



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۹۸۱۹-۴

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

9819-4

1st. Edition

Sep.2013

کمیت‌ها و یکاها - قسمت ۴:
مکانیک

Quantities and units - Part 4:
Mechanics

ICS:01.060

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«کمیت‌ها و یکاها - قسمت ۴: مکانیک»

رئیس:

ترکمن، لیلا
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

سمت و / یا نمایندگی
اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
آذربایجان شرقی

دبیر:

رنجبر، سیدفرامرز
(دکترای مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آذریان، پیمان
(لیسانس فیزیک)

شرکت طرح ابتکار انرژی

بهروزین، بهروز
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس استاندارد

ترکمن، آزاده
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت توزیع برق

ترکمن، بهاره
(فوق لیسانس مهندسی برق)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبیک

حشمی، مهناز
(لیسانس فیزیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

خوشروان، اسماعیل
(دکترای مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

رنجبر، سوده
(لیسانس ریاضی)

شرکت بازرسی پارس بینش

شرکت بازرسی پارس بینش

سیدحسینی، سیدفرهاد
(فوق لیسانس زمین شناسی)

شرکت بازرسی پارس بینش

سراجان، حمیرا
(لیسانس مهندسی برق)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
آذربایجان شرقی

فرشی حق‌رو، ساسان
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ نامها، نمادها و تعاریف
۲۰	پیوست الف(اطلاعاتی)، یکاها در سیستم CGS با نامهای مخصوص
۲۱	پیوست ب(اطلاعاتی)، یکاها بر حسب فوت، پوند، ثانیه و سایر یکاهای مربوط
۲۳	پیوست پ(اطلاعاتی)، سایر یکاهای غیر SI ارائه شده برای اطلاعات، مخصوصا جهت ضریبهای تبدیل

پیش گفتار

استاندارد "کمیت‌ها و یکاها- قسمت ۴: مکانیک" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت طرح ابتکار انرژی تهیه و تدوین شده و در یکصد و هفتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۰/۱۰/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۰۸۶: سال ۱۳۸۳، کمیت‌ها و یکاها- قسمت سوم: مکانیک، باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 80000-4: 2006, Quantities and units- Part 4: Mechanics

۱-۰ ترتیب جداول

در این استاندارد جداول کمیت‌ها و یکاها طوری مرتب شده‌اند که کمیت‌ها در صفحات سمت راست و یکاها در صفحات متناظر سمت چپ ارائه شده‌اند. تمام یکاهای بین دو خط افقی پیوسته در صفحات سمت چپ، به کمیت‌های متناظر بین خطوط افقی پیوسته در صفحات سمت راست تعلق دارند.

۲-۰ جداول کمیت‌ها

مهم‌ترین کمیت‌های مربوط به محدوده عملی این استاندارد به همراه نماد و در بیشتر موارد همراه با تعاریف آن‌ها آورده شده‌اند. این تعاریف فقط جنبه معرفی دارند. تعاریف ارائه شده برای شناسایی کمیت‌ها در سیستم بین‌المللی کمیت‌ها در صفحات سمت راست جدول فهرست شده‌اند و به منظور تعریف کامل آن‌ها نیستند. مخصوصاً، در صورت نیاز، در تعاریف به مشخصه‌برداری بعضی از کمیت‌ها اشاره شده است. در اغلب موارد فقط یک نام و فقط یک نماد برای کمیت ارائه شده است. در مواردی که دو یا چند نام و یا دو یا چند نماد برای کمیتی داده می‌شود هیچ تمایز ویژه‌ای بین آن‌ها وجود ندارد و در موقعیت یکسانی قرار دارند. در مواردی که برای نماد کمیتی دو نوع حرف مورب (ایتالیک) وجود دارد (برای مثال $\theta, \vartheta, \varphi, \mathcal{G}$) تنها یکی از آن‌ها در این استاندارد ارائه می‌شود. این انتخاب دلیل برتری یکی بر دیگری نیست. به طور کلی توصیه می‌شود که چنین تفاوت‌هایی، معانی مختلفی را تداعی نکنند. یک نماد داخل پرانتزها معرف «نماد ذخیره» است، و هنگامی در یک متن مشخص به کار می‌رود که نماد اصلی به معانی مختلفی به کار رفته باشد.

۳-۰ جداول یکاها

۱-۳-۰ کلیات

در این استاندارد، یکاهای متناظر با کمیت‌ها همراه با نمادهای بین‌المللی و تعاریف آن‌ها ارائه می‌شوند. برای اطلاعات بیشتر به جزوه SI (ویرایش هفتم ۱۹۹۸) از BIPM^۱ و ISO 80000-1 مراجعه کنید. یکاها به ترتیب زیر مرتب می‌شوند:

- نام یکاهای دستگاه بین‌المللی یکاها (SI)^۲، ابتدا آورده می‌شوند. یکاهای SI توسط کنفرانس عمومی اوزان و مقیاس‌ها (CGPM)^۳ پذیرفته شده‌اند. یکاهای SI و مضارب و کسور دهمی آن‌ها توصیه می‌شود، اگر چه به- کارگیری مضارب و کسور دهمی آن‌ها صراحتاً مورد تأکید نمی‌باشد.

1- BIPM: Bureau International des Poids et Mesures (International Bureau of Weights and Measures)

2- SI : International System of Units

3- CGPM: Conference Generale des Poids et Mesures (General Conference on Weights and Measures)

4- CIPM: Comite International des poids et mesure (International Committee for Weights and Measures)

-سپس نام یکاهای غیر SI، آنهایی که توسط کمیته بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها، CIPM¹ و یا توسط سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی، OIML، یا توسط ISO، IEC پذیرفته شده‌اند، می‌توانند همراه با یکاهای SI به کار روند. به اندازه حروف متن نوشته می‌شوند.

این یکاها با خط‌چین از یکاهای SI، مربوط به کمیت جدا می‌شوند.

- نام یکاهای غیر SI که به تازگی توسط CIPM برای استفاده در کنار یکاهای SI پذیرفته شده‌اند، در ستون «ضریب‌های تبدیل و ملاحظات» کوچک‌تر از اندازه حروف متن نوشته می‌شوند.

- نام یکاهای غیر SI که نباید با یکاهای SI به صورت ترکیبی به کار برده شوند تنها در پیوست‌ها بعضی از قسمت‌های سری استانداردهای ISO 80000 ارائه می‌شوند. این پیوست‌ها اطلاعاتی هستند، در درجه اول برای ضریب‌های تبدیل، و از قسمت‌های اصلی متن استاندارد محسوب نمی‌شوند و آن‌ها به سه گروه دسته‌بندی می‌شوند:

-نام خاص یکاها در دستگاه CGS²،

-نام یکاهای دستگاه مبتنی بر فوت، پوند و ثانیه و بعضی یکاهای مرتبط دیگر،

-نام سایر یکاها، مخصوصاً با توجه به ضریب‌های تبدیل، که در یک پیوست اطلاعاتی دیگر آورده می‌شوند.

۰-۳-۲ ملاحظات مربوط به یکای کمیت‌هایی با بعد یک و یا کمیت‌های بدون بعد

یکای همدوس برای هر کمیت با بعد یک، عدد یک (۱) است. هنگامی که مقدار یک چنین کمیتی بیان می‌شود، معمولاً یکای (۱) نوشته نمی‌شود.

مثال:

$$n = 1,53 \times 1 = 1,53 \text{ نمار شکست}$$

از پیشوندها نیز نباید برای شکل دادن مضارب یا کسور دهدهی آن یکا استفاده کرد و به جای پیشوندها می‌توان از توان‌های ۱۰ استفاده کرد.

مثال:

$$Re = 1,32 \times 10^3 \text{ عدد رینولدز}^3$$

با در نظر گرفتن این‌که عموماً زاویه تخت به صورت نسبت دو طول و زاویه فضایی به صورت نسبت مساحت و مربع یک طول بیان می‌شود، در سال ۱۹۸۰ در کمیته بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها (CIPM)، تصمیم گرفته شد که در دستگاه بین‌المللی یکاها، رادیان و استرادیان را به عنوان یکاهای فرعی بدون بعد در نظر گیرند و این بدان معنی است که کمیت‌های زاویه تخت و زاویه فضایی به عنوان کمیت‌های فرعی بدون بعد در نظر گرفته می‌شوند. یکاهای رادیان و استرادیان را می‌توان در بیان یکاهای فرعی، برای سهولت تمایز بین کمیت‌هایی با طبیعت متفاوت اما با بعد یکسان به کار برد.

1-CGS: Centimeter . Gram . Second

2- Reynolds number

کمیت‌ها و یکاها - قسمت ۴: مکانیک

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه نام‌ها، نمادها و تعاریف کمیت‌ها و یکاهای مکانیک کلاسیک است. در صورت لزوم ضریب‌های تبدیل نیز ارائه می‌شوند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۲۶: سال ۱۳۷۶، کمیت‌ها و یکاهای گرما^۱
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۷۰۸۶: سال ۱۳۸۴، کمیت‌ها و یکاها- قسمت ۱۱: علایم و نمادهای ریاضی در فیزیک و تکنولوژی^۲
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، کمیت‌ها و یکاها- قسمت ۳: فضا و زمان^۳

۳ نام‌ها، نمادها و تعاریف

نام‌ها، نمادها و تعاریف کمیت‌ها و یکاهای مکانیک در صفحات بعد ارائه می‌شوند.

۱- در دست تجدیدنظر با منبع ISO 80000-5

۲- در دست تجدیدنظر با منبع ISO 80000-2

۳- تجدیدنظر استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۸۶: سال ۱۳۸۴.

جدول ۱- کمیت‌ها و یکاهای مکانیک

کمیت‌های مکانیک				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۱-۳	جرم	m	جرم یکی از هفت کمیت پایه در سیستم مقادیر بین-المللی کمیت‌ها، ISO، است که SI مبتنی بر آن است.	جرم کمیتی است که اغلب می-تواند با یک ترازو اندازه‌گیری شود.
۲-۳	چگالی جرمی	ρ	$\rho = dm/dV$ که در آن m جرم (بند ۱-۳) و V حجم می‌باشد. (به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹ بند ۳-۴ رجوع کنید)	نام سیستماتیک، جرم حجمی، به دلیل وجود چگالی جرمی یا چگالی، استفاده نمی‌شود.
۳-۳	چگالی جرمی نسبی، چگالی نسبی	d	$D = \rho/\rho_0$ که در آن ρ چگالی جرمی (بند ۲-۳) یک ماده و ρ_0 چگالی جرمی (بند ۲-۳) یک ماده مرجع در شرایطی است که باید برای هر دو ماده لحاظ شود.	برای ρ_0 معمولاً چگالی جرمی آب مایع (۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب) استفاده می‌شود.
۴-۳	حجم مخصوص	v	$v = 1/\rho$ که در آن ρ چگالی جرمی (بند ۲-۳) است	
۵-۳	چگالی سطح	ρ_A	$\rho_A = dm/dA$ که در آن m جرم (بند ۱-۳) و A مساحت است (به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹ بند ۳-۳ رجوع کنید).	چگالی جرم سطحی نیز استفاده می‌شود. نام "گرماژ" برای این کمیت توصیه نمی‌شود.
۶-۳	چگالی خطی	ρ_l	$\rho_l = dm/dl$ که در آن m جرم (بند ۱-۳) و l طول می‌باشد. (به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۱-۳-۱ رجوع کنید)	چگالی جرم خطی نیز استفاده می‌شود.
۷-۳	گشتاور اینرسی جرم	I, J	$j_Q = \int r_Q^2 d_m$ که در آن r_Q فاصله شعاعی (به استاندارد ملی شماره ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹ بند ۱-۳-۶ رجوع کنید) از محور Q و m جرم می‌باشد (بند ۱-۳). هم‌چنین J به عنوان تانسور نوع دوم با $j_{xx} = \int (y^2 + z^2) d_m$ و $j_{xy} = -\int xy d_m$ ظاهر می‌شود که در آن x, y و z مختصات کارتزین می‌باشند (به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹ بند ۱-۳-۱۰ رجوع کنید).	بهتر است این کمیت از بند ۲۰-۳ (ممان سطح) متمایز باشد. اگر احتمال اشتباه وجود داشته باشد، بهتر است نماد J برای بند ۷-۳ و نماد I برای بند ۲۰-۳ استفاده شود.

یکاهای مکانیک				
شماره	نام یکا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۱-الف	کیلوگرم	kg	یکای جرم، برابر با جرم نمونه بین المللی کیلوگرم [سومین کنفرانس ^۱ GPM سال ۱۹۰۱]	نام‌های مضارب کوچک‌تر یکای جرم با افزودن پیشوندها به "گرم" به- دست می‌آیند. [کمیته ^۲ CIPM سال ۱۹۶۷]. 1 gr = 0.001 kg
۳-۱-ب	تن	t	1t = 1000 kg	این یکا تن متری نیز نامیده می‌شود.
۳-۲-الف	کیلوگرم بر متر مکعب	kg/m ³		
۳-۲-ب	تن بر متر مکعب	t/m ³		$1 \text{ t/m}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$
۳-۲-پ	کیلوگرم بر لیتر	kg/l		$1 \text{ kg/l} = 1000 \text{ kg/m}^3$
۳-۳-الف	یک	۱		به بند ۰-۳-۲ مقدمه رجوع کنید.
۳-۴-الف	متر مکعب بر کیلوگرم	m ³ /kg		
۳-۵-الف	کیلوگرم بر متر مربع	kg/m ²		
۳-۶-الف	کیلوگرم بر متر	kg/m		
۳-۷-الف	کیلوگرم متر به توان دو	kg.m ²		

۱- کنفرانس عمومی اوزان و مقیاس‌ها (Conférence Générale des poids et mesures)
 ۲- کمیسیون بین المللی وزن ها و اندازه‌گیری ها (Comité international des poids et mesures)

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۸-۳	اندازه حرکت	ρ	برای یک ذره $\rho = mv$ که در آن m جرم (بند ۳-۱) و v سرعت است. (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۸-۱ رجوع کنید)	
۱-۹-۳	نیرو	F	$F = dp/dt$ که در آن ρ ، اندازه حرکت (بند ۳-۸) و t زمان می باشد. (به استاندارد ملی ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۹-۲ رجوع کنید)	اگر جرم یک ذره ثابت باشد، $F = ma$ که در آن m جرم (بند ۳-۱) و a شتاب می باشد. (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۹-۲ رجوع کنید)
۲-۹-۳	وزن	F_g, Q	$F_g = m.g$ که در آن m جرم (بند ۳-۱) و g شتاب ثقل محلی می باشد. (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۹-۲ رجوع کنید)	باید مد نظر داشت زمانی که مرجع زمین است، این کمیت علاوه بر نیروی ثقل محلی، نیروی مرکزی محلی به دلیل چرخش زمین را نیز شامل می شود. تاثیر شناوری اتمسفری، در وزن محاسبه شده است. [سومین کنفرانس CGPM سال ۱۹۰۱، صفحه ۷۰] در محاوره بیشتر به جای "جرم" از "وزن" استفاده می شود که مناسب نیست.
۱۰-۳	ثابت ثقل	G	$F = G m_1 m_2 / r^2$ که در آن F نیروی ثقل بین دو ذره (بند ۳-۱-۹)، m_1 و m_2 جرم‌های دو ذره (بند ۳-۱) و r فاصله بین دو ذره است. (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۹-۱ رجوع کنید)	$G = 6.6742(10) \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ [مقادیر پیشنهاد شده توسط ۲۰۰۲ CODATA ^۱ الف]
۱۱-۳	محرک	I	$I = \int F dt$ که در آن F نیرو (بند ۳-۹-۱) و t زمان می باشد (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ مراجعه کنید)	برای یک بازه زمانی $[t_1, t_2]$ $I(t_1, t_2) = p(t_2) - p(t_1) = \Delta p$
الف مقادیر پیشنهاد شده Taylor B.N و Mohr P.J ۲۰۰۲ CODATA (کمیت‌های داده‌های علم و فناوری) ثابت‌های بنیادی فیزیکی، Rev. Mod. Phys. (۱) ۷۷، ۲۰۰۵، صفحات ۱ تا ۱۰۷				

یکاهای مکانیک (ادامه)

شماره	نام یکا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۸-الف	کیلوگرم متر بر ثانیه	kg.m/s		
۳-۹-الف	نیوتن	N	$1\text{N} = 1\text{ kg.m/s}^2$	
۳-۱۰-الف	نیوتن متر به توان ۲ بر کیلوگرم به توان ۲	$\text{N.m}^2/\text{kg}^2$		
۳-۱۱-الف	نیوتن ثانیه	N.s		

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۱۲-۳	ممان اندازه حرکت، اندازه حرکت زاویه‌ای	L	برای یک ذره $L = r \times p$ که در آن r بردار مکان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۱۱ رجوع کنید) و p اندازه حرکت است (بند ۳-۸).	این تعریف بر مومنتوم زاویه ای با توجه به مبدا بردار مکان اعمال می شود.
۱-۱۳-۳	ممان	M	$M = r \times F$ که در آن r بردار مکان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۱۱ رجوع کنید) و F نیرو است (بند ۳-۹-۱).	این تعریف با توجه به مبدا بردار مکان به نیروی زاویه‌ای اعمال می‌شود.
۲-۱۳-۳	گشتاور	T	$T = M \cdot e_Q$ که در آن M نیروی زاویه ای (بند ۳-۱۳-۱) و e_Q یک واحد برداری در جهت محور Q به توجه به آن که گشتاور نسبت آن مدنظر قرار گرفته است.	گشتاور، مولفه پیچشی نیرو با توجه به محور طولی شفت یا میله است. این کمیت هم‌چنین با M_Q شناخته می‌شود.
۳-۱۳-۳	ممان خمشی نیرو	M_b	مولفه نیرو عمود بر محور طولی شفت یا میله	
۱۴-۳	محرک زاویه ای	H	$H = \int M dt$ که در آن M نیروی زاویه ای (بند ۳-۱۳-۱) و t زمان است. (به استاندارد ملی ایران ۳- ۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ رجوع کنید)	برای یک فاصله زمانی (t_1, t_2) $H(t_1, t_2) = L(t_2) - L(t_1) = \Delta L$

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یکا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۱۲-الف	کیلوگرم متر مربع بر ثانیه	$\text{kg.m}^2/\text{s}$		
۳-۱۳-الف	نیوتن متر	N.m		بهتر است نماد این یکا به گونه‌ای نوشته شود که با یکای میلی‌نیوتن (mN) اشتباه نشود.
۳-۱۴-الف	نیوتن متر ثانیه	N.m.s		

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۱-۱۵-۳	فشار	p	$P = dF/dA$ که در آن dF (بند ۳-۹-۱) مولفه عمودی نیرو بر جزء سطح به مساحت dA است (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۳ رجوع کنید).	نماد p_e برای سنجه فشار پیشنهاد می‌شود که به صورت $p - p_{amb}$ تعریف می‌شود که در آن p_{amb} فشار محیطی است. بنابراین مثبت و یا منفی بودن سنجه فشار به بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بودن فشار نسبت به فشار محیطی بستگی دارد.
۲-۱۵-۳	تنش نرمال	σ	$\sigma = dF_n / dA$ که در آن dF_n مولفه نرمال نیرو (بند ۳-۹-۱) و dA مساحت جزء سطح است (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۳ رجوع کنید).	عنصر سطح عموماً یک سطح مجازی است.
۳-۱۵-۳	تنش برشی	τ	$\tau = dF_t / dA$ که در آن dF_t مولفه مماسی نیرو (بند ۳-۹-۱) و dA مساحت جزء سطح می‌باشد (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۳ رجوع کنید).	
۱-۱۶-۳	کرنش طولی	$\varepsilon, (e)$	$\varepsilon = \Delta l / l_0$ که در آن Δl افزایش طول (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۱-۳-۱ رجوع کنید) و l_0 طول (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۱-۳-۱ رجوع کنید) در یک حالت مرجع تعریف شده است.	
۲-۱۶-۳	کرنش برشی	γ	$\gamma = \Delta x / d$ که در آن Δx تغییر مکان موازی (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۱-۳-۱ رجوع کنید) بین دو سطح با یک لایه به ضخامت d (طبق استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۱-۳-۴) می‌باشد.	
۳-۱۶-۳	کرنش حجمی	ν	$\nu = \Delta V / V_0$ که در آن ΔV افزایش حجم (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۴ رجوع کنید) و V_0 حجم (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۴ رجوع کنید) در یک حالت مرجع تعریف شده است.	

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یگا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۱۵-الف	پاسکال	Pa	$1 \text{ Pa} := 1 \text{ N/m}^2$	bar (bar), $1 \text{ bar} := 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$
۳-۱۶-الف	یک	1		به بند ۰-۳-۲ مقدمه رجوع کنید

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۱۷-۳	عدد پواسون	$\mu, (\nu)$	$\mu = \Delta\delta / \Delta l$ که در آن $\Delta\delta$ تغییر طول جانبی و Δl تغییر طول می باشد.	کمیت تعریف شده با عدد پواسون عکس عدد زیر است: $m = 1/\mu$
۱-۱۸-۳	مدول الاستیکی	E	$E = \sigma / \varepsilon$ که در آن σ تنش نرمال (بند ۳-۱۵) و ε کرنش خطی است (بند ۳-۱۶-۱).	E همچنین به نام مدول یانگ شناخته می شود.
۲-۱۸-۳	مدول برشی	G	$G = \tau / \gamma$ که در آن τ تنش برشی (بند ۳-۱۵) و γ کرنش برشی است (بند ۳-۱۶-۲).	G همچنین به نام مدول کولمب شناخته می شود.
۳-۱۸-۳	مدول فشاری	K	$K = -p / \varrho$ که در آن p فشار (بند ۳-۱۵-۱) و ϱ کرنش حجمی است (بند ۳-۱۶-۳).	کرنش های ε و γ و ν در این تعاریف مطابق با تنش های بیش از حد σ و τ و فشار بیش از حد p می باشند.
۱۹-۳	قابلیت فشردگی	κ	$\kappa = -(1/V) dV / dp$ که در آن V حجم (به استاندارد ملی ایران ۹۸۱۹-۳: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۴ رجوع کنید) و p فشار می باشد (بند ۳-۱۵-۱).	
۱-۲۰-۳	ممان دوم سطح	I_a	$I_a = \int r_Q^2 dA$ که در آن r_Q فاصله شعاعی (به استاندارد ملی ایران ۹۸۱۹-۳: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۶ رجوع کنید) از محور Q در سطح مورد نظر و A مساحت است (به استاندارد ملی ایران ۹۸۱۹-۳: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۳ رجوع کنید).	بهر است این کمیت‌ها از بند ۳-۷ تمییز داده شوند. آنها معمولا به اشتباه به نام ممان اینرسی شناخته می شوند. زیرنویس a یا p می توانند در صورت عدم وجود شک حذف شوند.
۲-۲۰-۳	ممان دوم قطبی سطح	I_p	که در آن r_Q فاصله شعاعی (به استاندارد ملی ایران ۹۸۱۹-۳: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۶ رجوع کنید) از محور Q عمود بر سطح مورد نظر و A مساحت است (به استاندارد ملی ایران ۹۸۱۹-۳: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۳ رجوع کنید).	

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یگا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۱۷-الف	یک	1		
۳-۱۸-الف	پاسکال	Pa		
۳-۱۹-الف	پاسکال به توان منفی یک	Pa ⁻¹		
۳-۲۰-الف	متر به توان چهار	m ⁴		

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۲۱-۳	مدول مقطع	$Z, (W)$	$Z = I_a / r_{Q, max}$ که در آن I_a ممان دوم سطح (بند ۳-۲۰- (۱) و $r_{Q, max}$ بیشینه فاصله شعاعی (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۶ رجوع کنید) هر نقطه از سطح مورد نظر از محور Q با توجه به محوری است که I_a نسبت آن تعریف شده است.	
۱-۲۲-۳	ضریب اصطکاک دینامیکی	$\mu_s (f)$	$\mu = F / N$ که در آن F مولفه مماسی نیروی تماسی (نیروی اصطکاک) (بند ۳-۹-۱) و N مولفه نرمال نیروی تماسی (نیروی نرمال) (بند ۳-۹-۱) بین دو جسم لغزنده است.	در صورتی که تفکیک بین ضریب اصطکاک دینامیکی و ضریب اصطکاک استاتیکی مورد نیاز نباشد، ضریب اصطکاک برای هر دو حالت به کار خواهد رفت.
۲-۲۲-۳	ضریب اصطکاک استاتیکی	$\mu_s, (f_s)$	$\mu_s = F_{max} / N$ که در آن مولفه مماسی بیشینه نیروی تماسی (بیشینه نیروی اصطکاک) (بند ۳- ۹-۱) و N مولفه نرمال نیروی تماسی (نیروی نرمال) (بند ۳-۹-۱) بین دو جسم لغزنده است.	
۲۳-۳	ویسکوزیته دینامیک	η	$\tau_{xz} = \eta dv_x / dz$ که در آن τ_{xz} تنش برشی (بند ۳-۱۵-۳) در یک مایع در حال حرکت با گرادیان سرعت (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۸-۱ رجوع کنید) dv_x / dz عمود بر سطح برش می باشد.	این تعریف بر جریان لایه ای که در آن $v_z = 0$ است، اعمال می شود.
۲۴-۳	ویسکوزیته سینماتیک	ν	$\nu = \eta / \rho$ که در آن η ویسکوزیته دینامیک (بند ۳- ۲۳) و ρ چگالی جرمی (بند ۳-۲) است.	
۲۵-۳	تنش سطحی	γ, σ	$\gamma = dF / dl$ که در آن F (بند ۳-۹-۱) مولفه نیرو عمود بر عنصر خط در یک سطح و l طول (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۱ رجوع کنید) عنصر خط می- باشد.	

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یگا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۲۱-الف	متر مکعب	m^3		
۳-۲۲-الف	یک	1		به بند ۰-۳-۲ مقدمه رجوع کنید.
۳-۲۳-الف	پاسکال ثانیه	Pa.s		
۳-۲۴-الف	متر مربع بر ثانیه	m^2/s		
۳-۲۵-الف	نیوتن بر متر	N/m		

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۲۶-۳	توان	P	برای یک ذره $P = F \cdot v$ که در آن F نیرو (بند ۳-۹-۱) و v سرعت (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۸-۱ رجوع کنید) است.	
۱-۲۷-۳	کار	A, W	که در آن P توان (آیتم ۲۶-۴) و t زمان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ رجوع کنید) است.	تعریف نشان می‌دهد که: $A = \int F \cdot dr$
۲-۲۷-۳	انرژی پتانسیل	$V, E_p, (\Phi)$	برای یک ذره $V = - \int F \cdot dr$ که در آن F یک نیروی پتانسیل (آیتم ۹-۱-۴) و r یک بردار مکان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۱-۱ رجوع کنید) است.	نیروی پتانسیل است که میدان آن غیر دورانی باشد، برای مثال: $\text{rot } F = 0$
۳-۲۷-۳	انرژی جنبشی	T, E_k	برای یک ذره $T = m v^2 / 2$ که در آن m جرم (بند ۳-۱) و v سرعت (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹، بند ۳-۸-۱ رجوع کنید) است.	یک تعریف عمومی عبارت است از: $T = (1/2) \int v^2 dm$
۴-۲۷-۳	انرژی مکانیکی	E, W	که در آن T انرژی جنبشی (بند ۳-۲۷-۳) و V انرژی پتانسیل (بند ۳-۲۷-۲) است. $E = T + V$	نماد های E و W همچنین برای سایر انواع انرژی نیز به کار می‌روند.
۲۸-۳	کارایی	η	که در آن P_{out} توان خروجی (بند ۳-۲۶) و P_{in} توان ورودی (بند ۳-۲۶) می‌باشد. $\eta = P_{out} / P_{in}$	توان خروجی و ورودی باید مشخص شوند.
۲۹-۳	آهنگ جرمی	q_m	که در آن m جرم (آیتم ۱-۴) و t زمان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ رجوع کنید) است. $q_m = dm / dt$	
۳۰-۳	آهنگ حجمی	q_v	که در آن V حجم (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۴ رجوع کنید) و t زمان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ رجوع کنید) می‌باشد. $q_v = dV / dt$	

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یکا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۲۶-الف	وات	W	$1 \text{ W} := 1 \text{ N.m/s}$	
۳-۲۷-الف	ژول	J	$1 \text{ J} := 1 \text{ W.s}$	
۳-۲۸-الف	یک	۱		این کمیت معمولاً در حالت درصد یکا بیان می‌شود، نماد %.
۳-۲۹-الف	کیلوگرم بر ثانیه	kg/s		
۳-۳۰-الف	متر مکعب بر ثانیه	m ³ /s		

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۳۱-۳	مختصات عمومی	q_i	$q_i (i=1,2,\dots,N)$ که در آن یکی از مختصاتی است که برای تشریح محل سیستم مورد نظر به کار می‌رود و N کمترین تعداد مختصات ضروری برای مشخص کردن محل سیستم است.	
۳۲-۳	سرعت عمومی	\dot{q}_i	$\dot{q}_i = dq_i / dt$ که در آن q_i یک مختصه عمومی (بند ۳-۳۱) و t زمان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ رجوع کنید) است.	
۳۳-۳	نیروی عمومی	Q_i	$\delta A = \sum Q_i \delta q_i$ که در آن A کار (بند ۳-۲۷-۱) و q_i یک مختصه عمومی (بند ۳-۳۱) است.	
۳۴-۳	عملگر لاگرانژ	L	$L(q_i, \dot{q}_i) = T(q_i, \dot{q}_i) - V(q_i)$ که در آن T انرژی جنبشی (بند ۳-۲۷-۴)، V انرژی پتانسیل (بند ۳-۲۷-۲)، q_i مختصه عمومی (بند ۳-۳۱) و \dot{q}_i سرعت عمومی (بند ۳-۳۲) است.	انرژی پتانسیل $V(q_i)$ می‌تواند به پتانسیل دینامیک $V(q_i, \dot{q}_i)$ بسط داده شود.
۳۵-۳	مومنوم عمومی	p_i	$p_i = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i}$ که در آن L عملگر لاگرانژ (بند ۳-۳۴) و \dot{q}_i سرعت عمومی (بند ۳-۳۲) است.	
۳۶-۳	عملگر همیلتن	H	$H = \sum p_i \dot{q}_i - L$ که در آن p_i مومنوم عمومی (بند ۳-۳۵)، \dot{q}_i سرعت عمومی (بند ۳-۳۲) و L عملگر لاگرانژ (بند ۳-۳۴) است.	

ب انتشار می‌یابد.

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یکا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳-۳۱-الف				این یکا به ابعاد کمیت وابسته است.
۳-۳۲-الف				این یکا به ابعاد کمیت وابسته است.
۳-۳۳-الف				این یکا به ابعاد کمیت وابسته است.
۳-۳۴-الف	ژول	J		
۳-۳۵-الف				این یکا به ابعاد کمیت وابسته است.
۳-۳۶-الف	ژول	J		

کمیت‌های مکانیک (ادامه)				
شماره	کمیت	نماد	تعریف	ملاحظات
۳۷-۳	جنبش	S	$S = \int L dt$ که در آن L عملگر لاگرانژ (بند ۳-۳۴) و t زمان (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹، بند ۳-۷ رجوع کنید) است.	

یکاهای مکانیک (ادامه)				
شماره	نام یکا	نماد بین المللی	تعریف	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۳۷-۳-الف	ژول ثانیه	J.s		

پیوست الف

(اطلاعاتی)

یکها در سیستم CGS با نام‌های مخصوص

استفاده از این یکها مناسب نیست.

ضریب‌های تبدیل و ملاحظات	نام یکا با نماد	شماره بند یکای	کمیت	شماره بند کمیت
$1 \text{ dyn} := 1 \text{ g.cm/s}^2 = 10^{-5} \text{ N}$ 1 dyn نیرویی است که زمانی که بر یک جسم به جرم یک گرم وارد می‌شود به آن شتابی برابر 1 cm/s^2 می‌دهد.	دین: dyn	۳-۹-الف-الف	نیرو	۳-۹
$1 \text{ P} := 1 \text{ dyn.s/cm}^2 = 0.1 \text{ Pa.s}$ یک پویز ویسکوزیته سیالی است که در آن سیال تحت تنش برشی 1 dyn/cm^2 گرادیان سرعت عمود بر صفحه برش برابر با 1 (cm/s)/cm دارد.	پویز: P	۳-۲۳-الف-الف	ویسکوزیته دینامیک (ویسکوزیته)	۳-۲۳
$1 \text{ St} := 1 \text{ cm}^2/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ یک استوکس ویسکوزیته سینماتیک سیالی است با ویسکوزیته دینامیک یک پویز و چگالی جرمی 1 g/cm^3	استوکس: St	۳-۲۴-الف-الف	ویسکوزیته سینماتیک	۳-۲۴
$1 \text{ erg} := 1 \text{ dyn.cm} = 10^{-7} \text{ J}$ یک ارگ کار انجام گرفته توسط نیروی یک دین است که در آن نقطه ای از جسم به اندازه یک سانتیمتر در جهت نیرو جابجا شود.	ارگ: erg	۳-۲۷-الف-الف	کار، انرژی	۳-۲۷

پیوست ب
(اطلاعاتی)

یکا ها بر حسب فوت، پوند، ثانیه و سایر یکاهای مربوط

استفاده از این یکا ها مناسب نیست.

ضریب‌های تبدیل و ملاحظات	نام یکا با نماد	شماره بند یکا	کمیت	شماره بند کمیت
$1 \text{ lb} := 0.453\,592\,37 \text{ kg}$ $1 \text{ gr} := \frac{1}{7\,000} \text{ lb} = 64.798\,91 \text{ mg}$ $1 \text{ oz} := \frac{1}{16} \text{ lb} = 437.5 \text{ gr} \approx 28.349\,52 \text{ g}$ $1 \text{ cwt (UK)} := 112 \text{ lb} = 1 \text{ long cwt (US)} \approx 50.802\,35 \text{ kg}$ $1 \text{ cwt (US)} := 100 \text{ lb} \approx 45.359\,237 \text{ kg}$ $1 \text{ ton (UK)} := 2\,240 \text{ lb} = 1 \text{ long ton (US)} = 1\,016.047 \text{ kg}$ $1 \text{ ton (US)} := 2\,000 \text{ lb} = 907.184\,7 \text{ kg}$ $1 \text{ troy ounce} := 480 \text{ gr} = 31.103\,476\,8 \text{ g}$	<p>پوند: lb</p> <p>گرین: gr</p> <p>اونس: oz</p> <p>صد وزن: cwt (UK)</p> <p>صدوزن: cwt (US)</p> <p>تن: ton (UK)</p> <p>تن: Ton (US)</p> <p>اونس تروا: (اونس داروسازی)</p>	<p>۱-۳-ب-الف</p> <p>۱-۳-ب-ب</p> <p>۱-۳-ب-پ</p> <p>۱-۳-پ-ت</p> <p>۱-۳-ب-ث</p> <p>۱-۳-ب-ج</p> <p>۱-۳-ب-چ</p> <p>۱-۳-ب-ح</p>	جرم	۱-۳
$1 \text{ lb/ft}^3 \approx 16.018\,46 \text{ kg/m}^3$	<p>پوند بر فوت مکعب: lb/ft³</p>	۲-۳-ب-الف	جرم حجمی، چگالی جرمی، چگالی	۲-۳
$1 \text{ lbf} \approx 4.448\,222 \text{ N}$ این کمیت بر پایه شتاب استاندارد سقوط آزاد $g_n := 9.806\,65 \text{ m/s}^2$ محاسبه شده است. این یکا باید از کمیت وزن محلی جسم دارای جرم یک پوند متمایز شود.	<p>پوند-نیرو: lbf</p>	۹-۳-ب-الف	نیرو، وزن	۹-۳
$1 \text{ ft.lbf} \approx 1,355\,818 \text{ N.m}$	<p>فوت پوند-نیرو: ft.lbf</p>	۱۳-۳-ب-الف	ممان نیرو، گشتاور	۱۳-۳

ضریب‌های تبدیل و ملاحظات	نام یکا با نماد	شماره بند یکا	کمیت	شماره بند کمیت
$1 \text{ lbf/in}^2 \approx 6894.757 \text{ Pa}$	پوند-نیرو بر اینچ مربع psi, lbf/in ²	۱۵-۳-ب-الف	فشار	۱۵-۳
$1 \text{ in}^4 \approx 41.623143 \times 10^{-8} \text{ m}^4$	اینچ به توان چهار in ⁴	۲۰-۳-ب-الف	ممان اینرسی ممان دوم سطح	۲۰-۳
$1 \text{ in}^3 = 16.387064 \times 10^{-6} \text{ m}^3$	اینچ مکعب in ³	۲۱-۳-ب-الف	مدول مقطع	۲۱-۳
$1 \text{ ft}^2/\text{s} = 0.09290304 \text{ m}^2/\text{s}$	فوت مربع بر ثانیه ft ² /s	۲۴-۳-ب-الف	ویسکوزیته سینماتیک	۲۴-۳
$1 \text{ ft.lbf/s} \approx 1.355818 \text{ W}$	فوت پوند-نیرو بر ثانیه ft.lbf/s	۲۶-۳-ب-الف	توان	۲۶-۳
$1 \text{ hp} := 550 \text{ ft.lbf/s} \approx 745.6999 \text{ W}$	اسب بخار hp	۲۶-۳-ب-ب		
$1 \text{ ft.lbf} \approx 1.355818 \text{ J}$	فوت-پوند-نیرو ft.lbf	۲۷-۳-ب-الف	کار، انرژی	۲۷-۳

پیوست پ
(اطلاعاتی)

سایر یکاهای غیر SI ارائه شده برای اطلاعات، مخصوصاً جهت ضرب‌های تبدیل

استفاده از این یکاها مناسب نیست.

شماره بند کمیت	کمیت	شماره بند یکا	نام یکا با نماد	ضرب‌های تبدیل و ملاحظات
۱-۳	جرم	۱-۳-الف، ب	قیراط متریک (--)	1 metric carat := 200 mg این یکا فقط جهت اندازه‌گیری جرم سنگ‌های قیمتی و مروارید کاربرد دارد. این یکا نبایستی با اصطلاح عیار طلای خالص یا نقره در صنعت جواهرات و سکه اشتباه شود که در آن برای مثال ۱۸ قیراط طلا به معنی کسر جرمی ۱۸/۲۴ یا ۷۵٪ طلا می باشد.
۶-۳	چگالی خطی، جرم خطی	۳-۶-پ-الف	تکس tex	1 tex := 10 ⁻⁶ kg/m
۹-۳	نیرو	۳-۹-پ-الف	کیلوگرم-نیرو kgf	1 kgf := 9.806 65 N نماد های kgf (کیلوگرم-نیرو) و kp (کیلوپوند) هر دو استفاده می شوند. این یکا باید از وزن محلی جسم دارای جرم یک کیلوگرم تمییز داده شود. عدد ۹/۸۰۶۶۵ شتاب استاندارد سقوط آزاد است (به استاندارد ملی ایران ۳-۹۸۱۹: سال ۱۳۸۹ رجوع کنید)
۱۳-۳	ممان نیرو	۳-۱۳-پ-الف	کیلوگرم-نیرو متر kgf.m	1 kgf.m = 9.806 65 N.m

شماره بند کمیت	کمیت	شماره بند یکا	نام یکا با نماد	ضریب‌های تبدیل و ملاحظات
۱۵-۳	فشار	۱۵-۳-پ-الف	اتم‌سفر استاندارد: atm	$1 \text{ atm} := 101\,325 \text{ Pa}$
		۱۵-۳-پ-ب	کیلوگرم-نیرو بر متر مربع: kgf/m^2	$1 \text{ kgf/m}^2 = 9.806\,65 \text{ Pa}$
		۱۵-۳-پ-پ	اتم‌سفر فنی: at	$1 \text{ at} := 1 \text{ kgf/cm}^2 = 98\,066.5 \text{ Pa} \approx 0.967\,841 \text{ atm}$
		۱۵-۳-پ-ت	میلیمتر آب قراردادی: mmH_2O	$1 \text{ mmH}_2\text{O} := 10^{-4} \text{ at} = 9.806\,65 \text{ Pa}$
		۱۵-۳-پ-ث	میلیمتر جیوه قراردادی: mmHg	$1 \text{ mmHg} \approx 13.5951 \text{ mmH}_2\text{O} \approx 133.3224 \text{ Pa}$
		۱۵-۳-پ-ج	تور: Torr	$1 \text{ Torr} := \frac{1}{760} \text{ atm} \approx 1 \text{ mmHg} \approx 133.3224 \text{ Pa}$
۴-۲۶	توان	۲۶-۳-پ-الف	کیلوگرم-نیرو بر ثانیه: kgf.m/s	$1 \text{ kgf.m/s} = 9.806\,65 \text{ W}$
		۲۶-۳-پ-ب	اسب بخار متریک (--)	$1 \text{ metric horsepower} := 75 \text{ kgf.m/s} = 735.498\,75 \text{ W}$
۴-۲۷	کار، انرژی	۲۶-۳-پ-الف	کیلوگرم-نیرو متر: kgf.m	$1 \text{ kgf.m} = 9.806\,65 \text{ J}$