

مقدمه

نبذة موجزة عن السلالم:

- هي سلسلة من الدرجات التي تكون وسيلة اتصال بين الطابق والآخر .
- أو هي مجموعة من الدرج مكونة لمستوى مائل الغرض منها الوصول بسهولة من طابق الى آخر .
- وتوضع السلالم في مكان يخصص لها في المبنى يعرف اصطلاحا ببئر السلم .
- وتنشأ السلالم من سلسلة من الدرجات بطريقة مستمرة أو متقطعة عن طريق ما يسمى بمنبسط الدرج أو البسطة أو الصدفية بين مجموعة من الدرجات.
- ويجب أن تصمم جميع السلالم و تنشأ بحيث تكون الحركة إلي أعلي وإلي أسفل من طابق إلي طابق بأسلوب مريح و سريع و آمن.
- (و يمكن للسلم أن يكون من أي مادة مناسبة مثل الطوب أو الحجر أو خشب البناء أو الفولاذ أو خرسانة أسمنت قويه)



تعريف السلالم

درَج أو سلالم هي سلسلة من الدرجات التي تكون وسيلة اتصال بين الطابق والآخر. أو مجموعة من الدرج مكونة لمستوي مائل الغرض منه الوصول بسهولة من طابق إلي آخر. وتوضع السلالم في مكان يخصص لها في المبني يعرف اصطلاحا ببئر السلم.

* تاريخ السلالم :-

- كانت السلالم قديما مبنية من الحجارة الثقيلة، و صناعة السلالم قديما من الخشب مثل خشب الزان والبلوط ويفضل بالطبع استخدام الاخشاب المعمرة والصلبة القوية القادرة على التعاطي مع أثقل الأحمال .

- أصبحت الآن اكثر خفة ودقة واصبحت تتمتع بتصاميم ونوعيات تتخطى عامل الزمن. أما الآن فيمكن العثور على سلالم مصنوعة من المواد الحديثة المصنعة والزجاج والاسمنت وشتى انواع المعادن وخصوصا الحديد و تتطور في أشكالها.

التكوين والتصميم

و تنشأ السلالم من سلسلة من الدرجات بطريقة مستمرة أو متقطعة عن طريق ما يسمى بمنبسط الدرج أو البسطة أو الصدفة بين مجموعة من الدرجات.
يجب أن تصمم جميع السلالم وتنشأ بحيث تكون الحركة إلي أعلي وإلي أسفل من طابق إلي طابق بأسلوب مريح وسريع وآمن. ويمكن للسلم أن يكون من أي مادة مناسبة مثل الطوب أو الحجر أو خشب البناء أو الفولاذ أو خرسانة أسمنت قوية

شروط تصميم السلالم :

يتوقف التصميم الجيد للسلالم على مدى مطابقته لأبعاد الإنسان العادى وحركته فى الصعود والنزول ويجب عادة أن تراعى قواعد خاصة فى التصميم منها أن يتفق مع ما يلى :

- 1- أن تكون جميع المواد المستعملة صلبة ومتينة وأن المصنوعات أجود ما يمكن.
- 2- أن يكون المواد المستعملة للتكسيات مأمونة ضد الإنزلاق أو أن تستعمل نائمات أو أنوف خاصة لمنع الإنزلاق فى حالة عدم أمن هذه التكسيات.
- 3- أن تكون النسبة بين القائمة والنائمة متمشية مع القواعد المعمول بها (يجب ألا تقل زاوية الميل عن 25° بالنسبة للدرج) بحيث تكون 2ق + ن (60 – 62سم) ، مع مراعاة ألا يزيد النائمة عن 30سم وألا يقل القائمة عن 15سم ولا تزيد عن 18 سم أما فى سلالم الخدمة فيمكن أن تصل زاوية الميل إلى 45 بحيث تساوى القائمة فى الدرجة وتصبح 20سم.
- 4- يجب أن تكون قائمات ونائمات نفس القلبة مقاسات ثابتة وتتبع نفس القاعدة بالنسبة للدرج فى جميع قليات الدور الواحد من الأدوار المتكررة ، وكلما أمكن تثبيت نفس المقاسات

للسلم بالكامل يكون أفضل ، ويجب أن يكون مسقط السلم فى الأدوار المتكررة ثابتاً (فى الغالبية العظمة) .

- 5- يثبت عرض القلبة فى الأدوار المتكررة ولكن فى الدور الأرضى يمكن تغييرها.
- 6- يجب أن يكون عرض البسطات والصدفات أكبر من عرض القلبات وأن تكون الصدفة (بسطة الدور) أعرض من البسطات الوسطى.
- 7- يجب أن يكون السلم جيد الإضاءة والتهوية ويلاحظ أن السلالم ذات الدرابزينات المصممة تحتاج إلى فتحات إضاءة أوسع منها فى السلالم التى درابزينها مفتوحة أو ذات برامق.
- 8- يرى البعض أن أكبر عدد الدرج فى القلبة الواحدة يجب ألا يتعدى 12 ويمكن جعلها 14 وقد يزيد العدد فى الأدوار الأرضية أو المسروقة التى درابزيناتها مفتوحة أو ذات برامق.
- 9- يجب عمل المقابض (الكوبستات) للأعتماد عليها عند الصعود والنزول وأن يضم السلم العريض جداً بدرابزينات وسطى لتحديد الإتجاه لصعود والنزول مثلاً لزيادة كفاءة الدرج.
- 10- الدرج المراوح يتسبب فى الحوادث وعلى الأخص فى السلالم الرئيسية ولهذا يلزم تحاشيه ما أمكن ويعتمد عليه فى بند الضرورة القصوى.
- 11- يجب أن تكون مواد وطريقة الإنشاء مناسبة للغرض من إنشاء الدرج ، فمثلاً من المعتاد إستعمال الدرج الصلب بسلالم التخييم ، والدرج الباذنجانة فى السلالم العادية ويجوز أن نعمل كسوة رخام أو موزايكو على درج مسلح مخلق قائمة ونائمة بقاع مستوى أو مدرج حسب الحالة.
- 12- يجب مراعاة جميع الإشتراطات الخاصة بالحريق سواء فى توزيع السلالم على الأجزاء المختلفة بالمبنى أو فى السلالم نفسها.



أمثلة لتصميم السلالم :

يمكن حل السلم بتحديد عدد القلبات والبسطات ومقاساتها والقائمة والنائمة وبعدها أسقاط السلم ويتم ذلك بالخطوات التالية :

ضع جدولاً يحدد جميع البيانات :

البسطة	أبعاد القلبة			العدد		مقاس الدرجة سم	القلبة
	إرتفاع	طول	عرض	ن	ق		
كل منها	115.5	162	120	6	7	16.5	أ
120	49.5	54	120	2	3	27	ب
120	115.5	162	120	6	7		ج
حوالى 280	280.5	الأرتفاع	جملة	14ن	17ق		جملة الأرتفاع

1- جملة أبعاد السلم الطولى الكلى = $158 + 110 + 162 = 430$ سم

العرض الكلى ض = $54 + 115.5 \times 2 = 285$ سم

2- أرسم بمقياس الرسم المطلوب المسقط الأفقى لبئر السلم مبيناً عليه البسطات والقلبات وإتجاه الصعود مبيناً بسهم إلى أعلى فى المسار وسط القلبات ، ولاحظ أن السلم فى هذه الحالة ثلاث قلبات بكل دور وبين الثلاثة قلبات بسطتين والبيانات اللازمة للرسم هى عرض القلبة = عرض البسطات الوسطى .

عدد النائمات = $17 - 1 \times 3 = 14$ نائمة

أول قلبة فيها 6 نائمات مثل ثالث قلبة

الجملة 12 نائمة

ثانى قلبة فيها $14 - 12 = 2$ نائمة

3- أرسم القطاع بكامل إرتفاع بئر السلم بالدور أو

الدورين المعنيين أو بالكامل .

4- قسم القلبات إلى عدد النائمات المطلوبة .

أ- قلبة (أ) 6 ن وكذلك قلبة (ج) 6

ب- قلبة (ب) 2ن

5- قسم الإرتفاع الكلى من أ إلى ب إلى 18 نائمة

متساوية .

6- حدد مستويات البسطين على القطاع .

البسطة الأول : بعد قلبة أ تعلو عن النقطة أ7ق

البسطة الأولى : بعد قلبة ب تعلو عن النقطة أ7ق + 3

ق = 10 ق

7- حدد أنف بادى كل قلبة موازية لمستوى الإسقاط أ ، ج وأنف الطروفيه العليا لكلتا القلبتين أ ،

ج (الأنوف 1 ، 7 ، 11 ، 17)

8- صل الأنوف 1 ، 7 ، لتحصل على خط ميل قلبة 1 ، 11 لخط ميل قلبة ج وأوجد تقاطع الخطين 1 — 7 ، 11 — 17 مع خطوط الإسقاط الرأسى من مواقع القوائم بالمسقط الأفقى تحصل على الأنوف المتوسطة فى كل القلبتين (التى يمكن الحصول عليها أيضاً بالإسقاط من نقط تقسيم الإرتفاع إلى قوائم) .

9- بذلك ترسم الخطوط الأفقية للنائمت والرأسية للقوائم فى قلبتى أ، ج (مارة بالأنوف) والقلبة الوسطى فى القطاع 3 قوائم كل منها (ق = 16.5 سم) .

10- للتأكد من صحة الإسقاط يلزم ترقيم المدرج فى المسقط الأفقى والقطاع .

مثال آخر : حل بير سلم بمسقط أفقى وإرتفاع محددين :

صمم سلماً بإرتفاع 300سم والمقاسات الداخلية لبئر السلم 425×330 سم وعرض الصدفه (بسطة السلم) 140 سم بالدور العلوى .

1- أرسم كروكى المسقط الأفقى والقطاع محدداً عليه موقع الصدفه .

2- أفرض عرض القلبة ص = 160سم وأفرض 3 قلبات أ، ب، ج

يكون طول ب = $330 - 2$ ق = 90سم

طول ج = $385 -$ ض = 165 سم

طول أ — طول ج = 165 سم

3- أفرض عدد القوائم 20 تكون ق = 15سم ، أفرض 19 تكون ق = 15.79 ، ثم أفرض 18 تكون ق = 16.6 سم فتؤخذ النائمة 27سم .

القلبة	الطول الأصلى	سم النهائى	عدد النائمت	عدد القائمت	بواقى سم	الإرتفاع الكلى للقلبة سم	أرتفاع البسطة عن مستوى الأرضية
أ	165	162	6	7	3سم	116.62سم	116.62سم
ب	90	81	3	4	9سم	66.64سم	183.26سم
ج	165	162	6	7	3سم	116.62سم	299.88 = 300سم

توزيع الباقي = قلبة أ 3 سم تترك فى أعلى القلبة

قلبة ب 9 سم تترك 4.5 سم منها مسافة للبسطة العليا والـ 4.5 سم تضاف للبسطة السفلى

قلبة ج 3 سم تترك من أسفل القلبة

4- رسم السلم

أ- وقع المسقط الأفقى والقطاع مبيناً خط الصعود فى منتصف القلبات والبادى والطروفية العليا لكل قلبة.

ب- قسم على سائر الصعود بفرجار وأرسم القائمت فى المسقط الأفقى

ج- وقع على القطاع مواقع القلبات بعد تقسيم الإرتفاع إلى 18 قائمة متساوية

د- حدد خطوط الميل وأسقط الأنوف وأكمل تحديد القطاع كما سبق .

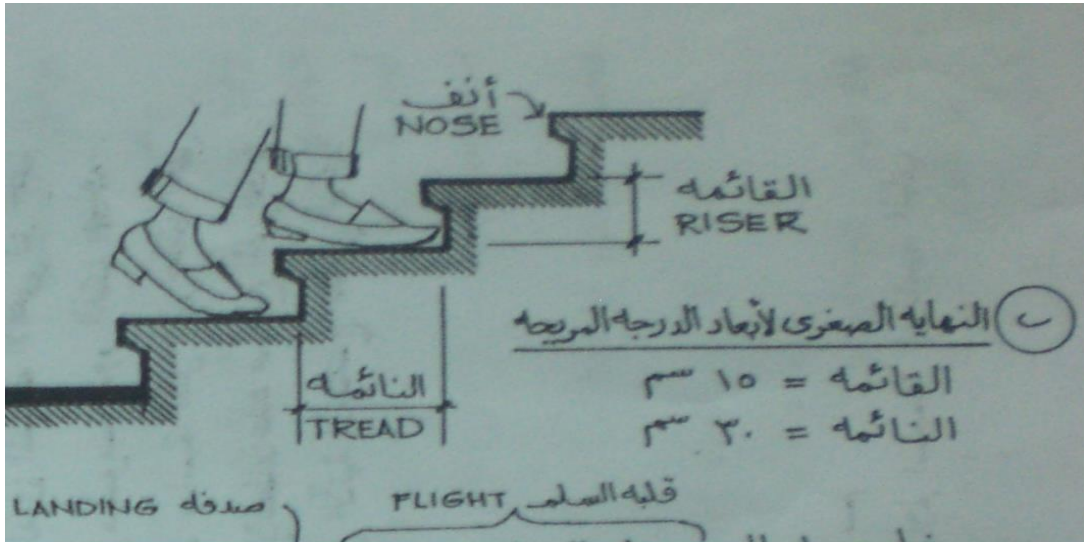
لتحديد خط الكوبسة (المقبض أعلى الدرابزين) قس أعلا الأنف 85 سم فى البادى والطروفية العليا لقلبتى أ، ج فالأولى يتحدد الخط 1—6 والثانية يتحدد الخط 12—19 ثم حدد من 7—11 وأرسل منحنيات الترييح عند الإلتفافات



المصطلحات الفنية الهامة

هذه هي المصطلحات الفنية المرتبطة بالسلم:

- الدرجة (step): هي إحدى القطع المتكونة منها مجموعة السلم، ولكل درجة سطحين ظاهرين أحدهما أفقي وهو السطح العلوي المعد لوطء القدم، والثاني رأسي وهو العمودي علي الأفقي. أو هي عبارة عن اتصال سطح الدرجة (النائمة) مع القائمة. تثبت الدرجة بين فخذين، أو فوق تدرج الفخذين ويسمي طرفها القريب من الحائط باسم "ذيل" ويسمي الطرف الآخر عند الدرابزين باسم "رأس".
- السلم (Stair): منشأ يوصل من مستوى إلى آخر أعلاه أو أسفله بدرجات ويصعد عليه الراجلين.
- المنحدر (Ramp): منشأ يوصل من مستوى إلى آخر بمستوى مائل إستعماله للمرور ذى العجل.
- السلم البحارى (Ladder): سلم بزاوية ميل تقارب القائمة (وأقرب إلى الوضع الرأسى) ويكون ذا نائمات أو بأسياخ فقط.
- بئر السلم (Stair case): المكان المتروك فى المسقط الأفقى ليشغله السلم.
- الفراغ الأوسط (Open well الفانوس): عبارة عن الفراغ الذى يترك بين قلابات السلم.
- الدرجة (العادية Step): درجة مستطيلة فى المسقط الأفقى ولها قائمة ونائمة.
- النائمة (Tread): هي سطح الدرجة الأفقى التي يوضع عليها القدم. وعرض النائمة عبارة عن عرض الدرجة.
- القائمة (Riser): الواجهة العمودية للدرجة. وهو السطح الرأسى العمودي علي النائمة وارتفاعه هو ارتفاع الدرجة.

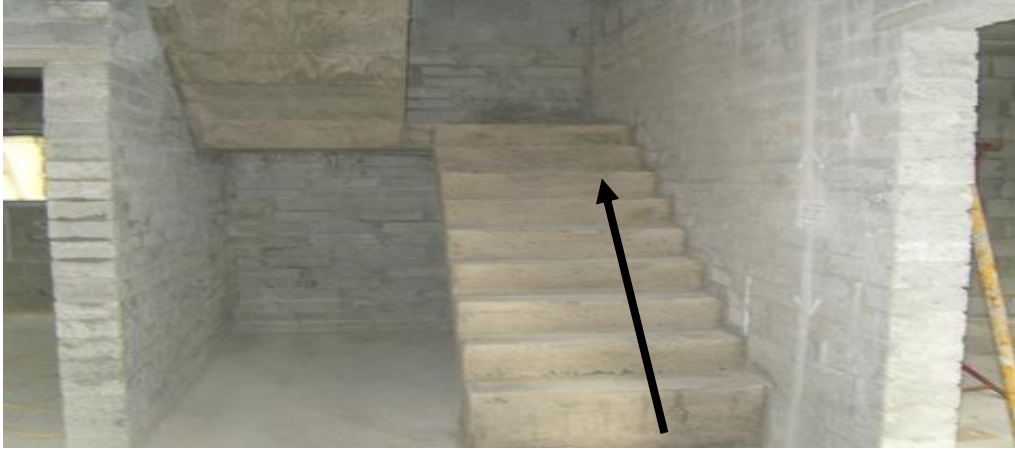


- أنف الدرجة (Nosing): هي عبارة عن بروز في النائمة الرخامية عن القائمة الرخامية وليست الأسمنتية. ويكون الأنف عادة حلقة بارزة من عرض السلم.

- الطروفية : هى الدرجة المتصلة بالبسطة فى النهاية العليا للقلبة وهى النائمة العليا أو السفلى للقلبة والمتصلة بالبسطة فى حالة الدرج الكسوة.
- البادي (Bull-nose step) : هو عبارة عن أول درجة فى السلم وتأخذ أشكال مختلفة من حيث التصميم وتبعا للغرض المعد لأجله السلم وتكون درجة ذات نهاية بها تكور أو كلا من البداية والنهاية بها تكور أو جزء زائد. وتكون فى أول درجة أو درجتين من الأسفل. وهذا النوع من السلالم يكون عادة فى أسفل درجة.



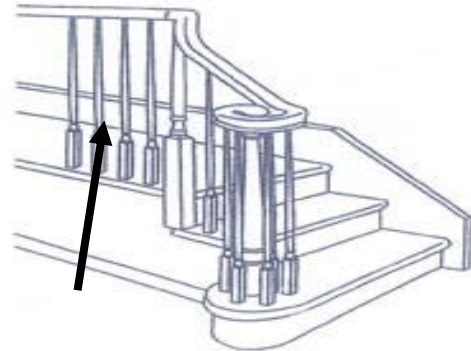
- القلبة : هى مجموعة مستمرة من الدرج توصل من مستوى إلى آخر.



- البسطة (Platform - Landing) : هى سطح بين قلبتين للراحة ف بالصعود أو عند الإستدارة بين قلبتين متعامدتين أو متوازيتين.
- الصدفية (Floorlanding) : البسطة الواقعة بمستوى الدور نفسه وتوصل إلى الشقق مثلاً.
- فخذ السلم (String) : لوح سميك من الخشب الغرض منه حمل درجات السلم ويلزم لكل قلبة من قلابات السلم فخذين أولهما مجاور للحائط ويسمى فخذ الحائط والثاني عند منور السلم ويسمى فخذ المنور. خط الميل (Pitch Line) : هو الخط أو المستوى الذى يوصل بين أنوف الدرج فى القلبة.

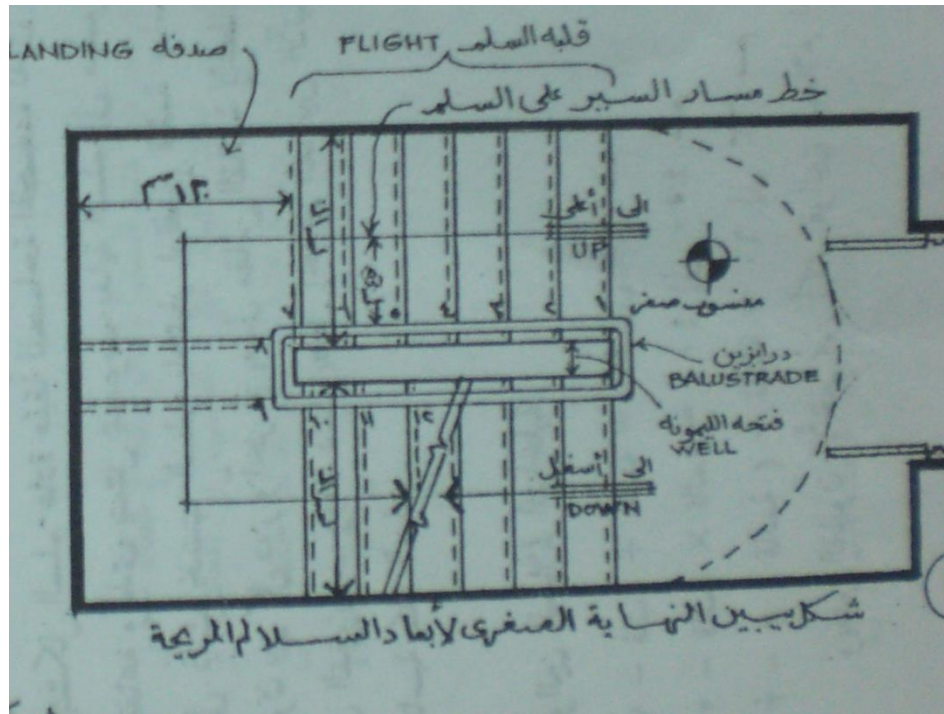


- مستوى الميل (Pitch plane) : وهو يوازي بطنية القلبة كما يوازي الكوبسته.
- الدرابزين (Hand rail) : عبارة عن حاجز الدرجات أو الحائل المثبت عند رؤوس الدرجات لحماية الصاعد أو النازل من السقوط. أو هو جزء منحدر علي ارتفاع مناسب يوضع علي السلالم ليعطي العون والحراسة للمستخدمين.
- البرامق (جمع برمق) (Balusters) : هو مجموعة قوائم رأسية تحمل الكوبسته .
- الكوبسته (Hande – rail) : هي مقبض لليد مستمر بأعلا الدرابزين.
- بطنية (القلبة أو الدرجة) (Soffit) : هو السطح السفلي للقلبة أو الدرجة.
- المروحة (جمعها مراوح) (Winder) : هي الدرجة المسلوكة من إحدى نهايتها.
- خط الدوس (Going or run) : المسافة الأفقية بين أي قائمتين متتاليتين.
- Rise المسافة الرأسية بين أي قائمتين متتاليتين.
- الانحدار أو زاوية ميل السلم (Pitch or slope) : هو الزاوية بين فخذ السلم ومنبسط الدرج.
- الحصيرة: دعامة مائلة تثبت بها النائمة والقائمة.
- عمود الدرابزين (Balusters) : الجزء العمودي عند أطراف الدرجات, ويكون بين الدرجات والدرايزين.

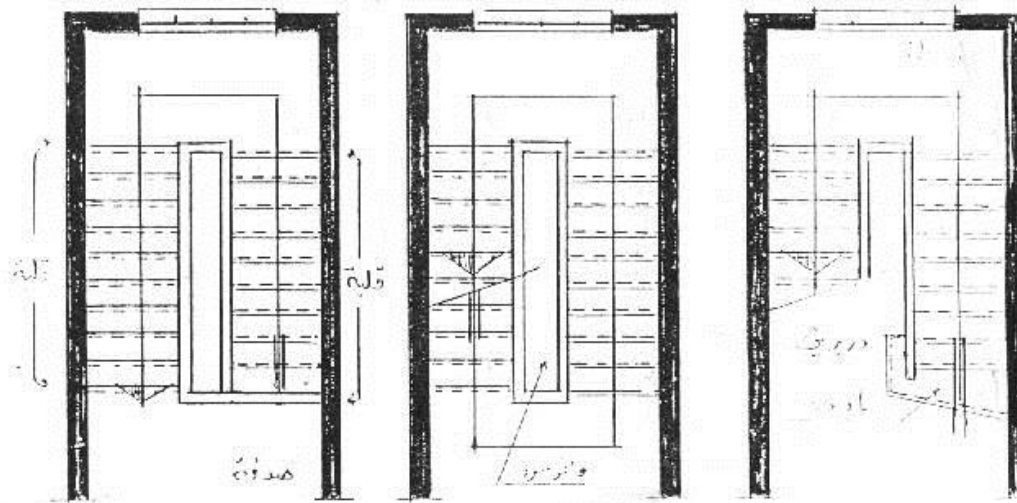


- الصاري (Newel or newel post) : العمود القائم في أسفل درجة وأعلى درجة وفي نقطة التحول في السلم لكي يثبت به الدرابزين.

- الحمل: عبارة عن فخذ مساعد يكون قطاعه أصغر مقاسا من قطاع الفخذ الأصلي ويوضع حمال واحد علي الأقل في متوسط المسافة بين الفخذين الداخلي والخارجي ليساع في حمل الدرجات الطويلة.



المسقط الأفقي



الدور الثالث

الدور الثاني

الدور الأول

أنواع السلالم المختلفة

- 1-السلالم الخشبية البسيطة: من الأجزاء المهمة فيها التراكيب الخاصة بفخذى السلم الطالع والنازل.
- 2-السلالم الخشبية الفارغة: تثبت الدرجات على الأفخاذ الخشبية بزوايا من الألمنيوم المصبوبى
- 3-السلالم الخشبية الفارغة بدون قائمة: تعتبر أقل تكلفة وأكثر استعمال فى المحال التجارية وفى هذه الحالة تكون الدرجات القائمة أكثر سمك من مثيلاتها فى السلالم الأخرى وتربط الأفخاذ عادة بجوايط من الحديد زيادة فى متانة السلم.
- 4-السلالم الخشبية المغربية: لها طريقة خاصة لتحديد شكل الفخذ الذى يكون غالبا غير منظم حيث ترسم قطاعات الدرج عند اتصالها بالفخذ والخط الذى يرسم مرة بربووس الدرجات ليحدد لنا شكل الفخذ.
- 5-السلالم من الحجر أو الرخام .
- 6-السلالم الحجرية
- 7-السلالم الحلزونية الحجرية: السلم الحلزونى بدون محور تثبت أطراف درجاة داخل الحائط وتحمل فوق بعضها, أما المحورى فتكون أطراف درجاة الخارجية على أعمدة تحمل على الدرجات السفلى أو تثبت فى الحائط .
- 8-السلالم الخرسانية الحلزونية: يبين الرسم سلم مصنوع من درجات مسلحة مصبوبة على انفراد تثبت فوق بعضها و يصب فى الفراغ الداخلى عمود مسلح فى المركز.
- 9-السلالم الخارجية للحدائق:تختلف باختلاف المساحة والغرض. و أنواعها:
 - 1-سلم بسيط.
 - 2- سلم نصف هرمى.
 - 3-سلم قلبية 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 وتركبها مثل السلالم الحجرية أو صب حصىرة مشكلة أو غير مشكلة الدرجات وتلصق بعد ذلك بالخامات اللازمة .
- 11-السلالم من بلاطات الخرسانية :سلم مركب من بلاطات خرسانة مسلحة سمك 4.5 نائمة و 4 سم للقائمة مثبت فى الحائط ومن الجهة الأخرى مرتكزة على زاوية حديد $0.5 \times 4 \times 8$ 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 0.5×3.5 سم وهى مثبتة فى 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 تعطى مظهرا

خاصا للحمام ولذلك يعتنى المعمارىون بدراسة تصميمها متقيدىن بالمقاسات المصطلح عليها عالميا.

16-السلالم لمنحدر الانزلاق باحواض السباحة: منزلق لحوض السباحة بارتفاع 3.20 م يوصل إلية سلم من الخرسانة المسلحة مركبين على كمره مسلحة بشكل عقد. وهذه الطريقة للإنزلاق تستعمل فى حمامات الأطفال للتسلية.

17-السلالم المتحركة للمكتبات.

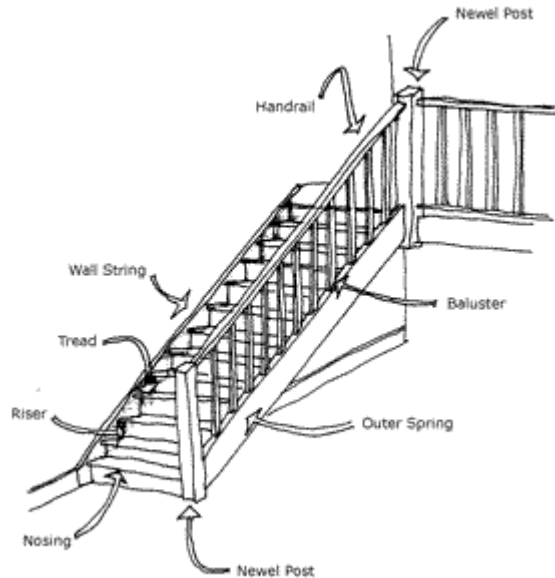
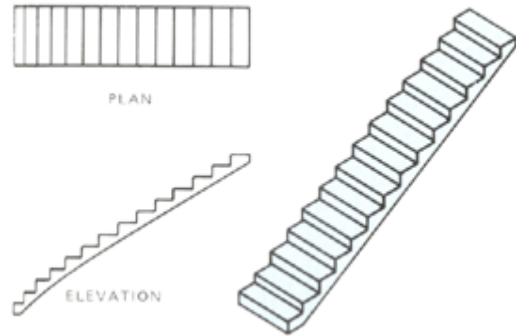
18-السلالم المتخفية فى الاسقف: تستعمل عادة للوصول إلى الصندرة بالمساكن وذلك لكى لا تشغل حيز ثابت وعند استعمالها تجذب بواسطة سلسلة تحرك السلم على محور بأرضية الصندرة ويهبط السلم إلى أسفل لإستعماله.

19-السلالم المتحركة: عدة أنواع وهى تستعمل عادة فى الأماكن المكتظة بالناس لسرعة الحركة ويمكن أن تكون فى اتجاه واحد أو اتجاهين متضادين أو متوازيين.

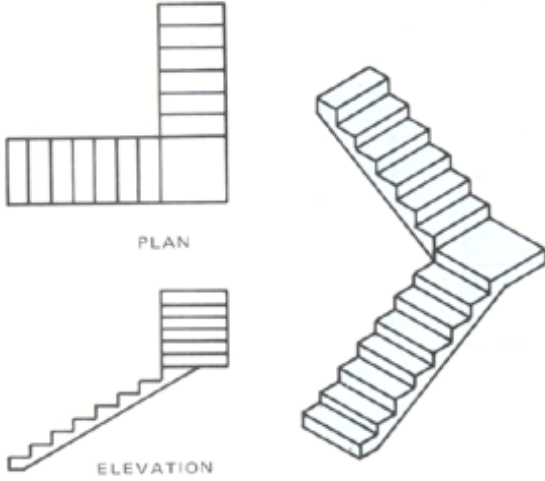
أشكال السلالم

أ -السلالم ذات النوائم المتوازية

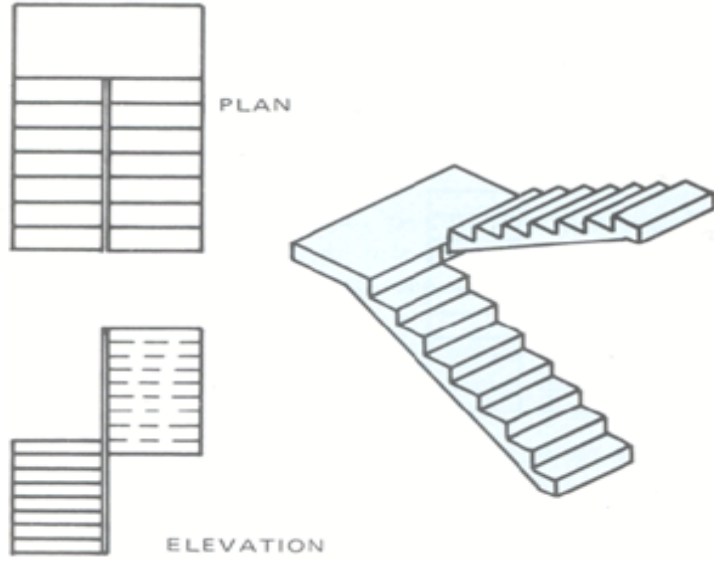
1- سلالم اتجاه واحد : ترتفع من دور إلى آخر فى اتجاه واحد سواء كانت لها صدفه وسطية أو بدونها وفي بعض الحالات تسمى سلالم الكشك نظرا لكثرة استعمالها عبر التاريخ فى ذلك



2- سلالم تلف ربع اتجاه : ترتفع السلالم من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغيير اتجاه السلالم على زاوية 90 بعد الوصول إلى صدفته الوسطى وقد يسمى في هذه الحالة : سلالم قائمة الزاوية وتستعمل هذه السلالم كثيرا في المساكن النصف منفصلة ذات الدورين نظرا لاقتصادياتها الكبيرة في المساحة المأخوذة لها. وقد تستبدل الصدفة الرباعية إلى درجات مروحة لجعل السلالم أكثر اقتصادا مما سبق.

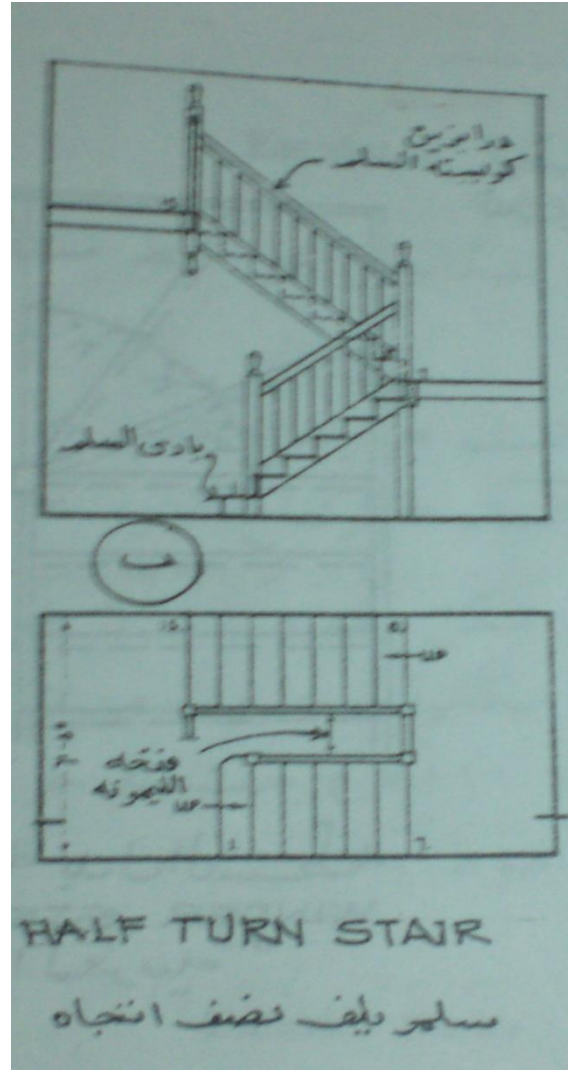


3- سلالم تلف نصف اتجاه : يرتفع السلم من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغيير اتجاه السلم على زاوية 180 بعد الوصول إلى صدفتها الوسطى وقد توصف هذه السلالم بإحدى النوعين الآتيين:
 سلالم رجل الكلب: نسبة إلى تشبيه قطاع هذا النوع من السلالم إلى رجل الكلب الخلفية حيث تكون قلبات السلالم متعكسة الاتجاه ولا يوجد بينها أي فراغ في المسقط الأفقي ويستعمل هذا النوع كثيرا في سلالم الهروب في المباني المقاومة للحريق نظرا لعدم وجود بئر مفتوح بين قلبات السلم يسمح بسهولة انتشار الحريق سواء اللهب أو الدخان بين أدوار المبنى

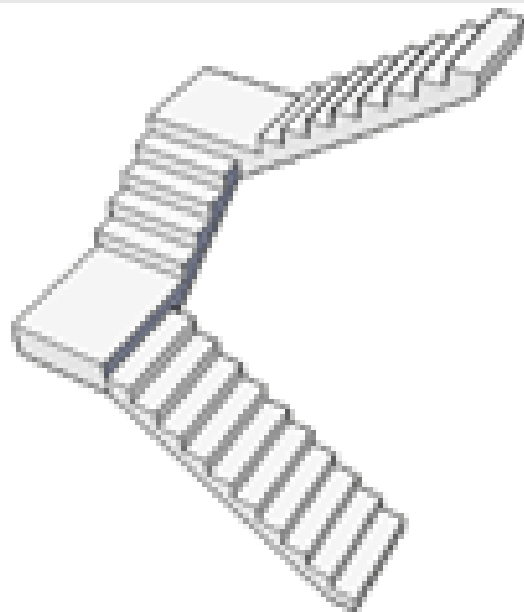


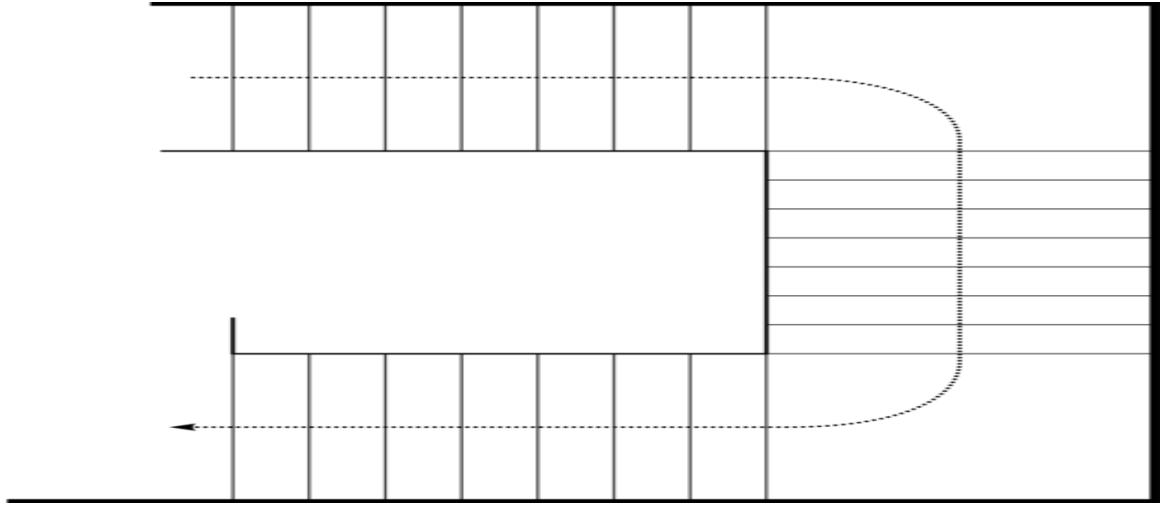
سلالم ذات الآبار المفتوحة : والوصف يرجع إلى الآبار الموجودة بين القلبات حيث تعطي هذه الآبار إضاءة كافية لها بجانب إشعار مستعمليها بالطمأنينة خلال السير عليها أو قد تستغل هذه الآبار في حالة مقاساتها الكبيرة في إقامة مصاعد مناسبة فيها ولو أن هذا غير مفضل في الوقت الحاضر نظرا للخطورة الشديدة لأمان الناس



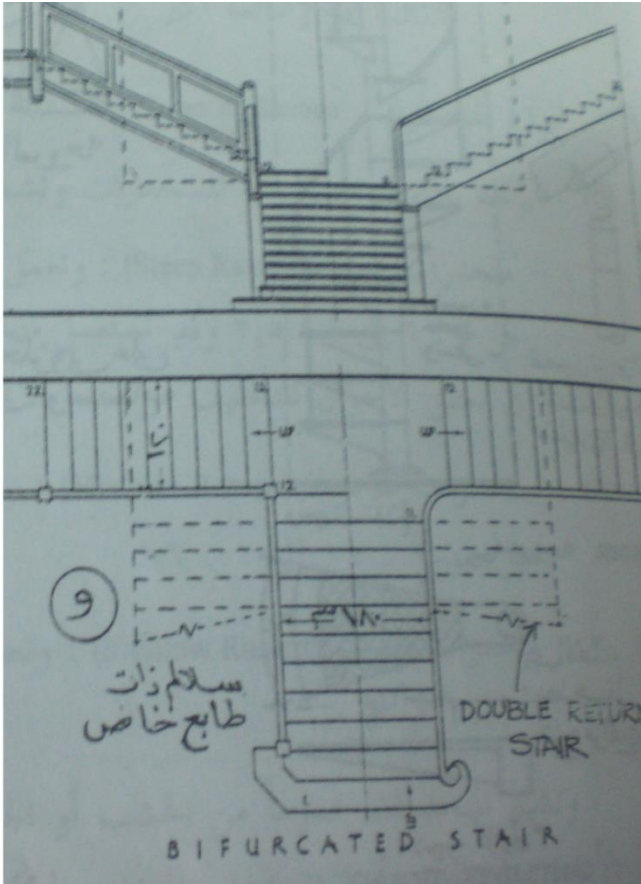


4- سلم تلف ثلاثة أرباع اتجاه : وهي سلم تغير اتجاهها خلال 270 حيث تستعمل كثيرا نظرا لاقتصادياتها في المساحة الأفقية المأخوذة لها.



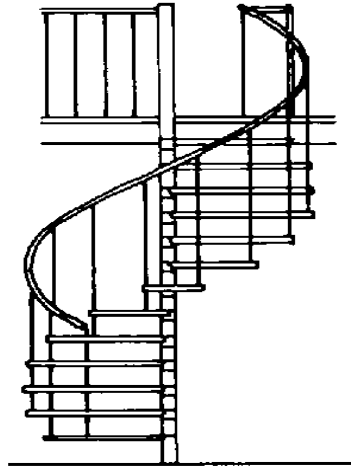


5- سلالم ذات الطابع الخاص : وهي سلالم تستعمل في الأماكن العامة أو القصور أو خلفه ومن أهمها السلالم ذات الاتجاه المزدوج فهي تبدأ بقلبة سلم عريض وبعد ذلك ينقسم إلى قلوبتين عند الصدفه الوسطى حيث يكون كل منهم أصغر من قلبة بداية السلم.

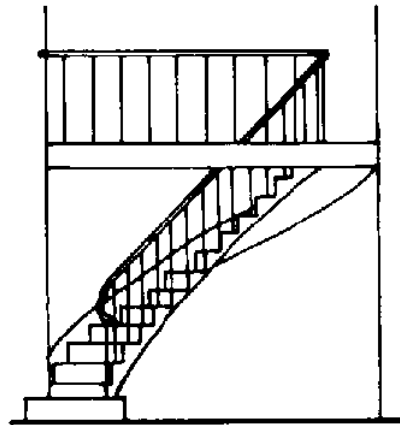
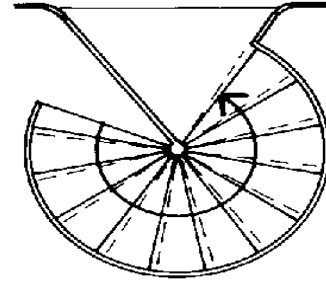


ب - السلالم الهندسية : ويوجد اتجاهات لمسارات رئيسية مختلفة للسلالم الهندسية فمنها ذات القلبة الواحدة أو القلوبتين.
وتشيد هذه السلالم بعمل النوائم مسلوقة في المسقط الأفقي حيث يكون الجزء الأقل عرضا قرب المركز مظلة على البئر المفتوح كما في السلالم الآتية:

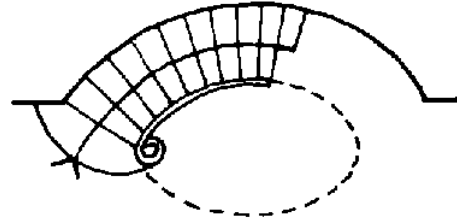
- السلالم الدائرية
- السلالم نصف الدائرية
- السلالم البيضاوية
- السلالم النصف بيضاوية
- السلالم الحلزونية

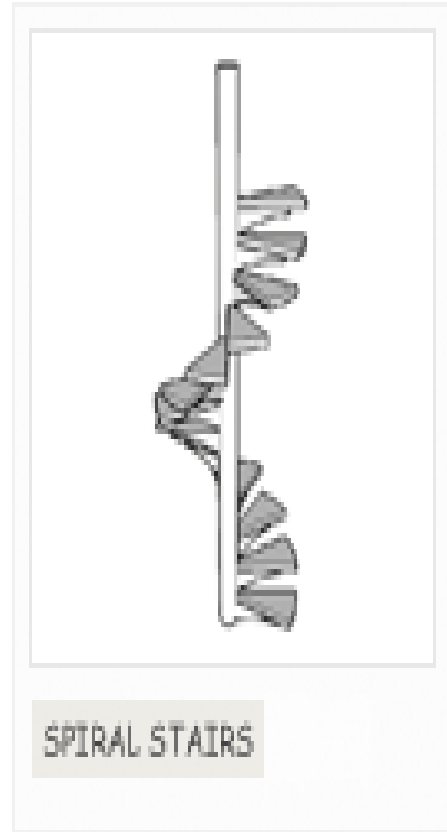


Spiral (helical) stair



Elliptical stair

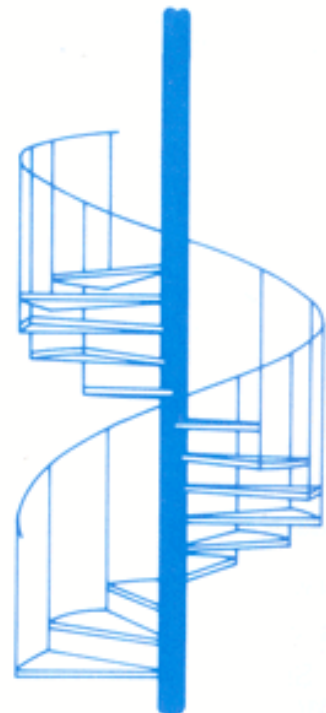




PLAN



ELEVATION



- وتعتبر السلالم الهندسية ذات البئر المفتوح مريحة في الاستعمال عن الحلزونية .



- اما السلالم البيضاضوية فهي تأخذ مساحة كبيرة في المسقط الافقى بجانب انها تعطى شكل رشيق للمباني الكبيرة .

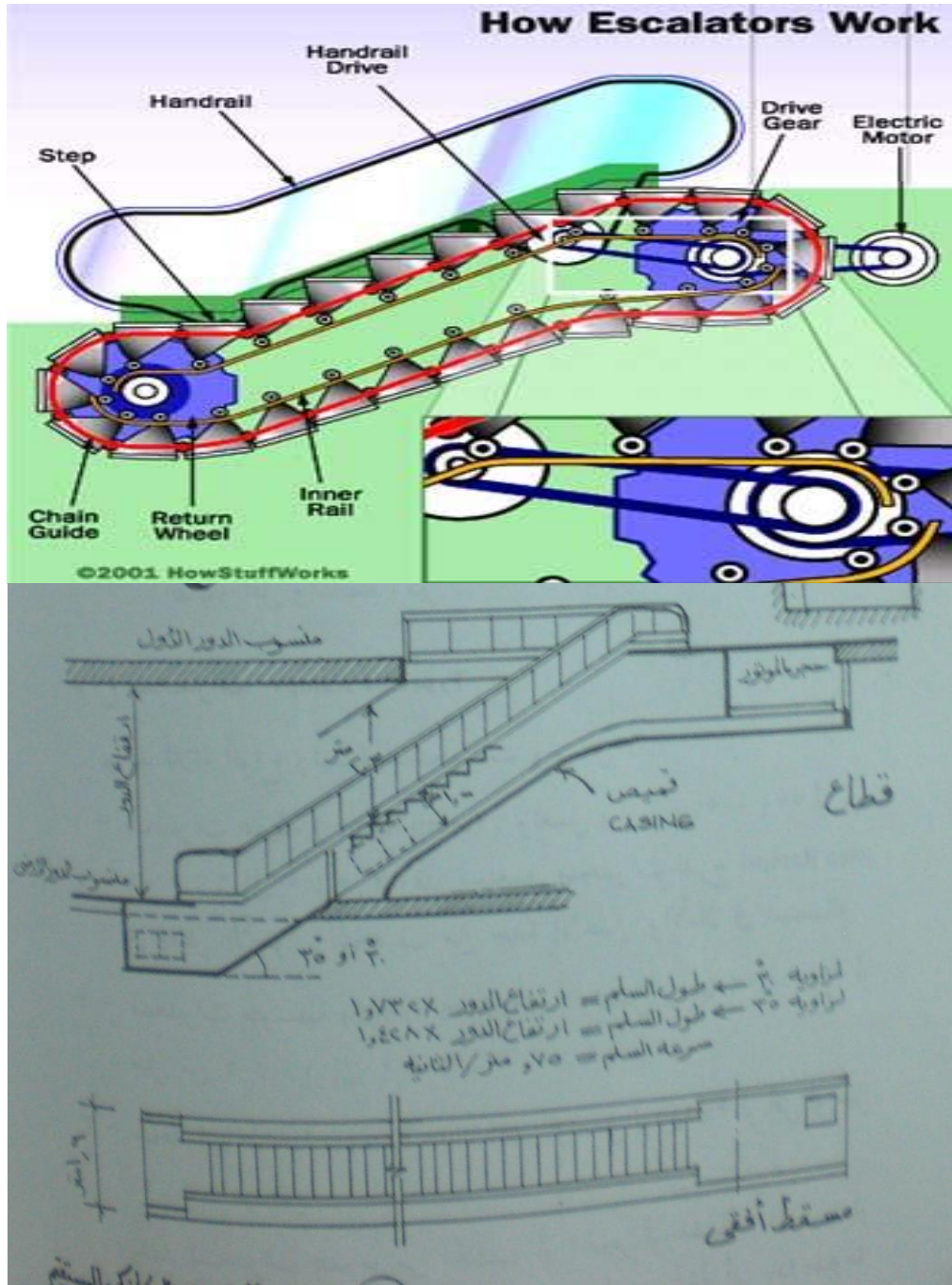


و عموما فالسلالم الحلزونية او الدرجات المسلوقة لا يوصى باستعمالها كسلالم للهروب من الحريق او استعمالها كسلالم في المباني العامة لخطورتها عند الاستعمال وخصوصا عند المساحة المسلوقة . وتشيد السلالم الداخلية العادية من الخشب او الحجر او الخرسانة المسلحة او المعدن او البلاستيك . وقد شيدت السلالم القديمة عموما بالخشب والحجر قبل اكتشاف الحديد او الخرسانة او البلاستيك.

السلالم المتحركة ميكانيكيا Escalator

تتم حركة السلم المتحرك الميكانيكى على خط مستقيم ويشيد على الزوايا الاتية :

- زاوية 30 درجة تعطى طول السلم = ارتفاع الدور * 1.732
- زاوية 35 درجة تعطى طول السلم = ارتفاع الدور * 1.428
- ولقد اخترع حديثا سلالم ميكانيكية حلزونية من شركة ميتسوبيشى باليابان حيث تتم حركتها على منحنى ثلاثى الابعاد سواء فى الصعود او الهبوط .



انواع المنحدرات TYPES OF RAMPS

يوجد ثلاث انواع رئيسية للمنحدرات وتشمل :

1 - منحدرات عميقة (STEEP RAMPS) :

وتعمل بزاوية 10 - 24 درجة او ميل من 1:6 الى 1:2.5 وقد تستعمل منحدرات بدرج (STEP RAMPS) في بعض الاحوال للتخفيف من حدة الانحدار والامان في استعماله .

2 - منحدرات متوسطة (MEDIUM RAMPS)

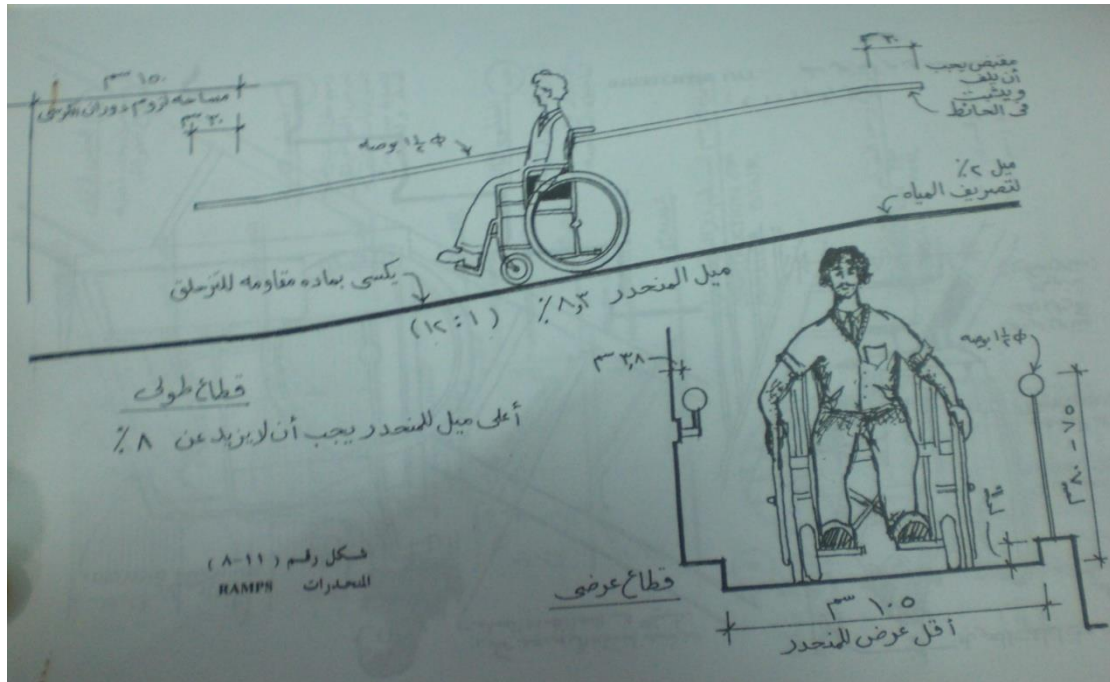
وتعمل بزاوية 6 - 10 درجة او ميل من 1:10 الى 1:6 .

3 - منحدرات ضحلة (SHALLOW RAMPS)

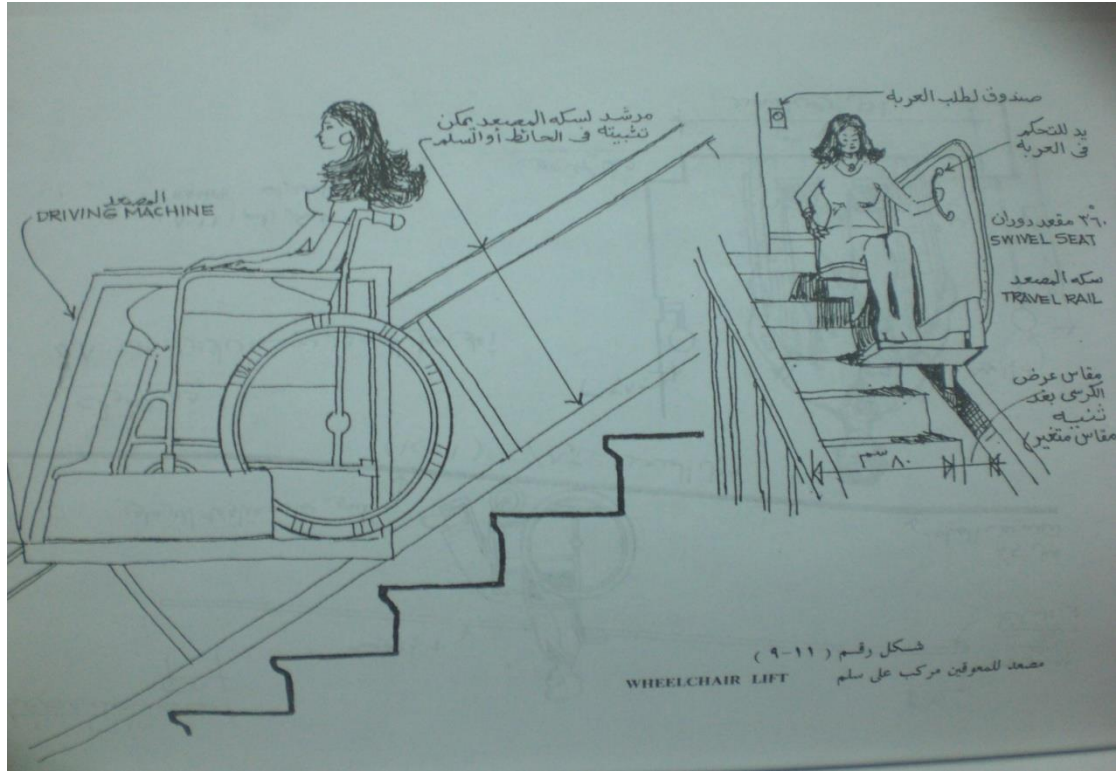
وتعمل بزاوية 6 درجة او اقل او ميل 1:10 او اقل .

ووتشيد المنحدرات عموما من الخشب او الحجر او الخرسانة المسلحة او الاسفلت او المعادن او البلاستيك مع وضع طبقة او خربشة او اى مادة مقاومة للترحلق .

وهذا الشكل يبين منحدر يستعمل للمعوقين (HANDICAPPED) وعلية المقاسات الاساسية لزوم الامن والامان والسلامة لهم عند استعماله .



كما يوجد مصاعد للمعوقين (WHEELCHAIR LIFT) تتركب على درابزين السلم الداخلى للمسكن للصعود والهبوط عليه . والشكل يوضح المقاسات الاساسية لهذا المصعد وعناصره المهمة للتشييد .

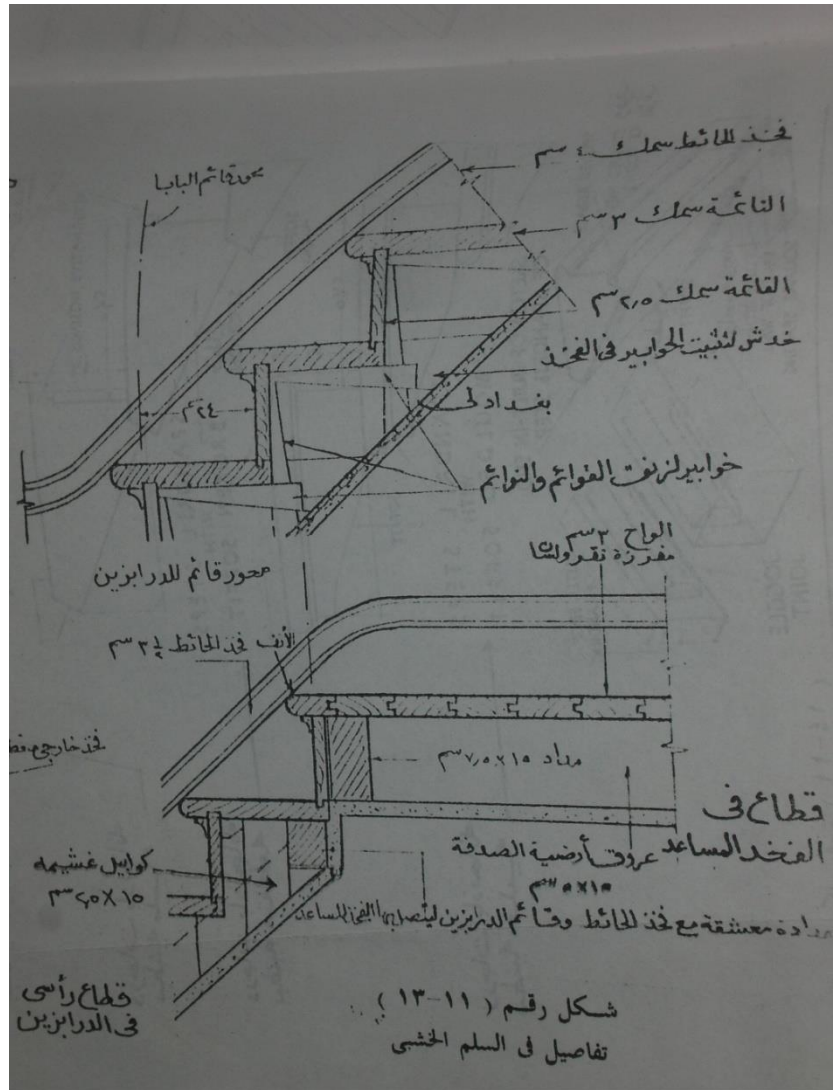


السلام الخشبية (TIMBER STAIRS)

يشيد صندوق السلم (STAIRCASE) من قوائم ونوائم من ألواح الخشب المركبة ببعضها بالتعشيق (WOOD JOINTS) كمثل عمل صندوق خشبي . حيث تعمل كل قلبة منة في ورشة النجارة بما فيها الدرج وخلافة ثم تتركب في الموقع مع وضع الصدفه لها .

ويتكون عناصر هذا السلم من الفخذات والقوائم والنوائم . فتعشق النوائم والقوائم ببعض لتكون درجات القلبة (FLIGHT) ثم تثبت في الفخذات الخشبية التي تتركب على جانبي السلم لتحمل قلبة السلم كما تثبت قوائم البابا (NEWL POSTS) عند كا تغيير في قلبة السلم مع تركيب الدرابزين المناسب بين قوائم البابا .



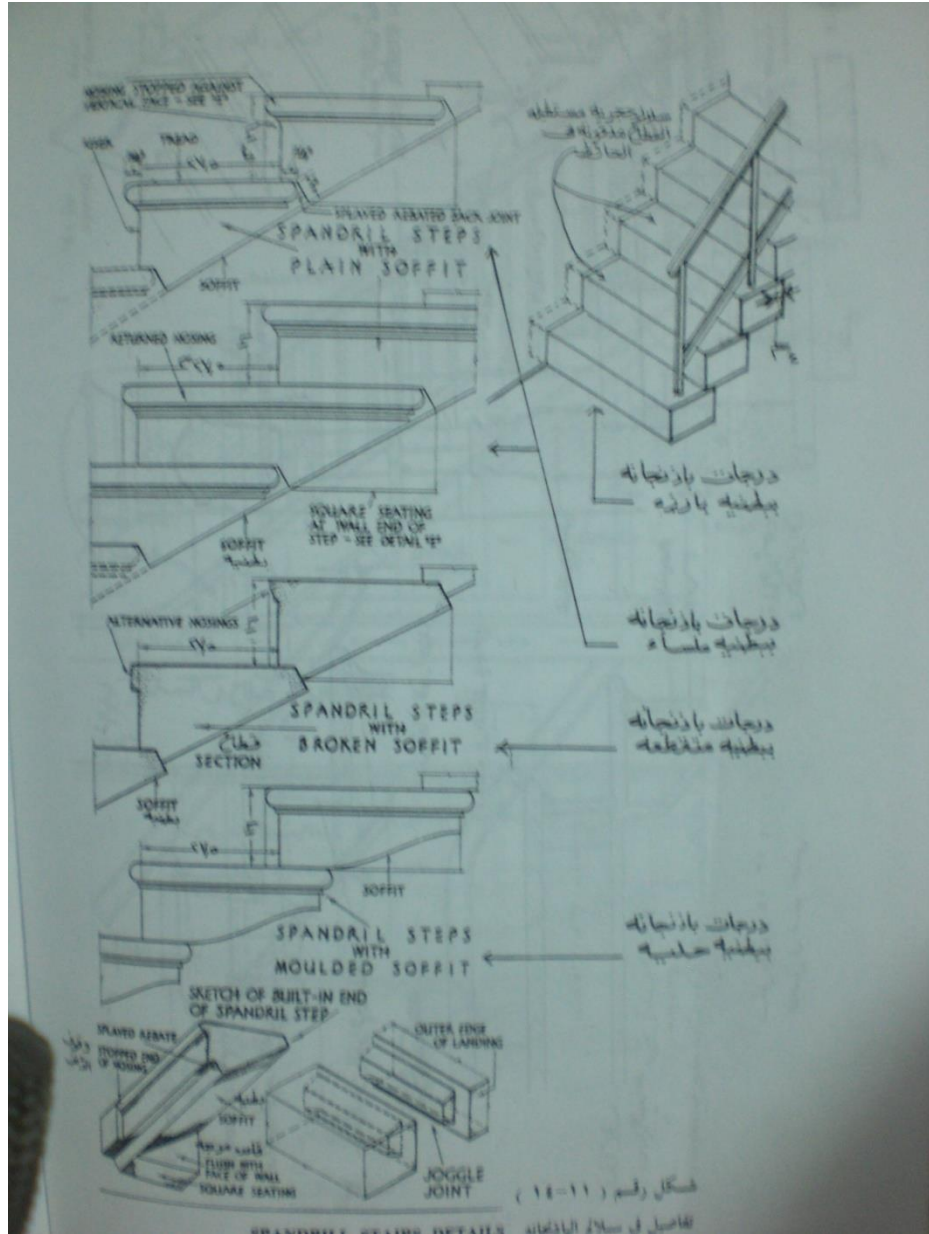


سلالم الباذنجانة SPANDRIL STAIRS

تعمل درجات هذه السلالم من الحجر الطبيعي او الصناعى او الخرسانة سابقة الصب بقطاعات مستطيلة او مثلثة حيث يدفن جزء من كل درجة فى الحائط الذى لا يقل سمكة عن 25 سم وتعمل كابولى مع اخذ بعض التحميل على الدرجة التى تحتها . فقطاع الدرجة ذات المستطيل تعطى بطنية مدرجة ولكن قطاع الدرجة المثلثة يعطى بطنية ملساء .

وقد جرت العادة على صنع درجات هذه السلالم بصب كل درجة من الخرسانة المسلحة فى فورمات من الجبس حسب الشكل المطلوب ثم عمل كسوة لها من الموزايكو او التراتزو او اى مادة مماثلة .

مع العلم ان صانع هذه السلالم (معلم الموزايكو) يستطيع ان يصب من هذا الدرج من 8 الى 10 درجات يوميا او 3 بسطات فى اليوم . ويركب من 8 الى 12 درجة فى اليوم او 2 بسطة فى اليوم

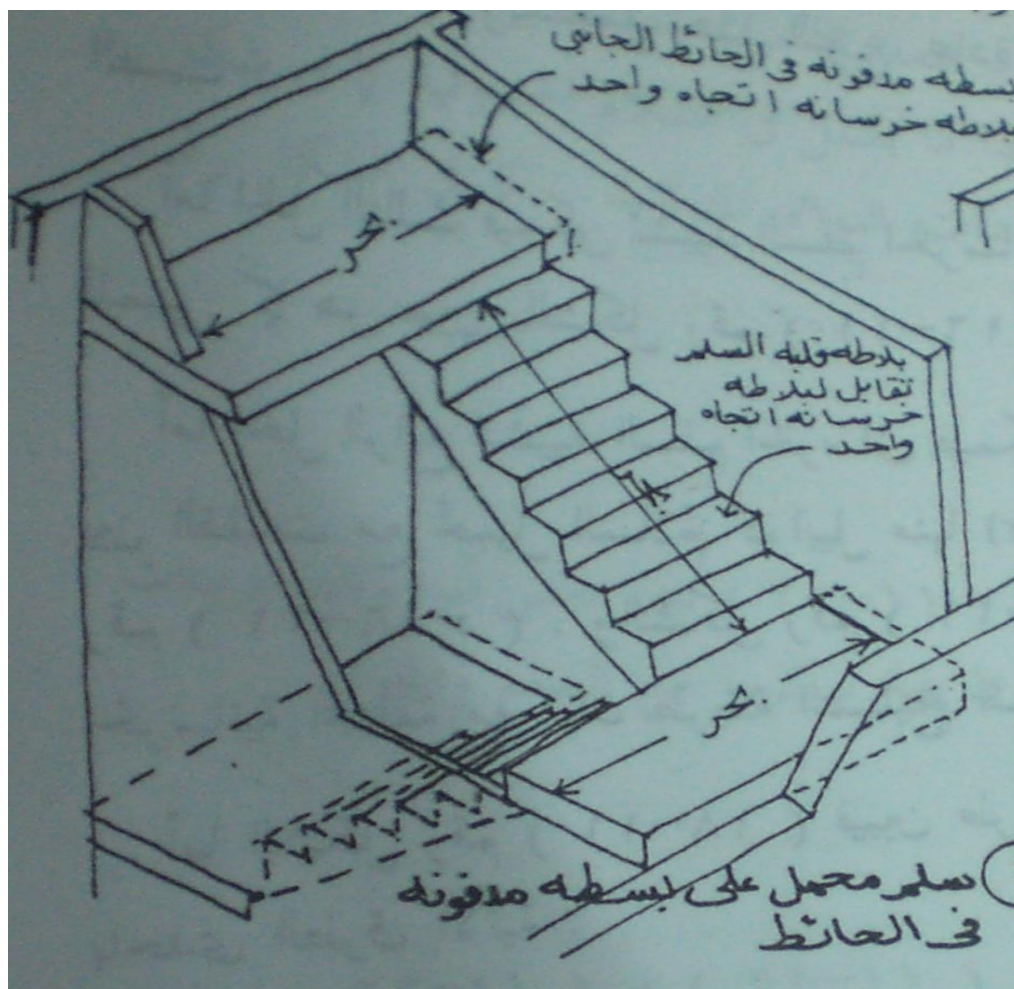


REINFORCED CONCRETE STAIRS

تعتبر السلالم الخرسانية مقاومة جيدة للحريق عن السلالم الخشبية وخصوصا في المباني المكونة لأكثر من دورين. وعلى ذلك فهي مماثلة في نظرية تصميمها كمثل بقية السلالم الأخرى من ناحية ارتفاع القائمة وعرض النائمة وخلافة. والشكل الشائع الاستعمال في السلالم الخرسانية هي سلالم رجل الكلب سواء لها بئر أو بدونة ولكن طبعا يوجد أشكال أخرى وأنواع مختلفة لهذه السلالم يكثر استعمالها أيضا.

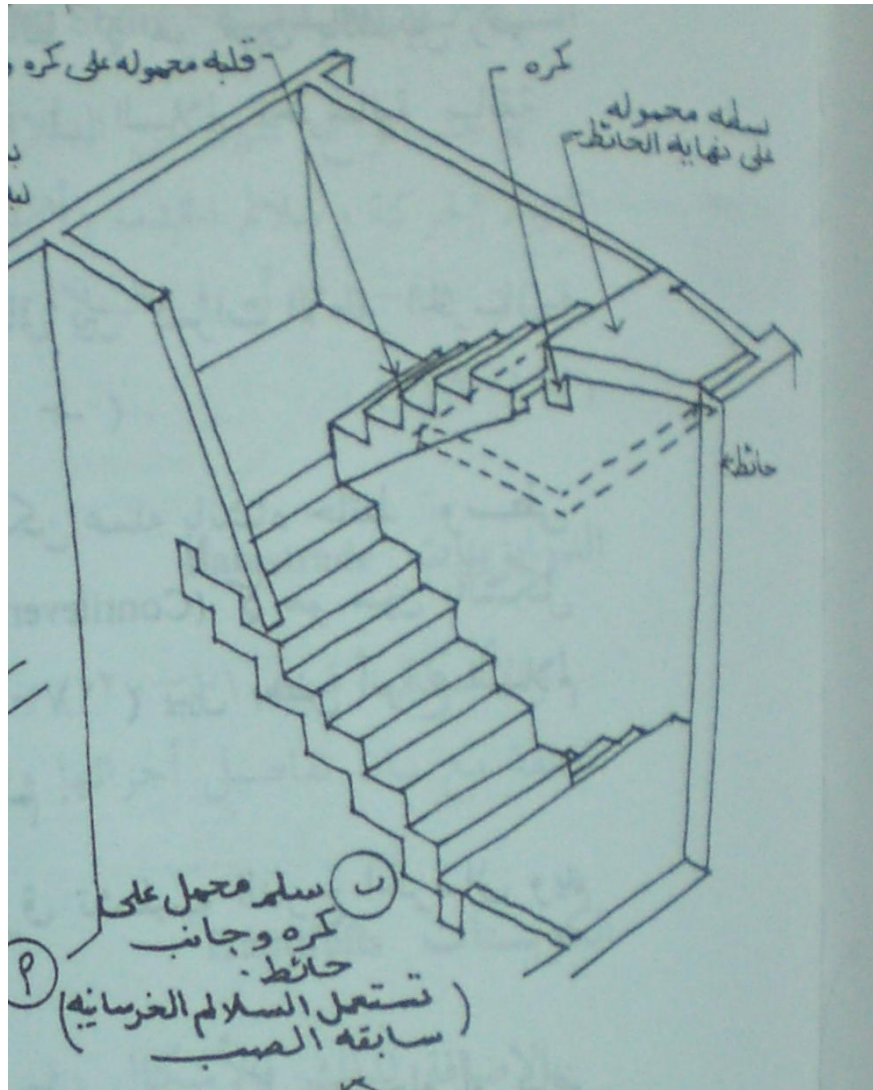
ويعتمد تشييد هذه السلالم على هيكل المبنى الخرساني وسهولة تثبيت وصب خرسانات هذا السلم بالهيكل أو تحميل درجات سلمة التي من الجائر أن تكون من الخرسانة سابقة الصب بالهيكل.

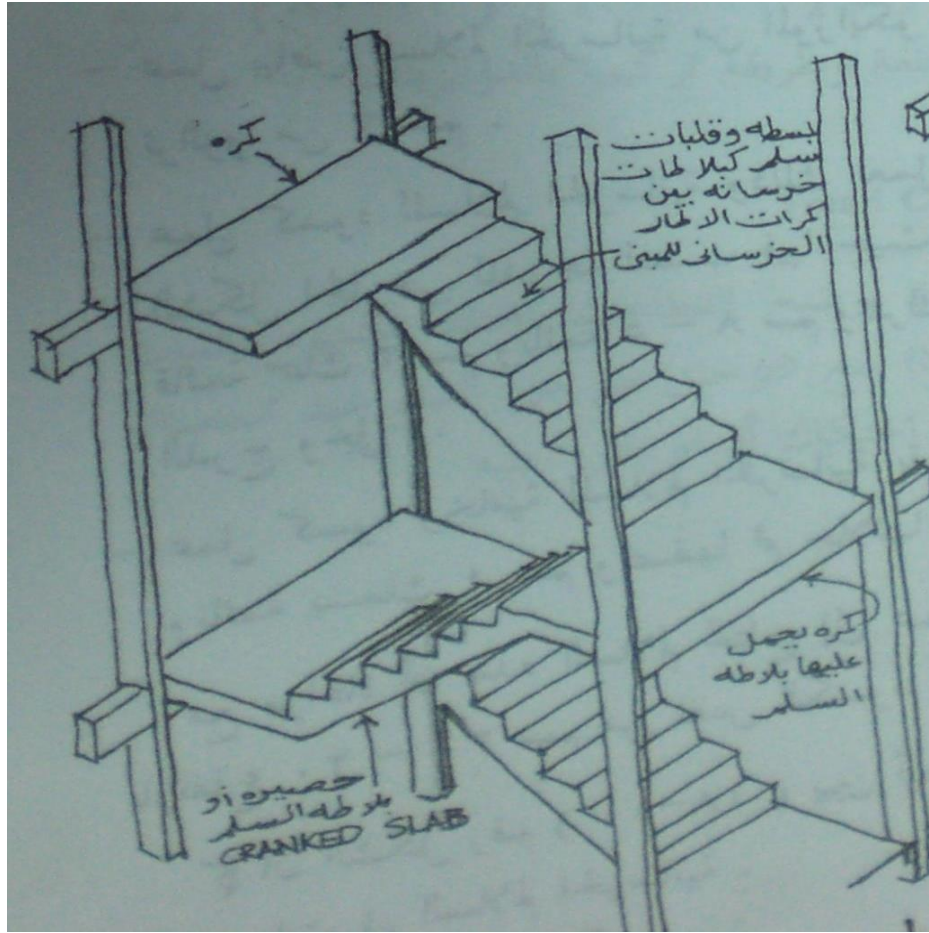
وفى حالة الحوائط الحاملة حول السلم فيوجد عدة حلول او لها دفن طرف بسطة السلم فى الحائط مع تسليحها كبلطة ذات اتجاه واحد (ONE WAY SLAB) مع تشييد القلبات كبلطات مائلة بين البسطات



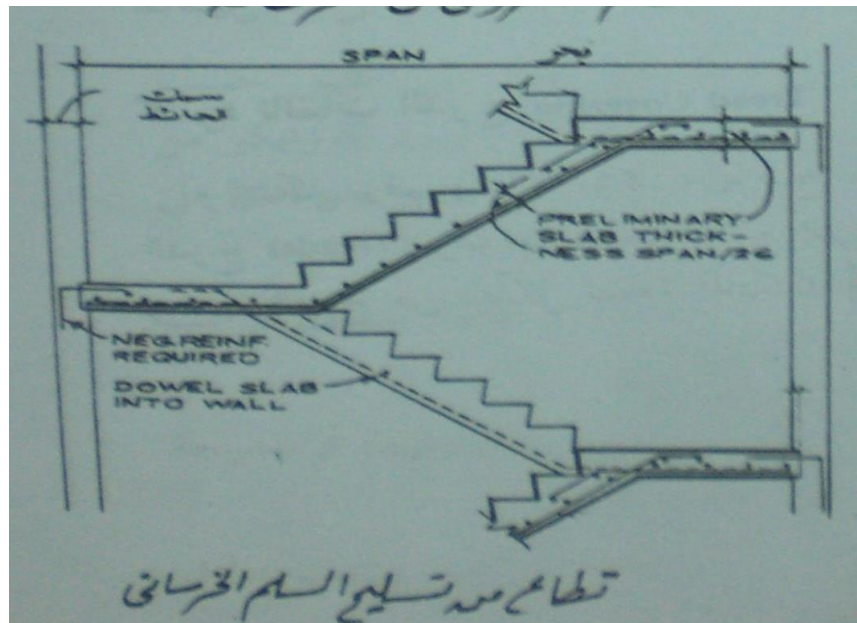
اما الحل الثانى فيمكن عملة اذا استدعى الامر وذلك بتحميل البسطة على نهاية الحائط وعمل لها كمره ثم تحمل القلبة على الكمره وجانب الحائط وستعمل هذا النوع عادة فى السلالم الخرسانية سابقة الصب .

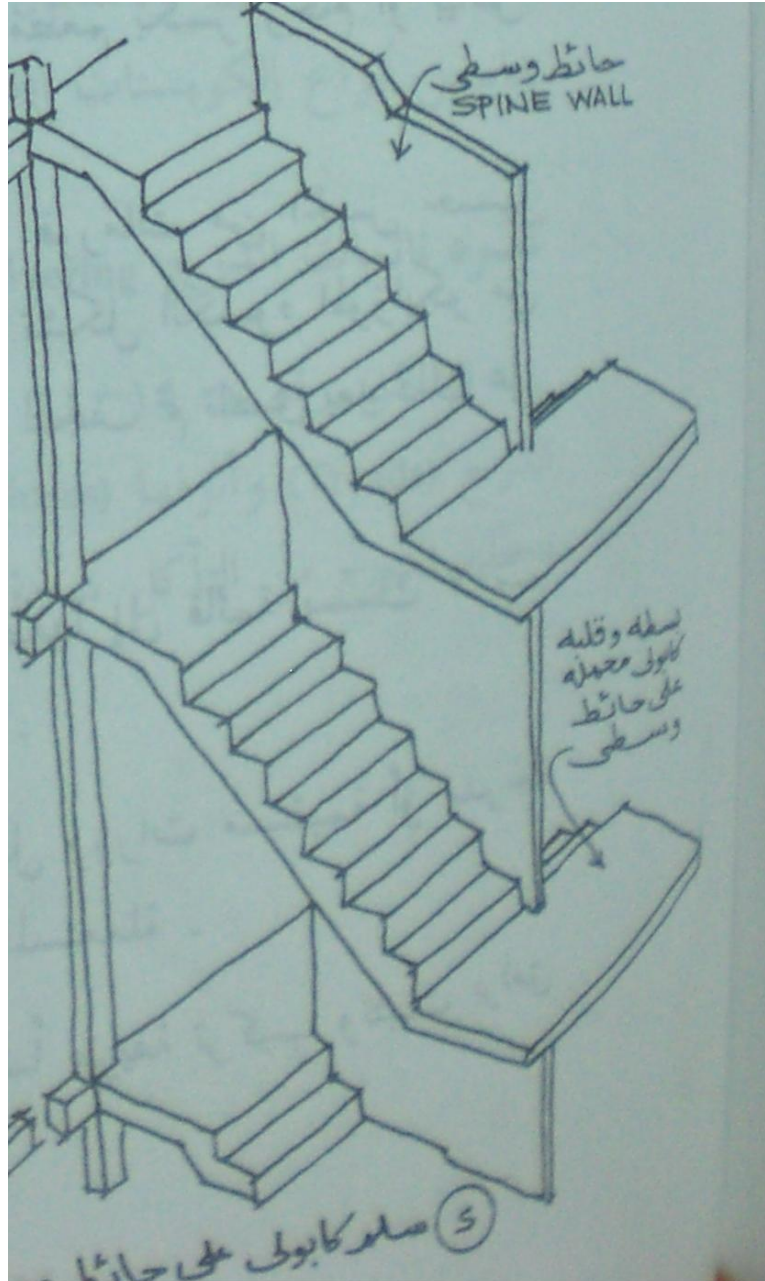
اما الحل الثالث فيمكن تشييد السلم الخرسانى بين كمرات الاطار الخرسانى للمنبنى





اما الحل الرابع لتشييد السلم الخرساني فيمكن عملة بانشاء حائط وسطى بين القلبات مع تحميل السلالم كوابيل منها





طرق تشطيب الدرج الخرساني ويتم باحدى الطرق الاتية :

- عمل بياض للسلالم الخرسانية من الموزايكو مطعم بكسر رخام او بياض تراتزو من 3 سم .
- عمل كسوة رخامية للسلالم الخرسانية وذلك بعمل فورمات من الجبس حسب الشكل الخارجى للدرجة لتصب فيها حيث تشكل الكسوة الموزايكو من قائمة سمك 3 سم ونائمة 5-8 سم وتترك لتجف ثم تلتصق بعد ذلك على الدرج وتجلي .
- عمل كسوة رخامية للسلالم الخرسانية بقطعها الى قائمة بسمك 2سم ونائمة بسمك 4 سم ولصقها ثم جلائها .

مع مراعاة ان هذه السلالم تحتاج الى عمل وزرات مستقيمة او مدرجة بارتفاع 20-30 سم من نفس الكسوة المستعملة .

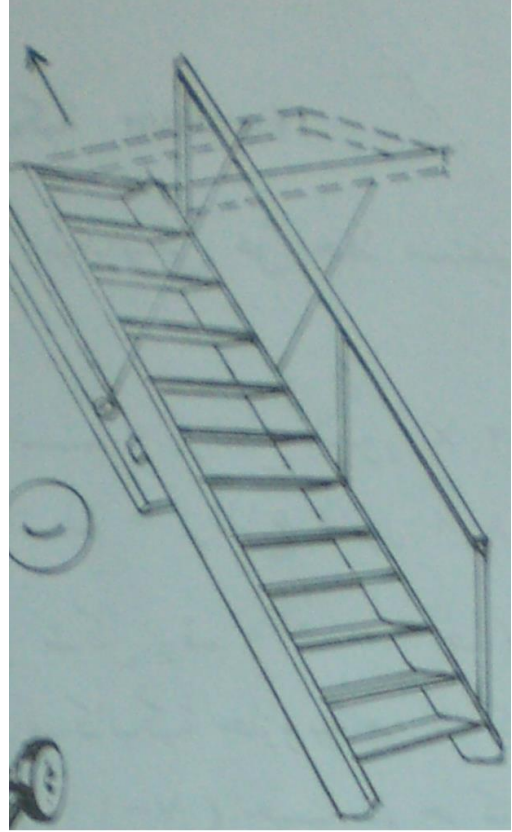
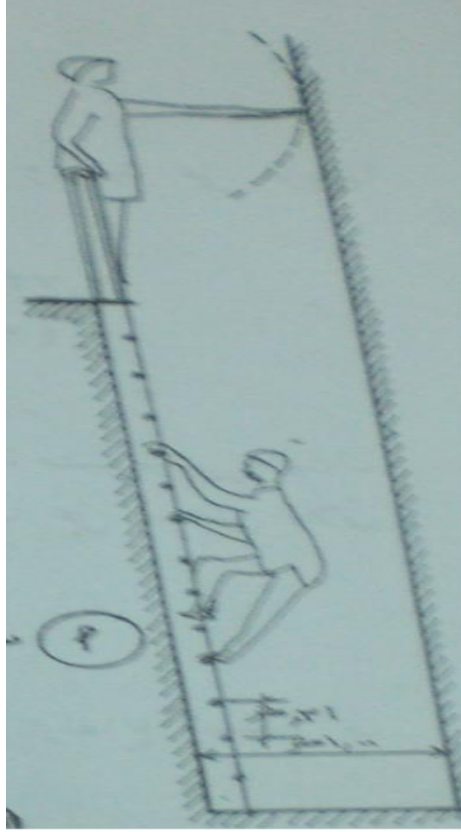




يوجد تصنيفات للسلالم

اولا : سلالم نقالى ladder

ومن امثلتها السلالم الخشبية او المعدنية النقالة الموجودة فى المساكن او سلم القطة (cat ladder) كالذى يعمل فى حجرات التفتيش بالمجارى العامة او للصعود لاسطح المساكن لغرض صيانتها وتعمل اما من اسياخ قطر 5/8 بوصة تركب بين فخذين من خوص الحديد او تركب فى الحائط مباشرة .



ثانيا : سلالم بحارى (step ladder):

ومن امثلة السلالم المشيدة فى السفن او لنزول الركاب من الطائرات وتعمل هذه السلالم غالبا من المعدن الغير قابل للصدأ .



ثالثا: سلالم داخلية (interior stairs):

وتتكون من سلالم داخلية عادية او سلالم متحركة ميكانيكية .

السلالم الداخلية العادية :

اما السلالم العادية والمستعملة في المساكن والمباني العامة فيوجد لها مسارات رئيسية في اتجاهاتها وذلك لكل نوع من الانواع التالية :

أ- السلالم ذات النوائم المتوازية (parallel treads) وتشمل:

- 1- سلالم اتجاه واحد .
- 2- سلالم تلف ربع اتجاه .
- 3- سلالم تلف نصف اتجاه .
- 4- سلالم تلف ثلاثة ارباع اتجاه .
- 5- سلالم ذات الطابع الخاص .

ب- السلالم الهندسية ذات النوائم المروحية (winders)

تصميم السلالم :

تصميم وتشبيد السلالم بمقاسات مطابقة لحركة الانسان العادى وابعادة كمثلى حركة ارجلة فى الصعود على السلم ونزولة ولذلك يجب مراعاة القواعد الخاصة بذلك للمحافظة على سلامة وامانة من استعمالها .

قوانين السلم الداخلية :

1- قائمة + نائمة = 40 الى 45 سم.

2- قائمة * نائمة = 400 الى 450 سم.

3- 2(قائمة)+نائمة = 60 الى 63 سم

ويعتبر القانون الاخير من اكثر قوانين السلالم استعمالا فى تشبيد المباني .

قوانين السلالم الخارجية :

السلالم الخارجية عموما ليست مرتفعة كمثلى السلالم الداخلية حيث رغبة الناس فى استعمال قائمة اقل ارتفاعا ونائمة اعرض قليلا من السلالم الداخلية نظرا لوجود حالات بعض العوائق الخارجية كمثلى المطر او الثلج او الثلج او العواصف او خلافة . لذا عمل السلالم الخارجية بقوائم اقل ونوائم اعرض لتعطى الامن والامان والسلامة للناس عند استعمالها .

واول من طبق القانون الاتى هو توماس شيرش فى كتاب الحدائق للناس (garden for people) عند تشبيد السلالم الخارجية فى الحدائق والمتنزهات وماشابه ذلك :

2 قائمة + نائمة = 65 سم .

وعلى ذلك اذا اختير 15 سم لمقاس قائمة درجة فى سلالم خارجية فبتطبيق القانون المذكور عليها فانة يعطى 35 سم نائمة .

بعض التفصيليات

1-الكوبسة:

-فى حالة تصميم كوبسة المباني يفضل أن تكون عرضها 12 سم .
-يوجد تصميمات للكوبسة بحيث تكون النصف مباني و النصف الآخر الوميتال.

2-التخشيم:

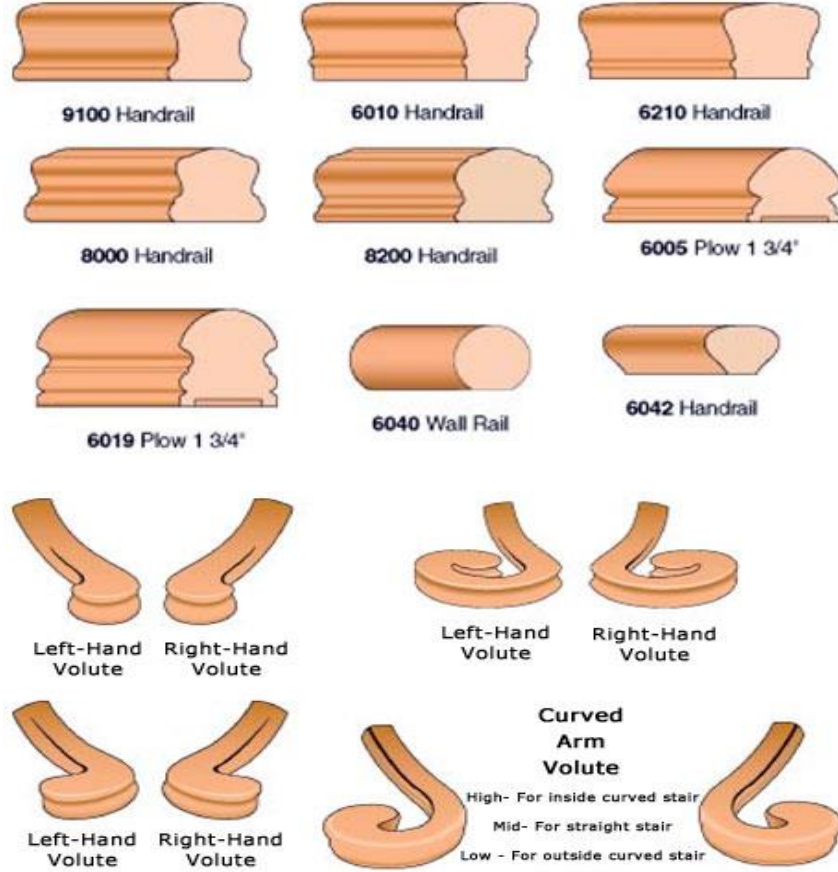
-فى حالة تصميم السلم و تكون الكسوة رخام. فى هذه الحالة يجب تخشيم السلم حيث أن الرخام من صفاته ناعم جدا فعند النزول يتعرض الشخص للترحلق من فوقه ففي هذه الحالة يجب تخشيمه.

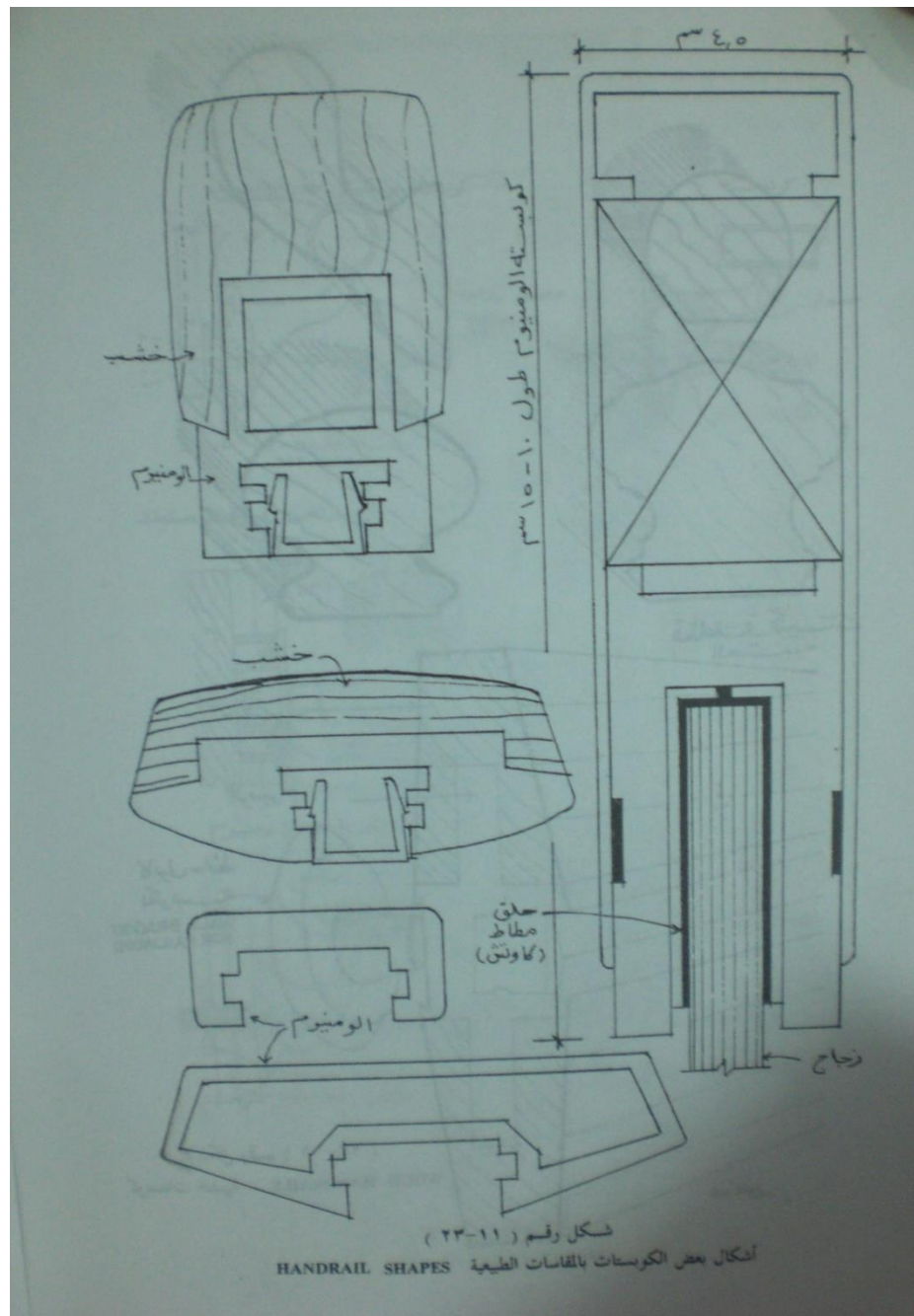
-له حالتان: 1- إما عن طريق تخشين 4 سم بطول لوح الرخام.

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

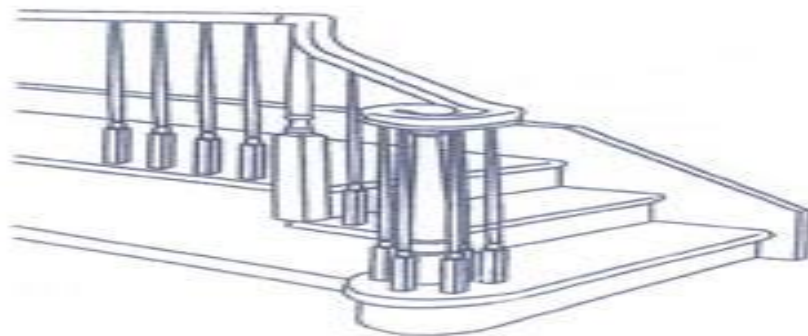
3-الدرابزين: (Hand rail)(كوبستة):

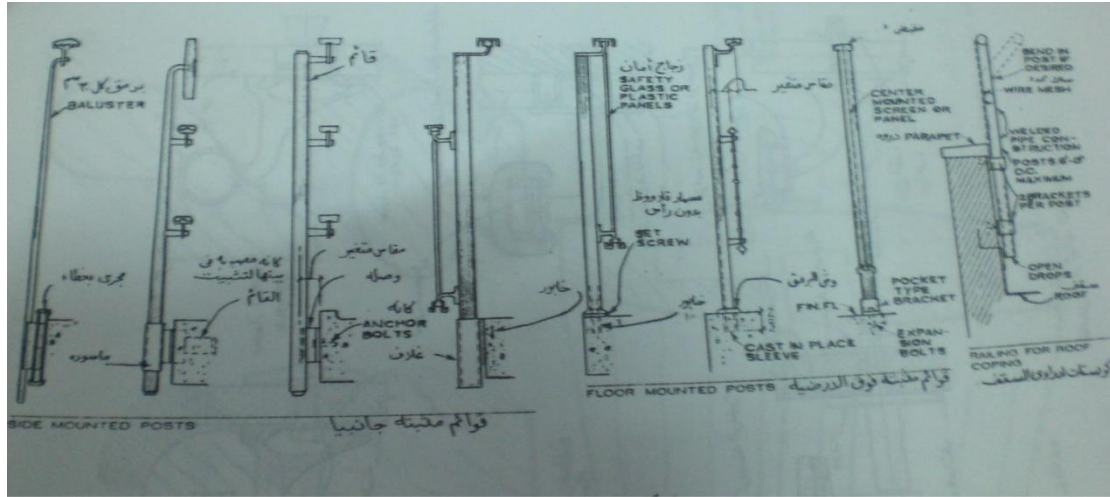
عبارة عن حاجز الدرجات أو الحائل المثبت عند رؤوس الدرجات لحماية الصاعد أو النازل من السقوط. أو هو جزء منحدر علي ارتفاع مناسب يوضع علي السلالم ليعطي العون و الحراسة للمستخدمين





4-عمود الدرابزين: (Balusters) (برمق):





المعايير

-الارتفاع الأفضل من 15 إلى 17 سم و عرض من 27 إلى 30 سم.
 -الارتفاع يتناسب عكسيا مع العمق فكلما زاد العمق قل الارتفاع و العكس صحيح. فمثلا درج
 بحديقة عمق الدرجة 120 سم فيجب اللجوء إلي الحد الأدنى الذي قد يصل إلي 14 سم. و لو كان
 العمق 26 سم يكون الارتفاع المناسب 17 سم. و في السلالم ذات العمق الكبير يجب أن يراعي
 مدي اتساع الخطوة بمقاس الدرج. فمثلا لو تم تنفيذ سلم بعمق 45 سم فنجد أن مستخدم السلم
 سيضطر زيادة فتحة رجله أكثر من المعتاد (و بالتالي سيشعر بعدم الراحة أو يضطر الوقوف
 بقدميه علي كل سلمة 3 أو 4مرات بغرض تقريب قدمه من بداية السلمة التالية. و هنا سيكون غير
 مريح.

القياسات التالية توضح كيف تختلف مقاسات السلم تبعا للمكان:

- 1-مبنى سكني: 16×25سم
 - 2-مبنى عام: (مسرح -جامعة -بنك) 15×27سم أو 14×30سم
 - 3-مبنى صناعي: 19×25سم
- و يجب 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×القائمة)+النائمة بالسـم = من 55 إلى 60سم
- ب- القائمة×النائمة بالسـم =من 400 إلى 410سم
- ج - عند تصميم السلم نأخذ 30سم نائمة و 14 سم قائمة على أساس أنها قيمة ثابتة لكل 2.5سم أقل
 في النائمة نزيد في القائمة 1.2 إلى 1.3سم

بعض النظريات الهامة التي تؤثر في شكل السلالم و أبعادها:

-بالنسبة لعرض قلبة السلم:

-يتوقف عرض قلبة السلم علي نوع الاستعمال و كمية المرور. فمثلا يكون عرض القلبة 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 القلبة التي يمر بها 3 أشخاص في اتجاه واحد 170 سم و في الاتجاهين المختلفين 185 سم.

طريقة صب السلم

•طريقة صب السلم في الدور الأرضي:

- 1-يتم عمل ميده أو سمل تحت أول السلم من أسفل. و تكون تحت منسوب الصفر.
- 2-تواجهنا مشكلة وهى 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:

أولا :إقامة ميده 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. ثانيا: و هي زيادة سمك الميده 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 "الزمبة" (أو زمبة هزاز و هي عبارة عن موتور حركة دائرية و يوجد به سلك ممتد داخل خرطوم طويل و السلك يتصل بنهاية الزمبة 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.
- 3.يتم صب الدرجات بالخرسانة.

الطريقة الثانية:

- 1-الحدادة: 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 إلي السلم.
- 2- 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 ببعضها 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.

3- تسليح الدرج:

إذا لم توجد كمرّة تحت أول درجة من السلم (و يفضل عدم وجود كمرّة حتي يكون أسفل السلم أكثر اتساعاً و يسمح بالمرور المريح) يتم تكسيح حديد التسليح الخارج من السقف فيقابل حديد التسليح الخارج من البسطة فيكونوا "مقص".

(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.

4 - النجارة:

-ثم يتم تحديد القوائم بعروق خشب و يتم حسابها كالآتي:

1-تحديد أول درجة مثلاً و لنكن 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.

3-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 أعلى من الأخرى.

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

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

السلام الخرسانية الحلزونية كيفية إنشاء السلم v 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 أسفل لهمله.

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 كثيراً حيث أنها لا تكون غير مريحة, و ذلك لأن عرض النائمة غير ثابت في الدرجة الواحدة. و غالباً يستخدم كسلم للخادمين.

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

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 اسخدام درجتين على الأقل. و إذا كان الارتفاع لا يسمح بعمل درجتين يقترح عمل(رامب) (منحدر) بسيط للنقل بين المنسوبين.
- 2.يجب تجنب الزوايا الحادة بأى جزء من الدرج فى حالة استخدام سلم دائرى عندما يكون قائم الدرج ضيق من جهة المركز ومتسع من الجانب الآخر يفضل أن لا يقل أضيق جزء بالدرجة عن 25سم ويكون منتصف الدرجة بين 28:33سم. والبعد الآخر الأوسع غير مهم كم يصبح. فى حالة استخدام السلم الحلزوني أو الزاوى الذى تكون به نقاط التقاء بطرف الدرج ضيقة جدا أقل من 20سم يفضل أن يكون الضلع الأوسع (من الطرف الآخر) ذا عمق 28 سم على الأقل ويعلوه هاندريل أو درابزين على ارتفاع من 90:100 سم للاستناد عليه و التمسك به.
- 3.مهم جدا استخدام التشطيب المناسب للدرج حسب المكان والإستخدام. فمثلا بالحدائق والأماكن الزلقة 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 فى الأماكن الرطبة أو بالقرب من مصادر كهرباء.

الاشتراطات الواجب توافرها فى السلم:

- 1.لابد أن يكون السلم ذا تصميم جيد ليحقق أعلى راحة و أمان فى الإستخدام.
- 2.يفضل أن يكون فى منتصف المنشأ بحيث يكون قريب من كل المستخدمين داخل المنشأ.
- 3.لابد ان تكون الدرجات متساوية فى الارتفاع(القائمة) والعرض(النائمة).
- 4.الانحدار لابد ألا يكون أكثر من زاوية 35 ولا يقل عن زاوية 25.
- 5.عرض السلم لابد أن لا يقل عن 1.20 م فى أى نوع ويثبت عرض القلبة فى الأدوار المتكررة ولكن فى الدور الأرضى يمكن تغييرها.
- 6.عدد الدرجات فى القلبة لابد أن لا يزيد عن 12 درجة ولا يقل عن درجتين وفى القلبة ذات عدد درجات كثير 10 مثلا لابد من وجود بسطة بعدهم لتوفير الراحة للمستخدمين.
- 7.ارتفاع الداريزين لابد ألا يكون اكثر من 1م ولا يقل عن 0.75م.
- 8.لابد أن ينشأ السلم من مواد آمنة مقاومة للأشتعال.
- 9.يجب توفير الإضاءة الجيدة والتهوية الجيدة.
- 10.يجب أن يكون مريح للإنسان فى مختلف الأعمار.
- 11.يتوفر فية عنصر الصلابة معنى ذلك أن حديد التسليح يزيد فى السلم ونسبة الأسمنت تزيد أيضا عن باقى المبنى نضع من 6:7 شكاير أسمنت على المتر تكعيب رمل +زلط،ولكن فى السلم يوضع من 8:9 شكاير أسمنت على المتر تكعيب رمل+زلط أى من 400:450 كجم.
- 12.يفضل أن يكون عدد الدرجات مشابهة فى كل الأدوار لتقادى عنصر المفجأة للتغير فى عدد درجات السلم.
- 13.فانوس السلم لابد أن لا يقل عن 50 سم وذلك ليسمح بالتهوية والاضاءة الجيدة و ليسمح بسهولة التبييض والتشطيب.

احتياطات الهروب

-الإحتياط الخاص بالهروب ليس ضروري في البيوت الصغيرة مثل الفيلا, فالسلم الخشبي العادي مناسب لهذه الأغراض لأن عدد المشتغلين في الفيلا يكون قليل.

-أما عندما يصمم مبني أكبر يكون المصمم معطي عناية للرعاية بالهروب لأن عدد المستخدمين يكون أكبر.

-فيجب تزويد الممرات بوسائل مباشرة تؤدي إلي السلالم التي يجب أن تكون مناسبة في وضعها و في مكانها بالنسبة للمبني و مناسب عرضها لعدد المستخدمين و تؤدي مباشرة إلي خارج المبني.

-يجب الأخذ في الاعتبار أقل وقت لمقاومة الحريق للمواد الموجودة في المبني و السلم لأعطاء معامل أمان أكبر ليصمم المبني عليه.

-مواد صنع السلم المقاومة للحريق:

خرسانة مسلحة بسمك 18 سم تقاوم 4 ساعات.

خرسانة مسلحة بسمك 10 سم تقاوم ساعتين.

خرسانة مسلحة بسمك 7,5 سم تقاوم ساعة.

خرسانة مسلحة تحتوي علي جبس بسمك 15 سم تقاوم 4 ساعات.

لتحميل السلم:

كمرات حديد مغطاه بخرسانة سمك 15 سم تقاوم 4 ساعات.

كمرات حديد مغطاه بخرسانة سمك 10 سم تقاوم 2 ساعة

كمرات حديد مغطاه بخرسانة سمك 7,5 سم تقاوم 1 ساعة.

بعض الملحوظات

1. في المباني السكنية يفضل أن يكون مكان السلم بجانب المدخل الرأسي و يكون غير مرئي من خارج المبني للخصوصية. أما في المباني العامة تفضل أن تكون السلالم واضحة مرئية من المدخل .

2. أول درجة من أسفل الدرج لابد أن تكون أكبر في القائمة (أكثر ارتفاع) من باقي الدرجات التي تليها بحوالي 10سم لمراعاة التشطيب و الطبقات العازلة.

3. في بعض الحالات يحدث فرق في المنسوب بين المنسوب السلم و منسوب البلاط في حدود 15 سم (و يحدث ذلك في الدور الأخير), و يوجد لها ثلاث حلول:

-1نضع سلمة علي باب السطح.

-2نضع سلمة في الدور الأرضي أي بدل من 10 درجات تصبح 11 درجة

-3نتجاوز عن سلمة زائدة في البسطة.

* السلالم المعدنية :-

- نوع من السلالم يتميز بسهولة التركيب و سرعته .

- تصنع السلالم المعدنية من الصاج القوى أو الحديد أو الألومنيوم .

- تستخدم السلالم المعدنية في معظم الأماكن مثل :-

- المكاتب و البنوك وكذلك في أماكن الأعمال المعمارية.

- تستخدم فى الأماكن كثيرة الحركة .

- أهم مكونات السلم المعدنى :- الدرابزين * الكوبسته * النائمة

*كسوة الدرج وتركب لعدم التزحلق .

أنواع السلالم المعدنية :-

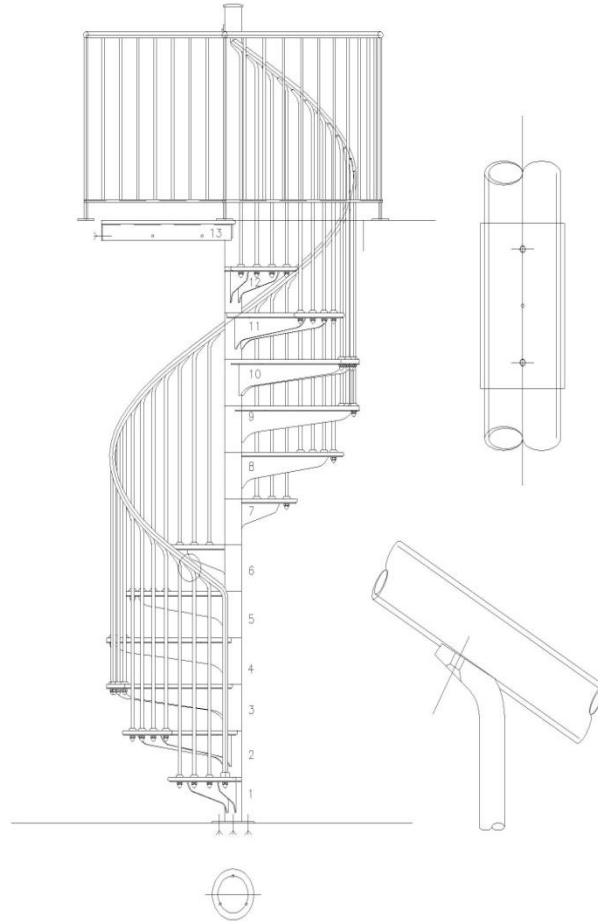
السلالم البحارى.

ومن أمثلته السلالم المشيده فى السفن

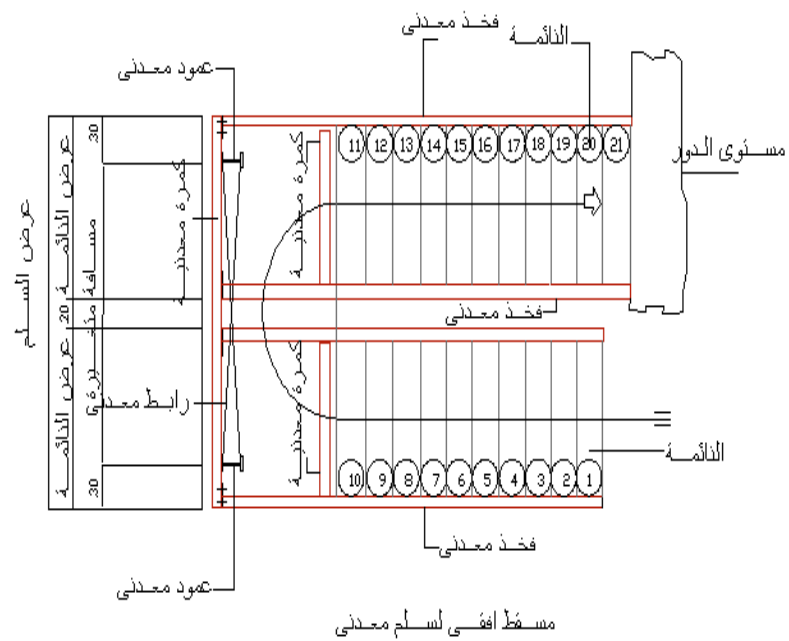
أو لنزول الركاب من الطائرات

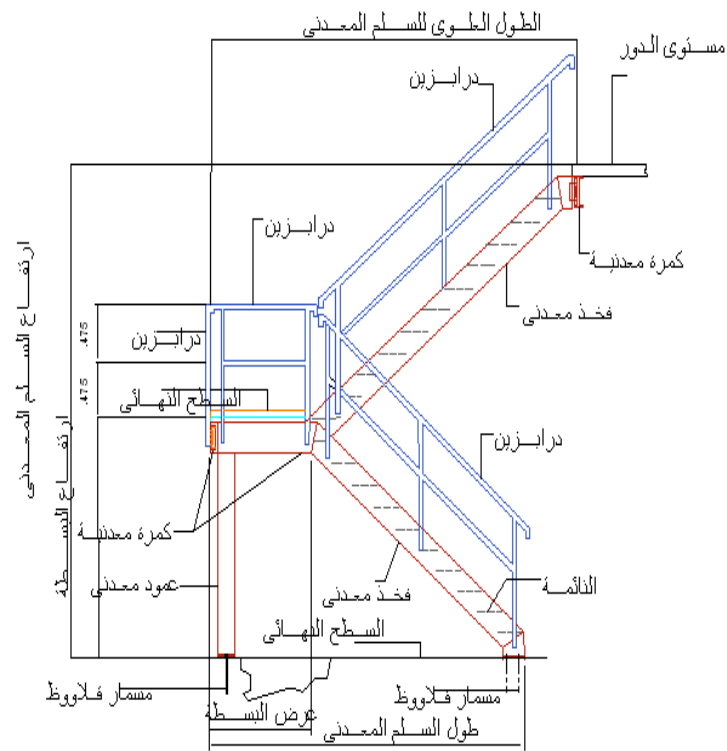
وتعمل هذه السلالم عادة من المعدن الغير قابل للصدأ



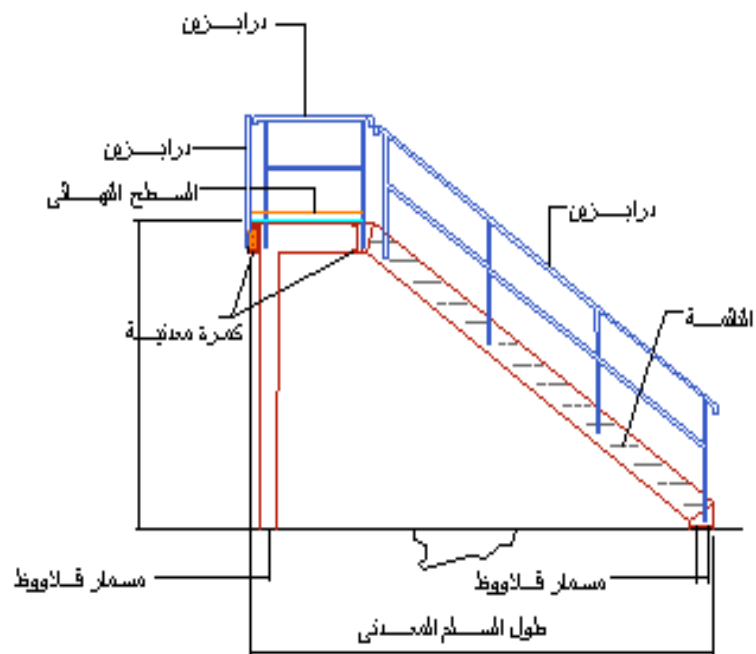


* سلم معدن ذو قلبتين فى اتجاهين مختلفين :-

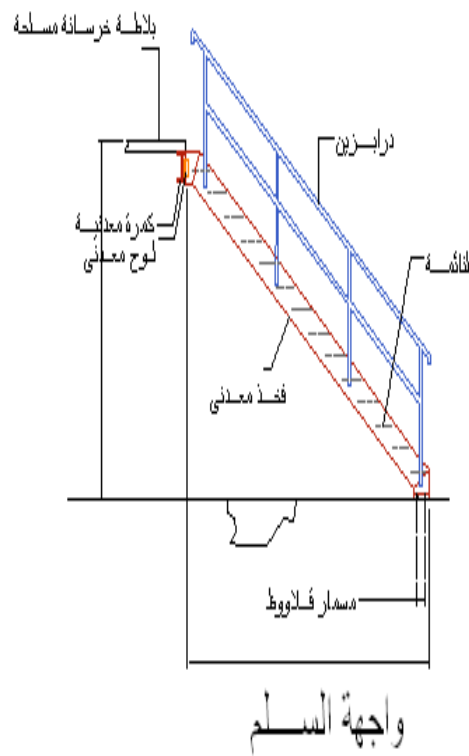
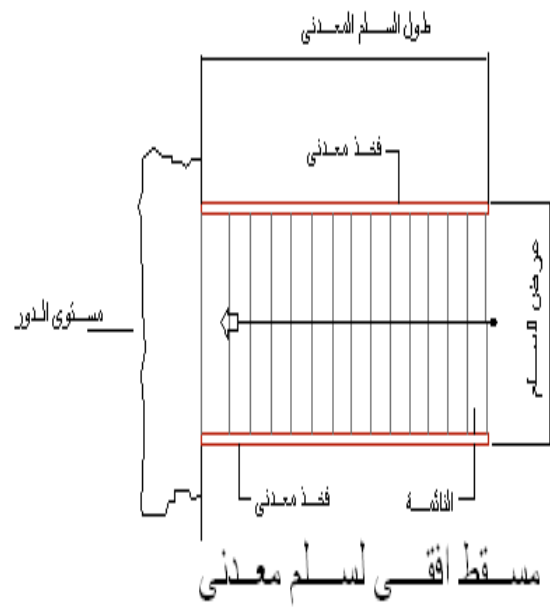




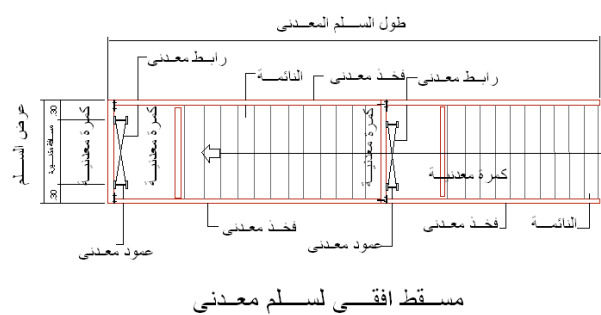
واجهة سلم معدني

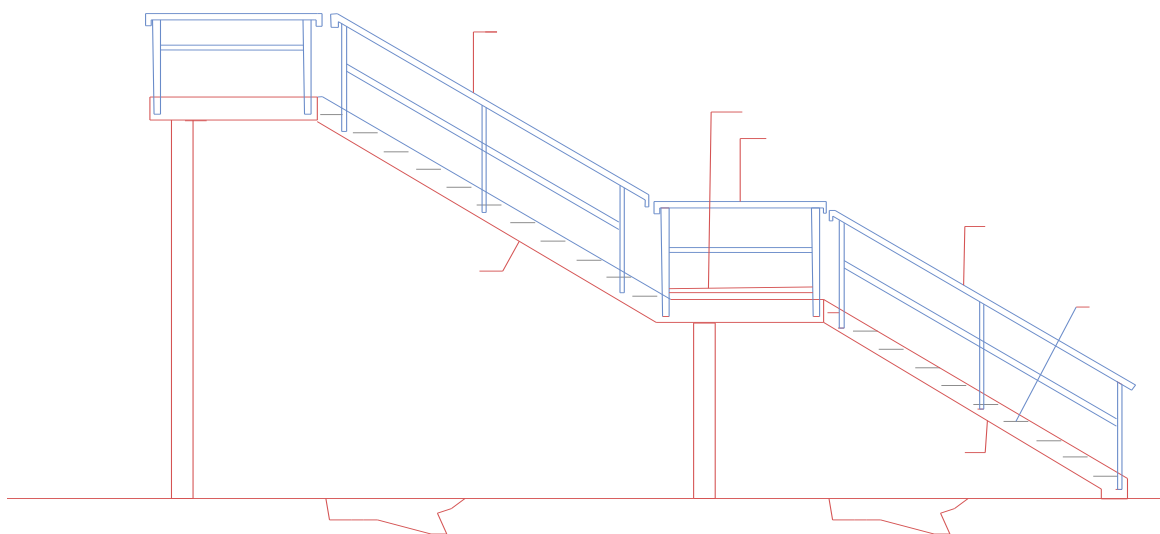


واجهة السلم

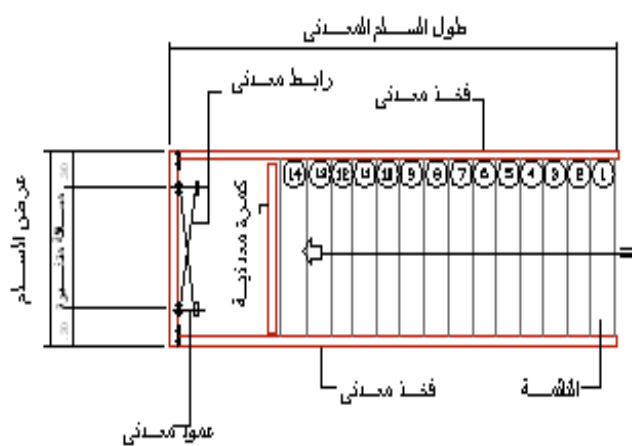


سلم معدني، ذو قلابتين في اتجاه واحد



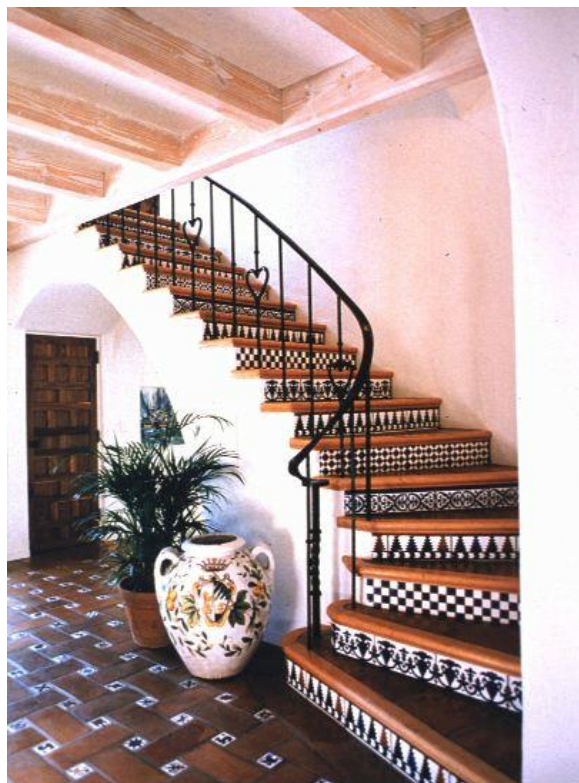


سلم معدني ذو قلبه واحده لسطح نهائي



مقطع أفقي لسلم معدني في اتجاه صعود واحد

اشكال الدرابزين







المراجع

- <http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B1%D8%AC>
- <http://azharengineering.yoo7.com/t2191-topic>
- <http://azharengineering.yoo7.com/t2191-topic>
- <http://www.mediafire.com/?s52stqivluddlvo>
- <http://elshamydesigns.blogspot.com/2012/03/stairs-research.html>
- <http://www.tkne.net/vb/t16304.html>
- <http://www.m3mare.com/vb/showthread.php?21775-%C7%E1%D3%E1%C7%E1%E3>
- <http://www.m3mare.com/vb/showthread.php?7958-%C8%CD%CB%20%DA%E4%20%C7%E1%D3%E1%C7%E1%E3>
- <http://forum.hooriat.com/t36620.html>
- <http://www.arab-eng.org/vb/t297638.html>
- <http://vb.arabseyes.com/t51967.html>