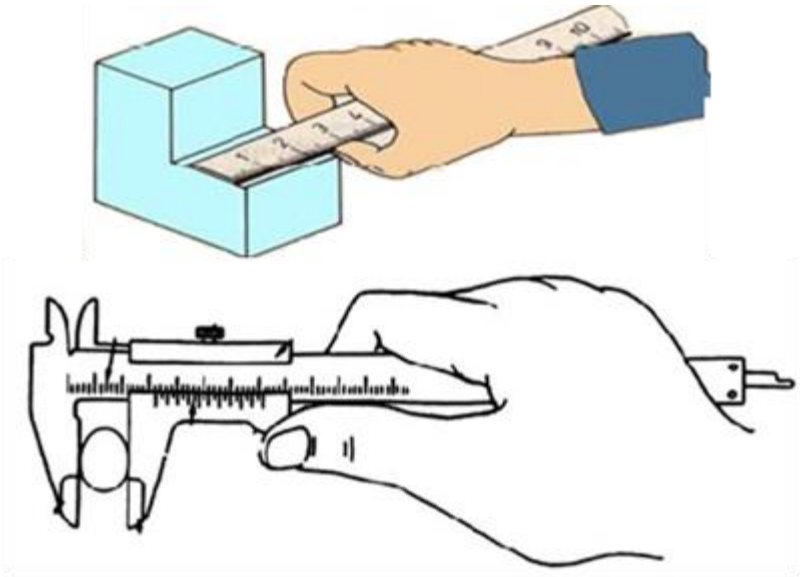
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني
برنامج تطوير منظومة التعليم والتدريب المهني من أجل التشغيل
المقدم من البنك الإسلامي للتنمية لتطوير مهنة الخراطة

معهد بيان العالمية
للتدريب والاستشارات وخدمات السلامة الصناعية

المهنة : خراطة المعادن
الوحدة الثانية: أساسيات القياس
Basic of Measurements

للصف : الأول



إعداد: بيان العالمية للتدريب
مراجعة: د م . هانى السيد عبد الحليم
كلية الهندسة – جامعة عين شمس

العام التدريبى
2016/2017

إشراف عام : مدير المكون
مهندسة : مديحة رفعت محمد
المراجعة الفنية والتصميمية
مهندس : سيد كامل محمد جاد

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى

المحتويات

م	الموضوع	الصفحة
١	ملخص الوحدة التدريبية	٣
٢	مقدمة	٤
٣	المعارف النظرية	٥
	- قراءة الأبعاد والمصطلحات الفنيه على الرسومات	٦
	- القياس ونظم القياس (النظام المتري – النظام الانجليزي)	٨
	- ادوات قياس الاطوال (المتر " الشريطى والمفصلى "	١٠
	- المسطرة المدرجة " القدم الصلب "	١١
	- القدمة ذات الورنية (عاديه - قدمة ذو مبين الساعة - رقميه - اعماق - ارتفاعات)	١٥
٥	اسئلة المعارف النظرية	٣٠
٦	الإجابات النموذجية	٣٤
	التدريبات العملية	٣٦
	تدريب رقم : (١) قراءة القياس	٣٧
	تدريب رقم : (٢) استخدام عدد وادوات القياس	٤٠
	استخدام عدد وادوات القياس	٤٢

ملخص الوحدة التدريبية

الوحدة	المعارف النظرية	المهارات العملية	الزمن بالساعة	مستلزمات التدريب
٢- أساسيات القياس	- قراءة الأبعاد والمصطلحات الفنيه على الرسومات - نظم القياس (النظام المتري – النظام الانجليزي) - ادوات قياس الاطوال (المتر " الشريطى والمفصلى " - المسطرة المدرجة "القدم الصلب "- القدمة ذات الورنية " عاديه – رقميه – ارتفاعات – اعماق")	- تنفيذ تعليمات السلامة المهنية والبيئية - إستخدام عدد وأدوات القياس - التدريب على مهارات استخدام الأنواع المختلفه للقدمات فى قياس الأبعاد الخارجيه والداخليه والأعماق والأرتفاعات من خلال النماذج	٤٨	نماذج ومشغولات جاهزه ادوات قياس (متر - المسطره المدرجة "القدم الصلب "- القدمة ذات الورنية " عاديه – رقميه – ارتفاعات – اعماق" – زهره حرف (V

الهدف العام من الوحدة

تهدف هذه الوحدة الى إكساب المتدرب المهارات الفنية التأسيسية فى مجال قياس الأبعاد وتحديد نقاط التشغيل المختلفة

فى نهاية هذه الوحدة ان يكون المتدرب قادرا على :-

١- استخدام ادوات القياس المختلفة

٢- معرفة مفهوم القياس وأنظمتة وتصنيف ادواتة

٣- معرفة وحدات القياس والتحويل بينهما

٤- معرفه ادوات التخطيط

٥- كيفية استخدام ادوات التخطيط

٦- كيفية استخدام ادوات القياس مثل (القدمة الصلب ـ القدمة ذات الورانية ـ البراجل ـ الشريط الصلب)

٧- الصيانة الوقائية لادوات القياس

٨- التخزين الامثل لادوات القياس

- **زمن التنفيذ: ٢ اسبوع**

الأسبوع التدريبى = ٢ يوم × ٨ ساعات = ١٦ ساعة

مقدمة

قد استعمل الإنسان القياسات منذ فجر التاريخ للتعرف وتحديد أشياء يستعملها خلال حياته اليومية.

*فقد اخترع الإنسان أجهزة قياس الأطوال و الكيل منذ الحضارات الإنسانية الأولى لتنظيم أسلوب حياته الاجتماعية و الاقتصادية.متداولة الى الان مثل الذراع لقياس الاطوال والخطوة لقياس المسافات (والقدم والاصبع

ولكن لاختلاف تلك الادوات من شخص لاخر تم تطوير الادوات ووضع قواعد مرجعيه لذلك

فقد استعملت قياسات الأبعاد من طرف المصريين الفراعنة بالدقة التي سمحت ببناء الأهرامات

كما استعملت مكاييل دقيقة في المعاملات التجارية بين مختلف الأمم في ذلك الزمان .

و قد أخذ القياس دورا مهما جدا في جميع مجالات الحياة البشرية القديمة و الحديثة .واصبح التطور الصناعي و التكنولوجي و الاقتصادي الذي نعيشه في العصر الحديث هو نتاج الاستعمال الصحيح لمبادئ القياسات بدقة

إنه لمن السهل ملاحظة حياتنا اليومية مملوءة بأنواع عدة من القياسات بل أصبحت حياتنا)الاجتماعية ,الاقتصادية و السياسية (مرتبطة بأجهزة قياس مختلفة فعلى سبيل المثال لا الحصر :

- جميع التركيبات والمشغولات والصناعات المعدنية والميكانيكية .
- البناء والتشييد واعداد المنازل من الداخل.
- الساعة التي نضعها على أيدينا لمعرفة و تنظيم وقتنا جهاز قياس مهم .
- قيادة السيارة بأمان مرتبطة بأجهزة قياس عداد سرعة السيارة مؤشر درجة الحرارة، مؤشر خزان الوقود
- قياس درجة الحرارة و سرعة الرياح و اتجاهها عن طريق أجهزة قياس مهم جدا للملاحة الجوية .
- عداد الكهرباء و الماء المجودين فى البيت هما أجهزة قياس الاستهلاك و على أساسها ندفع
- التبادلات التجارية بين مختلف الدول مبني على الموازيين و المكاييل .

ولقد وجد تنظيم و تشريع وضعي للقياسات حتى يمكن تنظيم مختلف مجالات الحياة المعاصرة خاصة منها ما يتعلق بالمعاملات التجارية و الصناعية .و منه جاءت المنظمات الدولية و الوطنية للمقاييس و المواصفات .و قد اهتمت هذه الهيئات بدقة القياس و ضبط أجهزته و توحيد الوحدات المستعملة فيه و أساليبه .و قد أدى هذا التنظيم إلى الوصول إلى نتائج مهمة جدا على مستوى الصناعة التي أصبحت قادرة على تصنيع منتجات تتوفر فيها خاصية التبادلية و جودة عالية حسب المواصفات المطلوبة في الأسواق الدولية و المحلية مما أدى إلى نمو و ازدهار الاقتصاد .

المعارف النظرية

قراءة الأبعاد والمصطلحات الفنيه على الرسومات

القياس والمعايرة

مفهوم القياس أو (المترولوجيا)

خلال دراستك لمختلف العلوم استعملت عدة وأجهزة قياس من أبسطها المسطرة لتحديد أطوال والمنقلة لحساب الزوايا .

القياسات هي علم شامل يدخل في جميع العلوم الطبيعية و التكنولوجيا، و لتطبيقاتها تأثير بالغ على النشاطات البشرية، بحيث أن عدم إجراء القياسات الدقيقة يؤدي إلى نتائج سلبية جدا على كل المستويات، لهذا فقد حظي القياس و بالأخص الكيل و الميزان وهما من أهم أجهزة القياس في المعاملات.

القياس هو: القياس عملية إيجاد قيمة باستخدام أداة مناسبة محددة النوع.

أوهى عملية مقارنة بين البعد المراد قياسه ووحدة قياس معلومة مجسدة في جهاز قياس.

المعايرة

هى التأكد من مطابقة القطعة المراد فحصها للمواصفات المحددة لة من حيث الشكل والابعاد دون الحصول على قيمة عددية ، تتم المعايرة بواسطة محددات اومجسدات او اجهزة مخصصة لذلك.

عملية القياس

تتم عملية القياس باستخدام أجهزة و معدات خاصة مهيأة لأغراض القياس، وتسمح بتحديد قيمة البعد المقاس بقيمة عددية بالنسبة لوحدة قياس معلومة، وتحتوي نتيجة عملية القياس على ثلاثة معلومات أساسية و هي :

١- القيمة العددية التي من خلالها يحدد وصف للبعد أو الخاصية المقاسة .

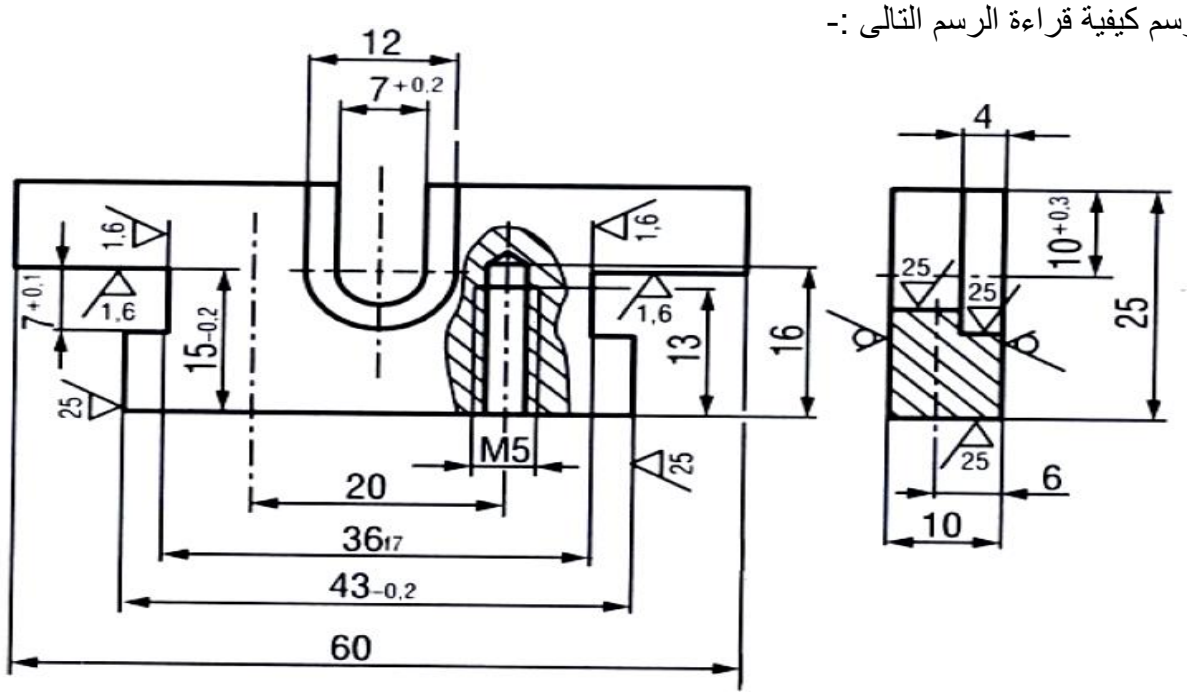
٢- وحدة قياس مناسبة متفق عليها في إطار نظام وحدات القياس الدولي .

٣- نسبة خطأ معينة، بحيث أن كل عملية قياس يوجد بها نسبة أخطاء معينة تعود للأسباب تتعلق بـ:

- بالجهاز
- أو مستعمل الجهاز (القائم بالقياس)
- أو طريقة و ظروف الأستعمال .

قراءة الابعاد والمصطلحات الفنية على الرسومات

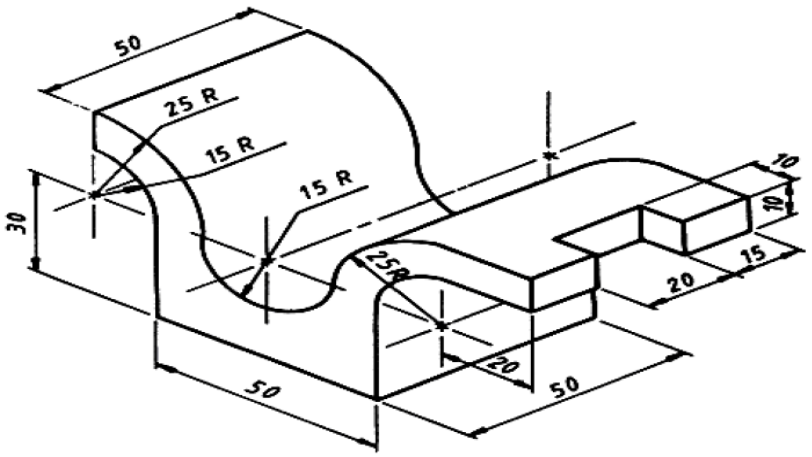
اى رسم هندسى يتكون من مجموعة من الخطوط تحدد شكل وابعاد الجسم المطلوب انتاجة بكامل تفصيلاتة كما يعتبر قراءة الابعاد من على الرسم التنفيذى (المشق) ونقلة على الشغلة هى اكبر وسيلة لعملية التشغيل والتشكيل منها والملاحظات التالية توضح أن لكل خط من الخطوط المرسوم بها التمرين دلالة اصطلاحية معينة فى الرسم كيفية قراءة الرسم التالى :-



١- خطوط التهشير وخطوط الابعاد التى تحدد بأول نقطة وأخر نقطة محصور بينهما البعد

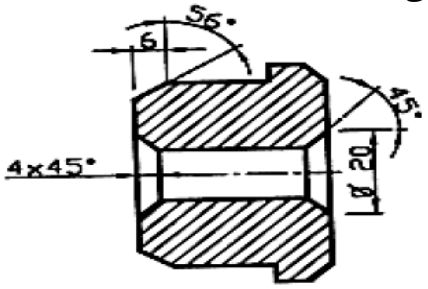
٢- توضع ابعاد الزوايا محصورة بين خطى امتداد ويكون خط البعد بشكل قوس نقطة المنتصف المركز الى المحيط خطوط الدليل التى تشير الى موضع معين .

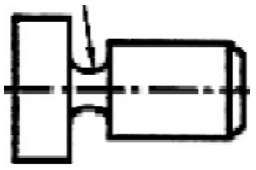
٣- توضح الابعاد للحواف المشطوفة عن طريق تحديد زاويه الشطف ومقدار العمق او تحديد عمقة وارتفاعه



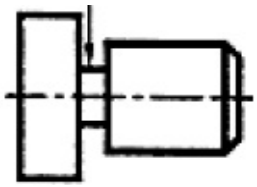
٤- معرفة اصطلاحات مقياس الرسم المرسوم بة التمرين سواء التكبير والتصغير ومعرفة الطول الحقيقى
٥- التكرار فى الابعاد اى يكتب تفاصيل احد الابعاد ثم يذكرعدد التكرار مثل الثقوب المتشابة الابعاد ومتكررة المواضع اوالشنفرة التى تحدد بقيمة زاويتها او طول ضلعيها
٦- مصطلح القطر كلة (ق) اونصف القطر (نق) ويكتب قبل كتابه البعد .
٧- مصطلح التفاوتات والتجاوزات والمقصود بة هو الخطأ المسموح بة فى مقاس الجزء ويساوى الفرق بين الحدين الاقصى والادنى للمقاس ولا تقبل الشغلة إلا اذا كانت واقعه بين هذان البعدان .
٨- قراءة عمليات التشغيل وخشونة السطح والتى يرمز لها على الرسم بالرمز ، والرقم المكتوب يمثل جودة التشطيب بالميكرون .

قراءة نهاية الاشكال والاعناق مشطوفة الدائرية والعدلة وتوضيح الشطف وأبعادة وزوايا الميل والاقطار وشكل العنق



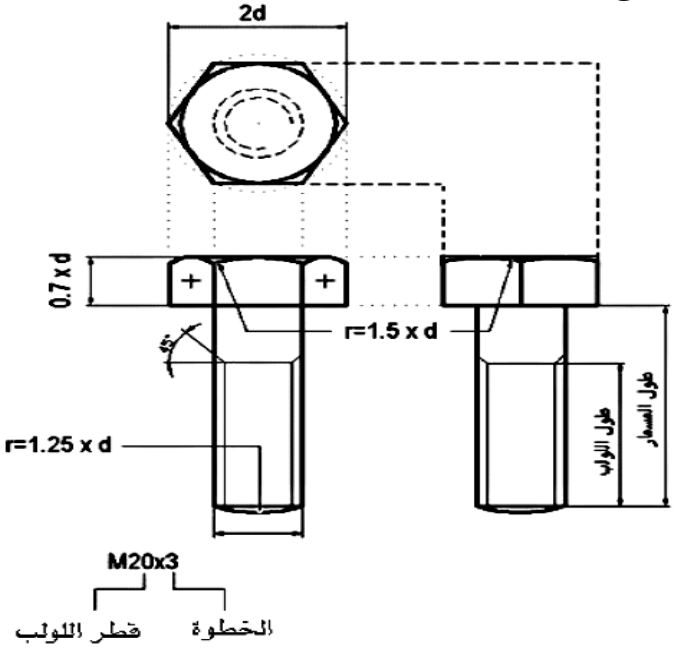


عنق دائرى

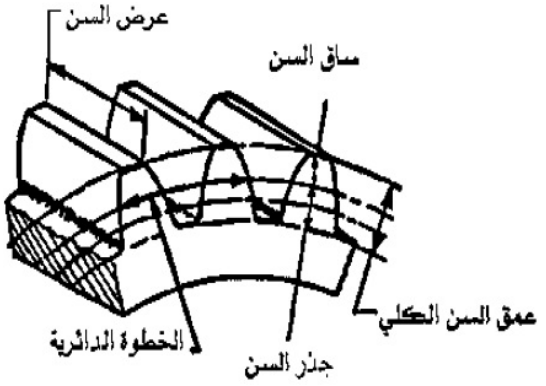


عنق عدل

قراءة مصطلح القلووظ من حيث القطر وطول الخطوة ونوع السن موحد مزدوج ثلاثى مربع



قراءة ابعاد التروس من حيث عدد السنون قطر الترس قطر دائرة الخطوة عمق السنة عرض السنة



القياس ونظم القياس:

يعتبر قياس الأطوال من أهم طرق الأختبار فى المجالات الصناعية ، وله نظامان رئيسيان هما :

١- النظام الفرنسى (المترى)
٢- النظام الأنجليزى (البوصى)

وقد حددت اتفاقية القياس الدولية النظام الفرنسى (المترى) كوحدة عالمية لقياس الأطوال لسهولة وشيوع إستخدامه

وحدات النظام الفرنسى (المترى) :
فى العمليات الإنتاجية بالتشكيل أو التشغيل تعطى الأبعاد (الأطوال) بوحدة المليمتر (مم) كجزء من وحدة المتر الأساسية التى لها أجزاء ومضاعفات يرمز لها برموز مختصرة باللغة العربية والأنجليزية كما يلى :

وحدات القياس المترية	المليمتر	السنتيمتر	الديسيمتر	المتر	الكيلو متر
رمز الوحدة باللغة العربية	سم	سم	دسم	م	ك م
رمز الوحدة باللغة الانجليزية	mm	cm	dm	m	km

وحدات القياس الأساسية الدولية International System of Units

يحتوي النظام الدولي لوحدات القياس على وحدات أساسية مبينة في الجدول و وحدات مشتقة

الكمية المقاسة Measured Quantity		الوحدة		الرمز	
الطول أو البعد	**Length**	**المتر**	**meter**	**م**	**m**
الكتلة	**Mass**	**الكيلوجرام**	**Kilogram**	**كلجم**	**Kg**
الزمن	**Time**	**الثانية**	**Second**	**ث**	**s**
درجة الحرارة	**Temperature**	**درجة الكلفين**	**Kelvin**	**K**	**K**
التيار الكهربائي	**Electrical Current**	**الأمبير**	**Ampere**	**A**	**A**
كمية المادة	**Quantity of matter**	**ألمول**	**Mole**	**مول**	**mol**
شدة الاستضاءة	**Luminosity**	**القنديلة**	**Candela**	**Cd**	**Cd**
الزاوية المسطحة	**Plane angle**	**الراديان**	**Radian**	**rd**	**rd**

الوحدات المستنبطة Derived Units

الكمية المقاسة Measured Quantity		الوحدة من القانون الفيزيائي	الرمز
المساحة	Surface	الطول × الطول	m^2
الحجم	Volume	الطول × الطول × الطول	m^3
السرعة الخطية	Speed	الطول /الزمن	m/s
الذبذبة	Frequency	1 (1/s = s^{-1}) / الزمن	Hz
الكثافة	Density	الكتلة /الحجم	kg/m^3
التسارع	Acceleration	السرعة /الزمن	m/s^2
القوة	Force	الكتلة × التسارع	N
الضغط	Pressure	القوة /المساحة	N/m^2
التدفق	Flow Rate	الحجم /الزمن	m^3/s

نظم القياس داخل الورشه

تعتبر وحدة البوصة ووحدة المليمتر من بين الوحدات المعمول بها في المجال الصناعي.
لذا نجد أن معظم أجهزة قياس الأبعاد مثل المسطرة الحديدية أو القدمة ذات الورنية مدرجة بهذه الوحدات المليمتر والبوصة وهى كمايلى :-

(النظام المترى) الفرنسى

1 متر (م) = 100 سنتميتر = 1000 ملليتر (مم)
1كم = 1000 م (متر)

للتحويل من الاعلى الى الاقل

مثال

٢ كم = ... من المليمترات

الحل

= ٢ × ١٠٠٠ م × ١٠٠ سم × ١٠ مم
= ٢٠٠٠٠٠٠ مم

التحويل من النظام الانجليزى الى الفرنسى

(نظام البوصة) الانجليزى

١ ياردة = ٣ قدم
١قدم = ١٢ بوصة
١ ميل = ١٧٦٠ ياردة
١ بوصة = ٢,٥٤ سم

مثال :-

٢ ياردة = ... مم ؟

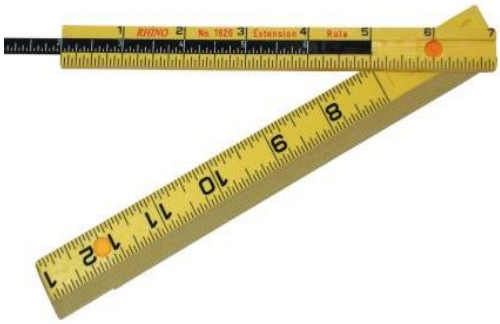
الحل :

١ ياردة = ٣٦ بوصة ، ١ بوصة = ٢٥,٤ ملليمتر ، من هذه العلاقة
٢ ياردة = ٢ × ٣٦ بوصة = ٧٢ بوصة
٧٢ بوصة × ٢٥,٤ ملليمتر = ١٨٢٨,٨ ملليمتر

أدوات قياس الاطوال

توجد انواع كثيرة من ادوات واجهزة لعمليات القياس المختلفة ندرس بعض منها فى هذه الوحدة ومنها :-

المتر (الشريطى – المفصلى)



خصائص المتر (الشريطى)

1 - هى أدوات قياس للآطوال

2 - يتم بها قراءة القيمة المطلوب قياسها مباشرة من التدريج الموجود عليها

3 - وتكون من الصلب المرن او من البلاستيك او من القماش

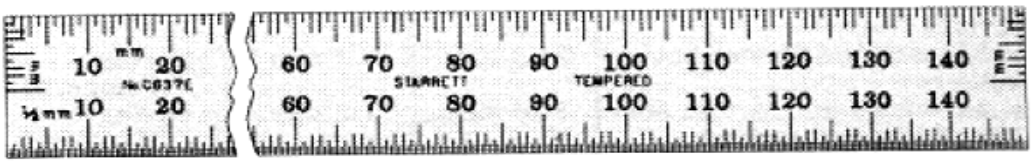
4 - يمكن طيها فى حيز بسيط ويطبع عليها

5 - التدريج المعيارى سواء مترى او بالبوصة

6 - يصل طولها فى بعض الاحيان الى اكثر من 100متر

7 - للحصول على قياس دقيق أثناء القياس تأكد بأن المتر الشريطى بشكل مستقيم وغير مائل او ارتخاء

المسطرة المدرجة:-



تعتبر من ادوات القياس البعد الخطى الطول (بين نقطتين محددتين على خط مستقيم)

تتوافر باطوال من ١٥٠ مم الى ١٠٠٠ مم

تدرج المسطرة من أحد حافتيها بالمليمترات (مم) وتثبت الارقام كل ١٠ مم اما الحافة الثانية فتدرج بأنصاف المليمتر (٠،٥) مم وتكون خطوط التدريج محفورة على سطح المسطرة كى لاتختفى بسبب الاستخدام وتقيس المسطرة لآقرب نصف مليمتر .

تصنع المسطرة من الفولاذ المرن المقسى

تعتمد دقة القياس على عوامل عدة منها :-

1 - حساسية اداة القياس

2 - الضغط المطلوب لضمان التلامس بين المشغولة والاداة

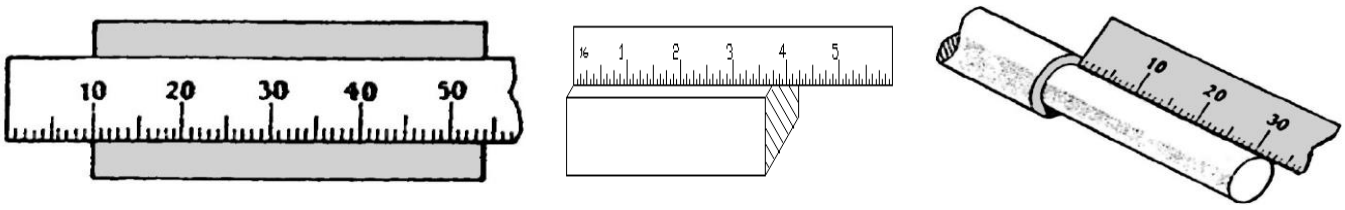
3 - القياس فى اتجاة يميل على الاتجاة الصحيح المفروض

4 - السهو عند اخذ التدريج

5 - اختلاف درجة الحرارة

6 - مراعاة استخدام ادوات قياس سليمة من الممكن تكرار القياس اكثر من مرة

طريقة القياس بالمسطرة المدرجة

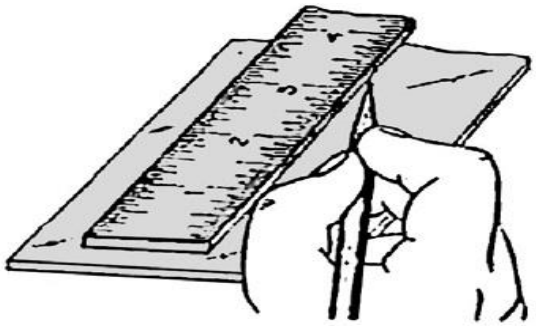


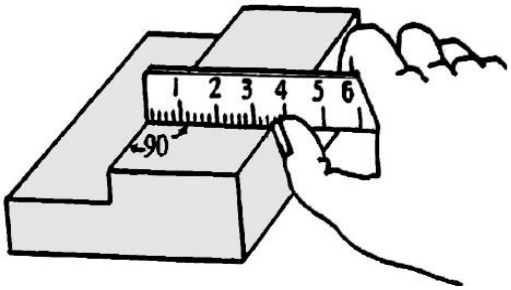
للقياس بالمسطرة الصلب والشريط وباقى الادوات يستخدم خط الصفر كبداية لعميلة القياس ثم تقراء الارقام نهاية القياس وتكون القراءة هى المسافة

اما اذا استخدم رقم اخر غير الصفر مثلا من رقم ١٠ تقراء النهاية ثم يخصم رقم ١٠ من رقم النهاية ويفضل القياس من اى رقم غير صفر التدريج لانة عرضة للتلف بسبب الاستخدام

فحص استوائية السطوح :-

تستخدم حافة المسطرة الصلب لفحص الاسطح بمراقبة الشق الضوئى بين حافة المسطرة والسطح فيدل وجود الضوء على عدم الاستوائية





دليل تخطيط خطوط العلام على سطوح المشغولات:-

تستخدم حافة المسطرة كدليل لرسم خطوط العلام على سطوح المشغولات

عند القياس بالمسطرة يجب مراعاة التالى

يوجد عدة اخطاء فى القياسات من عدة عوامل اهمها الخطاء البشرى التى تحدث من الشخص نفسة

ومن امثلة ذلك :-

1 - خطأ النظر بميل على موضع القياس

لذلك يجب وضع أداة القياس اما مباشرة على حافة سطح القطعة المرغوب قياس طولها او عموديا علية

2 - خطأ عدم محاذاة أداة القياس والقطعه المقاسة

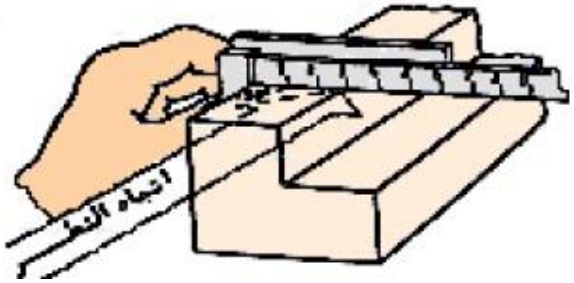
3 - يفضل استعمال مصد يقدر الامكان لضمان صحة أخذ القراءة

4 - فى حالة عدم استخدام المصد يجب ان ينطبق خط الصفر فى المقياس على حافة قطعة العمل التى سيبدأ القياس منها

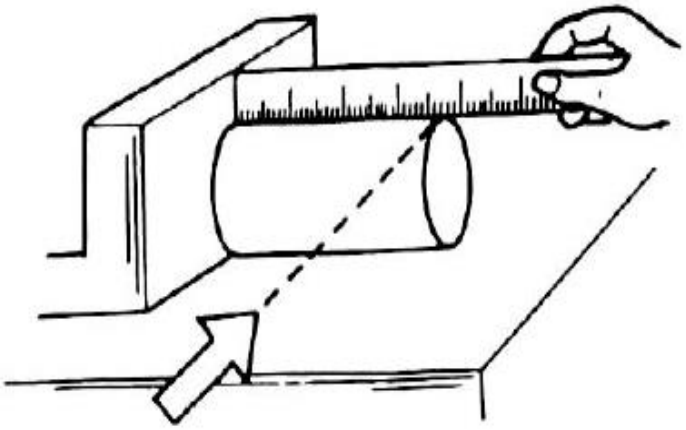
5 - يجب ان تكون المسطرة متعامدة مع الحافة التى سيبدأ منها القياس دائما

6 -عند القراءة يجب أن يكون اتجاة النظر عموديا على مكان القراءة

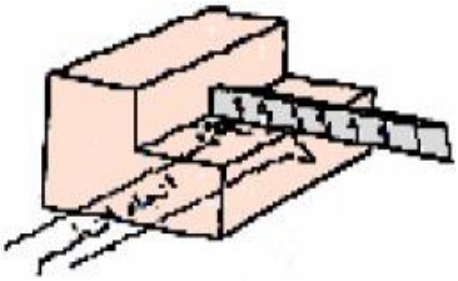
عوامل يجب مراعاتها عند القياس بالمسطرة



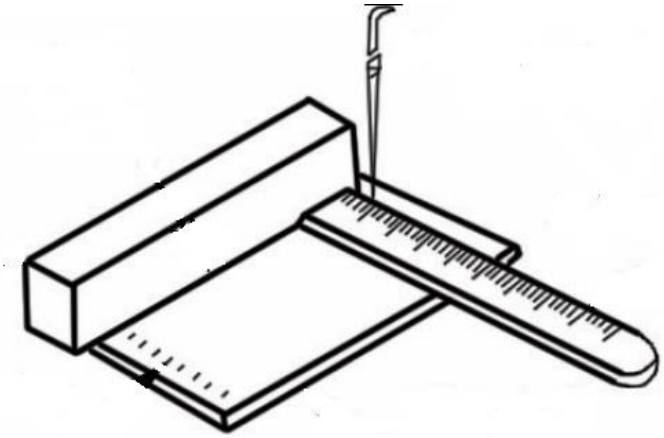
عند القراءة يجب أن يكون اتجاة النظر عموديا على مكان القراءة



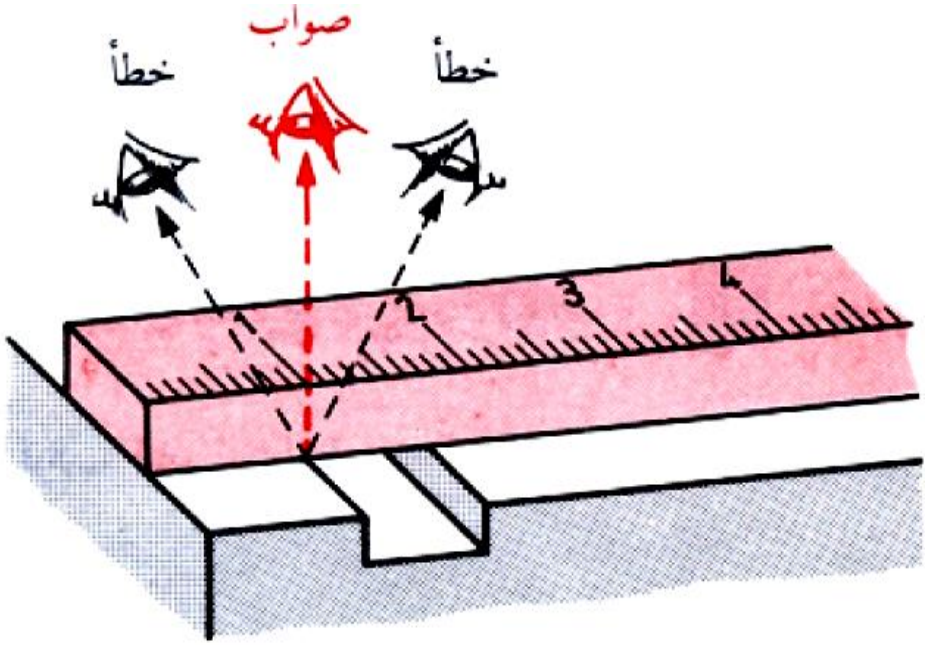
محاذاة أداة القياس والقطعه المقاسة



يجب ان تكون المسطرة متعامدة مع الحافة التى سيبدأ منها القياس دائما



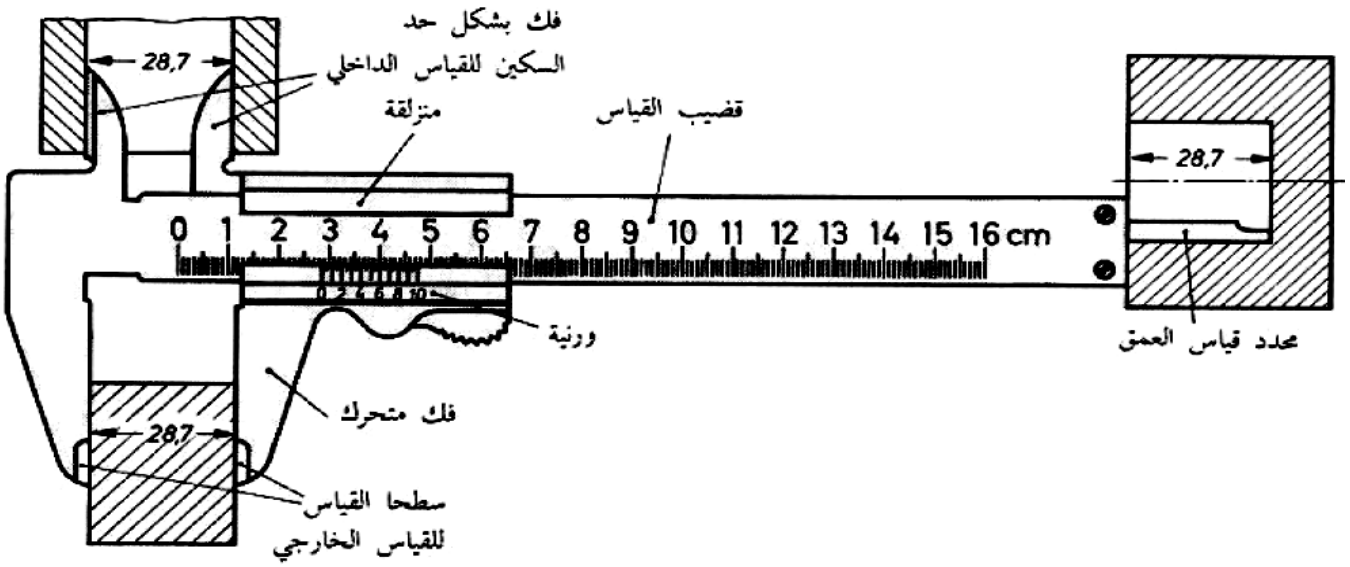
استعمال مصد يقدر الامكان لضمان صحة أخذ القراءة



<u>خطأ النظر بميل على موضع القياس</u>

القدمة ذات الورنية

تعتبر القدمه المنزلقة ذات الورنية أهم جهاز قياس مستخدم في مهن تشغيل المعادن ، بسبب إمكاناتها المتعددة في القياس وبساطة تصميمها وسهولة استخدامها .
وهي ملائمة بصفة خاصة للقياسات السريعة ، حيث يمكن أن تجري بها قياسات داخلية وخارجية ، وفي أحيان كثيرة قياسات أعماق . ولا تظهر القيمة المقاسه مكبرة علي القدمه المنزلقة .



تتركب القدمة ذات الورنية من جزئين أساسين :

أ - **الجزء الثابت** : ويحتوي على فك ثابت متصل بمسطرة القياس الرئيسي (main scale)

عادة ما تكون مسطره القياس الرئيسي مدرجه بالمليمتر (mm) من جهة و بالبوصة (inch) من جهة أخرى . نقرأ على مسطرة القياس الرئيسي المليمترات الصحيحة

وهذا الجزء متصل بأحد فكى القياس وهو الفك الثابت

ب - الجزء المتحرك :وهو على شكل منزلقة تحمل الفك المتحرك و ورنيه القياس .تكون ورنيه القياس مدرجه بأجزاء المليمتر المتمثل في دقه الجهاز .

تمكن الورنية من قراءة الكسور الموجودة على مسطرة القياس الرئيسي بدقة قياس عالية .عاده ما تكون هذه الدقة بـ 0.1=1/10 مم (أو 0.05=1/20) مم ،أو (0.02= 1/50) مم.

وتتم عمليه القياس بأستعمال القدمة ذات الورنية بوضع المقاس المراد قياسه بين الفكين الثابت والمتحرك (دون الضغط عليهما بقوة.)

كما تحتوي القدمة ذات الورنية على ساق أو عمود لقياس أعماق الثقوب

موصفات القدمة ذات الورنية

1- تصنع من صلب لايصدأ

2 – عبارة عن مسطرة مقسمة بالمليمترات من جهه والبوصات من جهه اخرى

3 – ينتهى طرفها بالفك الثابت

4 – يتعامد الفك الثابت مع المسطرة تعامدا تاما

5 – تنزلق ورنية تنتهى بالفك المتحرك

6 - تجمع بين النظامين المترى بالمليمترات والانجليزى بالبوصات واجزائهما

7 – يقسم الفك المتحرك المساعد باجزاء وذلك لتحديد القياس بدقة

8 - تتدرج اطوال القدمة لامكان استخدامها للمشغولات ذات الابعاد والاقطار الكبيرة لتصل الى 1500ملليمتر اى 1.5متر وتتميز بنفس الدقة كاصغر قدمة

استعمال القدمة ذات الورنية

متعددة الاسنخدامات حيث انها تستعمل القدمة ذات الورنية في الورش و المختبرات لإجراء قياسات الأبعاد الخارجية و الداخلية و أعماق الثقوب في القطع و المشغولات

فكرة القياس بواسطة القدمة ذات الورنية

تعتمد فكرة القياس على نظرية مقياس الورنية وهى تحديد قيمة كسور اقل تدريج على المقياس الرئيسى

وهذه القيمة تعتمد على اسلوب تدريج مقياس الورنية الذى تم تقسيمة الى عدد اختيارى من الاقسام تبعا للدقة المطلوب حسابها

وكلما زادت عدد التقسيمات لتدريج الورنية زادت الدقة ونستطيع من خلال ذلك قياس ابعاد اصغر بدقة اكبر

مميزات القدمة ذو الورنية

1 - تصنع من صلب لايصدأ

2 - ذو حجم مناسب

3 - سهلة الاستخدام

4 - إمكان تثبيتها على القياس المطلوب

5 - دقة عالية فى القياس وقلة الاخطاء

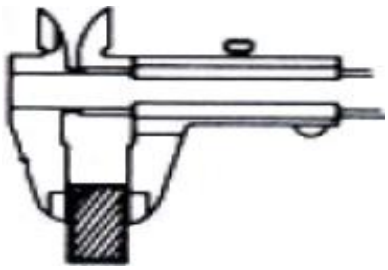
6 - نستطيع من خلالها قياس اجزاء المللى

7 - لها انواع رقمية يمكن قراءة الابعاد بدقة اكبر

استخدامات القدمة ذو الورنية

١ - قياس الابعاد الخارجية

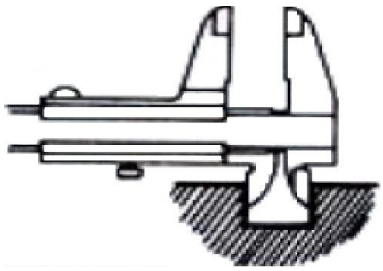
وذلك بوضع الشغلة بين الفكين المخصصين للقياس الخارجى كما بالشكل



قياس الابعاد الخارجية

٢ - قياس الابعاد الداخلية

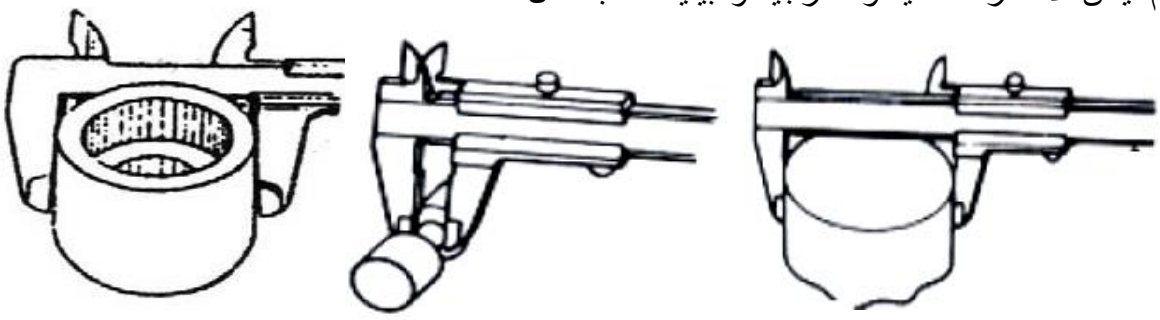
وذلك بوضع الشغلة بين الفكين المخصصين للقياس الداخلى كما بالشكل



قياس الابعاد الداخلية

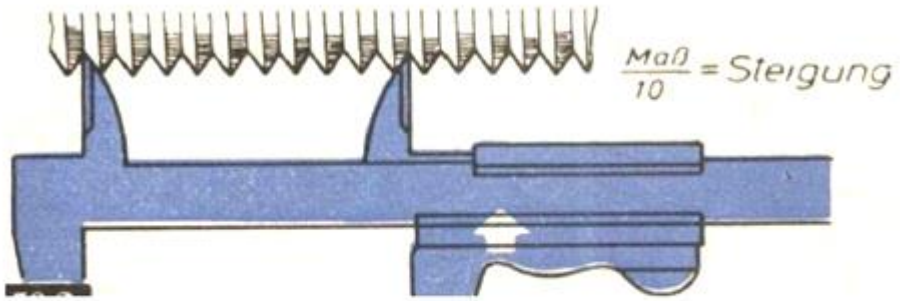
٣ - قياس الاقطار

يتم قياس الاقطار الداخلية والخارجية والبينية كما بالشكل



قياس الاقطار

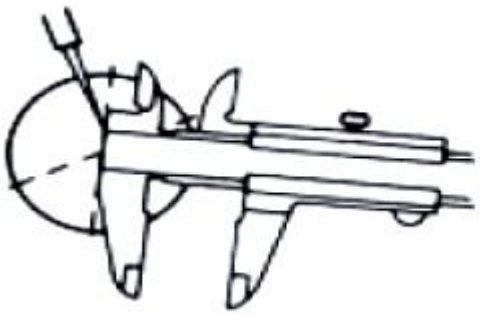
٤- قياس ابعاد القلاووظ المختلفة وطول الخطوة



: استخدام القدمة في حساب الخطوة

٥- استخدام القدمة فى التخطيط والعلام

استخدام القدمة فى التخطيط والعلام للخطوط المستقيمة



استخدام القدمة فى التخطيط والعلام

كيفية قراءة الابعاد على القدمة ذات الورنية

قبل عملية القياس لضمان اجراء قياس صحيح باعلى دقة ممكنة يجب اتباع ومرعاة القواعد التالية :-

1 - ان يكون فكى القياس نظيفين

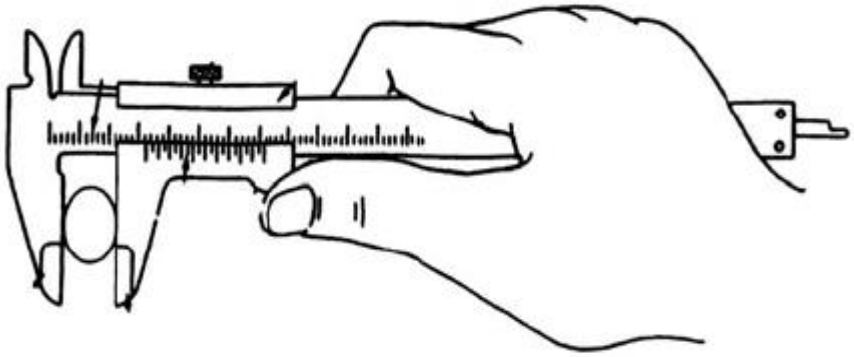
2 - ابعاد فكى القياس عن المشغولة بقدر الامكان اثناء امرارها عليها

3 - ان تكون القدمة عمودية لا مائلة ومرتكزة على حافتيها اثناء القياس

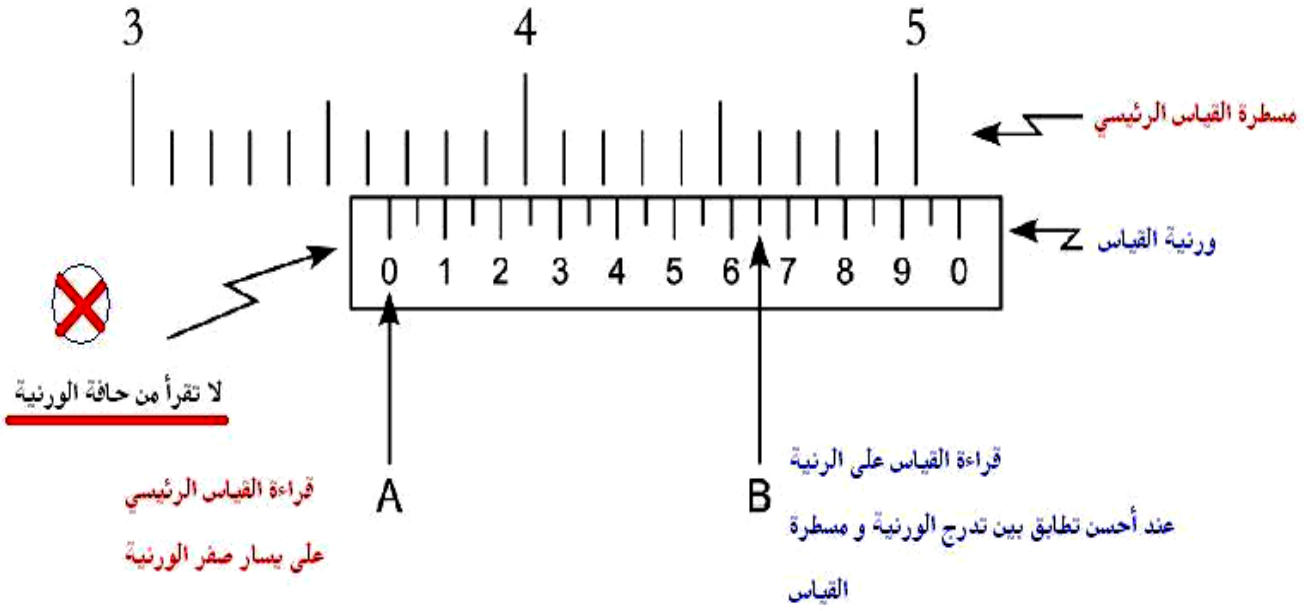
4 - عند قياس قطر داخلى يجب ان يكون فكى القدمة متعامدين على محور الشغلة

5 - ان يكون النظر عموديا على تدريج القدمة والورانية اثناء القراءة

6 - امساك القدمة بقوة ضغط مناسبة لعملية القياس



امساك القدمة بقوة ضغط مناسبة لعملية القياس



تتم عملية قراءة قياس القدمة ذات الورنية على مرحلتين أساسيتين :

أولا :-

ننظر إلى ورنية القياس وبالتحديد إلى موقع الصفر ونقرأ العدد الذي على يساره والمسجل على مسطره القياس الرئيسي .نسجل قيمه القراءة (A) بالمليمترات الصحيحة.

ثانيا :-

ننظر إبتداءاً من صفر المسطرة ونحدد أول تطابق تام بين تدرجي المسطرة و الورنية ثم نقرأ عدد تدرج الورنية المسجلة مع التطابق ، يضرب هذا العدد في دقة الورنية ويكون ذلك قيمة قراءه الورنية (B) بأجزاء المليمتر.

يكون حاصل جمع قيمة (A) وقيمة (B) نتيجة قيمة القياس على الجهاز القدمة ذات الورنية.

يتم تحديد دقة الورنية من لوحة تفاصيل الجهاز و عادة ما تكون مسجلة على الجهاز .

إذا لم نتمكن من ذلك فيمكن حساب الدقة بطريقة بسيطة جدا بحيث إذا علمنا بأن مقياس الورنية الإجمالي يساوي 1مم؛ فيمكن عد عدد التدرجات في الورنية و لتكن ن مثلا .تكون الدقة هي أصغر تدرج على الورنية و تحسب بالعلاقة ن= (الدقة/1) مم.

نظرية الورنية

من المستحيل تصميم أداة قياس يقسم عليها السنتيمتر الواحد الى 100جزء على تدريج واحد ليساوى الجزء الواحد منة 0.1 مم

وبالفرض تم ذلك فلا يمكن روئيته بالعين المجردة والقراءة منة وتميزة

لذا صممت ورنية للمساعدة الغرض منها هو تكبير الاجزاء من المللى

تنزلق هذه الورانية على المسطرة الصلب المدرجة فلذلك سميت بالورنية المنزلقة

تستخدم الورنية المنزلقة مع التقسيم الاساسى بالمسطرة لامكان قراءة الاجزاء الصغيرة من المليمتر ليصل دقة القراءة الى 0.1او 0.05 او 0.02

ودقة فى البوصة الى 0.001 من البوصة

ويمكن بالعين المجردة ان تقراء الدقة بسهوله ويسر

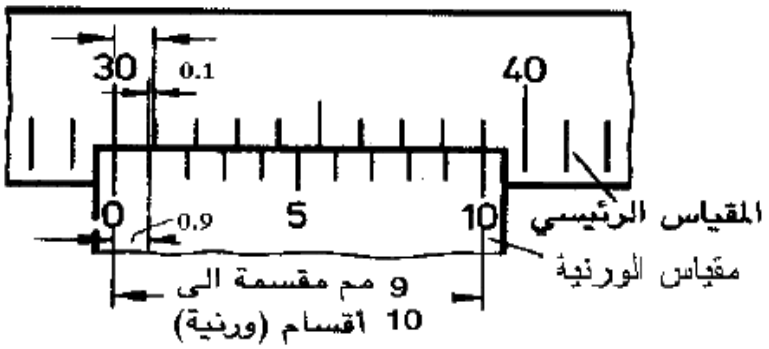
حساب القياس فى القدمات ذات الورنية فى النظام المترى

النوع الاول:-

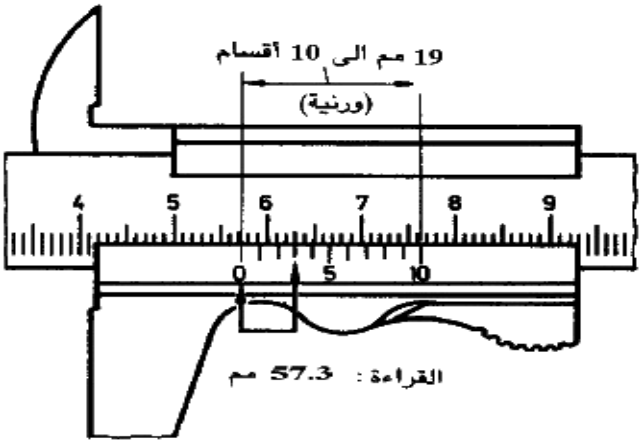
القدمة ذات دقة (1/10مم) القدمة العشرية نجد ان التدريج للورنية ينقسم الى 10اجزاء

وذلك لان حساسية القياس بها 1/10مم اى 0.1 = مم ، اى يأخذ 9 مم وتقسم الى 10أجزاء ويوجد منها الورنيه الموسعة وهو تقسيم 19مم الى 10 اجزاء وذلك للتوضيح اكثر

- يقراء القياس اولا من على التدريج الرئيسى
- يلاحظ الجزء المتطابق على المنزلقة مع المقياس الرئيسى
- يقسم هذا الرقم على 10
- يضاف ناتج القسمة على الرقم الصحيح المقاس اولا



تقسيم مقياس الورنية العشرية.



الورنية العشرية الموسعة.

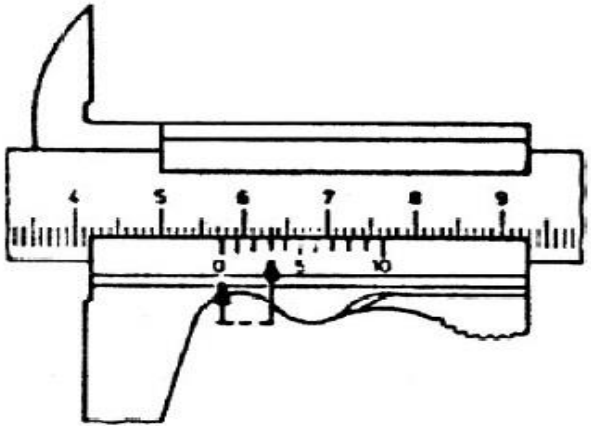
نلاحظ ان الخط الثالث من التقسيم بة تطابق

ذلك بعد وجود الصفر من رقم 57 مم ورقم58 مم

تصبح القراءة 57.3 مم

مثال : - على القدمة ذات دقة (1/10مم) القدمة العشرية

الشكل التالى يوضح جزء من القدمة دقة 0.1 ملليمتر حدد القراءة



الحل :-

اثناء تحرك الورنية المنزلقة على المسطرة ليتجاوز صفر التقسيم المساعد بالورنية 57ملليمتر ليشير السهم الصغير لتحديد قراءة المليمترات الصحيحة على المسطرة وهى ما بين 57و 58 ملليمتر

اى ان القياس أكبر من 57 ملليمتر واقل من 58 مم

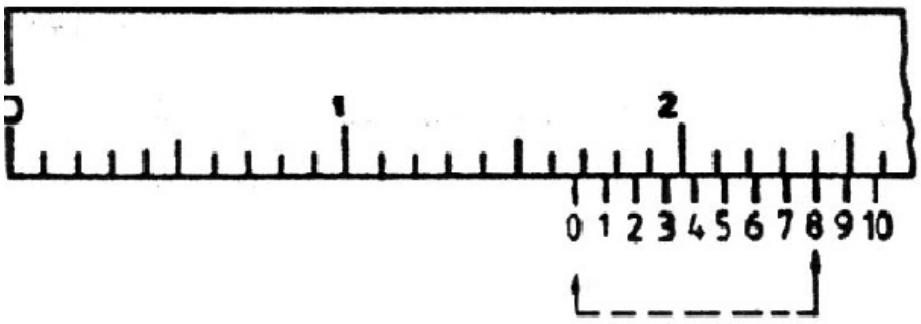
هذا يعنى أن قراءة المليمترات الصحيحة 57 =مم

يضاف اليها جزء من الملليمتر الذى يشير الية السهم الكبير بالتقسيم المساعد بالورنيةالمنزلقة وهو 0.3 ملليمتر

اذا قراءة القدمة 57.3 = 0.3 + 57 =ملليمتر

مثال (2) : - على القدمة ذات دقة (1/10مم) القدمة العشرية

الشكل التالى يوضح جزء من القدمة دقة 0.1 ملليمتر حدد القراءة



قراءة القدمة = 16.8 ملليمتر

الحل

عند تحرك الورنية المنزلقة على المسطرة ليتجاوز صفر التقسيم المساعد بالورنية 16ملليمتر ليشير السهم الصغير لتحديد قراءة المليمترات الصحيحة على المسطرة وهى ما بين 17و 16ملليمتر اى ان القياس أكبر من 16ملليمتر واقل من 17مم

هذا يعنى أن قراءة المليمترات الصحيحة 16 =مم يضاف اليها جزء من المليمتر الذى يشير الية السهم الكبير بالتقسيم المساعد بالورنيةالمنزلقة وهو 0.8ملليمتر

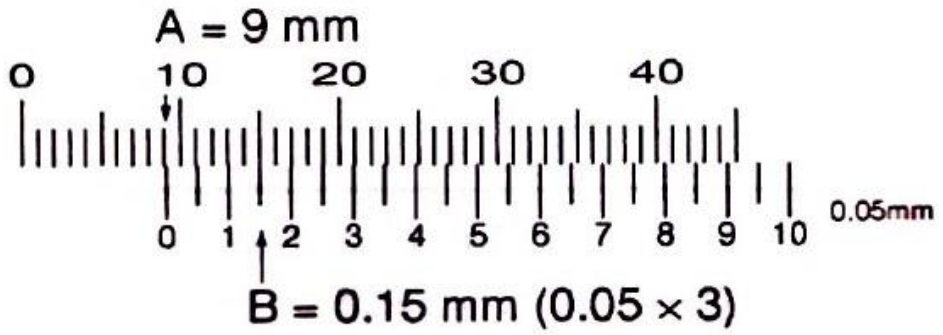
اذا قراءة القدمة 16.8 = 0.8 + 16 =ملليمتر

النوع الثانى :-

القدمة ذات دقة (20 :1مم)القدمة العشرينية

نجد ان التدريج للورانية ينقسم الى 20اجزاء

وذلك لان حساسية القياس بها 20-1مم اى 0.05 =مم



مثال :- على القدمة ذات دقة (20 :1مم) القدمة العشرينية

حساسية القدمة 0.05= 1/20مم

المليمترات الصحيحة)عدد الاجزاء الكاملة فى التدريج الرئيسى والتى على يسار الصفر داخل الورانية 9 =(مم المشار اليها بحرف A

لان كل خط)شرطة (تمثل واحد مللى وان الصفر فى الورنية بعد 9مللى

نبحث عن تطابق الخطوط

نجد ان التطابق فى الخط الثالث من خطوط الورانية المشار اليها بحرف B

يمثل كل خط)شرطة 0.05 (من المللى

اذا) 3الخط الثالث 0.05 × (مللى)الدقة 0.15 = (مللى على الورنية

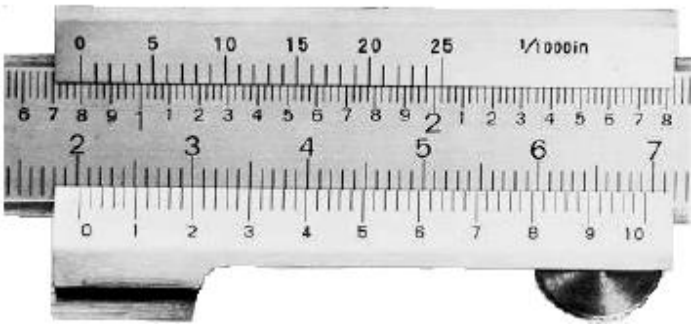
اذا القراءة الكلية= 9.15 مم

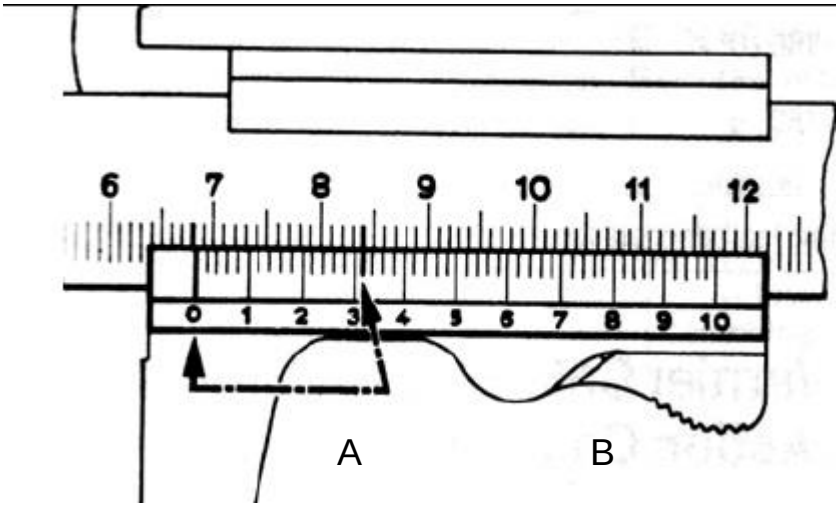
النوع الثالث:-

القدمة (ذات دقة 50 -1مم) القدمة الخمسينية

نجد ان التدريج للورانية ينقسم الى 50اجزاء

وذلك لان حساسية القياس بها 50-1مم اى 0.02 =مم





مثال :- على القدمة (ذات دقة 50 -1مم)القدمة الخمسينية

حساسية القدمة 0.02= 50 : 1مم

المليمترات الصحيحة (عدد الاجزاء الكاملة فى التدريج الرئيسى والتى على يسار الصفر داخل الورانية) = 68مم المشار اليها بحرف A

نجد ان التطابق فى الخط السادس عشر من خطوط الورانية المشار اليها بحرف B

0.02×16مللى 0.32 =مم اذا القراءة الكلية 68.32 =مم

اشكال اخرى للقدمة ذات الورنية

يوجد اشكال اخرى مستحدثة للقدمة ذات الورنية

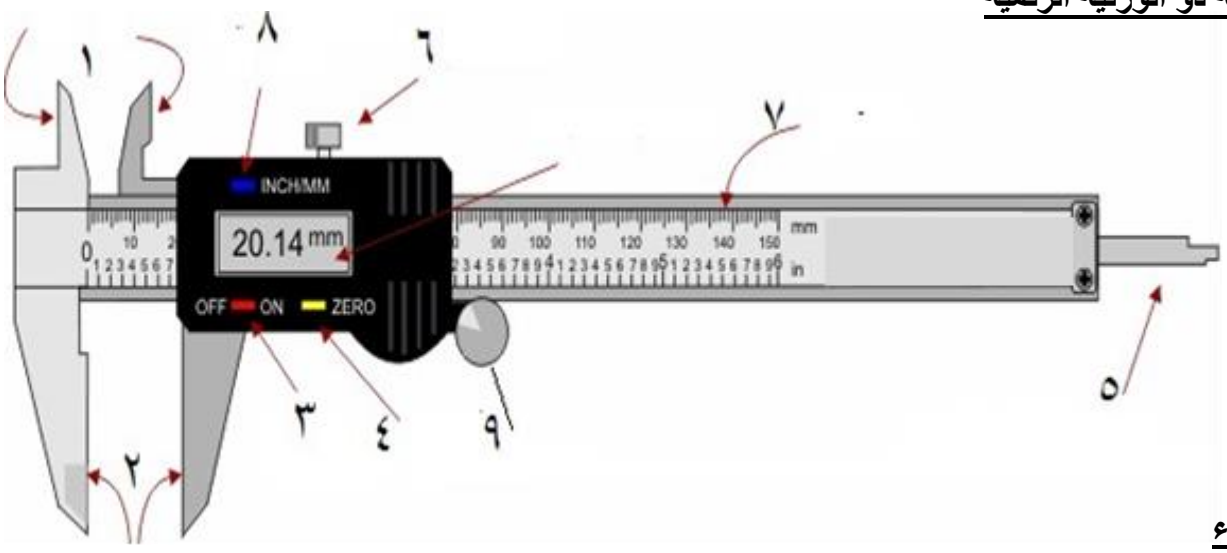
لتسهيل عمليات القياس واختلا ف زوايا الروئية

ومنها :-

قدمة الورنية ذو مبين الساعة

قدمة الورنية ذو مبين الساعة

القدمة ذو الورنية الرقمية

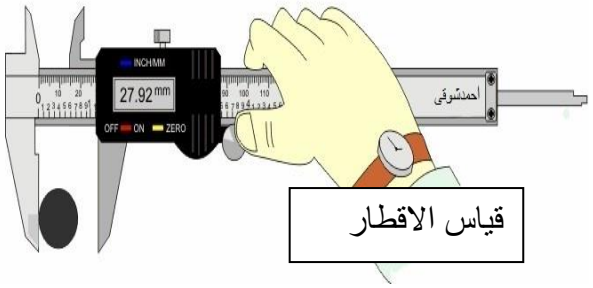


الأجزاء

1 – فكى القراءة الداخلى
2 – فكى القراءة الخارجى
3 – مفتاح التشغيل
4 – مفتاح الصفر لبداء القراء
5 – لقياس الاعماق
6 – مفتاح تثبيت
7 - تدريج
8 – التحويل للقياس بالبوصة
9 – بكرة الانزلاق

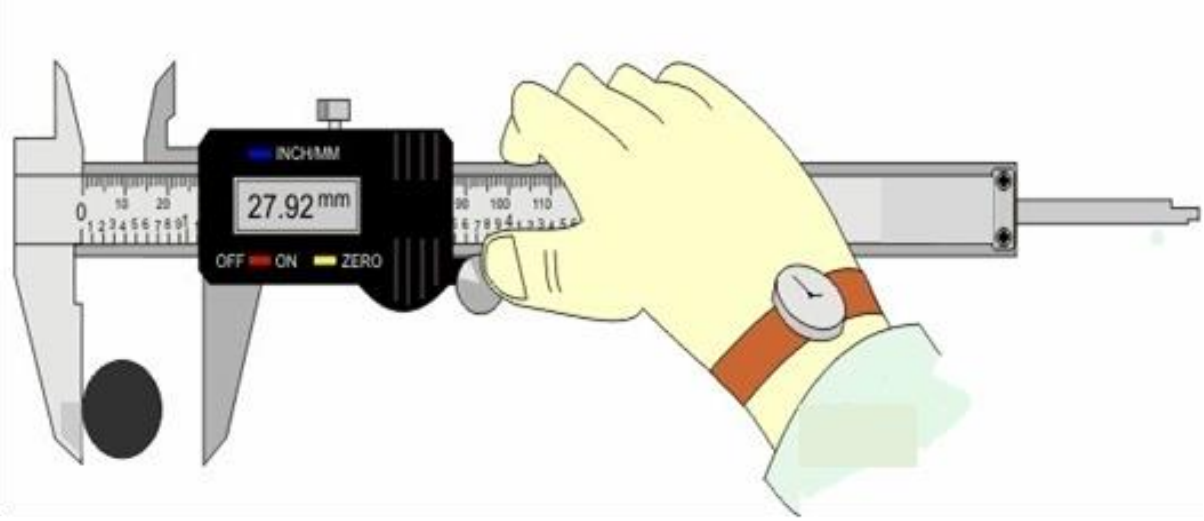
استخدامات القدمة ذو الورنية الرقمية

قياس الابعاد الداخلية



قياس الاقطار

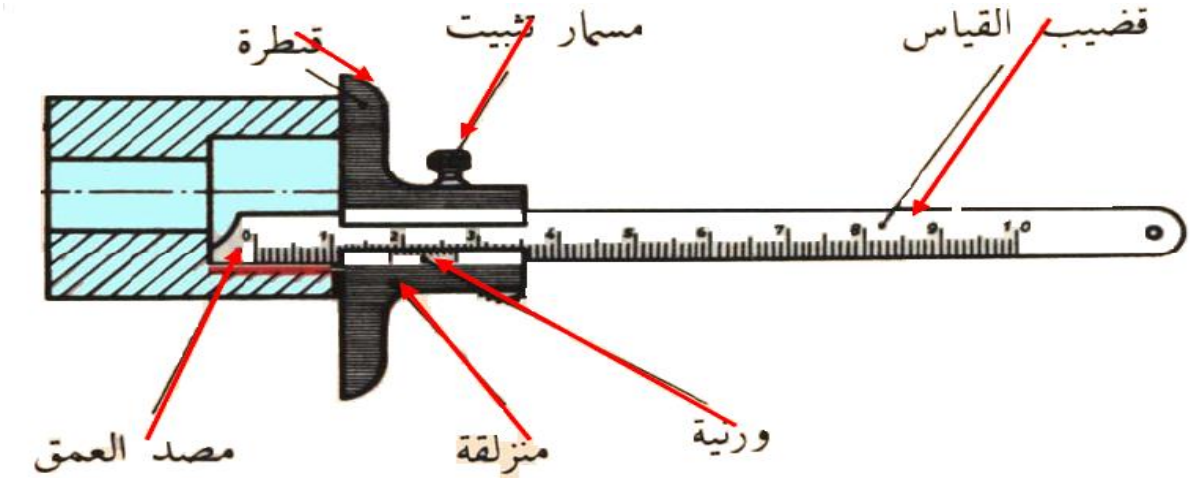
قياس الأعماق



امساك القدمة بقوة ضغط مناسبة لعملية القياس

قدمة ورنية لقياس الاعماق :-

تستخدم القدمة ذات الورنية لقياس أعماق المجارى الطولية المشكلة بالماكينات اويدويا مثل عمليات التأجين ولقياس أطوال الثقوب المتدرجة فى العمق (غير نافذة) والتجاويف للمشغولات المختلفة



أجزاء قدمة ورنية لقياس الاعماق:-

1 - قدمة صلب ثابتة للقياس

2 - وقنطرة تنزلق عليها الورنية

3 - مصد العمق

4 - مسمار تثبيت

ولاجراء عملية القياس :-

تثبت القنطرة على سطح قطعة الشغل برفع قضيب القياس حتى يرتكز على السطح الداخلى قاع الشغلة (ثم يربط مسمار التثبيت)

تحدد قيمة القراءة بنفس الطريقة المستخدمة فى القدمة ذات الورانية التقليدية

يجب مراعاة بعض القواعد عند استخدام قدمة قياس الاعماق لتجنب بعض الاخطاء المصاحبة للقياس :-

أ – يتم ضبط قدمة قياس الاعماق على مقاس اصغر من العمق المطلوب قياسة (تقريبا)

ب – (تثبت القنطرة) قاعدة الارتكاز على سطح قطعة العمل ومن ثم يدفع بتدريج القياس حتى يركز على السطح الداخلى (القاع)

ج - التاكد من امتداد فك القياس الى المسافة الكافية لملامسة سطح الشغلة

د - وضع القدمة عموديا على الشغلة دون انحراف

هـ - يتم تثبيت تدريج القياس بواسطة مسمار التثبيت الجانبى

و – يتم رفع قدمة الاعماق بشكل راسى من مكان التجويف المقاس عمقة ومن ثم تقرأ قيمة القياس للعمق

قدمة قياس الارتفعات

تعتبر قدمة قياس الارتفعات ذات الورنية من اهم ادوات القياس والشنكرة والعلام وتستخدم لقياس الارتفعات ولرسم خطوط العلام العرضية المتوازية وذلك بالاستعانة بزهرة الاستواء

قدمة قياس الارتفعات والشنكرة وتتكون من

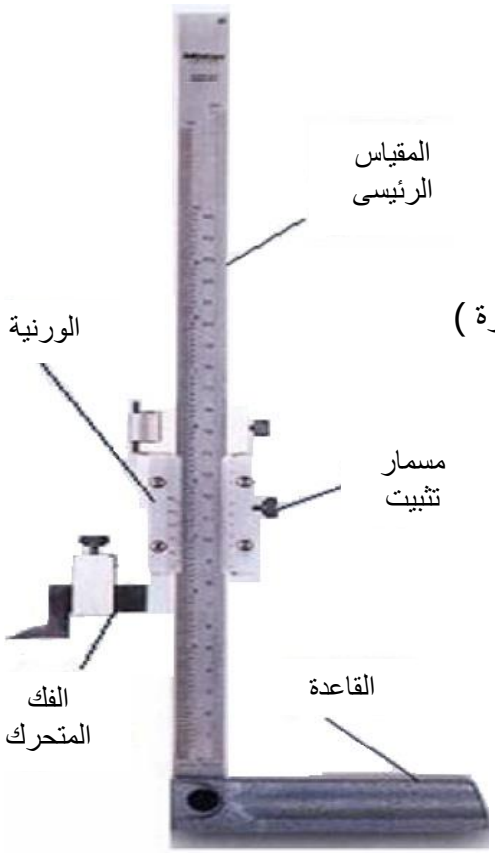
1 - مقياس رئيسى يرتكز على قاعدة القدمة

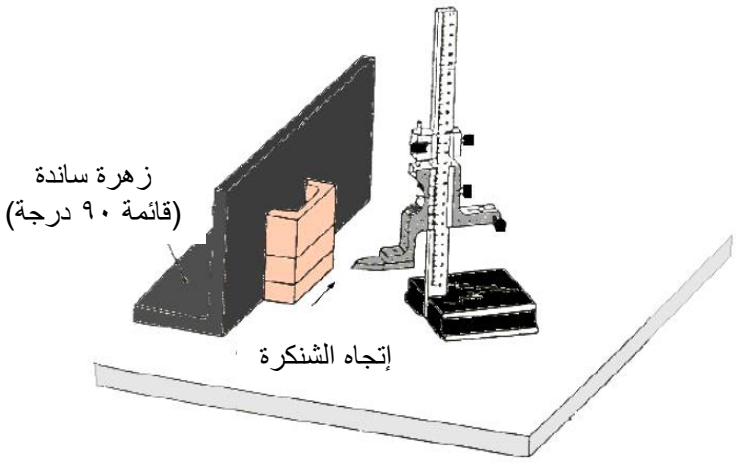
2 - وفك متحرك يختلف شكلة تبعا لنوع القدمة

3 - قنطرة تحتوى على ورنية

-4مسمار للتثبيت

هذه القدمة يمكن استخدامها فى انجاز العلامات على المشغولات (الشنكرة)





كيفية إستخدام الشنكار الحساس

اشكال قدمة قياس الارتفعات

قدمة مدرجة

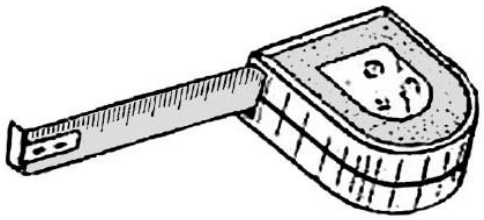
قدمة ارتفاعات
ذو ورنية مبين ساعة

قدمة ارتفاعات
ذو ورنية رقمية

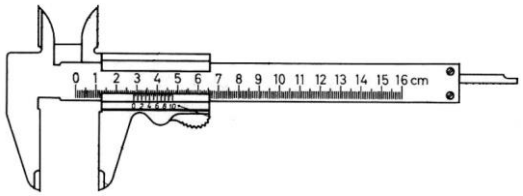
أسئلة المعارف النظرية

السؤال الاول :-

تعرف على أدوات القياس المبينة بالرسم الآتى ثم اكتب الاسم



١- الشكل (1) هو :.....



٢- الشكل (2) هو :.....

٣- الشكل (3) هو.....:

السؤال الثانى :-

ضع دائرة حول الحرف الدال على الاجابة الصحيحة او اكثر الاجابات صحة من العبارات الاتية :-

القياس يتم بواسطة ؟

(أ) شوكة العلام

(ب) المبرد

(ج) القدمة الصلب

(د) نظارة اللحام

السؤال الثالث :-

تدريب على التحويل:-

اكتب الحل داخل الجدول المبين

التدريب الاول :-

D طول 4 =بوصة ..... =مللى ..... =سم

التدريب الثانى :-

L هو مجموع اطوال 25.60 =سم 50 +مم ..... =مم .... =سم

التدريب 1		**التدريب 2**	
D = 4 in = ... mm = ... cm		L = 25.60 cm + 50.5 mm = ... mm = ...cm	
الحل		**الحل**	

التدريب (٣)

هـ = طول 5 بوصة كم تساوى من سم وكم تساوى من المللى

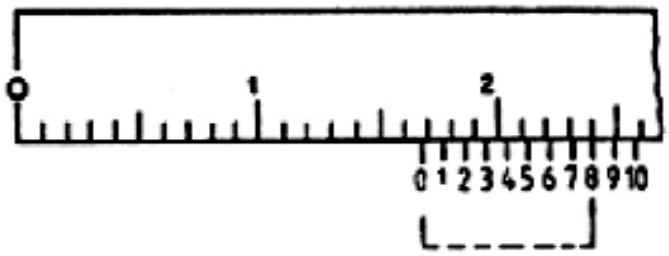
التدريب (٤)

تدريب على التحويل:-

اكتب الحل داخل الجدول المبين

التدريب 3		التدريب 4	
هـ 5=بوصة .....=سم .....=مم		A = 35.85 cm + 150.5 mm + 20 cm A = ... mm = ...cm	
الحل		الحل	

تدريب (٥)

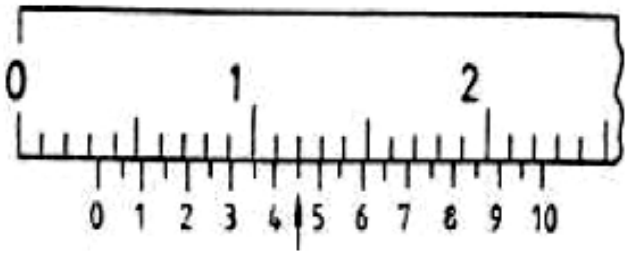


اذكر دقة الورنية واكتب القراءة

دقة الورنية هى .....

القراءة .....

تدريب (٦)



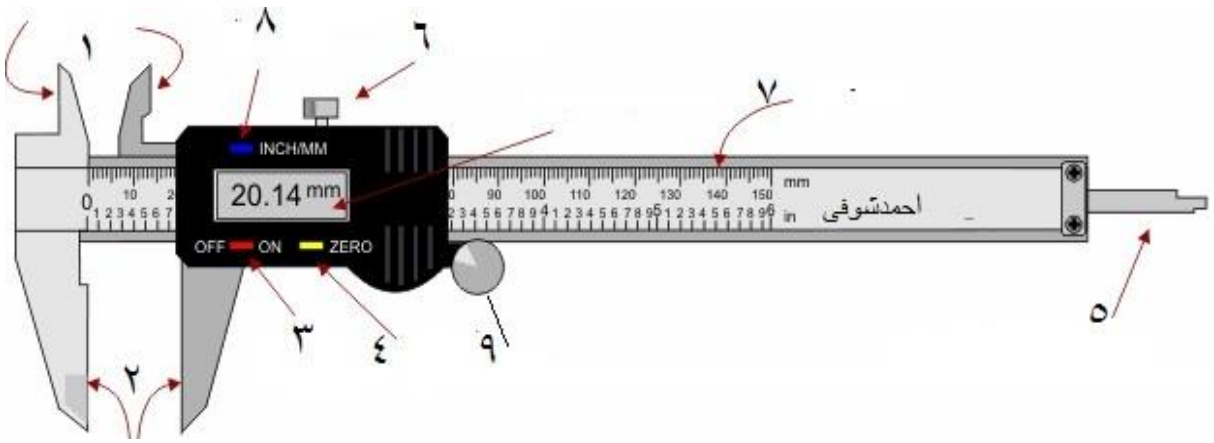
اذكر دقة الورنية واكتب القراءة

دقة الورنية هى .....

القراءة = ...

تدريب (٧)

اكتب مما تتكون القدمة ذو الورنية الرقمية



١- .....

٢- .....

٣- .....

٤- .....

٥- .....

٦- .....

٧- .....

٨- .....

٩- .....

الأجابات النموذجية

حل التدريب (١)

اولا يتم تحويل البوصة الى مم

وذلك بضرب مقدار البوصة× 25.4 لان البوصة الواحدة = 25.4 مللى

D = 4 in = 4x25.4 mm= 01.6mm

ثانيا -2يتم تحويل المللى الى سم وذلك بالقسمة على 10

D = 4 in = 101.6 / 10 = 10.16 cm

حل التدريب (٢)

يتم تحويل سم الى مم وذلك بضرب سم 10 ×

L = 25.60 cm = 256.0 mm

بعد التحويل يتم جمع القادير المتشابهه

L = 256.0 mm + 50.5 mm= 306.5 mm

يتم تحويل المللى الى سم وذلك بالقسمة على 10

L = 306.5 mm = 306.5 / 10 cm = 30.65 cm

حل التدريب (٣)

هـ = 5بوصة .....=سم .....= ...مم

وذلك بضرب مقدار البوصة× 25.4 لان البوصة الواحدة = 25.4 مللى

ثم يقسم حاصل الضرب على 10

هـ = 25.4 × 5 =12.7 سم =127 مم

حل التدريب : (٤)

A = 35.85 cm + 150.5 mm + 20 cm

الخطوة الاولى يتم تحويل الابعاد من مللى السم وذلك بالضرب × 10

A= 35.85 c m +15.05cm + 20cm = 70.90 cm

الخطوة الثانية يتم تحويل الابعاد من سم الى مللى وذلك بالقسمة على 10

A = 358.5mm + 150.5mm + 200 mm =736 mm

A = 736..... mm = 70.90.....cm

حل التدريب (٥)

دقة الورنية هى عشرية.

ذلك لان تقسيم الورنية الى عشرة اجزاء

القراءة 16....مم + 0.8 من المللى .

=16.8 مم..

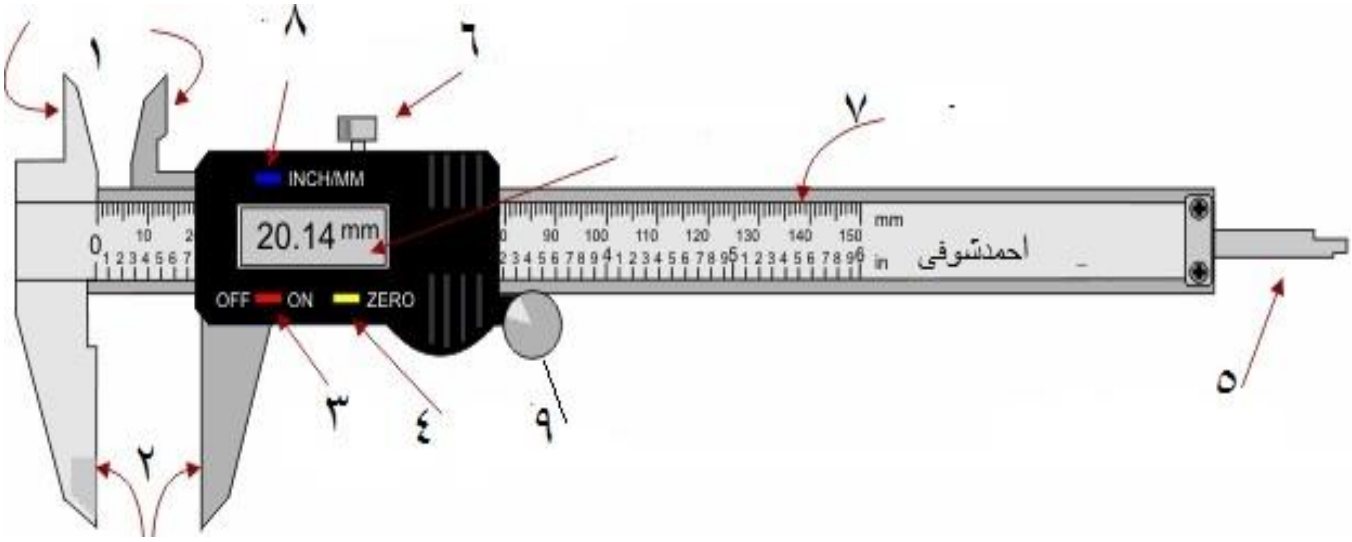
حل التدريب 6

دقة الورنية هى عشرينية

ذلك لان تقسيم الورنية الى عشرين جزء

القراءة 3...مم + 0.45 من المللى

= 3.45 مم.



حل التدريب (7)

تتكون القدمة ذو الورنية الرقمية من

١- فكى القراءة الداخلى

٢- فكى القراءة الخارجى

٣- مفتاح التشغيل

٤- مفتاح الصفر لبداء القراء

٥- شريحة قياس الاعماق

٦- مفتاح تثبيت

٧- تدريج

٨- التحويل للقياس بالبوصة

٩- بكرة الانزلاق

التدريبات العملية

الإحتياطات والأجراءات اللآزمة

للحيلولة دون وقوع أخطاء قياس بنسب كبيرة .

من بين أهم هذه الإجراءات العملية نذكر ما يلي:

1 - المحافظة على جهاز القياس في حالة عملية جيدة و عدم تعرضه لأي شيء قد يتلفة

2 - المحافظة على بيئة عمل خاصة درجة حرارة =20 ْ درجة رطوبة =50 % و (محيط نظيف) .

3 - اتخاذ جميع الاحتياطات لإجراء قراءة نتيجة القياس الصحيحة (القراءة العمودية على الجهاز الخ) ...

4 - استعمال وحدة القياس المناسبة .

5 - المعايرة الدورية لجهاز القياس و هذا بمقارنته مع معايير معلومة .

6 - تناول ادوات العلام بالاسلوب الصحيح وبكل عناية

7 - عدم وضع ادوات العلام داخل جيوب الملابس

8 - نظف مايقع على الارض من طلاء او زيوت

9 -اعد ادوات العلام بعد الانتهاء من استخدامها الى اماكنها المخصصة

10 -تجنب المزاح داخل الورشة وخصوصا بالادوات حتى لاتتسبب فى مشاكل كثيرة

11 -الالتزام بالمحافظة على نظافة الورشة وعدم رمى المخلفات على الارض

12 - ناول الادوات المستخدمة يد بيد ولاترمها الى زميلك حتى لاتتسبب فى جرحة او تلف الادوات نتيجة لسقوطها

13 -احفظ الادوات المستخدمة فى مكانها الصحيح لحمايتها من التلف والضياع

14 -احرص على تنظيم الادوات المستخدمة اثناء العمل عليها حتى لايحدث لك ارتباك اثناء العمل وتفقد التركيز

15 -تجنب لمس الاجزاء المتحركة فى الورشة حتى لا تسبب فى اضرار بالغة السوء

16 -احرص على طاعة المدربين واحترام توجيهاتهم اليك

17 -احترم زملاءك المتدربين وحسن التعامل مع الجميع

18 -احرص على تعلم قراتة الرسومات الفنية فهى مهمة وضرورية للتنفيذ العملى فى الورشة

19 -احرص قبل العمل ان تكون ادواتك كاملة حتى لاتحتاج الى ادوات غيرك فتشغلة عن عملة وتثير الفوضى والمشاكل داخل الورشة

20 -احرص على لبس الملابس المناسبة اثناء العمل داخل الورشة مثل الحذاء ونظارات السلامة

21 -عليك بالتحلى بالاخلاق والتعاليم الاسلامية فى تعاملك واثناء عملك ففى ذلك نجاحك فى المستقبل

رقم التمرين	اسم التمرين	زمن التنفيذ
1	قراءة القياس	٨ ساعات

الهدف :-

كيفية القياس باستخدام عدد وادوات القياس

(قدمة صلب) (القدمة ذات الورنية)

الخامات المستخدمة :

1 : قطع من الحديد الاسود بمقاسات مختلفة لكل متدرب

العدد المستخدمة :

1 -قدمة صلب

2 - قدمة ذات ورنية دقة مختلفة (0.1 ، 0.05)

3 - قطعة العمل المراد قياسها

4 - قطعة قماش نظيفة

الرسم التخطيطى

قواعد الامن والسلامة بالتمرين

1 -لاتجعل الادوات تتعرض للسقوط ابدا

2 -يجب وضع الادوات بدقة ولطف فى مكان امن ونظيف اثناء التشغيل

3 -عند القياس ينبغى استخدام عجلة الحركة الموجودة على القدمة ذات الورنية برفق وتجنب الضغط الزائد الذى يؤثر على دقة القياس وبالتالى دقة النتائج

4 -لاتضع ابدا اى ادوات اومواد فوق القدمات قد يؤثر ذلك على استوائها

5 -لاتضع الادوات المستخدمة على الرايش الموجود

6 - لاتمسك ادوات القياس عندما تكون اليدان مبللتان بالماء اوالزيت اوسوائل التبريد

7 - لاتضع الادوات فى مكان بة رطوبة اوالماء قد يؤثر ذلك على الادوات من حيث تعرضها للصداء وبالتالى التلف

خطوات التنفيذ

1 - يتم تحضير الادوات المطلوبة اولا

2 -تنظف قطعة العمل (الشغلة) والادوات جيدا من الغبار او الاوساخ والزيوت

3 -تنفذ عملية القياس للابعاد المطلوب قياسها اولا بالقدمة الصلب ثم بواسطة القدمة ذات الورنية

4 -ثم اكتب قراءة القياس الموجودة

5 - كرر ذلك

6 - دون القراءة داخل الجدول المعد لذلك

7 - اكتب فى ورقة خارجية قراءة القدمة الصلب اولا

8 - اكتب دقة الورنية المستخدمة فى ورقة خارجية

9 – اكتب قراءة القدمة ذو الورنية فى ورقة خارجية

10 – سلم الورقة الخارجية الى المدرب للمراجعة

11 - قيد النتيجة الصحيحة فى الورقة المعدة لذلك

دون القراءة داخل الجدول المعد لذلك

اسم القراءة	رقم القراءة بالقدمة الصلب	دقة الورنية	رقم القراءةبالقدمة ذات الورنية
القراءة الاولى			
القراءة الثانية			
القراءة الثالثة			
القراءة الرابعة			
القراءة الخامسة			
القراءة السادسة			
القراءة السابعة			
القراءة الثامنة			

رقم التمرين	اسم التمرين	زمن التنفيذ
2	استخدام عدد وادوات القياس	٨ ساعات

الهدف :-

كيفية القياس بالقدمة الصلب وعمل تحديد بشوكة العلام وشنكرة التحديد

الخامات المستخدمة :

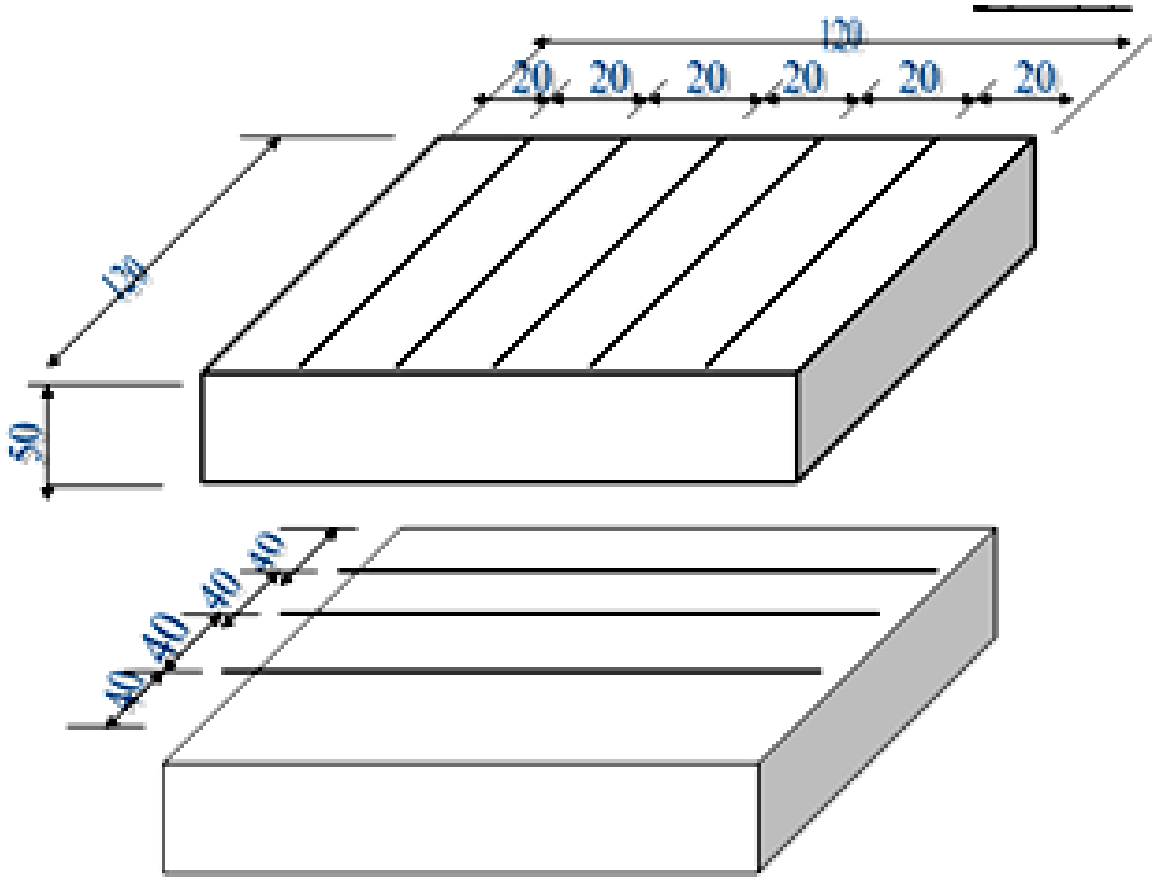
1:قطعة من الحديد الاسود بمقاس 120مم 120 ×مم 50×مم لكل متدرب

العدد المستخدمة :

١- قدمة صلب ٢- قدمة ذات ورنية ٣- شوكة علام ٤- زهرة استواء

٥- قطعة العمل المرادقياسها ٦- قطعة قماش نظيفة ٧- ذنبة للشنكرة8 –شاكوش ببيضة

الرسم التخطيطى



قواعد الامن والسلامة بالتمرين

1 -لاتجعل الادوات تتعرض للسقوط ابدا

2 -يجب وضع الادوات بدقة ولطف فى مكان امن ونظيف اثناء التشغيل

3 -عند القياس ينبغى استخدام عجلة الحركة الموجودة على القدمة ذات الورنية برفق وتجنب الضغط الزائد الذى يؤثر على دقة القياس وبالتالى دقة النتائج

4 -لاتضع ابدا اى ادوات اومواد فوق القدمات قد يؤثر ذلك على استوائها

5 -لاتضع الادوات المستخدمة على الرايش الموجود

6 - لاتمسك ادوات القياس عندما تكون اليدان مبللتان بالماء اوالزيت اوسوائل التبريد

7 - لاتضع الادوات فى مكان بة رطوبة اوالماء قد يؤثر ذلك على الادوات من حيث تعرضها للصداء والتلف

خطوات التنفيذ

1- طبق قواعد السلامة أثناء العمل

2- قيس بالقدمة الصلب المسافات المطلوب تنفذها كل 50مم طوليا

3 - علم بشوكة العلام

4 - قيس بالقدمة الصلب المسافات المطلوب تنفذها كل 50مم عرضيا

5 - علم بشوكة العلام

6 - شنكر قطعة العمل مكان العلام المحدد وذلك حسب الرسم الموضح

7 - مراجعة الابعاد بالقدمة ذات الورنية قبل تسليمها الى المدرب

8 - سلم التمرين الى المدرب للمراجعة

9 – تأكد من المدرب ان التمرين تم تنفيذة كاملا

10 -ارجع العدد والادوات المستخدمة الى مكانها

11 -نظف مكان العمل بعد الانتهاء من العمل

رقم التمرين	اسم التمرين	زمن التنفيذ
3	التدريب على مهارات قياس الابعاد المختلفة للارتفاعات بقدمة الارتفاعات والعلام على ابعاد مختلفة	٨ ساعات

الهدف :-

كيفية القياس بالقدمة الارتفاعات ذات الورنية

الخامات المستخدمة :

قطعة واحدة من الحديد الاسود بمقاسات مختلفة لكل متدرب

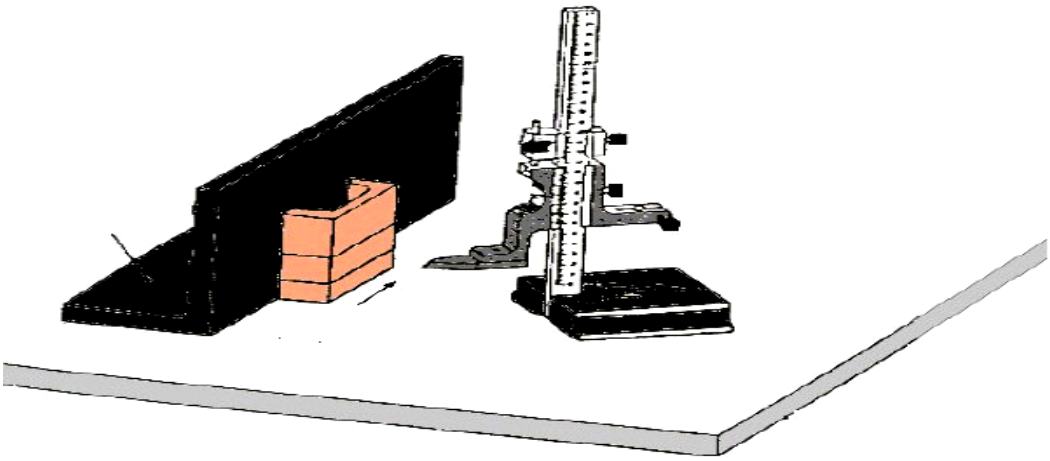
العدد المستخدمة

١- قدمة ارتفاعات ٢- زهرة اسناد ٣- شوكة علام

٤- زهرة استواء ٥- قطعة العمل المرادقياسها ٦- قطعة قماش نظيفة

٧- ذنبة للشنكرة ٨- شاكوش ببيضة

الرسم التخطيطى



قواعد الامن والسلامة بالتمرين

١- لاتجعل الادوات تتعرض للسقوط ابدا

٢- يجب وضع الادوات بدقة ولطف فى مكان امن ونظيف اثناء التشغيل

٣- عند القياس ينبغى استخدام عجلة الحركة الموجودة على القدمة ذات الورنية برفق وتجنب الضغط الزائد الذى يؤثر على دقة القياس وبالتالى دقة النتائج

٤- لاتضع ابدا اى ادوات اومواد فوق القدمات قد يؤثر ذلك على استوائها

٥- لاتضع الادوات المستخدمة على الرايش الموجود

٦- لاتمسك ادوات القياس عندما تكون اليدان مبللتان بالماء اوالزيت اوسوائل التبريد

٧- لاتضع الادوات فى مكان بة رطوبة اوالماء قد يؤثر ذلك على الادوات من حيث تعرضها للصداء والتلف

خطوات التنفيذ

١- طبق قواعد السلامة أثناء العمل

٢- قيس بقدمة الارتفاعات المسافات المطلوب تنفذها كل 50 مم طوليا

٣- راجع بالنظر مرة اخرى الارتفاعات المحددة

٤- راجع بالقدمة الصلب المسافات المطلوب تنفذها كل 50 مم عرضيا

٥- حدد بالطباشير المساحة المطلوب العمل عليها

٦- شنكر قطعة العمل مكان العلام المحدد بقدمة الارتفاعات وذلك حسب الرسم الموضح

٧- مراجعة الابعاد بالقدمة ذات الورنية قبل تسليمها الى المدرب

٨- سلم التمرين الى المدرب للمراجعة

٩- تأكد من المدرب ان التمرين تم تنفيذة كاملا

١٠- رجع العدد والادوات المستخدمة الى مكانها

١١- نظف مكان العمل بعد الانتهاء من العمل

تم بحمد الله وتوفيقه ، ونسأله تعالى أن يجعله علمٌ يُنتَّفع به