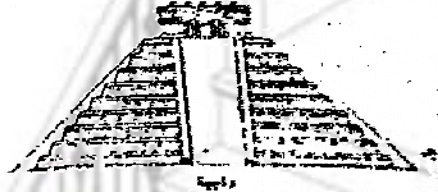
ومكن أن نرى كذلك بعض الرسوم التي نعتبرها تخطيطات معمارية عملت لدراسة البناء وأجزائه عند الإنشاء أو لتسجيل شكل التصميم وهو تخطيط وجد على ورقة بردي لمقبرة رمسيس التاسع وقد وضع عليه - في المسقط الأفقي والقطاع لرأسي - المنحدر و السلالم ونرى في السلالم الموصلة إلى المستويات المختلفة مسكن أحد أمراء الدولة الحديثة

### سلالم في المراصد

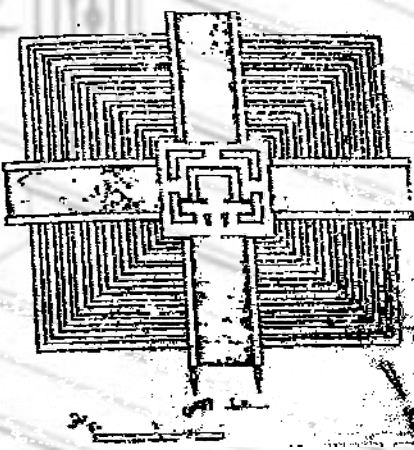
ومن الآثار الباقية التي تحتفظ بسلامها المرتفعة بيلون حورس بمعبد إدفو الكبير و به سلم ذو 42 قلبة للصعود إلى أعلى البيلون حيث يمكن المراقبة أو الدفاع عن المعبد الذي يعتبر المكان الحصين للكهنة وأتباعهم



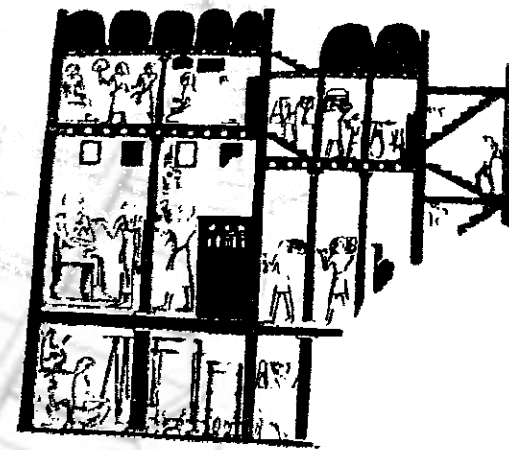
(شكل ١٢ - أ - ب - ج) تخطيطات قديمة  
لبنى بيلون حورس في إدفو  
التي بنيت حوالي عام ١٨٥٠ ق.م.



واحدة



هذا الهيكل



( شكل ١٦ - ب ) رسم من الدولة الحديثة يظيى من الأسفل  
الثامنة عشر ، وفيه قطاع توضيحي لمسكن أحد الأمراء ، وقد  
شهرت به السلالم الموصلة إلى المستويات المختلفة

## التعارف والاصطلاحات المستعملة في السلالم:

### 1- السلالم:

هو عنصر معماري يؤدي غرض الاتصال الرأسى عن طريق ما يسمى بالدرجات مكونة من النائمة والقائمة.

### 2- المنحدر:

هو عنصر معماري يؤدي إلى الوصول من مستوى إلى مستوى آخر أعلاه أو أسفله ويكون ذو مستوى واحد يميل على المستوى الأفقى بمقدار 8:1 حتى 12:1 وقد يزيد عن ذلك كما هو مستخدم في منحدرات الجراجات ومنازل الكباري.

### 3- بئر السلم:

المساحة المتروكة في المسقط الأفقى ليشغلها السلم.

### 4- الفراغ الأوسط ( الفانوس).

وهو الفراغ الذي يترك بين قلبات السلم.

### 5- الدرجة العادية:

درجة مستطيلة في المسقط الأفقى ولها قائمة ونائمة ويكون عرضها ثابتا في كامل طولها بين الذيل والرأس.

### 6- الدرجة المروحة:

هي الدرجة التي يتغير فيها عرض النائمة فيقل عند الرأس ويزيد عند الذيل ويتقابل امتدادا تحديد النائمة فيها إلى نقطة واحدة وتسمى هذه الدرجة اصطلاحا ( درجة منذنة ) لتشابه نوعها والمستعمل في مآذن المساجد وشكلها يشبه ضلوع المروحة وهذه الدرجة هي إحدى درجات السلم (اللزوني أو البريمي) .

### 7- الدرجة المشطورة:

هي درجة بين الدرجة المعتدلة والدرجة المروحة ورأسها أعرض من رأس الدرجة المروحة وتتبع طريقة هندسية في تقسيم الدرجات المشطورة من عند الذيل والرأس ومن ناحية الحائط ومن ناحية قوس منور السلم ويسمى بالفرنجة ( الدرجة الراقصة ) .

### 8- القائمة:

هي المسافة الرأسية بين السطحين العلويين لدرجتين متتاليتين.

### 9- النائمة:

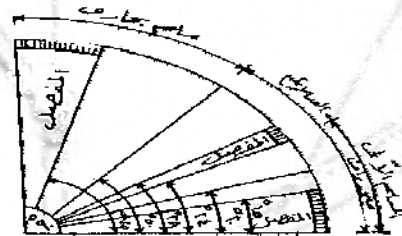
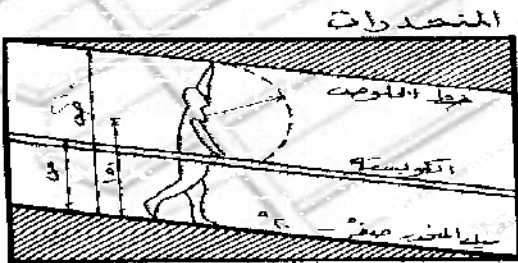
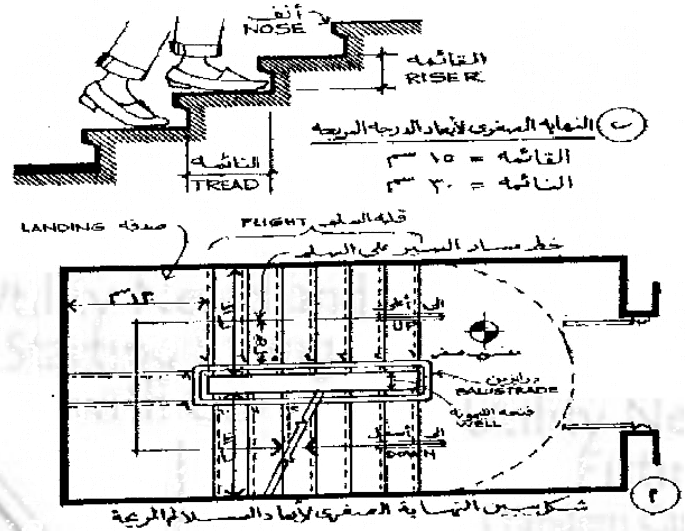
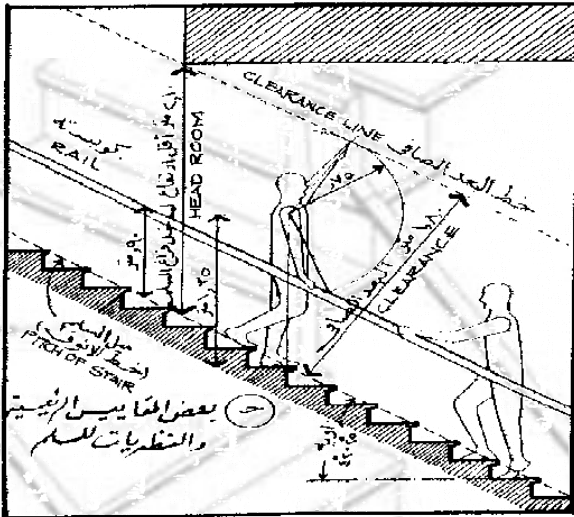
هي المسافة الأفقية بين قائمتين متتاليتين.

### 10- الأنف :

تقاطع القائمة والنائمة هو الأنف.

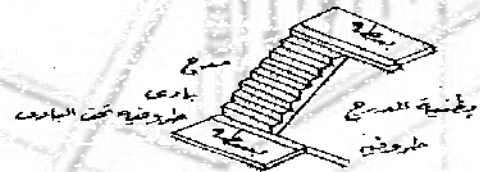
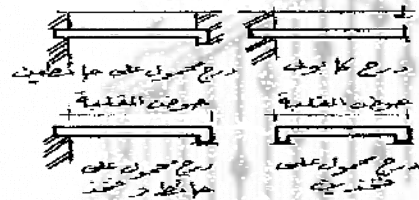
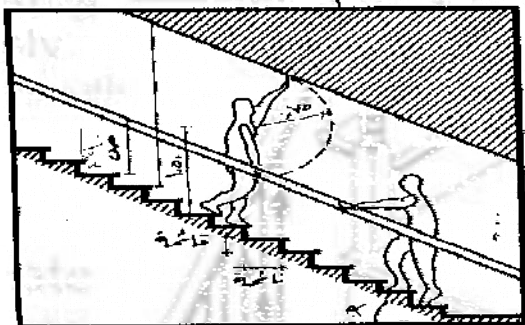




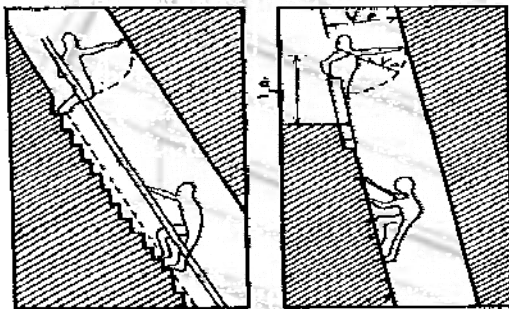


زوايا ميل المنحدرة والسلالم  
والسلالم البحارية

قطاعات مختلفة لإنشاء القليات

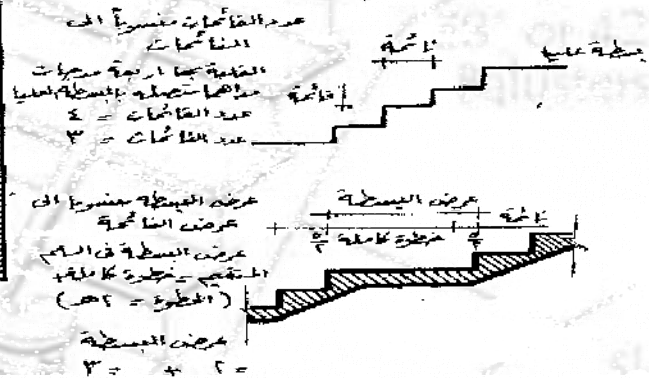


السلالم البحارية



رسم بكونية

رسم بدو كوني









[illegible]

قطاع بالقضبة

انحناء

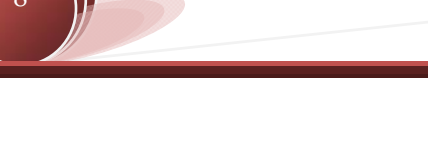
خطوط انحناء

من المباني أو الخشب أو الحديد أو

يُتَعَلَّوْهَا وَلَا يَصْحَ أَنْ يَقْلَ عَنْ 2.25  
ة كَسَامِ الدَّرَجَاتِ

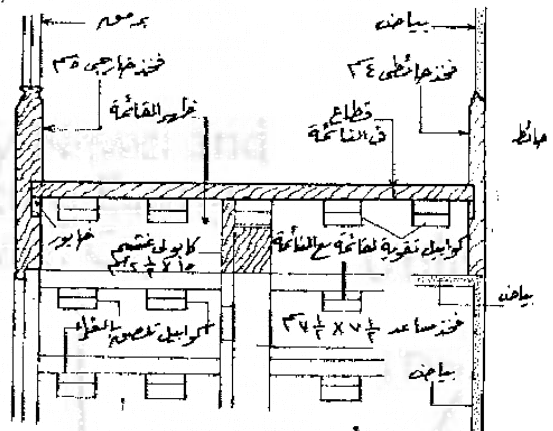
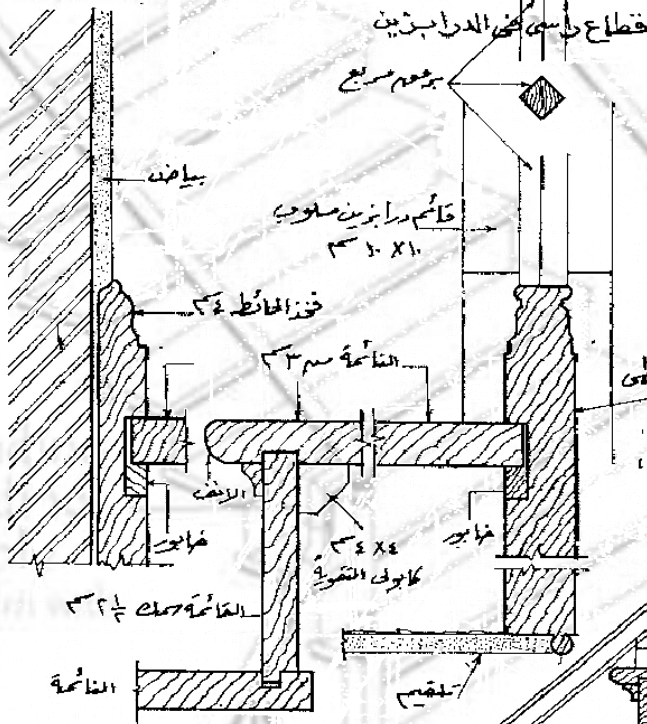
وعندها تأخذ كويستة الدرايزين شكل

ط ويكون على مسافة من الدرجين  
طيط الدرجات المشطورة والدرجات

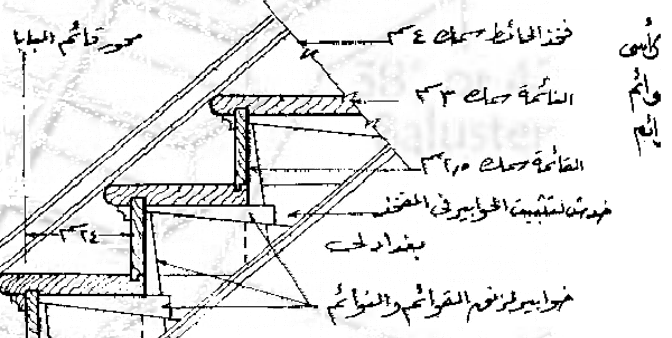
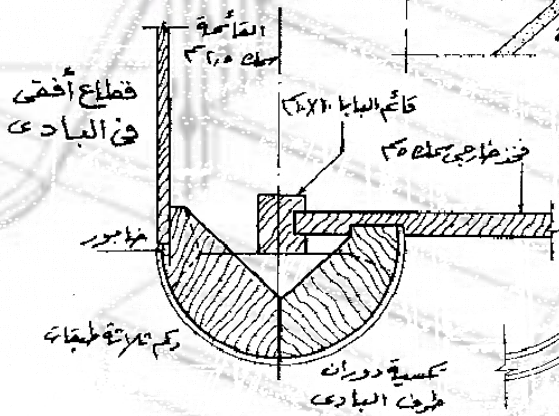
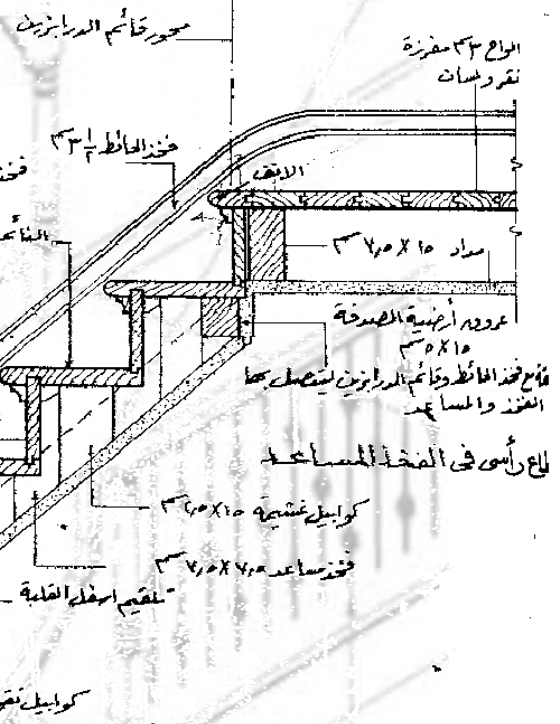


# تفاصيل السلالم

قطاع رأس في هذا الحائط



قطاع رأس لظهر السلم









## 26- خط الأنوف:

هو الخط التصوري المار بأنوف الدرجات الموجودة في أية قلبة ويكون ميله واحدا في جميع قلبات السلم وتختلف زاوية ميله بين 27:45 تبعا لعرض النائمة وارتفاع القائمة

## 27- الفحل:

الفحل أو القلب هو العمود المتوسط في السلم الحلزوني هو الذي تتعشق فيه رؤوس الدرجات ويتكون من قطع أسطوانية مثبتة فوق بعضها وأحيانا تكون هذه الأجزاء الأسطوانية هي رؤوس الدرجات وترتكز فوق بعضها في حين أن ذيول الدرجات تثبت داخل الحائط الأسطوانية وفي السلم الحلزوني المنشأ من الخرسانة المسلحة يصب الفحل مع الدرجات كلما علت السلم بين الرموز والمصطلحات المستخدمة في أعمال السلالم

## 28-الأحيدباب لسطح الدرجة :-

وهو الميل البسيط أو الانحدار لسطح درجة السلم في اتجاه مستقيم ليسهل عملية تنظيف الدرجة ويريح الاستعمال

## 29-خط السير :-

وهو الخط الأمثل الذي يسير عليه مستعمل السلم ويكون على بعد حوالي 35سم من الدرابزين .

## 30- سهم الاتجاه:-

وهو سهم يرسم على خط السير أو في محور السلم ليشير إلى توجيه درج السلم الصاعد وهو يحدد بخط مستقيم أو مائل مع ميل القائمين الجانبين.

## 31-خط الدرجة القائمة:-

وهو الخط الذي يربط الحواف الخارجية للدرج في كل قلبة من قلبات السلم .

## 32-ترقيم الدرج:-

يرقم الدرج عادة ابتداء من درجة البادئ للسلم أو من مستوى  $0 \pm$  أو ما يعادله في الرسم وتكتب الأرقام إلى جوار خط سهم الاتجاه وفي بعض الأحوال يكتب الترقيم داخل دائرة حتى لا يضيع مع الأرقام الأخرى.

## 33-خلوص ارتفاع الدرج الدائري:-

وهو المسافة بين نقطتين متماثلتين على محور الدرج الدائري ( يجب أن تكون هذه المسافة 2متر على الأقل )

## 34-الدرايزين:

عبارة عن حاجز الدرجات أو الحائل المثبت عند رؤوس الدرجات لحماية الصاعد أو النازل من السقوط. أو هو جزء منحدر على ارتفاع مناسب يوضع على السلالم ليعطي العون والحراسة للمستخدمين.

## 35- عمود الدرايزين:

الجزء العمودي عند أطراف الدرجات, و يكون بين الدرجات و الدرايزين.

## أنواع السلالم

- (1) السلالم الخشبية البسيطة: من الأجزاء المهمة فيها التراكيب الخاصة بفخذي السلم الطالع والنازل.
- (2) السلالم الخشبية الفارغة: تثبت الدرجات على الأفخاذ الخشبية بزوايا من الألمنيوم المصبوب .
- (3) السلالم الخشبية الفارغة بدون قائمة: تعتبر أقل تكلفة وأكثر استعمال في المحال التجارية وفي هذه الحالة تكون الدرجات القائمة أكثر سمك من مثيلاتها في السلالم الأخرى وتربط الأفخاذ عادة بجوايط من الحديد زيادة في متانة السلم.
- (4) السلالم الخشبية المغربية: لها طريقة خاصة لتحديد شكل الفخذ الذي يكون غالبا غير منظم حيث ترسم قطاعات الدرج عند اتصالها بالفخذ والخط الذي يرسم مرة برؤوس الدرجات ليحدد لنا شكل الفخذ.
- (5) السلالم من الحجر أو الرخام.
- (6) السلالم الحجرية

(7) **السلالم الحلزونية الحجرية:** السلم الحلزوني بدون محور تثبت أطراف درجاته داخل الحائط وتحمل فوق بعضها، أما المحوري فتكون أطراف درجاته الخارجية على أعمدة تحمل على الدرجات السفلى أو تثبت في الحائط.

(8) **السلالم الخرسانية الحلزونية:** يبين الرسم سلم مصنوع من درجات مسلحة مصبوبة على انفراد تثبت فوق بعضها و يصب في الفراغ الداخلي عمود مسلح في المركز.

(9) **السلالم الخارجية للحدائق:** تختلف باختلاف المساحة والغرض و أنواعها:

1- سلم بسيط.

2- سلم نصف هرمي.

3- سلم قلبه واحدة.

4- سلم قلبتين باتجاهين.

5- سلم ذو منحنيات للحدائق الكبيرة.

6- سلم ذو مدخلين لحديقة قصر.

(10) **السلالم من الخرسانة المسلحة:** يمكن عملها بصب الدرجات وحدها وتركيبها مثل السلالم الحجرية أو صب حصيرة مشكلة أو غير مشكلة الدرجات وتلصق بعد ذلك بالخامات اللازمة.

(11) **السلالم من بلاطات الخرسانة:** سلم مركب من بلاطات خرسانة مسلحة سمك 4.5 نائمة و 4 سم للقائمة مثبت في الحائط ومن الجهة الأخرى مرتكزة على زاوية حديد 8×4×0.5 سم وهو مغطى بطبقة من الكاوتشوك سمك 7 مم للنائمة و 5 مم للقائمة وتلصق على البلاطات بواسطة مادة لاصقة لبنة و الكوبستة قطر 4.5 سم من معدن اتيكروبدال ومركبة على خوص حديد 3.5×0.5 سم وهي مثبتة في زاوية السلم

الحديدية.

(12) **السلالم الخارجية البسيطة.**

(13) **السلالم المعدنية البسيطة.**

(14) **السلالم الحديدية.**

(15) **السلالم للقفز بأحواض السباحة:** أصبحت من أهم الأعمال المعمارية إذ أنها تعطي مظهرا خاصا للحمام ولذلك يعتني المعماريون بدراسة تصميمها متقيدين بالمقاسات المصطلح عليها عالميا.

(16) **السلالم لمنحدر الانزلاق بأحواض السباحة:** منزلق لحوض السباحة بارتفاع 3.20 م يوصل إلى سلم من الخرسانة المسلحة مركبين على كمره مسلحة بشكل عقد. وهذه الطريقة للانزلاق تستعمل في حمامات الأطفال للتسلية.

(18) **السلالم المتخفية في الأسقف:** تستعمل عادة للوصول إلى الصندرة بالمساكن وذلك لكي لا تشغل حيز ثابت وعند استعمالها تجذب بواسطة سلسلة تحرك السلم على محور بأرضية الصندرة ويهبط السلم إلى أسفل لاستعماله.

**من حيث الشكل:**

يتحدد شكل السلم وعدد قلباته ودرجاته على الفراغ المتاح لمكان السلم وكذلك على فرق المنسوب الواصل بينهما السلم يبين الأنواع المختلفة لأشكال السلالم ومنها السلالم المستقيمة - سلالم على شكل L على شكل حرف U .... الخ .

**أ- من حيث عدد القلبات:**

وهنا توجد أشكال عديدة منها سلالم القلبة الواحدة أو القلبتين أو ثلاثة قلبات أو أربعة قلبات الأشكال المختلفة للسلالم وهي كالآتي:-

## 1- السلالم المستمرة الاتجاه والمستقيمة.

هذه السلالم المبنية وهي مكونة من مجموعة من الدرجات يوازي بعضها بعضا وترتفع من دور إلى دور آخر في اتجاه واحد غير متغير سواء كانت لها صدفعة وسيطة أو يدونها. ويراعى لراحة الصاعد تقسيم السلم إلى ( قلبات ) مع عمل بسطة للراحة بين كل قلبتين متتاليتين بحيث لا يزيد عدد الدرجات في القلبة الواحدة عن 13 درجة وفي بعض الحالات تسمى سلالم الكشك نظرا لكثرة استعمالها عبر التاريخ

## 2- السلالم المتغيرة الاتجاه:

تشمل هذه السلالم جميع الأنواع الباقية إلا أنه يمكن التفريق بينها تبعا لشكلها وإنشائها و اتجاهاتها ولذلك يمكن تقسيمها إلى ما يلي:-

### أ- سلالم تلف ربع اتجاه بزاوية مقداره 90 درجة.

ترتفع السلالم من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغير اتجاه السلالم على زاوية 90 بعد الوصول إلى صدفته الوسطي وقد يسمى في هذه الحالة سلالم قائمة الزاوية تستعمل هذه السلالم كثيرا في المساكن النصف منفصلة ذات الدورين نظرا لاقتصادياتها الكبيرة في المساحة المأخوذة لها

وقد تستبدل الصدفعة الرباعية إلى درجات مروحة لجعل السلم أكثر اقتصادا مما سبق وهذه السلالم يمكن تقسيمها لنوعين رئيسيين من حيث تثبيت الدرابزين

#### • النوع الأول

يشمل هذا النوع السلالم ذات القوائم عند تغيير الاتجاه حيث تكون الزاوية قائمة بدون تقويس عند رأسها التي هي نقطة تقابل قلبتين ، وفي هذه القوائم تثبيت كل من قدمه كوبسته والدرازين الصاعد إليها والصاعد منها لقلبة أخرى أو لبسطة أو لصدفة

#### • النوع الثاني

وهو عبارة عن درجات مكونة للقلبة بدون أن يكون للصواري ( لقوائم) دخل فيها ويأخذ الدرابزين تقويسا يماثل تقويسه رؤوس الدرجات عند انعطاف السلم من قلبة إلى أخرى وتكون تقويسه الكوبسته عند ميل هذه الانعطاف بشكل رقبة الإوزة ولهذا السلم مناو كسابقتها

### ب- سلالم تلف نصف اتجاه بزاوية مقدارها 180 درجة

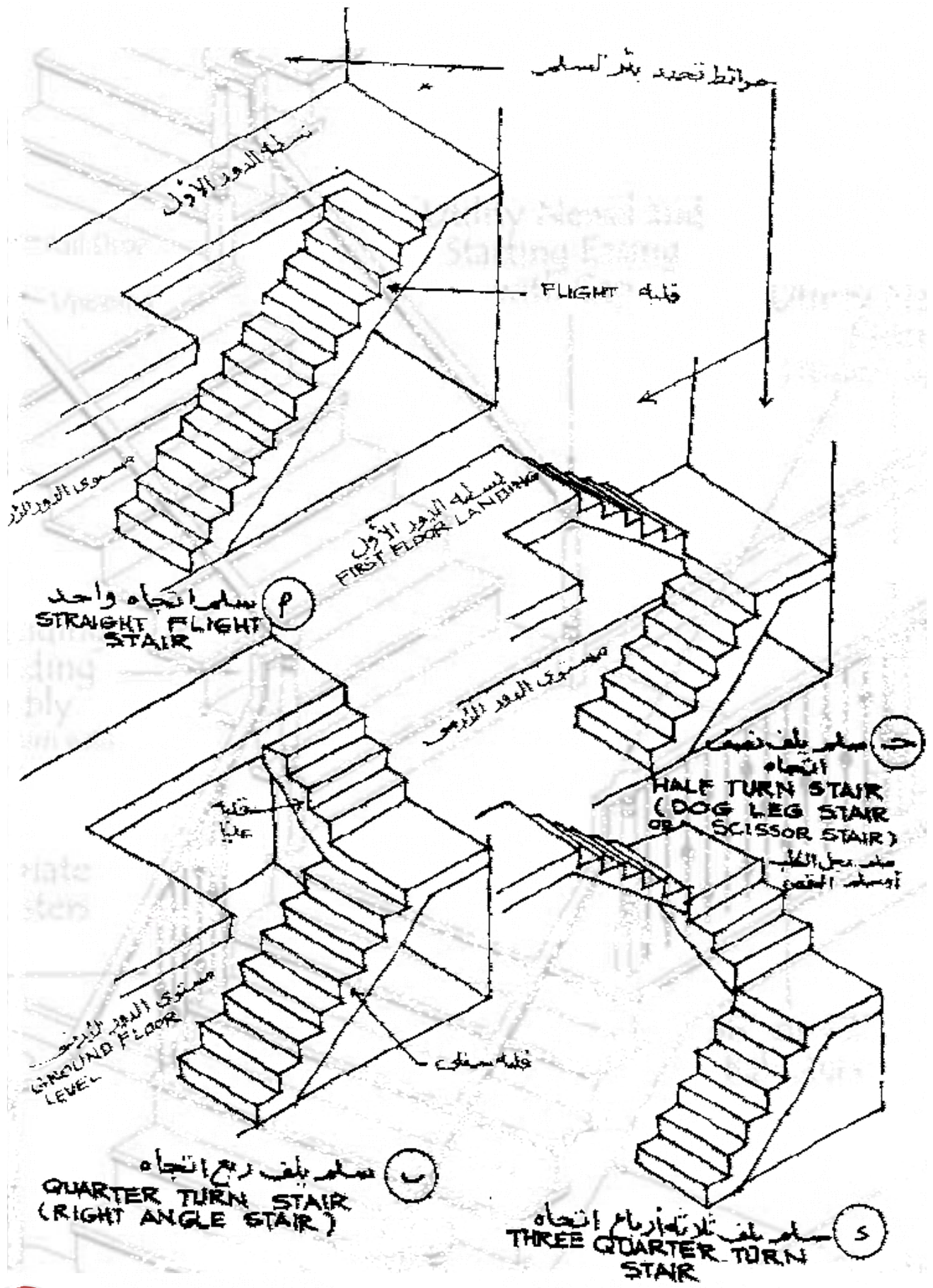
يرتفع السلم من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغيير اتجاه السلالم على الزاوية 180 بعد الوصول إلى صدفته الوسطي وقد توصف هذه السلالم بما يلي:

## 1- سلالم عديمة المنور:

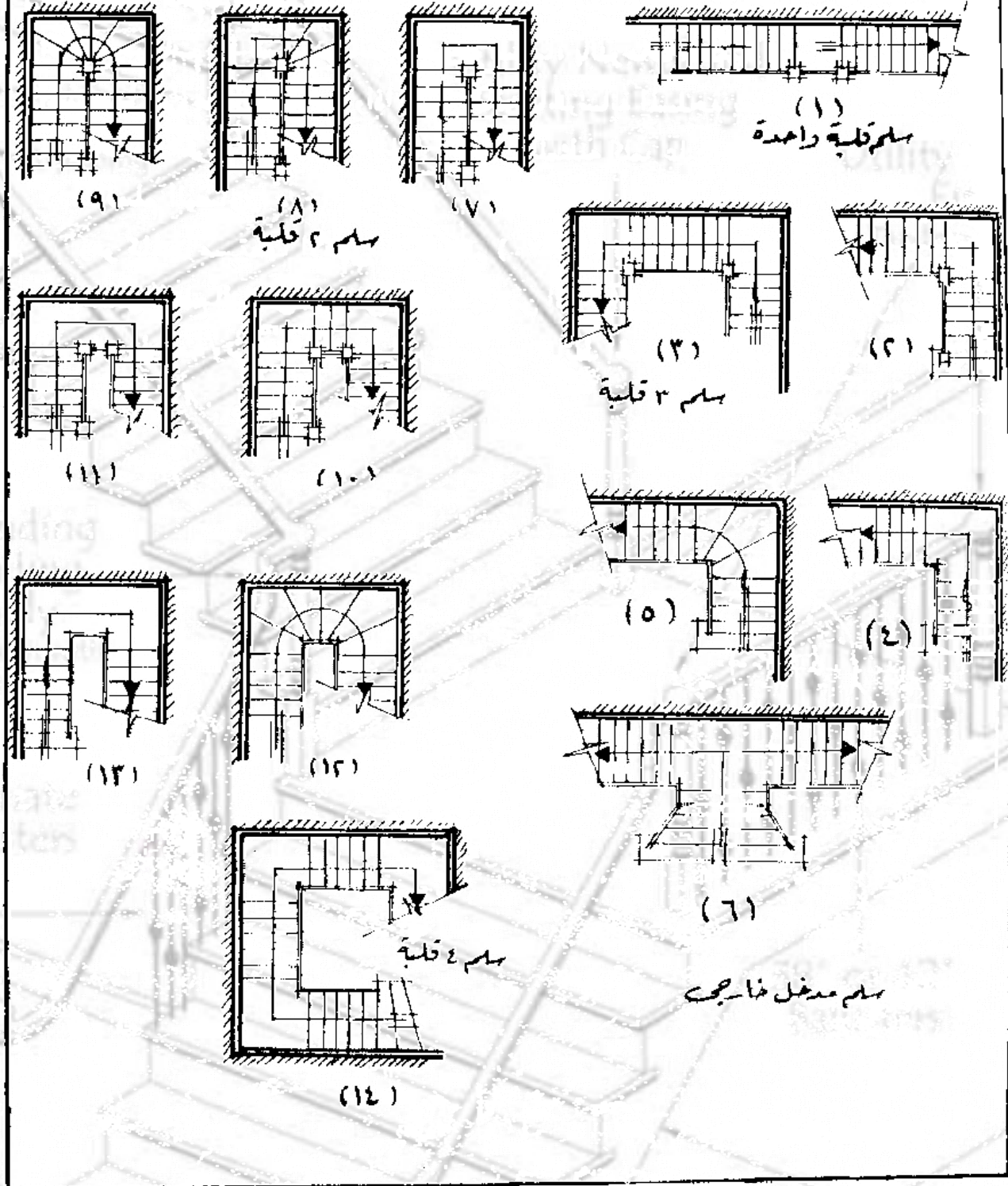
وقد يسمى رجل الكلب - نسبة إلى تشبيه قطاع هذا النوع من السلالم إلى رجل الكلب الخلفية حيث تكون قلبات السلالم متعكسة الاتجاه ولا يوجد بينهما أي فراغ في المسقط الأفقي والمسقط الدرابزين في كل قلبة على الذي في الأخرى ويتكون أصلا من قلبتين مستقيمين متعاكستين بفصلهما أما ( صدفه) وإما (بسطة) مع درجات مروحة مكون قلبة ثالثة مع تساوي القلبتين المتوازيتين في عدد الدرجات.

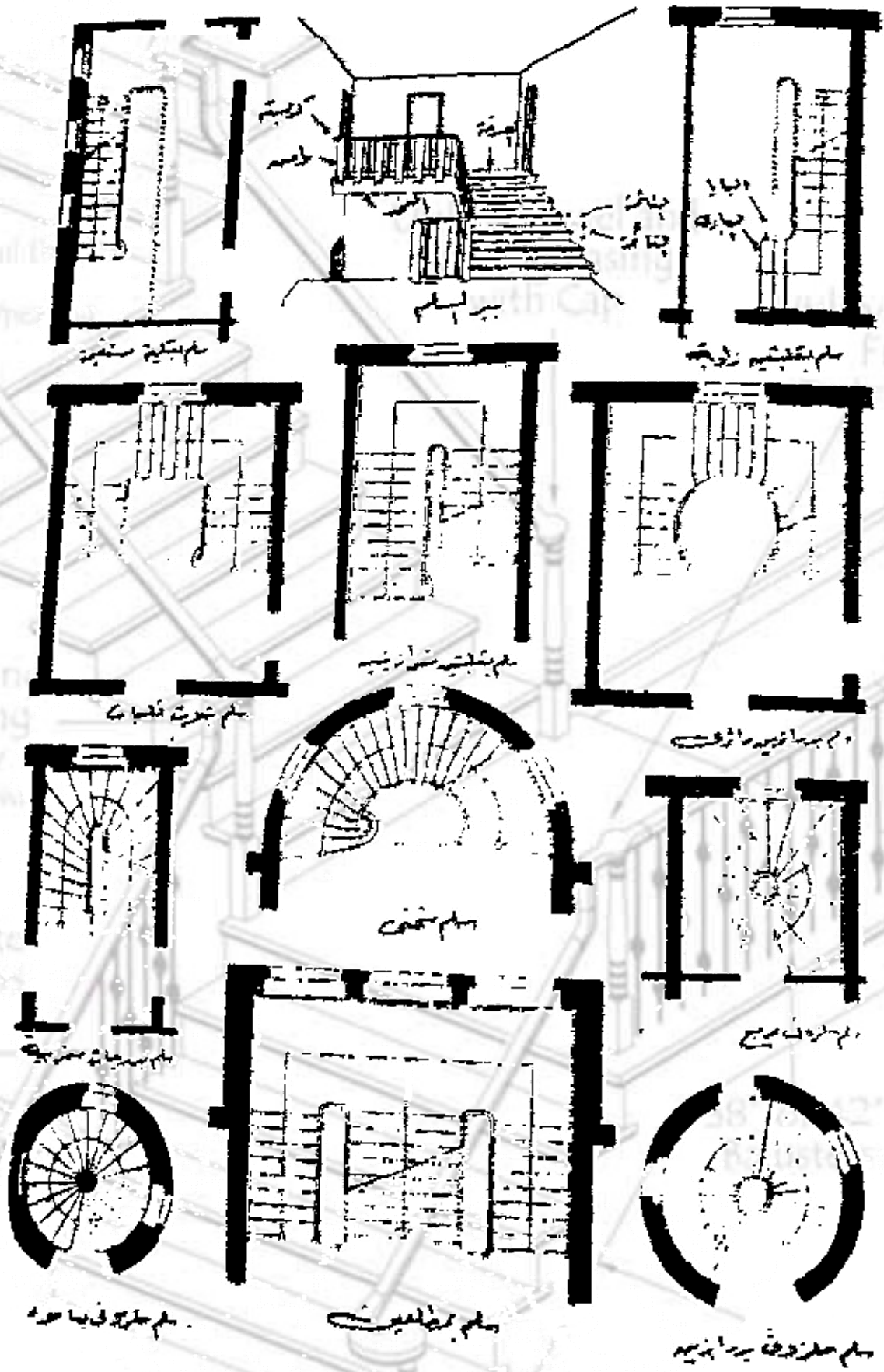
ويستعمل هذا النوع من السلالم كثيرا في سلالم الهروب وفي المباني المقاومة للحريق نظرا لعدم وجود بئر مفتوح بين قلبات السلم يسمح بسهولة انتشار الحريق سواء اللهب أو الدخان بين أدوار المبنى





# أنواع السلالم من حيث عدد القلبيات







## 2- سلالم ذات الآبار المفتوحة (الفانوس) :

والوصف يرجع إلى الآبار الموجودة بين القلبات (الفانوس) حيث تعطي هذه الآبار إضاءة كافية لها بجانب إشعار مستعملها بالطمأنينة خلال السير عليها أو قد تستغل هذه الآبار في حالة مقاساتها الكبيرة في إقامة مصاعد مناسبة فيها. ولو أن هذا غير مفضل في الوقت الحاضر نظرا للخطورة الشديدة لأمان الناس ومن هذه السلالم ما يلي:-

### • السلم ذات المنور و القلبتين :

يشترط في قلبتين هذا السلم أن تكونا متساويتين في عدد الدرجات ويفصل بين القلبتين إما صدفة وإما بسطة مع درجات مروحة ودرجات تكميلية يقسم عليها عرض السلم ويكون المنور إما ضيقا وإما متسعا ويسمى المنور الضيق ( فانوس ) حيث كان القدماء يدلون فيه فانوس للإضاءة

### • السلالم الهندسية ذات النصف دورات

ولا يراعى فيها عدد الدرجات في كل قلبة وإنما يمكن الوصول من قلبة إلى أخرى بطريقتين أولهما بالصدفة ، وثانيهما مع عمل درجات مروحة إذا كان الارتفاع كبيرا ومحل السلم ضيقا

## ت- سلالم تلف ثلاثة أرباع اتجاه بزاوية مقدارها 270 درجة سلالم متعددة القلبات.

هي سلالم تغير اتجاهها من خلال 270 حيث تستعمل كثيرا في المباني نظرا لاقتصادياتها في المساحة الأفقية المأخوذة لها . الآبار الموجودة بين قلاباتها تستخدم أيضا في عمل المصاعد كما ذكر سابقا. كما أنها تسمى بالسلالم المتعددة القلبات ويتكون هذا السلم من أكثر من قلبتين وتطبق في حالة ما يكون محل السلم الصغير لا تتوافر فيه شروط إمكان عمل السلم من قلبتين

## سلالم ذات طابع خاص

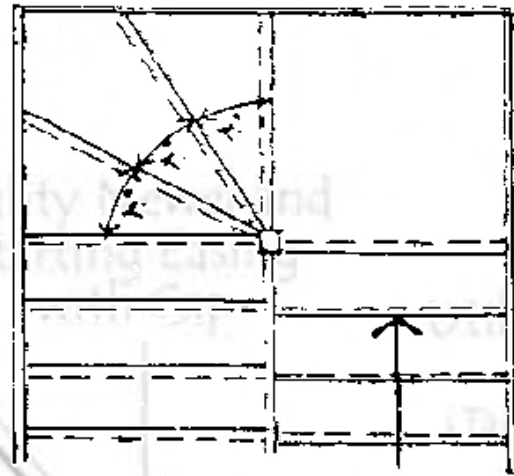
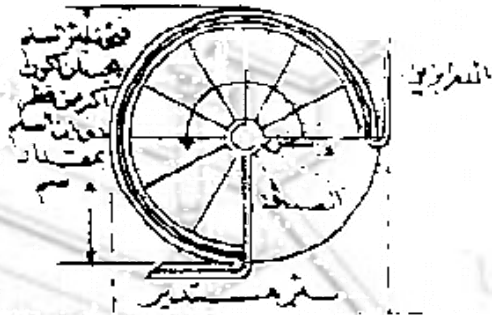
وهي سلالم تستعمل في الأماكن العامة أو القصور وخلافه ومن أهمها السلالم ذات الاتجاه المزدوج فهي تبدأ بقبلة سلم عريضة وبعد ذلك ينقسم إلى قلبتين عند الصدفة الوسطي حيث يكون كل منهم أصغر من قلبة بداية السلم

## السلالم الحلزونية:-

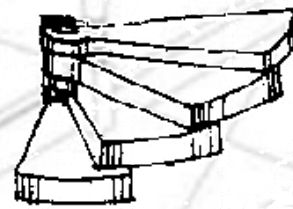
يكون المسقط الأفقي لهذا السلم على شكل دائرة أما اتجاه السلم فيكون بريميا أو حلزونيا مائلا بفراغ أسطواني تام الاستدارة سواء كانت الدرجات ذوات رؤوس مكونة للفحل أو للقلب وتكون ذيولها مثبتة في الحائط الخارجية ورؤوسها في الفحل ودرجات هذا السلم من النوع المروحة المسماة بالدرجات المنذنية لأنها هي النوع الوحيد المستعمل في مآذن المساجد وإذا بنيت المآذن بالخرسانة المسلحة يعمل دائما حساب صب الدرجات من الخرسانة مع الفحل والجدار الخارجي للمنذنة كلما علت

## السلم البيضاوي:

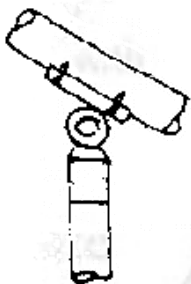
سلم لخط اتجاه بريمي ومسقطه الأفقي على شكل القطع الناقص الهندسي ودرجاتها من النوع المشطور الذي رأسه أعرض من رؤوس درجات المروحة وتركب ذيول هذه الدرجات في الحائط الخارجي أو تكون بهيئة كالبولي أو يكون ذيولها حرا



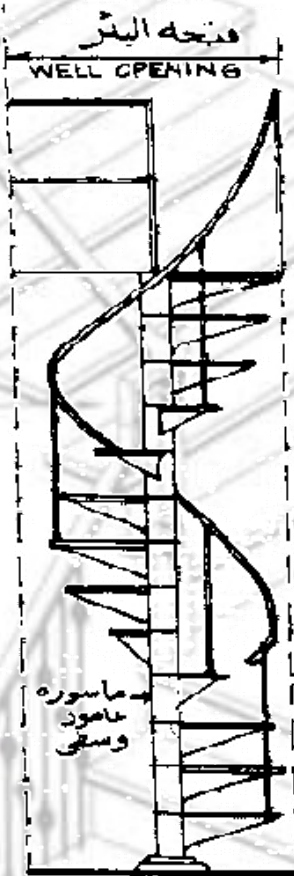
① درج مروحة يدار البسطه  
WINDER STEPS  
"الدرج المروحية"



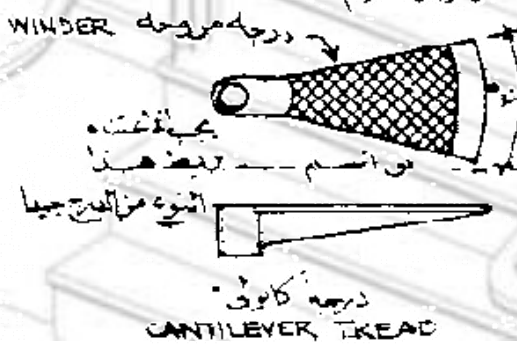
② منظور للسلام المروحة



تتصل ليرتق السلم  
تحت على كل درجة  
تقطر من "أ" إلى "ب"



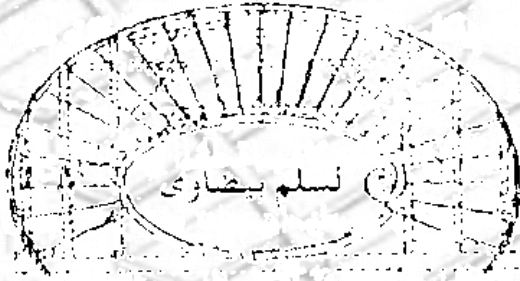
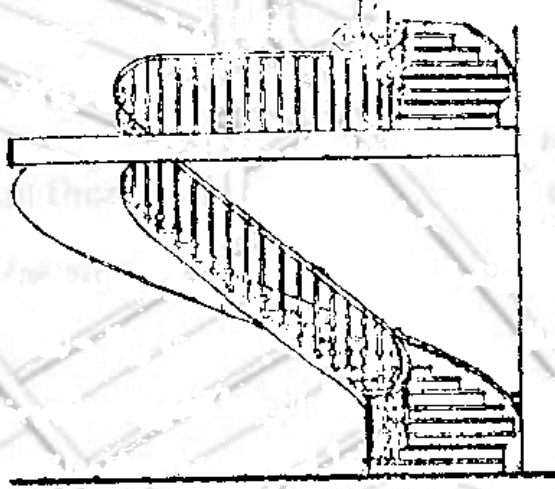
تتركز درجات السلم الحلزوني على  
ماسورة عامود وسقي وسناد  
بطرف كل درجة



شكل رقم (٥-١١)

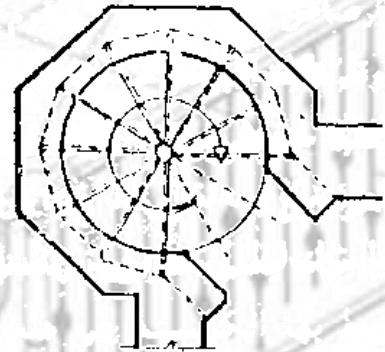
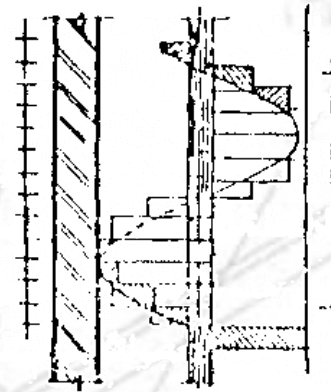
السلام الحلزونية SPIRAL STAIRS

## السّلام الحلزونية



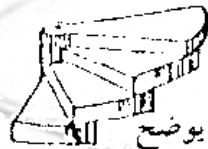
« ٢ »

الواجهة



مسقط أفقي  
لسلم حجر دائري

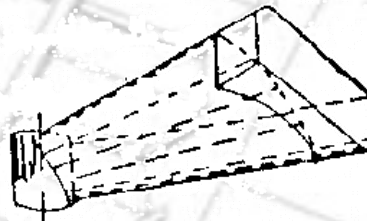
« ١ »



منظور بوضوح  
طريقة رص السلالم  
الحجر في السلم الداخلي



منظور في درجة حجر  
لسلم يفانوس



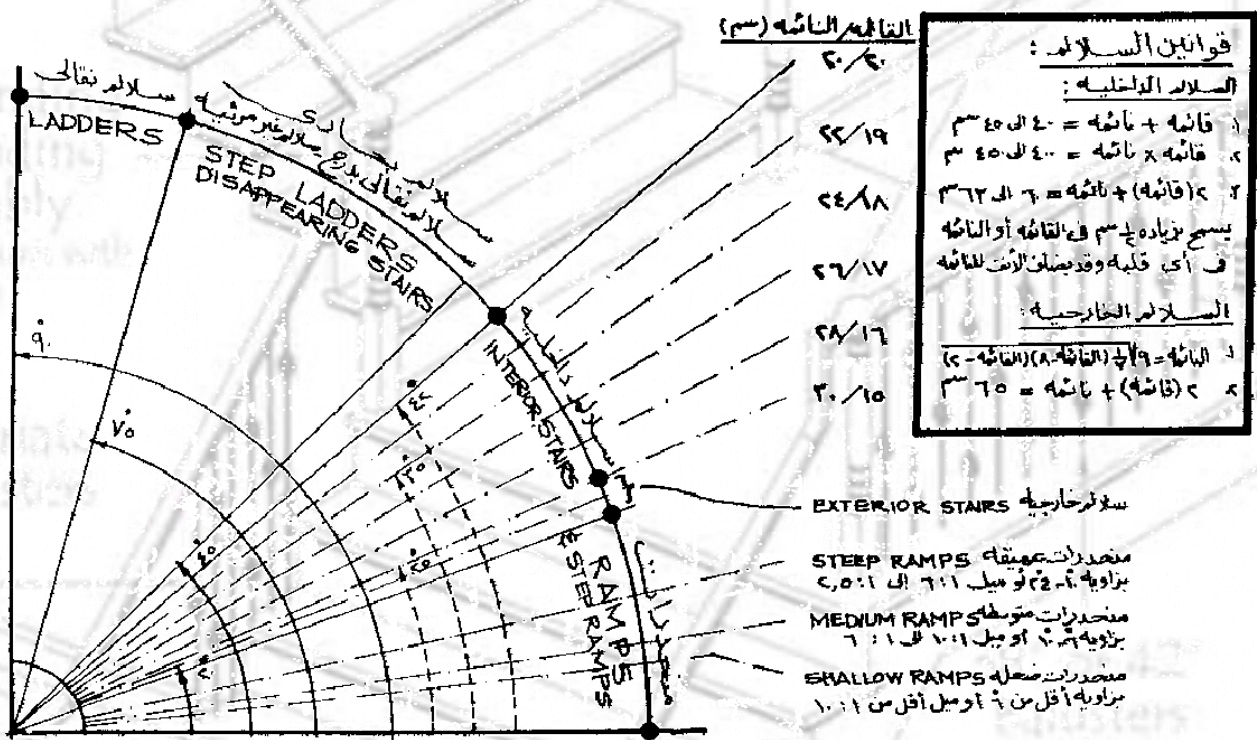
منظور في درجة حجر لسلم  
بدون فانوس





وتقسم كذلك السلالم على أساس انحدارها إلى عدة أنواع:-

- (1) السلام العادي أو المنحدر لدرج الحقائق (حتى 20 درجة )
- (2) السلم المتحرك حتى 30 درجة
- (3) السلم القياسي حتى 35 درجة
- (4) سلم غرفة الآلات من 40 حتى 75 درجة
- (5) سلم بحاري ثابت من 80 حتى 90 درجة
- (6) سلم خشبي غير مثبت من 65 إلى 75 درجة
- (7) سلم بدرج تعاقبي أو متبادل الدرج من 45 حتى 50 درجة
- (8) قلبة سلم بميل 10% ( 1 : 10 )
- (9) قلبة سلم بميل 12.5 % ( 8 : 1 )
- (10) قلبة سلم بميل 20 % ( 5 : 1 )
- (11) السلالم الخارجية بزاوية ميل 20 درجة
- (12) السلالم المريحة بزاوية ميل 30 درجة
- (13) سلالم بزاوية ميل مناسبة من 30 إلى 35 درجة
- (14) سلالم شديدة الانحدار للمباني السكنية بزاوية ميل 40 درجة
- (15) سلالم البدروم والسطح بزاوية 45 درجة
- (16) سلالم بميل متنقذ وغير مناسبة للمساكن بزاوية 45 درجة



### الدرجات العريضة والمنحدرات :-

وتنقسم إلى ثلاثة أقسام فرعية هي

- 1- المنحدرات البسيطة على زاوية ميل 6 درجات أي 10:1 وهي عادة لا تحتاج إلى عمل مقاسات خاصة وقد يكون سطحها ناعم ومستمر الانحدار بنفس الزاوية.

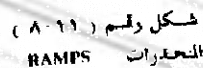


3- المنحدرات شديدة الميل وهي على زاوية 10 درجات – 24 درجة أي من 6:1 حتى 2.5:1 ويجب أن يعمل فيها تضليلات مستعرضة أو درجات مائلة.

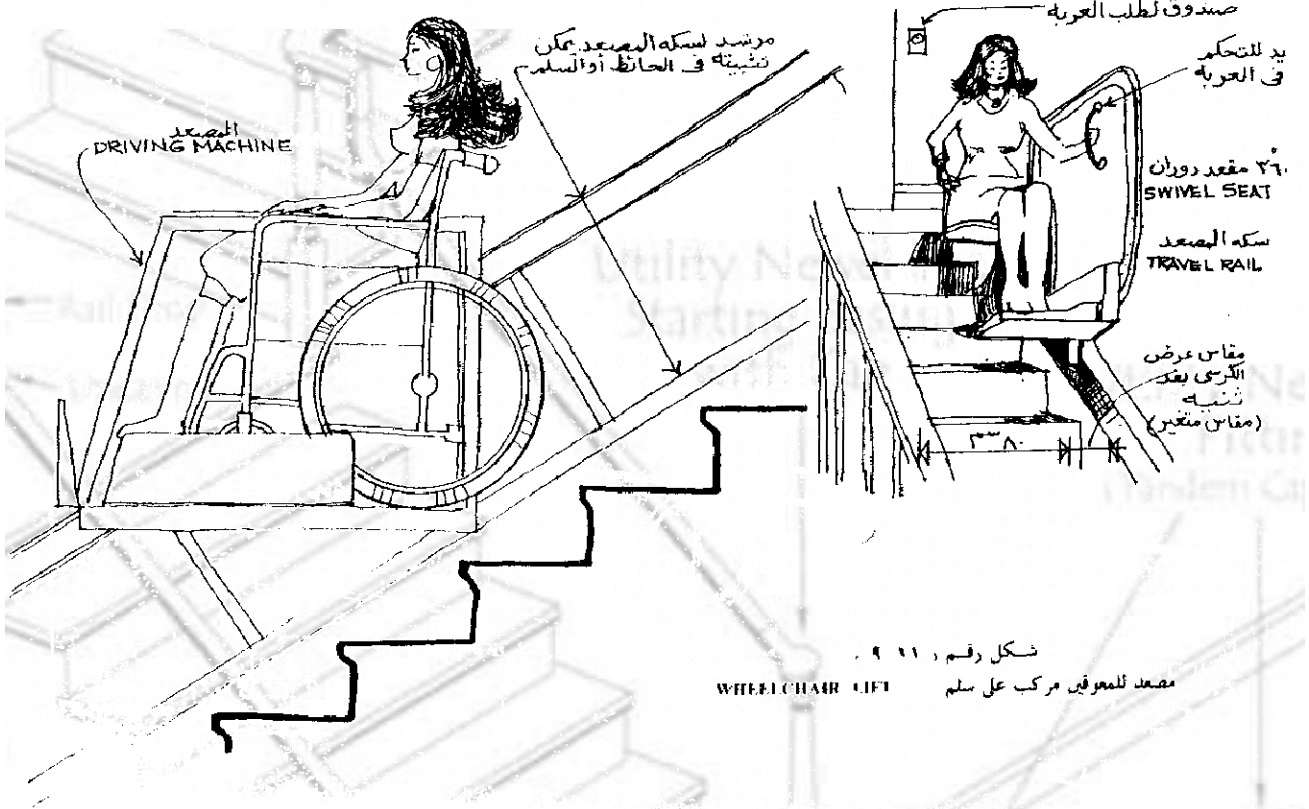
(شكل ١٢) يوضح أنواع المستويات  
ذات الدرج بواسطة قاعدة الدراج  
كما يلي:

(١) مستوي مدرج عميل الجانبة  $XYZ$   
(٢) مستوي مدرج عميل القاعة  $XYZ$   
(٣) مستوي مدرج عميل القاعة  $XYZ$

١ - ٧٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٢ - ٨٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٣ - ٩٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٤ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٥ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٦ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٧ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٨ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
٩ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم  
١٠ - ١٠ سم - ١٠ سم - ١٠ سم







### أشكال السلالم الحجرية:-

طغت السلالم الخرسانية على السلالم الحجرية بعد اكتشاف الخرسانة المسلحة لسهولة استعمالها ورخص ثمنها إلا أن السلالم الحجرية لازالت لها مكانتها حتى الآن وخاصة في السلالم الخارجية بالحدائق والقصور التي يراد أن تكون سلالمةا من مادة طبيعية لها تأثيرها للإحساس بالفخامة وجمال مواد البناء الطبيعية. وللسلالم الحجرية أشكال مختلفة وتختلف باختلاف المساحة والارتفاع والغرض الذي تعمل من أجله وأبسط أنواع السلالم الحجرية هو السلم البسيط للمدخل قليل الارتفاع ( حوالي 6 درجات ) وهو عبارة عن قلبة مستقيمة بسيطة ويليه سلم المدخل على شكل نصف الهرم ثم السلم المرتفع من قلبة مستقيمة واحدة ثم السلم ذو قلبتين في إتجاهين فالسلم ذو المنحنيات للحدائق الكبيرة والسلم المنحني ذو المدخلين ويرى كثيرا في حدائق القصور القديمة.

### تثبيت الدرجات الحجرية:-

إن تثبيت الدرجات الحجرية بالسلالم يختلف باختلاف وضع الدرج وحجمه فيمكن أن يركب على دعائم على الجانبين وفي حالة وجود درج من قطعتين تبني دعامة تحت الوصلة لتدعيمها وفي حالة استطالة الدرج يمكن عمل عقد يحمل الدرج الموصول كما يمكن أن يثبت الدرج على بروز بالحائط أو يثبت بالحائط نفسه إن كان الحائط بالسلك الكافي. هذه هي بعض الأساليب التي استعمالها البنائين في بناء السلالم قديما إلا أنه يمكن عمل حلول أخرى بعمل دعامة من الخرسانة المسلحة .

### تثبيت الدرج الحجري:-

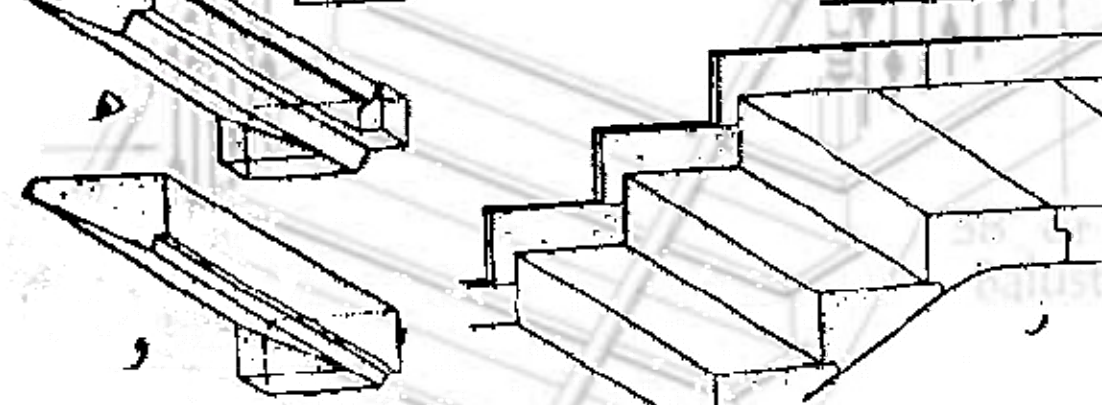
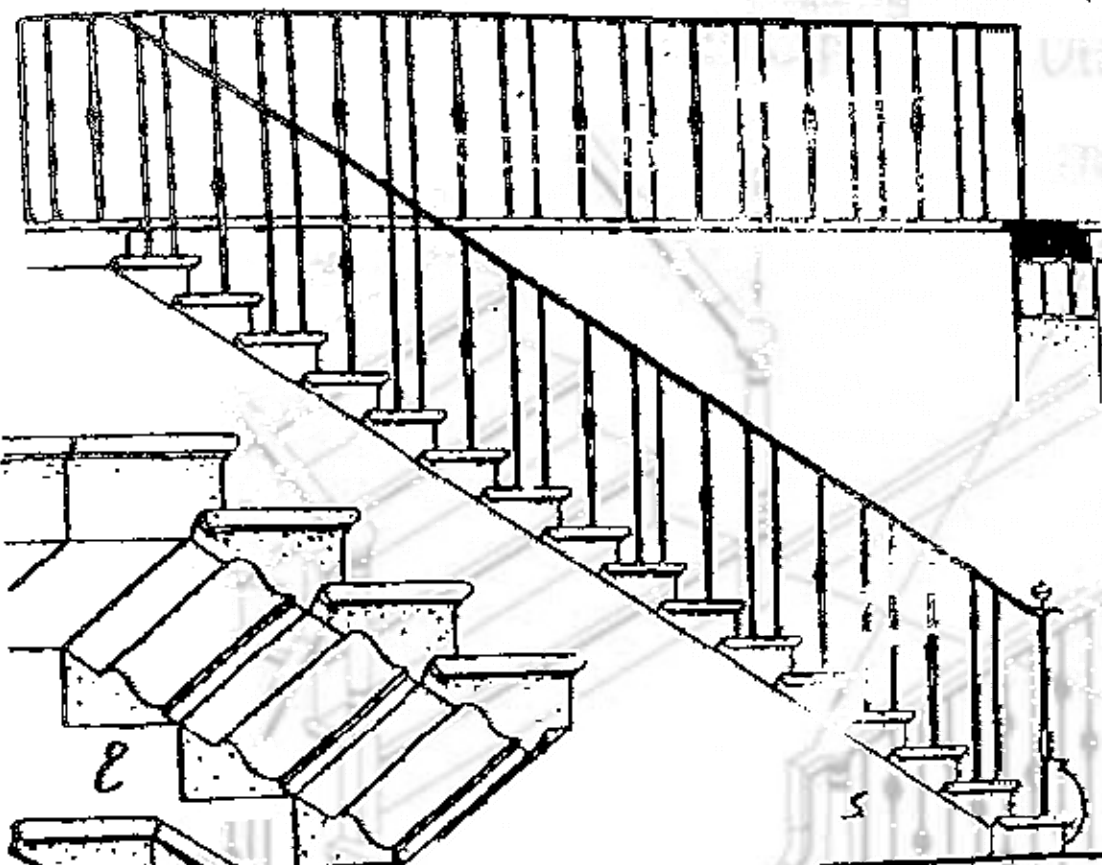
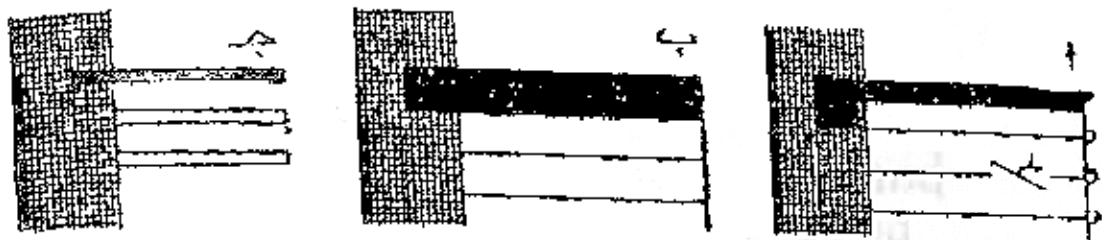
يصنع درج السلالم الحجرية من الأحجار القوية مثل حجر تريستا أو الهيصم أو الرخام ويثبت الدرج الحجري بالحائط بأساليب مختلفة حسب شكل القطاع سواء كان له قائمة ونائمة أم قائمة فقط .





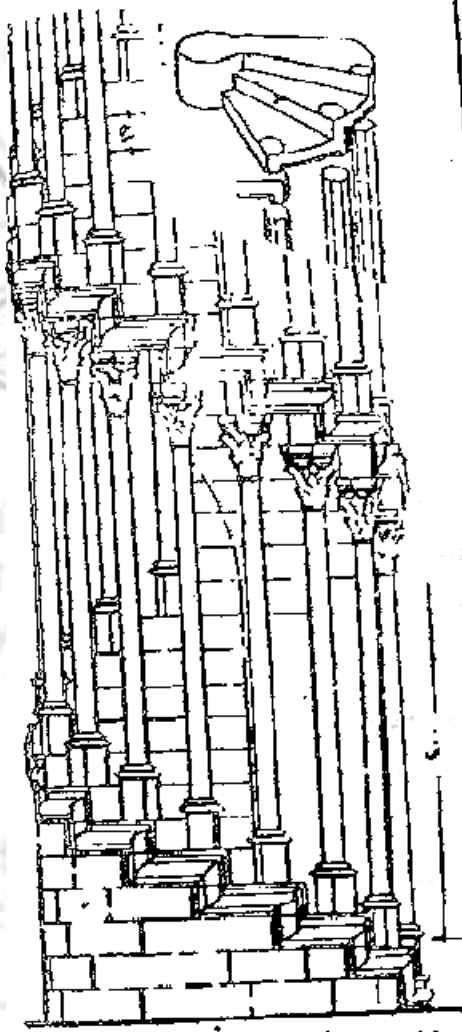




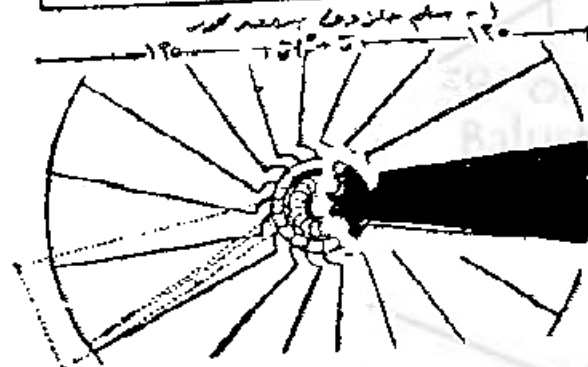
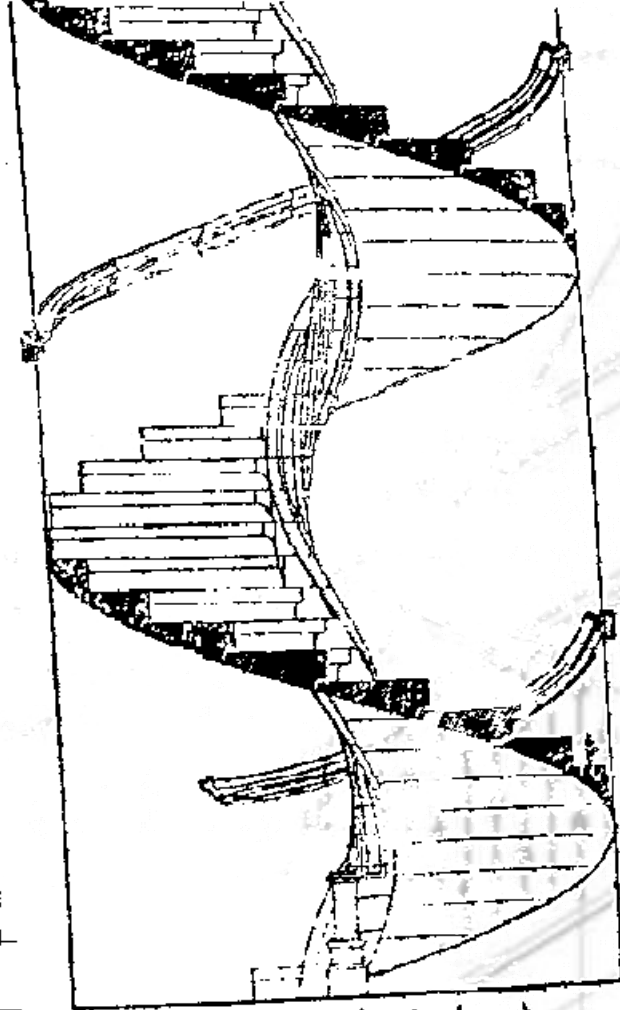
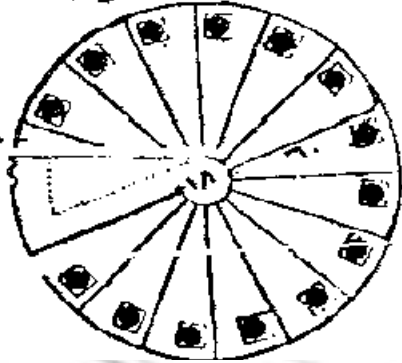


### السلالم الحجرية الدائرية:-

تشكل درجات السلالم الحجرية الدائرية بحيث يمكن أن تكون بدون محور أو عمود وسطي - وتعرف باسم السلالم اللولبية لأنها تشابه شكل اللولب ويثبت أطراف الدرج داخل الحائط كما يحمل الدرج فوق بعضه لبعضه أما السلالم ذات المحور فتعرف باسم السلالم الحلزونية ويكون أطراف درجاتها الخارجية مثبتة في الحائط الخارجي أو تحمل على أعمدة وفي الوسط يشكل جزء مستدير يكون بمثابة عامود وسطي إذا وضعت السلالم فوق بعضها البعض وقد يكون هذا العامود الوسط المفرغ كالسلالم المصنوعة من الخرسانة المسلحة ويكون بقطر حوالي 15 - 20 سم ليصب فيه عامود من الخرسانة المسلحة .



ب- سلم حلزوني بسطح



### السلالم الخرسانية المصبوبة بالموقع :-

يمكن عمل السلالم الخرسانية بصب الدرج كل واحدة على حده ثم تركيب مثل السلالم الحجرية كذلك يمكن أن تصب قلابات السلم بالموقع كحصيرة خرسانية مشكلة أو غير مشكلة ثم تكسى أسطح الدرجات بعد ذلك على أن تكون التغطية بالخامة المناسبة التي تتفق مع التصميم .  
والسلالم المصبوبة على شكل حصيرة خرسانية يمكن أن تكون دائرية لولبية أو تكون ذات قلابات مستقيمة ونلاحظ أنه يجب الاهتمام بالشدة الخشبية لأنها هي الأساس الذي يكسب السلم شكله النهائي وتشكيل الدرج المطلوب.

### السلالم الدائرية المعدنية:-

يصنع معظم هذا النوع من السلالم بما يماثل السلالم الدائرية الحجرية أو المصنوعة من السلالم المسلحة .  
أما الدرابزين فيعمل عادة من برامق بالماسورة بقطر حوالي  $4/3 - 1$  بوصة وفوقها الكوبسة من ماسورة بقطر 1 بوصة ونلاحظ إن كان عمل مقبض السلم من جهة اليمين أو اليسار حسب ظروف وضع السلم في التصميم ولكن يستحسن ألا يوضع المقبض على اليسار إلا في الحالات الاضطرارية لأن الإنسان يعتمد عند صعوده على يده اليمنى ويقبض بها على الكوبسة.

### السلالم سابقة التجهيز:-

هناك كثير من أنواع السلالم سابقة التجهيز التي تعمل من مواد مختلفة كالمعادن والزجاج والبلاستيك والخرسانة المسلحة وغيرها من المواد وهذا النوع من السلالم يجهز بأكمله في المصانع ثم يركب في مكانه بالبناء وتثبت الدرجات الواحدة بعد الأخرى حسب الشكل المطلوب أو تركيب على شكل قلبة كاملة من عدة درجات حسب التصميم المرسوم ليسهل تركيبها بين البسطتين .  
ونلاحظ أن يكون تركيب هذه السلالم سابقة التجهيز بعد إتمام البناء حتى لا تستعمل قبل ذلك فتتسخ أو تشوه الألواح المعدنية التي على سطحها وفي الأنواع الجيدة لا يجوز استعمال اللحام في مكان البناء عند تركيبها إذ أن المفروض دقة الصناعة بالمصنع بحيث يمكن تركيبها بسهولة ويسر بالمكان المخصص لها ثم إن تشطيب دهانها يستوجب العناية بتركيبها والمحافظة على سطحها المدهون .

### السلم الدائري من الخرسانة سابقة التجهيز:-

يصنع هذا النوع من السلالم عادة من درجات مسلحة مصبوبة على أفراد وتثبت فوق بعضها البعض بحيث يكون في الوسط محور بشكل ماسورة مفرغة يصب بداخلها عامود من الخرسانة المسلحة بقطر 15 - 20 سم ويكون الدرج في هذه الحالة على شكل كالبولي من العامود الوسط هذا ويعمل في بعض الأحوال سنادة بطرف الدرج لترتكز الدرجة عليها

### السلم ذو الدرجات المتعاقبة ( أو ذات الدرج المتبادل )

يكون زاوية ميلها من 45 إلى 50 درجة ولها استعمالات خاصة مثل الوصول من الصالة الرئيسية إلى الاستوديو الذي يكون في مستوى الدور المسروق أو ما شابه ذلك وهذا النوع من السلالم له ثلاثة أشكال الأول- وهو ذو الدرج الناقص والثاني- وهو ذو الدرج المستطيل المعلق وهو يماثل الأول إلا أنه يختلف في أسلوب تثبيت الدرج والشكل الثالث وهو ذو الدرج مثلث الشكل وهذا الشكل الأخير لا يحسن استعماله إلا في الارتفاعات البسيطة بحدائق السطح مثلا لعمل درجتين أو أربع درجات ولا يفضل استعماله بالداخل

### سلالم المرفأ الثابتة:-

ويكون ميلها عادة بزاوية أكبر من 30 درجة وهذا النوع من السلالم يصنع من دعامتين جانبيتين من الحديد المجلفن أو المعدن ويثبت فيهما قضبان من الحديد المجلفن كدرج للسلم كل 30 سم ويجب أن تعلو الدعامتين الجانبيتين بحوالي 70 سم فوق المستوى الذي يصل إليه السلم لمعاونة الصاعد



### السلالم الرياضية :

وهي أنواع كثيرة منها سلالم المدرجات والسلالم التي تستعمل في بعض الألعاب الخاصة مثل سلم القفز أو أحواض السباحة

### السلم المتحرك أفقيا :

يعمل السلم المتحرك أفقيا ليوصل إلى مستوى التخزين العالي في المحلات التجارية أو المكاتب أو المكتبات ويعمل عادة من ماسورة معدنية بها عوارض من زوايا يركب فوقها الدرج والسلم يتحرك على عجل برومان بلي يسر على قضيب سفلي وقضيب علوي

السلالم المعلقة:

وتعمل هذه السلالم من درجات معلقة في دعامة أفقية عليا أو قد تعلق بالسقف

### سلالم الحصىرة الخرسانية:

وتعمل بصب حصىرة خرسانية تكسي بالدرجة أو بتكسية للقائمة والنائمة من الرخام أو الموزايكو أو ....

### السلالم المحصورة بين حائطين:

ويكون درجات هذا النوع من السلالم مثبتة من الناحيتين بالحائطين المجاورين

### السلالم الحرة:

وهي السلالم التي لا تعتمد على الحوائط من أي جانب من الجوانب

### السلم المنحدر:-

وهذا النوع من السلالم يكون على شكل منحدر مستمر وبدون درجات ويعمل في الأماكن التي لا يراد عمل درجات فيها كمنحدر نقل المرضى بالمستشفيات

السلم الخارجي للمسكن :

غالباً ما يكون من قلبة واحدة بها عدة درجات لتوصل بين المدخل ومستوى الحديقة أو الشارع

### السلالم متغيرة الشكل:-

من هذه الأنواع سلم عملت درجاته من نائمة فقط والدرجة إما أن تكون على شكل مثلث أو مستطيل عن طريق الدرجة مثلثة الشكل يمكن عمل القلبة المنحنية أو نصف الدائرية أو الدائرية أما المستطيلة فيعمل منها القلبات المستقيمة العادية كما يمكن عمل سلالم تجمع بين نوعي الدرج حسب التصميم .

### سلالم متغيرة الارتفاع :-

من السلالم سابقة الصنع عمل نوع من الدرج يمكن تغيير ارتفاع القائمة لدرجاته بحيث تناسب هذه الدرجات عدة أوضاع عند التركيب

### السلالم المختلفة في الأسقف:-

في الأماكن التي يراد عمل سلم بحاري فيها للصعود إلى السقف أو السندرة التي تعمل عادة فوق دورة المياه . فقد تم تصميم نوع من السلالم يمكن أن يختفي في السقف ولا يشغل حيز من المنزل وعند استعمال هذا السلم يمكن أن يجذب بواسطة سلسلة تحرك السلم على محور بأرضية السندرة فيهبط السلم إلى أسفل لاستعماله وهناك نوعين منه النوع الأول وهو النوع البسيط والنوع الثاني وهو الذي يعمل له ثقل موازن ليساعد على رفع السلم وخفضه بسهولة .

### السلم الحلزوني المفتوح (الحر):-

هذا النوع من السلالم يستعمل في بعض الحالات الخاصة لأنه يكلف الكثير من الجهد والمال لكن له رونق خاص من الناحية المعمارية و القلبة من السلم معرضة لعزم دوران عند تحميلها كما يقع على الصدفه العليا شد ويقع على أسفل القلبة عند بادي السلم ضغط

تصميم درجة حلزونية ومتوازنة، استعمل في الخشب، رخام، حجارة، وصناعات معادن. - يسمح StairDesigner لدخول بارامترات سلم سريع. تفحص مساعدتها ووظيفة سيطرتها ارتفاع الناهض، طول خطوة، وتحكم درجة البارامترات (قانون Blondel)، وتساعد على وصول التزام الدرجة. StairDesigner مستند على Boole ويشارك وظيفة موازنة عالمية حصرية، الذي يلخص نظريات الموازنة الرئيسية، ويحسب على شكل « S » سلال، يحصر فرق السلال، السلال المصممة الإنجليزية، وسلال مدورة، ويحسن تغطية سلال خرسانية أيضا (محترف StairDesigner \_ RB). StairDesigner يحسب كل مكونات الدرجة: الخطوات، ناهضون، stringboards، رفوف وقش وأقطاب ودرازينات وأدراج، الذي قد يطبع، خطط في مقياس 1/1 (رقص)، أو صدر في صيغة DXF. - StairDesigner D 3 كامل وظيفة (ألوان، قوام، ومستويات شفافية) يعرض الدرجة في مختلفة D 3

### السلم ذو القلبات سابقة الصب:-

لسرعة تنفيذ السلال بالعمارات متعددة الطوابق اتجه المهندسون إلى عمل قلبات السلال سابقة الصب في كثير من الأحوال وهي تتركب على حافة صدفتي السلم العليا والسفلى بارتكاز بسيط محمل على الطرفين المشكلين عند النهاية الخارجية للصدفة الأصلية وصدفة الوسط وتكونان قد صبنا من قبل في موضعها

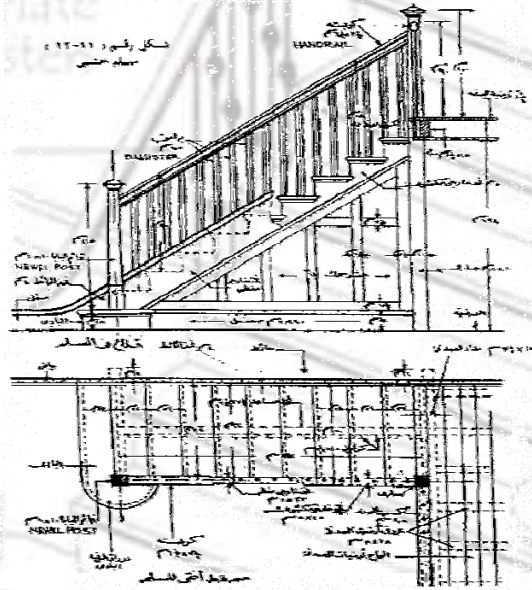
### السلم الكابولي المزدوج على كمره مسننة:-

أقل تكلفة من السلال العادية والكمرة الرئيسية قوية ومسننة ويمكن أن نقول أنها كعامود فقري للسلم إذ يحمل فوق أسنانها نائمة السلم. يعمل هذا النوع من السلال عادة بأسلوب الخرسانة سابقة الصب وفيها النائمة تربط على أسنان الكمره الرئيسية بواسطة مسمارين وكل مسمار مثبت في الكمره وترتبط فيه النائمة بصامولة وينفذ هذا السلم في المباني ليبعث السلم إحساسا معماريا معينا .

### السلالم الخشبية:-

يشيد صندوق السلم من قوائم ونوائم من ألواح الخشب المركبة ببعضها بالتعشيق كمثل عمل صندوق خشبي حيث تعمل كل قلبة منه في ورشة النجارة بما فيها الدرج وخلافه ثم تتركب في الموقع مع وضع صدفة لها ويتكون عناصر هذا السلم من الفخذات والقوائم والنوائم قتعشق النوائم والقوائم ببعضها لتكون درجات القلبة ثم تثبت في الفخذات الخشبية التي تتركب على جانبي السلم لتحمل قلبة السلم كما تثبت قوائم البابا عند كل تغيير في قلبة السلم مع تركيب الدريزين المناسب بين قوائم البابا

قوائم البابا وهو العنصر الرأسي الذي يوضع عند نهايات القلبات لوصل فخذ السلم مع الكوبسته

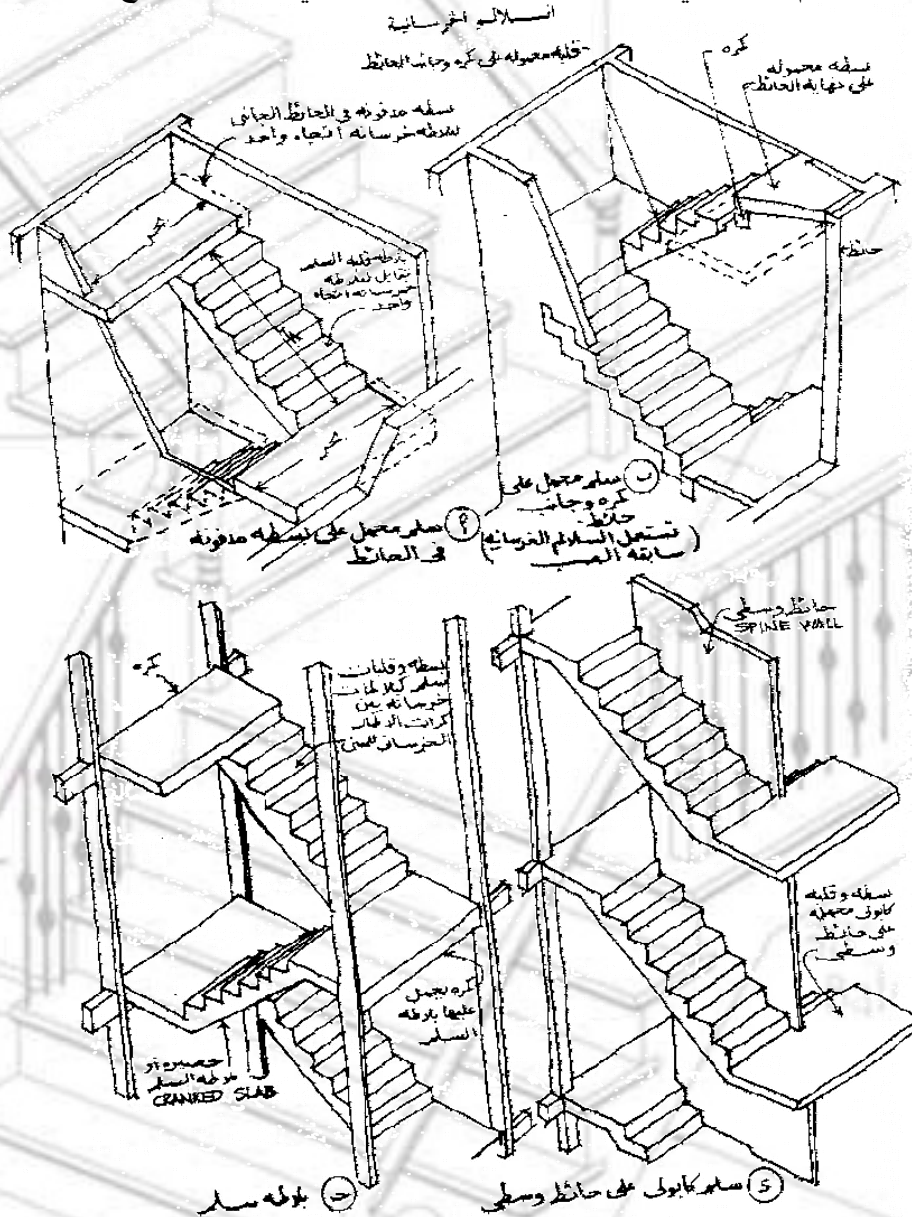




## سلالم الخرسانة المسلحة:-

وتعتبر السلالم الخرسانية مقاومة جيدة للحريق عن السلالم الخشبية وخصوصا في المباني المكونة لأكثر من دورين والشكل الشائع الاستعمال في السلالم الخرسانية هي سلالم رجل الكلب سواء لها بئر مفتوح أو بدونها ولكن طبعا يوجد أشكال أخرى وأنواع مختلفة لهذه السلالم يكثر استعمالها أيضا ويعتمد تشييد هذه السلالم على هيكل المبنى الخرساني وسهولة تثبيت وصب خرسانات هذا السلم بالهيكل أو تحميل درجات سلمه التي من الجائز أن تكون من الخرسانة سابقة الصب بالهيكل وفي حالة الحوائط الحاملة حول السلم فيوجد عدة حلول أولها دفن طرف بسطة السلم في الحائط مع تسليحها كبلاطة ذات اتجاه واحد مع تشييد القلبات كبلاطات مائلة بين البسطات أما الحل الثاني فيمكن عمله إذا استدعى الأمر وذلك بتحميل البسطة على نهاية الحائط وعمل لها كمرّة ثم تحمل القلبة على الكمرّة وجانب الحائط ويستعمل هذا النوع عادة في السلالم الخرسانية سابقة الصب أما الحل الثالث فيمكن تشييد السلم الخرساني بين كمرات الإطار الخرساني للمبنى

أما الحل الرابع لتشديد السلم الخرساني فيمكن عمله بإنشاء حائط وسطي بين القلبات مع تحميل السلاالم كوابيل









### السلالم المعدنية

يوجد أنواع كثيرة من السلالم المعدنية حيث تستخدم عادة في الأماكن كثيرة الحركة و سلالم الخدمة أهمها ما يعمل في السلالم الحلزونية أو في السلالم ذات النوائم المتوازية

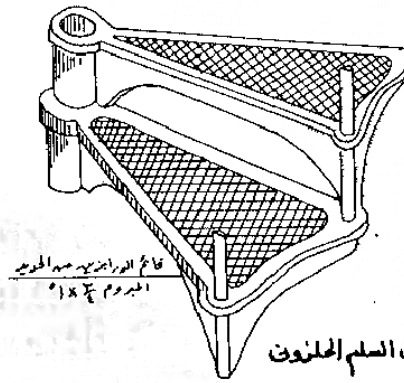
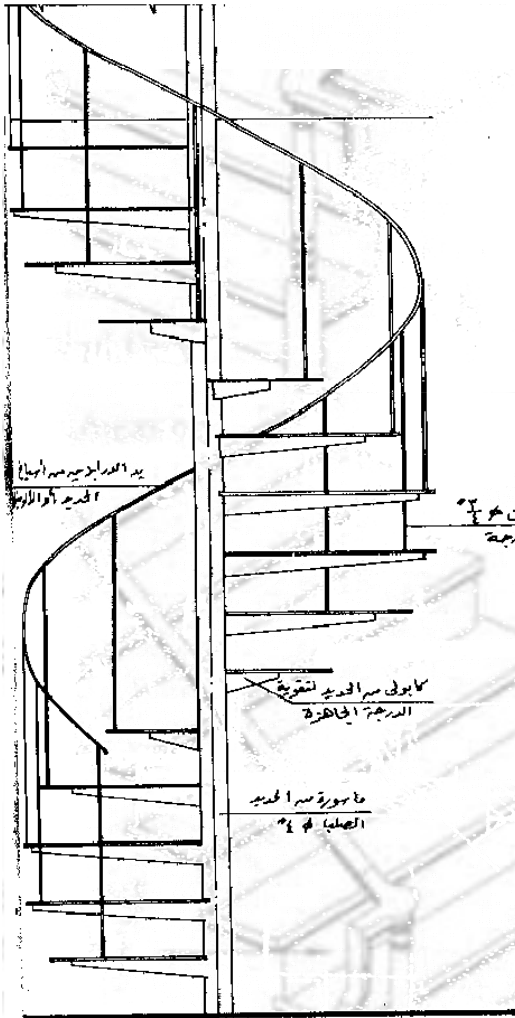




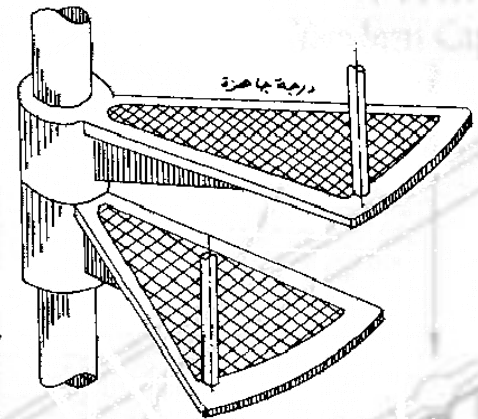




## السلم الحديد الحلزوني SPIRAL



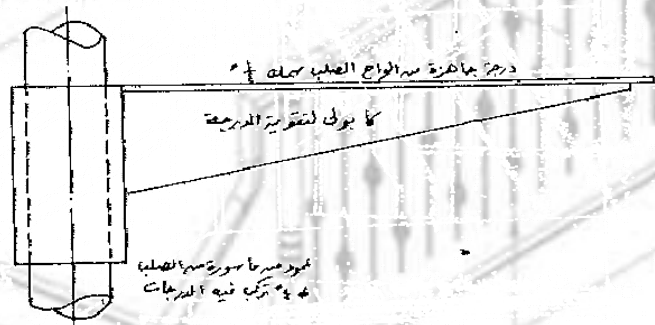
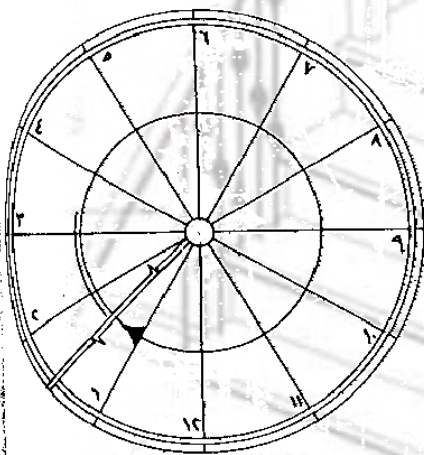
نوع من الدرجات في السلم الحلزوني



دائرة مع الحديد الصلب قطر 1/4

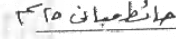
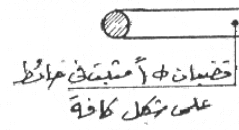
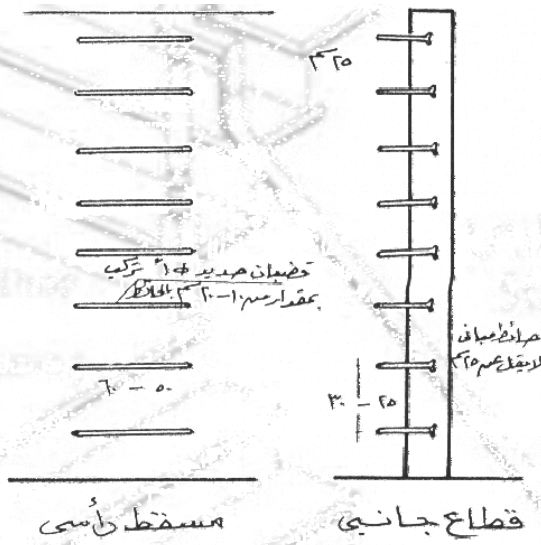
نوع من الدرجات في السلم الحلزوني يراعى تثبيت الدرجة في العمود بواسطة المسامير القلاووظ حتى تمتنع حركة الدرجة حول المحور الرأسي

مستطد رأسي للسلم الحلزوني



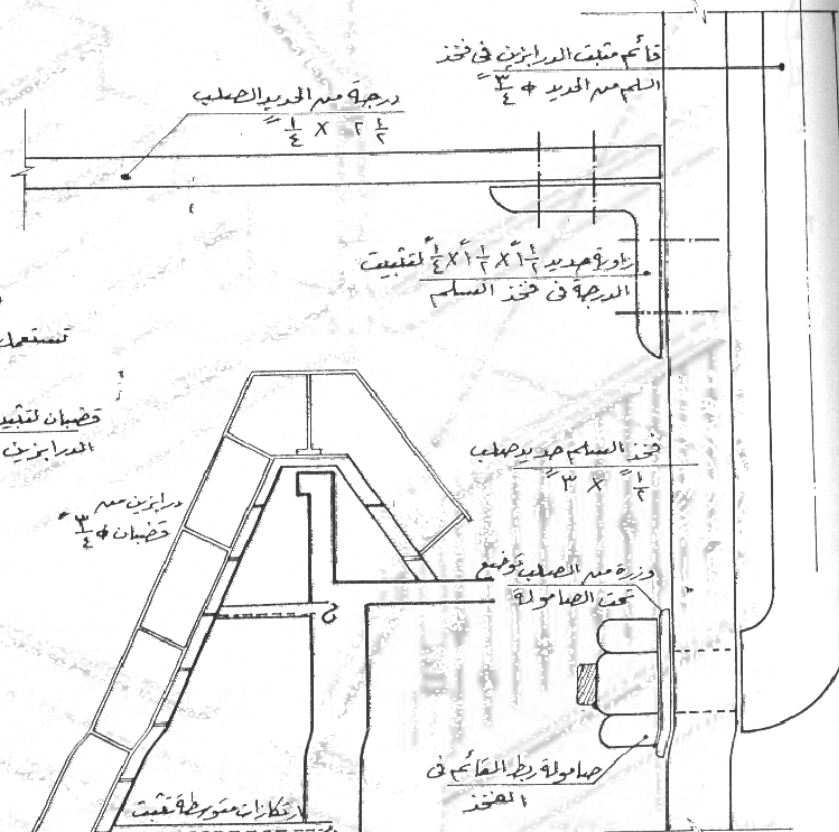
- يستعمل هذا النوع من السلم في الدور ومداخل المصانع في العمارات السكنية الكبيرة - تختار بشكلها المسددة الجميلة ولا تحتاج لحديد كبير.
- قطر دائرة السلم لا يقل عن 1.5 متر ويكون بئر السلم اقل من 1 متر.
- لا يزيد عن قطر السلم الا بمقدار 10 سم فقط.
- تقسم دائرة السلم في العادة من 12-17 ناعمة وتكون المصنعة في دائرة.

سلام من قضیان جدید

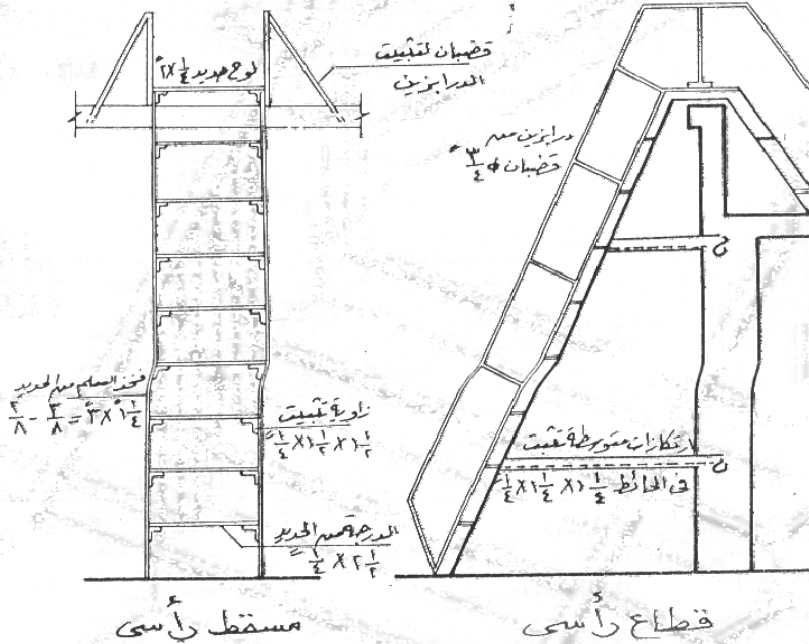


تثبيت الدرجة في الحائط

تسعمل هذه السمات للوصف للارطخ لتوفير حيز  
السم في الورش وتعمل أيضا في الوصول إلى الادوار العلملية  
المعمودة ( الميزانين )

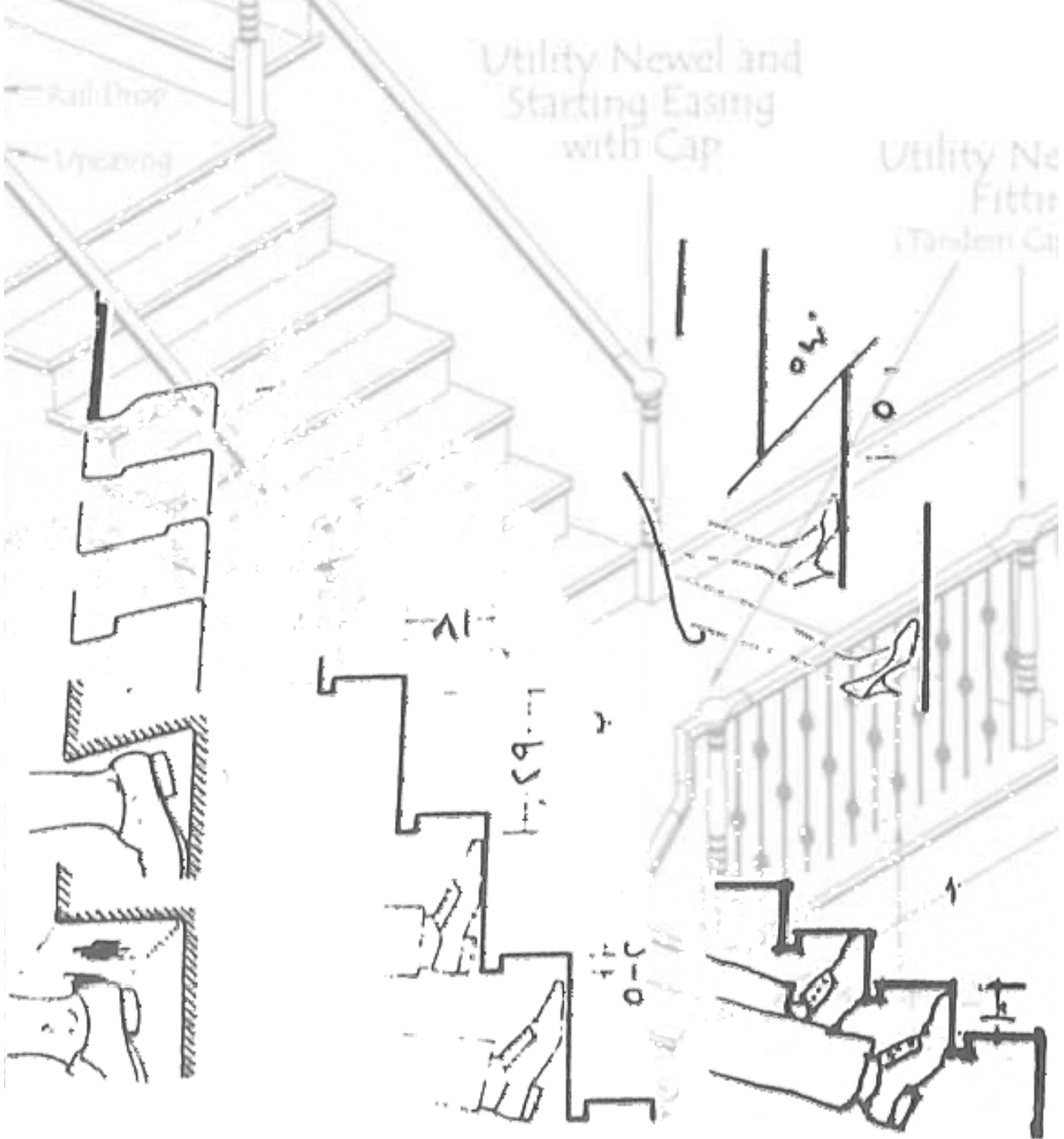


مهيلة بالحجم الطبيعي لتكوين  
رج في فخذ السلم

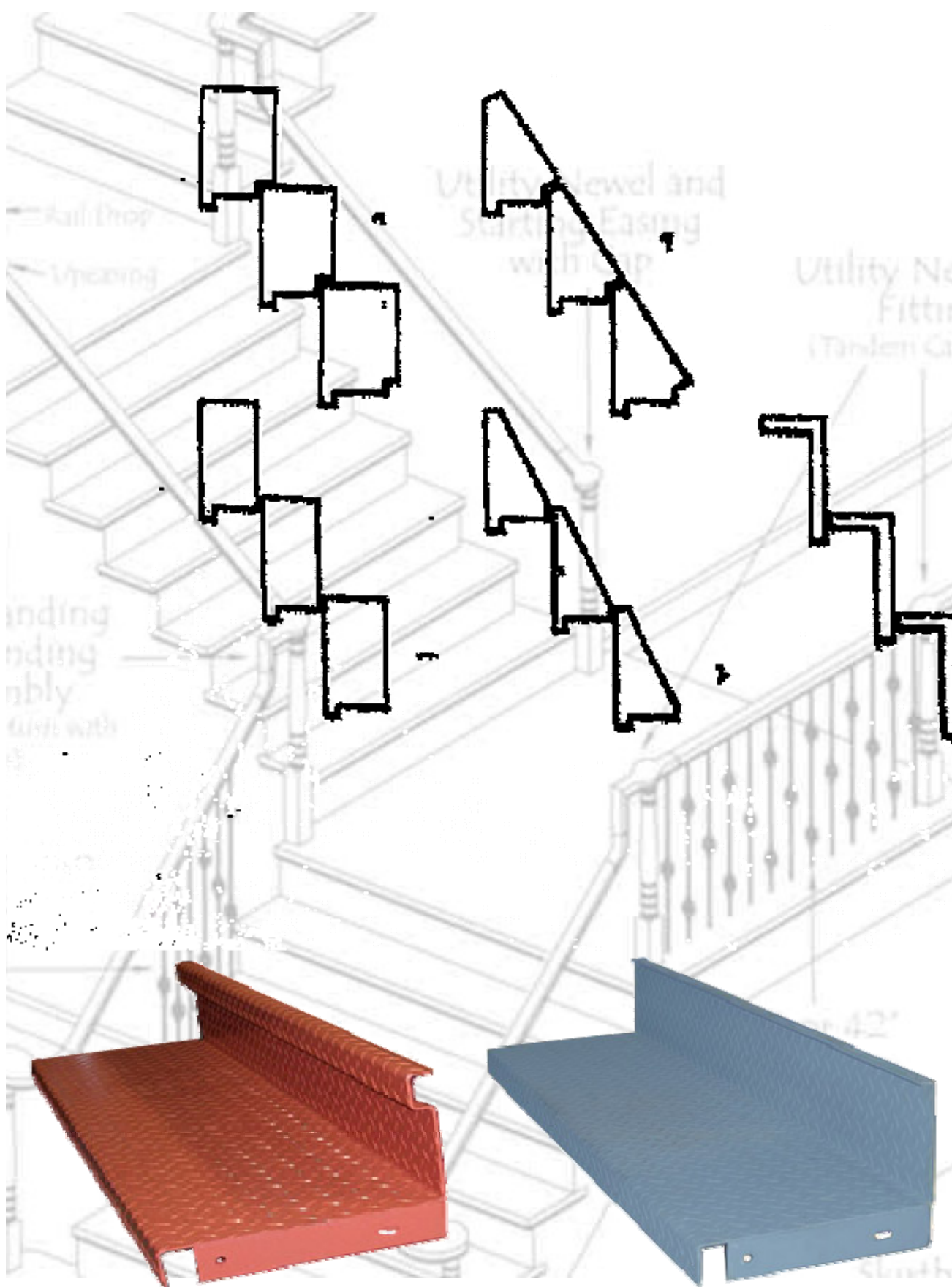


### أشكال درج السلم :-

لدرج السلم أشكال مختلفة تتوقف على تصميم السلم نفسه وأبعاد القائمة ولزيادة عرض القائمة للدرجة لراحة مستعمل السلم ولإتقاء أثر علامات الأحذية على القائمة فإنه يعمل شفه للقائمة على شكل بروز حوالي 5 سم وإذا روي أن يقل بروز الشفة على ذلك فقد يعمل حوالي 2 سم إلا أنه يستحسن أن يعمل ميل بسطح القائمة إذا اقتضى التصميم ذلك . وفي حالة السلالم بدون قائمة نلاحظ أنه يجب أن تمتد الدرجة فوق التي أسفلها حتى تعوق النظر







## طريقة رسم السلالم :-

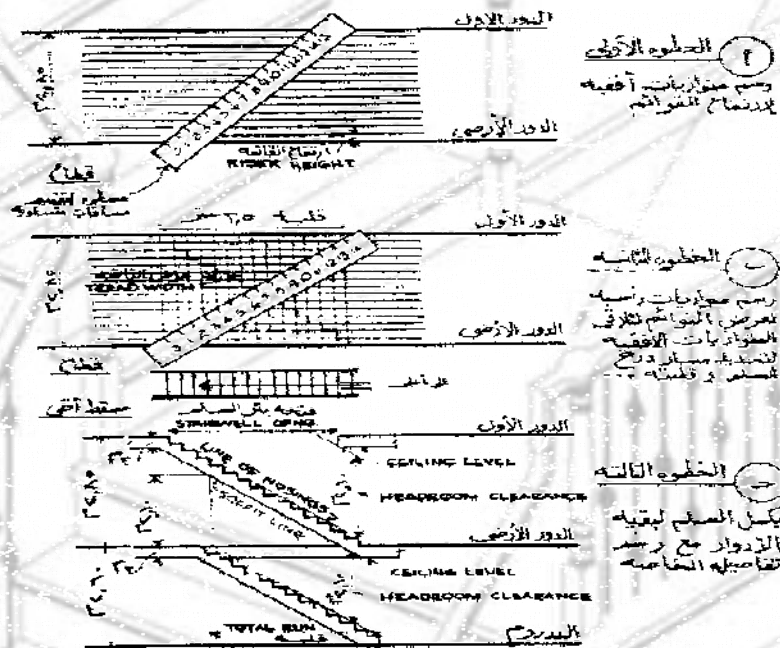
### أ- السلم ذو النوائم المتوازية:

ولرسم قطاع السلالم المتوازية النوائم في التشييد المعماري يتبع الخطوات الآتية:-

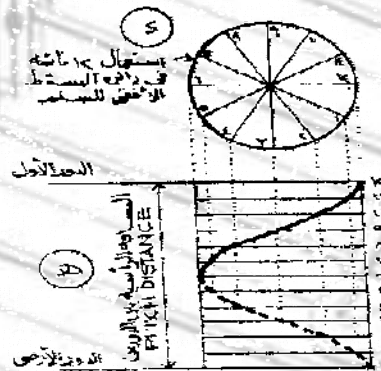
- 1- يرسم خط أفقي يمثل الدور الأرضي ثم يوضع فوقه على الارتفاع المطلوب خط أفقي آخر يمثل الدور الأول ثم يختار مقياس القائمة المناسبة للسلم بعلاقتها بالنائمة وعلى ذلك يقسم بين خط الدور الأرضي والأول بإرتفاعات القوائم المطلوبة ثم يرسم خطوط أفقية متوازية بين الدور الأرضي والأول
- 2- تحدد النوائم للسلم على الخطوط الأفقية ويرسم لها خطوط رأسية وعند تلاقي الخطوط الأفقية مع الرأسية يحدد مسار درج السلم وقلبته أيضا.
- 3- بنفس الطريقة يمكن عمل السلالم التي تربط الأدوار ببعضها ثم كمل تخاناتها والدرازينات الخاصة بها وتفصيل هيكل المبنى المتصلة بها

### ب- السلم الحلزوني :

- 1- يوضع المسقط الأفقي الدائري للسلم فوق المكان المراد عمل قطاع للسلم عليه. تقسم الدائرة إلى 12 قسم متساوية . وفي نفس الوقت تقسم المسافة الرأسية بين الدور الأرضي والأول بمقاسات متساوية تمثل القوائم ويرسم عليها خطوط أفقية توازني الدور الأرضي ثم ترقم بنفس الترقيم السابق
- 2- تسقط خطوط رأسية من المسقط الأفقي لكل رقم حتى يقابل رقمه الآخر على القطاع وبذلك نحصل على منحنى



طريقة رسم السلالم ذو النوائم المتوازية  
CONSTRUCTION OF  
PARALLEL STAIR



طريقة رسم السلم الحلزوني  
CONSTRUCTION OF  
HELICAL STAIR

شكل رقم ( ١١ - ١٠ )  
طريقة رسم السلالم

## الأسلوب الإنشائي في تصميم السلالم

هناك أساليب مختلفة تتوقف على طريقة الارتكاز لقلبة السلم والبسطة بالحوائط والكمرات من الجهتين أو من جهة واحدة ويمكن تقسيمها إلى

- 1- السلم المثبت بالحائط من الجهتين تثبيتاً تاماً
- 2- تثبيت من طرف بحائط حامل وركيزة من طرف آخر
- 3- ركيزة من الطرفين
- 4- سلم كابولي مثبت على ركيزة من جهة واحدة
- 5- سلم كابولي من الحائط
- 6- سلم كابولي مزدوج
- 7- سلم مثبت من طرف وارتكاز من الطرف الآخر
- 8- سلم تحميل من الطرفين
- 9- تحميل من طرف وارتكاز بسيط من الطرف الآخر
- 10- سلم ارتكاز بسيط من الطرفين

### طريقة صب السلم

• طريقة صب السلم في الدور الأرضي:

1. يتم عمل ميدة أو سمل تحت أول السلم من أسفل. و تكون تحت منسوب الصفر.
2. تواجهنا مشكلة وهي ظهور زاوية حادة فلا بد من حلها حيث أنها لا تسمح لشخص أن يقف حتى يقوم بعملية التشطيب، ولكن إذا تم حلها من الممكن أن تستغل لغرفة حارس أو غرفة للكهرباء

### ويوجد طريقتين لحلها:

أولاً: إقامة ميدة تحت ثالث أو رابع درجة (تحت منسوب الصفر) لحمل الحائط الذي سيتم بناء بالطوب إلي أن يصل إلي ثالث أو رابع درجة. و هذه الطريق أفضل من الطريقة التالية

ثانياً: و هي زيادة سمك الميدة حتي تصل إلي سمك درجتين أو ثلاثة. و هذا الحل غير عملي لأنه يستهلك حديد تسليح كثير فهو بالتالي غير موفر

### • صب السلم المتكرر:

### كيفية عمل البسطة:

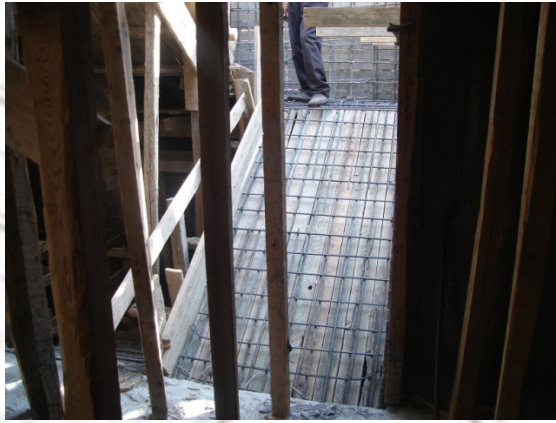
1. يتم عمل شدات بسطات أو صدقات في مستوي أفقي في نصف المسافة بين الطابقين. و قد تم شرح كيفية حساب بُعد البسطة. و تكون البسطات في معظم الحالات بدون كمرات، أما الصدقات فعادة تكون ذات كمرات و كوابل و علي ذلك يتم عمل الشدة الخشبية كما في شدات الكمرات و الأسقف.
- يتم تسليح البسطة مثل تسليح السقف و لكن بسمك أكبر حيث أن بلاطة السقف العادي (من 10 سم إلي 12 سم) أما سمك البسطة يصبح من 12,5 سم إلي 15 سم. من الجديد صورة
3. يتم صب البسطة بالخرسانة المسلحة و استخدام "الزمية" (أو زمية هزاز و هي عبارة عن موتور حركة دائرية و يوجد به سلك ممتد داخل خرطوم طويل و السلك يتصل بنهاية الزمية فيحدث اهتزاز) و هو يعمل علي تجانس الحبيبات مع بعضها و لتفريغ الهواء من الخرسانة

-طريقتين لصب السلم المتكرر ( درج مستقيم) :

### الطريقة الأولى:

1. إقامة حصيرة بسمك 12 سم خرسانة مسلحة.
2. نقوم بعمل شدة خشبية للدرجة و يتم تسليحها.





stairs



3. يتم صب الدرجات بالخرسانة.

### الطريقة الثانية:

**الحداثة:** عند تسليح السقف نقوم بعمل حديد تسليح في مكان السلم مرتبط بحديد التسليح الموجود بالسقف و لابد من اتصاله بأعمدة. و يتم تكسيح الحديد الممتد من السقف إلى السلم.

**النجارة:** وضع عروق خشب جانب بعضها البعض حتي تكون عرض السلم. و يكون طول العروق مساوي للمكان المسموح به لإقامة السلم. و يجب أن تكون جيدة الالتصاق بالبسطة و بعضها حتي لا يتسرب منها الخرسانة عند صب السلم.

وضع عروق خشب عمودية تحت الشدات الخشبية التي تم عملها حتي ترتكز عليها. و ترتكز هذه العروق علي درجات السلم الذي تحته الذي تم عمله و الانتهاء منه

**تسليح الحديد:** إذا لم توجد كمرة تحت أول درجة من السلم (و يفضل عدم وجود كمرة حتي يكون أسفل السلم أكثر اتساعا و يسمح بالمرور المريح) يتم تكسيح حديد التسليح الخارج من السقف فيقابل حديد التسليح الخارج من البسطة فيكونوا "مقص". كما هو موضح بالشكل.

بعد ذلك يتم تسليح السلم فرش و غطاء. و ذلك بوضع حديد تسليح عكس بعضه بحيث يكون مربعات أو مستطيلات و يُربط ببعضه عن طريق سلك رفيع يسمى "سلك ربط". و يكون عدد أسياخ الحديد في السلم معتمد علي مساحة الدرج.

### النجارة:

يتم تحديد القوائم بعروق خشب و يتم حسابها كالآتي:

1- تحديد أول درجة مثلا و لتكن علي البسطة المتوسطة, و آخر درجة فتكون عند بسطة الوصول.

2- يتم قياس المسافة الأفقية و قسمها علي عدد الدرجات المراد إنشائها فيتم تحديد عرض النوائم وليكن 27 سم, فيتم قياس 27 سم علي الأفقي عن طريق الميزان الموضح بالشكل.

2- نضع عرق خشب غير مثبت يصل بين أول درجة و آخر درجة تم تحديدها حتي تصبح كل الدرجات علي ارتفاع واحد و تجنب وجود درجة أعلي من الأخرى.

**حداثة:** يتم وضع الكانات المثلثة المخصصة للدرج و تثبيتها جيدا بأسياخ الحديد التي تم تسليح السلم بها من قبل عن طريق سلك الربط. و يجب أن تربط الكانات جيدا بالدرج. و يراعي عدم بروزها أو غطسها عن قوائم الخشب التي تم عملها لتحديد القوائم.

**الصب:** و هي المرحلة الأخيرة لإنشاء الدرج. يتم صب السلم بعد ذلك بالخرسانة التي تكون جيدة الخلط و تكون سميكة بحيث تتماسك جيدا مع بعضها و لا تتسرب من بين الخشب. ثم استخدام الزمبة للتأكد من أن الخرسانة وصلت لكل الأجزاء الداخلية.

## كيفية إنشاء السلم الحلزوني

1- يتم عمل شدة خشبية لها و لكن لا يستخدم العروق المستقيمة, و لكن يتم عمل شدة خشبية من الخشب الأبلكاش و تحديد الدرج عليه و قطع الزائد. و يتم عمل شدات أسفله لحمله.

2- يتم تسليح الدرج مثل الدرج العادي.

3- يتم تحديد القوائم بنفس الطريقة السابقة.

4- يستخدم في السلم الحلزوني الكانات الحلزونية مع كانات درج حيث أن الحمل عليه يكون أكثر من السلم العادي حيث أن عرض النائمة الواحدة يختلف في كل جزء.

5- يحمل السلم علي عمود في المنتصف و الذي يخرج من حديد التسليح الذي يتم تسليح السلم الحلزوني به.

6- لا تستخدم كثيرا حيث أنها لا تكون غير مريحة, و ذلك لأن عرض النائمة غير ثابت في الدرجة الواحدة. وغالبا يستخدم كسلم للخادمين.

6- لا يفضل إنشاء سلم الهروب أو السلالم الرئيسية كسلم حلزوني ( أو يطلق عليه الدرج المراوح) لأنه غير مريح و يسبب حوادث.

## تكسية درج السلالم

يكسى درج السلالم عادة بتكسية خارجية تكسب الدرج الرونق والشكل المطلوب وقد يكسى الدرج بنوع من الأبنسة (الموكيت) أو اللينوليم أو بياض الموازيك أو الخام الصناعي أو الرخام الطبيعي أو الخشب أو أي نوع من التكسية

### تكسية السلالم الخرسانية ببلاطات الموزايكو

- 1- يجهز قالب لازم لصب بلاطات التكسية وهو عبارة عن تحليقة من الخشب أبعادها من الداخل مساوي لأبعاد البلاطة المطلوبة صبها بكل من القائمة والنائمة.  
وتوضع تحليقة لكل من القائمة والنائمة على أرضية خرسانية ذو سطح مستو.  
وتثبت عوارض كل تحليقة ببعضها بواسطة أربطة من الجبس وشيكالات من الخشب
- 2- يجهز حديد التسليح اللازم لكل بلاطة من حديد 16/3 أو 16/5 بواقع 5 أسياخ لكل من الفرش والغطاء وتكون على شكل U وترتبط جيدا ببعضها بالسلك
- 3- طريقة الصب داخل القالب :  
أ- تدهن أرضية القالب من الداخل وأيضا جوانب كل تحليقة بمحلول الصابون ثم الزيت كمادة عازلة  
ب- تجهيز طبقة الوجه لكل من القائمة والنائمة بمونة مكونة من :  
6 أجزاء كسر رخام - 2 بودرة رخام- 2 أسمنت عادي - 1 أسمنت أبيض وتخلط المونة على الناشف ثم تنزل بالماء ثم تمزج بالماء وتصب داخل القالب بسمك 3 سم للنائمة - 2 سم للقائمة بحيث تغطي جميع أرضية القالب .  
ج- تصب طبقة الظهر المكمل بسمك البلاط بمونة مكونة من : 8 م مكعب زلط - 4 م مكعب رمل - 350 كجم أسمنت بسمك 5 سم ويجب تمشيط الظهر بواسطة حافة المسطرين
- 4- تجرى عملية الكشف الأولى للبلاطات بحجر ملفاف والرمل مع الأسبكة اللازمة لمليء الثقوب التي تظهر بعد عملية الكشف - ثم تجرى عملية الثقل بأحجار الكربوراندوم - مع عمل الأسبكة اللازم للحصول على سطح مستوي تماما.
- 5- تركيب البلاطات على الدرج الخرساني بمونة الأسمنت والرمل 3:1 ويبدأ أولا بتركيب بلاطات القائمة ثم بلاطات النائمة وهكذا حتى يتم تكسية جميع الدرج حسب الرسومات والمقاسات المطلوبة

### تكسية السلالم بالرخام الطبيعي

يستعمل الرخام في تكسية درج السلم ليعطية منظرا معماريا حيث أنه لا يستعمل إلا في تكسية درج السلالم ومداخل المنشآت ذات القيمة المعمارية الهامة وتجى عملية تكسية الدرج بالرخام بالسمك والنوع المطلوب بحيث لا يقل السمك عن 2 سم للقائمة و3 سم للنائمة ويلاحظ أنه يزداد طول الدرجة وحجمها بزيادة سمك البلاطة النائمة حتى يصل إلى 7 سم للنائمة 5 سم للقائمة .  
ويكون ظهر البلاطة منحوتا نحتا غشيا ييساعد على عملية اللصق عند التركيب حيث تتركب بلاطات الرخام الطبيعي على الدرج الخرساني بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم أسمنت / 1 م مكعب رمل ويبدأ أولا بتركيب بلاطات القائمة ثم بلاطات النائمة وهكذا حتى تتم عملية التكسية لجميع درجات السلم حسب المقاسات المطلوبة

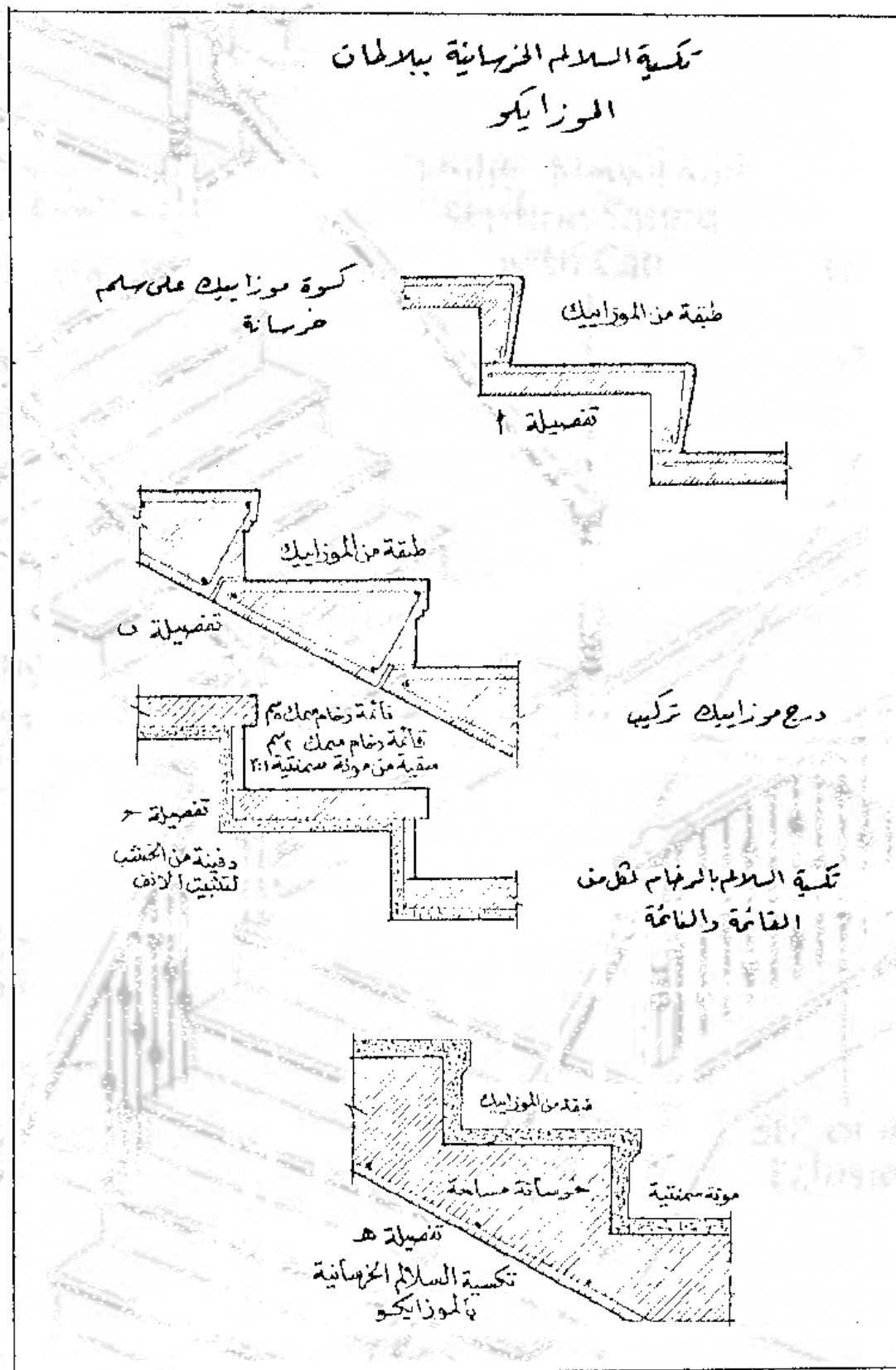
### التخشيم:

-في حالة تصميم السلم و تكون الكسوة رخام. في هذه الحالة يجب تخشيم السلم حيث أن الرخام من صفاته ناعم جدا فعند النزول يتعرض الشخص للترحلق من فوقه ففي هذه الحالة يجب تخشيمه.  
له حالتان:

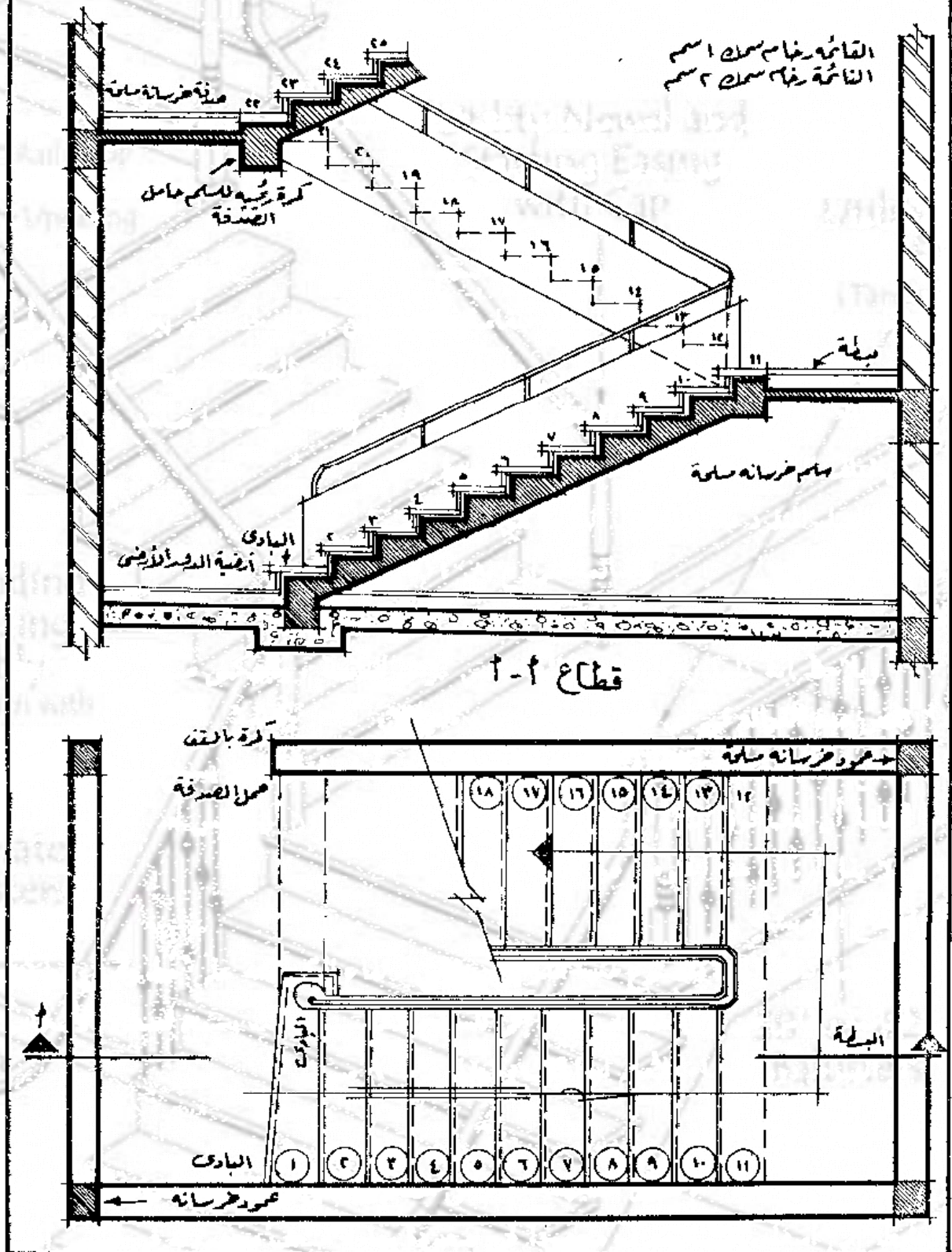
- 1 -إما عن طريق تخشين 4 سم بطول لوح الرخام.



2-أو عن طريق تدخيل لوح الرخام علي مكنة رخام و تقوم بحفر في اللوح بعمق 1/2 سم و يوضع في تلك التداخلات كاوتش.



# سَلَمُ خَرَسَانَةٍ مُسَلَّحَةٍ وَكِسْوَةُ رِخَامٍ



## الشروط التي يجب مراعاتها عند إنشاء السلالم

- 1- يجب أن تكون المواد المستخدمة في أعمال التكسية للسلالم خاصة للنائمت مأمونة ضد الإنزلاق أو باستخدام مواد لأنوف الدرج تمنع الإنزلاق
- 2- يجب أن تكون جميع المواد المستعملة في إنشاء السلالم صلبة وقوية ومقامة للتآكل وأن تكون المصنوعات أجود ما يمكن .
- 3- يجب أن يكون السلم جيد الإضاءة والتهوية ويلاحظ أن السلالم ذات الدرابزينات المصمتة تحتاج إلى فتحات إضاءة أكبر منها في السلالم الأخرى
- 4- يجب عمل مقابض (الكوبستات) للاعتماد عليها عند الصعود والهبوط ويقسم السلم ذات العرض الكبير بدربزينات في الوسط لتحديد الاتجاه للهبوط والصعود ولزيادة كفاءة الدرج ومثال على ذلك السلالم المستخدمة في مشروع مترو الأنفاق ( ذات الاتجاهين )
- 5- الدرج المروحة يتسبب في الحوادث لما فيه من صعوبة في الحركة الدائرية لذا يفضل تجنبه في الأماكن العامة ولا يستخدم إلا في الحالات القصوى
- 6- يجب مراعاة تناسب مواد وطريقة الإنشاء مع وظيفة السلم فمثلا إستعمال الدرج الصلب في سلالم الخدم، الدرج البادنجان في السلالم العادية وهكذا.
- 7- يجب مراعاة جميع الإشتراطات الخاصة بالحريق في المواد المستخدمة في أعمال السلالم
- 8- يجب أن لا تزيد المسافة بين أي سلمين في مبنى عن 50 متر وذلك لتحقيق شروط الأمن
- 9- يجب تثبيت مقاس القائمة والنائمة في كل قلبة على الأقل وتتبع نفس القاعدة بالنسبة لدرج ميع قلبات الدور الواحد من الأدوار المتكررة، وكلم أمكن تثبيت نفس المقاسات للسلم بالكامل يكون أفضل
- 10- يجب تثبيت مقاس عرض القلبة في جميع الأدوار خاصة المتكرر ولكن يمكن تغييرها في الدور الأرضي
- 11- يجب أن لا يقل عرض البسطات والصدفات عن عرض القلبة، و أن تكون عرض الصدف (بسطة الدور المؤدية للشقق ) أعرض من البسطات الوسطى
- 12- يجب أن لا يزيد عدد درجات القلبة الواحدة عن 14 درجة .
- 13- لابد أن يكون السلم ذا تصميم جيد ليحقق أعلي راحة و أمان في الإستخدام.
- 14- يفضل أن يكون في منتصف المنشأ بحيث يكون قريب من كل المستخدمين داخل المنشأ.
- 15- لابد ان تكون الدرجات متساوية في الارتفاع(القائمة) والعرض(النائمة)
- 16- الانحدار لابد ألا يكون أكثر من زاوية 35 ولا يقل عن زاوية 25
- 17- عرض السلم لابد أن لا يقل عن 1.20 م في أى نوع ويثبت عرض القلبة في الأدوار المتكررة ولكن في الدور الأرضي يمكن تغييرها.
- 18- عدد الدرجات في القلبة لابد أن لا يزيد عن 12 درجة ولا يقل عن درجتين وفي القلبة ذات عدد درجات كثير 10 مثلا لابد من وجود بسطة بعدهم لتوفير الراحة للمستخدمين.
- 19- ارتفاع الداريزين لابد ألا يكون أكثر من 1 م ولا يقل عن 0.75م.
- 20- لابد أن ينشأ السلم من مواد آمنة مقاومة للأشتعال.
- 21- يجب توفير الإضاءة الجيدة والتهوية الجيدة.
- 22- يجب أن يكون مريح للإنسان في مختلف الأعمار
- 23- يتوفر فية عنصر الصلابة معنى ذلك أن حديد التسليح يزيد في السلم ونسبة الأسمنت تزيد أيضا عن باقي المبنى نضع من 6:7 شكاير أسمنت على المتر تكعيب رمل +زلط،ولكن في السلم يوضع من 8:9 شكاير أسمنت على المتر تكعيب رمل +زلط أى من 400:450 كجم.
- 24- يفضل أن يكون عدد الدرجات مشابهة في كل الأدوار لتفادي عنصر المفجأة للتغير في عدد درجات السلم.
- 25- فانوس السلم لابد أن لا يقل عن 50 سم وذلك ليسمح بالتهوية والاضاءة الجيدة و ليسمح بسهولة التبييض والتشطيب.





## القواعد الأساسية لتصميم السلالم

كانت التجربة من خلال العصور المتوالية عاملاً لوضع وتحديد المقاسات المناسبة وحددت النظريات الثابتة التي يجب على المعماري مراعاتها في إنشاء السلالم بما يتفق مع حاجات البناء ومتطلباته . نلاحظ في التخطيط لعمل السلم المريح أن الخطوة الأولى في تحديد تصميم السلم هو إيجاد المقياس المناسب لقائمة ونائمة الدرج بما يتناسب مع درجة ميل القلبة . وقد كانت النتيجة التي توصل إليها الدكتور ج ليرمان من معهد كايزر ولهام بمدينة دورتموند سببا في تحقيق المعادلة التي تربط بين قائمة الدرجة ق ونائمة الدرجة ن وهي

$$2ق + ن = 63 \text{ سم}$$

$$\text{وكذلك ن - ق} = 12 \text{ سم}$$

ومن هذا وجد أن النسبة المثالية لعلاقة القائمة بالنائمة بأقل إجهاد لجسم الإنسان العادي هي 29:17 سم . وقد اعتمد على هذه النتيجة جميع الباحثين بعد ليرمان إلا أنه قد وجد في الأحوال التي تزيد فيها الحركة على السلالم كالمحطات يجب أن تقل نسبة القائمة وتزيد النائمة وتصبح 30:16 سم . نجد أن خطوة الإنسان العادي تكون سعة 63 سم في السير على مستوى أفقي في حين أنها تقل عند السير على منحدر بميل 8:1 مثلا علما بأن الجهد يزيد

### ارتفاع القائمة:-

يتوقف ارتفاع القائمة الذي تستعمل فيه وتحديد الاستعمال

مكان السلم أو طبيعة استعماله	ارتفاع القائمة
الحدائق والأماكن المفتوحة	14-16 سم
المسارح وصالات الاجتماعات	16 سم
المدارس والمباني العامة	16-17 سم
المباني السكنية العادية	17-18 سم
السلالم الفرعية للمباني	حتى 20 سم
البدرج والسطح والمخازن	حتى 22 سم

يجب ملاحظة أن اتساع خطوة الإنسان العادي على سطح الأرض 60 – 65 سم ( بمتوسط 63 سم ) ولاكن عند الصعود يقل النصف تقريبا حوالي 31 سم وقد وضعت عدة قوانين ومعادلات لتحديد العلاقة بين القائمة (ق) والنائمة (ن) وعدد الدرجات (د) وارتفاع الدور (أ) وإلى مجموع عرض النائمات (ع) وخطوة الإنسان (خ)

$$1- \text{ن} + \text{ق} = 46$$

$$2- \text{ن} - \text{ق} = 12 \text{ سم}$$

$$3- 2ق + ن = 63 \text{ سم}$$

$$4- د = (2أ + ع) / 63 \text{ درجة}$$

$$5- \text{ق} = أ / د \text{ سم}$$

$$6- \text{ن} = ع / (د - 1)$$

$$7- \text{خ} = 2ق + ن$$

من المعادلات السابقة يمكن حساب السلالم المستقيمة مع ملاحظة أنه في حالة الأطفال فإن

$$2ق + ن = 53 \text{ سم}$$

مثال :-

لو فرضنا أن الارتفاع بين الدورين  $أ = 320 \text{ سم}$  وأن مجموع عرض النائمات ع بين الدرجة الأولى والأخيرة  $= 450 \text{ سم}$  فإنه

$$د = (450 + 2 \times 320) / 63 = 17.3 \text{ أي } 17 \text{ درجة تقريبا}$$

$$ق = 17 / 320 = 18.8 \text{ سم}$$

$$ن = 16 / 450 = 28.1 \text{ سم}$$

وبما أن هذا المقياس يمثل الخطوة أكبر من 63 سم فيمكن أن تقل الخطوة إلى 2 سم أو 3 سم في حالة الأطفال فإنه تحسب الخطوة خ على 53 سم أما كبار السن فلهم ظروف خاصة

### عرض قلبه السلم :-

هو المسافة بين الحائط ومقبض الدربزين أو البعد بين المقبضين إن لم يوجد حائط بأحد الجانبين وهو يتوقف على عدد الأشخاص وأسلوب حركتهم فإذا كان الصاعد فردا عاديا يكون 90 سم أما إذا كان يحمل شيء في يده يكون 110 سم .....

إلا أن المقياس المريح لشخصين هو 130 سم ، ويضاف 60 سم في عرض السلم لكل شخص زيادة أي يكون عرض السلم لثلاثة أشخاص 190 سم ، وهكذا نستطيع تحديد عرض السلم بالنسبة لعدد الأشخاص أما تحديد عرض السلم ، بالنسبة لنوع المساكن بالبناء واستعمال السلم فتكون عادة حسب الجدول التالي في الأحوال العادية:

نوع البناء	عرض السلم بالسنتي
مسكن عائلي من دورين	90 على الأقل
بناء سكني من دورين وبكل دور شقة	110 على الأقل
بناء سكني من دورين وبكل دور أكثر من شقة	130 على الأقل
سلم بمسكن موصل إلى البدر أو السطح	80 على الأقل
سلم خارجي حر	100 على الأقل
سلم المدارس والمستشفيات	150 على الأقل
سلم للمسرح ودور العرض العامة	200 - 150
سلم بعمارة مكاتب وخدمات عامة	210 - 150
سلم صالة المحاضرات والمؤتمرات	250 - 150

وفي حالة المباني المزدحمة ذات الضغط الكبير . مثل محطات السكك الحديدية وصالات المحاضرات . وصلات المؤتمرات الدولية والأوبرات .. إلخ  
فيمكن حساب عرض السلم على أساس أن العرض الأساسي هو 100 سم ويضاف إلى هذا العرض الأساسي زيادة حسب الأشخاص كالتالي:

من 100 حتى 500 شخص ..... يضاف 70 سم لكل 100 شخص

من 500 حتى 1000 شخص .... يضاف 50 سم لكل 100 شخص

من 1000 شخص فأكثر ..... يضاف 30 سم لكل 100 شخص

أي أنه إذا أريد تصميم سلم يستعمله عدد 800 شخص فيحدد عرض السلم على أساس المثال التالي :

$$100 \text{ سم ( العرض الأساسي ) } + 5 \times 70 + 30 \times 50 = 100 + 350 + 150 = 600 \text{ سم}$$

ونلاحظ أنه إذا زاد عرض السلم عن 250 سم فيمكن عمل درابزين وسطي لتنظيم وتسهيل الحركة.

### باختصار بالنسبة لعرض قلبه السلم:

-يتوقف عرض قلبه السلم على نوع الاستعمال و كمية المرور. فمثلا يكون عرض القلب التي يمر فيها شخص واحد 60 سم علي الأقل أما التي يمر بها شخصين في اتجاه واحد لا يقل عرضها عن 115 سم، 120 سم الأفضل.

-إذا كان المرور في اتجاهين متعاكسين أو متضادين فيجوز أن يكون العرض 152 سم و القلب التي يمر بها 3 أشخاص في اتجاه واحد 170 سم و في الاتجاهين المختلفين 185 سم.



## طول قلبة السلم :-

ليس من السهل أن تدرك العين الدرجة الواحدة . أو الدرجات القليلة ، وخاصة في الممرات المغلقة ، والأماكن ضعيفة الإضاءة . ولذلك فيرى البعض أن تكون درجات القلبة أكثر من ثلاث درجات وإذا اضطررنا إلى عمل ثلاث درجات فأقل فيجب أن نتأكد من ظهور الدرج بوضوح للعين وذلك بواسطة الإضاءة المناسبة والظلال أو الخطوط اللونية أو أي أسلوب آخر يساعد على إظهار الدرج بوضوح حتى لا يتعثّر الانسان عند استعماله ومن الواجب ان لا تزيد درجات قلبة السلم عن 15 درجة وألا وجب عمل بسطة تقسم المسافة إلى قلبتين وفي الحالات الاضطرارية قد يلجأ المهندس إلى زيادة درج القلبة الواحدة أكثر من ذلك ولكن لا يصح أن يزيد عن 22 درجة بشرط أن يقلل من ارتفاع القائمة .... وهذا يعمل في حالات خاصة كالنوادي الرياضية والمدارس الثانوية وبيوت الشباب وما يماثلها

وفي حالة السلالم المنحنية جزئياً أو كلياً فإن القائمة والنائمة وعرض البسطة تقاس عبر خط السير وهو كما ذكرنا على بعد حوالي 35 سم من مقبض السلم كما أنه لا يزيد بأي حال من الأحوال عن 55 سم ويجب أن نتحاشى إيجاد الدرجات الضيقة جداً من ناحية المقبض والعريضة جداً من الجهة المقابلة وذلك في الدرج الذي يكون على منحني وقد استعملت بعض الأفكار في تصميمها بأسلوب الرسم التخطيطي

## رسم إتصال القلبة بالبسطة:-

عند رسم السلم الداخلي في التخطيطات الأولية يرسم عادة حافة السلم للقلبتين . وخط اتصال الدرج بالبسطة في خط واحد فيرسم خط واحد قائمة لقلبة أحد الجوانب إلى جوار وبمحازاة قائمة البادية التالية . وإذا لم يكن بئر السلالم بالإتساع الكافي الذي يسهل الخطوة العادية بين الدرجتين المتجاورتين .. فإنه ليس من السهل استعمال السلم في سهولة تامة ويجب أن نراعي هذه النقطة كذلك للسلالم التي يكون فيها ربع بسطة وفي هذه الحالة فإن حد الدرجة لا يصح أن يرسم ببساطة كإمتداد لحافة البسطة ولكن يجب أن يكون شكل يؤكد التوجيه الجيد الذي يرشد اليد والقدم والعين لخط السير السليم على السلم

## •القياسات التالية توضح كيف تختلف مقاسات السلم تبعاً للمكان:

- 1- مبنى سكني: 16×25 سم
- 2- مبنى عام: (مسرح -جامعة -بنك) 15×27 سم أو 14×30 سم
- 3- مبنى صناعي 25×19 سم

ويجب أن نلاحظ أن المقاسات السابقة فقط كدليل ولكن المقاسات الفعلية الحقيقية تعتمد على المكان المتاح وارتفاع السلم وشكله.

## •هذه القوانين يجب أن تتبع للحصول على علاقة مناسبة بين القائمة والنائمة:

- أ-  $(2 \times \text{القائمة}) + \text{النائمة} = \text{بالسم} = 55 \text{ إلى } 60$  سم
- ب- القائمة  $\times$  النائمة = بالسم = 400 إلى 410 سم
- ت- عند تصميم السلم نأخذ 30 سم نائمة و 14 سم قائمة على أساس أنها قيمة ثابتة لكل 2.5 سم أقل في النائمة نزيد في القائمة 1.2 إلى 1.3 سم

## مثال

المطلوب إنشاء سلم في عمارة سكنية الفرق بين أدواره المتكرره 3.00 متر  
أ- أوجد المساحة اللازمة لتنفيذ هذا السلم إذا علمت الآتي:



السلم مكون من قلبتين – طول الدرجة 1.20 متر – منور السلم 0.40 متر صدفه الوصول 1.30 متر  
– الصدفه الوسطى 1.20 متر.  
ب- ارسم القطاعين الأفقي والرأسي لهذا السلم.

### الحل

أ- نفرض أن إرتفاع الدرجة القائمة 0.15 متر  
عدد القوائم =  $3.00 / 0.15 = 20$  قائمة  
وحيث أن السلم مكون من قلبتين.  
عدد القوائم في كل قلبة =  $2/20 = 10$  ( القائمة )  
وحيث أن عدد النوائم أقل من القوائم واحد  
عدد النوائم =  $10 - 1 = 9$  نوائم ( درج )  
ومن القانون =  $2ق + ن = 61 : 64$   
ن = قائمة =  $0.62 - (0.15 \times 2) = 0.32$  متر  
وعلى ذلك فإن طول القلبة =  $0.32 \times 9 = 2.88$  متر

طول محل السلم = الصدفه الوسطى + طول القلبة + صدفه الوصول =  
 $1.20 + 2.88 + 1.30 = 5.38$  متر  
عرض السلم =  $2 \times \text{طول الدرجة} + \text{عرض فانوس السلم} =$   
 $2 \times 1.20 + 0.40 = 2.80$  متر  
إذن بئر السلم =  $5.38 \times 2.80$

### طرق تثبيت الدرابزين بالدرج ( البرامق )

تثبت البرامق في درجات السلالم بطرق متعددة :  
تبعا لنوع مادة البرامق وهيئة الدرابزين ومادة السلم  
1- البرامق الحديدية :-

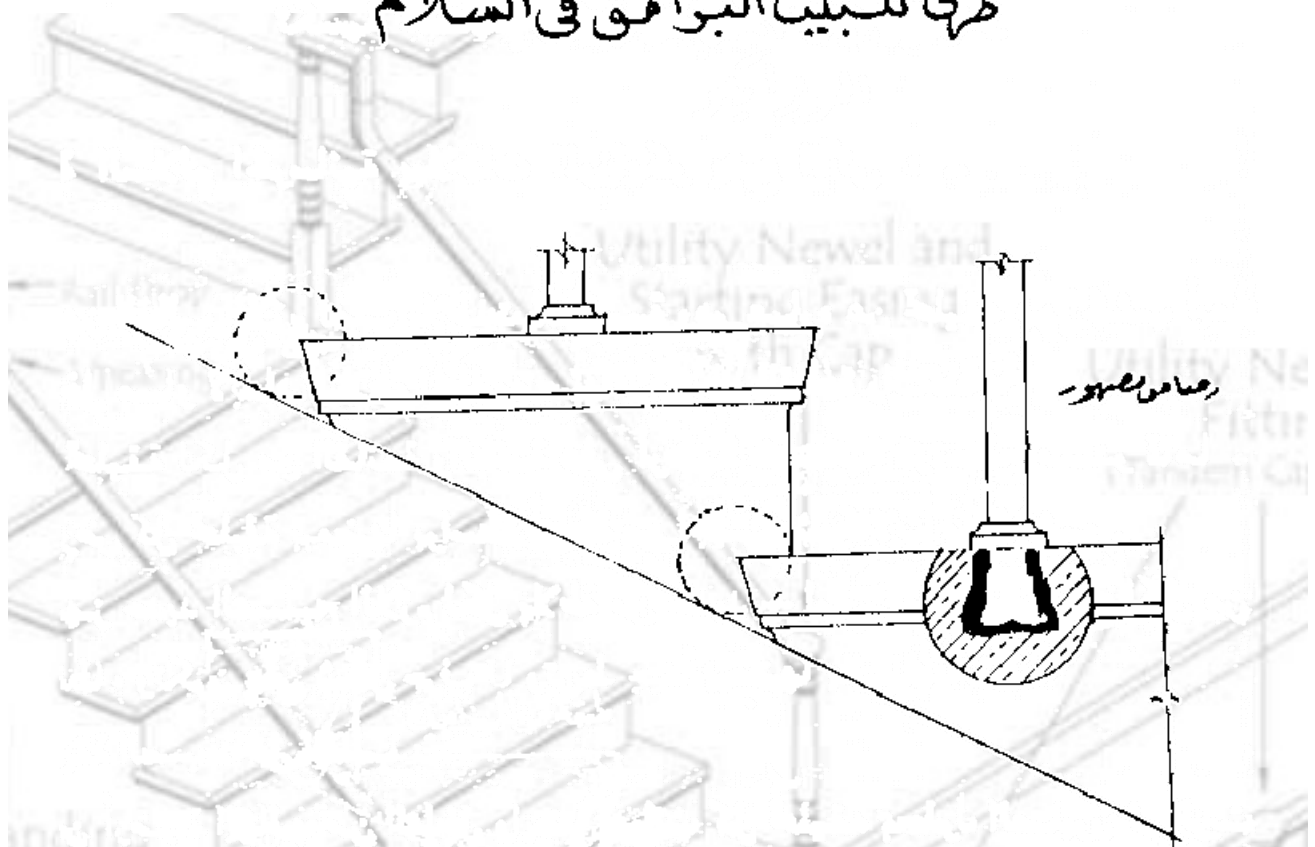
تستعمل في حالة السلالم الحجرية والرخامية والمصبوبة من مادة المزايكو تركيب حسب تصميم الدرابزين في كل درجة إما بدخول منفرد وإما بدخول مزدوج أو تركيب في درجة ثم تترك الدرجة الثانية التي بعدها. أو في الدرجة وتترك درجتين خاليتين لركوب البرامق.

وتتلخص طريقة التركيب في أن يثقب في سطح القائمة عند رأس الدرجة وعلى مسافة منها لا تقل عن 5 سم يكون بقطر أكبر من قطر البرمق إذا كان ملفوفا أو أكبر من ضلعه إذا كان مبيعا وعلى كل حال فالتجويف يكون إما مربعات وإما دائريا لكافة أشكال أطراف البرامق المعدنية المعدة لدخولها في الدرجات.  
وتتشكل هذه الأطراف عادة على هيئة كعوب برايش في أحرافها , ثم يصب الرصاص المصهور في هذا التجويف حول كعب البرمق بعد وضعه فيه , وبعد أن يبرد يدق عليه بقلقاط الرصاص حتى يتوطن , ويقوم بهذه العملية الحداد المعماري

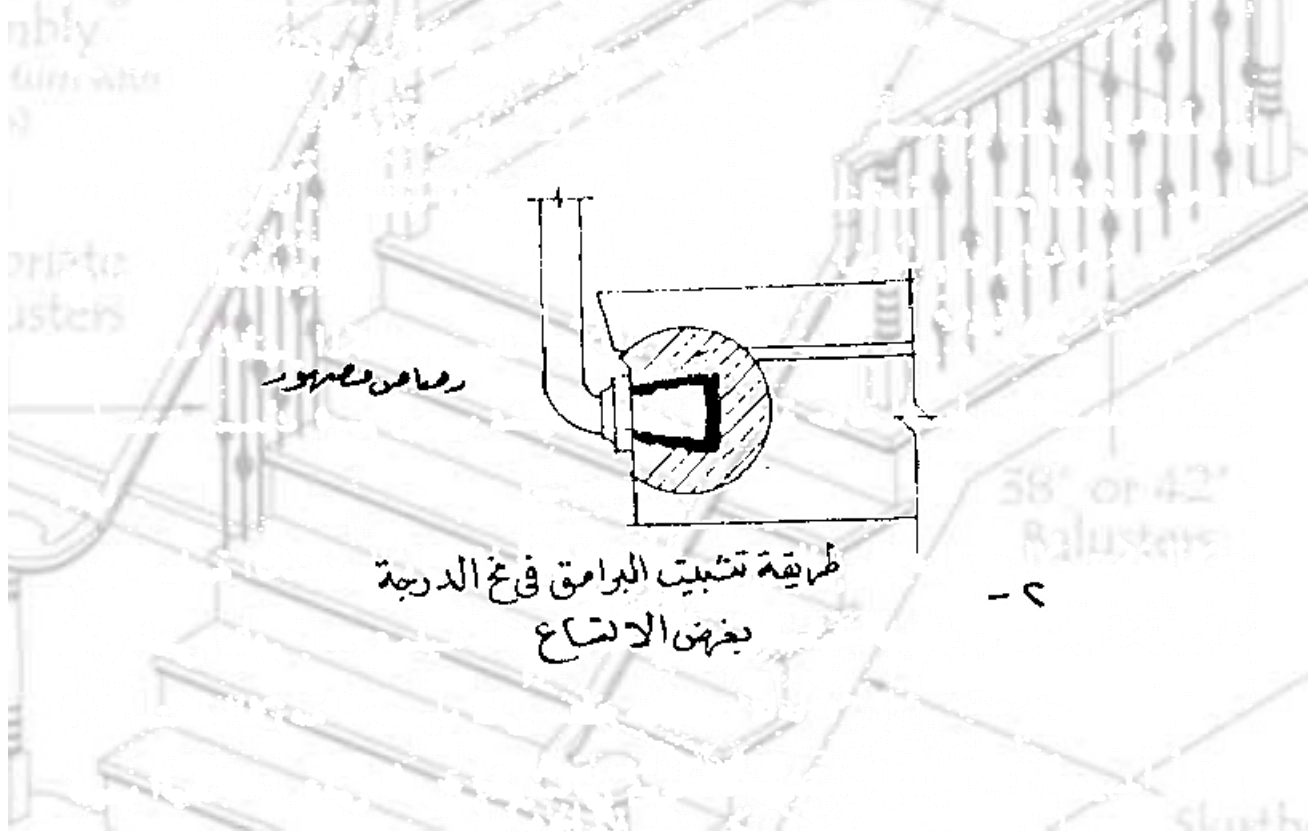
2- وقد تثبت البرامق من الجنب في مخ ( رأس ) الدرجة وغالبا ما تتبع هذه الطريقة الدرجات القصيرة لإعطائها بعض الاتساع علاوة على تحسين الدرابزين

4- وأحيانا يعمل الدرابزين المعدني محصورا بين خوصتين إحداها من أسفل والثانية من أعلى تربط بها الكوبسة وفي هذه الحالة تثبت الخوصة السفلى بالكانات في قدمه تكون هي النهاية العليا لفخذ السلم أو تعمل قدمه خاصة لسد الفراغ المدرك فوق رؤوس الدرجات.,

## طرق تثبيت البرامق في السلم

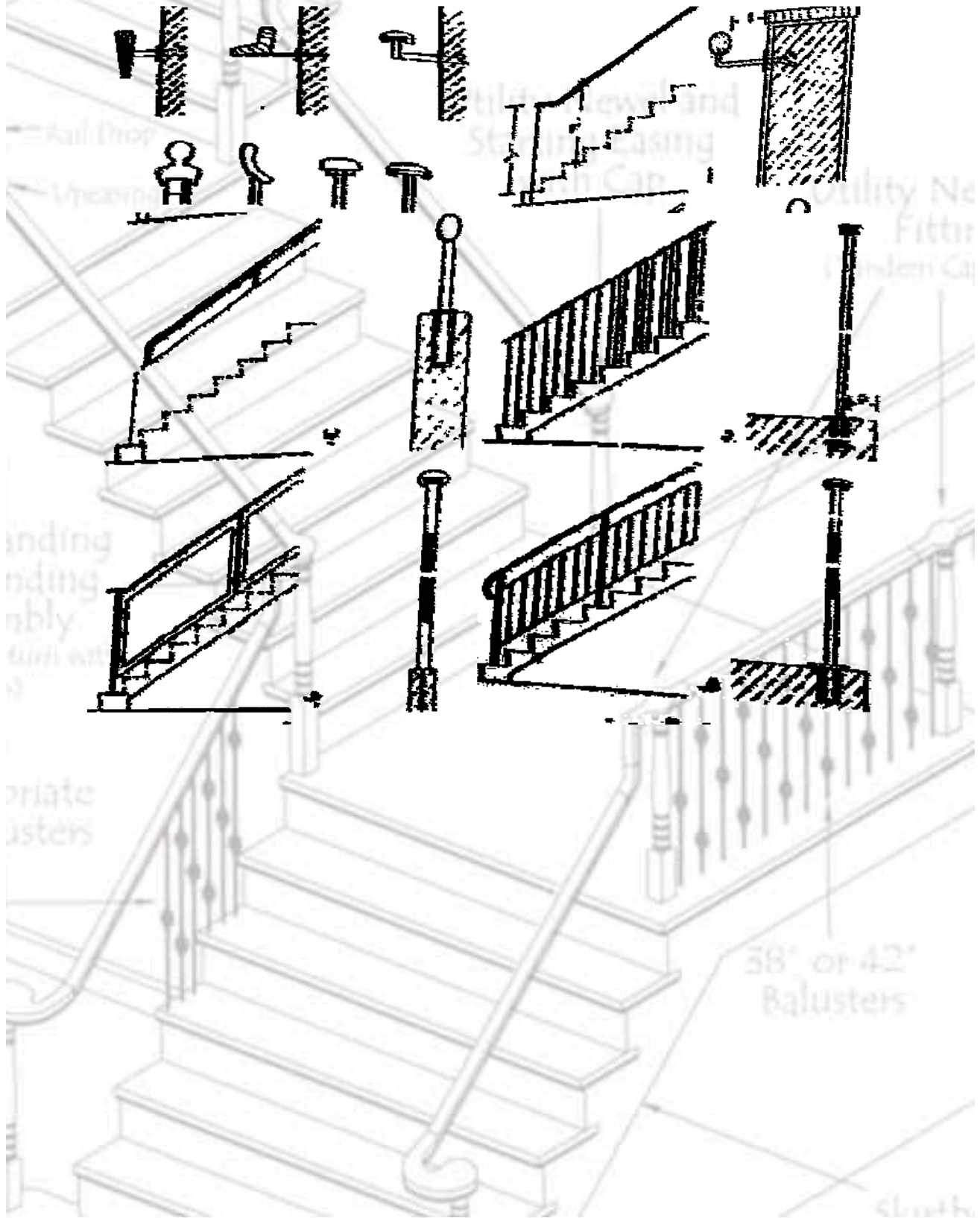


١- طريقة تثبيت البرامق في رأس الدرجة

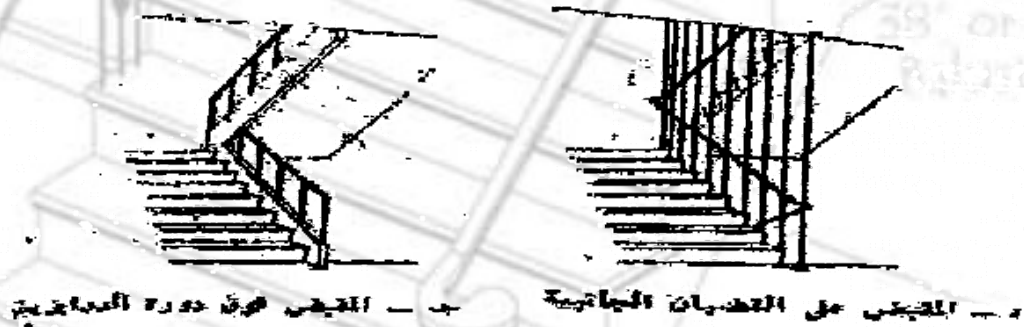
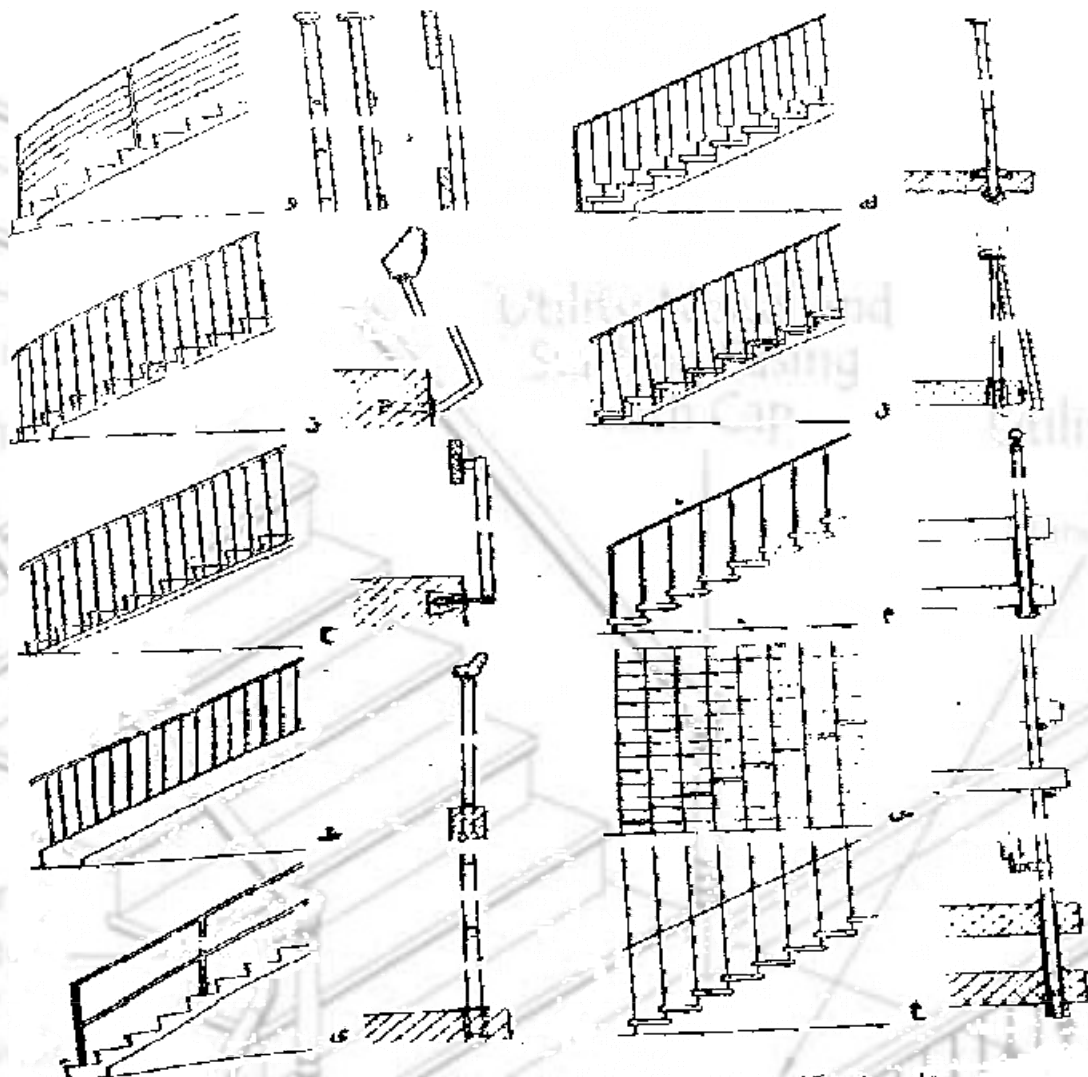


٢- طريقة تثبيت البرامق في غلج الدرجة  
بغرض الاتساع

وهذا النوع من القدمة يصلح لتثبيت البرامق الحجرية أو الرخامية أو المزايكو أو البرمق الجبس المصبوبة (جاهز) فيصير تثبيتها بطريقة اللسان والنقر مع استعمال الجبس كمادة لاصقة, وتستعمل هذه البرامق في السلالم المستقيمة خصوصا سلالم المداخل والشرفات





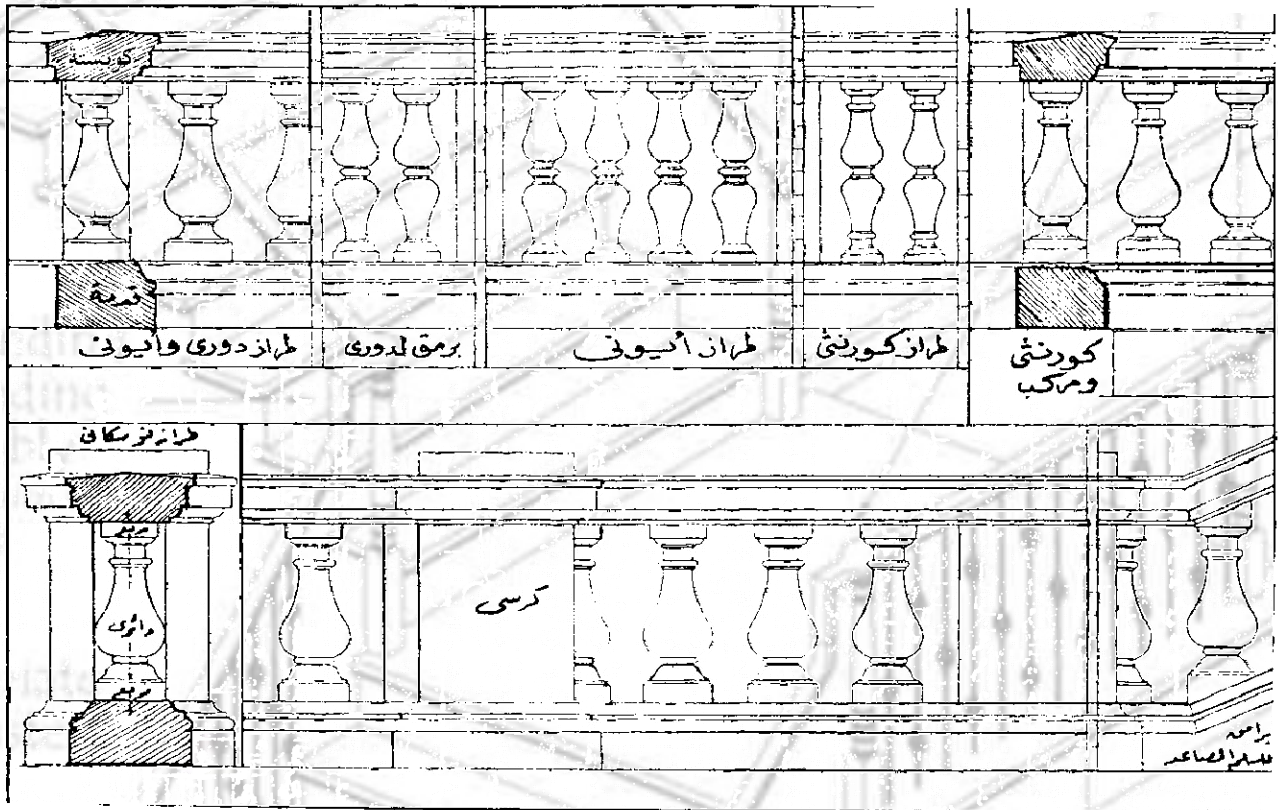


## البرامق

يكون شكل البرامق عادة مستديرا في المقطع الأفقي ماعدا القاعدة والرأس فيكون كل منها مربع الشكل ويوجد نوع آخر وهو البرامق المربعة في القطاع على طول بنها ومن النادر أن يكون وضع هذا البرمق منحرفا أي تكون ناصية البرمق ظاهرة للخارج.

والبرامق في أي بناء تساعد في الإهداء في حجمه الحقيقي بواسطة نسبتها إلى البناء فلا يعمل حجم البرامق بنسب تربطه بالطرز المعمارية المستعملة في واجهة البناء ولكن تعمل البرامق ذات حجم ثابت تقريبا خصوصا اذا كان الغرض استعمالها كدرايزين للارتكاز عليه .

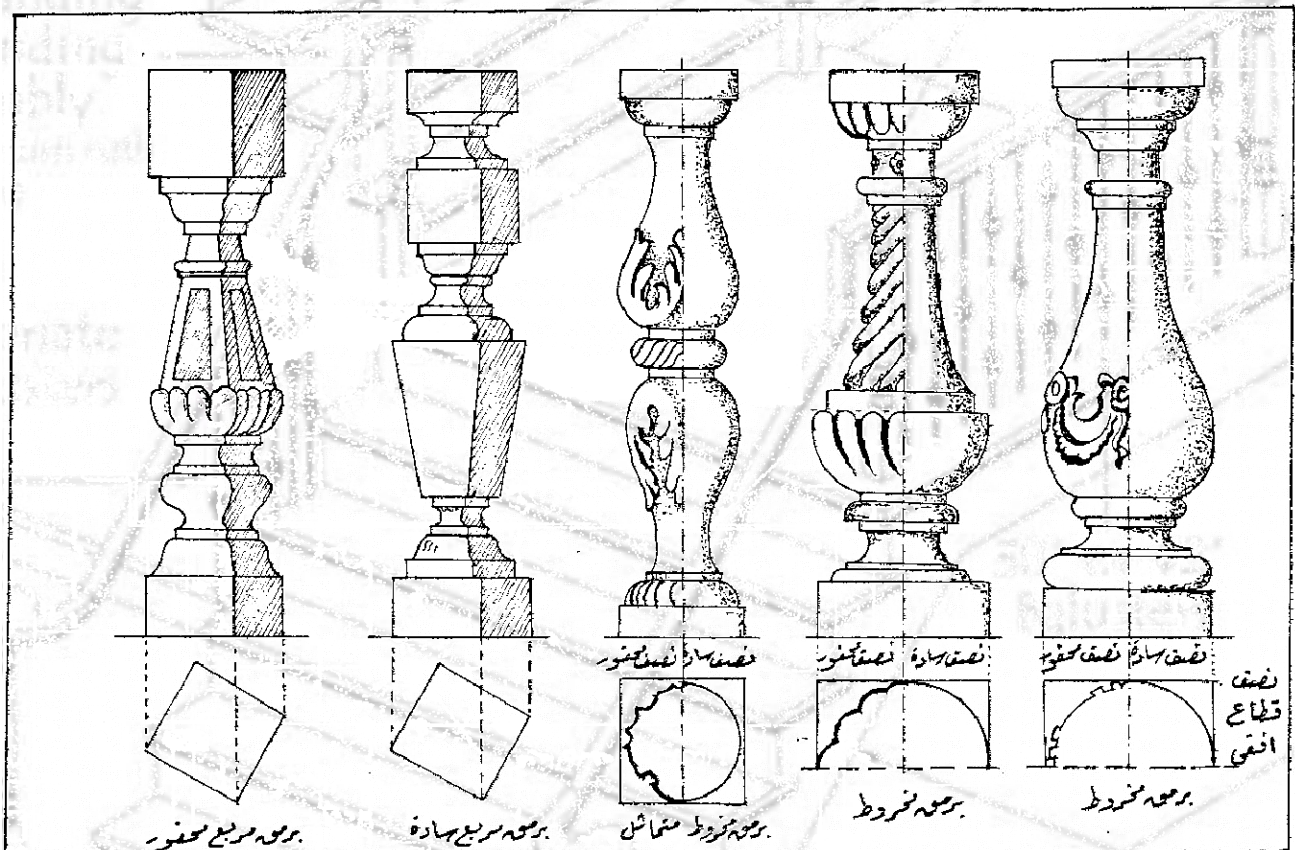
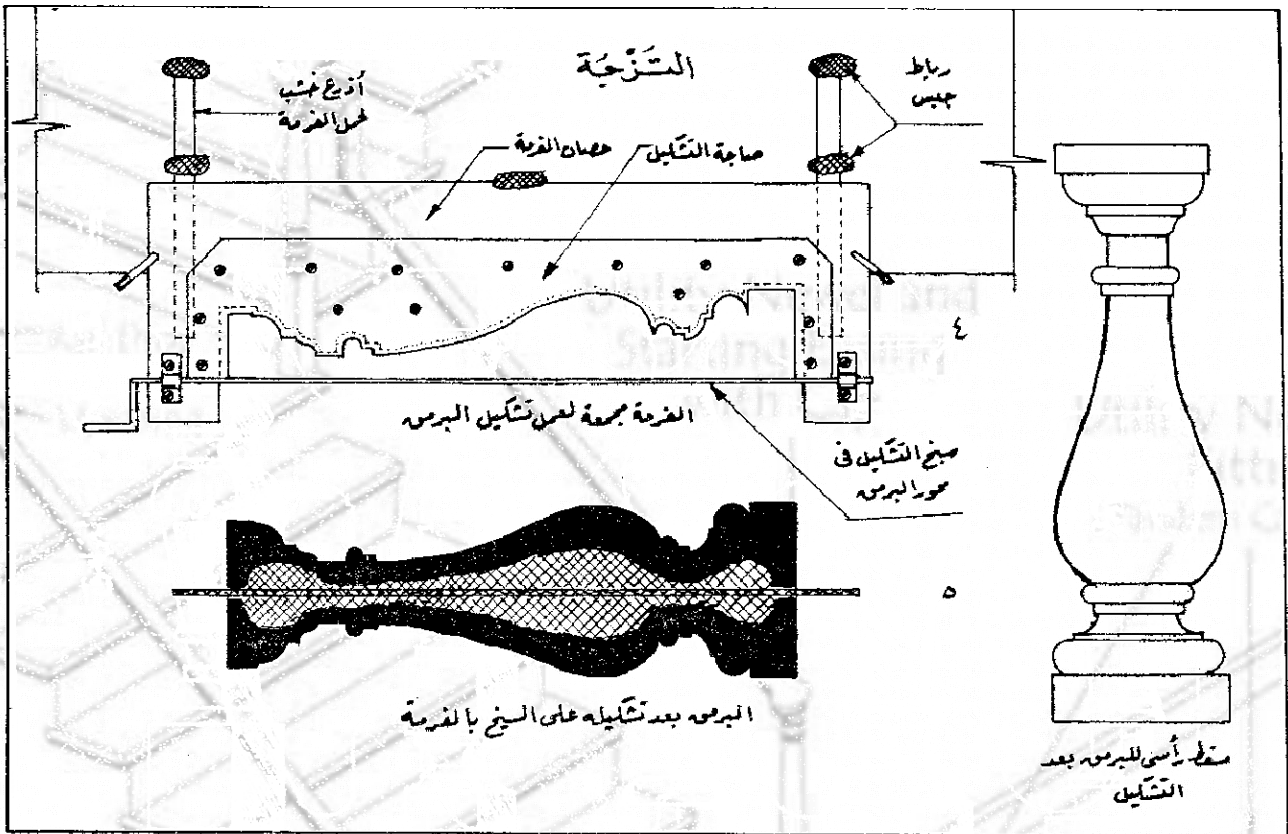
وإذا استعملت صفوف البرامق بواجهة البناء فإنها تعمل بنسبة معقولة تتناسب مع الأسفل العمومية ولكن يحسن اجتتاب هذه الطريقة وأن للبرمق ارتفاعا مناسباً لإرتفاع السفل أو الطراز أو حسب ما تقتضيه الهيئة العمومية حتى يتناسب مع ارتفاع البناء.



## أنواع البرامق:-

البرامق نوعان إما رباعية أو دائرية ومنها المفرد التنفيخ ( يسمى قلة ) والمزدوج أو ذو التنفيختين وهو أضعف من الأول ويتغير الارتفاع الحقيقي للبرامق ذي التنفيخ الواحد من قدم وعشرة بوصات الى قدمين ويكون سمك الكوبستة مختلفا بين ست وثمانين بوصات ويضاف الى ذلك ارتفاع القدمة حتى يصير الارتفاع الكلي للدرايزين نحو ثلاثة أقدام ونصف وأما البرامق ذو التنفيخين فيتغير ارتفاعه من قدمين ونصف إلى ثلاثة أقدام. ثم إذا أضيف إليه ارتفاع كل من الكوبستة والقدمة فلا يزيد الارتفاع الكلي للدرايزين عن أربع أقدام









### حوائط الدروة:-

تتركب حوائط الدروة من سفلى وبدن يعلوها طبان يسمى كوبسته ويطلق على المجموعة اسم الدرايزين والحاجز المبني الذي يفصل بين صفوف البرامق وبعضها يسمى ( عمود مربع ) وتحلى كل من قدمة و كوبسته بنفس الحليات لقدمة و كوبسته صفوف البرامق وتعلوه قطعة مربعة قصيرة الارتفاع تسمى برنيطة

### ارتفاع القدمة :-

يتوقف الارتفاع الذي يعطى للقدمة التي تتركز عليها البرامق على موضع القدمة المذكورة في البناء وعلى نسبة بروز رفرفة التكتة إذا وجد وعلى الأخص يظهر للرأى الجزء الأكبر من الدرايزين إن لم يكن كله . وأحيانا يعمل ارتفاع القدمة مساوية لبروز الرفرف عند وجه الحائط ثم إذا كان ارتفاع القدمة كبيرا بحيث لا يمكن تشكيله من جزء واحد فيمكن عمله من مدماكين وهكذا تنقسم القدمة إلى قسمين هي القدمة الأصلية والقدمة الفرعية أو المساعدة. ثم تفرد الزيادة في هذا كأنها مضافة إلى الحائط نفسها ولا تحسب من ارتفاع الدرايزين ويمكن جعل القدمة المساعدة ذائدة قليلا فوق الرفرف وذلك لحصول التوازن في موضع القدمة الأصلية التي لا تصح أن تكون من خلف المستوى الرأسى لوجه الحائط .

### تصميم البرامق:-

تصمم حليات ومنحنيات البرمق بشكل يتفق مع روح الطراز المستعمل وتكون نسبة التنفيخ الكروى إلى ارتفاع البرمق كنسبة 3:8 في الطراز التوسكاني وكنسبة 1:3 في كل من الكورنثي والمركب وتعتبر كنسبة متوسطة بين النسبتين المذكورتين وهي 3:8.5 في كل من الطرازين الدورية والأيونية . وإذا أريد وضع نسبة الأجزاء بالمعدل فيقسم الارتفاع الكلى للدريزين إلى 13 قسما أي تعطى 3 منها للقدمة و8 للبرمق نفسه و2 للكوبسته وقد وضعت معظم الأشكال المختلفة والحليات المتنوعة على نسب الدرايزينات المشروحة .

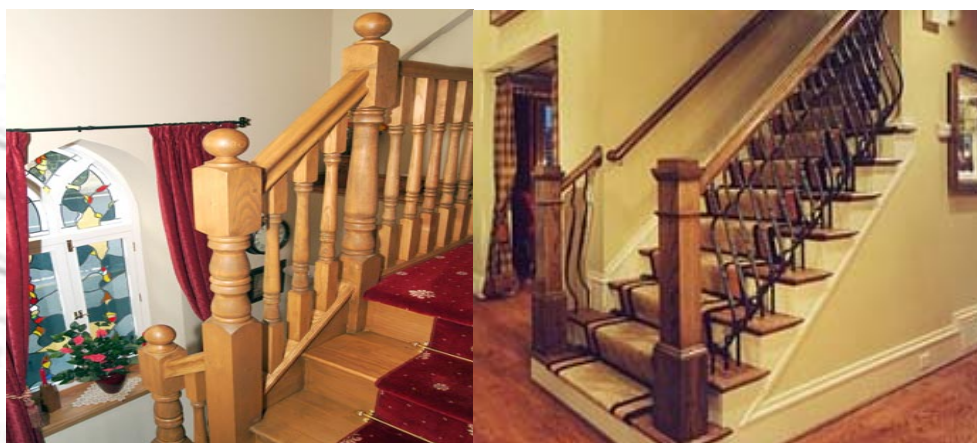
### فائدة العמוד المربع:-

من الاثاق دائما عند عمل صف طويل من البرامق أن يتم تقسيمها إلى ( كيلات ) تحتوى كل منها على ثمانية برامق أو تسعة وذلك بوضع فواصل بنية على هيئة كراسي وتسمى عמוד مربع . وتوجد طريقتان لكيفية إنهاء الدرايزين عند مثل هذا الكرسي وذلك إما يترك نصف برمق ملتصق ببدن العמוד المربع أو يترك البرمق صحيحا بدون قطع ولإذا كان بدن العמוד المربع مكونا من مدماكين من الحجر فإن لحام المرفد يشوه منحنى البرمق المفرد التنفيخ اما في حالة ما إذا كان البدن قطعة واحدة من الحجر فلا مانع من ترك نصف برمق ملتصقا بالعمود المربع إلا في الحالة التي لا يتفق فيها اللحام الأفقى للعمود المذكور والبرمق مع باقي لحامات المداميك.

### البرامق الصحيحة المزدوجة:-

إذا كانت نتيجة تقسيم صفوف البرامق الطرولية عدم توازن في التصميم كما يتوقع حصوله في حالات الكباري أسوار الحدائق فمن الجائز الحصول على تصميم ثانوي وذلك بأن توضع كليئات متساوية بين البرامق وهذه الطريقة تؤدي إلى نتيجة حسنة. ومن المعتاد أن تعمل البرامق بحيث تكون أقل حجما في أعلاها عن أسفلها . إلا إن البرامق المزدوجة الصحيحة يكون متساويا في قسميه العلوي والسفلي بأن يعمل عرض رأسه مساويا لعرض قاعدته وذلك من أجل تساوي المسافة بينه وبين سطحي جانبي العמוד المربع من أعلى ومن أسفل ويجب أن تظهر المسافات بين رؤوس البرامق الملفوفة وبعضها أكبر من المسافة بين قواعدها في الدرايزين.





stairs

السلام



## تحقيق الراحة في تصميم السلالم

اقامة سلم. ما نتحدث عنه هنا هو ان اخذ سلم الى المستوى التالي : بعد مجرد وسيلة للإنتقال من طابق واحد في مبنى آخر.

ما سنتحدث هنا هي جماليه وبيئة العمل من الدرجة تصميم وقيمة اي سلم يمر الطريق بعد مهمة توفير وسيلة للحصول من الكلمة الى اخرى. هذه هي المعلومات التي تبقى من الكتب وهذا هو بالضبط الذي يجعل المعلومات الفرق بين صحيح تقنيا ، مدونة قانونيه سلم واحدة في أي عمل فني ، والدعوة ، ويسعدني ان استعمال.



الصورة 1

فداخل سلم يمكن ان تصبح محورا للغرفة. فالخارج درجة يمكن ان تضيء امام المبنى بأكمله. لكن في أغلب الاحيان ، يبدو أن الدرجات بحيث تكون سريعة ورخيصة وسهلة بناء. تناول اقل كمية ممكنة من الفضاء ، او الحصول عليها من البصر او من الطريق. عدة مرات ويبدو انها كانت تستهدف فيما بعد : "اننا نعمل الان على طابق ثان ، اين نحن الامراء التي الدرج؟"



الصورة 2

اي سلم لبصريا يمكن دعوة احد ان يشير الى محاولة له لنرى اين هو يقود. فالصحيح هو الذي سلم الى المشي مريحه بصريا والاهتمام. اي سلم يمكن أن تصمم بحيث يكون الهبوط يتيح فريد نظرا ليلي او الى الغرفة من نافذة خاصة. لكن في كثير من الاحيان اساسا ممله سلالم كثيرة لا غير أتعاب او المشي ، حتى ان بعضها خطير. كثير القانونية والهيكلية الوجه الصحيح السلالم التي يتم تخويف شديد الانحدار الظلام أو ضيق. ربما لكل ما سبق.

ما هي عناصر التصميم المثالي سلم؟ المكونات الأساسية هي الامان ، والراحة والعين الاستئناف والبصريه والتكامل الوظيفي في تصميم الغرفة او البناء. وغالبا ما يكون هؤلاء العناصر البسيطة موضع التنفيذ. واحيانا تتخذ بعض التفكير وحتى شيئا من الابداع.

لا يوجد الا القليل من القواعد الاساسية التي انضمت الى متى سوف تنتج آمنة وسهلة الى المشي سلم ومريحه. المرئي الجانب المسلم بشيء شخصي ولكن هناك بعض المبادئ التوجيهية التي تنطبق هنا ايضا.

الامثلة اننا سوف تستخدم في هذه المادة كلها بسيطة ورخيصة نسبيا الهياكل. نحن نعرف ما هو العائق هو قراءة مقال عن "كيفية تصميم سلم" ويجد كل من الامثلة التي ربما تكلف اكثر



الصورة 3

## بدء العمل

في اعمال البناء الجديدة ، وعادة سهلة لتصميم السلالم التي تلبي جميع المتطلبات. انشاء تصميم جيد عندما اضيف الطابق الثاني لمبنى قائم ، أو إضافي سلم يخطط لقائمة الطابق العلوي يمكن ان يشكل اكبر تحد.



الصورة 4

حتى في بناء جديد انا مندهش باستمرار عند ذلك جيدا المصمم المعماري أو لا جميلا للبيت ثم يتضمن طويل ضيق الأفق البعيد الوعيد سلم. أعيش في هاواي وهذه القضية المشتركة هنا فيه الكثير من البيوت التي تعيش في المنطقة الرئيسية في الطابق الثاني.

## فقليلا جدا من تقنيه تركيبها

حسنًا ، أنا أعرف تقنيه تركيبها يجعل البعض ممله نوعا القراءة لكن أخشي ان علينا ان نبدأ من القاعده التقنيه هي الاساس الذي يستند اليه في تصميم جميع السلالم. دخول القاعده الأساسية لتصميم أي سلم ، "المادة 25". وغني عن مثل هذا : اي سلم سوف تكون آمنة وسهلة ممكن السير عليه اذا عز زائد اثنين الناهضون العرض خطوة واحدة يساوي 25. يبدو من السهل جدا لا؟ هو حقا يعمل! (وهي تشمل معظم الكتب التقنيه).

اولا ، دعونا نتأكد من اننا جميعا نتحدث اللغة نفسها هنا. يرجى القاء نظرة على دوغ. 1 - درجة تكلم بعض التعاريف. الزيادة في الارتفاع من الكلمه على رأس اول خطوة ، أو في ارتفاع اعلى من اي خطوة الى قمة القادمة. ومن العرض مع كل خطوة ، او المسافة من وجه واحد الناهض للمواجهة القادمة.

الوحدة يصف هذا الارتفاع بعد خطوة واحدة فقط للسلم ، ادارة وحده هو بعد خطوة واحدة فقط.

مجموع الزيادة في الارتفاع عن سطح الارض الى سطح الارض المقبل تخدمها سلم. المجموع الابعد طول كل سلم او مجموع أطوال كل الخطوات.



الصورة 5

الحد الأدنى لارتفاع حدة الطبيعي سلم عادة 4 "، وقدر ، باستثناء الخدمات الدرج (السلالم التي لا تستخدم في اغلب الاحيان (7) " . خدمة السلالم حيث يمكن ان تتجاوز نسبة 8 " لكن هذا يعتبر حقا حاد سلم. اكثر راحة للمدى المتوسط وسلم الشخص العادي

ومن بين 6-2/1 و 6 بوصات.

ستجدون ان معظم السلالم الداخلية ، وخاصة منها ، وهي أشد من أن تكون أفضل. أسباب هذا الاتجاه عدة. مشترك واحد هو انه مصمم من المنزل تعمل بميزانيه محدودة ودائما يغلي وضع ابقاء كل صغيرة يمكن حفظ المواد.





الصورة 6

وهناك سبب آخر وسيلة شاءعه ، ان يعتبر حقا مطلقا مصمم على اهمية حسن تصميم درجة. أو ربما (وهو مجرد رأي) كما يفعل الكثير) اذا الهيكلية المطلوبة ، وهذا كل ما يحتاجه. بعد كل شيء ، لمجرد سلم!

حسنا كفى فلسفة! منطق "المادة 25" بسيط : ليكون مريحا سلم الى السير على خطى الطبيعیه وأوسع الخطوة يحصل ، انخفاض الناهض يجب ان يكون. وفي المقابل ، ارتفعت الناهض ، أضيق الخطوة. مثلا ، لتحديد افضل عرض للخطوات للسلم ان يكون له 7 "الوحدة ارتفاع استخدام القاعده 25 : 14 + 7 = 25 = 11. اي سلم مع 7 "وحدة ارتفاع الحاجة ف11" وحدة ادارة (او 11 "خطوات كبيرة) ان سلامة وراحة السير من الشخص العادي.

مثال آخر : دعونا نقول لكم ان 12 محافظة "خطوات (الوحدة مع (لكم الدخول على الدرج. 12-25 = 13. 13 قسمت 2 تعادل الوحدة 2/1-6. ارتفاع او ارتفاع كل خطوة ، ثم 2/1-6.

مدهشه هذه القاعده ليس هناك رأي آخر او "القديمة تزوج في حكاية" ايضا. محاولة المشي مختلف السلالم علما بأن تلك مريحه ويبدو طبيعيا تماما لصالح بلدكم قدم والمشيه. ثم قياس الارتفاع والبعيد. ان محاولة قياس بعض ذلك أنه محرج. ستجدون ان المادة 25 ينطبق في كل مرة.

آخر التفاصيل ، وهذا يشمل في آن واحد في كل مبنى مدونة لسبب وجيه ، ان ارتفاع كل وحدة وكل وحده يجب ان يكون مع نفسه. بناء مختلف الادارات تحديد مختلف الحدود هنا فحسب ، بل انها تحدد عادة 4 / 1 3 " 8 / اكبر اختلاف. الوحدة ارتفاع الحد الضروري.



الصورة 7

شخصيا ، أظن الالغام في حدود 8 / 1 . ومن المدهش ان هذه الخطوة لا اختلاف في الطول يمكن ان تقدم هذه الفرق والكابيليتي كنها لا حقا. عندما ترتفع أو تنخفض درجات ، لكم الهيئه تلقائيا يعدل لكم مشية لأوج الخطوات. اذا كنت على احد انه ليس كما بقية فانتم بالتأكد رحلة تقريبا. الصعود ، You'll الصيد اي تو على خطوة كبيرة او انك سوف تخسر لكم مشيه ، أو على ذات الايقاع. تراجع التفاوت سلالم تسبب الكثير من

الناس يقع خطيرة.

من الاسوأ على الاطلاق ان تعمل فترة وسلم مباشرة نحو 7 "الناهضون. ناهض القاع سوى حوالي 5 " . حتى لو كنت قد استخدمت هذه الدرجة في عدة مناسبات ، هو دائما سبب تعثر في القاع.

حسنا ، ان يرفع التقني الامور. من هنا تجاوزنا هذه التقنيه ويدخل العنصر البشري : الجمالية والنفسية من درجة التصميم.

### مرحلة التخطيط

في مرحلة تصميم مبنى جديد ، النظر في سلم عن السمات المعماريه للمبنى. صحيح ذلك ، جذاب سلم يمكن ان





وأسهل طريقة لتقديم رقة في معظم مناطق تصميم البناء هو جعل العنصر قليلا أكثر سخاء مما هو ضروري على الإطلاق. يبدو بسيطا ، ولكنه يعمل. فإذا كان الدخول يحتاج الى درجة ان اربعة اقدام كبيرة لتلبية متطلبات القانون وجعله ستة اقدام كبيرة. أو أوسع.

آخر قلة التفاصيل التي تعزز دائما اي سلم هو جعل القاعده خطوة او اثنين أوسع قليلا من المبادئ التالية. الصورة 1 توضح كل هذه النقاط. أولا ، هذا بسيط وسلم كان يمكن ان تكون ثلاثة او اربعة اقدام واسع ما زال يلبي متطلبات القانونية والسلامة ، هو بالفعل ما يربو على ست اقدام كبيرة. انظروا الى صورة وتصور كونها ثلاثة أو أربعة اقدام كبيرة. انظر الفرق؟ وكما تبين ، فقد قدم فأكثر في وجه دعوة ثمانية اقدام كبيرة.

ولاحظ ان القاعده الخشبيه خطوة اغطية حول وظيفة وخطوة هناك قدر اوسع من الخشبيه. في سلم يبدو الى "تدفق" الى الارض على غرار صورة 8 الترحاب من الانتظار وارحب تشمل. مرة اخرى وينتظر أن يكون أفضل في خطوة قد تم كاملا قدم اوسع من أول خطوة خشبي.

اضافة شعور رقة الى سلم من خلال جعل أول خطوات اوسع من تلك الأعمال التالية أيضا في معظم الحالات ، لكن يجب الحرص هنا كي تتجنب اتخاذ سلم يبدو الى "تضييق" وهي بوضوح الوعيد. والهدف هو فتح عدد من الخطوات الأولى فعلا دعوة سلم.

عند تحديد طول فسلم (المجموع ادارة يبدو ان علينا جد ضيق خطوة للعرض ، تعتبر قطع رأس خطوة الى الطابق العلوي ، كما في الصورة 2. وفي هذه الحالة ، لا على الدرج الى ابرز على العشب اي ابعد من اللزوم ، لكن يبقى الى 12 "الخطوات المطلوبة لتحقيق الظهور ووالكابيليتي عموما. هنا أعلى درجة كان قفزة الى السطح ، خلق كل بصري الفاءه نقطة من السطح والحفاظ على العرض المطلوب خطوة في سلم دون ان تمتد الى ابعد من المبنى من اللازم. هناك حدود لهذه المعاملة : إذا شق الى الطابق العلوي هو اعمق من خطوة واحدة للعرض ، الأحكام التي يتعين على شخص ما ان تجنب خطوة الى "شق" عندما تقترب من الجانب تقديم درابزين في الطابق العلوي على منطقة تخدم هذا الغرض.

معاملة مختلفة من الجبهة السقيفه الخطوات (الصورة 3) ، وتذهب كل هذه الطريق بين العرض من السقيفه. الهدف هو تجنب شعور ضيق ضيق سلم ان اعطت الدولة الصغيرة السقيفه. اليقين التعبير الفني والترجمة والادراك يتفاوت بين الأفراد ، ولكن الاسس هي نفسها : ضيق ، ضيق و / أو حاد سلالم يست دعوة لمعظم البشر.

## Interior Stairs داخل الدرج

هذه المبادئ لتوسيع قاعدة تنطبق على اي سلم داخل الدرج. هناك عدة طرق يمكن تحقيق ذلك أيضا. من أنجع ، إذا سلم بالتعريض الى جدار لانه يتحول الى تسعين درجة من الغرفة طريقة الهبوط التي هي الاقدام او اثنين اوسع من العرض من سلم نفسه. ثم الأولى أو خطوتين الى ان يتم انزال كامل العرض (او الاوسع) من الهبوط.

التسعين درجة بدورها في اسفل سلم فالمحاذيه للجدار آخر فائدة ايضا. اي سلم دائما اكثر لو تفتح الدعوة الى الفضاء الذي يصل مرور. بعبارة اخرى ، اسفل الدرج مواجتها في مجال الخدمات من الدرج.

### قطع ذلك الميل الاضافي

حتى اذا رأت ضرورة لابقاء كل شيء في دنيا القانون بناء على خفض تكاليف تخمين سبب كل قطعة البيوت نظرة نفسه؟) ، قلة التكلفة الاضافيه لتقديم سلم أوسع قليلا مما هو مطلوب من قانون البناء قريبا منسيه لكن الراحة والجو ، يشعر أنه يقدم دائما.

ومن الافضل تجنب اي في الدرج ضيق المكان الذي سيستخدم في اغلب الاحيان. النظر في امكانيه (محتملة) لاستخدام سلم ايضا. الاثاث التي سوف يتم صعودا وهبوطا؟ الاجهزه؟ سوف يكون هناك احتمال معارضة المرور؟



صورة 9

الامر نفسه ينطبق على سلالم حاد. اكثر السلالم هي اشد من هذه الحاجة ، ومعظمها بهذه الطريقة فقط لأن المصمم إما لا نريد ان نضع في الجهود الاضافيه اللازمة ل تقدم اكثر راحة صالح سلم في نفس المكان ، او بناء او مالك يريد "ابقاء الامور بسيطة ورخيصة". وغالبا ما إنها تأخذ بعض الوقت والجهد الإضافي لتخطيط مثالي على الدرج. وتكاد تشمل دائما بقليل العمل وتكاليف البناء. لكن تجربتي في تصميم وبناء (وبيع) وعادة البيوت كانت دائما بالاهتمام. أرى سلالم فعالة في بيع البيوت بلدي ، وليس في ذلك ما إن صح "النجاح! ان سلم! ان تعمل على أن يكون هذا المكان! "ان ما يحدث هو ان الناس عموما الانتباه الى جو من المكان وعلى الرغم من انهم لا يدركون الدرج ، هناك الكثير مما يجب عمله معها.

### سلالم طويلة ، داخل أو خارج

العرض الى نسبة طول كل سلم هو احد اهم التفاصيل التي تأخذ في الاعتبار عند تصميم اي درجات. في معظم الاحوال ، وضيق وقت تبدو الوعيد سلم - من اعلى او اسفل. إذا هناك الكثير من الدرج هي بحاجة كبيرة بسبب ارتفاع التغيير تفكيك سلم مع الانزال. مع ابقاء كل من الدرج قصير ، حول الخطوات التي ثمانية كحد اقصى اذا كان ذلك ممكنا.

مثال على هذه التقنيه هو مبين في الصورة 4. هذا النهج سلم المنزل في زاويه ، حتى يعود الى الهبوط والسواء من هناك الا بضع خطوات اخرى الى الهبوط ثانية ، ثم يصل الى الطابق الرئيسي للمنزل. هبوط اول (الصورة 5) حيث سلم يعدل الى النهج المبنى بزوايه.





الصورة 10

هذا من الناحية القانونية ، يمكن ان يكون قد سلم ثلاثة اقدام كبيرة. 54 بنائها "كبيرة ناعم المرعيه اثر ما هو بالفعل عملية طويلة تسلق. واجمالا ، هناك سبعة عشر خطوات فتخويف البصر عن الكثير من الناس الذين ليسوا راضين أو خاصة قادرة على تسلق كثيرا الدرج. كسر مع ذلك الى عدة فترات اقصر لا توفر بعض اماكن الراحة ، ولكنه يجعل المنظر اكثر جاذبيه سلم. صورة 6 توضح رأي الدرج من اعلى.

دمج هياكل الدعم للسلم في تصميم بصري لا يستعصي على الدرج الخارجي. في سلم في صورة 7 ، يحمل مركز دعم المركز لادارة المركز ، بعد ، سور وبعض العروض المرعيه الاهتمام ايضا. القطر دعامة تحمل عبء التحضير لوضع الاساس للمبنى. ويرتبط الحق في زر فوق الكلمة وحة الحائط. 8 صورة تبين بيت الدرج من زوايه مختلفة.

### أساليب مختلفة

درجات يمكن ان تكون مفتوحة ومغلقة ، كل الخشبية ، مفروش ، أو مزيج منها. مثال لنهج مجموعة المصوره في الصورة 9. اسفل سلم هذا هو ثلاث خطوات حتى تهبط (غير مرئية في الصورة. انظر دوغ. 2) فقدم اوسع من الدرج. من هناك ، مفتوحة مع خشبي يعود الى الهبوط ثانية ، من حيث ما تبقى من خطوات المغلقة وتغرس الى مستوى الطابق الثاني. في سلم يتحمل عدة وجهات نظر من الغرفة يلي (10 صورة).

الكثير من الاهتمام البصري في هذا الخصوص سلم تأتي من مجلس التقنيات المستخدمة في فتح الدرج (صورة 11). المواد المستخدمة في بناء هذا مع تم اختيارها بعناية من تأطير الخشب الخام المستخدمة في بناء منزل. فالبناء تقدما واضحا نيس هذه القطع جانباً من الجو. الخشب كلها تقريبا عقده مع منطقة خالية باستثناء نهاية قبعات على الخطوات التي الارز الظلام. في سلم انتهى مع عدة المعاطف ذات النوعية العالية الساريه الصبغ. اي سلم مثل هذا صحيح labor-intensive ، والطريق الابسط يتمثل في والسجاد وارفق كل الطريق. لكن هذا هو سلم لا تكون نقطة ارتكاز للغرفة ، لكن انفتاح الفضاء بصريا مطروح اقل من حجرة صغيرة نسبيا.

مثال مغلق تماما ، مفروش سفرة الدرج والمرعيه الاهتمام الذي احداثته في مبنى صغير ، هو مبين

الصورة 11

في الصورة 12.

هناك ثلاثة الهبوط في سلم هذا ما جعل كل وحدة تناول قليلة جدا ، فعلى مساحة لكن الناهض مرتفعات 2/1-6 هي مريحه ". كل قدم مكعب من الفضاء تحت سلم وقد استخدمت أيضا. في ضوء الهبوط من القمة (اف 13) يظهر شيئا من المشهد. هذا قليل نسبيا) 1400 قدم مربع) المنزل مثل هذا التوسع اراء طوال اعطاء شعور اكبر ، أكثر المساحات المفتوحة. سالام الكمال المتوسطة هي جعل هذه الآراء.

أشعار الدرجة الاضواء على بعض من هذه السلالم ايضا. وهي رخيصة الثمن ، وتمكن من القاء الضوء على درجات منخفضه جدا مصابيح القوة الكهربائيه. خفيفة توضع بالقرب من حافة الهبوط في كل واحد من





د ا طول من ثلاثة او اربع خطوات.

اي سلم يمكن ان يكون مجرد مهمة ، شكل نصف المرة يجري في كل اتجاه انظر دوغ 3). في هذا البيت ، الاثنين نوافذ صغيرة في الانزال تحمل فنظرا للاهتمام خارج الحديقة. الانزال كما يبدو عليها في المطبخ وغرفة الطعام ، وجعل الحديث عن متعة المكان. التقسيم الجدار بين المطبخ وسلم سبعة أقدام واحمرار مع قمم من أعلى خزانات المطبخ ، مما يجعلها أعلى قليلا من ارتفاع الدرابزين في الهبوط. صدر هذا الجدار نهائي الماهو غوني الاقصى ، كامل 16 "واسعة ويجعل غرامة بقعة الجلوس والمحاذئة مع كوك. وهو ايضا مكان عظيم بالنسبة لبعض النباتات جيد. الفضاء تحت الانزال تستخدم للتخزين ، ويمكن الوصول اليها عن طريق باب تحت الدرجة العليا للادارة.

وغالبا ما يكون داخل مبنى سلم يمكن الفعلية خارج المبنى. وهذا الاسلوب الجديد في أعمال البناء ، بل هو ملائم بوجه خاص الى الطابق العلوي ، الملحق كما لا توجد المساحة المطلوبة. (انظر دوغس. 4 والبنية الداعمة للسلم هيكل يمكن رانكلن من اسفل المبنى ، بدعم من الأرض ، أو يمكن تعليقه من هيكل الجدار.



فنقطة ليبقى في الازدهان عن الطابق الثاني اماكن مثل الشقق او المكاتب أن الوصول إلى الخارج هذه الاماكن ليست راحة ، ولكنه يعطي من الحياة في الفضاء او الفضاء الشعور بالاستقلال. اي سلم مثل هذا يمكن ان يكون كل واحد خارج وداخل فصول من مستوى ادنى. بعد ان يمر شخص آخر في الفضاء الوصول الى بلدكم هي في اغلب الاحيان غير. ومن اكثر سارة الى بلدانكم دخول. نحن هنا تعود الى الرقه.

#### هاندرايلس

آخر اساسي في اي سلم هو الدرابزين. في البعد حدود هاندرايلس اردة في درجة التصميم الفني الكتب وايضا بصرامه من البناء ، لكن مرة اخرى ، هناك اعتبارات أخرى تتجاوز الاحتياجات. ولا تشمل هذه الجماليات ، غير مدروس لا يمكن أن تقدم تفاصيل الدرابزين اكثر من عقد على شيء.

#### الصورة 12

هاندرايلس ينبغي لتقدير سلم نفسه في أي حالة والمتاخمه. عند وضع الدرابزين ، الصورة عقد على نفسك والانزلاق لكم يد على طولها. عدم شظايا جزء واضح لكن ليس من الواضح ما هو القدرة على ادارة منكم ومن جانب السور دون ضرب او مركب أجهزة أقواس أو مواجهة شديدة التوتر يكن كبيرا بما فيه الكفاية لنقل كبيرة ومن براحه وامان. هاندرايلس يجب استيعاب الايدي الصغيرة ، بحيث 4x وضع الشقه لن تكون. بناء قواعد تحديد حجم وارتفاع الدرابزين حدود لمراجعة القوانين في بلدكم المنطقة للتأكد. هاندرايلس ايضا بداية ونهاية لذلك فيسقط ومن الطبيعي عندما تقترب سلم وترك.

ومن المهم جدا ، وكثيرا ما تغفل جانب تصميم وبناء هاندرايلس انها تحتاج الى الجمود و واعد. اي الدرابزين ، خاصة اذا كان اكثر من بضعة اقدام من الأرض ، يشعر حقيقي مخيف حتى لو تحرك قليلا عندما تميل عليه. صحيح ذلك ، او الدرابزين السور الا في اطار تحقيق كل ما من شأنه ان تعتبر عادية الضغط. وبالتأكيد أفضل الا اذا تقع عليه! (دائما مثل هذه الأفلام في ذلك!)

الباقي متروك لكم! تعمل اعطاك اساسيات الكريمة درجة التصميم وبعض الامثلة من السلالم تعمل بناء لا شيء منها خصوصا تكلفة انشائه. (حقا على الانزعاج في بعض المنازل وبناء المنشورات التي تدير هذه المواد بناء على امور فقط الاغنياء ومشهور تستطيع! سلم مثل ذلك يكلف اكثر من البيت طوال حياتي).

ارى انك في صدد وضع سلم ، ايلاء الاهتمام الى كل سلم واجهتم وأشعر حقاً. اسأل نفسك كيف يمكن ان يكون ذلك افضل. اصبح ناقد بناء سلم وأنت ستصبح افضل مصمم سلم. وليس في ذلك كل صعب. هو فقط يأخذ بعض الابداع والرعيه!



الصورة 13

## بعض الملحوظات

- 1- في المباني السكنية يفضل أن يكون مكان السلم بجانب المدخل الرأسي و يكون غير مرئي من خارج المبنى للخصوصية. أما في المباني العامة تفضل أن تكون السلالم واضحة مرئية من المدخل .
- 5- أول درجة من أسفل الدرج لابد أن تكون أكبر في القائمة ( أكثر ارتفاع) من باقي الدرجات التي تليها بحوالي 10 سم لمراعاة التشطيب و الطبقات العازلة.
- 6- في بعض الحالات يحدث فرق في المنسوب بين منسوب السلم و منسوب البلاط في حدود 15 سم (و يحدث ذلك في الدور الأخير), و يوجد لها ثلاث حلول:
- 1- نضع سلمة علي باب السطح.

نضع سلمة في الدور الأرضي أي بدل من 10 درجات تصبح 11 درجة  
3-نتجاوز عن سلمة زائدة في البسطة.

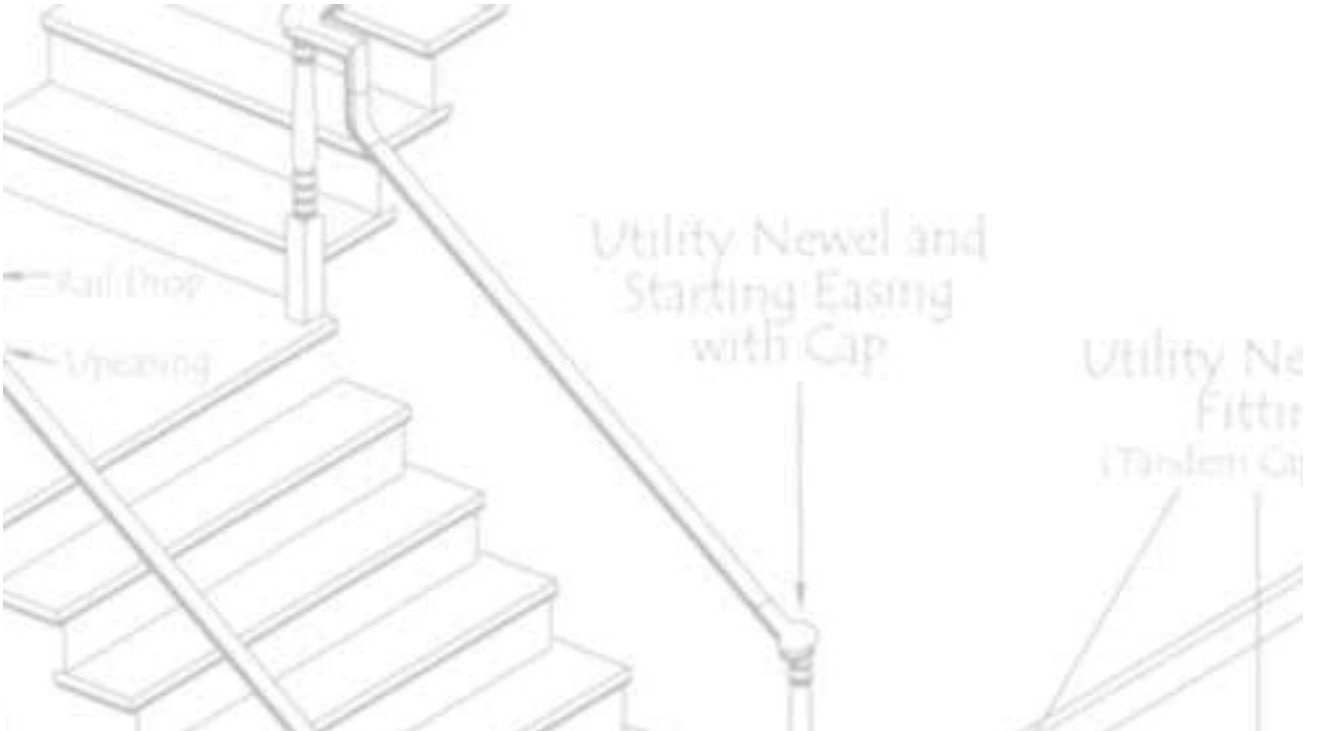
## الأخطاء الشائعة عند تصميم السلالم

كثيراً ما يقع المهندسون حول العالم بخطأين فادحين أثناء تصميم الدرج أو السلالم و نوجز الخطأين فيما يلي:

**أولاً خطأ إختيار اتجاه صعود الدرج :-** يجب على المهندس أن يختار اتجاه صعود الدرج بحيث يكون في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة و السبب يعود في ذلك إلى التخفيف من الشعور بالدوران أثناء الصعود... فالشعور بالدوران أثناء الصعود اخطر مما هو في النزول حيث يرافق مع مجهود جسدي في المحاولات المتكررة للتغلب على قوى الجاذبية الأرضية مما يؤدي الى حدوث أزمة في الضغط الدموي و هذا ما لا يدركه الكثير من المهندسين حول العالم.

و سبب كون الشعور بالدوران في حالة كان الدوران في اتجاه معاكس لاتجاه عقارب الساعة اقل بكثير مما هو عليه في الاتجاه الدوراني المعاكس هو اتزان شحنات القلب الكهربائية السالبة و الموجبة الى حد ليس بالتام و لكنه قريب من التام مما يخفف بشكل كبير من ظاهرة الشعور بالدوران و الغثيان وهذا تفسير طبي سليم و يمكنكم مراجعة مواقع الانترنت المعنية بذلك و الاطلاع بشكل أفضل بكثير من هنا نستطيع أن نفسر سبب دوران المسلمين حول الكعبة المشرفة في الاتجاه المعاكس لاتجاه دوران عقارب





#### أيضا من الأخطاء الشائعة في تصميم السلالم:

1. لا ينبغي استخدام درجة واحدة أبدا بسبب أن العين لا تميز فرق المنسوب والكثير قد يسقط على هذه الدرجة لذا من الأفضل استخدام درجتين على الأقل. وإذا كان الارتفاع لا يسمح بعمل درجتين يقترح عمل (رامب) (منحدر) بسيط للنقل بين المنسوبين.
2. يجب تجنب الزوايا الحادة بأي جزء من الدرج في حالة استخدام سلم دائري عندما يكون قائم الدرج ضيق من جهة المركز ومنتسح من الجانب الآخر يفضل أن لا يقل أضييق جزء بالدرجة عن 25 سم ويكون منتصف الدرجة بين 28:33 سم. والبعد الآخر الأوسع غير مهم كم يصبح. في حالة استخدام السلم الحلزوني أو الزاوي الذي تكون به نقاط التقاء بطرف الدرج ضيقة جدا أقل من 20 سم يفضل أن يكون الضلع الأوسع (من الطرف الآخر) ذا عمق 28 سم على الأقل ويعلوه هاندريل أو درابزين على ارتفاع من 90:100 سم للإستناد عليه و التمسك به.
3. مهم جدا استخدام التشطيب المناسب للدرج حسب المكان والإستخدام. فمثلا بالحدائق والأماكن الزلزلة المسابح مثلا يستخدم مواد ذات سطح خشن تمنع الإنزلاق كذلك السلالم الرخامية أو الجرانيت داخل المنزل تفضل لها عمل تخشين.
4. عدم استخدام السلالم الحديدية في الأماكن الرطبة أو بالقرب من مصادر كهرباء.











## مجموعة جميلة من السلالم



























stairs

السلام



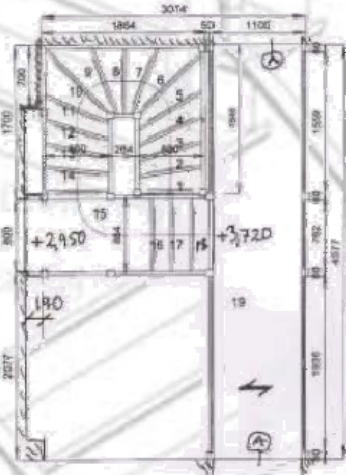






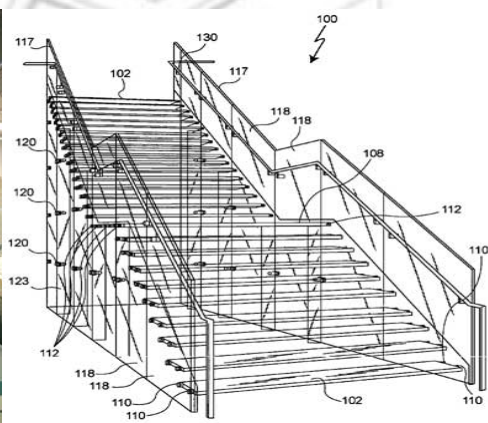
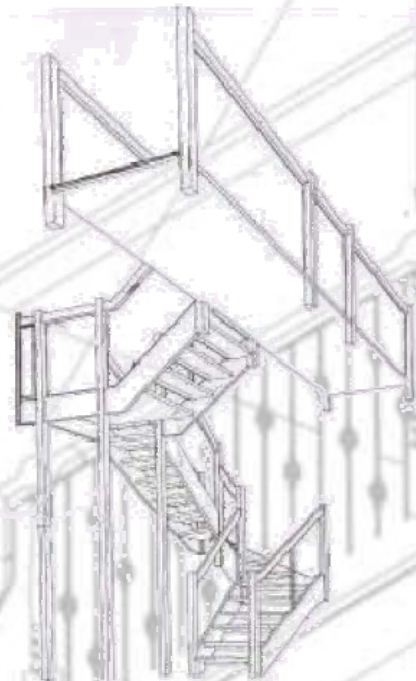


## Case Studies



### TECHNICAL SPECIFICATION

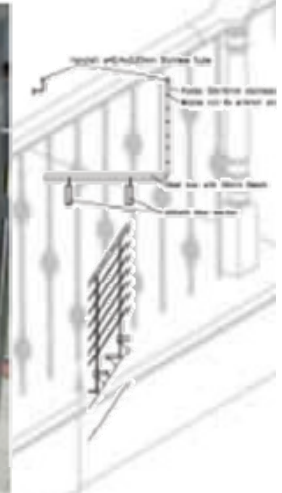
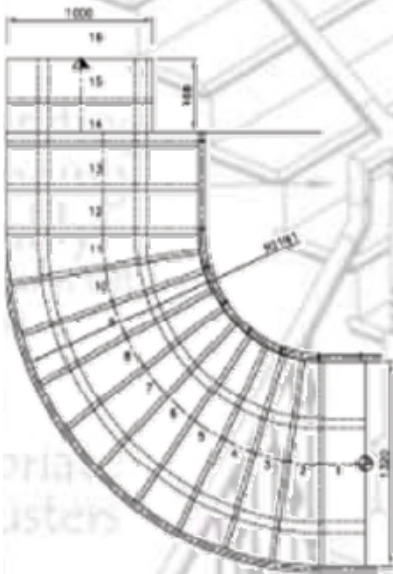
FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	3720mm
RISERS	-	15 @ 186.8mm & 4 @ 192.5mm
GOING	-	225mm
CLEAR TREAD WIDTH	-	800mm
TREADS	-	42mm Solid Oak
STRINGERS	-	42mm Solid Oak
NEWEL POSTS	-	80 x 80mm Oak (no. 1 in range)
HANDRAIL	-	no. 1 in range - Solid Oak
BALUSTRADE INFILL	-	8mm toughened glass panels
WALKWAY	-	4577 x 1100mm Solid Oak



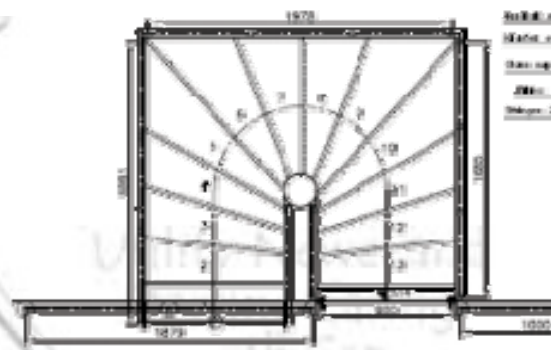


### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	2910mm
RISERS	-	16 @181.9mm
GOING	-	280mm
CLEAR TREAD WIDTH	-	1000mm
TREADS	-	30mm Solid Beech
SUPPORT	-	2 no. 200 x 65mm Box Sections
VERTICAL BALUSTERS	-	50 x 10mm Stainless Steel bar
HANDRAIL	-	42.4mm Ø Stainless Steel
BALUSTRADE INFILL	-	8 no. 14mm Stainless Steel Bars
WALL MOUNTED HANDRAIL	-	42.4mm Ø Stainless Steel







Staircase: 01/02

1. 100mm x 100mm x 10mm plate

2. 100mm x 100mm x 10mm plate

3. 100mm x 100mm x 10mm plate

4. 100mm x 100mm x 10mm plate

5. 100mm x 100mm x 10mm plate

6. 100mm x 100mm x 10mm plate

7. 100mm x 100mm x 10mm plate

8. 100mm x 100mm x 10mm plate

9. 100mm x 100mm x 10mm plate

10. 100mm x 100mm x 10mm plate

11. 100mm x 100mm x 10mm plate

12. 100mm x 100mm x 10mm plate

13. 100mm x 100mm x 10mm plate

14. 100mm x 100mm x 10mm plate

15. 100mm x 100mm x 10mm plate

16. 100mm x 100mm x 10mm plate

17. 100mm x 100mm x 10mm plate

18. 100mm x 100mm x 10mm plate

19. 100mm x 100mm x 10mm plate

20. 100mm x 100mm x 10mm plate

21. 100mm x 100mm x 10mm plate

22. 100mm x 100mm x 10mm plate

23. 100mm x 100mm x 10mm plate

24. 100mm x 100mm x 10mm plate

25. 100mm x 100mm x 10mm plate

26. 100mm x 100mm x 10mm plate

27. 100mm x 100mm x 10mm plate

28. 100mm x 100mm x 10mm plate

29. 100mm x 100mm x 10mm plate

30. 100mm x 100mm x 10mm plate

31. 100mm x 100mm x 10mm plate

32. 100mm x 100mm x 10mm plate

33. 100mm x 100mm x 10mm plate

34. 100mm x 100mm x 10mm plate

35. 100mm x 100mm x 10mm plate

36. 100mm x 100mm x 10mm plate

37. 100mm x 100mm x 10mm plate

38. 100mm x 100mm x 10mm plate

39. 100mm x 100mm x 10mm plate

40. 100mm x 100mm x 10mm plate

41. 100mm x 100mm x 10mm plate

42. 100mm x 100mm x 10mm plate

43. 100mm x 100mm x 10mm plate

44. 100mm x 100mm x 10mm plate

45. 100mm x 100mm x 10mm plate

46. 100mm x 100mm x 10mm plate

47. 100mm x 100mm x 10mm plate

48. 100mm x 100mm x 10mm plate

49. 100mm x 100mm x 10mm plate

50. 100mm x 100mm x 10mm plate

51. 100mm x 100mm x 10mm plate

52. 100mm x 100mm x 10mm plate

53. 100mm x 100mm x 10mm plate

54. 100mm x 100mm x 10mm plate

55. 100mm x 100mm x 10mm plate

56. 100mm x 100mm x 10mm plate

57. 100mm x 100mm x 10mm plate

58. 100mm x 100mm x 10mm plate

59. 100mm x 100mm x 10mm plate

60. 100mm x 100mm x 10mm plate

61. 100mm x 100mm x 10mm plate

62. 100mm x 100mm x 10mm plate

63. 100mm x 100mm x 10mm plate

64. 100mm x 100mm x 10mm plate

65. 100mm x 100mm x 10mm plate

66. 100mm x 100mm x 10mm plate

67. 100mm x 100mm x 10mm plate

68. 100mm x 100mm x 10mm plate

69. 100mm x 100mm x 10mm plate

70. 100mm x 100mm x 10mm plate

71. 100mm x 100mm x 10mm plate

72. 100mm x 100mm x 10mm plate

73. 100mm x 100mm x 10mm plate

74. 100mm x 100mm x 10mm plate

75. 100mm x 100mm x 10mm plate

76. 100mm x 100mm x 10mm plate

77. 100mm x 100mm x 10mm plate

78. 100mm x 100mm x 10mm plate

79. 100mm x 100mm x 10mm plate

80. 100mm x 100mm x 10mm plate

81. 100mm x 100mm x 10mm plate

82. 100mm x 100mm x 10mm plate

83. 100mm x 100mm x 10mm plate

84. 100mm x 100mm x 10mm plate

85. 100mm x 100mm x 10mm plate

86. 100mm x 100mm x 10mm plate

87. 100mm x 100mm x 10mm plate

88. 100mm x 100mm x 10mm plate

89. 100mm x 100mm x 10mm plate

90. 100mm x 100mm x 10mm plate

91. 100mm x 100mm x 10mm plate

92. 100mm x 100mm x 10mm plate

93. 100mm x 100mm x 10mm plate

94. 100mm x 100mm x 10mm plate

95. 100mm x 100mm x 10mm plate

96. 100mm x 100mm x 10mm plate

97. 100mm x 100mm x 10mm plate

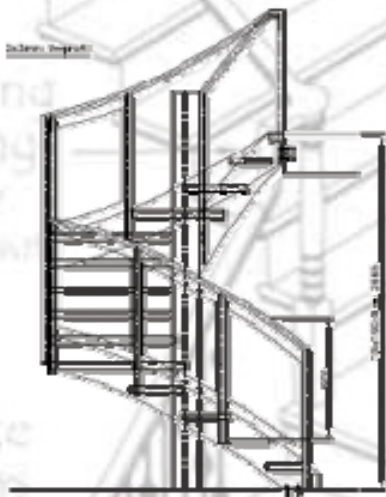
98. 100mm x 100mm x 10mm plate

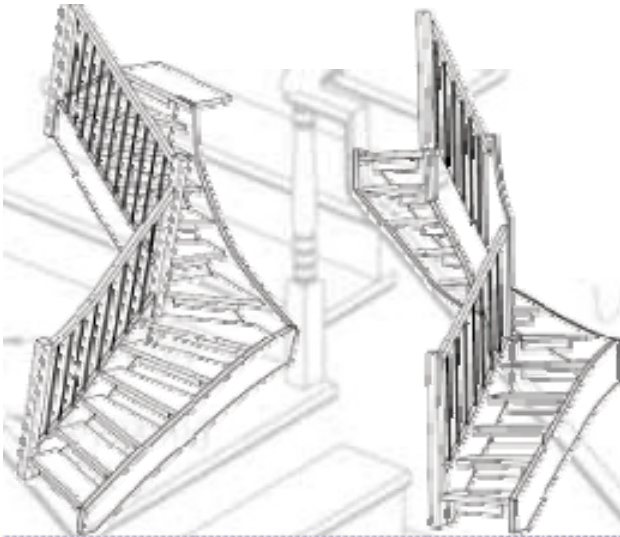
99. 100mm x 100mm x 10mm plate

100. 100mm x 100mm x 10mm plate

## TECHNICAL SPECIFICATION

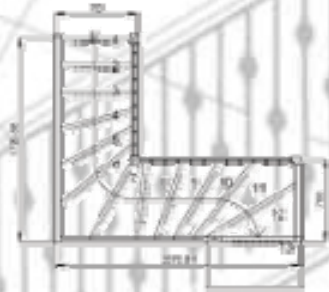
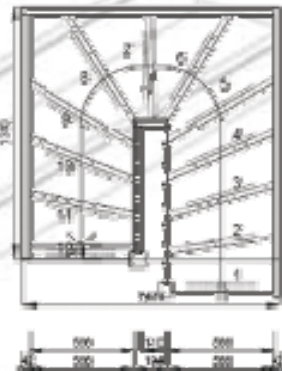
FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	2665mm
RISERS	-	14 @ 190.4mm
GOING	-	250mm
CLEAR TREAD WIDTH	-	890mm
TREADS	-	27mm Toughened Glass
STRINGERS	-	250 x 10mm Flat Bar
VERTICAL BALUSTERS	-	58 x 12mm Steel
HANDRAIL	-	42.4mm Ø
BALUSTRADE INFILL	-	8mm Toughened Glass panels
FINISH	-	Powder Coated - RAL 9006



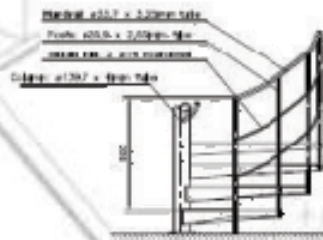


### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	2690 & 2610mm
RISERS	-	13 @ 206.9mm & 12 @ 217.5mm
GOING	-	230 & 242mm
TREAD WIDTH	-	595 & 706mm
TREADS	-	42mm Solid Maple
STRINGERS	-	42mm Solid Maple
NEWEL POSTS	-	40 x 80mm Oak (no. 1 in range)
HANDRAIL	-	50mm Ø Maple (no. 4)

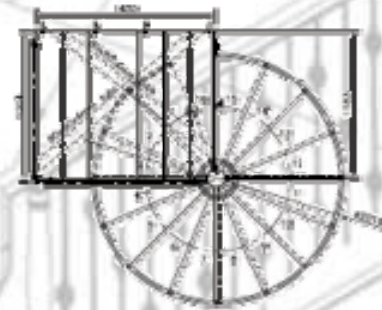
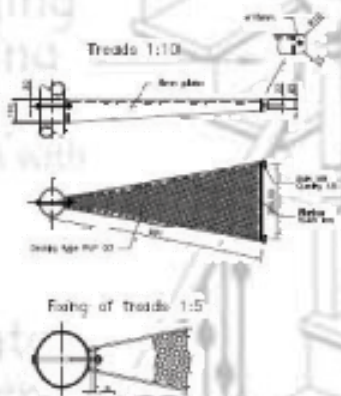






### TECHNICAL SPECIFICATION

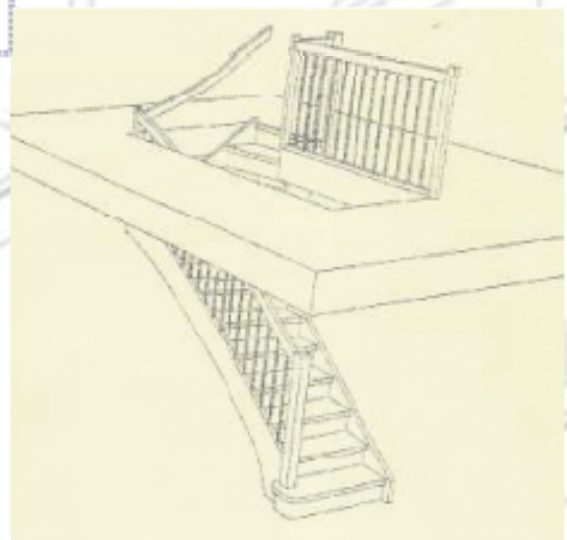
FLOOR TO FLOOR HEIGHT	=	3891mm
RISERS	=	16 @ 193.1mm
CLEAR TREAD WIDTH	=	460mm
DIAMETER	=	2016mm
TREADS	=	Non Slip Perforated Steel
CENTRE COLUMN	=	139.7mm Ø
VERTICAL BALUSTERS	=	33.3mm Ø
HANDRAIL	=	33.3mm Ø
BALUSTRADE INFILL	=	2 no. 14mmØ Horizontal Rails
FINISH	=	Fully Galvanized



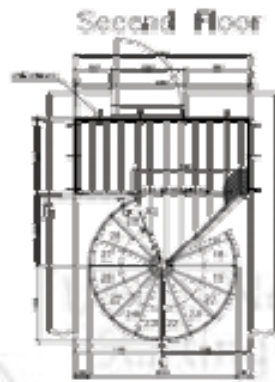




FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	2665mm
STRUCTURE DESIGN	-	Traditional Structure
RISERS	-	13 @ 197.3mm
GOING	-	220.5mm
STAIRCASE WIDTH	-	885mm
TREADS	-	42mm Solid Beech
STRINGERS	-	42mm Solid Beech
RISERS	-	Closed 15mm Beech
NEWEL POSTS	-	80x 80mm Beech
HANDRAIL	-	no. 1 in range - Beech
SPINDLES	-	13mmØ Stainless Steel
LANDING BALUSTRADE	-	2000mm



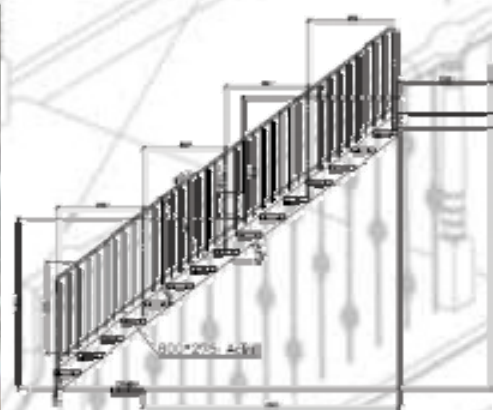
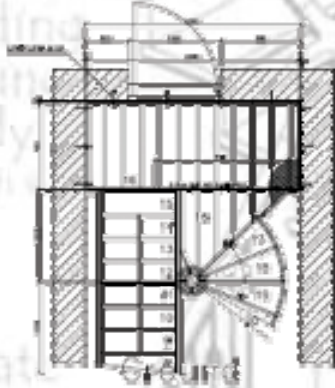




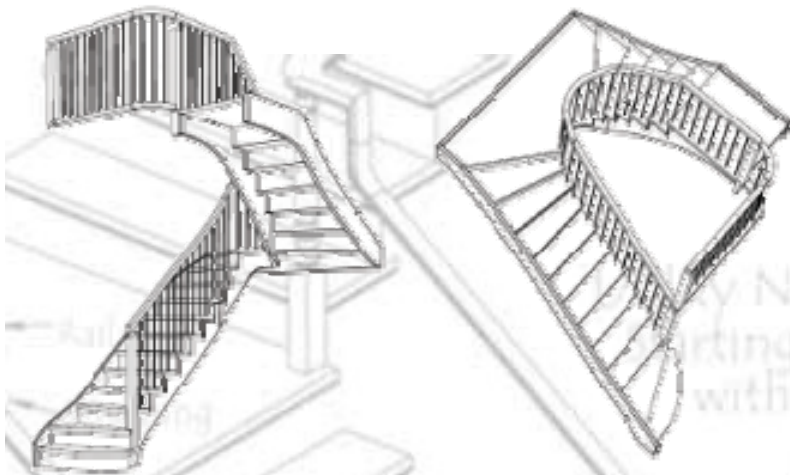
### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	2916mm & 2800mm
RISERS	-	16 @ 182.1mm & 14 @ 200mm
CLEAR TREAD WIDTH	-	280mm
DIAMETER	-	2916mm
TREADS	-	Non Slip Perforated Steel
CENTRE COLUMN	-	139.7mm Ø
STRINGER	-	140 x 8mm
VERTICAL BALUSTERS	-	33.7mm Ø
HANDRAIL	-	33.7mm Ø
BALUSTRADE INFILL	-	10mm Ø Spindles
FINISH	-	Fully Galvanised

First Floor

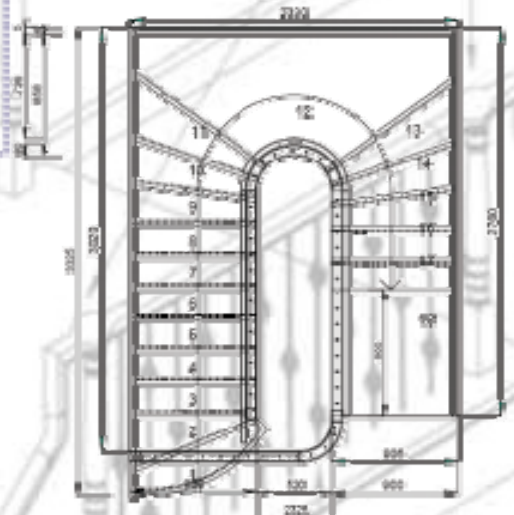
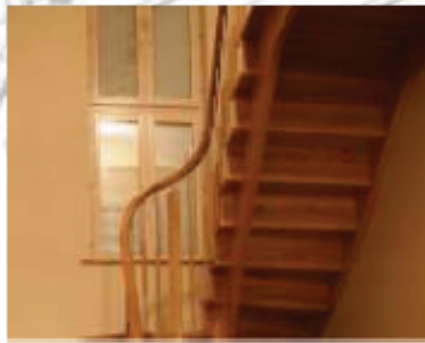
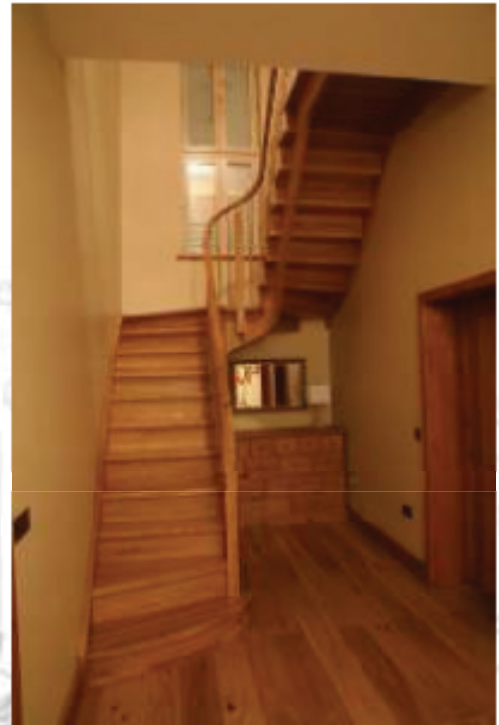




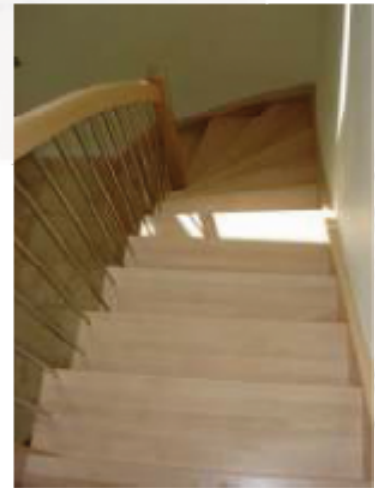
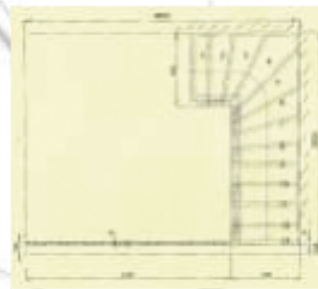
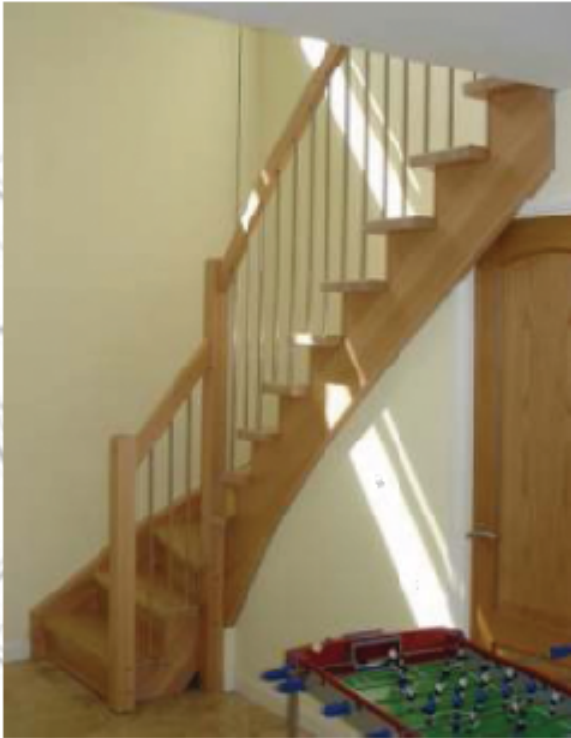


### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	=	3592mm
RISERS	=	18 @ 200mm
STAIR WIDTH	=	980mm
GOING	=	328mm
TREADS	=	42mm Oak
MID LANDING	=	Triangular and platform
TOP LANDING	=	980 x 900mm
RISERS	=	Fully Closed with 18mm Oak
STRINGERS	=	42mm Oak - internal 'Dropped'
SPINDLES	=	Stainless Steel & Oak (no. 20)
HANDRAIL	=	68 x 60mm - curved top (no. 7)
NEWEL POSTS	=	88 x 80 Oak (no. 1)
FINISH	=	Varnished







### TECHNICAL SPECIFICATION

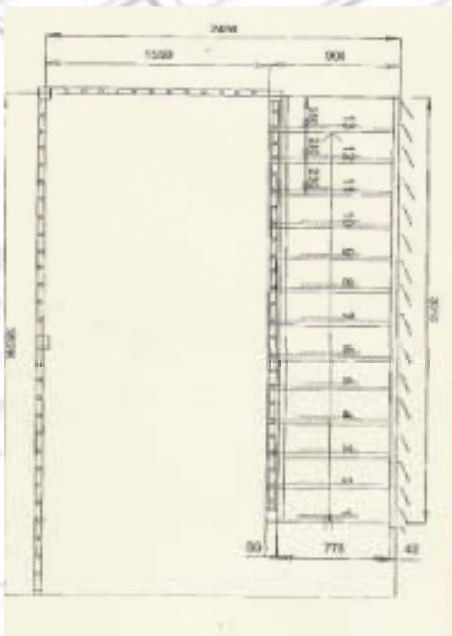
FLOOR TO FLOOR HEIGHT	2600mm
STRUCTURE DESIGN	Stepped Treads
RISERS	13 @ 200.2mm
GOING	240mm
STAIRCASE WIDTH	900mm
TREADS	42mm Solid Beech
STRINGERS	42mm Solid Beech
RISERS	Closed 15mm Beech
NEWEL POSTS	38x38mm Beech
HANDRAIL	max. 1 in range - Beech
SPINDLES	12mmØ Stainless Steel
LANDING BALUSTRADE	2700mm



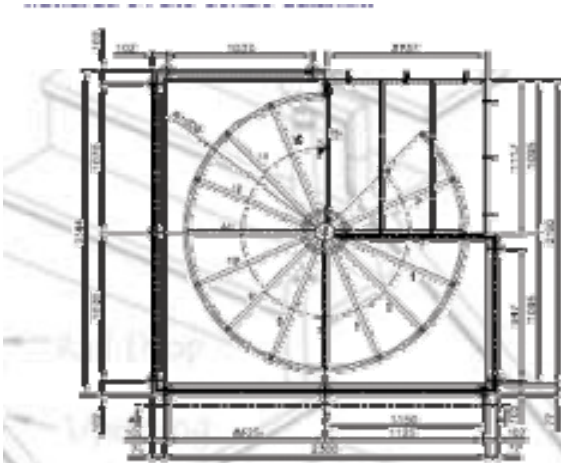


### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	2537mm
RISERS	13 @ 190mm
STAIR WIDTH	1800mm
GOING	230mm
TREADS	42mm Oak
RISERS	open with mini timber riser bars
STRINGERS	42mm Oak
SPINDLES	25mm Ø Oak (no. 4 from range)
HANDRAIL	50 x 50mm with varred top (no. 7)
NEWEL POSTS	50 x 80 Oak (no. 1)
FINISH	Varnished

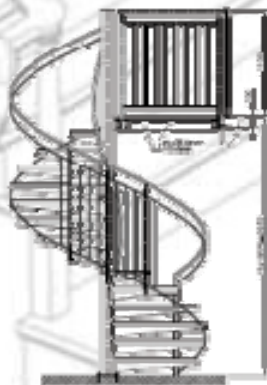
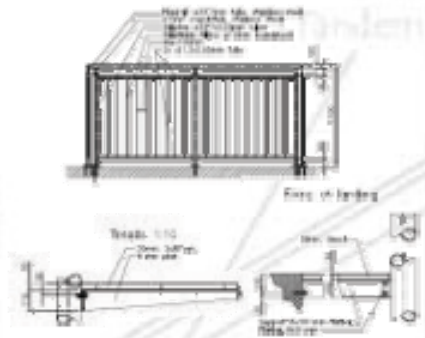


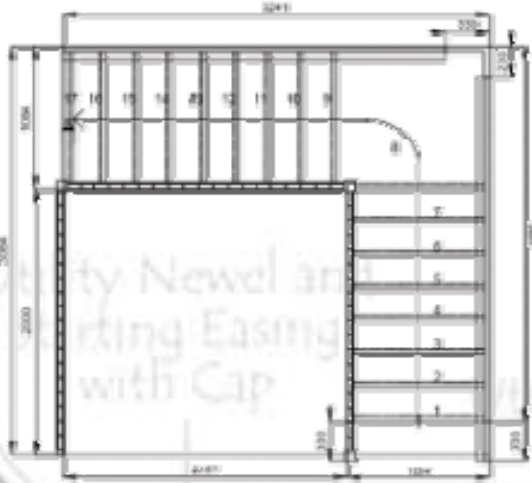




### TECHNICAL SPECIFICATION

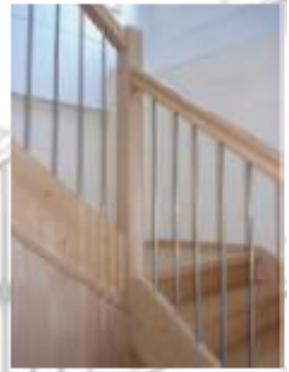
FLOOR TO FLOOR HEIGHT	-	2802mm
RISERS	-	15 @ 195.5mm
CLEAR TREAD WIDTH	-	890mm
DIAMETER	-	2916mm
TREADS	-	38mm Solid Beech
CENTRE COLUMN	-	139.7mm Ø
VERTICAL BALUSTERS	-	33.7mm Ø
HANDRAIL	-	33.7mm Ø
BALUSTRADE INFILL	-	10mm Ø Vertical Spindles
FINISH	-	Powder Coated - RAL 9009



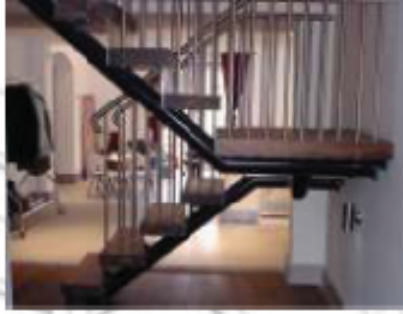


### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	=	2960mm
RISERS	=	17 @ 173.5mm
GONG	=	250mm
TREAD WIDTH	=	1094mm
TREADS	=	42mm Solid Beech
STRINGERS	=	42mm Solid Beech
NEWEL POSTS	=	88 x 80mm Beech (no. 1 in range)
HANDRAIL	=	no. 1 - Solid Beechwood
MID LANDING	=	1200 x 1100mm of turn

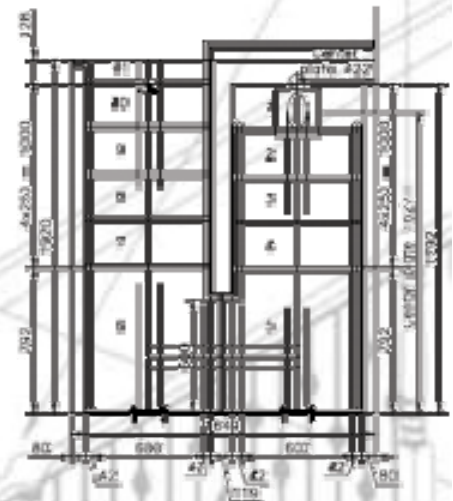
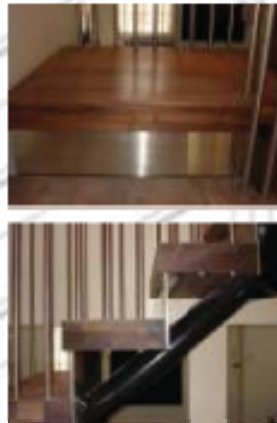


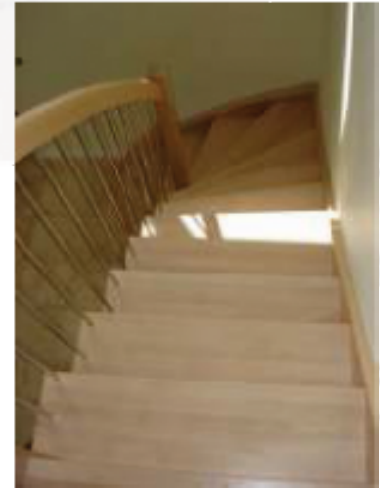
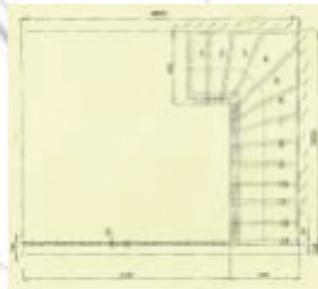
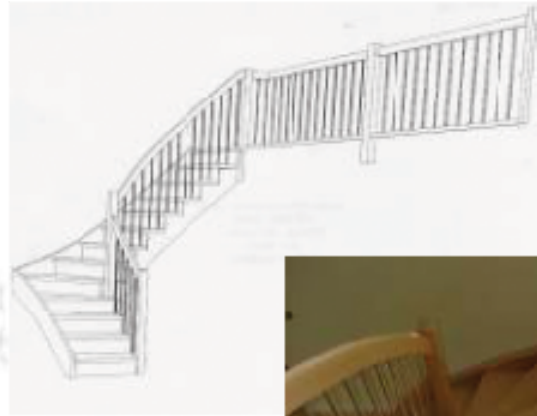




## TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	=	2255mm
RISERS	=	11 @205mm
WIDTH	=	645mm
LANDING	=	2 nos. 792 x 645mm mid platforms
GOING	=	250mm
TREADS	=	40mm Walnut
RISER INFILL	=	10mm Stainless Steel Plate
SUPPORT	=	Ø 114.3 x 3.6mm Steel Spine
VERTICAL SPINDLES	=	19mm Ø Stainless Steel
HANDRAIL	=	33.7mm Ø Stainless Steel
FINISH	=	Powder Coated Black



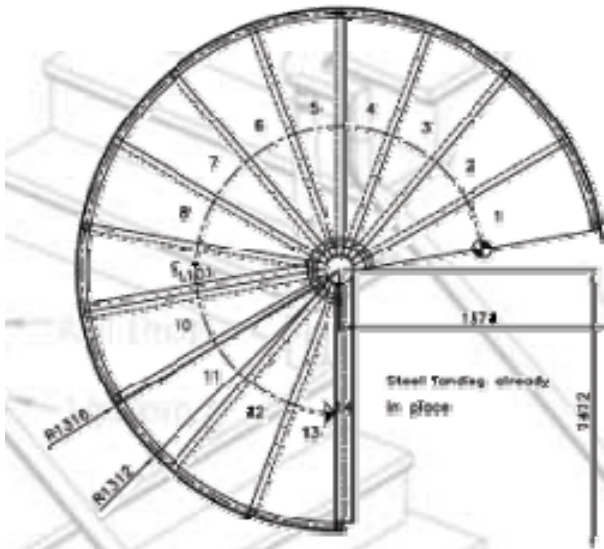


### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	2600mm
STRUCTURE DESIGN	Stepped Treads
RISERS	13 @ 200.2mm
GOING	240mm
STAIRCASE WIDTH	900mm
TREADS	42mm Solid Beech
STRINGERS	42mm Solid Beech
RISERS	Closed 18mm Beech
NEWEL POSTS	88x 88mm Beech
HANDRAIL	no. 1 in range - Beech
SPINDLES	13mm Ø Stainless Steel
LANDING BALUSTRADE	2700mm

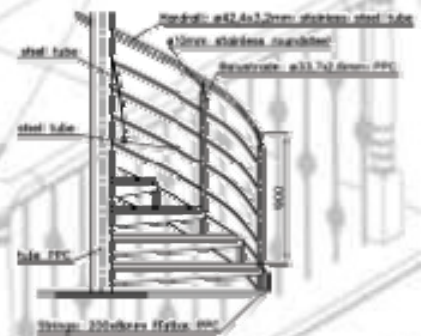
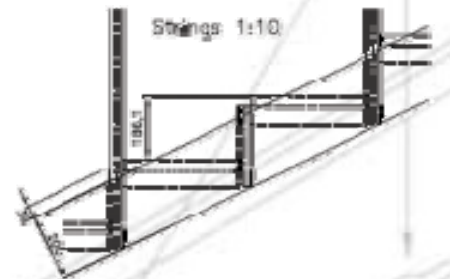






### TECHNICAL SPECIFICATION

FLOOR TO FLOOR HEIGHT	2925mm
RISERS	14 @ 186.07mm
CLEAR TREAD WIDTH	1100mm
DIAMETER	2632mm @
TREADS	38mm Oak
CENTRE COLUMN	150.7mm @
EXTERNAL STRINGER	200 x 8mm
VERTICAL BALUSTERS	38.7mm @
HANDRAIL	42.4mm @ Stainless Steel
BALUSTRADE INFILL	4 no. 14mm Stainless Steel Bars
CENTRE COLUMN HANDRAIL	42.4mm @ Stainless Steel
FINISH	Powder Coated RAL 9005



## المصادر و المراجع المختلفة

أ . د / فاروق عباس حيدر  
م / محمد حمادة  
أ . د / محمد عبد الله

الكتب والمراجع  
تشبيد المباني  
السلام في المبني  
إنشاء المباني

مواقع مختلفة

[www.egypteng.com/forum/images/archd/di.gif](http://www.egypteng.com/forum/images/archd/di.gif)  
[www.arg-wood.com/product/aphandel.htm#top](http://www.arg-wood.com/product/aphandel.htm#top)  
[www.alhandasa.net.com/forum/showthread.php?t=50188](http://www.alhandasa.net.com/forum/showthread.php?t=50188)  
[www.albenaamagazine.com.sa/almanzel.htm](http://www.albenaamagazine.com.sa/almanzel.htm)  
[www.moon15.com/vb/showthread.php](http://www.moon15.com/vb/showthread.php)  
[www.la7odood.com](http://www.la7odood.com)  
[www.almuhands.com.org/forum/showthread.php](http://www.almuhands.com.org/forum/showthread.php)  
[www.lakii.com/cb/showthread.php](http://www.lakii.com/cb/showthread.php)  
[www.arcways.com/images/3020\\_sm.jpg](http://www.arcways.com/images/3020_sm.jpg)  
[www.unicast-ly.com](http://www.unicast-ly.com)  
[www.sizes.com/ome/staies.htm](http://www.sizes.com/ome/staies.htm)  
[www.roes-stairs.com](http://www.roes-stairs.com)  
[www.interwoodstairs.com](http://www.interwoodstairs.com)  
[www.fsindustairs.com](http://www.fsindustairs.com)  
[www.jomy.com](http://www.jomy.com)  
[www.southernstaircase.com](http://www.southernstaircase.com)  
[www.hometips.com/hyhw/surface/174stair](http://www.hometips.com/hyhw/surface/174stair)  
[www.archbone.co.uk/l30-stairs.htm](http://www.archbone.co.uk/l30-stairs.htm)  
[www.completestairsystems.co-uk/casestudies.htm](http://www.completestairsystems.co-uk/casestudies.htm)  
[www.pearstairs.co-uk/casestudies.htm](http://www.pearstairs.co-uk/casestudies.htm)  
[www.showstairs.com/examples.htm](http://www.showstairs.com/examples.htm)  
[www.mexboroconcrete.com/home.htm](http://www.mexboroconcrete.com/home.htm)

النتهى The End