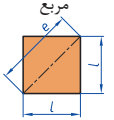
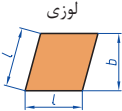
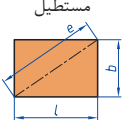
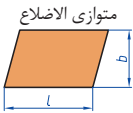


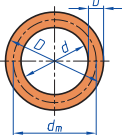
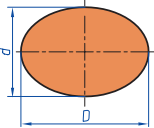
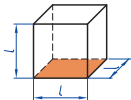
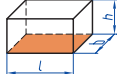
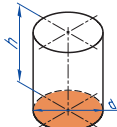
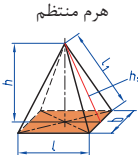
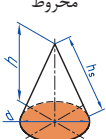

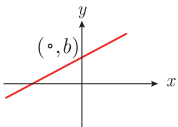


فصل ۱

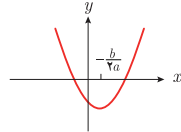
شایستگی‌های پایه فنی

| | | |
|--|--|---|
|  <p>مربع</p> | <p>L طول ضلع e قطر A مساحت</p> | $A=L^2$ $e=\sqrt{2} \cdot L$ |
|  <p>لوزی</p> | <p>b ارتفاع L طول ضلع A مساحت</p> | $A=L \cdot b$ |
|  <p>مستطیل</p> | <p>e قطر b عرض L طول A مساحت</p> | $e=\sqrt{L^2 + b^2}$ $A=L \cdot b$ |
|  <p>متوازی الاضلاع</p> | <p>l طول b عرض A مساحت</p> | $A=L \cdot b$ |
|  <p>دو زنبقه</p> | <p>A مساحت L₁ طول قاعده بزرگ L₂ طول قاعده کوچک L_m طول متوسط b عرض</p> | $L_m = \frac{L_1 + L_2}{2}$ $A = L_m \cdot b$ $A = \frac{L_1 + L_2}{2} \cdot b$ |
|  <p>مثلث</p> | <p>A مساحت L طول قاعده b ارتفاع</p> | $A = \frac{L \cdot b}{2}$ |
|  <p>حلقه دایره‌ای</p> | <p>A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_m قطر متوسط b عرض</p> | $d_m = \frac{D + d}{2}$ $A = \pi \cdot d_m \cdot b$ $A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ |
|  <p>بیضی</p> | <p>A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط</p> | $U = \frac{\pi}{2} \cdot (D + d)$ $A = \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}$ |

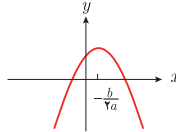
| | | |
|--|---|---|
| <p>مکعب</p>  | <p>A_o مساحت L طول ضلع V حجم</p> | <p>$A_o = 6L^2$ $V = L^3$</p> |
| <p>مکعب مستطیل</p>  | <p>b عرض h ارتفاع A_o مساحت L طول قاعده V حجم</p> | <p>$V = L \cdot b \cdot h$ $A_o = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)$</p> |
| <p>استوانه</p>  | <p>A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_o مساحت</p> | <p>$A_m = \pi \cdot d \cdot h$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ $A_o = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$</p> |
| <p>هرم منتظم</p>  | <p>h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده L_1 طول یال L طول قاعده V حجم</p> | <p>$V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}$ $L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}$ $h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}$</p> |
| <p>مخروط</p>  | <p>V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول یال A_M مساحت جانبی</p> | <p>$h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}$</p> |
| <p>کره</p>  | <p>A_o مساحت V حجم d قطر کره</p> | <p>$A_o = \pi \cdot d^2$ $V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}$</p> |



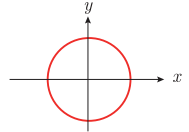
$$y = mx + b$$



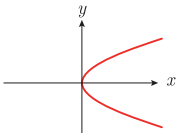
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a > 0)$$



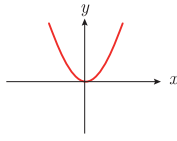
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a < 0)$$



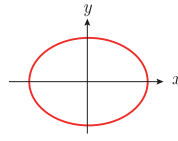
$$x^2 + y^2 = a^2$$



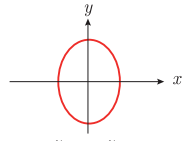
$$y^2 = 4px \quad (p > 0)$$



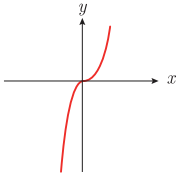
$$x^2 = 4py \quad (p > 0)$$



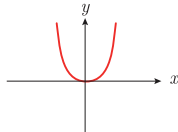
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$



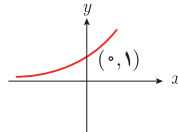
$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$$



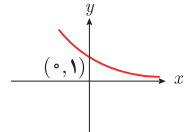
$$y = ax^3 \quad (a > 0)$$



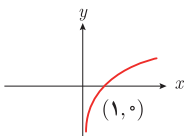
$$y = ax^3 \quad (a > 0)$$



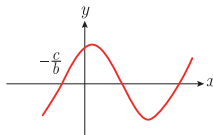
$$y = b^x \quad (b > 1)$$



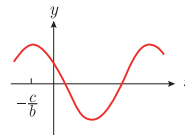
$$y = b^{-x} \quad (b > 1)$$



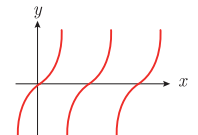
$$y = \log_b x$$



$$y = a \sin(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \cos(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \tan x \quad (a > 0)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = B. \quad \leftarrow \text{اگر}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} k = k \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow a} [k \cdot f(x)] = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x) = k \cdot A.$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)] \cdot [\lim_{x \rightarrow a} g(x)] = A \cdot B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{A}{B} \quad B \neq 0.$$

$$p(x) \quad \text{چند جمله‌ای باشد} \quad \Rightarrow \quad \lim_{x \rightarrow a} p(x) = p(a).$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^k = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^k = A^k.$$

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

تابع f و یک نقطه a از دامنه آن را در نظر بگیرید. گوییم تابع f در نقطه a پیوسته است، هرگاه حد f در a موجود باشد و

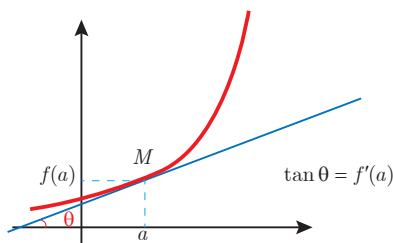
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

در غیر این صورت گوییم تابع f در نقطه a ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنه خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع f در نقطه a از دامنه خود مشتق پذیر باشد. در این صورت، $f'(a)$ نشان دهنده

شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطه $M = \begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$ است.



مشتق تابع

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$f(x) = k \quad f'(x) = 0.$$

$$f(x) = x^n \quad f'(x) = nx^{n-1}$$













$$f(x) = k \cdot g(x) \quad f'(x) = k \cdot g'(x)$$

$$f(x) = u(x) \pm v(x) \quad f'(x) = u'(x) \pm v'(x).$$

$$f(x) = u(x) \cdot v(x) \quad f'(x) = u(x) \cdot v'(x) + v(x) \cdot u'(x).$$

$$f(x) = u(x)/v(x) \quad f'(x) = \frac{v(x) \cdot u'(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2}$$

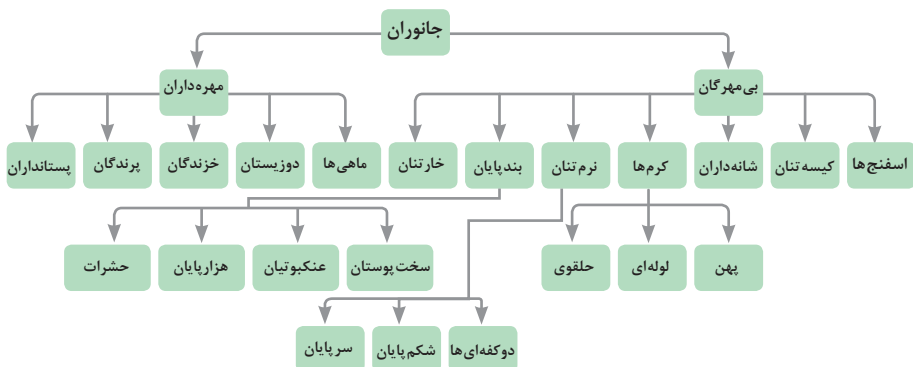
$$y = f[g(x)] \quad \frac{dy}{dx} = f'[g(x)] \cdot g'(x).$$

| ساختار سلولی | درشت مولکول | واحد سازنده | |
|--|--|--|--------------|
|  نشاسته در کلروپلاست |  نشاسته |  گلوکز | هیدرات کربن |
|  کروموزوم |  دی‌ان‌ای |  نوکلئوتید | اسید نوکلئیک |
|  پروتئین انقباضی |  پلی پپتید |  آمینواسید | پروتئین |
|  سلول‌های چربی |  چربی |  اسید چرب | لیپید |

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان بندی یاخته‌ها

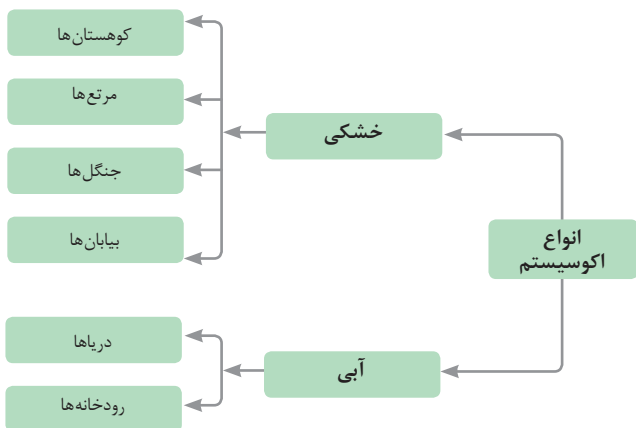
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------------|
|  |  |  |  | یاخته | |
| خونی | | ماهیچه‌ای | عصبی | | |
|  |  |  |  |  | بافت |
| ماهیچه‌ای | عصبی | غضروف | خونی | استخوانی | |
|  |  |  |  |  | اندام |
| قلب | کلیه | استخوان | مغز | پوست | |
|  |  |  |  |  | دستگاه |
| اسکلتی | تنفس | عصبی | انتقال مواد | گوارش | |
|  |  |  |  |  | موجود زنده |



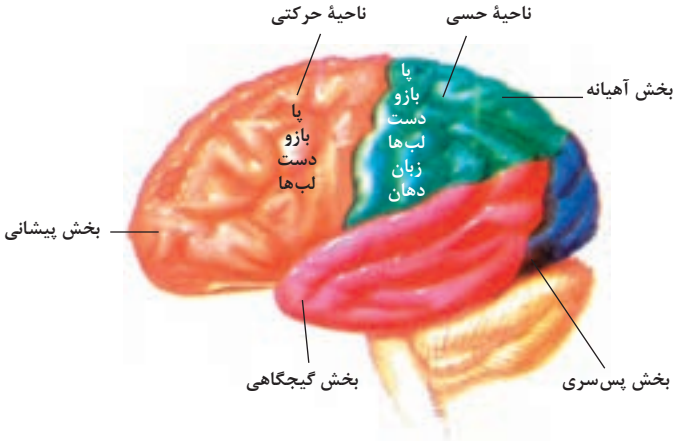
تصویر گروه‌های اصلی جانوران

جدول فهرست منابع طبیعی

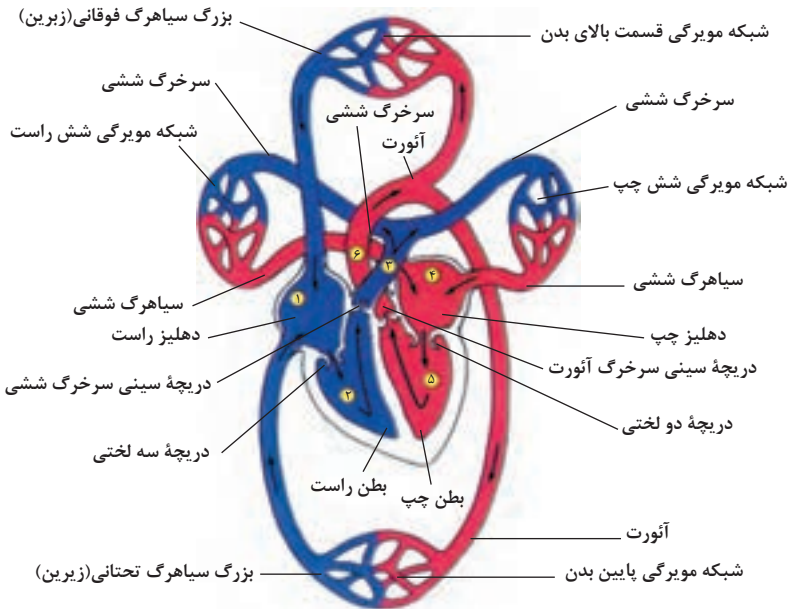
| موضوعات | نوع منبع |
|--|---------------|
| جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی | منابع گیاهی |
| حیات وحش و دامپروری | منابع جانوری |
| مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها | منابع میکروبی |
| مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش | منابع جوی |
| انواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان آب‌ها، آبگیرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها | منابع آبی |
| انواع خاک و بستر سنگی - کوه، تپه، دره و دشت | منابع خاکی |
| فلزات و سنگ‌های قیمتی | منابع کانی |
| نفت، گاز و زغال سنگ | منابع فسیلی |
| تمام افراد جامعه | منابع انسانی |



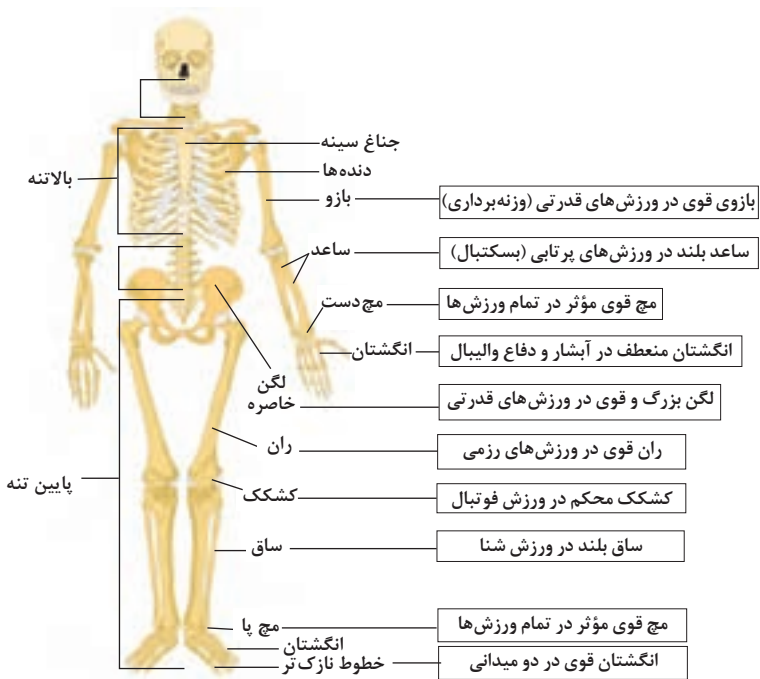
زیست شناسی در مورد انسان



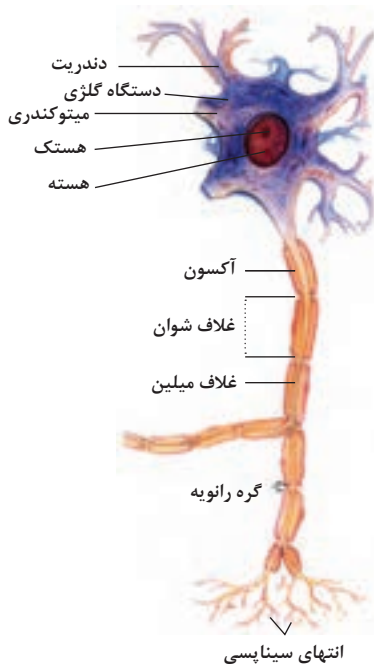
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۳، ۴ و ۵ و ۶ و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



ساختمان نرون

ضریب انبساط حجمی چند مایع در دمای حدود 20°C

گرمای ویژه برخی از مواد *

| گرمای ویژه $J/kg \cdot K$ | ماده | عناصر جامد |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|
| ۱۲۸ | سرب | |
| ۱۳۴ | تنگستن | |
| ۲۳۶ | نقره | |
| ۳۸۶ | مس | |
| ۹۰۰ | آلومینیوم | |
| ۳۸۰ | برنج | جامدهای دیگر |
| ۴۵۰ | نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن) | |
| ۴۹۰ | فولاد زنگ‌نزن | |
| ۱۳۵۶ | چوب | |
| ۷۹۰ | گرانیت | مایعات |
| ۸۰۰ | بتون | |
| ۸۴۰ | شیشه | |
| ۲۲۲۰ | یخ | |
| ۱۴۰ | جیوه | |
| ۲۴۳۰ | اتانول | |
| ۳۹۰۰ | آب دریا | |
| ۴۱۸۷ | آب | |

| ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$ | ماده |
|--------------------------------|------------|
| 0.18×10^{-2} | جیوه |
| 0.27×10^{-2} | آب |
| 0.49×10^{-2} | گلیسرین |
| 0.70×10^{-2} | روغن زیتون |
| 0.76×10^{-2} | پارافین |
| 1.00×10^{-2} | بنزین |
| 1.09×10^{-2} | اتانول |
| 1.10×10^{-2} | استیک اسید |
| 1.25×10^{-2} | بنزن |
| 1.27×10^{-2} | کلروفرم |
| 1.43×10^{-2} | استون |
| 1.60×10^{-2} | اتر |
| 2.45×10^{-2} | آمونیاک |

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای 20°C

چگالی برخی مواد متداول

| $\rho(\text{kg/m}^3)$ | ماده | $\rho(\text{kg/m}^3)$ | ماده |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| 1.00×10^2 | آب | 0.917×10^2 | یخ |
| 1.26×10^2 | گلیسرین | 2.70×10^2 | آلومینیوم |
| 0.806×10^2 | اتیل الکل | 7.86×10^2 | آهن |
| 0.879×10^2 | بنزن | 8.92×10^2 | مس |
| $1.3/6 \times 10^2$ | جیوه | $10/5 \times 10^2$ | نقره |
| ۱/۲۹ | هوا | $11/3 \times 10^2$ | سرب |
| $1/79 \times 10^{-1}$ | هلیوم | $19/1 \times 10^2$ | اورانیوم |
| ۱/۴۳ | اکسیژن | $19/3 \times 10^2$ | طلا |
| $8/99 \times 10^{-2}$ | هیدروژن | $21/4 \times 10^2$ | پلاتین |

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه (0°C) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

| جرم (kg) | جسم | جرم (kg) | جسم |
|------------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| 7×10^1 | انسان | 1×10^{57} | عالم قابل مشاهده |
| 1×10^{-1} | قورباغه | 7×10^{41} | کهکشان راه شیری |
| 1×10^{-5} | پشه | 2×10^{30} | خورشید |
| 1×10^{-15} | باکتری | 6×10^{22} | زمین |
| $1/6 \times 10^{-27}$ | اتم هیدروژن | $7/34 \times 10^{22}$ | ماه |
| $9/11 \times 10^{-31}$ | الکترون | 1×10^3 | کوسه |

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

| ثانیه | بازه زمانی |
|-----------------------|----------------------------|
| 5×10^{17} | سن عالم |
| $1/43 \times 10^{17}$ | سن زمین |
| 2×10^9 | میانگین عمر یک انسان |
| $3/15 \times 10^7$ | یک سال |
| $8/6 \times 10^4$ | یک روز |
| 8×10^{-1} | زمان بین دو ضربان عادی قلب |

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

- ۱ میلی‌متر (mm) = $25/4$ (cm) سانتی‌متر = $2/54$ اینچ (in)
- ۱ فوت (ft) = ۱۲ اینچ (in)
- ۱ سانتی‌متر $90 \cong$ (in) اینچ = 36 (ft) فوت = ۳ (yd) یارد
- ۱ متر (m) = $1609/344$ (in) اینچ = 63360 (ft) فوت = 5280 (mil) مایل خشکی
- ۱ متر (m) $1853 \cong$ فوت = $6080 \cong$ مایل دریایی
- ۱ مایل خشکی $1/15 \cong$ مایل دریایی

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

| نماد یکا | نام یکا | کمیت |
|----------|-------------|----------------|
| m | متر | طول |
| kg | کیلوگرم | جرم |
| s | ثانیه | زمان |
| K | کلوین | دما |
| mol | مول | مقدار ماده |
| A | آمپر | جریان الکتریکی |
| cd | کندلا (شمع) | شدت روشنایی |

یکای فرعی

| یکای فرعی | یکای SI | کمیت |
|----------------------------------|------------------|-------------|
| m/s | m/s | تندی و سرعت |
| m/s ² | m/s ² | شتاب |
| kg.m/s ² | نیوتون (N) | نیرو |
| kg/ms ² | پاسکال (Pa) | فشار |
| kgm ² /s ² | ژول (J) | انرژی |

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

| طول m | جسم | طول m | جسم |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|
| 9×10^1 | طول زمین فوتبال | $2/8 \times 10^{21}$ | فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان |
| 5×10^{-2} | طول بدن نوعی مگس | 4×10^{16} | فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره |
| 1×10^{-4} | اندازه ذرات کوچک گردو خاک | 9×10^{15} | یک سال نوری |
| 1×10^{-5} | اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده | $1/5 \times 10^{11}$ | شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید |
| $0/2 - 2 \times 10^{-6}$ | اندازه بیشتر میکروب‌ها | $3/84 \times 10^8$ | فاصله میانگین ماه از زمین |
| $1/06 \times 10^{-10}$ | قطر اتم هیدروژن | $6/4 \times 10^6$ | فاصله میانگین زمین |
| $1/75 \times 10^{-15}$ | قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون) | $2/6 \times 10^7$ | فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین |