

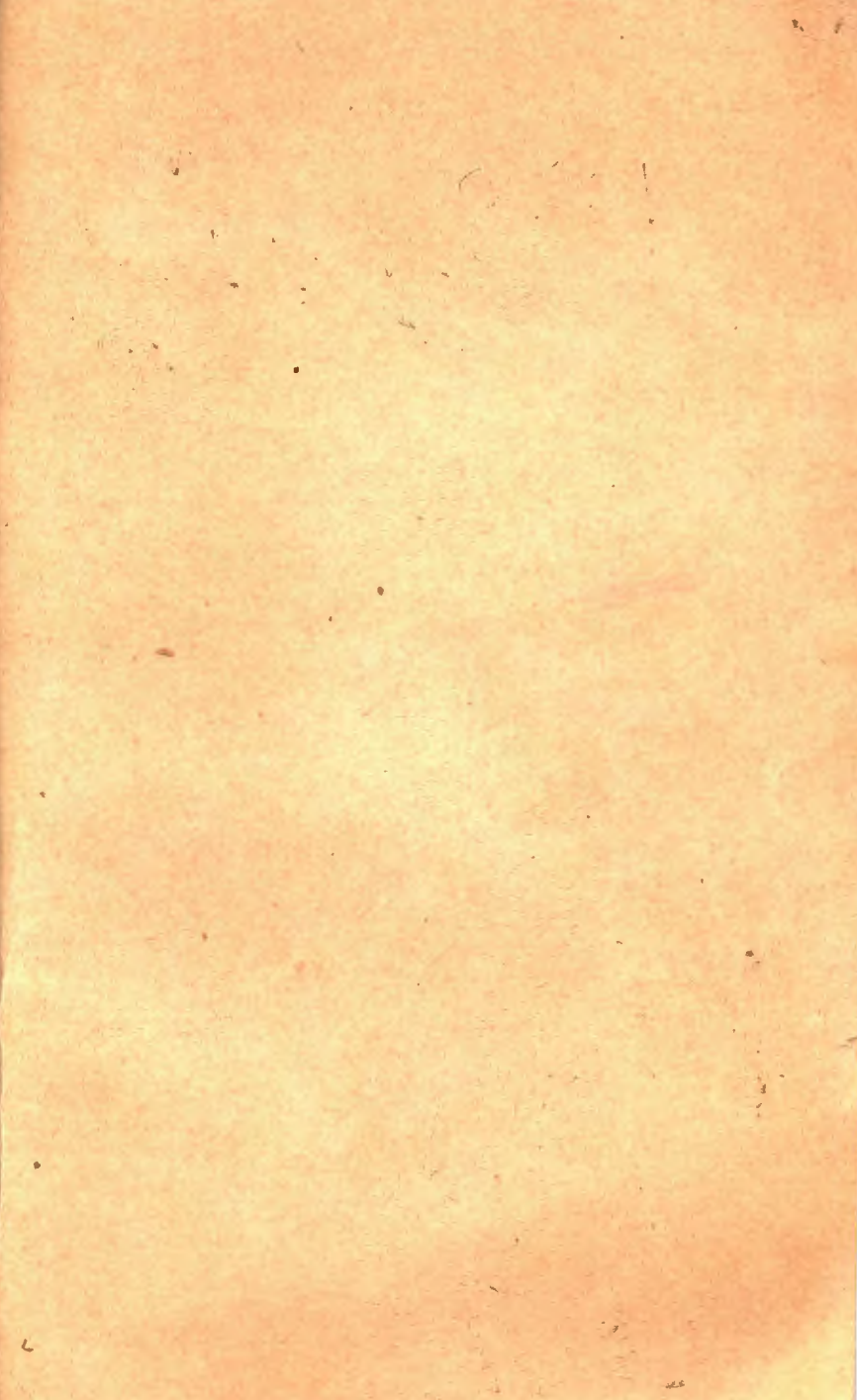
قدر و خدتا



چند و چندتا



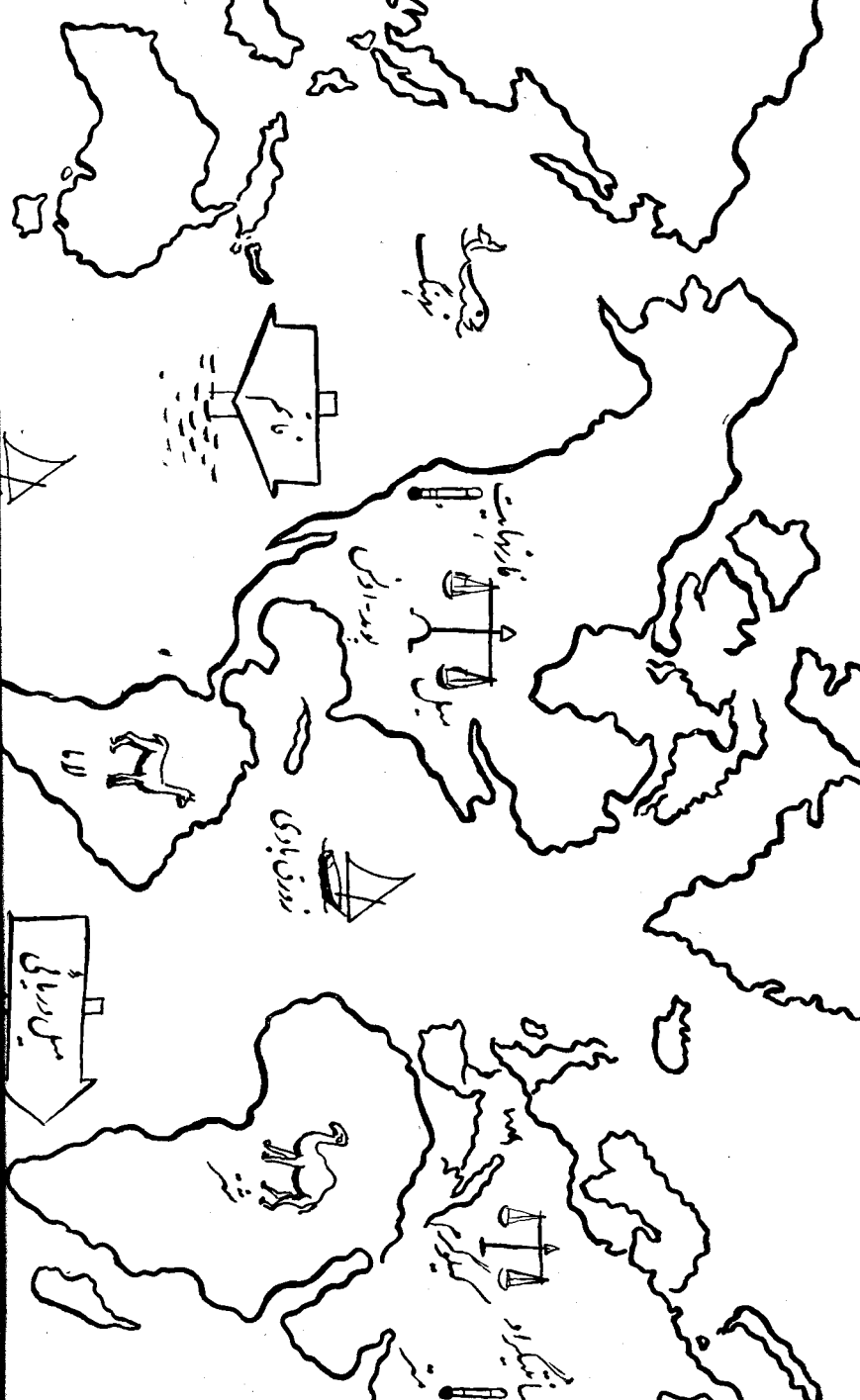
کتابخانه شخصی



786

چند روختا





چقدر و چندتا

تاریخچه اوزان و مقادیر

نقاش

حسین بندیک

ترجمه

تهران - ۱۳۳۱

شرکت چاپخانه فردوسی

مندرجات



صفحه

فصل اول چقدر و چندتا ۹

فصل دوم نکاتی که باید بخاطر سپرد ۲۳

فصل سوم مقیاسهای معموله در تجارت ۳۲

۱ - حمل و نقل با کشتی ، وزن اورد و پویز ۳۲

۲ - پول ، جواهرات ، فلزات گرانبها ، وزن تروی .. ۴۸

۳ - اوزان برای دارو و مقیاس مایعات ۶۰

۴ - پوشاک ۶۴

۵ - ساختمان ۷۵

۶ - چاپ ۸۳

فصل چهارم علوم ۸۹

۱- الکتریسته - نور - حرارت - رادیو - مکانیک ۸۹

۲ - زمان ۹۷

۳ - دریاوردی ۱۰۹

صفحه

۴- هوا ۱۱۸

۵- مساحی و نقشه برداری ۱۲۵

۶- آشنایی ۱۳۵

۷- طب ۱۳۷

۸- عکاسی ۱۴۰

۹- اسلحه و علم تیراندازی ۱۴۳

صل پنجم سلسله متریک ۱۴۸

صل ششم اداره کل اوزان و مقادیر ایالات متحده آمریکا. . . ۱۵۶

صل هفتم جدول اوزان و مقادیر ۱۶۶



چقدر و چند تا

آنچه در زندگانی ما را احاطه نموده و روزانه مشاهده میکنیم از خوردنی و آشامیدنی از مناظر و مسکن ، خیابانها ، خانه ها ، دریاها ، ستارگان و غیره و غیره دارای اندازه و مقیاس بوده و بنحوی سنجیده و اندازه گیری شده اند .

هرچیزی را میتوان با انواع گوناگون سنجید یا اندازه گرفت . گاه شیئی را میتوان در موارد مختلف بطرق متفاوت اندازه گیری یا وزن نمود . برای روشن شدن موضوع فرض میکنیم شما میخواهید در یکی از بنادر مقداری الوار خریداری نمائید . البته برای اندازه گیری در هر کشوری طریقی معمول می باشد و مقیاس بخصوصی بکار میرود .

مثلا در ممالك انگلوسا کسن

الوار را با مقیاس « بوردفوت »

(Board foot) که يك پا

(فوت) در يك پا در يك اینچ

باشد اندازه گیری می کنند .



حال اگر بخواهیم مقداری کهنه یا تیر را مثلاً در کارولینای جنوبی خریداری نمائیم نمیتوان آنرا با مقیاس فوق یعنی «بورد فوت» اندازه گیری



و خرید و فروش نمود، زیرا تیر یا کهنه دارای مقطع گرد میباشد و برای اندازه گیری آن باید مقیاس

دیگری بکاربرد، و اگر بخواهیم همان کهنه را بوسیله قطار راه آهن حمل نمائیم باز هم نمیتوانیم مقیاس خرید و فروش آنرا بکار ببریم و باید از روی وزن آنرا حمل نمود که آن مقیاس «هندردویت» (Hundred weight) خواهد بود و مساوی است با یکصد رطل، لیبر یا پوند (Pound) یعنی کرایه را باید نسبت به هر هندردویت



یا هر یک قصد لیبر پرداخت . و اگر با کشتی حمل شود مقیاس وزن «تن» (ton) خواهد بود که مثلاً کرایه از قرار هر تنی فلان مبلغ پرداخته میشود . حال مثلاً اگر مقصد کننده های فوق الذکر که تا بحال بچند مقیاس سنجیده یا اندازه گرفته شده یکی از بنادر فرانسه

باشد و بخواهیم در آنجا مدتی آنها را انبار نمائیم آیا میتوانیم آنها بمقیاس قبلی تحویل انبار داده و کرایه برداریم ؟ جواب این سؤال منفی است زیرا در اینجا فقط از روی حجم کرایه دریافت میشود و اندازه گیری حجم در فرانسه از روی سلسله متر يك میباشد که همان متر مکعب است .

یعنی کرایه بر حسب حجم یا



فضائی که کرده ها اشغال مینمایند دریافت میشود . با این وصف ملاحظه میشود که در اینجا بمقیاس « بوردفوت » ابدأ توجهی نمی شود و چنانچه همان کننده ها بفروش برسند بهای آنها به پول خریداری شده نخواهند داد بلکه بیول کشور که کرده در آنجا بفروش رفته است بشما خواهند

پرداخت. در نتیجه ملاحظه میشود که کنده همان کنده است. و هنوز بصورت

درب و غیره در نیامده و حال آنکه
بامقیاس و اوزان گوناگونی اندازه-
گیری و سنجیده شده است. همین
موضوع تعدد مقیاس در مورد کلیه
اشیاء و اجناسی که در زندگی ما را
احاطه نموده اند صدق مینماید.

بشر اولیه وقتی اجتماعی شد
و مجبور بداد و ستد گردید، بمقیاسی
احتیاج پیدا کرد که با آن بتواند اشیاء



را در برابر یکدیگر بسنجد و معامله و مبادله
نماید. البته مقیاس اولیه بسیار ساده بود و
از روی حساب و اعداد صورت نییگرفت
بلکه از روی چیزهای طبیعی و تقریبی بود،
مثلاً اگر میخواست بفهمد چه مقدار زمین
را زراعت کرده یا چقدر پارچه برای لباس
احتیاج دارد آسانترین وسیله اندازه گیری
را بکار میبرد. با اندازه کف پا (از پاشنه تا
سر پنجه) یا با قدم یا با وجب یا با ضخامت
انگشتان چیزها را اندازه میگرفت، مثلاً
میگفت هزار قدم در هزار قدم زمین را زراعت
کرده ام یا با اندازه ۳۰ وجب پارچه برای
پیراهن احتیاج دارم یا مساحت زمینی که یک
گاو در یک روز شخم میزند واحد قرار داده
زمینهای زراعتی را بدان وسیله اندازه می گرفت. البته اینگونه مقیاسها چنانکه



قبلاز کرشد تقریبی بوده و بعداً که تمدن بشر را رو بجلو برد احتیاجات بشر بیشتر ودقت در مقیاس واجبتر گردید چه امروز دیگر نمیتوان بامقیاس قد پا وقد باز و اشیاء را اندازه گرفت ، چون قدم هر کس با قدم دیگری فرق دارد و وجب ایکی مساوی وجب دیگری نیست .

از دیاد تجارت و معاملات بشر را محتاج بمقیاس صحیحتر و دقیقتری نمود و با پیشرفت علم و تمدن او را مجبور نمود که واحد معینی انتخاب نماید تا در همه جایکسان و همگی از روی آن واحد معین که مکان در آن تغییری



نهد داد و ستد نمایند . در آن زمان هنگامیکه تاجری بین بابل و اورشلیم معامله داشت پارچه ای را که در اورشلیم اندازه می گرفتند در بابل اندازه آن فرق می کرد و اگر مثلاً سلطانی می خواست قصری بسازد ، چنانچه می خواستند با ذراع (از نوک انگشت وسط تا آرنج) ارتفاع دیوار قصر را اندازه بگیرند چهار دیوار قصر یکسان و بیک ارتفاع ساخته نمیشد ، لذا بشر اجباراً در صد برآمد تا واحد معینی انتخاب نماید که طول پارچه آن تاجر در اورشلیم و



بابل یکسان و چهار دیوار قصر آن سلطان بیک ارتفاع باشد.

اندازه گیری طول (واحد طول) زودتر از سنجش (واحد وزن)
 بوجود آمد چون اندازه گرفتن طول شیئی بمراتب آسانتر از وزن کردن
 جسمی بود. البته طول را میتوانستند بوسیله پا و ذراع و غیره بفهمند
 ولی سنجش و پیدانمودن واحد وزن در آن زمان کمی مشکل بنظر میرسید.
 اولین واحد وزن سنگینی مقدار جسم یا شیئی بود که یک نفر میتواند آنرا
 حمل نماید و مبرهن است این واحد تاجه اندازه تقریبی و تغییر پذیر بوده
 است. گرچه بشر اولیه باین نکته پی برده بود که يك بسته گاه حجمش زیادتیر
 از یکقطعه آهن یا دوتکه سنگ میباشد ولی او کاری باین اصل نداشت،
 تنها مقدار وزنی را که او میتواند حمل نماید واحد قرار داده بود حال
 خواه يك بسته گاه یا دوقطعه آهن یا ۴ پاره سنگ باشد.



در زمانهای اولیه برای تعیین وزن و تطبیق و مقایسه آن با اوزان دیگر وسیله‌ای نداشتند تنها بوسیله گذاشتن دو جسم در دو دست بطور تقریب می‌توانستند تشخیص دهند که مثلاً جسمی که در دست راست قرار دارد سنگینتر یا سبکتر یا مساوی جسمی است که در دست چپ میباشد. مدتها طول کشید تا ترازو اختراع شد. ترازوی اولیه عبارت از قطعه چوبی بود که در وسط آن طنابی بسته و اشیائی که میخواستند وزن نمایند بدو سر آن چوب می‌بستند و چنانچه چوب موازی زمین بود آن دو جسم برابر و اگر بطرفی متمایل میگشت جسم آویزان شده بآن قسمت، چوب سنگین‌تر شناخته میشد.

تقریباً ۳ هزار سال قبل از میلاد مسیح مصریان وزنه‌های کوچکی درست نمودند که خودی قدم تازه‌ای در راه تکامل سنجش و اندازه‌گیری بود. این اوزان خود بخود ارزشی نداشت ولی برای وزن کردن اشیاء دیگری بکار میرفت که بی ارزش نبودند.

با این حال حتی تا بامروز مردمانی پیدا میشوند که روش کامل و دقیقی برای اوزان و اندازه‌ها ندارند و اگر هم دارند کاملاً ناقص است مثلاً در جزایر دریای جنوب که کسب و تجارت منحصر بمعامله شیئی به شیئی است



چندان احتیاجی بواحد وزن ندارند به‌لاوه در جائیکه زمین و خوراک متعلق بهمه است دلیلی برای وجود اوزان و مقیاسها نیست. بعد از اینکه در کشوری واحد طول و وزن و طریق اندازه‌گیری و سنجش بدست آمد بوسیله تجارت و حملات افراد آن کشور بکشور دیگر و تسخیر آن، اوزان و اندازه‌های معموله در کشور فاتح کم کم در کشور مغلوب نیز متداول میشد و بدینصورت اوزان و اندازه‌ها از کشوری بکشور دیگر انتقال یافت مثلاً رومیان و قتییکه اروپا، آسیای غربی و آفریقا را فتح و اشغال نمودند همان اوزان و مقیاس و مسکوکاتی که



و کشور خود بکار میبردند در کشورهای مغلوب نیز متداول ساختند و همین اندازه و مقیاس بعداً پایه و اساس مقیاسهای بومی گردید.



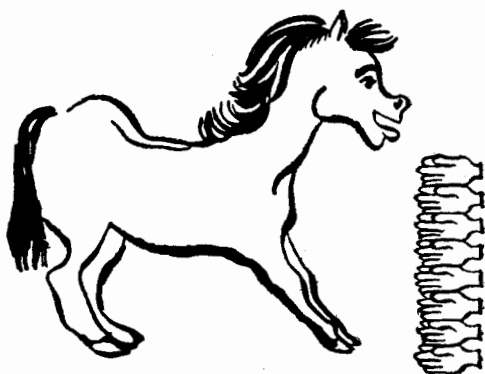
رومیان مقیاسهای خود را بکلیه این نقاط بردند

اما بتدریج بواسطه اشتباهاتی که در تقلید و محاسبه آنها بعمل آمد مقیاسها بقدری نادرست و دربرهم شد که بسیاری از آنها از جریان خارج گردید بقسمی که در قرن شانزدهم اغلب اهالی اروپا با سلوب قدیمی و مقیاسهای بدنی یعنی اندازه گیری با پا و قدم و دست و غیره برگشتند و بعضی زاین مقیاسها آنقدر معمولی و رایج شد که هنوز هم مورد استفاده قرار میگیرد. بنک بشرح عده ای از آنها میپردازیم.

دیجیت (Digit) - هنوز مردم انگلستان پهنای انگشت یادیجیت را

که باندازه $\frac{2}{3}$ اینچ میباشد بکار میبرند.

دست (Hand) - مساوی چهار اینچ میباشد (مقصود عرض دست يك شخص متوسط است) این مقیاس اکنون بیشتر برای اندازه گیری اسب بکار میرود و تقریباً همان روشی است که در هزارها سال پیش مورد استفاده قرار میگرفت. (ارتفاع از زمین تا شانه اسب را با اصطلاح قد اسب گویند که بادست اندازه گرفته میشود)



و جب «سپن» (Span) - اندازه دیگری که بوسیله دست مورد استفاده میباشد همان وجب است که فاصله بین انگشت شصت و انگشت کوچک است (البته در موقعی که دست کاملاً باز باشد) اندازه وجب ۹ اینچ میباشد

«اینچ» (inch) - پیدایش مقیاس اینچ هم از روی اندازه های دست بدست آمد بدین نحو که نخست عرض انگشت شست را يك اینچ مشخص نموده و بعداً بوسیله قرار دادن دانه های جو پهلوی یکدیگر واحد اینچ را تعیین کردند - این واحد طول در زمان ادوارد دوم پادشاه انگلستان در قرن چهاردهم، پس از آنکه صدها سال مورد استفاده قرار گرفته بود، قانوناً ابلاغ شد، بدین صورت که «اینچ عبارت از طول ۳ دانه جو خشک است که در یک

خط مستقیم پهلوی هم قرار بگیرند بقسمی که سر يك جو به سر جو دیگر
 رار گرفته باشد.»

فوت (Foot) یا پا - در زمان قدیم فوت مقیاس بسیار معمولی و
 تداول بوده و اندازه اش در آن زمان کمی بیشتر از ۱۲ اینچ بوده است.
 ظاهراً برور زمان پا های افراد بشر بواسطه پوشیدن کفشهای ظریف
 کوتاهتر شده است چه از تحقیقات باستان شناسان در روی معابد و آثار
 قدیمی یونانیها چنین معلوم گردیده که تا آنموقع اندازه فوت به ۱۱/۵ اینچ
 سیده بود فوتی که امروزه در انگلستان و آمریکا بکار میرود ۱۲ اینچ است.
 رسایر نقاط ممکن است این مقیاس از ۱۱ تا ۱۴ اینچ باشد .



گام یا پیس (Pace) - گام نیز در زمانهای قدیم مقیاس معمولی
 بوده و امروزه نیز کم و بیش مورد استفاده میباشد اندازه آن دو قدم است.

و در زمان قدیم گام تقریباً پنج فوت
 بود . سربازان رومی هنگام عبور از
 کشورهای تسخیر شده مسافت بین
 دو شهر را با قدم زدن به «میل»
 تبدیل و تعیین مینمودند . یک هزار گام
 سربازان رومی مساوی بایک «میل»
 شناخته میشد ولی «میل» امروزی
 از آن کمی بیشتر است . هنوز در برخی
 نقاط سنگهای قدیمی تعیین مسافت
 رومیان بین دو نقطه این مدعا را ثابت
 مینماید . ولی گام بحساب امروزی
 ۲ و نیم یا ۳ یا یعنی طول دو قدم می باشد
 یارد (Yard) - یکی دیگر
 از واحدهای طول یارد است . ظاهراً
 در زمان قدیم دو نوع یارد در
 دوجا وجود داشته ، یکی در اروپای



شمالی که عبارت بوده است از طول کمر بندی که انگلو سا کسنها بکمر
 می بستند و دیگری در کشورهای جنوبی که عبارت بوده از طول دو ذراع
 که هر ذراع مساوی ۱۸ اینچ میباشد . در باره مأخذ یارد حکایتی نقل
 می کنند که در اوایل قرن دوازدهم هانری اول پادشاه انگلستان مأخذ
 یارد را طول بین بینی و شست دستش موقعیکه دست کاملاً افقی و باز بوده
 میدانسته است .

نکته جالب توجه این است که بشهادت تاریخ واحد اوزان و اندازه ها
 را پارلمان یا مجلس شورای کشورها تعیین و رایج نموده بلکه رواج آنها
 بدست سران ممالك یا رؤسای قبایل صورت گرفته است . اغلب اندازه ها

امروز متداول است با اندك اختلافی از ساكن‌ها برای ما بیادگار
نده، مثلاً تفاوت بین «یارد» فعلی و یاردی که در آن زمان بکار میرفته
طبیعی اینچ است.

اوزان و اندازه‌ها بر طبق احتیاجات اختراع گردیده و همینکه احتیاجی
تفع می‌شد مقیاس مربوطه بآن نیز از جریان خارج می‌گردید. چنانچه
روزی نیز ممکن است اندازه و مقیاس‌های امروزی قابل قبول و مورد
انتفاع قرار نگیرد. مثلاً زمانی که «یارد» واحد طول شد «ذراع» (El)
بحیز انتفاع افتاد.

امروز ارزش مسكوك عبارت از قیمتی است که روی آن حك شده باشد
ابتداً مربوط بمقدار فلز گرانبهای موجود در مسكوك نیست. بنسب این
نشی از اوزان بسیار کوچکی که در قدیم برای مسكوكات كم قیمت بكار
رفت امروزه از جریان خارج شده است.



اکنون در تمام نقاط جهان دائماً اجناس و کالاهای تجارتی مبادله میشود، بهمین جهت داشتن مقیاسهای دقیق برای تجارت در سراسر جهان از واجبات است. یک تن در همه بنادر باید مساوی باشد.

زمین و دریا بایستی بطور دقیقی اندازه گیری شود بطوریکه ملاحان و مسافرین در هر نقطه جهان بتوانند به هر نقشه (جغرافیائی) اعتماد داشته باشند.

طبقات مختلفه مردم نسبت بکاری که بآن مشغول هستند احتیاج بمقیاس دقیق دارند تا با وجود اختلاف زبان بتوانند باسانی با یکدیگر معامله و تجارت نمایند. در حقیقت هر کسب و علم و پیشه باید مقیاس مخصوص بخود داشته باشد و این مقیاس بجای زبان آن حرفه است.

نکاتی که باید بخاطر سپرد

قبل از هر چیز باید نکات زیر را درباره اوزان و اندازه ها بخاطر سپرد. یکی تفاوت بین (واحد) و (مقیاس نمونه) است. واحد عبارت از آن مقدار وزن یا اندازه است که بوسیله آن و مقدار سایر اوزان و اندازه ها بین میشود. مثلاً اگر واحد طول را یارد بدانیم و بخواهیم بدانیم طول يك

توپ پارچه چقدر است آنرا بوسیله واحد طول که یارد باشد اندازه گرفته و مثلاً میگوئیم طول فلان توپ پارچه ۵۰ یارد است. کلیه واحدها، مثلاً کالن مساوی ۴ کوارت یا یارد برابر ۳۶ اینچ از آن جهت واحد هستند که قانون تعیین نموده و قرار دادی میباشند.



مقیاس نمونه یا «استاندارد» در واقع نماینده فیزیکی واحد است، مثلاً یک واحد طول است اما آن یگانه تیغه خط کش مانند برونزی که باتکمه های ۳۶ به ۳۶ قسمت مساوی تقسیم شده و هر قسمت نماینده يك اینچ است یارده یا یارد استاندارد نامیده میشود.

در اواخر قرن دوازدهم ریچارد اول پادشاه انگلستان وجود مقیاس ی نمونه یا استاندارد را لازم دانسته و لذا قانونی برای استاندارد های اول و ظرفیت وضع نمود و این استاندارد ها در دسترس حکام و قضات نقاط



مختلفه کشور قرار گرفت تا اگر کاسبی از حیث کم فروشی مورد سوء ظن واقع گردد پیمان‌ه و چوب ذرع او را با مقیاسهای نمونه (استاندارد) نزد قاضی تطبیق نموده و متخلف تنبیه میشد.

یکدم



در نخستین حلقه که مقیاسهای نمونه ساخته شدند دقیقاً یک اندازه نبودند و جزئی اختلافی داشتند، در حقیقت آنکه کسی نمیتوانست مثلاً تفاوت یکصدم اینچ را تشخیص دهد و چون کارهای دقیقی را با آن مقیاسها انجام نمیدادند تفاوت یکصدم اینچ چندان اهمیتی نداشت، ولی امروزه که ساختن ماشینها بایستی از روی مقیاسهای فوق العاده دقیق اندازه گیری شوند،

ممکن است اختلاف يك صدم اینچ کارخانه ای را از کار بپندازد.

واحدها را ممکن است به یکی از چهار طریق زیر تقسیم بندی نمود.

۱- بطریق اعشاری یعنی به یکدهم و یکصدم و غیره. سلسله اعشاری از چینی ها و مصریها اخذ شده.

۲- بطریق یکدوازدهم ($\frac{1}{12}$). این روشی بود که رومیها بکار می بردند.



ب دوازدهم

رومیا «فوت» را به ۱۲ اینچ و لیبر را به ۱۲

نس (ounce) و سال را به ۱۲ ماه تقسیم میکردند.

۳- بطریق نصف. یعنی اول به نصف و بعداً به ربع

پس به $\frac{1}{8}$ و غیره تقسیم میکنند و این روش را هندو

مورد استفاده قرار میدادند.



نصف

۴- بطریق يك شصتم ($\frac{1}{60}$). این روش

را بابلیهای قدیم معمول میداشتند و هنوز هم زمان و دایره و غیره باین طریق تقسیم بندی میشوند.

نکات مهم دیگر

نکته دیگری که باید بخاطر داشت فرق

بین وزن و جرم (mass) است.

وزن عبارت از قدرت نیروی جاذبه زمین

برشیئی است و در ارتفاعات مختلفه متغیر است، ولی

عبارت از مقدار واقعی جسم است و تابع نیروی جاذبه زمین نیست. چنانچه وزن

بها در ارتفاعات مختلف زمین فرق میکند، در صورتیکه جرم آنها ثابت است.

بطور کلی هر چه شیئی بمرکز زمین نزدیکتر باشد قوه جاذبه وارده



يك شصتم

بر آن بیشتر و در نتیجه وزن آن بیشتر است . مثلاً اگر کیسه آردی در ارتفاع هم سطح دریا یکصد لیبر وزن داشته باشد در ارتفاع مثلاً ۲۰۰۰۰ پاوژنش فقط ۹۹ لیبر و ۱۳ اونس می شود.



همانطور در قطبین زمین که فرو رفته هستند و بر مرکز زمین نزدیکترند وزن اشیاء از مناطق استوائی که از مرکز زمین دورترند بیشتر است . در مثال فوق ممکن است در هر نقطه وزن آرد تغییر نماید ولی جرم یا ذرات آرد در همه جای کسان و تغییر ناپذیر است .



بنا بر این برای تعیین مقدار اشیاء ، جرم را مبنا قرار میدهم زیرا هرگز تغییر پذیر نیست.

حجم - حجم عبارت از فضائی است که شئی آنرا اشغال می نماید .
تفاوت حجم و جرم این است که جرم همیشه ثابت ولی حجم تغییر پذیر است ،
مثلا اگر سفیده تخم مرغی را بزنیم حجم آن تغییر میکند یعنی بعد از زده
شدن فضای بیشتری را اشغال می نماید در صورتیکه جرم یا مقدار حقیقی سفیده
تخم مرغ تغییری نکرده است .



وزن ، جرم ، حجم ، طول ،
عرض و ارتفاع همگی قابل
اندازه گیری هستند ولی طرق
اندازه گیری آنها یکجور
نیست ، معمولا دو طریق عمده
بکار می رود .

در اغلب کشورهای جهان سلسله
« متریک » را بکار می برند .
کشور های انگلیسی زبان

عموما سلسله « امپریال » را مورد استفاده قرار میدهند .

مقیاسهای نمونه بین المللی

برای برقراری نظم در تجارت بین المللی ، کشورهای مختلفه موافقت نمودند
که مقیاسهای مشترکی برای وزن و طول و جرم تعیین شود . چون اغلب کشورها
سلسله متریک را قبول و بکار می برند ، کشورهای انگلیسی زبان علاوه بر
سلسله « امپریال » سلسله متریک را نیز مجری میدارند .

در سلسله متریک متر واحد طول است . متر نمونه عبارت از میلیه پن
لاتینی است بطول ۳۷۳۹ اینچ که در هر کشوری نمونه ای از آن میله

متر نمونه

پلاتینی اصلی موجود در اداره اوزان و مقادیر آن کشور نگهداری می شود. یارد نمونه یا یارد ۳۶ اینچی که معمولاً امریکاییها و انگلیسها واحد طول میدانند نیز از روی متر نمونه ساخته شده است.

کیلوگرم



نمونه

در سلسله متریک کیلوگرم واحد جرم است. کیلوگرم نمونه عبارت از استوانه ایست پلاتینی که در سطح دریا ۲۲۰۴۶ لیبر وزن دارد. پوند (لیبر) که در سلسله امپریال واحد جرم و وزن است از روی کیلوگرم نمونه تعیین شده است.

سلسله یاسیستم امپریال شامل سلسله های دیگری است منجمده سلسله «اوردوپویز» (avoirdupois) که برای کلیه کالاها بغیر از دارو و فلزات گرانبها و سنگهای قیمتی که با وزن «تروی» (troy) سنجیده می شوند بکار میرود.

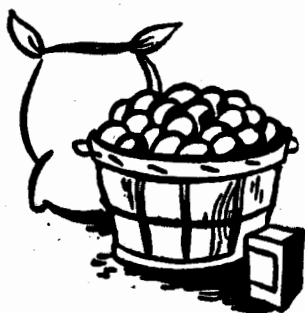
کیل برای مایعات و جامدات

سلسله اوردوپویز را نیز میتوان به دو نوع اندازه گیری تقسیم کرد، کیل جامدات و کیل مایعات.

۱- کیل جامدات مثل بوشل (Bushel) و پک (Peck) که برای تعیین مقدار حبوبات و سبزیجات و میوجات و غیره بکار میرود.

۲- کیل مایعات، مثل «گالن» یا «اونس» که برای اندازه گرفتن کلیه مایعات بکار میرود و گاهی نیز برای اندازه گیری بعضی جامدات مورد استفاده قرار می گیرد ولی کیل جامدات هیچوقت برای اندازه گیری مایعات بکار نمیرود.

در قرن پانزدهم هانری هفتم پادشاه انگلستان
 که اولین واحدهای اوزان و مقادیر را قانوناً بر
 قرار کرد گفت «هشت لیبر مساوی یک گالن شراب
 و ۸ گالن شراب مساوی یک بوشل است». در
 انگلستان سیستم فوق برای اندازه گیری جامدات
 و مایعات هنوز هم قابل استفاده است، اما در کشور
 های متحده آمریکا سیستم دیگری بکار می برند.





خالص با ظرف

ذکر کلمه «خالص» (Net) بعد از وزن مقصود وزن کالا بدون ظرف است و لسی وقتی کلمه «با ظرف» (gross) با اوزان ذکر شود شامل وزن ظرف نیز میباشد.

انواع اندازه گیری

۱ - مقیاس طول یعنی مسافت بین دو نقطه یا طول ریسمانی یا امثال آن که مثلاً ممکن است بایک خط کش معمولی هم اندازه گرفت.

مقیاس طول



مقیاس مربع



۲ - مقیاس مربع که برای اندازه گرفتن سطح چیزی بکار میرود عبارت از ضرب طول در عرض میباشد، مثلاً برای فرش کردن سطح اطاقی طول را در عرض ضرب مینمائیم تا اندازه کف اطاق و در نتیجه اندازه فرش لازم بدست آید.

۳ - مقیاس حجم (اندازه مکعب)، برای اندازه گیری حجم جسمی

بکار میرود ، مثلا اگر قالب یخی داشته باشیم و بخواهیم آنرا اندازه بگیریم باید طول را ضرب در عرض ضرب در ارتفاع نمود یا مثلا اگر خواستیم حجم اطاقی را بدست آوریم بهمین طریق عمل میکنیم .

اندازه مکعب



مقیاس معموله در تجارت و حمل و نقل

باکشتی

وزن آورد و پویز

وزن آورد و پویز (Avoirdupois) وزنی است که معمولاً در معاملات تجارتی بکار میرود . سلسله اوزان آورد و پویز مسود استفاده کلیه کشور های انگلیسی زبان و اغلب کشور هائی است که با آنها داد و ستد دارند و برای وزن کردن همه کالاها باستثنای فلزات قیمتی و سنگهای گرانبها بکار میرود. واحدهای وزن آورد و پویز بشرح زیر است :

علامت اختصار

gr.	Grain	گرین
dr.	Dram	درم
oz.	Ounce	اونس
lb.	Pound	پوند (لیبر)
cwt.	Hundredweight	هندردویت
t.	Ton	تن

گرین

« گرین » (Grain) کوچکترین واحد این سلسله میباشد و محتملاً اولین مقیاس وزنی بوده است که هزاران سال پیش بکار میرفته است. نمونه این وزن نخست دانه گندمی بود که از وسط خوشه جدا کرده و واحد قرار دادند . گرین پایه کلیه مقیاسهای وزن نیز میباشد ، مثلاً در سلسله امپریال ۷۰۰۰ گرین مساوی با یک لیبر است .

درم (Dram) مساوی ۲۷۳۴۳۷ گرین است . لفظ «درم» از يك كلمه یونانی مشتق شده و بمعنی «يك مشت» است . علت اینکه در مقایسه درم با گرین به اعشار کوچکی برمیخوریم بشرح زیر است .



در سال ۱۳۰۳ مسیحی ادوارد اول پادشاه انگلستان مقیاس آورد و پوز- را برای معاملات تجارتي برقرار نمود و برای این کار مقداری باندازه ۴ اونس به لیبر تروی (Troy) قدیمی که فقط ۱۲ اونس بود اضافه نمود . در موقع تقسیم لیبر ۱۶ اونسی گرین کسری پیدا کرد ولی این اعشار بسیار ناچیز و در معاملات امروزی کسریهای گرین که مقدار بسیار کمی است بکار نمیروند .

اونس (Ounce) و لیبر یا پوند (Pound) .

يك اونس مساوی با ۱۶ درم است. اونس نخست وزن رومی و مساوی $\frac{1}{16}$ پوند بود. معنی اونس يك دوازدهم است. چنانچه قبلا ذکر شد رومیان بیشتر اوزان و اندازه‌هایشان را به $\frac{1}{16}$ تقسیم میکردند و از این جهت اونس نیز به $\frac{1}{16}$ پوند تقسیم شده. اونس هنوز در مقیاس تروی $\frac{1}{16}$ پوند است.

زمانیکه ادوارد اول مقیاس وزن آورد و پوز را رایج و ۴ اونس بآن اضافه نمود، پوند را مساوی ۱۶ اونس قرار داد. در حقیقت این فکر تازه‌ای نبود، زیرا یونانی‌ها پوند ۱۶ اونسی را توأم با پوند ۱۲ اونسی بکار میبردند، همانطوریکه امروز آمریکائیها و انگلیسها نیز همین کار را می‌نمایند.

هندردویت (Hundredweight) .

يك هندردویت مساوی با یکصد پوند است. الیزابت ملکه انگلستان مقدار کمی معادل ۱۲ پوند به هندردویت اضافه نمود و آنرا هندردویت سنگین (Long hundredweight) نامید.

تن سنگین و سبك

کسی از چگونگی پیدایش تن اطلاع کاملی ندارد، ولی آنچه که معرزا است تن برای اولین دفعه در شمال اروپا متداول شد. يك تن مساوی با ۲۰ هندردویت یا ۲۰۰۰ پوند میباشد. این نوع تن را گاهی تن سبك (Short ton) نیز نامند، زیرا تن دیگری نیز هست که معمولا در تجارت مورد استفاده است و مساوی با ۲۲۴۰ پوند یا ۲۰ هندردویت سنگین میباشد و به تن سنگین (Long ton) معروف است.

تن‌های سنگین معمولاً در انگلستان و تن‌های سبك اغلب در ایالات متحده امریکا، کانادا و آفریقای جنوبی مرسوم است. اما کلیه این کشورها و سایر کشورهاییکه با آنها دادوستد دارند هر دو نوع را معمول میدانند

انواع تن

رجیستر تن (Register ton) واحد ظرفیت کشتی است. مقصود از ظرفیت کشتی آن مقدار کالا یا چیزی است که يك کشتی می‌تواند در خود جای دهد.

رجیستر تن مساوی یکصد فوت مکعب است. یعنی اگر فضائی در کشتی پیدا شود که حاصل ضرب طول در عرض در ارتفاع آن مکان یکصد فوت مکعب شود آن را يك رجیستر تن نامند.

دیس پلیس منت تن (Displacement ton) در مواردی استعمال میشود که بخواهند جایگیری کشتی را در آب تعیین نمایند و عبارتست از وزن آب هم‌حجم قسمتی از کشتی که در آب فرو میرود. اگر يك کشتی باندازه ۳۵ فوت مکعب در آب دریا فرو رود وزن این آب دریا که مساوی يك تن سنگین است يك دیس پلیس منت تن گویند.

مقیاسهای بزرگ وزن معمولاً به ربع تقسیم میشوند. يك ربع از اوزان زیر بدست می‌آید.

يك ربع تن	=	۵۰۰ لیبر
« سنگین «	=	۵۶۰ «
« هندردویت «	=	۲۵ «
« هندردویت سنگین «	=	۲۸ «

گنج یا ظرفیت

برای اندازه گیری مایعات مقیاس دیگری موجود است که گنج یا ظرفیت نامیده میشود .
مقدار مایعی که ظرفی بتواند آنرا در خود جا دهد گنجایش آن ظرف نامند .



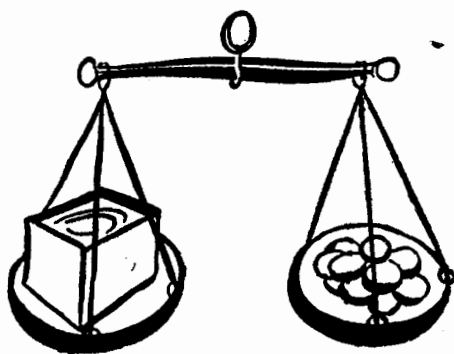
برای واحد گنج در زمانهای قدیم از اشیاء طبیعی از قبیل کدو و صدفهای بزرگ و پوست تخم مرغ و غیره استفاده مینمودند ولی از آنجائیکه این مقیاسهای طبیعی دقیق نبودند و ظرفیت آنها اختلاف پیدا میکرد مجبور شدند که واحد یکنواختی برای گنج در نظر بگیرند . نخستین میزان دقیق را بابلیها معمول داشتند و آن عبارت از ظرف مکعبی بود که طول و عرض و ارتفاع آن یک و یک باشد و مقدار آبی که این ظرف فرامیگرفت واحد ظرفیت یا گنج شناخته شد .

تا با امروز هم برای اندازه گیری گنج آب بکار میرود زیرا حجم آن مساوی بسیاری از مایعات دیگر است .

وزن مقدار آبی که واحد گنج فرا میگیرد واحد وزن نیز شناخته شده است



واحد گنج



واحد وزن

اغلب پیمانه های تعیین گنج امروزه در ممالک انگلیسی زبان نه فقط پیمانه گنج هستند بلکه پیمانه وزن نیز میباشند ، مثلاً يك پیمانه يك بوشلی مقدار معینی جیوبات میگیرد و وزن يك بوشل جیوبات را قانون معلوم نموده است .

بوشل (Bushel) بزرگترین پیمانه سنجش کالا های خشك از قبیل غلات و میوه جات و سبزیجات و غیره، و پاینٹ (Pint) کوچکترین پیمانه است.

پیمانه های تعیین گنج طبق زیر مقایسه میشوند :

۲ پاینٹ مساوی است با يك
كوارٹ (quart)

۸ كوارٹ مساوی است با يك
بك (Peck)

۴ بك مساوی است با يك بوشل.
بوشل از روزی که متداول شده است تا بحال تغییرات زیادی نموده است ، مثلاً بوشل در امریکا مساوی بوشل در انگلستان نیست . بوشل امریکائی مساوی ۳۲ كوارٹ است و حال آنکه بوشل امپریال انگلیسی مساوی با ۰۲۶ / ۳۳ كوارٹ میباشد.

علت اختلاف بین مقیاسهای انگلیسی و امریکائی بشرح زیر است.

و قتیکه امریکا کشف شد بتدریج محل مهاجرینی گردید که اغلب آنها انگلیسی بودند و طبعاً اوزان و مقادیر معموله در انگلستان بوسیله انگلیسیهای مقیم امریکا متداول و مورد استفاده

قرار گرفت. و قتیکه امریکا مستقل شد مقیاس های انگلیسی بقدری در کسب و تجارت متداول و معمول شده بود که دولت مستقل امریکا آنرا بدون هیچگونه تغییری پذیرفت، چنانچه هنوز هم مقیاسهای اصلی انگلیسی در آن کشور بکار میرود . ولی انگلستان در قرن نوزدهم در بعضی از مقیاسهای خود تغییراتی داد و از اینرو اختلاف بین مقیاسهای معموله در انگلستان و امریکا پدید آمد .

يك بوشل



مساوی است به ۴ پك



يك پك
مساوی است به ۸ كوارٹ



يك كوارٹ
مساوی است به ۲ پاینٹ



حتی در خود امریکابیش از یکربع قرن پس از آنکه بصورت کشوری درآمد مقیاسهای مورد استفاده در ایالات مختلفه متفاوت بود، مثلاً ۵۰ بوشل غله در ایالت مین مساوی ۴۸ بوشل در ایالات کارولینای شمالی بود. اکنون اداره اوزان و مقادیر دولت امریکا بهر يك از ایالات متحده امریکا پیمانه بوشل دقیقی ارسال داشته تا در معاملات فیما بین ایالات متحده بوشلهای لازم از روی آن ساخته و

بکار انداخته شوند.

اما در بعضی از ایالات امریکا پیمانه بوشل را لبریز مینمایند و در بعضی دیگر فقط با هم سطح نمودن اجناس بالب پیمانه اکتفا مینمایند و از اینرو اندك اختلافی بوجود میآید.



تالب لبریز

وزن يك بوشل نسبت بنوع کالا متفاوت است. يك بوشل جنسی كه پر حجم و سبك باشد، مثلاً ذغال چوب، ۲۰ لیبر وزن دارد در حالیکه يك بوشل نمك ۸۰ لیبر وزن آن است. بنابراین برای هر نوع کالا قانون وزنی

تعیین نموده است و این وزن فقط در مواردی اختلاف پیدا میکند که پیمانه بوشل را لبریز و یا تالب پر نمایند. مقیاس دیگری نیز بنام سیم (Seam) برای بیشتر کالاهائی که با چهار پا حمل میشود وجود دارد و مساوی ۸ بوشل است که در ایران همان بار نامیده میشود.

بك (Peck) مساوی $\frac{1}{4}$ بوشل



با ۸ کوارت میباشد. در زمان پیش بك برای سنجش غلات بکار میرفت. کوارت (Quart) مخفف کوارتر (Quarter) و مساوی با ۲ پانیت $\frac{1}{8}$ بك و مطابق وزن آن مقدار پیمانه ای است که $\frac{1}{4}$ گالن ظرفیت داشته باشند.

پانیت (Pint) مساوی با نیم کوارت است (چه جامدات چه مایعات)
پانیت در اصل پیمانه کوچکی برای شراب بوده است.



گالن امریکائی



گالن انگلیسی

گالن - گالن (Gallon) از دیر
زمانی مقیاس سنجش مایعات بوده ولی از
پیدایش آن اطلاع صحیحی در دست
نیست. گالن مساوی با ۴ کوارت
است ولی گالن امپریال انگلیسی
باندازه ۱/۶ بزرگتر از گالن امریکائی
است. گالن امریکائی عیناً مثل گالن
قدیمی انگلیسی است که هر کوارت
آن مساوی ۳۲ اونس بود. امادر گالن
امپریال هر کوارت ۱۲۸ اونس مساوی ۴۰
اونس است.

انگلیسها گالن دیگری موسوم به « بارن گالن (Barn gallon) » دارند که دو برابر و نیم از گالن امپریال بزرگتر است و معمولا برای پیمانه نمودن شراب بکار میبرند .

معمولا گالن را به کوارت و پانیت تقسیم میکنند ولی اکنون در پمپ های بنزین گالن باعشار تقسیم شده زیرا باین طریق محاسبه قیمت بنزین آسانتر میگردد .

بسته بندی کالا

همانطوری که در طی قرون تغییراتی در مقیاسها داده شده و طبق

مقتضیات روز پیمانه و مقیاسهای

دقیقتری بوجود آمد در بسته بندی

کالا نیز برای حمل و نقل تغییراتی

بوجود آمده در قدیم بعلت نبودن

ماشین آلات و وسائل حمل و

نقل بسته بندی های کالا کوچک

و با اندازه ای بود که يك فرد

انسان یا يك رأس حیوان بتواند

حمل نماید ولی امروز که ماشین

آلات و وسائل حمل و نقل رو

بتکامل رفت بسته بندی ها بزرگتر

شده چنانچه امروزه بسته بندی ها

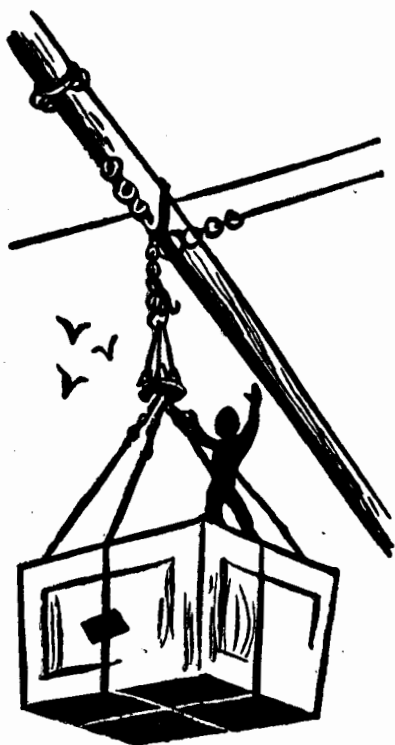
با جرثقیل بر روی کامیونها یا

کشتیها بارگیری و حمل و نقل

میشود ولی هم اکنون نیز بعضی

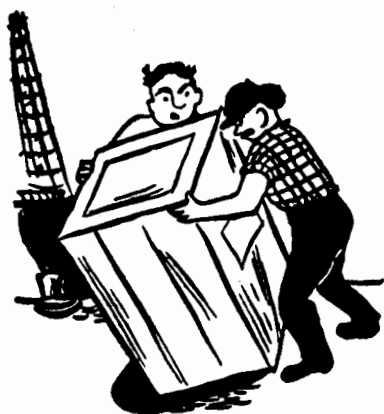
کالاها که بعللی نمیتوان در بسته

بندی های بزرگ جا داد در



صندوقهای کوچک حمل و نقل میشود .

حجم ظروف نیز در نتیجه عوض شدن روش زندگی تغییر میکنند .



آن زمان که بازارهای خرید برای همه گونه اجناس کمتر وجود داشت و مردم بایستی از فواصل دور وسائل معیشت را فراهم سازند بخصوص که تعداد افراد خانواده زیاد بود هر خانواده‌ای در خانه خود انبارهای بزرگ



وظروف بزرگ برای ذخیره نمودن
اجناس داشتند مثلاً آرد و شکر را
در بشکه های یکصد لیبری و سیب
زمینی و پیاز را در جوالهای یکصد
لیبری خریداری و ذخیره مینمودند
ولی اکنون این کالاها در ظروف
کوچکتری بسته بندی میشوند .
اکنون نه فقط انبار های ذخیره
برای مقادیر زیادی خوردنی ها
در خانه ها یافت نمیشود بلکه



نگهداری مقدار زیادی کالا در خانه
باعث دردسر و لزومی هم ندارد . زیرا
بفرض اینکه خانه از دکا کین نیز دور
باشد با وسائل نقلیه سریع و مدرن
بدون اتلاف وقت جنس مورد نظر از
بازار بخانه آورده میشود .

کیسه (The bag)

وزن بسیاری از محصولات را
بوسیله اندازه ظروف یا بسته هائیکه
بوسیله آنها نگهداری میشوند تعیین
میکنند یکی از بسته بندی های بسیار



معمولی برای غلات و سایر اجناس تجارتنی دیگر کیسه میباشد و از حیث
بزرگی و کوچکی کیسه وزن اجناس داخل آن نیز معین هستند . ولی بآنها

نمیتوان کاملاً اعتماد داشت ، زیرا فرض کنید بخواهید يك کیسه قهوه خریداری نمایید ، اگر آنرا در برزیل بخرید وزن خالص آن کمی بیش از ۱۳۲ لیبر است ، اگر در کلمبیا یا کاستاریکا خریداری نمایید وزن آن با ظرف ۱۴۰



لیبر است ، اگر در مکزیک یا ونزوئلا خریداری نمایید وزن آن با ظرف ۱۴۵ لیبر است ، و بالاخره اگر در گواتمالا خریداری کنید وزن آن با ظرف ۱۶۰ لیبر است . بنابراین ملاحظه میشود که وقتی کیسه را مقیاس وزن قرار دهیم بصحت وزن کالا نمیتوان اطمینان داشت و باید بزرگی و کوچکی کیسه را در نظر گرفت و علاوه باید دانست کیسه چقدر واژ کجا آمده است .

مثلاً شکر و پشم و سیمان و کاکائو و غیره همه در کیسه فروخته میشوند ولی وزن هیچیک باهم مساوی نیستند . حتی بوزن يك کیسه آرد هم نمیتوان اطمینان نمود زیرا گاهی انگلیسها آرد را در کیسه های خیلی بزرگ بسته بندی میکنند بطوریکه وزن این کیسه ها شش برابر کیسه های آرد

آمریکائی است ، فصل و زمان نیز در اندازه کیسه های محصولات تأثیر دارد زیرا زمانی که خوراکیجات نایاب و گران است در ظروف کوچک بسته بندی میشوند در این صورت مثلاً اگر بقالی نتواند يك کیسه صد لیبری پیاز بخرد ناچار کیسه ۵۰ لیبری را خریداری مینماید .



ساك (Sack) اندازه معینی در امریکانیت ولی معمولاً ۳ بوشل است يك ساك آرد اگر در امریکا فروخته شود یکصد لیبر است ولی اگر بخارج از کشور حمل شود ۱۴۰ لیبر وزن خواهد داشت . يك ساك پنبه نیز ۱۴۰ لیبر وزن دارد ولی يك ساك نمك ۳۱۵ لیبر است .

بارل (Barrel) یا بشکه چوبی

بشکه چوبی یا بارل ظرف دیگری است که هم مقیاس وزن است و هم کیل . بزرگی و کوچکی هر بشکه نسبت بهر کالائی فرق میکند . يك بشکه

گوشت گاو یا ماهی ۲۰۰ لیبر وزن دارد ولی يك بشكه آرد فقط ۱۹۶ لیبر است. اما این مقیاس در طی چند صد سال معمول بوده بطوری که کسی فکر عوض کردن آنرا هم ندارد.



به گالن به وزن به اینچ مکعب

در زمان قدیم آرد را با یکی از قدیمترین مقیاسهای وزن یعنی سنگ (Stone) می سنجیدند.

در زمانهای پیش بعوض اوزان فلزی فعلی کالاها را با سنگ می سنجیدند یکی از آن سنگها ۱۴ لیبر وزن داشت و این وزن تا با امروز معمول و بنام يك سنگ (A stone) نامیده میشود، در طی قرنهای يك بشكه آرد ۱۴ سنگ یا ۱۹۶ لیبر وزن داشته است وقتی که میوجات و سبزیجات را با بشكه اندازه میگیرند بوزن آنها توجهی نمیشود بلکه با اینچ اندازه گیری میشوند يك بشكه میوه یا سبزی باید محتوی ۷۰۵۶ اینچ مکعب محصول باشد. اگر بشكه را برای مایعات بکار برند با گالن اندازه گیری میشود. سابقاً يك بشكه کمی بیشتر از ۳۱ گالن ظرفیت داشت، اما امروزه برای سهولت حمل و نقل بشكههای ۱۵ گالنی عموماً مصرف دارند.

مواد روغنی را معمولاً در بشكههای فلزی بنام درام (Dram) حمل مینمایند و ظرفیت آن در حدود ۵۰ تا ۵۵ گالن است.

هاگزهد (Hogshead) خیلی بزرگتر از بشكه است و در هر نقطه جهان با اندازههای مختلفی از ۶۳ تا



۱۴۰ گالن ظرفیت دارد. هاگزهد هم برای مایعات و هم برای جامدات مثلاً تنباکو بکار میرود.

بط

پایپ (Pipe) مساوی دو هاگزهد یا ۱۲۶

گالن است



یک قسم بشکه بزرگ دیگری نیز وجود دارد که معمولاً برای حمل و نقل شراب بکار میرود و موسوم است به بط (Butt) که ۱۳۰ گالن ظرفیت دارد، یونانی‌ها اولین ملتی بودند که بط را بکار بردند و نام یکی از معمولی‌ترین ظروف ما یعنی بطری از این کلمه مشتق شده است.

شمارش

تبدیل



به بطری تبدیل

در معاملات بسیاری از اشیاء بجای وزن کردن و یا اندازه گرفتن شمرده میشوند. معمولترین طریق شمردن بوسیله دوجین (۱۲ عدد) است.

رومیان در اغلب معاملاتشان دوجین را مأخذ شمارش قرار میدادند. واحد شمارش بزرگتر از دوجین قراصه است که مساوی ۱۲ دوجین است.

پول، جواهرات، فلزات گرانبها

وزن تروی (Troy)

آیا هیچوقت فکر کرده اید که قبل از پیدایش پول بشر چگونه معاملات را انجام میداد ؟

در آن زمان خرید و فروش منحصرأ معامله جنس باجنس بود مثلاً اگر شما بشمشیری احتیاج داشتید و در ضمن صاحب گاوی بودید که آنرا لازم نداشتید گاو را میدادید و شمشیر را میگرفتید، مثل امروزه پول خوردی در کار نبود.



ممکن بود گاو شما بیش از شمشیر ارزش داشته باشد اما امکان نداشت یکی و نصفی شمشیر ب عوض گاو بگیرید بهمین دلیل که نصف یا سه ربع گاو را ممکن نبود معاوضه نمایند فقط راهی که میسر بود دو جنس مورد معامله را باهم

معادل نمایند این بود که شما گاو بدهید و بعوض آن یک شمشیر با اضافه یک نعلین یا یک کمر بند بگیرید. گاو قدیمی ترین واحد پول بوده و حتی وقتیکه طلا مورد استفاده قرار گرفت قیمتش را با گاو مقایسه و تطبیق مینمودند بعداً وقتیکه سکه بچریان افتاد سکه هائی از مس ساختند که عکس گاو رویش حک شده بود. امروزه ماکاملاً برعکس فکر میکنیم یعنی ارزش گاو را از روی طلا میسنجیم. در آن زمان همه چیز با گاو معامله میشد و در حقیقت با وجودیکه گاو را نمیشد در جیب گذاشته بیازار برد گاو واحد پول قرار گرفت.

در حدود ۷ یا هشت هزار سال قبل از مسیح مصریها بفکر افتادند طلا را که فلزی نایاب و گرانها بود پایه معاملات قرار دهند.



مصریها از اول نمیدانستند طلا را چگونه استخراج نمایند. اولین دارائی طلا را اوظایفه نوییها بزور میگرفتند یعنی آنها را تعقیب و زینت آلات آنها را پس میگرفتند. بدیهی است از این راه ممکن نبود مقدار زیادی طلا بدست آورد لذا اولین معامله طلا بدین صورت بود که طلا را کوبیده گرد میگردند و سپس مقداری از آن گرد را با اجناس دیگر معاوضه مینمودند.



طلا اولین جنسی بود که برای آن روش وزن کردن پیدا نمودند. با ترازوهای اولیه و بکمک بذر نباتات طلا را وزن مینمودند چنانچه هنوز هم پس از هزارها سال وزن کردن بوسیله بذر نباتات مورد استفاده بوده و در اوزان انگلوساکسن باقی است. کلمه «گرین» (Grain) که در زبان انگلیسی بمعنی دانه حبوبات است تا با امروز برای وزن کردن طلا بکار میرود. همینطور قیراط (Carat) که برای وزن کردن سنگهای قیمتی و طلا بکار میرود. قیراط یکنوع لویبای ریزی بود که عربها داشتند.

پس از اینکه مصریها شروع باستخراج طلا نمودند مقادیر زیاد را

بوسیله ساک یا هکت (Heket) که مثل بوشل بود می‌سنجیدند .
 در این کار بموضوع قابل توجهی برخوردند و آن این بود که باوجودی که هکت ها همه یک اندازه بودند اغلب تفاوت وزن پیدا میکردند و این تفاوت بعلت مخلوط بودن مقداری نقره باطلا بود زیرا نقره سبکتر از طلاست پس تنها راهی که برای تعیین درجه خلوص طلا داشتند وزن کردن آن بود .
 در این مورد سنگهای کوچکی برای وزن کردن طلا درست کردند . قدیمیترین وسیله مصریها برای وزن کردن طلا استوانه کوتاهی بود که دو سر آن مخروطی و کمتر از نیم اونس طلا جا میگرفت و بنام بکا (Beqa) نامیده میشد . این اوزان و اندازه ها اساس اوزان فعلی برای سنجش طلا است .



برای وزن کردن سنگهای قیمتی سیستم بخصوصی بنام تروی ویت (Troy weight) معمول است . در قرن چهاردهم این سیستم کاملاً در انگلستان معمول شد بطوریکه آنرا برای تعیین جواهرات سلطنتی مورد استفاده قرار دادند و در سال ۱۵۲۷ مسیحی مقیاس قانونی ضربخانه ها قرار گرفت . در سال ۱۲۶۶ هانری سوم پادشاه انگلستان اعلام داشت ، «یک پنی انگلیسی موسوم به استرلینگ ، گرد و بدون بریدگی بوزن ۳۲ دانه گندم است ، گندمی که از وسط خوشه

جدا شده باشد . بیست پنس یک اونس و ۱۲ اونس یک پوند (لیبر) وزن دارد .»
 بعضی از این مقیاسها هنوز در سیستم وزن تروی باقی است .

واحدهای وزن تروی عبارتند از :

علامت اختصار

Grain	gr.	گرین
Penny weight	dwt.	پنی ویت
Ounce	oz.t.	اونس
Pound	lb.t.	پوند

اینک بشرح هریک میپردازیم :

گرین

کوچکترین واحد وزن تروی گرین است چنانکه در وزن آورد و پوز هم کوچکترین واحد بشمار میرفت ولی هر پوند یالیر تروی مساوی است با ۵۷۶۰ گرین در صورتیکه هر لیر آورد و پوز مساوی با ۷۰۰۰ گرین میباشد.

پنی ویت (Pennyweight)

یک پنی ویت مساوی ۲۴ گرین است. هنگامیکه وزن تروی مقیاس رسمی گردید پنی ویت همان وزن یک پنی انگلیسی بود.

انس و پوند (Ounce and Pound)

بیست پنی ویت یا ۴۸۰ گرین مساوی یک اونس تروی است. اونس بمعنی $\frac{1}{16}$ است چنانچه یک اونس $\frac{1}{16}$ پوند رومی بود. در وزن تروی هم یک پوند مساوی ۱۶ اونس است.

وزن تروی سیستم اساسی صنف صرافان است ولی مقیاسهای دیگری نیز وجود دارد که معمول جواهر فروشان و صرافان میباشد. بعضی از آنها بقرار زیراند.

بارلی کرن (Barleycorn) که بمعنی دانه جواست و بعوض گرین گفته شده. گاهی دانه گندم بجای دانه جومصرف می شده ولی در وزن تفاوتی نداشته و مساوی $\frac{1}{24}$ پنی ویت بودند.

قیراط (carat) واحد وزن برای سنگهای گرانبها خصوصاً الماس و مروارید است. قیراط را در اصل با پوست لوییا یا نخود بوزن ۴ گرین می سنجیدند اما وزن حقیقی قیراط $3/086$ گرین است. برای سهولت معمولاً قیراط را بچهار قسمت تقسیم نموده و هر قسمت بنام گرین قیراط (Carat grain) نامیده میشود. گاهی ممکن است وزن يك سنگ گرانبها بیش از يك یا چند قیراط باشد در این صورت جواهر فروشان میگویند «يك قیراط و يك هشتم» یا دو و يك سی و دوم قیراط :

درجه بندی سنگهای گرانبها از روی قیراط کاری پس طولانی و بفرنج است. در این باره داستانی از سیسیل رودز (Cecil Rhodes) نقل میکنند که چگونه این امر باعث شد مشارالیه گوشه ای از بازار الماس جهان را در ید قدرت خود نگاه دارد .

سیسیل رودز صاحب بزرگترین معدن الماس جهان بود و میتواندست همیشه با کم و زیاد کردن موجودی الماس در بازار ها قیمت آنرا بدلتخواه خود بالا و پائین برد . سایر دارندگان الماس چون این امر را بضرر خود می دانستند متحد شده در صدد بر آمدند الماسهای خود را رویهم یکمرتبه در بازار عرضه نمایند تا سیسیل رودز نتواند مردم قیمت الماس را بالا و پائین برد لذا ناچار برای درجه بندی آن همه اندازه های مختلف الماس عده از صاحبان الماس جمع شده و مدت ها طول کشید تا الماس های خود را بر روی میز بزرگی بر حسب قیراط درجه بندی نمودند و یکروز سیسیل را بدیدن آن دعوت نمودند سیسیل رودز پس از مشاهده آن موقعیکه خواست از سرمیز برخیزد پای او بیایه میز تصادم و در نتیجه میز سرنگون و الماسها با طراف ریخته شد و تا وقتی که رقیبان او توانستند دوباره الماسها را درجه بندی نمایند سالها طول کشید و او در این مدت بمنظور اصلی خود یعنی کسب سرمایه بزرگ نائل شده بود .

قیراط برای اندازه گرفتن عیار طلا نیز مورد استفاده است. برای سهولت

امر طلاى خالص به ۲۴ قسمت تقسیم شده و هر قسمت موسوم به يك قيراط است . حال اگر بر روی شیئی نوشته باشند طلاى ۱۴ قيراطى مقصود اینست که از وزن ۲۴ قسمت ۱۴ قسمت آن طلا و ۱۰ قسمت آن فلز دیگری است که برای استحکام آن مخلوط شده . طلاى ۲۲ قيراطى تقریباً طلاى خالص است و فقط ۲ قسمت از ۲۴ قسمت فلز دیگری است که برای استحکام با آن مخلوط شده است .

در ضرابخانه کسانی که سکه ضرب میکنند صحبت از مایت (Mite) می نمایند و منظورشان يك بیستم گرین است ولى مردم وقتى از مایت گفتگو مینمایند مقصودشان يك قسمت خیلی كوچك از شیئی است . مایت هزاران سال پیش اسم يك سکه بسیار كم قیمتی بوده است .

استرلینگ (Sterling) درجه خلوص نقره است باین معنی که عیار نقره استرلینگ ۹۲۵/۰۰ میباشد . بقیه ۷۵/۰۰ عیار مسی است که برای استحکام جزو آن شده است . در قرن سیزدهم بنی انگلیسی استرلینگ نامیده میشد .

مطالبی درباره پول

چنانکه گفته شد مدت های مدید فلزات قیمتی كالای تجارتی محسوب می شد مثلاً مردم طلا میدادند و گاو می گرفتند و بعد گاو را با پارچه یا جواهرات دیگر معامله مینمودند . مثل امروزه پولی وجود داشت که همه چیز را با آن داد و ستد نمایند .

بالاخره بعد از مدت ها فلزات قیمتی را واسطه عمل تجارت و داد و ستد قرار دادند ولى قیمت فلز مورد معامله باندازه قیمت جنسى بود که در مقابل آن می گرفتند .

یونانیان قدیم اولین کسانی بودند که قیمت سکه را روی آن حك مینمودند و از آن به بعد دیگر احتیاجی نبود که هر وقت جنسى خریداری میشد طلا را

وزن نمایند و در حقیقت قیمت حك شده بر روی سكه مطابق ارزش آن سكه بود .

برای جلوگیری از سائیده شدن کناره های این مسكوك را چرخ مینمودند و این دندانها و کنگره هائی که اکنون درسكه ها دیده میشود از یادگار آن زمان است . در آن زمان مسكوكاتی که برایش ارزش زیاد قائل بودند از طلای خالص میساختند . سكه های کم قیمت را از نقره میساختند و اندازه آن هیچوقت بزرگتر از ناخن انگشت كوچك نمیشد امروزه مقدار فلز موجوده درسكه ارزش بهای حك شده روی آن را ندارد .

با پول رایج هر کشوری فقط وقتی میتوان مقداری مناسب جنس خرید که آن کشور از حیث اقتصادیات و تجارت خوب و پشوانه ارزش داری داشته باشد .



در هر کشوری واحد پول مخصوص بخود دارد که قانون آن کشور تعیین نموده است .

مثلا مطابق قانون در فلان سكه باید فلان قدر فلز قیمتی موجود باشد .

اسکناسها باید دارای پشتوانه معینی جواهرات و شمشهای طلا و نقره باشند زیرا پولهای کاغذی بخودی خود قیمتی ندارند ولی نماینده اشیائی هستند که قیمتی و گرانبها بوده و نمیشود در تجارت دست بدست کرد. در موقع تورم پول، پول ارزش خود را از دست میدهد. بچند علت ممکن است تورم پولی ایجاد شود. یکی اینکه اجناس کمیاب و پول در جریان زیاد باشد در اینصورت



قیمتها خیلی بالا میروند. دیگر اینکه اسکناسهای در جریان دارای پشتوانه نیستند و مردم نیز از این موضوع اطلاع دارند. بهر جهت در معاملات هر قدر جنس کم و پول زیاد باشد همانقدر از ارزش پول کاسته میشود. پول امروزه هم مثل پنجهزار سال قبل وقتی قابل اعتماد است که دارای ارزش واقعی باشد.



انواع مسکوکات مختلف و پولهایی که در بیشتر کشورها جریان دارد یادگار مسکوکات و پولهای سالهای پیش است. برای مثال چند فقره واحد پول ایالات متحده امریکا را شرح میدهم.

دلار واحد پول امریکا است و اصل آن از پسو (Peso) پول اسپانیولی میباشد و از زمانی شروع شد که اسپانیولیها به فلوریدا و وست ایندیز (West Indies) مهاجرت نمودند. پسو اسپانیولی ۸ ریال (Real) اسپانیولی ارزش داشت. ریال اسپانیولی سکههای کوچکتری بود که تقریباً $\frac{1}{12}$ سنت قیمت داشت. اسپانیولیها ریال خود را گاهی بیت (bit) مینامیدند و وقتی ریال در دستریشان نبود دلار را چهار تکه نموده و هر تکه را به عوض ۲ ریال یا دو بیت

معاوضه مینمودند. هنوز این اصطلاح در آمریکا معمول است بدینمعنی که $\frac{1}{4}$ دلار را تا با امروز آمریکا ۲ بیت و نیم دلار را ۴ بیت و $\frac{3}{4}$ دلار را ۶ بیت مینامند.

اولین دلار نقره آمریکائی در سال ۱۷۹۴ از روی مدل پسا اسپانیولی ضرب شد و بنام دلار ستونی (Pillar dollar) معروف شد زیرا این علامت \$ مثل



دوستونی که نواری دور آن پیچیده شده باشد بر روی دلار حک شده بود و علت اینکه مدل دلار را از روی پسا اسپانیولی ساختند این بود که هنگام جنگ های انقلابی کنگره آمریکا موافقت کرده بود که کلیه تعهدات را بدولار اسپانیولی پردازد. تا سال ۱۸۷۳ مسیچی این دلار نقره ای واحد قانونی پول آمریکا بود.

دلار نقره‌ای در حقیقت فقط ۴۶ در صد نقره داشت و بهمین طریق
نیم دلاری و ربع دلاری و ده سنتی فقط در حدود نصف ارزش خود
نقره داشتند .

پولهای خرد امریکائی که قسمت مهم آن از مس درست شده‌اند در حقیقت
ارزشی ندارند ولی قانونی بوده و در موقع دریافت وجه دریافت کننده تا مبلغ



معینی میتواند پول سیاه قبول نماید اما چون دولت قیمتی را که بر روی پول خرد
نوشته شده تضمین نموده است بندرت کسی از دریافت آن خود داری میکند
قانوناً در امریکا میزان قبول کردن پول خرد $\frac{1}{4}$ بهای معامله است .

موقعی که اعتماد مردم نسبت به پول رایج کشورشان سلب میشود دیگر
پول آن کشور وسیله داد و ستد قرار نمیگیرد و مردم بروش قدیمی یعنی معاوضه
جنس با جنس معاملات و داد و ستد مینمایند گاهی شیئی که مورد نیاز همه است

جای پول رامیگیرد مثل گاو در زمانهای قدیم یاسیکار ، قهوه ، جوراب و غیره در عصر حاضر .



اوزان برای دارو و مقیاس مایعات

تا سال ۱۶۱۲ میلادی در انگلستان دارو را نه تنها از داروخانه‌ها و دارو فروشان می‌خریدند بلکه هر بقال و عطاری نیز بسلیقه خود نسخه می‌نوشت



و دارو می‌فروخت و قاعده و اوزان بخصوصی برای دواجات نداشتند.

امادر سال ۱۶۱۲ از مقام پادشاهی انگلستان فرمانی صادر شد که بموجب آن بغیر از دارو فروشان کسی اجازه فروش دارو را نداشت. پزشکان بداروخانه‌ها فشار آوردند که از روی قاعده صحیحی نسخه‌ها را درست نمایند اما در آن موقع فرمول صحیحی برای اینکار در دست نبود.

تا بالاخره در سال ۱۶۱۸ کتابی محتوی دستورات نسخه نویسی بنام فارماکوپیی (Pharmacopoeia) انتشار دادند. دانشکده پزشکی نمایندگان مخصوص باطراف فرستاده تاداروخانه‌ها رامورد بازرسی قرار دهند. این نمایندگان اختیار داشتند هر نوع ترکیباتی که بادستورات فارماکوپیی تطبیق ننماید ازین بپیرند. امروز فارماکوپیی میزان قانونی دارو ومواد شیمیائی است وبرچندین نوع است انگلیسی - فرانسه - اسپانیولی وامریکائی.

دراویل قرن بیستم کنفرانس بین المللی بروکسل در بلژیک قواعدو میزانی برای چند داروی اساسی وضع کرد. اکنون سازمان ملل متحد عده‌ای را برای تعیین قواعد و مقیاسهای بین المللی که بتوان در فارماکوپیی های ملل مختلف بکار برند بکار گماشته است. قبل از سال ۱۸۲۵ پزشکان و دارو-فروشان در انگلستان روش قدیمی اوزان و مقادیر که پایه اش بر سیستم تروی استوار بود بکار میبردند. بعداً قوانینی تصویب شد که اوزان و مقادیر معین استعمال شود. امروزه دارو فروشان علاوه بر سیستم مخصوص خودشان سلسله متریک و گاهی هم اوزان تروی و آوردوپویز را نیز بکار میبرند.

اوزان دارویی معمولاً با علامات و شماره های رومی (بعوض اختصارات معمولی) نشان داده میشود واحد اساسی وزن دارویی مثل سایر اوزان گرین است. ۲۰ گرین مساوی بایک سکرابل (Scruple) است. سکرابل باین علامت (℥) اصلاً عبارت از سنگ کوچک سرتیزی بود که برای وزن کردن مقادیر خیلی کم بکار میرفت. نیم سکرابل باین علامت (℥_{ss}) نشان داده

می شود. سه سکرابل یا ۶۰ گرین مساوی بایک درام (Drachin) یا (Dram) است که چنانکه بغاطر دارید این کلمه ای بود که یونانیها بمعنی یکمشت بکار میبردند علامت درام در وزن داروئی ۳ است. هشت درام مساوی با یک اونس داروئی است که باین علامت ۳ است. دوازده اونس داروئی مساوی بایک لیبر داروئی است که باین علامت lb است.

داروسازان اغلب اندازه های مایعات را برای دارو بکار میبرند. کوچکترین اندازه مایعات می نیم (minim) است که فقط یک قطره است که علامتش ss است ۶۰ می نیم مساوی یک درم مایعات و باین علامت ۳ است. هشت درم مایع مساوی با یک اونس مایع و باین علامت ۳ می باشد. چهار اونس مایعات مساوی بایک «گیل» (gill) که وزن بسیار قدیمی کمی است می باشد. این وزن فعلا مرسوم نیست و در قدیم بقدر یک جام شراب بود. اغلب اندازه های فوق در آغاز برای اندازه گرفتن شراب بکار میرفت.

دو نوع پاینت (Pint) و کوارت (Quart)

جدول زیر تفاوت بین پاینت و کوارت انگلیسی و آمریکائی را تعیین میکند.

۴ گیل = ۱۶ اونس مایع = ۱ پاینت (در آمریکا)

۲۰ اونس مایع = ۱ پاینت (در انگلستان)

۱ کوارت = ۳۲ اونس = ۲ پاینت (در آمریکا)

۱ کوارت = ۴۰ اونس = ۲ پاینت (در انگلستان)

در آمریکا ۴ کوارت مساوی یک گالن است ولی انگلیسها گالن

امپریال دارند که مساوی $۱\frac{1}{4}$ گالن امریکائی است.

یک گالن آب = $۸\frac{1}{4}$ لیبر در آمریکا

یک گالن امپریال آب = ۱۰ < در انگلستان

با این وصف ملاحظه میشود که با اینگونه اوزان و مقادیر مختلف وزن کردن دارو برای دارو سازان و دارو فروشان چقدر مشکل و بهمین



هر انگلیس در امریکا

جهت است که همگی در نقاط مختلفه جهان مایلند که سلسله متریک بین المللی را بیش از پیش مورد استفاده قرار دهند .

پوشاك

برای روشن شدن اذهان چند وزن و اندازه مربوط بمواد اولیه پوشاك و كالاهاى مربوطه بآن را ذیلا شرح میدهیم :

از آنجائیکه كسب هائیکه با پوشاك بشر سروكار دارند بسیار قدیمی است اغلب این اندازه ها صدها سال است مورد استفاده بوده است .

مواد اولیه

کیسه پشم بین کلیه کیسه ها بزرگترین بسته بندی است و وزن آن ۳۶۴ لیبر است ولی اندازه کیسه ای که انگلیسها برای پشم بكار میبرند ۱۸۲ لیبر است و بنام «پاكت» (Pocket) معروف است .

پاكت در انگلیسی بمعنی جیب است . اصل جیب همان کیسه های بزرگ پشم بوده که بمروور كوچك شده تا بجدی که یك نفر میتواند با خود حمل نماید و بالاخره بصورت جیب درآمد که بلباس دوختند .



يك ساك (Sack) پنبه در آمریکا ۱۴۰ لیبر و در انگلستان ۲ برابر آن وزن دارد. معمولاً پنبه را در عدل (Bale) بسته بندی میکنند . قبل از اینکه بشر فكری برای بسته بندی مواد اولیه بنماید آنها را بهم بسته عدل بندی مینمود .

کلیه کشورهای پنبه خیز پنبه را عدل بندی میکنند و هر کشوری عدل هایش
 بوژن مخصوصی است . يك عدل پنبه
 در ایالات متحده آمریکا ۵۰۰ لیبر
 و در مصر ۷۴۰ لیبر ، در هندوستان
 ۴۰۰ لیبر و در برزیل ۲۵۰ لیبر
 وزن دارد .

سارپلر (Sarpler) عبارت از
 یک عدل پشم بوژن يك تن سنگین یعنی
 ۲۲۴۰ لیبر است .

اغلب «لاست» (Last) وسیله
 اندازه گرفتن مواد اولیه قرار
 میگیرد .

لاست بمعنی بار است .



يك لاست پشم مساویست با ۱۲ ساك

« الیاف كنان » « ۱۷۰۰ لیبر

« پر » « ۱۷۰۰ »

« چرم » « ۱۲ دوجین

مواد خام وقتی که تاییده و تبدیل به نخ شوند با يك سلسله واحدهای
 كاملاً جدا گانه ای اندازه گیری میشوند كه مهمترین آنها « دینار »
 (Denier) است .

دینار (Dinier) واحد مقیاس وزن برای نخ ابریشم وریون و نابلون است . در قرن شانزدهم و قتیکه فرانسیس اول صنعت ابریشم بافی جدید را



دینار

در فرانسه معمول داشت برای سنجش نخ ابریشم در جستجوی مقیاسی بر آمد و بالاخره دینار که يك سكه رومی قدیمی و باندازه يك ناخن بود مبدأ قرارداد بدین معنی که چهار ملیون و نیم یارد نخی که يك لیبر وزن داشته باشد آنرا نخ يك دیناری نامند . يك لیبر نخ

يك دیناری در حدود ۲۵۳۰ میل طول دارد . هر چند که اندازه دینار بالا وود طول يك لیبر نخ کمتر و در نتیجه بضاعت آن افزوده میشود . ضخامت نخها در صنایع پارچه بافی در سراسر جهان از روی یارد و لیبر انگلیسی اندازه گیری و از روی دینار نمره بندی میشوند .

تیپ (Type) یکنوع مقیاس شمارش برای نخهای تاییده است و عبارت است از هزار یارد نخ تاییده که يك لیبر وزن داشته باشد چنانکه از اسم آنهم معلوم میشود (T) مخفف Thousand (یعنی هزار) است و y مخفف یارد و PP مخفف Per pound (یعنی در هر پوند یا لیبری) است .

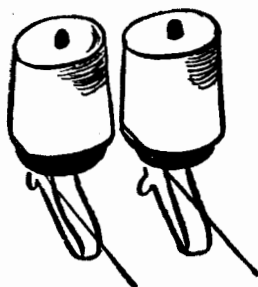
سکین (Skein) نیز یکنوع مقیاس نخهای تاییده و در حقیقت همان کلاف است . کلافهای نخهای مختلفه دارای طولهای مختلفی است ولی طول يك کلاف نخ پنبه همیشه ۳۶۰ پا است .

مقیاس بزرگتر از سکین «هانك» (Hank) میباشد . هر هانك نخ پنبه

۸۴۰ یارد و هر هانك نخ پشم ۵۶۰ یارد است .



وقتیکه نخرا میتابند دور دوک
پیچیده و از اینجهت خود دوک نیز مقیاس
طول برای نخ محسوب میشود زیرا هر
نوع نخ را بطول معینی میتوان دور دوک
پیچید مثلا هر دوک نخ پنبه ۱۵۱۲۰ یارد



و هر دوک نخ کتان ۱۴۴۰۰ یارد است .

سایر مقیاسهای نخ تاییده عبارتند از :

ترد (Thread) نخ پنبه یعنی يك یارد و نیم .

لی (Lea) برای هر نوع نخ تاییده متفاوت است يك لی نخ پنبه و
ابریشم مساوی ۱۲۰ یارد و يك لی نخ کتان مساوی ۳۰۰ یارد است .

۳۰ یارد نخ کتان به کت (cut) موسوم است .

هیر (Heer) مقیاسی است قدیمی که کسی از اصل آن اطلاعی ندارد و
مساوی ۶۰۰ یارد نخ پشم یا کتان است .

مقیاس طول برای پارچه .

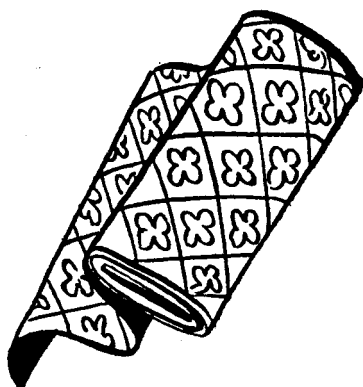
یارد واحد مقیاس طول برای پارچه و مساوی ۳۶ اینچ است. برای درست کردن لباس از پارچه وسائل دیگری وجود دارد مثلا چو یارد (Yardstick) که طولش ۳۶ اینچ است. اغلب آلات اندازه گیری ۶۰ اینچ طول دارند ولی گاهیگاهی کوچکتر و بزرگتر میشوند . برای برش پارچه در جاهاییکه باید بخط منحنی بریده شوند چو یارد منحنی وجود دارد. مقیاس



دیگری که قبل از یارد بکار میرفته «ال» (Ell) میباشد که طولش متفاوت و از ۲۴ تا ۴۸ اینچ بود و در بعضی نقاط هنوز هم مورد استفاده است . ال در اول طول پارچه ای بوده که از نوک انگشت وسط یکدور دور آرنج گشته و دوباره بنوک انگشت منتهی شود . در قرن دهم ادگار پادشاه انگلستان مقیاس ال را ۳۶ اینچ تعیین و بیسارد تبدیل نمود .



یکی دیگر از واحدهای اندازه گیری پارچه در انگلیسی «بولت» (Bolt) است که در فارسی همان توپ باشد. یک توپ پارچه نخى ۴۰ یارد و یک



توپ پارچه پشمی در حدود ۷۰ یارد است. کت (cut) یا تواره در حدود ۵ یارد است که باندازه یک دست لباس زنانه معمولی است.

اندازه گیری لباس

هر کارگاه خیاطی اندازه و مقیاس مخصوصی بخود دارد بنا بر این وقتیکه خیاطی گفت مثلاً اندازه پیراهن شما ۱۲ است در کارگاه دیگری شما نمیتوانید با همین اندازه همانگونه پیراهن که در کارگاه اولی دوخته اید بدوزید زیرا در ظاهر هر دو کارخانه پیراهن نمره ۱۲ دارند ولی ممکن است کمر یا شانه و غیره در کارخانه اولی گشادتر یا تنگتر از کارگاه دومى بدوزند.

و این تغییر اندازه‌ها نیز هر سال با تغییر مد لباس عوض می‌شود و همچنین اندازه و طرح لباس دختران جوان با مادران فرق داشته و در نقاط مختلف نیز با شکل مختلف تهیه می‌شود. بزرگی و کوچکی نمره نیز فرق دارد مثلاً نمره لباس



دختران اغلب فرد هستند مثل ۹-۱۱-۱۳ - و غیره ولی اندازه‌های لباس‌های معمولی اغلب نمرات زوج هستند مثل ۱۰-۱۲-۱۴ و غیره و هرچه لباس بزرگتر باشد نمرات آن بالاتر می‌روند مثلاً لباس‌های نمره ۳۶-۳۸-۴۰ و غیره .

وقتیکه الگویا طرحی تازه درست می‌شود واحدی مثلاً اندازه ۱۴ را

مبدأ قراردادده بعد اندازه های کوچکتر و بزرگتر را نسبت بآن می سنجید و نمره گذاری مینمایند و این عمل را درجه بندی نامند .

دکمه را از روی قطر دایره آن اندازه گیری مینمایند، واحد مقیاس دکمه

به لین (line) موسوم و مساوی $\frac{1}{4}$ اینچ است بنابراین

دکمه ۱۶ لینی یا ۱۶ خطی مساوی $۱۶ \times \frac{1}{4}$ اینچ

۴ خطی است . یا بعرض $\frac{1}{2}$ اینچ است .

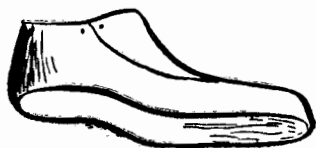


کفش

برای تهیه کفش قالبهایی بسکار میرود بنام لاست (last). قالب

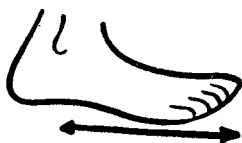
کفش نیز مانند الگوی لباس در کارخانه های مختلف فرق میکند . شاید شنیده باشید که مثلاً کسی میگوید «قالب کفش فلان مغازه کفافی بیای من میخورد

ولی همان نمره قالب در مغازه دیگر اندازه پای من نیست». اندازه کفش را معمولاً کمی بزرگتر از قالب میگیرند تا با آزادی در آن جای گیرد - برای اندازه گیری بمنظور ساختن کفش پارا روی خط کشی که باینچ و کسری های آن مدرج شده است قرار میدهند ولی تمام پا را اندازه نمیگیرند بلکه از وسط



هلالی کف پا تانوک پنجه پارا اندازه میگیرند .

مثلا اگر نمره پای شما ۶ است مقصود اینست که طول بین هلالی پای شما تا سر پنجه شما ۶ اینچ میباشد . عرض پارا نیز اندازه میگیرند و آنرا با علامات الفبای لاتین از A تا E مشخص مینمایند مثلا اندازه EE پای بسیار پهن و برای اندازه پاهای باریک دو A و سه A و AAAA معمول است . ضخامت چرم کفش را



برای ساختن کفش پارا از اینجا تا اینجا اندازه میگیرند

با اونس اندازه میگیرند . در کفاشی یک اونس مساوی $\frac{1}{۴۴}$ اینچ است ولی برای اندازه گیری ضخامت چرم تخت کفش مقیاس دیگر بنام ایرن (iron) بکار میبرند که مساوی $\frac{1}{۴۸}$ اینچ است . در بعضی جاها کفاش هم مقیاس دیگری بنام بارلی کرن (barleycorn) بکار میبرند که مساوی $\frac{1}{۳}$ اینچ است :

اندازه دستکش را با اینچ و باندازه دور کف دست و انگشتان موقعیکه دست را گره کرده باشند اندازه میگیرند .

اندازه گیری کلاه

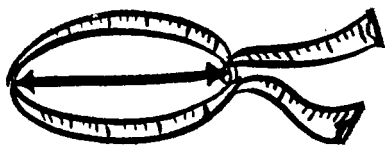
اندازه گیری کلاه بانوان بسیار ساده است، فقط دور سر را با اینچ اندازه میگیرند، مثلاً اگر بگویند اندازه کلاه شما ۲۲ است مقصود اینست که دور



سر شما ۲۲ اینچ است. اندازه گرفتن کلاه مردها کمی پیچیده تر است ولی اساسش همان اندازه گیری با اینچ دور سر است و بدینگونه عمل می نمایند که نواری که با اینچ مدرج شده است دور سر پیچیده محیط دایره دور سر را بدست آورده قطر آن دایره را اندازه سر می نامند.



مثلاً اگر محیط دایره ۲۲ اینچ بود قطر آن دایره ۷ و یک هشتم اینچ



می شود که اندازه سر گویند .

در آمریکا با وجودیکه اساس اندازه گیری بطریقی است که ذکر شد
اندازه همه کلاهها $\frac{5}{33}$ کوچکتر از اندازه حقیقی است و دلیلش هم اینست که در



زمان قدیم کلاه سازی قالبی را که اغلب کلاهها را با آن می ساخت $\frac{5}{33}$ اینچ اشتباهاً
کوچکتر ساخته بود اما روی این قالب بقدری زیاد کلاه ساخته شد که مردم
تدريج بدان عادت کرده و در طی زمان تغيير عادت غلط برایشان دشوار شد.

ساختمان

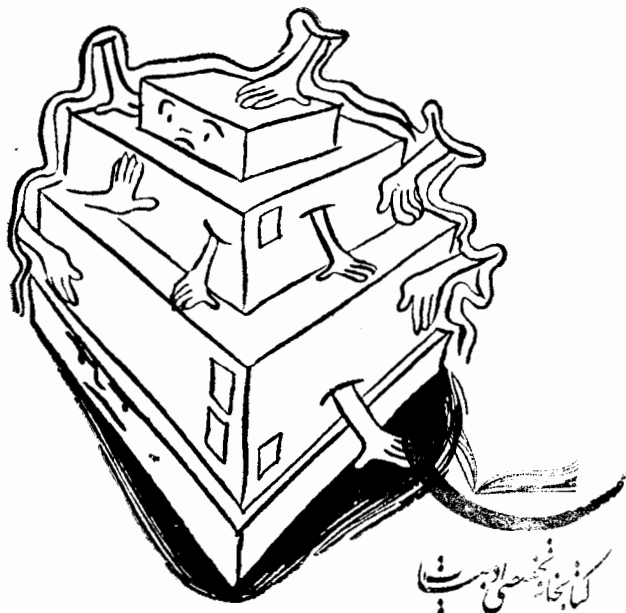
معماران و مهندسين و بناها ناچارند خود را با انواع مقیاسها آشنا سازند زیرا مصالح ساختمانی و وسائل لازمه آن بسیار متفاوتند.

یکی از کارهای مهم در امر ساختمان محاسبه فشار و کشش است باید دانست چقدر فشار بهر قسمت ساختمان وارد می آید و آن قسمت تا چه حدی باید محکم باشد تا در مقابل آن فشار استقامت نماید. همه قسمت های ساختمان باید بقسمی با هم متصل و مربوط باشند تا در مقابل باد های شدید خراب نشوند.



شاید برای شما تعجب آور باشد اگر بگوئیم کلیه ساختمانها ممکن است در اثر بادهای شدید هر یک بنسبت ارتفاع حرکت و لرزشی مینمایند. عمارتهای خیلی مرتفع و چندین طبقه در برابر بادهای خیلی سخت در حدود ۳ پا باینطرف و آنطرف حرکت میکنند بنا بر این بر هر عمارتی چندین نوع فشار وارد می آید و مقدار فشار را بر هر فوت مربع حساب مینمایند و آنرا (Square foot pressure)

نامند یعنی فشار در فوت مربع . هوانیز ساختمان فشار میآورد، طبقات فوقانی
بطبقات زیرین فشار میآورند و رویهمرفته همگی ساختمان به پی ساختمان



کتابخانه شخصی استاد

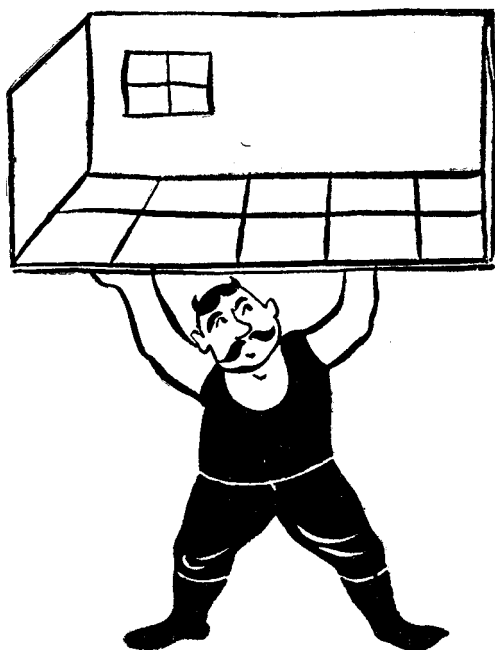
فشار میآورند بنابراین عمارت باید طوری ساخته شود که هر قسمت آن در
مقابل فشار وارده بتواند استقامت نماید . فشار وارده بر کف اطاق رابار
مرده (Dead load) و بار زنده (Live load) نامند.

بار مرده (dead load) عبارتست از وزن خود کف با اضافه وزن ساختمانی
که باید تحمل نماید .

بار زنده (live load) عبارت از وزن مبلمان و اثاثیه و ماشین آلات و وزن
اشخاص بر روی کف اطاق است .

کارخانجات و محلهائی که باید تحمل وزن ماشین آلات سنگین صنعتی را داشته باشند استقامت کف اطاق آنها بایستی با اندازه ای باشد که هر فوت مربع آن بتواند ۳۰۰ لیبر بار را نگهدارد اما کارخانه‌هایی که ماشینهای سبك در آن جا داده میشوند کافی است که استقامت کف آن با اندازه ای باشد که بتواند هر فوت مربع آن ۱۵۰ لیبر بار را نگهداری نماید .

بار مرده



کف سالنهای تئاتر و سینما ها و مغازه ها بایستی بتوانند در حدود ۱۰۰ لیبر هر فوت مربع بار زنده را تحمل نماید ، ولی استقامت هر فوت مربع کف اطاقهای منازل برای ۶۰ لیبر بار زنده کافی است. در زمان قدیم خانه‌ها را

بکارخانه تبدیل مینمودند بدون اینکه استقامت سقفها و کفها را در نظر بگیرند
در نتیجه بعلمت سنگینی ماشین آلات تولید خرابی و زیانهای جانی و مالی
جبران ناپذیری مینمود.

امروزه قواعد دقیقی برای بار مرده و بار زنده در دست است که

بار زنده



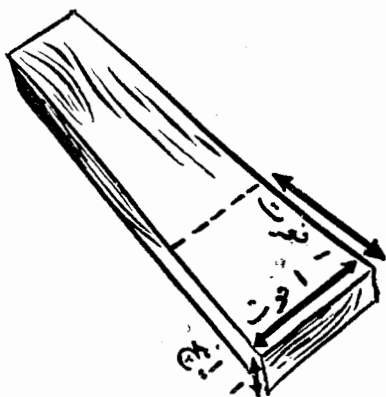
که بندرت اتفاق میافتد بنایی در نتیجه سنگینی ماشین آلات و غیره خراب
شود و بطور کلی ساختمانهای امروزی محکمتر از اندازه‌ای که لازم است
ساخته میشوند. حتی وقتی که میخواهند فشار وارده بر سقفی را برای بنای

آن حساب کنند وزن برف و بارانی که ممکن است بر روی آن فرود آید هم حساب میکنند .

مصالح ساختمانی

در آغاز این کتاب شرحی راجع به بورد فوت (Board foot) گفته شد و آن عبارت بود از يك الواری بطول يك پا و بعرض يك پا و بضخامت يك اینچ .

مقیاس دیگری برای اندازه گیری الوار موجود است که برای قالب گیری های ظریف و الوار باریک بکار میرود و آنرا رنینگ فوت (Running foot) نامند . زیرا در این مورد توجه به عرض الواریاتخته نمیشود بلکه طول



آنرا اندازه گیری مینمایند .

و مزیت این مقیاس بر بورد فوت اینست که در محاسبه آن بواسطه نبودن اعشار به اشکالات برخورد نمی نمایم .

واحد مقیاس هیزم کورد است (Cord) این کلمه بمعنی طناب میباشد و چون نخست بوسیله ریسمان آنرا اندازه میگرفتند بدین نام نامیده شده . يك کورد چوب ۸ پا طول و ۴ پا عرض و ۴ پا بلندی دارد .



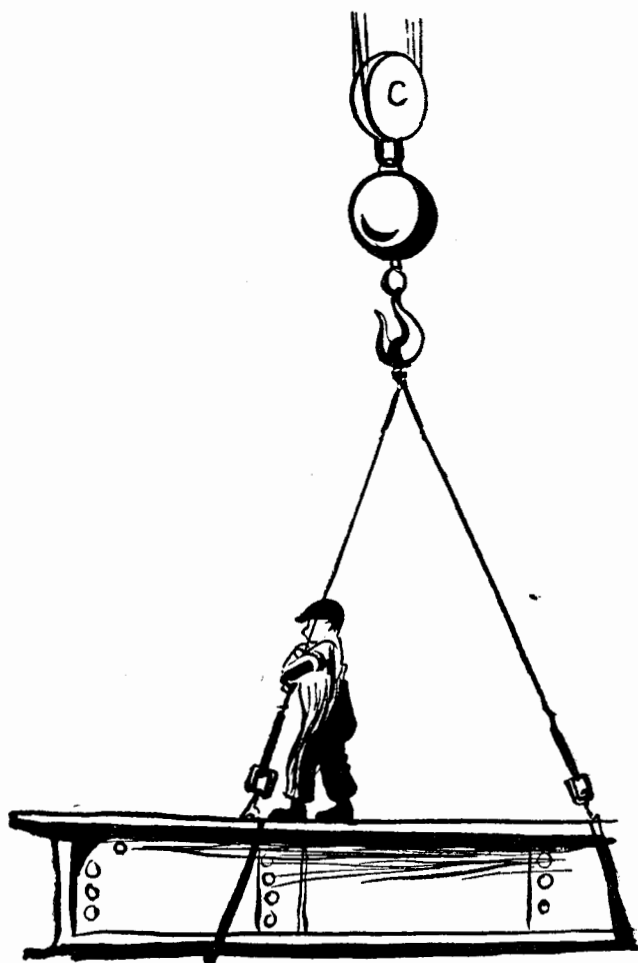
واحد مقیاس آهن تن است .

واحد مقیاس آجر و قزاقی هزار است . اغلب معمارها تعداد آجرهای لازمه برای ساختمانی را تخمین میزنند و بعضی بناها بقسمی مهارت دارند که تعداد تخمین زده آنها باحقیقت خیلی نزدیک است .

سیمان را با کیسه یا بشکه اندازه میگیرند . یک کیسه سیمان خالص ۹۴ لیبر وزن دارد . یک بشکه سیمان ۴ کیسه است و وزنش ۳۷۶ لیبر است . آهک نیز در بشکه های ۱۸۰ یا ۲۸۰ لیبری معامله میشود . اندازه گیری لوله با اینچ صورت میگیرد .

کاغذ روی دیوار را بالوله (Roll) اندازه میگیرند در هر لوله کاغذ دیوار ۳۰ پای مربع کاغذ موجود است .

لوله های کم عرض معمولاً ۸ یارد و لوله های عریض معمولاً ۵ یارد طول دارد بنابراین طول لوله کاغذ بستگی به عرض آن دارد .



بعضی لوله‌ها دولائی و بعضی‌ها ۳ لائی هستند مثلاً کاغذهای فرانسوی در لوله‌های دولائی تهیه میشوند.

وقتیکه نقاش یا کسی که کاغذ دیوارها را می‌چسباند بخوابد تخمین

بزنند مثلاً اطاقی چقدر کاغذ لازم دارد مساحت سطح دیوارهای اطاق را در فوت مربع حساب میکند و مساحت درب و پنجره را از آن کم نموده به ۳۰ تقسیم مینماید تا تعداد لوله‌های کاغذ مورد لزوم بدست آید .



واحد مقیاس ضخامت سیم یکهزارم اینچ است . یکهزارم اینچ را میل (Mil) گویند .
 میخ در بشکه وارد میشود ، یک بشکه میخ یکصد لیبر وزن دارد .

چاپ

اولین حرفه‌ای که واحدهای مقیاس بین‌المللی را بکار برد صنعت چاپ بود. در قرن هشتم چینیه‌ها ابتدا بوسیلهٔ تکه‌های چوب حکاکی شده چاپ مینمودند. میگویند اولین چاپ متحرك را یکنفر حكاك چینی بنام



پی Pi اختراع کرد و بعضی اصطلاحات چاپی بنام او نامیده شد. مهمترین آنها پایکا Pica نامیده میشود که اندازهٔ آن $\frac{1}{166}$ اینچ یا تقریباً $\frac{1}{4}$ اینچ است. این اولین مرتبه‌ای بود که بشر توانست نسخه‌های متعددی از تصویر یا نوشته‌های خود را بوسیلهٔ آلات صنعتی تهیه نماید. پنج قرن بعد اروپائیه‌ها از روی کلیشه‌های چوبی شروع به چاپ نمودند. در قرن پانزدهم ژوهانس گوتنبرگ (Johannes Gutenberg) اولین حروف چاپ متحرك را اختراع نمود و ماشین چاپ مورد استفاده قرار گرفت. این مقدمه صنعت چاپ عصر کنونی گردید.

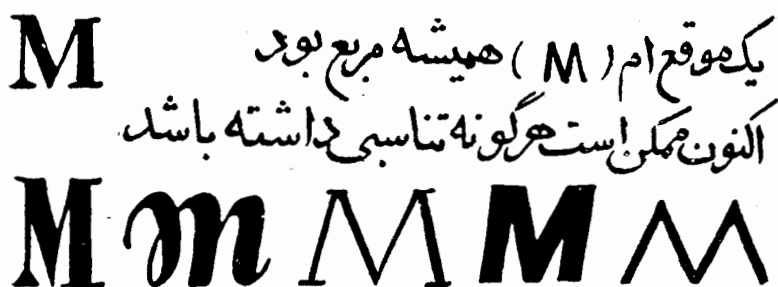


مقیاسهای چاپخانه ها

پوینت (Point) واحد مقیاس حروف چاپ است که در سراسر جهان متداول و بیک میزان است. این واحد نخست در فرانسه شروع و بعداً کشور های دیگر آنرا قبول و بکار بردند چون همگی احتیاج بیک روش ساده برای مقایسه اندازه های مختلف چاپ داشتند.

روش اندازه گیری حروف چاپ بوسیله پوینت از روی چاپ پیکا که معمولی ترین مقیاس چاپ بود اتخاذ شد بدین طریق که آنرا بدواً در قسمت نموده هر قسمت را یک پوینت نامیدند حروف چاپی پیکا $\frac{1}{6}$ اینچ ارتفاع داشت و بنابراین هر پوینت در حدود $\frac{1}{72}$ اینچ تعیین شد. این مقیاس در همه جا متداول و سازمان ریخته گران حروف چاپ ایالات متحده آمریکا نیز در سال ۱۸۸۶ آنرا قبول نمودند ولی باید گفت قبل از اینکه پوینت

مقیاس رسمی شناخته شود در بسیاری از چاپخانه‌ها مورد استفاده قرار داشت .
ارتفاع حروف چاپ به پوینت تعیین میگردد . مثلاً همه حروف چاپ
۱۲ پونتی قدشان یکی است و حال آنکه عرضشان ممکن است با یکدیگر
خیلی اختلاف داشته باشد . حروف چاپی این کتاب ۱۲ پوینت است ،



ام (Em) یکی از مفیدترین مقیاس حروف چاپ میباشد و عبارت از
فاصله ای است که حرف (M) اشغال نماید و مربوط با ارتفاع یا بلندی حروف
نیست. در چاپخانه‌ها «ام» را معمولاً برای اندازه گیری عرض ستون انواع
حروف چاپ بکار میبرند .

ان (N) عبارت از عرض حرف N است و آن نصف عرض ام میباشد و
هنگامیکه بعنوان مقیاس بکار رود همیشه مربع است.

پیکا (Pica) در اصل اندازه یکنوع چاپ ۱۲ پونیت بوده و چون هر
پونیت $\frac{1}{72}$ اینچ است حروف چاپ نمره ۱۲ یک ششم اینچ بلندی خواهد داشت .

نان پرل (Nonpareil) مساوی ۶ پونیت یا $\frac{1}{12}$ اینچ است .

لدینگ (Leading) فاصله بین خطوط چاپ است و عبارت از فلز
باریکی است که در وسط خطوط میگذارند . این فلزات از حیث ضخامت
فرق میکنند مثلاً از $\frac{1}{16}$ پونیت یا $\frac{1}{144}$ اینچ تا ۳ پونیت که $\frac{1}{24}$ اینچ باشد

تغییر میکند. معمول تر از همه فلز ۲ پونتی است و چنانچه فاصله بین خطوط زیاد باشد چند فلز بکار میرود.

اندازه حروف (Type size) را با پوینت تعیین میکنند ولی علاوه بر قد یا ارتفاع حروف عرض آنها نیز در اندازه حروف تأثیر دارد. حروف چاپ نسبت به عرض آن ممکن است بصورت زیر باشند.

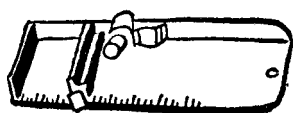
standard
condensed
extra-condensed
extended

استاندارد
فشرده
کاملاً فشرده
کشیده شده

«وزن» حروف چاپ را از روی ضخامت حروف تعیین میکنند عبارتند از:

medium
lightface
boldface
extrabold

متوسط
سبک
سنگین
خیلی سنگین



ستیک (Stick) عبارت از يك مسینی فلزی باریکی است که حروف چاپ را در آن میچینند.

ریم (Ream) یا بند عبارت از ۵۰۰ برگ کاغذ است.

پوند (Pound) واحد مقیاس وزن کاغذ است. چاپخانه ممکن است



چندین صفحه کتاب
روی یک برگ کاغذ
بزرگ چاپ میشود

ده هزار لیبر کاغذ ۶۰ پوندی خریداری نماید . کاغذ ۶۰ پوندی کاغذیست که ۵۰۰ برگ آن ۶۰ پوند وزن داشته باشد . کاغذهای ۶۰ پوندی یا ۸۰ پوندی یا ۹۰ پوندی نیز ممکن است انواع گوناگونی باشند مثلاً کاغذ ۶۰ پوندی که برای جلد کتاب بکار میرود با کاغذ ۶۰ پوندی که برای صفحات کتاب بکار میرود کاملاً متفاوت است .

مرکب چاپ نیز با واحد پوند سنجیده میشود ولی این همان لیبر معمولی است .

فرم یا سیگنچر (Signature) يك قسمت از کتاب است . وقتی که فرم های مربوطه بایکدیگر صحافی شوند تشکیل کتاب را میدهند . چنانچه

محل اتصال اوراق این کتاب را از بالا نگاه کنید خواهید دید که این کتاب از چندین فرم تشکیل شده است .

فرم در حقیقت يك ورق کاغذ بزرگ است که چندین صفحه کتاب یکمرتبه روی آن چاپ شده و بعداً آنرا تا نموده ، بریده و بصورت صفحات کتاب در آورده اند .

فصل چهارم

علوم

الکتریسیته - نور - حرارت - رادیو - مکانیک

بیشتر علوم جدید با مقیاسهای بسیار دقیقی سروکار دارند ، زیرا تا شیئی اندازه گیری نشود نمیتوان بماهیت آن پی برد . دانشمندان علوم جدید مقیاسهای شکفت انگیزی درست نموده و اندازه های خارق العاده ای بدست آورده اند ، مثلاً مسافت حقیقی بین ستارگانی که ملیونها کیلو متر ازهم فاصله دارند بطور قطعی بدست آورده یا اندازه واقعی الکترون که ملیونها مرتبه کوچکتر از آن است که بتوان باچشم دید معین کرده اند ، یا مثلاً سرعت حرکت نور را تعیین نموده اند . در عین حال با پیشرفت علوم مقیاسهای دقیقتری برای اندازه گیری اشیاء قدیمی بدست آورده و بعلاوه روشهای جدیدی نیز برای اشیائی که قبلاً نمیشد اندازه گیری نمایند اختراع نموده اند .

یکصد سال قبل بشر خیال میکرد طرق اندازه گیری دقیقی در دست دارد ، مثلاً راه آهن و کشتی و سد و ماشین آلاتی که میساختند تا $\frac{1}{10}$ اینچ احتیاج بدقت داشت ولی اکنون دانشمندان موفق شده اند تا ملیونها اعشار اینچ اندازه گیری نمایند . مثلاً اکنون میتوانند اشیائی را که تقریباً جسم آنها دیده نمیشوند وزن نموده یا سرعت ذراتی که بتندی نور حرکت مینمایند تعیین کنند .

واحد های معمولی طول و جرم و غیره برای رفع نیازمندیهای علوم جدید کافی نیستند . الکتریسته ، نور ، گرما ، زمان و غیره و غیره نیز که قابل وزن کردن و لمس کردن نیستند باید اندازه گیری شوند و بالاخره

برای هر گونه قدرتی که بشر با آن سر و کار دارد دانشمندان مجبورند مقیاسی برای آن تعیین نمایند. اینک بشر بعضی از واحدها که در علوم جدید مورد استفاده قرار گرفته اند میپردازیم.

الکتریسته

آمپر (Ampere) واحد مقیاس شدت جریان الکتریسته است. همانطوریکه مثلاً فلان مقدار آب در مدت معینی از لوله جریان پیدامی کند تعداد معین آمپر الکتریسته نیز از وسط سیمی جریان دارد. کلمه آمپر از نام



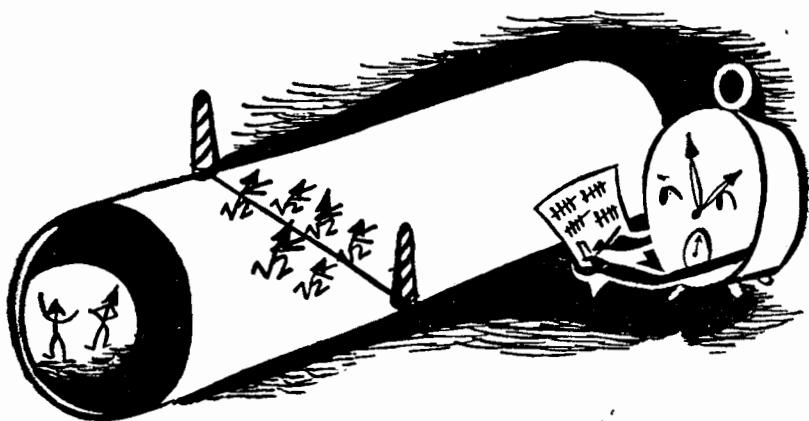
لفظ امپرا از نام (اندیره آمپر)
دانشمند فرانسوی اخذ
شده است.

دانشمند فرانسوی آندره آمپر اخذ شده است. و قتی که جریان الکتریسته از سیم عبور میکند ذرات الکتریکی دیگری در سیم وجود دارند که برخلاف جریان الکتریسته بوده و از جریان آن تا حدی جلوگیری مینمایند یعنی مقاومتی در مقابل جریان الکتریسته بوجود میآید که آن مقاومت بنام رزیستانس (Resistance) نامیده میشود. واحد مقیاس مقاومت یا رزیستانس اهم

(Ohms) است که از نام یکنفر متخصص برق آلمانی بنام - اهم (G.S.Ohm) اخذ شده است .

ولت (Volt) واحد مقیاس فشار الکتریسته است و آن عبارتست از مقدار فشاری که بتواند یک آمپر الکتریسته را از سیمی که یک اهم مقاومت داشته باشد عبور دهد - کلمه ولت از نام یک دانشمند ایتالیایی بنام الساندرو ولتا (Alessandro Volta) گرفته شده است .

وات (Watt) واحد قدرت الکتریسته است که برای ادامه جریان برق لازم میشود . چنانچه برق مصرف شده در کنتور منزلتان با کیلووات تعیین میگردد . کیلووات یعنی هزار وات . کلمه وات از نام جیمز وات مخترع دیگ بخار گرفته شده است . اگر ولت را در آمپر ضرب کنیم وات بدست میآید . کولم (Coulomb) واحد مقیاس مقدار برقی است که در مدت معینی



مقدار برقی که در مدت معینی از نقطه شیئی هادی
الکتریسته عبور نماید کولم اندازه میگيرند

از نقطه شیئی هادی الکتریسته عبور نماید (مثل سیم برق) . کولم از نام

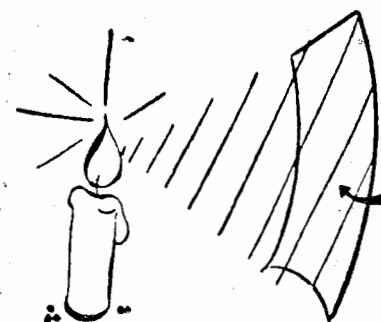
فیزیک دان فرانسوی بنام شارل کولم (Charles A. de Coulomb) گرفته شده است .

فاراد (Farad) واحد ظرفیت الکتریسیته است یعنی آن مقدار الکتریسیته ای که یک شیئی میتواند درخود نگهدارد . این نام از میکائیل فاراد (Michael Faraday) اولین مخترع مولد برق گرفته شده .

نور و حرارت

انگسترم (Angstrom) واحد طول امواج نور و الکتریسیته است . انگسترم کوچکترین مقیاس است که در دست می باشد و مساوی $\frac{1}{۲۵۰}$ میلیونیم اینچ است .

قوه شمع (candle power) واحد مقیاس نور است و عبارت از روشنائی شمع است که دارای اندازه و شکل معین و فتیله و بیه مخصوص



روشنائی نوری که بر این سطح
می تابد بقوه شمع اندازه
گیری میشود

۱- قوه شمع

فضای هاشور خورده مقدار نوری است که بر سطح
می تابد و بالومن (Lumens) اندازه گیری میشود

بوده و در مدت معینی بسوزد . واحد این مقیاس بنا بر قرار بین المللی تعیین گردیده است . نور کلیه چراغهای برق بقوه شمع اندازه گیری میشود .

فوت کاندل (foot-candle) عبارت از اندازه روشنایی نوری میباشد که بر صفحه در فاصله يك فوتی نور يك قوه شمع قرار گیرد. واحد مقیاس آن مقدار نوری که بنحومذکور بر آن صفحه بتابد لومن Lumen نامند.

درجه کلوین (degree Kelvin) واحد مقیاس حرارت رنگهاست . شاید عجیب بنظر آید که رنگها نیز دارای حرارت میباشند ، ولی رنگ یکنوع نور است یکنوع حرارت نیز میباشد. چنانکه اگر فلز گداخته ای را دیده باشید ملاحظه مینمائید که رنگ و روشنایی و حرارت باهم ارتباط دارند و وقتی که فلز را بیشتر حرارت دهند اول قرمز رنگ و سپس سفید میشود. درجه حرارت کلوین با تغییر رنگ تغییر می یابد. در میزان الحراره کلوین صفر مساوی است بمنهای ۲۷۳ درجه سانتیگراد یا بمنهای ۲۷۳ درجه فارین هایت .

حرارت نور خورشید هنگام ظهر در حدود ۶۰۰۰ درجه کلوین است. سال نوری (light-year) عبارت از مسافتی است که نور در مدت یکسال طی مینماید. سرعت سیر نور در هر ثانیه ۱۸۶ هزار میل و بنا بر این یکسال نوری مسافت بی نهایت زیادی بوده و بسا اندازه ۶ هزار بلیون میل است.

سال نوری را اغلب برای تعیین مسافات بین ستارگان بکار میبرند. اغلب ستارگان بیش از یکصدسال نوری از زمین مسافت دارند.

کالری (calorie) واحد مقیاس حرارت است . در علوم جدید کالری عبارت از مقدار حرارتی است که گرمی يك گرم آب را یکدرجه سانتیگراد بالا ببرد .

رادیو

سیکل (cycle) عبارت از يك حرکت كامل موج الكتریکی است .
 امواج رادیو را با سیکل در ثانیه اندازه میگیرند و چون سرعت حرکت آن بسیار زیاد است اغلب با کیلوسیكل یعنی هزارسیكل یا مگاسیكل یعنی یکمیلیون سیکل در ثانیه اندازه میگیرند.

این يك طول موج است



این يك سینکل است

اگر این امواج در يك ثانیه تشكيل گردد
 فریقي نمی آنها م خواهد بود

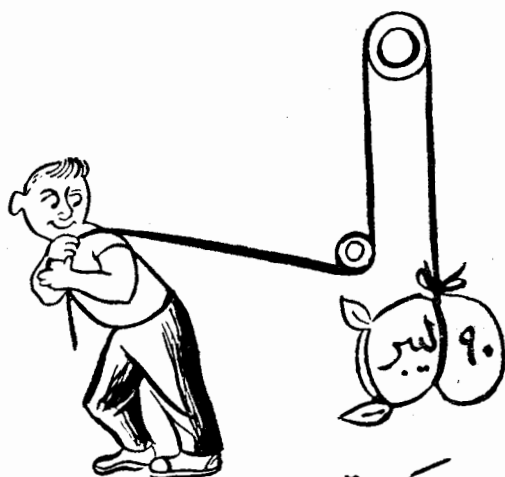
فریکونسی (frequency) مقیاس تعداد سیکل امواج است که در يك ثانیه تشكيل شده و بخارج حرکت میکنند . وقتی که میشنويد گوينده رادیو میگوید این ایستگاه در فریکونسی فلان قدر کیلوسیكل کار میکند مقصودش اینست که فلان هزار امواج رادیویی در ثانیه پخش مینماید .
 بلندی صدا را در رادیو یا جای دیگر بادسیبل (Decibels) اندازه میگیرند .

مکانیک

فوت پوند (foot-pound) واحد مقیاس نیرو یعنی قابلیت کار کردن است و عبارت از قوه ایست که برای بلند کردن يك لیبر (پوند) وزن بارتفاع يك فوت (با) لازم باشد.

قوه اسب (horsepower) نیز مقیاس نیرو است .

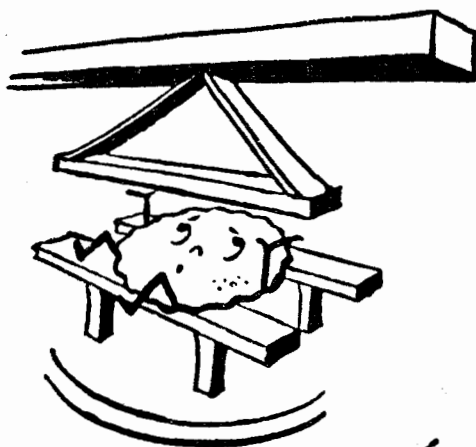
در نتیجه آزمایشهای بسیار جیمز وات (James Watt) دریافت که یک اسب معمولی میتواند در ظرف یک ثانیه ۵۵۰ لیبر بار را بارتفاع یک پا از زمین بلند کند، بنابراین بناشد که هر انجین ماشینی هم که همین نیرو را دارا باشد یک انجین یک قوه اسبی نامیده شود . وقتی میگویند فلان انجین ۳۰ اسب قوه دارد یعنی باندازه ۳۰ اسب نیرو دارد . واحد دیگری برای نیرو موجود است و آن قوه مرد (man power) میباشد . یک مرد معمولی میتواند ۹۰ پوند بار را بارتفاع یک پا در مدت یک ثانیه از زمین بلند کند و این نیرو را قوه مرد نامند.



یک قوه مرد

قدرت مقاومت (Tensile strength) واحد مقیاس آن اندازه قوه است که اشیاء در مقابل نیروی وارده بر آنها تا سرحد شکستن دارند . بنابراین اندازه گرفتن چنین نیرویی بسیار مهم بوده و معمولاً مقدار فشار وارده از قرار لیبر بر هر اینچ مربع تاحدی که لازم شود آن شیئی بشکند یا پاره شود حساب میکنند .

کلیه اجناس و اشیاء قبل از اینکه مورد استفاده قرار گیرند قدرت مقاومت آنها را اندازه میگیرند. این عمل درباره کاغذ و ابریشم و ریون و غیره اجرا شده و حتی در کارخانجات بیسکویت سازی قدرت مقاومت بیسکویتها را نیز اندازه میگیرند.



یک میله بر بیسکویت فشار
میاورند تا آنرا بشکنند.

مثلاً اگر بیسکویت زود خرد بشود ترد و خوب است. اگر برای شکستن آن قوه زیادی مصرف شود وای بر معده شما!

زمان

همیشه بشر ناگزیر بوده است راهی برای اندازه گیری زمان داشته باشد اما زمان چیزی نیست که بتوان آن را در ظرفی نگهداشت یا در ترازو گذارده وزن نمود یا بامتر اندازه گرفت تنه‌راهی که بشر اولیه می‌توانست بوسیله آن زمان را اندازه بگیرد ثبت تکرار وقایع و اتفاقات منظم بود. از ابتدا بشر روشهای ناقصی برای تعیین گذشت زمان مثل طلوع آفتاب تا طلوع آفتاب روز بعد یا از ماه شب چهارده تا ماه شب چهارده بعدی یا از این گل بهاره بآن گل بهاره و سایر وقایع منظمی که بشر با آن آشنا بود، داشت.

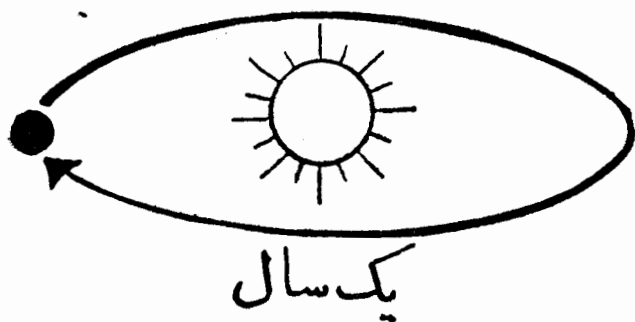


سرخ بوستان امریکا حساب سال را بوسیله شماره زمستانها یا تابستانها نگه می‌داشتند و ماههای سال را از روی ماه آسمانی و روزها را بتعداد دفعات خواب حساب میکردند. چنانکه ملاحظه میشود اینگونه محاسبات دقیق نبود زیرا ساعات روشنایی روز در مدت سال بسیار بایکدیگر متفاوت میباشد.

و گلهای بهار امسال ممکن است زودتر یا دیرتر از گل بهار سال آینده شکفته شود، تنهامت زمانی که تکرار آن اختلاف نداشت از ماه شب چهارده تا ماه شب چهارده دیگر بود و از اینرو بشر بزودی پی برد که دقیقترین روش اندازه گیری زمان اینست که اجرام آسمانی را مبنای سنجش زمان قرار دهند. عملی ترین واحد مقیاس زمان گردش زمین است، چنانکه اکنون نیز گردش زمین زمان سنج اصلی ماست .

سال

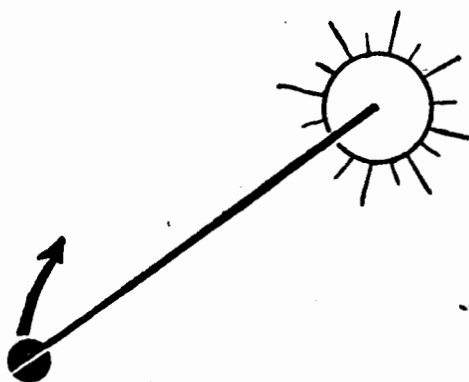
يك سال عبارت از مدت زمانی است که زمین یکمرتبه دور خورشید بگردد . طرق دیگری نیز برای اندازه گیری سال موجود است که کمی



با هم متفاوتند مثلاً سال نجومی (sidereal year) که در نتیجه وضع ستارگان معلوم میگردد بسیار دقیق ولی محاسبه آن کمی مشکل و پیچیده است . بنابراین برای اندازه گرفتن سال راه سهل تری را بکار میبریم. شکلهای زیر طرز حرکت زمین و فصول را مشخص مینماید . وقتی که خط فرضی در امتداد صفحه استوا از وسط خورشید بگذرد آنرا مبدأ قرار میدهیم . حال اگر کسی در نیم کره شمالی سکنی داشته باشد ملاحظه میکند که از آن موقع آفتاب روز بروز بسمت شمال بطرف او متمایل میگردد . در این هنگام که آفتاب

این خط فرضی را قطع نماید شب و روز مساوی و آن را اعتدال ربیعی یعنی اول بهار نامند و همان اول نوروز ما ایرانیان است .

وقتیکه برای دفعه دوم خورشید باین نقطه برسد یکسال نجومی گذشته است يك موقع دیگر نیز هست که خورشید در امتداد این خط فرضی قرار میگیرد و آن اول پاییز است که آن موقع نیز روز و شب مساوی است و آن را اعتدال حریفی گویند .



در حقیقت آن آفتاب نیست که بسبت شمال یا جنوب حرکت میکند بلکه زمین است که باین طرف یا آنطرف متمایل است .

در زمان قدیم اول سال را ابتدای خرمی طبیعت قرار داده و بهار را اول سال میخواندند حتی دنیای مسیحیت نیز تا قرن هفدهم سال را از اول بهار شروع مینمودند ولی بعداً اول ژانویه را اول سال نو قرار دادند .

سالی که از حرکت زمین بدور خورشید حاصل میشود سال شمسی نامند
و عبارت از ۳۶۵ روز و ۵ ساعت و ۴۸ دقیقه و ۴۵/۷ ثانیه است. در سال مسیحی



این ساعات و دقائق و ثانیه‌ها را چهار سال یکمرتبه روی هم جمع نموده و یک
شبه روز حساب میکنند.

و هر چهار سال یکمرتبه ۳۶۶ روز بحساب می‌آورند و آن سال را سال
کیسه (leap year) گویند.

ده سال را بانگلیسی دیکید (decade) و یکصد سال را قرن و هزار سال
را هزاره نامند.

ماه اولین تقسیم‌بندی دقیق زمان بوده زیرا آنرا از روی حرکت ماه یعنی از ماه نو تا ماه نو که $۲۹\frac{1}{4}$ روز می‌باشد حساب می‌کردند و آنرا ماه قمری گویند درابتدا سال به ۱۲ ماه قمری تقسیم میشد ولی بعداً باین اشکال برخوردند



که ۱۲ ماه قمری در سال ۱۱ روز کمتر از گردش کامل زمین بدور خورشید است. اگر می‌خواستند آن ۱۱ روز را در اول ماه تازه حساب کنند سالها بهم می‌خورد و باوقایع منظم تطبیق نمی‌کرد، بنابراین ماه قمری و سال شمسی

با هم هیچ ارتباطی نداشته و یکی از آنها ناچاراً بایستی از بین بروند .

در سال ۴۶ قبل از مسیح ژولیس قيصر روم (Julius Caesar) سال قمری را که عبارت از ۱۲ ماه قمری بود ترك كرد و بجای آن سال شمسی را که ۳۶۵ روز و کسری بود برقرار نمود ولی اساس تقسیم بندی سال به ۱۲ ماه از



روی سال و ماه قمری است و چنانکه مشاهده میشود ایام ماههای مسیحیان اغلب متفاوت است و علت این بوده که قيصرها از تعداد روز بعضی ماهها کاسته و بدلتخواه خود بماههائی که مورد علاقه آنها بوده افزوده اند .

هفته

در حقیقت تقسیم هفته به هفت روز هیچ ربطی بحرکت اجرام آسمانی

ندارد ولی ممکن است که از ابتدا ماه قمری را به ۴ قسمت نموده و هر قسمت را هفته خوانده باشند .

روز

طول روز و شب را از روی گردش زمین بدور محور فرضی خود تعیین نموده اند .

وقتی يك نصف النهار دو مرتبه از يك نقطه بگذرد (نصف النهار دواير فرضی هستند که از يك قطب زمین بقطب دیگر وصل شوند) یعنی زمین یک دور حرکت کامل بدور خود انجام دهد شبانه روز شمسی و این حرکت زمین را حرکت وضعی نامند .

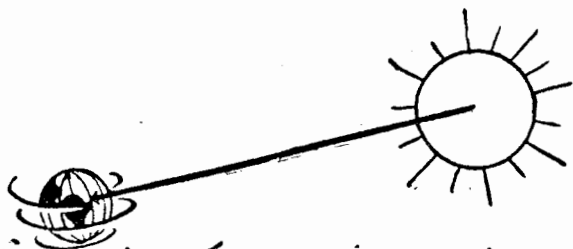
طول روز و شب در مدت سال با هم فرق میکنند و این بسته به وضعیت زمین نسبت به خورشید است .

موقعی که نصف النهار محلی عمود بر خطی فرضی شود که از مرکز خورشید بگذرد ظهر آن محل و کلیه نقاطی است که بر روی آن نصف النهار واقع شده باشند .

بنابر این ظهر نقطه ای که بر روی يك نصف النهار است با ظهر نقطه ای که بر روی



نصف النهار مجاور است اندکی تفاوت دارد و برای اینکه این تفاوت بدست آید يك نصف النهار را نصف النهار مبداء قرار داده ظهرها و ایام روز و شب نقاط دیگر را نسبت بآن نصف النهار می‌سنجند مثل نصف النهار گرینیچ .



هنگام چرخیدن زمین هر یک از نصف النهارها
از خط فرضی وسط خورشید میگذرند

اکنون شروع روز را از نصف شب حساب میکنند . ولی در روی کشتی آغاز روز را در وسط ظهر قرار داده و به ۶ ساعت چهار ساعتی تقسیم نموده اند و برای اینکه ملاحان از وقت مطلع باشند هر نیمساعت که سه ساعت ما باشد يك زنگ و در نیمساعت دوم دوزنگ میزنند الی آخر تا نیم ساعت آخری که ۸ مرتبه زنگ را بصدا در میآورند .

ساعات

ساعت عبارت از $\frac{1}{24}$ شبانه روز است . ساعات را فقط برای سهولت تقسیم بندی شبانه روز درست کرده اند والا هیچ ارتباطی با وقایع طبیعی ندارد .

برای سهولت امر شبانه روز را به دو قسمت ۱۲ ساعتی تقسیم کرده اند یکی نصف پیش از ظهر یعنی قبل از اینکه آفتاب از نصف النهار بگذرد و نصف دیگر بعد از ظهر یعنی قسمتی که آفتاب از نصف النهار گذشته باشد . گاهی ساعات روز را از روی ۲۴ ساعت معین مینمایند مثلا ساعت ۱۷ یا ۱۸ یا غیره و این طریقه بیشتر



برای زمان جنگ معمول و بعد اُهم متداول شده زیر اوقتی می گفتند ساعت شروع حمله ساعت ۳ است اگر بنا بتقسیم اولی یعنی به دو ۱۲ ساعت بود معلوم نبود ساعت ۳ بعد از ظهر است یا ۳ بعد از نصف شب بنا بر این برای رفع اینگونه اشکالات تقسیمات ۲۴ ساعته را معمول داشتند، چه ساعت ۱۵ کاملاً معلوم است که ساعت ۳ بعد از ظهر می باشد .

نخستین آلتی که بشر برای تعیین وقت در دست داشت آفتاب نما بود که در حدود ۷۰۰ سال قبل از میلاد مسیح اختراع شد . اولین آفتاب نما عبارت بود از یک نیم کاسه که مهره ای در وسط آن نصب شده بود . هنگامی که خورشید

در آسمان حرکت میکرد سایه آن مهره نیز بر روی کف کاسه در حرکت بود و چون کاسه به ۱۲ قسمت شده بود که هر قسمت نماینده يك ساعت بود لذا از این و ساعات تعیین میشد. البته طول ساعات روز بنسبت فصول تغییر میکرد مثلاً ممکن بود که طول ساعات يك روز تابستانی دو برابر طول ساعات يك روز



زمستانی باشند. این روش یعنی تقسیم روشنائی روز به ۱۲ قسمت تا ۱۶۰۰ سال معمول بود.

دقیقه و ثانیه

دقیقه $\frac{1}{60}$ ساعت و ثانیه $\frac{1}{60}$ دقیقه است، هر دوی این مقیاسها برای سهولت و تقسیمات کوچکتر ساعات میباشند.

تقسیم ساعت به ۶۰ دقیقه و دقیقه به ۶۰ ثانیه از بابلیهای قدیم پیادگار مانده است.

همانطوریکه قبلاً گفتیم بابلیها اغلب مقیاس خود را به ۶۰ تقسیم مینمودند. بابلیها در محاسبه زمان از مردمان هزاران سال بعد از خودشان هم دقیقتر بودند. مثلاً ساعت آبی داشتند باین طریق که ظرفی درست کرده بودند که ته آن سوراخ ریزی داشت وقتی آن را پر آب مینمودند درست یک روز ۱۲ ساعتی طول میکشید تا همه آبها از آن سوراخ خارج شود.

ساعت مهمترین آلت مقیاس زمان است. ساعت زمان را که نمیتوان دید و اندازه گرفت بر روی صفحه خود بمقیاس طول تبدیل مینماید بطوریکه باسانی میتوان آنرا اندازه گرفت.

ساعت و تعیین وقت دقیق در صنایع امروزی کاملاً مؤثر است تمام حرکات چرخها و تسمه ها و آلات دیگر کارخانجات امروزی از روی دقایق و زمان بسیار دقیقی تنظیم شده اند. بطور کلی آنچه را در اطراف خود ملاحظه کنیم در ساختمان آن مواعلی وجود دارد که وقت و زمان در تنظیم آن عامل مهمی بوده است چنانکه ظروف چینی بایستی مدت معینی در کوره بمانند یا بعضی چیزها که ظاهراً شما وقت را در ساختمان آن مؤثر نمیدانید بادقت و از روی دقایق و ثانیه ها ساخته و پرداخته شده و بصورت شیشی یا اسباب منزل شما درآمده است، مثلاً بعضی قسمتهای لامپ برق و لامپ رادیو بادقت یک میلیونیم ثانیه ساخته شده است - امور جهان بطور کلی از روی وقت تنظیم شده است.

قطار راه آهن - هواپیما، مدرسه، تجارتخانه، رادیو و غیره و غیره بساعت و وقت صحیح احتیاج دارند.

هوانوردان آسمان را صفحه ساعت و هواپیما را عقربه قرار میدهند تا

بتوانند نامی برای جهات اطراف خود داشته باشند. همیشه سر هواپیما را



بطرف ساعت ۱۲ تصور می نمایند مثلاً اگر با اصطلاح خودشان کسی بگوید يك پرنده در ساعت ۲ است میفهمند بکدام سمت نگاه کنند.

دریانوردی

دریانوردان مقیاسی بنام مقیاس مدور (circular measure) مخصوصی بخود دارند. این مقیاس ازروی دایره زمین معین گردیده و شما میتوانید کار آنرا ازروی هر دایره معمولی ملاحظه نمایید.

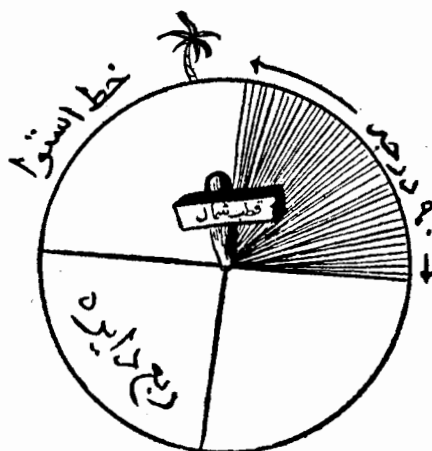
برای اینکه حساب کردن روی دایره آسان شود می توان آنرا به ۳۶۰ قسمت که هر کدام آنها یک درجه میباشد تقسیم نمود. تقسیم دایره بدرجه یکی از قدیمی ترین اسلوبهای تقسیم بندی بشمار می رود و بابلیها اولین مرتبه آنرا بکار بردند، علت آن نیز این بود که چون آنها سال را ۳۶۰ روز حساب نموده و از آنجائیکه سال هم دایره فصول و ستارگان می باشد، بدین جهت آنها دایره را نیز به ۳۶۰ قسمت تقسیم نمودند.



تقسیم زمین

برای تقسیم زمین دریانوردان دایره خط استوا را مأخذ گرفته و

آنرا بچهار قسمت تقسیم کرده و هر قسمت را ربع دایره (quadrant) مینامند و باین ترتیب زمین را بچهار ربع تقسیم نموده که هر ربع ۹۰ درجه است .



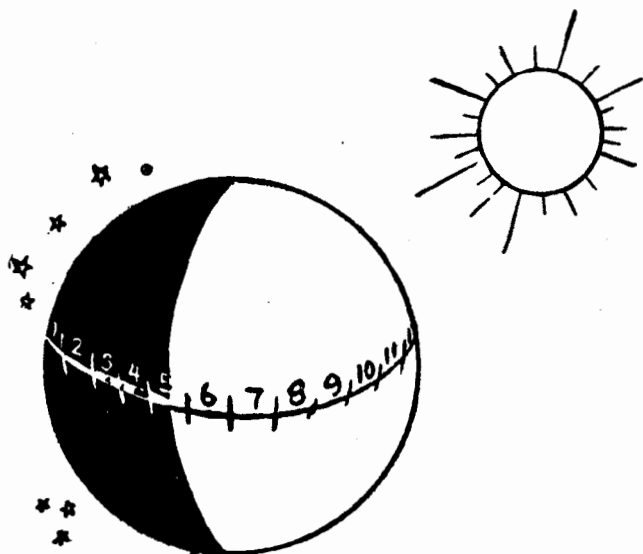
۳۶۰ درجه

حال اگر مسافت محیط زمین را در نظر بگیریم يك درجه خود قسمت بزرگی است. بنابراین درجه را به ۶۰ قسمت تقسیم نموده و هر قسمت را دقیقه مینامند و بعد دقیقه را نیز به ۶۰ ثانیه تقسیم کرده اند البته این دقایق و ثانیه ها با دقایق و ثانیه های زمانی تفاوت دارند. چنانکه ذکر شد این تقسیم بندی را بابلیها درست کرده اند که در طی هزاران سال تغییری در آن راه نیافته است .

زمان و مسافت

درجه دقیقه و ثانیه مقیاس مسافت هستند ولی ارتباطی هم با زمان دارند محیط ۳۶۰ درجه زمین در استوا را میتوان بر ۲۴ ساعت شبانه روز تقسیم نمود و چون زمین در حرکت وضعی در هر ۲۴ ساعت ۳۶۰ درجه را می پیماید پس کره

زمین در هر ساعت ۱۵ درجه بدور خود میچرخد. و بنا بر این هر درجه مساوی ۴ دقیقه زمانی است.



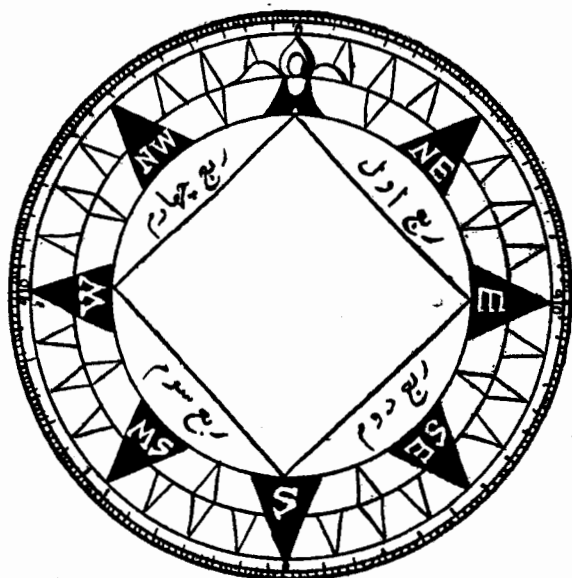
هر دقیقه مسافت محیط دایره.

زمین مساوی است با یک میل دریائی (nautical mile) که کمی بزرگتر از طول میل زمینی است. (یک میل دریائی مساوی ۱۰۱۵۱۱ میل زمینی است).

وقتی که دریا نورددی میخواند بداند درجه نقطه دریائی است اولین چیزی که باید بداند وقت صحیح که گرینویچ است. او باید یابک کرومتر



داشته باشد یادسترسی به بیسیم داشته باشد که وقت صحیح را بتواند بدست آورد. اگر شب باشد از وضع ستارگان با آلتی بنام سکس تانت (Sextant) استفاده مینماید و اگر روز باشد موقعیت خورشید را در نظر می گیرد. موقعیت ستارگان در وقت معین شناختن محل را برای دریانورد آسان مینماید. دریا



نوردان اغلب دارای قطب نما هستند، آلتی است دارای یک صفحه مدرج که در حال نوسان است و دارای یک عقربه میباشد که همیشه سمت شمال را نشان میدهد.

مقیاسهای دریائی

قبل از آنکه وسائل جدید برای راهنمایی ملاحان اختراع شود



دریا نوردان جرئت نداشتند که مسافت زیادی از ساحل دور شوند و همیشه سعی داشتند ولو بمسافت طولانی هم میرفتند از ساحل دور نشوند. اگر قطب نما در قرن چهاردهم اختراع نشده بود، کریستف کلمب هرگز موفق بکشف امریکانمیشد. اما در همان زمان هم روشهای ساده ای برای اندازه گیری در دسترس ملاحان بود که تا امروز هم بکار میروند.

یکی از مقیاسهای قدیمی فاتم (Fathom) است که مساوی ۶ پاو

باندازه مسافت بین دودست هنگامیکه دستها کاملاً بازو کشیده باشند میباشد. این وسیله سهیلی برای اندازه گرفتن طنابیی که با آن ملاحان عمق دریا را



تعیین می کردند بود مثلا اگر طناب با اندازه ۶ فاتم در دریا فرو میرفت تا بکف دریا برسد عمق دریا ۳۶ پا بود .

اما اکنون دریا نوردان دستگاه مخصوصی بنام فاتومتر (Fathometer) در اختیار دارند که بسهولت عمق دریا را اندازه میگیرد و طرز عمل آن از روی سرعت صوتی است که به ته دریا فرستاده میشود و دوباره بکف کشتی بر میگردد. این دستگاه زمان بین لحظه که صوت به ته دریا رفته و دوباره بکف کشتی بر میگردد به طول تبدیل نموده و عمق دریا را تعیین میکند و از آن جهت به فاتومتر معروف است که مضاف را به فاتم تعیین مینماید این دستگاه در کشتیها نصب شده و پیوسته عمق دریا را تعیین مینماید .

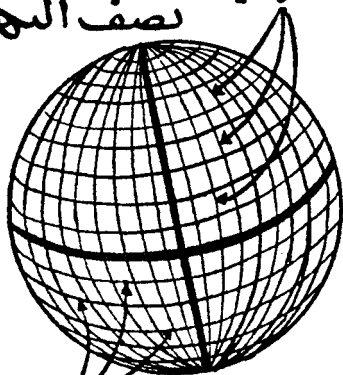


یکصد فاتم مساوی به یک طول کابل (cables length) یا در حدود ۶۰۰ پا است که همان طول کابل کشتی باشد. در نیروی دریائی ایالات متحده طول کابل ۷۲۰ پا یا ۱۲۰ فاتم است .

طول ۱۰ کابل دریائی مساوی یک میل دریائی یا $6076/097$ پا است . شصت میل دریائی مساوی یک درجه در خط استوا است .

چنانکه گفته شد درجات مقصود برش‌های خیالی بود که دریا نوردان و دانشمندان علم جغرافیا بر سطح زمین فرض کرده تا راه آسانتری برای تعیین مسافت در دست داشته باشند. دو نوع درجه موجود است یکی درجات عرض جغرافیائی دیگری درجات طول جغرافیائی که در شکل زیر طرز اندازه گیری آنها نشان داده شده.

درجات طول جغرافیائی نصف النهار



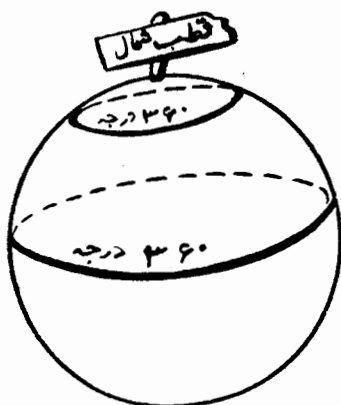
خط استوا

درجات عرض جغرافیائی

درجات عرض جغرافیائی را در طول نصف النهارات اندازه میگیرند (نصف النهارات، دایری فرضی میباشد که دور زمین از یک قطب به قطب دیگر کشیده شده باشند).

درجات طول جغرافیائی را در طول خطوطی که بموازات خط استوا دور زمین فرض شده اندازه میگیرند.

دایری که در طول نصف النهارات دور زمین فرض شده هم یک اندازه هستند ولی دایری که بموازات خط استوا دور زمین فرض شده اند هر چه بقطبین نزدیکتر شوند کوچکتر میشوند. بنابراین درجات عرض جغرافیائی تقریباً همه جا مساوی، اما مسافت درجه طول جغرافیائی هر چه به قطبین نزدیکتر شود کمتر میشود.



تعداد درجات این دو دایره مساوی است ولی درجات دایره کوچکی کوچکترند

نات (knot) واحد سرعت سیر کشتی است. يك نات مساوی به يك ميل دریائی در ساعت است. اگر بگویند سرعت سیر کشتی ۲۰ نات است مقصود اینست که کشتی در هر ساعت ۲۰ ميل دریائی را طی میکند. کلمه نات بزبان انگلیسی بمعنی گره است و چون ملاحان در زمان قدیم برای تعیین سرعت سیر کشتی طنابهایی داشتند که فاصله به فاصله گره خورده بود که هر قسمت ۴۷ فوت بود باین جهت کلمه نات واحد سرعت قرار گرفت. طرز عمل آنها از اینقرار بود که در موقعیکه کشتی در حرکت بود آن طناب که بنام لاگ لین (log line) بود به کنده ای بسته و بروی دریا رها مینمودند سر دیگر طناب دور قرقره ای بسته بود. بتعداد گره های طناب که از دور قرقره باز میشد مسافت طی شده کشتی تعیین و چون نسبت

گره‌ها بمیل دریائی مساوی بود با نسبت ۲۸ ثانیه بیک ساعت بنا براین ریسمان بفاصله‌های تقریباً ۴۷ پا گره خورده و تعداد گره‌های ریسمان که در



مدت ۲۸ ثانیه از قرقره خارج میشد سرعت کشتی را به میل دریائی در ساعت نشان میداد . اما امروز وسائل دقیقتری در دست می‌باشد که سرعت سیر کشتی را تعیین مینماید .

هوا

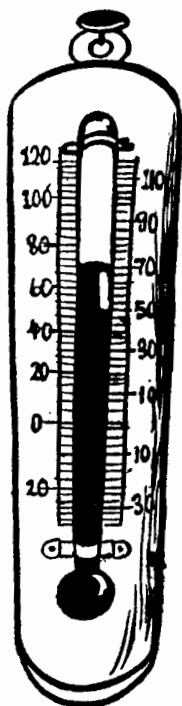
در زمانهای قبل از تاریخ بشر از روی تجربه ای که آموخته بود تا حدی میتوانست وضع هوا را تعیین نماید ولی تا بحال هم بشر نتوانسته است بطور کاملاً یقیناً وضع آینده هوا را بداند .



در سال ۱۵۹۳ گالیله میزان الحرارة را اختراع کرد در سال ۱۶۴۳ توریسلی هوا سنج و در سال ۱۷۱۴ فارن هایت میزان الحرارة جیوه ای و در سال ۱۷۴۲ سلزیوس میزان الحرارة سانتی گراد را اختراع نمود . پس از این اختراعات وسائلی برای سنجش واقعی هوا بدست آمد اینک بشر عده ای از آنها میپردازیم .

درجه

واحد شدت گرما است که از روی مقیاس معینی تعیین شده . برای دقت عمل این مقیاس باید بربك قاعده طبیعی که تغییر ناپذیر است استوار باشد . خاصیت انبساط جیوه در میزان الحراره ها قاعده ایست که بیشتر مقیاسهای گرما بر آن استوارند .

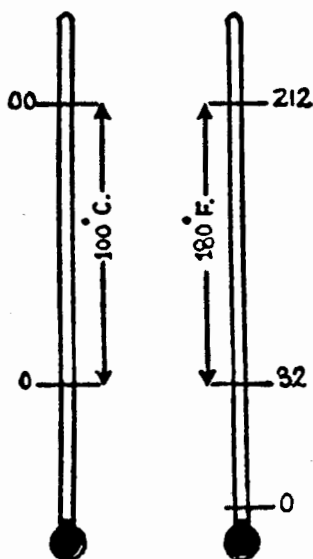


میزان الحراره عبارت از لوله ایست مدرج که ته آن به کاسه کوچکی متصل و در آن کاسه مقداری جیوه ریخته شده است . وقتی که هوای اطراف لوله و کاسه گرم شود در اثر انبساط جیوه مقداری جیوه در لوله بالا میرود که از روی درجات لوله میتوان پی برد که چه اندازه هوا گرم است . چندین رقم میزان الحراره موجودند که مهمترین آنها عبارتند از میزان الحراره فارنهایت و سانتی گراد .

میزان الحراره فارنهایت - درجات میزان الحراره فارنهایت بدینقرار است که در نقطه ای که آب یخ می بندد ۳۲ و نقطه ای که آب بجوش می آید ۲۱۲ نوشته شده ولی میزان الحراره سانتیگراد بسیار ساده تر و نقطه یخ بستن آب صفر و نقطه جوش آمدن آب صد نوشته شده . اصلا سانتیگراد بمعنی « صد درجه » است . منتها حد سردی را نقطه صفر مطلق نامند . ولی

دانشمندان تا حد ۲۷۳ - درجه سانتیگراد زیر صفر را تعیین کرده اند و اگر بخاطر آن باشد در همین درجه صفر مطلق میزان حرارت کلوبین

برای رنگها شروع میشود . حرارت مرکز خورشید گویا در حدود چهل میلیون درجه سانتیگراد است .



فارین هایت سانتی گراد

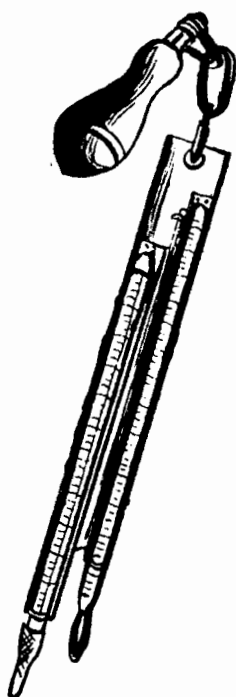
برای تبدیل درجه سانتیگراد به درجه فارن هایت درجات سانتی گراد را در

$\frac{9}{5}$ ضرب نموده و ۳۲ درجه بآن اضافه مینمائیم و اگر بخواهیم درجه فارن هایت

را به سانتیگراد تبدیل نمایم ۳۲ درجه از درجات فارن هایت کم نموده و باقیمانده

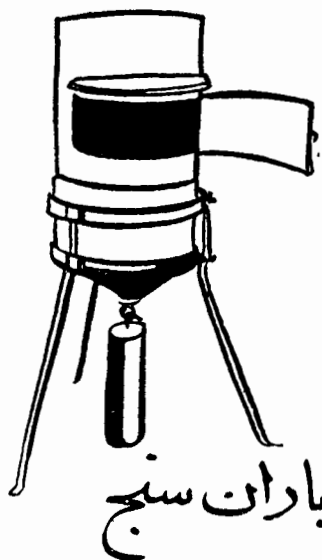
را در $\frac{5}{9}$ ضرب مینمائیم .

مقیاس رطوبت در هوا را رطوبت نسبی (relative humidity)
 مینامند و در گزارشات راجع به هوا معمولاً به نسبت درصد (پورسانتاژ) داده
 میشود و مربوط بمقدار رطوبتی است که هوا ممکن است در گرمای آن
 موقع نگاهدارد . هنگام شروع باران هوا صد درصد رطوبت در خود نگه
 میدارد بنا براین رطوبت ۵۰ درصد یعنی نصف بخار آبی که برای شروع
 باران در هوا لازم است .

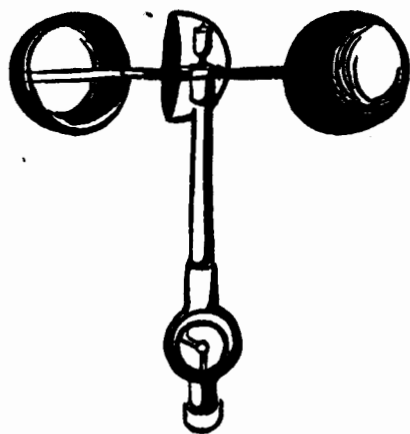


سیکرومتر رطوبت در هوا را اندازه میگیرد

واحد مقیاس برف و باران اینچ میباشد و آن عبارت از مقدار برف یا بارانی است که باندازه يك اینچ روی زمین یا در کیل باران سنج جمع شده باشد. کیلهائی که برای تعیین ارتفاع باران و برف بکار میروند عبارت از ظرف یا حلب معمولی نسبتاً بزرگی هستند که دیواره های آنها درجه بندی شده باشند.



باران سنج



سرعت سیر باد را بوسیله
باد سنج تعیین میکنند.

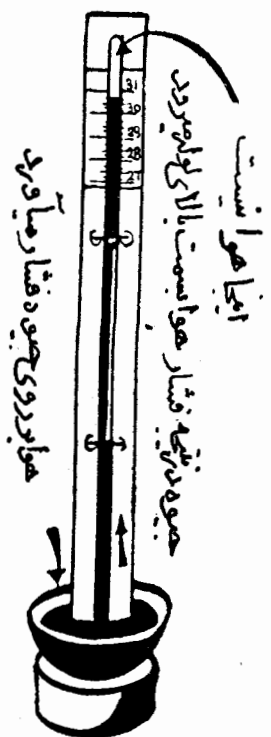
سرعت باد را هم میتوان اندازه گرفت و آن بوسیله باد سنج که آلتی است که در ته آن عقربه ای قرار گرفته، سرعت باد را تعیین مینمایند. سرعت باد را بنسبت میل در ساعت حساب میکنند. اینچ مقیاس فشار هوا نیز میباشد چنانچه به تصویر بارومتر نگاه کنید می بینید که درجات آن به اینچ تقسیم بندی شده.

فشار هوا

هوا بر هر چیز که در جهان تصور شود فشار وارد می‌آورد. این فشار خیلی زیاد و عبارت از فشار چندین میل‌هوا می‌باشد. در هر اینچ مربع در حدود پانزده لیبر هوا فشار وارد می‌کند. البته فشار هوا با وضع هوا تغییر پذیر می‌باشد.

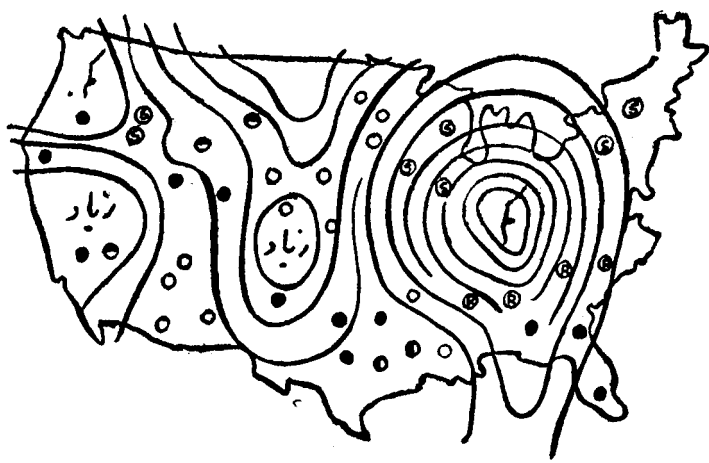


هوای گرم چون منبسط و سبک وزن می‌باشد فشار آن کم است ولی هوای سرد بعکس تراکم و فشردگی بیشتری دارد و در نتیجه فشارش بیشتر است. بنابراین هوای گرم سبک‌تر و بیش از هوای سرد می‌تواند رطوبت را در خود نگهدارد و به همین علت وقتی فشار هوا کم است دلیل بر طوفانی شدن هواست. فشار هوا را با بارومتر (فشارسنج) اندازه می‌گیرند.



بارومتر ساده

فشار هوارا به میلی بار (Millibar) یعنی $\frac{1}{1000}$ بار اندازه می گیرند.
 بار واحد فشار هواست .



○ صاف
 ● ابر
 ⊙ برف

● کمی ابر
 ⊙ باران

هواشناسان دارای نقشه مخصوص و علامات مخصوصی میباشند که
 بوسیله آن وضع هوارا مشخص و از وضع هوای هر نقطه با اطلاع هستند.

مساحی و نقشه برداری

مساحی علم اندازه گیری زمین است . در نتیجه این عمل نقشه ها و اندازه های راهها ، شهرها ، کوهها و غیره بدست می آید .

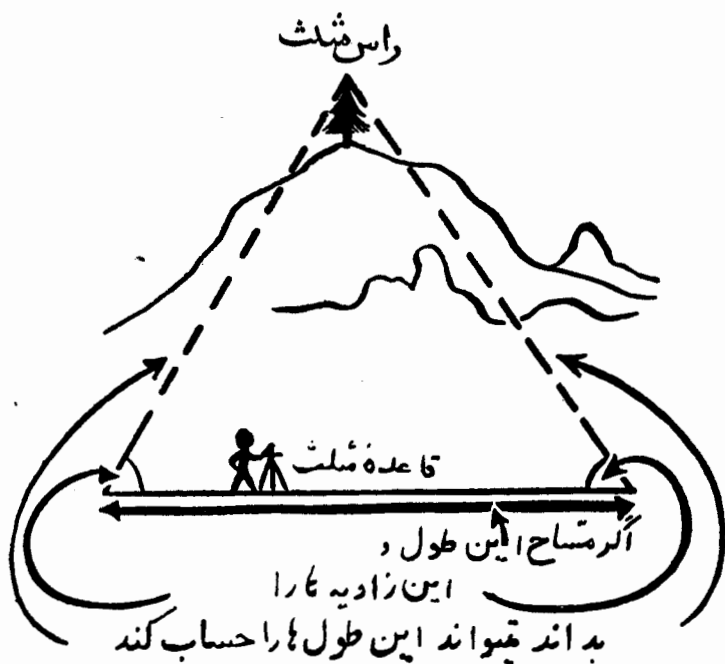


در نقشه برداری اندازه های حقیقی مسافات را نمیتوان بر روی کاغذ نقل نمود و بدین جهت مسافات را بیک نسبت کوچک نموده بر روی کاغذ می آورند چنانکه میتوان هم از یک مزرعه نقشه ای بدست آورد و هم از یک کشوری . در عمل مساحی برای تعیین مسافت احتیاج بمقیاس طول است . فضاها و

ارتفاعات را با آسانی نمیتوان اندازه گرفت ولی خوشبختانه مساحتان بوسیله اندازه گرفتن زوایا و یکمک جبر و هندسه می توانند این مسئله بفرنج را نیز حل نمایند .

طرق اندازه گیری

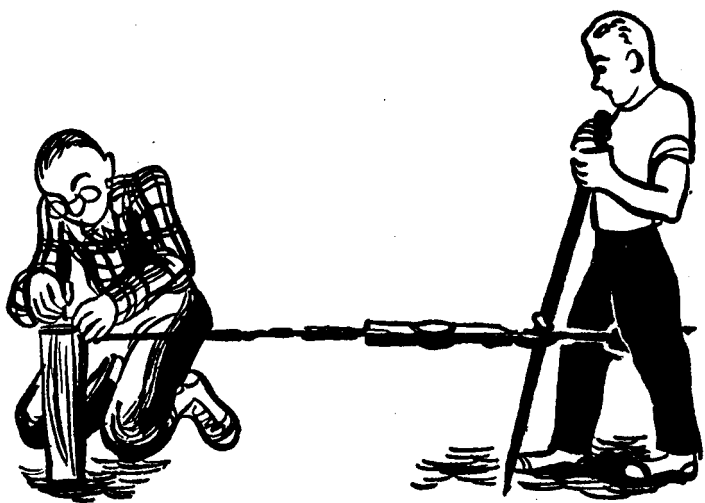
نخست سعی مینمایند زمینها را بشکل مثلث تقسیم بندی نمایند بحال



اگر يك ضلع آن مثلث معلوم باشد آن را قاعده مثلث قرار داده و شیئی دیگری مثلاً درختی که در قسمت دیگر زمین وجود دارد را رأس مثلث فرض کرده و از دو انتهای قاعده با وسایل و آلاتی که دو دست دارند زاویه دو طرف قاعده را حساب کرده سپس بطرق هندسی مساحت آن زمین را

تعیین مینمایند و برای اینکه مساحت زمین بدقت تعیین شود باید طول قاعده را صحیحاً در دست داشت و يك اشتباه يك ميليونيم كافی است كه صحت محاسبه را بكلی بهم بزنند .

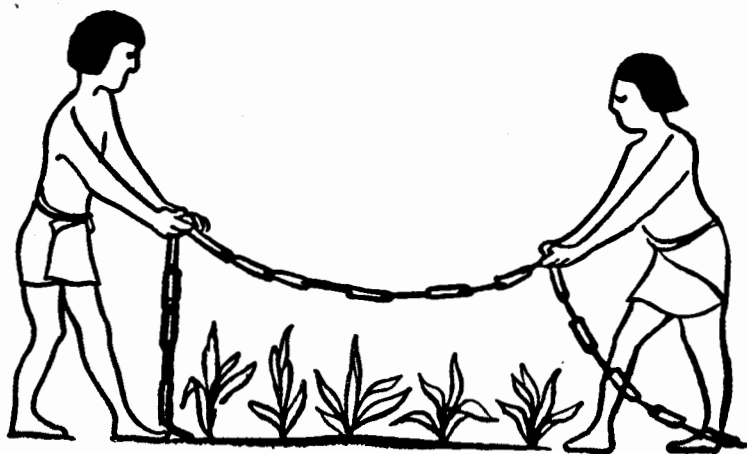
چندین نوع روش اندازه گیری موجود است گاهی مسافتات را با



مترهای فلزی که ۳۰۰ پا طول و $\frac{4}{8}$ اینچ عرض دارند اندازه گیری میکنند . همین نوارهای فلزی که بمتر تقسیم شده اند برای مساحی سواحل و رودخانه ها و دریاچه ها بکار میروند تقریباً سیصد سال قبل از مسیح یونانیها سواحل کشورشان را با طنابهای گرم خورده که روی آب شناور بود اندازه گیری می نمودند .



گاهی بجای متر فلزی زنجیرهای معینی مورد استفاده مساحان است
 اینگونه زنجیرها از یکصد قطعه سیم بشکل زنجیر که طول هر يك $7/92$
 اینچ است تشکیل شده و روی هر مرفته ۶۶ پا طول دارند. زنجیرهای دیگری
 هم هست که طولش ۱۰۰ پا است و هر يك از حلقه‌های آن يك پا طول دارد و
 اولین قسمت این زنجیر بقسمتهای کوچکتری تقسیم شده تا بتوان کسریهای
 فوت را بطور دقیق اندازه گرفت و آنرا از زنجیر مساحی نامند.



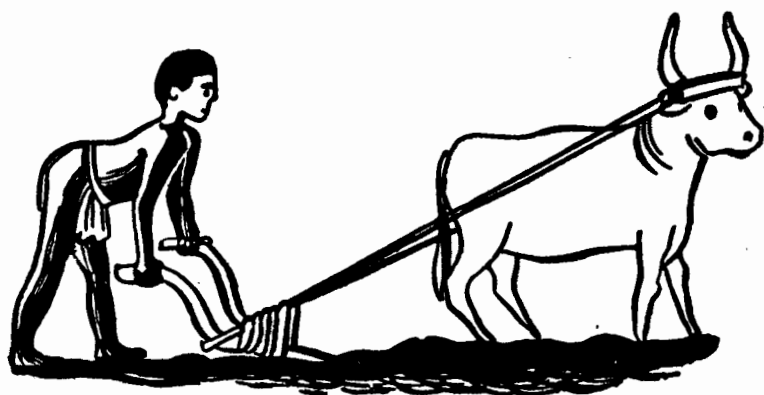
مصریهای قدیم شاید اولین کسانی بودند که زمین را بطور دقت مساحی مینمودند .

در یکی از قبور مصریها عکسهائی دیده شده که دونفر را در حالیکه بایک زنجیر مشغول مساحی قطعه زمین ذرتی بودند نشان میدهد . ساده ترین و قدیمی ترین روش نقشه کشی این بود که زمین را مستقیماً با زنجیر یا طناب یا نواری که طول معینی داشت اندازه میگرفتند .

مساحت

بسی جای تعجب است که بابلی ها که زمان را بدقت قسمت بندی و اندازه دایره را اختراع نمودند ، پی باین حقیقت ساده نبرند که میتوان مساحت را بوسیله ضرب کردن طول در عرض بدست آورد .

مهمترین مقیاس مساحت ایگر (acre) است . ایگر در اصل مقدار زمینی بود که یک جفت گاو میتواند در یکروز شخم نماید . البته این مقیاس کاملاً تقریبی و بستگی بکار و تنبلی و زرنگی گاوها و صاحبانش داشت . بالاخره ادوارد هشتم



پادشاه انگلیس ایگر را عبارت از مساحت زمینی دانست که ۴۰ راد (rod) طول و ۴ راد عرض داشته باشد (راد مساوی $۵\frac{1}{4}$ یارد بود)

در طی قرون وسطی طول يك راد را باین ترتیب بدست میآوردند که صبح روز یکشنبه ۱۶ نفر مرد را در خارج از کلیسا پهلوی هم بردیف نگاهداشته و طول تمام پاهای چپشان را روی هم رفته اندازه می گرفتند. بنابراین مساحت يك ایگر زمین مساوی بود (هنوز هم هست) با ۱۶۰ راد مربع یا ۴۸۴۰ یارد مربع. يك قطعه زمین ۲۰۰ پا در ۲۰۰ پا تقریباً مساوی يك ایگر است.



راد یکی از قدیمی ترین واحدهای طول می باشد. رومیان اندازه ۱۰ پا را که هر پا مساوی کمی زیادتر از ۱۳ اینچ بود يك راد می گفتند. اکنون راد مساوی با $۵\frac{1}{4}$ یارد است.

مسافت

میل یکی دیگر از مقیاسهای طول است که از رومیان به ما رسیده .
 ابتدا ۵ هزار گام مساوی یک میل بود (گام چنانکه قبلاً گفته شده مساوی •
 پا بوده است) .



میل تا سال ۱۵۰۰ مسیحی همان پنجهزار پا بود تا اینکه بعداً برای
 سهولت امر مساحی به ۵۲۸۰ پا تبدیل گردید . هفتاد و پنج سال بعد ملکه
 الیزابت طول میل را قانوناً تثبیت نمود که تا امروز هم همانست و عبارت از
 ۵۲۸۰ پا می باشد ،

در بیشتر ممالك اروپا بجای میل کیلومتر مرسوم شده است که از مقیاسهای سلسله متریک است. يك کیلومتر مساوی $\frac{5}{8}$ میل و میل دریائی مساوی با $\frac{1}{1015}$ میل زمینی می باشد.



فرلانگ. (furlong) مساوی با $\frac{1}{8}$ میل است.

لیگ (league) یکی از مقیاسهای قدیمی و در زمانهای مختلف در کشورهای مختلف متفاوت بوده و بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{3}{4}$ میل حساب شده است. اما امروزه لیگ را سه میل حساب می کنند. يك لیگ مربع مساوی است با ۵۷۶۰ ایگر.

طرح ریزی شهرها

زمانیکه مساحان ابتدا از زمین‌های کشور های متحده امریکا نقشه برداری نمودند، شهرستانها (townships) را که هر يك بمساحت ۳۶ میل مربع بودند طرح ریزی نمودند .

طرح ریزی شهرستانها برای آن بود که راه آسانتری برای تقسیم زمینهای وسیع در دست داشته باشند .

بلوك (block) - واحد متغیری برای اندازه گیری است . قطعه زمینی که چهار طرف بخیا بان محدود باشد و برای ساختمان در نظر گرفته شود بلوك نامند .

راهها

شیب - اغلب زمینها مسطح نبوده و يك قسمت آن بتدریج سرازیر شده از قسمت دیگر باین تر هستند این سراسیمی را شیب و بطرق مهندسی تعیین می شوند . اغلب شیب را از روی درجه بیان می کنند مثلاً زمینی که سراسیمی



۱۰۰ فوت

باشد و با سطح افقی زاویه ۱۵ درجه ای بسازد می گویند این زمین ۱۵ درجه شیب دارد گاهی شیب را بر حسب (پورسانتاژ یا بنسبت چند درصد) بیان می کنند مثلاً وقتی که می گویند فلان زمین ده درصد شیب دارد یعنی در هر ۱۰۰ پایی زمین ده پا مرتفعتر می شود .

تعیین شیب یکی از شاهکارهای مهندسی عصر حاضر است . امارو میان
قدیم بقدری خوب شیب زمینها و راههایشان را تعیین می نمودند که بایستی تصور
کرد آلات مساحی در اختیار داشته اند .

آشپزی

مقیاسهائی که برای آشپزی بکار میرود همان مقیاسهای متداول برای مایعات و جامداتند اما بد نیست مقیاسهای مختلفه را با یکدیگر مقایسه کنیم

۲ کپ (فنجان)	مایع مساویست	بایک	پاینت	(pint)
۴ « « « «	« « « «	کوارت	(quart)	
۱ پاینت « « «	« « «	پوند	(pound)	

اغلب مایعات با استثنای مایعات غلیظ از قبیل عسل و شیر و غیره تقریباً وزنشان یکی است

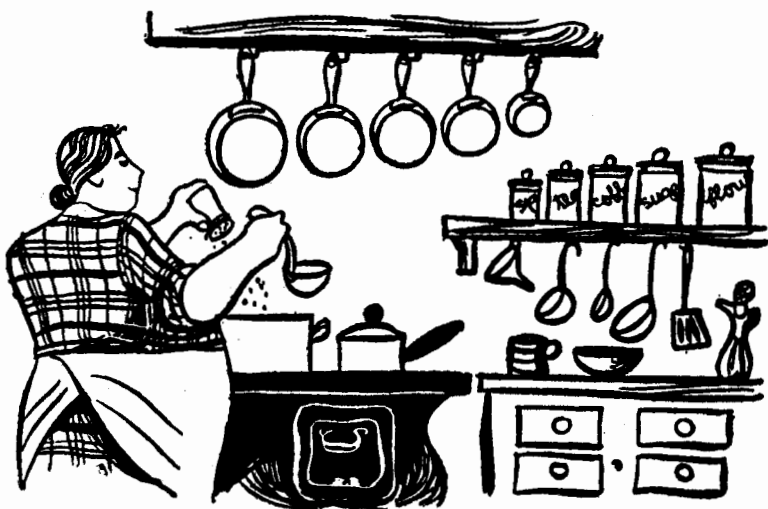
۲ کپ شکر نرم	} مساوی است بایک پوند		
۲ $\frac{1}{4}$ « « قنادی (سائیده)			
۲ $\frac{1}{2}$ « « زرد	} يك پوند		
۴ کپ آرد			
۲ « « کره			
۲ « « گوشت کوبیده			

۱۲ قاشق غذاخوری آرد یا شکر مساوی است بایک کپ				
۲ « « « کره	« « « «			اونس
۴ « « « آرد	« « « «			
۲ « « « مایع	« « « «			
۱ « « « نمک	« « « «			

۶۰ قطره مایع مثل آب مساوی است بایک قاشق مرباخوری

۳ قاشق مرباخوری مساویست بایک قاشق غذاخوری

۱۶ قاشق غذاخوری مساویست بایک کپ



مقیاسهای آشپزی از قبیل قاشق مربا خوری و قاشق غذا خوری و کپ وغیره باید صاف باشد نه لبریز .
 گرچه بعضی از آشپزها بدون استعمال اینگونه مقیاسها بادست مواد غذایی را مخلوط نموده و خوراکی را تهیه میکنند که خوب و خوشمزه می شود ولی باید گفت اینگونه آشپزها در اثر تجربیات زیاد مقیاسها را بادست حدس زده و خوراکیها را تهیه می نمایند .

طب

در عالم پزشکی مقیاسهائی وجود دارد که پزشکان برای دانستن حال بیماران خود با آنها سروکار دارند. از قرون شانزدهم و هفدهم باین طرف، آن موقع که ابتدا دانشمندان بطرز کار بدن انسانی پی برده بودند، باین نکته برخوردند که چیزهائی مثل حرارت بدن اهمیت دارد، ولی در آن زمان نمی توانستند آنرا مثل امروز اندازه بگیرند.

متابولیسم

در بدن انسان دائماً تغییرات شیمیائی رخ داده و نیروی لازمه برای تقویت عضلات در اثر سوختن مواد غذایی تولید می شود. این جریان تولید انرژی و حرارت را متابولیسم (metabolism) مینامند. واحد مقیاس این حرارت را کالری (calorie) گویند و بوسیله آلتی بنام کالری متر اندازه می گیرند.

گلبولهای خون

در خون دو نوع گلبول موجود است، یکی قرمز و دیگری سفید. گلبولهای سفید در موقع حمله بیماری از بدن دفاع می نمایند.

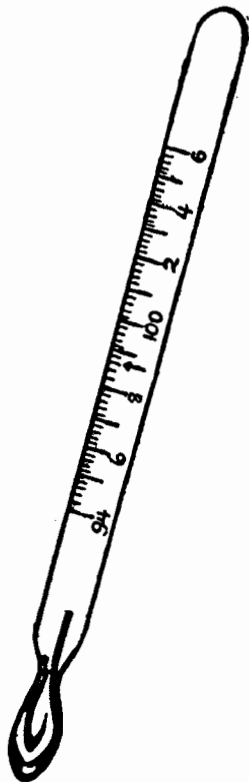
گلبولهای قرمز مواد غذایی را بوسیله خون بقسمت های مختلف بدن میرسانند. در موقع تجزیه خون شمارش گلبولهای سفید و قرمز خون



گلبولهای قرمز بیش از ۴۰۰
برابر گلبولهای سفید میشدند

تعیین می شود. معمولا در هنگام بیماری کلبولهای سفیدخون افزایش می یابند تا از بدن دفاع نمایند.

چنانکه گفته شد در اثر سوخته شدن مواد غذایی در بدن حرارتی تولید می شود و این حرارت در حالت طبیعی به $98/6$ درجه فارین هایت (37 درجه



در ترمومتر جیوه از مخزن بدن رون
لوله آن می رود و درجه حرارت بدن
را نشان می دهد

سانتی گراد) میرسد . ولی در موقع بیماری حرارت بدن بیش از درجه طبیعی می گردد . اما زمانی نیز ممکن است این حرارت کمتر از معمول شود . معمولا حرارت بدن را با میزان الحرارة می سنجند و این اندازه گیری بوسیله بالا زدن جیوه در لوله آن تعیین می شود .

خزندگان و ماهی ها حرارتی از خود ندارند و حرارت محیط اطراف خود را اخذ می نمایند .

نبض یا ضربان قلب - تعداد دفعاتی که قلب منقبض و منبسط می شود و با اصطلاح میزند نبض را بوجود می آورد . نبض انسان سالم در هر دقیقه ۷۰ تا ۷۵ مرتبه میزند ولی در موقع بیماری یا هیجانات تعداد ضربان قلب زیادتر می شود .



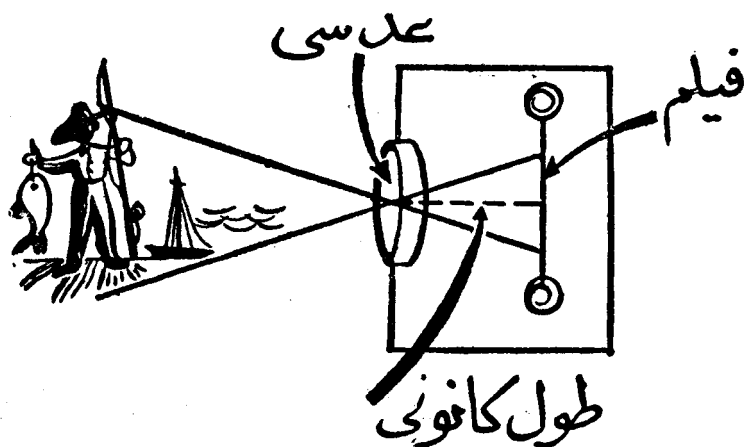
چون ضربات نبض در شصت دست شدید است
از این جهت پزشکان هرگز نبض مریض را با شصت نمیگیرند

ضربان قلب نسبت به سن اشخاص فرق می کند . ضربان قلب کودکان بیش از سالمندان است . در حیوانات نیز ضربان قلب متفاوت است . هرچه حیوان بزرگتر باشد ضربان قلبش کند تر می باشد . مثلا قلب اسب در هر دقیقه از ۲۸ تا ۴۰ مرتبه میزند .

عکاسی

در عکاسی سه مقیاس مهم وجود دارد .

۱ - طول کانونی. و آن عبارت است از فاصله بین عدسی دوربین تا تصویر روشن شخص یا شیئی که از آن عکس گرفته شود . در این مورد باید اهمیت کلمه «تصویر» را در نظر داشت، زیرا مقصود فاصله بین شخص یا شیئی که از آن عکس گرفته میشود تا عدسی دوربین نیست بلکه منظور فاصله بین عدسی و عکس شیئی که روی فیلم در عقب عدسی قرار دارد میباشد . در این-



صورت میگویند آن شیئی در فوکوس است یعنی تصویر آن بطور وضوح روی فیلم نمایان است . طول کانونی دوربین را نمیتوان تغییر داد ولی بوسیله میزان کردن عدسی میتوان شیئی را در فوکوس قرار داد .

طول کانونی با مقیاس اینچ یا کسور متر اندازه گرفته میشود . مثلاً دوربین‌های سینما ممکن است دارای طول کانونی بفاصله دو اینچ باشند. این طول کانونی با مقیاس کسور متر مساوی با ۵۰ میلیمتر خواهد بود. عکاسها

برای گرفتن انواع عکسهای مختلف عدسی دوربین خود را عوض میکنند زیرا از يك فاصله معين بایك عدسی که دارای طول کانونی معینی است ممکن است از محیط بزرگی عکس گرفته شود و از همان فاصله با عدسی دیگری که طول کانونی دیگری داشته باشد میتوان فقط از محیط خیلی کوچکتر (مثلاً صورت یا نیم تنه شخص) عکس گرفت .

۲ - اندازه دیافراگم یا (F . Stop) . هر عدسی دارای دیافراگم یا پنجره ایست که کوچک و بزرگ میشود . اندازه دیافراگم مقیاس مقدار نور است که آن پنجره از عدسی عبور میدهد . در مواقعی که روشنائی برای



هرگاه اندازه دیافراگم
روی نمره بزرگتر میزان کنند
دوربین دیافراگم کوچکتر میشود

هرچه نمره دیافراگم را
کوچک کنند روشنائی بیشتر
داخل دوربین میشود

عکس گرفتن خیلی زیاد باشد اندازه دیافراگم را تغییر میدهند (کوچک میکنند) که کمتر روشنائی به فیلم برسد و فیلم در موقع ظاهر کردن سیاه نشود و برعکس هر وقت نور کم باشد اندازه دیافراگم را بزرگ میکنند تا نور با اندازه کافی داخل دوربین شود . هر يك درجه که پنجره دیافراگم تنگتر شود مقدار روشنائی که داخل دوربین میشود نصف میگردد . هرچه نمرات روی دیافراگم بزرگتر میشود پنجره دیافراگم کوچکتر شده و کمتر نور به داخل دوربین میرسد . میزان دیافراگم از $1/9$ تا 22 درجه بندی

شده . $\frac{1}{9}$ حداکثر نور و ۳۲ حداقل نور را بداخل دوربین میرساند .
 ۳ - سرعت عدسی یا (shutter speed) عبارت است از سرعتی که پنجره وسط عدسی برای عکس برداری باز و بسته می شود . وقتی دوربین عکاسی تازه اختراع شده بود برای اینکه عکس روی فیلم گرفته شود دریاچه عدسی را چندین دقیقه باز نگاه می داشتند . ولی اکنون که فیلم های



دریچه وسط زردبین شبیه دیافراگم
 است اما کاملاً باز و بسته میشود

خیلی حساس درست شده است سرعت يك ثانيه هم برای عکس گرفتن نسبتاً وقت خیلی طولانی است و در حال حاضر سرعت عدسی های مختلفه از يك ثانيه تا $\frac{1}{1200}$ ثانيه است .

اسلحه و علم تیراندازی

با وجودیکه چینیان باروت را صدها سال برای منفجر کردن ترقه بکار



میردند، تا قرن چهاردهم در اروپا این جنس مصرفی نداشت . کمی بعد تفنگ اختراع شد که بوسیله احتراق باروت در آن گلوله سرعت زیادی از تفنگ خارج میشد .

اولین تفنگ عبارت از يك لوله آهنی بود که یکطرفش مسدود و بقنداق چوبی بسته شده بود. لوله تفنگ سوراخ کوچکی نزدیک قنداق داشت که پس از پر کردن تفنگ از وسط آن سوراخ کوچک باروت را آتش میزدند و تفنگ خالی میشد.

تفنگ و گلوله از زمانی که اختراع شده تا کنون خیلی پیشرفت کرده، اما آن اصلی که گلوله را بدان وسیله از تفنگ خارج میگرداند هنوز باقی است. وقتی که باروت مشتعل میشود مقدار زیادی حرارت تولید می کند و این حرارت گازی را که با مشتعل شدن باروت بوجود میاید سرعت منبسط مینماید.



انفجار گلوله را از لوله خارج میکنند

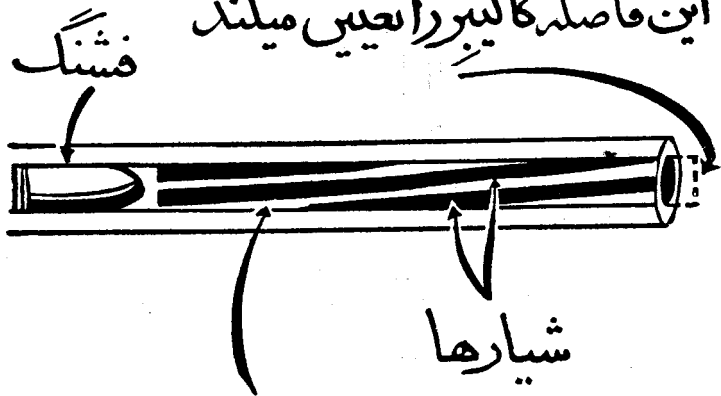
چون انبساط گاز در درون لوله تفنگ انجام میشود و راه خروجی دیگری جز سر لوله تفنگ ندارد ناچار سرعت عجیبی گلوله را بسمت خارج فشار داده و از لوله خارج مینماید.

ساختن تفنگ و مواد محترقه آن و عملیات گلوله در موقع خارج شدن از لوله امروزه از علوم دقیق است و مطالعاتی که مربوط به عملیات گلوله میباشد علم تیراندازی یا بالیستیکز (ballistics) مینامند. این علم هم مانند

سایر علوم مقیاسهای مخصوصی دارد. برای نمونه چند قسمت آنرا در زیر شرح میدهیم.

کالیبر (caliber) مقیاسی است که برای تفنگ بکار میرود. داخل لوله تفنگ يك شیار مارپیچی بنام خان داده شده و این شیار گلوله را قبل از خارج شدن میچرخاند تا سریع تر و مسافت زیادتری و حتی الامکان در امتداد خط مستقیمی سیر کند. کالیبر مقیاس قطر سوراخ لوله یا عرض سوراخ لوله تفنگ، طپانچه یا توپ است.

داخل لوله تفنگ اینطور نظر میاید
این فاصله کالیبر را تعیین میکند



آنقسمت از لوله که شیار نشدند (Lands) گویند

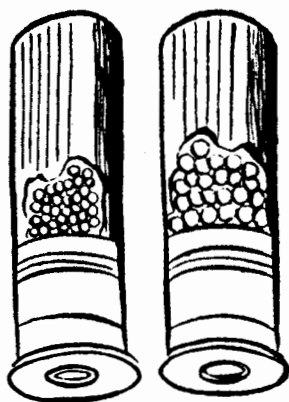
سوراخی که در لوله تفنگ یا توپ است بور (bore) مینامند.

کالیبر توپ را به اینچ و برای اسلحه های کوچک با $\frac{1}{4}$ اینچ اندازه میگیرند (در سلسله متریک با سانتیمتر یا میلیمتر اندازه میگیرند) مثلاً و تیکه

کالیبر تفنگی ۰/۲۲ باشد قطر سوراخش $\frac{22}{1000}$ اینچ است. عمق تراش ها یا شیارها بحساب نیاید.

کیج (gauge) مقیاس قطر لوله تفنگ دو لول ته پر است. تفنگ دولول ته پر معمولاً خان ندارد و هر مرتبه مقدار زیادی گلوله های کوچک (ساجمه) میزند.

ابتدا کیج را اینطور برقرار کردند که اگر گلوله گردی از يك پوند سرب درست میشد قطر دایره آن گلوله ولوله تفنگی که آن گلوله بتناسب آن باشد يك کیج بود. اما اگر يك لیبر سرب بچهار گلوله تقسیم میشد ، تفنگ چهار کیج بود و اگر به ۱۰ گلوله تقسیم میشد تفنگ ۱۰ کیج بود. امروز این کیجها میزان اندازه گرفتن لوله تفنگ شکاری (ته پر دو



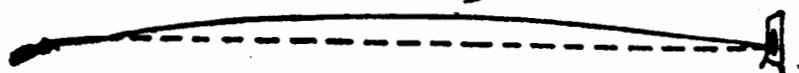
فشنک های تفنگ ته پر دولول اندازه مختلف ساجمه میگرد

لول است اما برای هر کیجی فشنگهای مختلف وجود دارد. تفنگهای دو

لول ته پر هر گيجی باشند تعداد و اندازه های ساچه فشنگ آن ممکن است متفاوت باشد.

سرعت سیر گلوله (muzzle velocity) مقیاس مسافتی است که گلوله در يك ثانيه سیر میکند، در صورتیکه گلوله بهمان سرعت اولیه سیر کند. سرعت سیر گلوله پس از بیرون آمدن در حقیقت کم میشود و این کم شدن سرعت سیر گلوله نه فقط بستگی بوزن و شکل گلوله دارد بلکه بادی که بآن میوزد نیز در آن تأثیر میکند.

تراژکتوری



تراژکتوری (trajectory) انحنائی است که گلوله قبل از رسیدن به هدف روی آن سیر میکند.

گلوله در خط مستقیم حرکت نمیکند بلکه بسمت پائین متمایل است، بجز آنکه سرعتش خیلی زیاد و در مسافت خیلی کمی به هدف برسد.

فصل پنجم

سلسله متریک

کلیه کشورهای متقدم جهان یا قانوناً، یا برای سهولت امر، ناچارند روش متریک اوزان و مقادیر را بکار برند. باوجود آنکه ایالات متحده امریکا و انگلستان معمولاً سلسله متریک را، بجز در موارد علمی، بکار نمیبرند، دو مقیاس طول و وزن، یعنی متر و کیلوگرم را واحد مقیاسهای خود قرار داده اند، بعدی که یارد و لیبر مقیاس نمونه خود را با مقایسه دقیق از روی مقیاسهای متریک حساب میکنند. متر $39/37$ اینچ طول و کیلوگرم



۲/۲۰۴۶ لیبر وزن دارد .

روش متریک را فرانسویان پس از انقلاب کبیر فرانسه در سال ۱۷۹۰ بجهان معرفی نمودند . در آن موقع تصمیم گرفته بودند زندگی اقتصادی و اجتماعی خود را بدون هیچگونه ارتباطی بگذشته از نو شروع کنند . بنابراین عده ای دانشمند دورهم جمع شده تاروش تازه برای اوزان و مقادیر بدست آوردند . متر که واحد اساسی طول است نخست تصور میرفت یک دهه ملیونیم

طول ربع محیط زمین است ، در صورتیکه مسافت از قطب شمال تا خط استوا در نظر گرفته شود . اما در قرن هیجدهم آلات دقیقی مانند امروز در دست نبود و اشتباهی در اندازه گیری روی داده بود . دانشمندان وقتی باین اشتباه پی بردند که طول متر بقدری معمولی شده بود که تغییر و تصحیح آف غیر قابل امکان بنظر میرسید و در نتیجه تا بامروز متر بهمان طول اولیه باقی است .



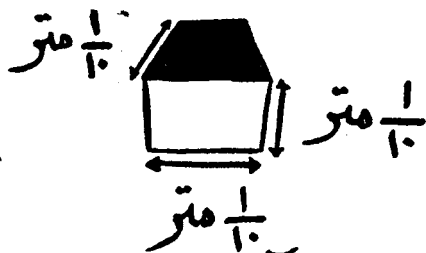
در آن زمان که فرانسه روش متریک را اختراع کرد، روشهای مرسوم در سایر کشورهای اروپائی بسیار درهم و هر شهر یا ایالتی مقادیر و اوزان مخصوص بخود درست کرده بودند و در حقیقت واحد مقیاس صحیحی وجود خارجی نداشت . از آنجائیکه در آن زمان کشورهای اروپائی تشنه روشی ساده و یکسان بودند و روش فرانسه هم این منظور را عملی میساخت، بزودی روش متریک همه جا شایع گردید . در حقیقت کشوری که در مرسوم کردن آن از همه عقب ماند خود فرانسه بود که تنها پس از ۴۰ سال توانست آنرا عمومی نماید .

انگلیسها و امریکائیا از روشی که در دست داشتند کاملاً راضی و احتیاجی بتغییر آن نداشتند، گرچه چندین مرتبه بآنها پیشنهاد شده بود. ولی بالاخره در سال ۱۸۶۶ کنفره امریکا روش متریک را در نقاطی که سهل‌الاجرا بود قانونی اعلام کرد. باوجود آنکه امریکائیا دو واحد ساسی متریک را میزان قرارداد داده‌اند، تاکنون هیچوقت مورد استفاده عمومی قرار نگرفته.

متر



بعداً
در سی‌متر مکعب یا لیتر



پراز آب میشود



کیلوگرم

چیزیکه روش متریک را سهل‌تر از سایر روشها مینماید اعداد ساده آنست و علت دیگر تناسب بین واحدهای طول و وزن و ظرفیت نسبت یکدیگر میباشد.

واحد طول متر است . واحد وزن کیلوگرم است (کیلو یعنی هزار بنا بر این کیلوگرم یعنی هزار گرم) .

دانشمندان کیلوگرم را بطریق زیر تعیین کردند. اول مکعبی ساخته که هر سمت آن $\frac{1}{1000}$ متر یا کمی کمتر از ۴ اینچ طول داشت . این را دسیمتر مکعب نامیدند که مساوی با یک لیتر بود و آنرا واحد حجم قرار دادند ، بعد تصمیم گرفتند وزن آب خالصی که این دسیمتر مکعب را پر نماید واحد وزن یا کیلوگرم قرار دهند .
روش متریک چگونه ترتیب داده شده .

اگر بدانید :

یک متر مساوی است به $39/37$ اینچ

یک گرم مساوی است به $15/43$ گرین

یک لیتر مساوی است به $946/$ کوارت

بآسانی میتوانید ارزش وزن یا اندازه را در متریک بدست بیاورید.
زیرا، برخلاف روشهای مرسوم در ممالك انگلیسی زبان که اوزان و مقادیر آن اسامی بخصوص داشته و محاسبه شان بفرنج است، اسامی اوزان و مقادیر در سلسله متریک عیناً نماینده ماهیت خود میباشند. چنانچه شش کلمه است که میتوان بهمه واحدها وصل کرد و هر یک از این کلمه ها بمعنی یک شماره است. بقرار زیر:

$\frac{1}{1000}$ میلی بمعنی

$\frac{1}{100}$ سانتی بمعنی

$\frac{1}{10}$ دسی بمعنی

دکا یعنی ۱۰

هکتو یعنی ۱۰۰

کیلو یعنی ۱۰۰۰

هر یک از این کلمات که بهتر و گرم و لیتر وصل شوند مقدار هر یک را عیناً نمودار میکنند.



کیلو گرم هزار گرم است و هکتو گرم یکصد گرم، میلی لیتر یک هزارم لیتر است. این الفاظ بقدری ساده و روشن است که کمتر کسی با اشتباه میافتد. گاهی برای مقیاسهای علمی واحدهای اساسی را ضرب یا تقسیم بر ارقام بالاتر از هزار مینمایند و بنابر این الفاظ تازه را برای این امر درست کرده اند.

میریا (myria) یعنی ده هزار

مگا (mega) یعنی یک میلیون

میکرو (micro) یعنی یک یکمیلیونیم

چون تعداد چیزهاییکه با میکرومتر اندازه گیری میشوند خیلی زیادند . دانشمندان کلمه کوتاه تری بنام میکرون (micron) برای آن ساخته اند. مقیاس کوچکتر از آن نیز وجود دارد که میلی میکرون (millimicron) یا یک هزارم میکرون است . این مقیاس برای اندازه گیری اشیاء مقیاس بسیار کوچکی بنظر میرسد ، اما امواج روشنائی حتی از میلی میکرون هم کوتاه ترند .



مثر را برای اندازه گرفتن طول همه نوع اشیاء جامد بکار میبرند،



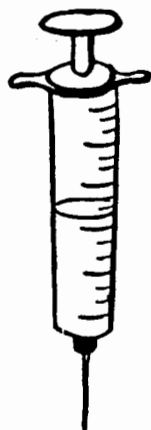
مثلا برای ساختمان و مهندسی و برای هر منظوری که یارد یا فوت بکار رود. متر تقریبا ده درصد دراز تر از یارد است . یارد قدیم انگلیسی که ده سال ۱۴۳۹ متروک گردید ، ۳۹/۶۶ اینچ طول داشت و آن تقریبا مساوی با طول متر امروز بود . بعوض اینچ سانتی متر و میلی متر را برای ساختن ماشین آلات و مبیل و برای اندازه گرفتن کتاب و کاغذ بکار میبرند . سانتی متر تقریبا

$\frac{2}{5}$ اینچ و میلی متر تقریبا $\frac{1}{40}$ اینچ است . کیلو متر را بعوض میل بکار

میرند و تقریباً $\frac{5}{8}$ میل است .

مقیاس سطح را با ضرب کردن طول در عرض بدست میآورند .
واحد مقیاس سطح در سلسله متریک (بعوض ایکر acre) ده متر مربع
است و موسوم است به ار (are) . هکتار یکصد متر مربع و تقریباً مساوی به
 $2\frac{1}{4}$ ایکر است . در مواردیکه ممالك انگلوساکسن یارد مربع و اینچ
مربع بکار میبرند در روش متریک متر مربع و سانتیمتر مربع مرسوم است .

برای اندازه گرفتن حجم متر مکعب بکار میبرند
و این واحد را برای تعیین ظرفیت کشتی و محتویات
مغازن و آب انبارها و اندازه چوب و غیره بکار میبرند .
برای اندازه گیری ظرفیت های کوچک مایعات
میلی لیتر بکار میرود . يك میلی لیتر آب مساوی با تقریباً
يك گرم است ، بنابراین در شیمی و داروسازی و سایر امور
علمی مقیاس مورد استفاده است . مقیاس سی سی «cc»
را که اطبا و داروخانه ها بکار میبرند اختصار سانتیمتر
مکعب است . ولی برای میلی لیتر (ml) هم که عیناً
همان مقدار است استعمال میشود . هکتولتر (hectoliter)



يك هکتولتر
مساوی است به



تقریباً ۳ بوشل

مساوی با تقریباً ۳ بوشل است و
برای اشیائی که با بوشل اندازه
میگیرند بکار میرود .

چیزهایی را که با کوارت یا
گالن اندازه میگیرند با لیتر هم
اندازه میگیرند ، يك لیتر پنج
درصد زیادتر از کوارت مایعات است
وده درصد کمتر از کوارت جامدات
است .

تن متریک که عبارت از یک هزار کیلو میباشد تقریباً حد وسط بین تن
 منگین و تن سبک است و بجای هر یک از آنها ممکن است بکار رود .
 کیلو گرم که کمی بیشتر از ۲ لیبر است در داد و ستد روزانه در
 مواردیکه لیبر (پوند) بکار میرود مورد استفاده قرار میگیرد .

یک کیلو گرم



مساوی است به



تقریباً ۲ پوند

در اوایل قرن نوزدهم ژان کوینسی اوامر (John Quincy Adams) سعی کرد کنگره امریکا را متقاعد نماید که سلسله متریک را روش رسمی
 اوزان و مقادیر ایالات متحده امریکا قرار دهد . ولی اکنون ، پس از
 یکصد و پنجاه سال در عصری که ترقیات علمی و صنعتی احتیاج به یک روش
 بسیار دقیقی دارند ، سلسله متریک روز بروز بیشتر مورد استفاده قرار
 میگیرد .

فصل ششم

اداره کل اوزان و مقادیر ایالات متحده امریکا

وقتیکه قانون اساسی کشورهای متحده امریکا تدوین گردید، کنگره امریکا توانست مقیاس اوزان و مقادیر را تعیین نماید، اما در این کشور جدید بعدی امورات دیگر کشوری در دست اصلاح بود که اصلاح اوزان و



مقادیر سیربطی ای را طی مینمود. مقیاسها درهر ایالات و بندری فرق میکرد. وارد کنندگان سعی میکردند کالاهای تجارتی آنها در بنادری وارد شود که مقیاسهای آن بنادر در مقدار کالا تاثیر کرده کمتر قلمداد شود که

صاحب کالا حقوق گمرکی کمتری برای واردات خود پردازد. این امر برای وزارت دارائی کشورهای متحده امریکا بقدری گران تمام میشد که ناچار در سال ۱۸۳۲ در واشنگتن اداره کل اوزان و مقادیر را تاسیس نمود و در سال ۱۸۳۶ بهمین اداره دستور رسید که يك سری نمونه رسمی اوزان و مقادیر برای هریک از فرمانداریهای ایالات ارسال گردد. گاه بگاه نیز این نمونه‌ها و اوزان و مقادیری که کارخانه‌ها برای محصولاتشان مورد استفاده قرار میدادند برای امتحان و اطمینان بصحت آنها بدولت مرکزی ارسال میداشتند. اداره کل اوزان و مقادیر غیر از آنچه ذکر گردید کارهای دیگری نیز انجام میداد. در سال ۱۸۷۵ اداره بین‌المللی اوزان و مقادیر نزدیک پاریس تأسیس گردید. متعاقب آن دول انگلیس و آلمان برای خود ادارات اوزان و مقادیر تأسیس نمودند. کارخانجات امریکائی که تا آن زمان پیوسته نمونه مقیاسهای خود را بخارج امریکا برای امتحان میفرستادند از دولت وقت تقاضا نمودند آزمایشگاهی در خود امریکا تأسیس کند. بالاخره در سال ۱۹۰۱ اداره دیگری بنام ناشنال بیورو او استاندارد (National Bureau of Standards) تأسیس گردید. این اداره اکنون یکی از ادارات وابسته بوزارت اقتصاد و بازرگانی امریکا است. کار کارمندان این اداره عبارت از تکمیل و نگاهداری مقیاسهائی است که در علم و صنعت و تجارت و مهندسی و بطور کلی علوم جدید مورد استفاده واقع میشوند. دائماً نمونه مقیاسها را مورد آزمایش قرار داده واجناس قدیمی و تازه را بانواع گوناگون بررسی می‌آیند.

مقیاسهای ملی

در قسمت دیگری از این کتاب صحبت از متر نمونه امریکا شد. این متر از روی متر اصلی که بنام پروتوتیپ بین‌المللی (International prototype) معروف است ساخته شده.

متر پروتوتیپ بین المللی در اداره کل اوزان و مقادیر بین المللی نگاهداشته شده. متر نمونه ای که برای امریکا از روی مدل فوق الذکر ساخته شده عبارت

از يك میله پهنی میباشد که ۹۰ در صد آن پلاتین و ده درصد آن ایریدیم (iridium) است و بنام متر پروتوتیپ ملی شماره ۲۷ معروف است و مقصود این است که این بیست و هفتمین نمونه ایست که از روی مدل اصلی ساخته شده . کیلو گرم شماره ۲۰ که بیستین نمونه ایست از روی مدل اصلی، مقیاس ملی وزن است . این کیلو گرم عبارت از استوانه ایست که در حدود $1\frac{1}{4}$ اینچ بلندی آن است و جنسش عیناً همان



جنس متر نمونه نامبرده بالاست . ترکیبات فلزات نامبرده با دوام ترین آلیاژ است که حرارت و تغییرات جوی در آن تأثیری ندارد . همانطوریکه در عکس ملاحظه می کنید کیلو گرم نمونه زیر دوظرف سربسته نگاهداری شده . کیلو گرم شماره ۲۰ و نمونه دیگری شماره ۴ که از روی آن ساخته شده با کیلو گرم های نمونه دیگر که در سراسر کشور های متحده امریکا مورد استفاده است تطبیق و سنجیده می شوند .

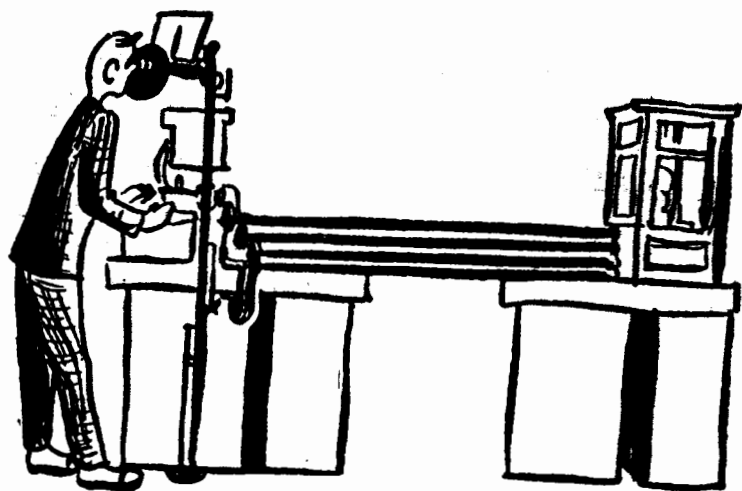


در سال ۱۹۳۷ موقعیکه کیلو گرم شماره ۲۰ پنجاه سال از عمرش گذشته بود آنرا دو مرتبه بیاریس بردند تا با کیلو گرم اصلی تطبیق نمایند. پس از مقایسه معلوم شد که وزنش تا $\frac{1}{10}$ میلیونیم هنوز تغییری نکرده است.

مقایسه اوزان و مقادیر

نمونه‌های مقیاس طول و وزن که در تجارت و صنعت بکار میروند اغلب با نمونه‌های ملی مقایسه میشوند تا تردیدی برای صحت آنها باقی نماند. نمونه‌های مقیاس طول را با دقت فوق‌العاده بوسیله ماشینی بنام مقایسه‌سنج (comparator) آزمایش می‌نمایند. این ماشین بقدری حساس ساخته شده و ریزین آن بقدری قوی است که در بازرسی و آزمایش میتوان تفاوتی باندازه يك میلیونیم اینچ را تشخیص داد. يك میلیونیم اینچ بقدری كوچك است كه اگر مكسی روی میله آهنی بنشیند آن میله را بآن اندازه كج میکند.

بهمان طریق، وقتیکه اوزان نمونه را با مدل اصلی مقایسه میکنند، ترازوئی که با آن میسنجند بقدری حساس و دقیق است که تفاوتی باندازه يك



صد ملیونیم را تشخیص میدهد . کسی که با آن ترازو کار میکند مسافتی باندازه ده پا از آن دورتر و پشت سپری قرار میگیرد تا حرارت بدنش در ترازو تأثیر نکند .

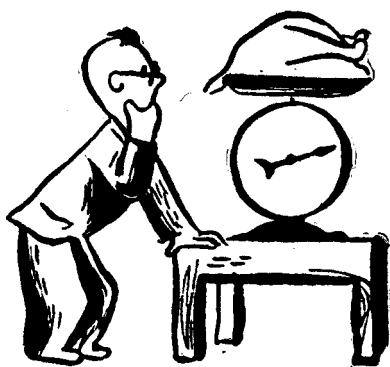
صافی کف در علوم جدید کاملاً حائز اهمیت است و خود مقیاس صنعتی دیگری است که باید بسیار دقیق باشد . در بعضی ماشین آلات که سطح ها بایستی کاملاً باهم مماس باشند صافی کف بسیار با اهمیت و کوچکترین کجی یا برجستگی مانع از بکار افتادن و حرکت آنها میشود .

اینگونه مقیاس دقیق و کامل شاید زمانهای پیش لازم بنظر نمیرسید ولی در علوم و صنایع امروز کمال اهمیت را دارند . بسیاری از احتیاجات زندگی امروزه را فقط در نتیجه این مقیاسهای بسیار دقیق توانسته اند بسازند . لامپهای چراغ برق ، رادیو ، اتومبیل و ماشین آلانی که بیشتر از لوازمات لازمه و روزمره را تشکیل میدهند بستگی بساین مقیاسهای بسیار دقیق دارند . زمانیکه جیمزوات دیگ بخار را اختراع کرد چون احتیاج با ستوانه ای داشت که بعدتی دقیق باشد تا بخار از اطراف پیستونی که داخل آتست خارج نشود مجبور شد ده سال صبر کند تا شخصی پیدا شود و ماشینی اختراع کند که استوانه ای بدان دقت بسازد .

کارمندان اداره کل اوزان و مقادیر امریکا

معمولاً در حدود دوهزار نفر در اداره کل اوزان و مقادیر امریکا کار میکنند . یکدسته از آنها آزمایشها و تحقیقات علمی و فنی می نمایند و دسته دیگر نمونه هایی که در تجارت بکار میبرند مقایسه و آزمایش میکنند و بالاخره

دسته آخری خود این تشکیلات را که عبارت از دفاتر کار . آزمایشگاهها و کارخانه باشد اداره میکنند. در آنجا اشخاصی هستند که با اوزان و مقادیر،



با الکتریسته، با حرارت و قدرت، با اجناس صنعتی و بسیاری چیزهای دیگر سروکار دارند. این اشخاص ترازوهای رامورد آزمایش قرار میدهند که $\frac{1}{1000}$ گرم میتوانند وزن کنند و از طرف دیگر قبانهای عظیم راه آهن را



امتحان میکنند، قبانهایی که قدرت سنجش باری بوژن ۱۰۰,۰۰۰ لیبر را دارد. کارمندان این اداره هم ظرفیت بطریهای شیشه‌ای بنزین و هم لوله‌های آزمایشی آزمایشگاهها را که در آنها داروهای بسیار قوی میسازند امتحان میکنند. ساعت نمونه ای در این مؤسسه وجود دارد که در شبانه روز

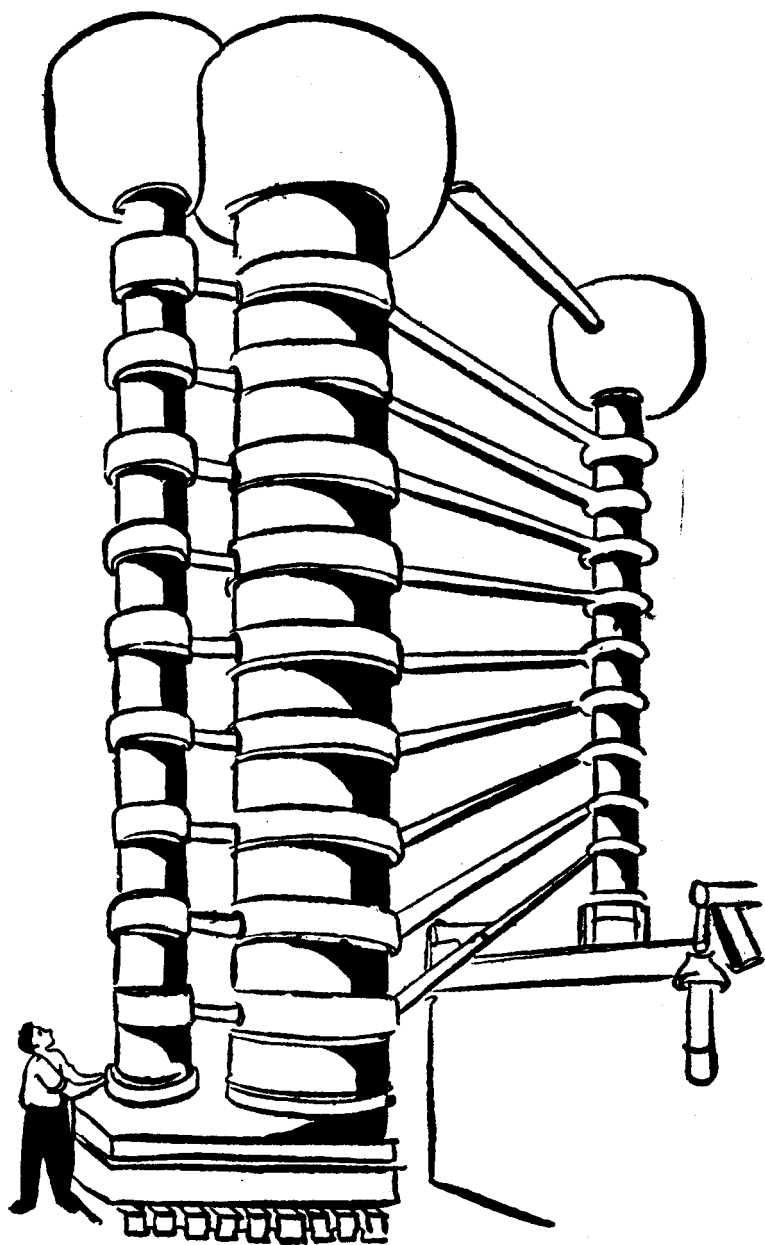
بیش از $\frac{1}{100}$ ثانیه اختلاف ندارد. با الکترومتر ولتاژ الکتریک را تعیین میکنند. در محوطه عظیمی سپهر مانند مقدار نور لامپهای برق برآورد میشود.

حوض آبی دارند که در آن هم‌رقم میزان‌الحراره را برای اطمینان بصحت آن مورد آزمایش قرار می‌دهند .

ماشین آلات اداره کل اوزان و مقادیر امریکا

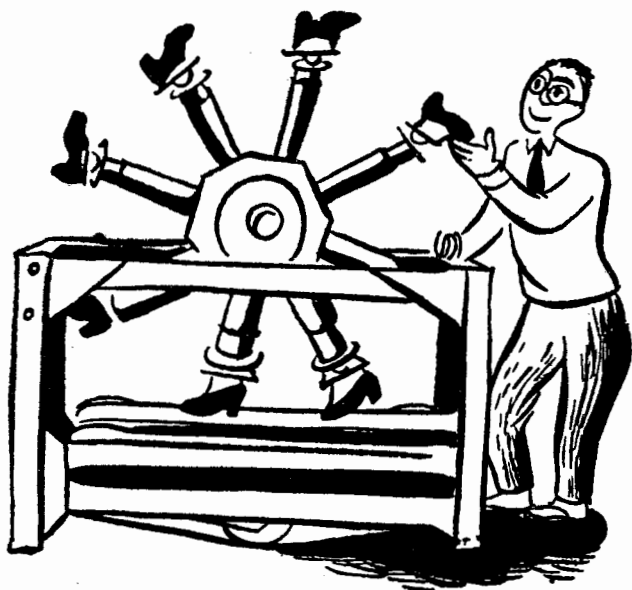
در آزمایشگاهی که بیش از ده طبقه ارتفاع دارد ماشین عظیمی وجود دارد که بوسیله آن ولتاژ اشعه ایکس را امتحان می‌کنند . مدل های عمارات ، هواپیما و اتومبیل را برای امتحان فشار باد در «تولهای باد» قرار می‌دهند . قبل از آنکه عمارت امپیراستیت (Empire State Buidling) را بسازند ، مدلی از آن را ساخته و برای آزمایش فشار بادهای سخت در این قتل قرار دارند . چون تا آن زمان عمارتی بآن بلندی ساخته نشده بود کسی مطمئن نبود چگونه در مقابل باد استقامت خواهد کرد بنا بر این مدل آنرا باین آزمایشگاه بردند . در این اداره ماشینی وجود دارد که برای تعیین دوام کفش آنرا میساید . ماشین دیگری است که کف زمین اطاق را برای استقامت امتحان می‌کند . در آنجا منگنه وجود دارد که سه طبقه بلندی آنست و برای آزمایش استقامت ساختمان دیواری را وسط این منگنه قرار می‌دهند تا میزان استحکام آنرا آزمایش کنند . برای امتحان آتش سوزی خانه در این آزمایشگاه میباشد که آنرا آتش زده ببینند هر شبی در چه درجه حرارت می‌سوزد .

کارکنان این اداره علاوه بر آزمایش و نگاهداری نمونه مقیاسهای اوزان و مقادیر کارهای دیگری نیز انجام می‌دهند . آنها دائماً آلات اندازه گیری و طرق اندازه گیری دقیق را تکمیل می‌نمایند و آزمایشهای زیادی هم برای دولت امریکا انجام می‌دهند . دولت امریکا سالیانه ملیونها خروار کالا منجمله سیمان و آهن برای جاده‌ها و راه‌ها و سدها ، مصالح



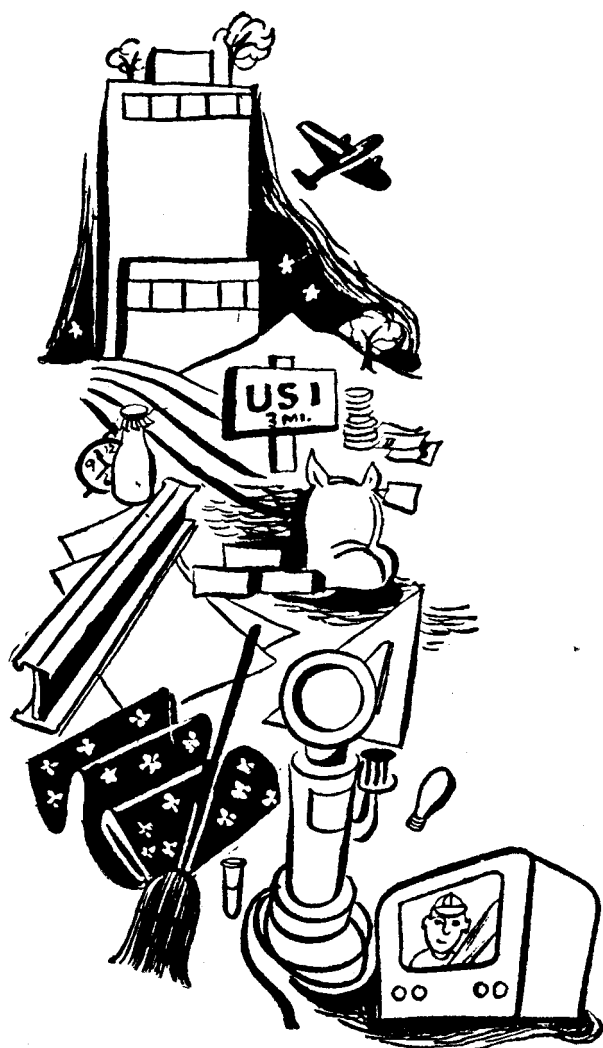
برای ساختمانهای ملی، فولاد، نقره جات، غذا، جاروب، لباس خواب، کفش و هزاران اشیاء دیگر خریداری میکنند که اداره کل اوزان و مقادیر کلیه این اشیاء را هر مرتبه مورد آزمایش قرار میدهد.

بعلاوه، همه کارمندان اداره نامبرده در قسمت فیزیک و شیمی و مهندسی برای دولت امریکا تحقیقات و تفحصات مینمایند، تحقیقات نسبت به بمب هائی که بوسیله رادیو کنترل میشود، فیوزهای مخصوص، آلانی



که برای فرود آوردن هواپیما بکار میرود، بمبهای اتمی و غیره، همه در اداره کل اوزان و مقادیر دولت امریکا شروع شده.

بندرت ممکن است محصولات علم و صنعت بدون اندازه گیریها و آزمایشهای دقیقی که ذکر شد بوجود آیند. اندازه گیری حتی قبل از آنکه بشر متدین گردد شروع شد. علم و تمدن هم راههای تازه برای توسعه و پیشرفت آن به بشر آموخته است.



فصل هفتم

جدول اوزان و مقادیر



اوزان آورد و پوی

۲۷ $\frac{11}{37}$ گرین (gr.) grains = ۱ درام (dr.) dram

۱۶ درام drams = ۱ اونس (oz.) ounce، $\frac{1}{4}$ ۴۳۷ گرین

۱۶ اونس ounces = ۱ پوند یا لیبر (lb.) pound، ۲۵۶ درام یا ۷۰۰۰ گرین

۱۰۰ لیبر = ۱ هندردویت (cwt.) hundred weight، ۱۶۰۰ اونس

۱۱۲ لیبر = ۱ هندردویت سنگین (1 cwt.)

۲۰ هندردویت = ۱ تن (tn.) ton، ۲۰۰۰ پوند

۲۰ هندردویت سنگین = ۱ تن سنگین (1 tn.)، ۲۲۴۰ <



اوزان تروی

۲۴ گرین = ۱ پنیویت (dwt.) pennyweight

۲۰ پنیویته Pennyweights = ۱ اونس (oz. t.) ounce، ۴۸۰ گرین

۱۲ اونس ounces = ۱ پوند (lb. t.) pound، ۲۴۰ پنیویت یا

۵۷۶۰ گرین



اوزان دارو و فروشان

۲۰ گرین (gr.) grains ۱ سکرپل (s. ap.) Scruple (یا ٣)
 ۳ سکرپل scruples ۱۰ dram (یا ٣) dr. ap. ۶۰ گرین
 ۸ dram ۱۰۰۰ ounces (یا ٣) oz. ap. ۲۴ سکرپل، ۴۸۰ گرین
 ۱۲ ounces ۱۰۰۰ pound (یا lb) ۹۶ dram، ۲۸۸ سکرپل،
 ۵۷۶۰ گرین



مقیاس طول

۱۲ اینچ (in.) inch ۱۰ پا (foot) (ft.) foot
 ۳ پا feet ۱۰۰۰۰ yard (یا yd.) ۳۶ اینچ
 ۵ $\frac{۱}{۴}$ یارد yards ۱۰۰۰۰ rod (یا rd.) ۱۶ $\frac{۱}{۴}$ پا
 ۴۰ rod ۱۰۰۰۰ furlong (یا fur.) ۲۲۰ یارد، ۶۶۰ پا
 ۸ furlongs ۱۰۰۰۰ statute mile (یا mi.) ۱۷۶۰ یارد، ۵۲۸۰ پا
 ۳ میل miles ۱۰۰۰ لیگ (یا l.) ۵۲۸۰ یارد



اندازه مربع

۱۴۴	اینچ مربع	۱	فوت مربع
۹	فوت مربع	۱	یارد مربع، ۱۲۹۶ اینچ مربع
$30\frac{1}{4}$	یارد مربع	۱	داد مربع، $272\frac{1}{4}$ فوت مربع
۱۶۰	داد مربع	۱	ایکر (A.) acre ۴۸۴۰ یارد مربع
۶۴۰	ایکر	۱	میل مربع، ۳،۰۹۷،۶۰۰ یارد مربع



اندازه مکعب

۱۷۲۸	اینچ مکعب	۱	فوت مکعب
۲۷	فوت مکعب	۱	یارد مکعب
۱۴۴	اینچ مکعب	۱	بورد فوت board foot
۱۲۸	فوت مکعب	۱	کورد cord



اندازه زنجیری

۷/۹۲ اینچ	۱ لینک (li.) link	زنجیر مساحی
۱۰۰ لینک	۱ زنجیر (ch) chain	
۸۰ زنجیر	۱ میل	

زنجیر مهندسی

۱۲ اینچ	۱ لینک link	
۱۰۰ لینک	۱ زنجیر	
۵۲/۸ زنجیر	۱ میل	



مقیاس سطح مساحی

۶۲۵ لینک مربع	۱ راد مربع یا پول مربع square pole	
۱۶ راد مربع	۱ زنجیر مربع (زنجیر مساحی)	
۱۰ زنجیر مربع	۱ ایکر	
۶۴۰ ایکر	۱ میل مربع	
۳۶ میل مربع	۱ تون شیب township	



مقیاس مایعات

۴ کیل (gi.) gills	۱	باینت (pt.) pint	۱
۲ باینت	۱	کوارت (qt.) quart	۸ کیل
۴ کوارت	۱	کالن (gal.) gallon	۸ باینت، ۳۲ کیل
$31\frac{1}{2}$ کالن	۱	بارل (bbl.) barre	۱۲۶ کوارت
۲ بارل	۱	هاگرهد (hhd.) hogshead	۶۳ کالن، ۲۵۲ کوارت



مقیاس مایعات دارو فروشان

۶۰ مینیم (min.) minims	۱	درام مایعی (fl. dr.) fluid dram	یا ۴۳ (f3)
۸ درام مایعی	۱	اونس مایعی (fl oz.)	یا ۴۳ (f3)، ۴۸۰ مینیم
۱۶ اونس مایعی	۱	باینت (n.)	۱۲۸ درام مایعی، ۷۶۸۰ مینیم
۸ باینت	۱	کالن (C.)	۱۲۸ اونس مایعی، ۱۰۲۴ درام مایعی



مقیاس جامدات

۲ پاینٹ (pt.) pints	۱ کوارت (qt.) quart
۸ کوارت	۱ پک (pk.) peck
۴ پک	۱ بوشل (bu.) bushel
۱۰۵ کوارت	۱ بارل (bbl.) barrel

۱۶ پاینٹ
۳۲ کوارت، ۶۴ پاینٹ
۷۰۵۶ اینچ مکعب



مقیاس دایره

۶۰ ثانیہ (=) seconds	۱ دقیقہ (′) minute
۶۰ دقیقہ	۱ درجہ (°) degree
۹۰ درجہ	۱ ربع دایره (quad.) quadrant
۴ ربع دایره	۱ دایره

جدول تبدیل

سلسله متریک به سلسله امپریال و سلسله امپریال به سلسله متریک .
این جدول بسیار دقیق است .

اینچ	۰/۳۹۳۷	سانتیمتر
اینچ	۳۹/۳۷	متر
اینچ مربع	۰/۱۵۴۹۹۹۷	سانتیمتر مربع
یارد مربع	۱/۱۹۵۹۸۵	متر مربع
ایکر	۲/۴۷۱۰۴	هکتار
یارد مکعب	۱/۳۰۷۹۴۲۸	متر مکعب
گالن	۰/۲۶۴۱۷۸	لیتر
کوارت مایعی	۱/۰۵۶۷۱	لیتر
کوارت خشک	۰/۹۰۸۱۰۲	لیتر
بوشل	۲/۸۳۷۸۲	هکتولتر
گرین	۱۵/۴۳۲۳۵۶	گرم
پوند (لیبر) اواردوپوی	۲/۲۰۴۶۲۲۳۴۱	کیلوگرم
سانتیمتر	۲/۵۴۰۰۰۵	اینچ
متر	۰/۹۱۴۴۰۱۸	یارد
سانتیمتر مربع	۶/۴۵۱۶۲۶	اینچ مربع
متر مربع	۰/۸۳۶۱۳۰۷	یارد مربع
هکتار	۰/۴۰۴۶۸۷	ایکر
متر مکعب	۰/۷۶۴۵۵۹۴	یارد مکعب
لیتر	۳/۷۸۵۳۳۲	گالن
لیتر	۰/۹۴۶۳۳۳	کوارت مایعات
لیتر	۱/۱۰۱۱۹۸	کوارت جامدات
لیتر	۳۵/۲۳۸۳۳	بوشل
گرم	۰/۰۶۴۷۹۸۹۱۸	گرین
کیلوگرم	۰/۴۵۳۵۹۲۴۲۷۷	پوند اواردوپوی (لیبر)

HOW MUCH AND HOW MANY

THE STORY OF WEIGHTS
AND MEASURES

by Jeanne Bendick

WHITTLESEY HOUSE

McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC.

NEW YORK : LONDON

