

**TCVN 7870-1:2010**

**ISO 80000-1:2009**

Xuất bản lần 1

**ĐẠI LƯỢNG VÀ ĐƠN VỊ –  
PHẦN 1: QUY ĐỊNH CHUNG**

*Quantities and units –*

*Part 1: General*

**HÀ NỘI - 2010**

**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	9
2 Tài liệu viện dẫn.....	9
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	9
4 Đại lượng.....	21
5 Thứ nguyên.....	24
6 Đơn vị.....	25
7 Quy tắc viết.....	33
Phụ lục A (quy định) Thuật ngữ sử dụng trong tên của các đại lượng vật lý.....	43
Phụ lục B (quy định) Làm tròn số.....	48
Phụ lục C (quy định) Các đại lượng loga và đơn vị của chúng.....	50
Phụ lục D (tham khảo) Các tổ chức quốc tế trong lĩnh vực đại lượng và đơn vị.....	52
Thư mục tài liệu tham khảo.....	54

**Lời nói đầu**

TCVN 7870-1:2010 thay thế cho TCVN 6398-0:1998 (ISO 31-0:1992) và TCVN 7783:2008 (ISO 1000:1992);

TCVN 7870-1:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 80000-1:2009;

TCVN 7870-1:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 12 *Đại lượng và đơn vị đo lường* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

### 0.0 Giới thiệu chung

TCVN 7870-1:2010 do Ban Kỹ thuật Tiêu chuẩn về Đại lượng và Đơn vị đo lường TCVN/TC12 biên soạn. Mục tiêu của Ban Kỹ thuật TCVN/TC12 là tiêu chuẩn hóa đơn vị và ký hiệu cho các đại lượng và đơn vị (kể cả ký hiệu toán học) dùng trong lĩnh vực khoa học và công nghệ, hệ số chuyển đổi tiêu chuẩn giữa các đơn vị; đưa ra định nghĩa của các đại lượng và đơn vị khi cần thiết.

Bộ TCVN 7870, chấp nhận bộ tiêu chuẩn ISO 80000, gồm các phần dưới đây có tên chung "Đại lượng và đơn vị":

- TCVN 7870-1:2010 (ISO 80000-1:2009), Phần 1: Quy định chung
- TCVN 7870-2:2010 (ISO 80000-2:2009), Phần 2: Dấu và ký hiệu toán học dùng trong khoa học tự nhiên và công nghệ
- TCVN 7870-3:2007 (ISO 80000-3:2006), Phần 3: Không gian và thời gian
- TCVN 7870-4:2007 (ISO 80000-4:2006), Phần 4: Cơ học
- TCVN 7870-5:2007 (ISO 80000-5:2007), Phần 5: Nhiệt động lực học
- TCVN 7870-7:2009 (ISO 80000-7:2008), Phần 7: Ánh sáng
- TCVN 7870-8:2007 (ISO 80000-8:2007), Phần 8: Âm học
- TCVN 7870-9:2010 (ISO 80000-9:2009), Phần 9: Hóa lý và vật lý phân tử
- TCVN 7870-10:2010 (ISO 80000-10:2009), Phần 10: Vật lý nguyên tử và hạt nhân
- TCVN 7870-11:2009 (ISO 80000-11:2008), Phần 11: Số đặc trưng
- TCVN 7870-12:2010 (ISO 80000-12:2009), Phần 12: Vật lý chất rắn

Bộ TCVN 7870, chấp nhận bộ tiêu chuẩn IEC 80000, gồm các phần dưới đây có tên chung "Đại lượng và đơn vị":

- TCVN 7870-6:2010 (IEC 80000-6:2008), Phần 6: Điện tử
- TCVN 7870-13:2010 (IEC 80000-13:2008), Phần 13: Khoa học và công nghệ thông tin
- TCVN 7870-14:2010 (IEC 80000-14:2008), Phần 14: Viễn sinh trắc liên quan đến sinh lý người

### 0.1 Đại lượng

Hệ đại lượng và hệ đơn vị có thể được tiếp cận theo nhiều cách phù hợp, nhưng khác nhau. Việc sử dụng cách tiếp cận nào chỉ là vấn đề quy ước. Cách trình bày trong tiêu chuẩn này là cơ sở cho Hệ đơn vị quốc tế, SI (tiếng Pháp: *Système international d'unités*), được Hội nghị cân đo toàn thế, CGPM (tiếng Pháp: *Conférence générale des poids et mesures*), chấp nhận.

Đại lượng và mối quan hệ giữa các đại lượng sử dụng ở đây hầu hết được chấp nhận sử dụng trong toàn ngành khoa học tự nhiên. Hiện nay, chúng được trình bày trong phần lớn sách giáo khoa và quen thuộc với tất cả các nhà khoa học và công nghệ.



## TCVN 7870-1:2010

CHÚ THÍCH: Đối với đơn vị điện và điện từ trong các hệ CGS-ESU, CGS-EMU<sup>1)</sup> và Gauss, có một sự khác biệt trong các hệ đại lượng này do cách định nghĩa chúng. Trong hệ CGS-ESU, hằng số điện  $\epsilon_0$  (hằng số điện môi của chân không) được định nghĩa bằng 1, nghĩa là có thứ nguyên 1; trong hệ thống CGS-ESU, hằng số từ  $\mu_0$  (độ thẩm từ của chân không) được định nghĩa bằng 1, nghĩa là có thứ nguyên 1, ngược lại, trong ISQ chúng không phải có thứ nguyên một. Hệ Gauss có liên quan với các hệ CGS-ESU và CGS-EMU và có những sự phức tạp tương tự. Trong cơ học, định luật chuyển động của Niuton được viết ở dạng tổng quát là  $F = c \cdot ma$ . Trong hệ thống kỹ thuật cũ, MKS<sup>2)</sup> thì  $c = 1/g_n$ , với  $g_n$  là gia tốc rơi tự do tiêu chuẩn; trong ISQ,  $c = 1$ .

Các đại lượng và mối quan hệ giữa chúng về bản chất là vô hạn về số lượng và đang tiếp tục phát triển thành một lĩnh vực khoa học và công nghệ mới. Do đó không thể thống kê tất cả các đại lượng và mối quan hệ trong tiêu chuẩn này; thay vào đó tiêu chuẩn trình bày tập hợp các đại lượng thường được sử dụng hơn và mối quan hệ giữa chúng.

Không thể tránh được việc một số người đọc công tác trong các lĩnh vực chuyên ngành cụ thể có thể nhận thấy các đại lượng mà họ quan tâm sử dụng không được liệt kê trong tiêu chuẩn này hoặc tiêu chuẩn khác. Tuy nhiên, điều này sẽ không cản trở họ xác định đơn vị cho các đại lượng đó miễn là họ có thể liên hệ đại lượng với các ví dụ tương tự được đưa ra.

Hầu hết các đơn vị được dùng để thể hiện giá trị của đại lượng quan tâm đã được xây dựng và sử dụng từ lâu trước khi ý tưởng về một hệ đại lượng được xây dựng. Tuy nhiên, mối quan hệ giữa các đại lượng, đơn giản là các phương trình vật lý, là quan trọng, vì trong bất kỳ hệ đơn vị nào thì mối quan hệ giữa các đơn vị đều đóng một vai trò quan trọng và được xây dựng từ mối quan hệ giữa các đại lượng tương ứng.

Hệ thống các đại lượng, bao gồm mối quan hệ giữa chúng, các đại lượng được sử dụng làm cơ sở cho các đơn vị SI, được gọi là Hệ đại lượng quốc tế, viết tắt là "ISQ", trong tất cả các ngôn ngữ. Trong TCVN 6398 (ISO 31) đã trình bày một bộ tiêu chuẩn hài hòa nhưng tên hệ đại lượng quốc tế chưa được dùng. Tuy nhiên, ISQ xuất hiện trong TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007) và trong sổ tay về SI [8], xuất bản lần thứ 8:2006. Trong cả hai trường hợp, điều này nhằm đảm bảo sự nhất quán với bộ tiêu chuẩn *Đại lượng và đơn vị* mới đã được chuẩn bị trong thời gian chúng được xuất bản; việc chuẩn bị này đã được thông báo là thuật ngữ mới sẽ được sử dụng. Tuy nhiên, cần thấy ISQ chỉ đơn giản là ký hiệu thuận tiện để chỉ một hệ thống về bản chất là hoàn toàn vô hạn, phát triển và mở rộng liên tục của hệ đại lượng và phương trình mà tất cả các khoa học và công nghệ hiện đại dựa trên đó. ISQ là ký hiệu viết tắt cho "hệ đại lượng là cơ sở của SI", là cụm từ được sử dụng cho hệ thống này trong TCVN 6398 (ISO 31).

## 0.2 Đơn vị

Để xây dựng hệ đơn vị trước hết xác định một tập hợp đơn vị cơ bản cho một tập hợp nhỏ các đại lượng cơ bản tương ứng rồi sau đó xác định đơn vị dẫn xuất là tích lũy thừa các đơn vị cơ bản tương

<sup>1)</sup> CGS = centimet-gam-giây; ESU = đơn vị tĩnh điện; EMU = đơn vị điện từ.

<sup>2)</sup> MKS = mét-kilôgam-giây.

ứng với mối quan hệ xác định đại lượng dẫn xuất qua các đại lượng cơ bản. Trong tiêu chuẩn này và trong SI, có bảy đại lượng cơ bản và bảy đơn vị cơ bản. Đại lượng cơ bản là chiều dài, khối lượng, thời gian, cường độ dòng điện, nhiệt độ nhiệt động lực, lượng chất và cường độ sáng. Các đơn vị cơ bản tương ứng là mét, kilôgam, giây, ampe, kenvin, mol và candela. Định nghĩa của các đơn vị cơ bản này, và sự thể hiện thực tế chúng, là nội dung chính của SI và thuộc trách nhiệm các ban tư vấn của Ủy ban quốc tế về Cân và Đo, CIPM (tiếng Pháp: *Comité international des poids et mesures*). Định nghĩa hiện nay của các đơn vị cơ bản này, và khuyến nghị đối với việc thể hiện thực tế chúng, được trình bày trong sổ tay về SI [8], do Viện cân đo quốc tế, BIPM (tiếng Pháp: *Bureau international des poids et mesures*) xuất bản và cung cấp. Lưu ý là trái ngược với đơn vị cơ bản, mỗi đơn vị có một định nghĩa cụ thể, các đại lượng cơ bản chỉ đơn giản được lựa chọn theo quy ước và sau đó không cố gắng để xác định chúng theo một cách khác có tính chất vận hành.

### 0.3 Thể hiện giá trị của đơn vị

Thể hiện giá trị của đơn vị là sử dụng định nghĩa của đơn vị để thực hiện các phép đo mà so sánh giá trị của một đại lượng nào đó cùng loại đơn vị với giá trị của đơn vị. Đây là bước quan trọng trong việc thực hiện phép đo giá trị của đại lượng bất kỳ trong khoa học. Việc thể hiện giá trị của đơn vị cơ bản là đặc biệt quan trọng. Thể hiện giá trị của các đơn vị dẫn xuất về nguyên tắc là tiếp sau việc thể hiện đơn vị cơ sở.

Có nhiều cách khác nhau để thể hiện thực tế giá trị của một đơn vị, và phương pháp mới có thể được phát triển do tiến bộ khoa học. Mọi phương pháp phù hợp với các định luật vật lý đều có thể được sử dụng để thể hiện đơn vị SI. Tuy nhiên, thường là hữu ích khi xem xét các phương pháp thực nghiệm để thể hiện đơn vị, và CIPM khuyến nghị các phương pháp như vậy, các phương pháp này được trình bày như là một phần của sổ tay về SI.

### 0.4 Cách sắp xếp các bảng

Từ phần 3 đến 14 của tiêu chuẩn này, các đại lượng và mối quan hệ giữa chúng, là tập hợp con của ISQ, được trình bày trên các trang bên trái, và đơn vị SI (và một số đơn vị khác) được trình bày trên các trang bên phải. Một số đại lượng và đơn vị bổ sung cũng được trình bày trên các trang bên trái và trang bên phải, một cách tương ứng. Số mục của đại lượng được viết pp-nn.s (pp, số phần; nn, số chạy tương ứng trong phần đó; s, điều nhỏ). Số điều của đơn vị được viết pp-nn.l (pp, số phần; nn, số chạy tương ứng trong phần đó; l, ký tự dưới).

# Đại lượng và đơn vị – Phần 1: Quy định chung

*Quantities and units –*

*Part 1: General*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra thông tin chung và các định nghĩa liên quan tới đại lượng, hệ đại lượng, đơn vị, ký hiệu của đại lượng và đơn vị, các hệ đơn vị nhất quán, đặc biệt là Hệ đại lượng quốc tế (ISQ) và Hệ đơn vị quốc tế (SI).

Các nguyên tắc đưa ra trong tiêu chuẩn này nhằm áp dụng chung trong nhiều lĩnh vực khoa học và công nghệ khác nhau, và là lời giới thiệu cho các tiêu chuẩn khác thuộc bộ tiêu chuẩn này.

Các đại lượng thứ tự và tính chất danh nghĩa nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), Từ vựng quốc tế về đo lường học – Khái niệm, thuật ngữ chung và cơ bản (VIM)

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

**CHÚ THÍCH:** Nội dung trong điều này về bản chất giống như trong TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007). Một số chú thích và ví dụ được sửa đổi.

### 3.1

#### Đại lượng

Tính chất của một hiện tượng, vật thể hoặc chất mà độ lớn có thể được biểu thị bằng một số và một mốc quy chiếu

## TCVN 7870-1:2010

CHÚ THÍCH 1: Khái niệm 'đại lượng' chung có thể phân ra theo một số mức độ của các khái niệm cụ thể như trình bày trong bảng sau. Phía bên trái của bảng trình bày các khái niệm cụ thể của 'đại lượng'. Đây là các khái niệm chung cho những đại lượng riêng biệt ở cột bên phải.

độ dài, $l$	bán kính, $r$	bán kính của vòng tròn A, $r_A$ hoặc $r(A)$
	bước sóng, $\lambda$	bước sóng của bức xạ natri D, $\lambda_D$ hoặc $\lambda(Na; D)$
năng lượng, $E$	động năng, $T$	động năng của hạt $i$ trong một hệ đã cho, $T_i$
	nhiệt năng, $Q$	nhiệt lượng của mẫu hơi nước $i$ , $Q_i$
điện tích, $Q$		điện tích của proton, $e$
điện trở, $R$		điện trở của một điện trở $i$ trong một mạch đã cho, $R_i$
nồng độ lượng chất của thực thể B, $c_B$		nồng độ lượng chất của etanol trong mẫu rượu $i$ , $c_i(C_2H_5OH)$
nồng độ số lượng của thực thể B, $C_B$		nồng độ số lượng của erythrocyte trong mẫu máu $i$ , $C(Erys; B, )$
độ cứng Rockwell C (tải 150 kg), HRC (150 kg)		độ cứng Rockwell C của mẫu thép $i$ , HRC <sub>i</sub> (150 kg)

CHÚ THÍCH 2: Mốc quy chiếu có thể là đơn vị đo, thủ tục đo, mẫu chuẩn hoặc một kết hợp của chúng. Về độ lớn của đại lượng xem 3.19.

CHÚ THÍCH 3: Ký hiệu của đại lượng cho trong bộ tiêu chuẩn TCVN 7870 (bộ ISO 80000 và IEC 80000), *Đại lượng và đơn vị*. Ký hiệu của các đại lượng được viết kiểu chữ nghiêng. Một ký hiệu đã cho có thể chỉ các đại lượng khác nhau.

CHÚ THÍCH 4: Đại lượng như được định nghĩa ở đây là vô hướng. Tuy nhiên vector hoặc tenxơ cũng được xem là đại lượng nếu các thành phần của nó là đại lượng.

CHÚ THÍCH 5: Khái niệm 'đại lượng' nói chung có thể phân ra thành, ví dụ 'đại lượng vật lý', 'đại lượng hoá học' và 'đại lượng sinh học', hoặc 'đại lượng cơ bản' và 'đại lượng dẫn xuất'.

CHÚ THÍCH 6: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.1, bổ sung thêm một chú thích.

### 3.2

#### Loại đại lượng

Mặt chung của các đại lượng có thể so sánh với nhau.

CHÚ THÍCH 1: Loại đại lượng thường được viết tắt là "loại", ví dụ: trong các đại lượng thuộc cùng loại.

CHÚ THÍCH 2: Sự phân chia khái niệm 'đại lượng' thành nhiều loại ở một mức độ nào đó có tính chất tùy ý.

VÍ DỤ 1: Các đại lượng đường kính, chu vi và bước sóng, nói chung đều được xem là đại lượng cùng loại, cụ thể là thuộc loại đại lượng độ dài.

VÍ DỤ 2: Các đại lượng nhiệt lượng, động năng và thế năng, nói chung đều được xem là đại lượng cùng loại, cụ thể là thuộc loại đại lượng năng lượng.

**CHÚ THÍCH 3:** Các đại lượng cùng loại trong một hệ đại lượng đã cho có cùng thứ nguyên. Tuy nhiên, các đại lượng cùng thứ nguyên không nhất thiết là cùng loại.

VÍ DỤ: Đại lượng mômen lực và năng lượng theo quy ước không được coi là đại lượng cùng loại, tuy vậy chúng lại có cùng thứ nguyên. Tương tự, nhiệt dung và entropi, số các thực thể, độ thấm tương đối, tỷ khối cũng có cùng thứ nguyên mặc dù không cùng loại.

**CHÚ THÍCH 4:** Thuật ngữ đại lượng ở nửa bên trái của bảng trong 3.1, Chú thích 1 thường được sử dụng đối với 'loại đại lượng' tương ứng.

**CHÚ THÍCH 5:** Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.2, trong đó "loại" được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận. Chú thích 1 được thêm vào.

### 3.3

#### Hệ đại lượng

Tập hợp các đại lượng cùng với một tập hợp các phương trình không mâu thuẫn nhau liên kết các đại lượng đó.

**CHÚ THÍCH 1:** Các đại lượng thứ tự, như độ cứng Rockwell C, và tính chất danh nghĩa, như màu của ánh sáng, thường không được xem là một bộ phận của hệ đại lượng vì chúng quan hệ với các đại lượng khác chỉ thông qua mối liên hệ thực nghiệm.

**CHÚ THÍCH 2:** Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.3, trong đó Chú thích 1 khác.

### 3.4

#### Đại lượng cơ bản

Đại lượng thuộc một tập hợp nhỏ được chọn theo quy ước của một hệ đại lượng đã cho, trong đó không đại lượng nào thuộc tập hợp nhỏ có thể diễn đạt theo các đại lượng khác trong tập hợp nhỏ đó.

**CHÚ THÍCH 1:** Tập hợp nhỏ nêu trong định nghĩa được gọi là "tập hợp các đại lượng cơ bản".

VÍ DỤ Tập hợp các đại lượng cơ bản trong Hệ đại lượng quốc tế (ISQ) được cho ở 3.6.

**CHÚ THÍCH 2:** Các đại lượng cơ bản là độc lập với nhau vì một đại lượng cơ bản không thể được thể hiện như là tích lũy thừa của các đại lượng cơ bản khác.

**CHÚ THÍCH 3:** 'Số các thực thể' có thể coi là đại lượng cơ bản trong bất cứ hệ đại lượng nào.

**CHÚ THÍCH 4:** Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.4, trong đó định nghĩa khác đôi chút.

### 3.5

#### Đại lượng dẫn xuất

Đại lượng trong một hệ đại lượng được định nghĩa theo các đại lượng cơ bản của hệ đó.

VÍ DỤ: Trong hệ đại lượng có đại lượng cơ bản là độ dài và khối lượng, khối lượng riêng là đại lượng dẫn xuất được định nghĩa là tỷ số giữa khối lượng và thể tích (độ dài mũ ba).

**CHÚ THÍCH :** Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.5, trong đó ví dụ khác đôi chút.

3.6

**Hệ đại lượng quốc tế**

**ISQ**

Hệ đại lượng dựa trên bảy đại lượng cơ bản: độ dài, khối lượng, thời gian, cường độ dòng điện, nhiệt độ nhiệt động lực, lượng chất và cường độ sáng.

CHÚ THÍCH 1: Hệ đại lượng này được công bố trong bộ tiêu chuẩn TCVN 7870 (ISO 80000 và IEC 80000) *Đại lượng và đơn vị*, Phần 3 đến 14.

CHÚ THÍCH 2: Hệ đơn vị quốc tế (SI) (xem 3.16) dựa trên ISQ.

CHÚ THÍCH 3: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.6, trong đó khác ở Chú thích 1.

3.7

**Thứ nguyên đại lượng**

**Thứ nguyên của đại lượng**

**Thứ nguyên**

Biểu thị sự phụ thuộc của một đại lượng vào các đại lượng cơ bản của hệ đại lượng như là tích lũy thừa của các thừa số tương ứng với đại lượng cơ bản, bỏ qua mọi thừa số bằng số.

VÍ DỤ 1: Trong ISQ, thứ nguyên đại lượng của lực được biểu thị bằng dim  $F = LMT^{-2}$ .

VÍ DỤ 2: Trong hệ đại lượng trên, dim  $\rho_b = ML^{-3}$  là thứ nguyên đại lượng của nồng độ khối lượng của thành phần B và  $ML^{-3}$  cũng là thứ nguyên đại lượng của khối lượng riêng,  $\rho$ .

VÍ DỤ 3: Chu kỳ,  $T$ , của một con lắc có độ dài  $l$  ở một địa điểm có gia tốc rơi tự do  $g$  là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{hoặc} \quad T = C(g)\sqrt{l} \quad \text{trong đó} \quad C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

Từ đó, dim  $C(g) = TL^{-1/2}$ .

CHÚ THÍCH 1: Lũy thừa của một thừa số là thừa số đó đã được nâng lên số mũ. Mỗi thừa số là một thứ nguyên của đại lượng cơ bản.

CHÚ THÍCH 2: Thể hiện ký hiệu quy ước thứ nguyên của đại lượng cơ bản là chữ in hoa thẳng đứng có chân. Thể hiện ký hiệu quy ước thứ nguyên của đại lượng dẫn xuất là tích lũy thừa thứ nguyên của các đại lượng cơ bản theo định nghĩa của đại lượng dẫn xuất. Thứ nguyên của đại lượng  $Q$  được biểu thị là dim  $Q$ .

CHÚ THÍCH 3: Khi suy ra thứ nguyên của đại lượng, không cần quan tâm đến đặc trưng vô hướng, vector hoặc tenxơ của nó.

CHÚ THÍCH 4: Trong một hệ đại lượng đã cho,

- các đại lượng cùng loại có cùng thứ nguyên;
- các đại lượng có thứ nguyên khác nhau luôn luôn là các đại lượng khác loại, và
- các đại lượng cùng thứ nguyên không nhất thiết là cùng loại.

CHÚ THÍCH 5: Ký hiệu thể hiện thứ nguyên của các đại lượng cơ bản trong ISQ là:

Đại lượng cơ bản	Ký hiệu thứ nguyên
độ dài	L
khối lượng	M
thời gian	T
cường độ dòng điện	I
hiệu nhiệt động lực	$\Theta$
lượng chất	N
cường độ sáng	J

Như vậy, thứ nguyên của đại lượng  $Q$  được biểu thị bằng dim  $Q = L^a M^b T^c I^d \Theta^e N^f J^g$ , trong đó các số mũ, gọi là số mũ thứ nguyên, là âm, dương hoặc không. Các thừa số có số mũ không và số mũ 1 thường được bỏ đi. Trường hợp tất cả các số mũ bằng không, xem 3.8.

CHÚ THÍCH 6: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.7, trong đó khác ở Chú thích 5, ví dụ 2 và 3, trong đó "thứ nguyên của đại lượng" và "thứ nguyên" được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.8

#### Đại lượng thứ nguyên một

##### Đại lượng không thứ nguyên

Đại lượng mà tất cả số mũ của các thừa số tương ứng với đại lượng cơ bản trong thứ nguyên đại lượng của nó bằng không.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ "đại lượng không thứ nguyên" nói chung được dùng và nêu ở đây là do những nguyên nhân lịch sử. Xuất phát từ thực tế là trong biểu thức thứ nguyên của các đại lượng đó tất cả số mũ đều bằng không. Thuật ngữ "đại lượng thứ nguyên một" phản ánh quy ước trong đó thể hiện ký hiệu cho thứ nguyên của các đại lượng như vậy là ký hiệu 1, xem Điều 5. Thứ nguyên này không phải là một con số, mà là thành phần trung gian đối với phép nhân của thứ nguyên.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị đo và giá trị của đại lượng có thứ nguyên một là các số, nhưng những đại lượng đó mang nhiều thông tin hơn là một con số.

CHÚ THÍCH 3: Một số đại lượng thứ nguyên một được định nghĩa là tỷ số của hai đại lượng cùng loại. Các đơn vị dẫn xuất nhất quán là số một, ký hiệu 1.

VÍ DỤ: Góc phẳng, góc khối, chiết suất, độ thấm tương đối, tỷ khối, hệ số ma sát, số Mach.

CHÚ THÍCH 4: Số các thực thể là đại lượng thứ nguyên một.

VÍ DỤ: Số vòng của một cuộn dây, số phân tử trong một mẫu đã cho, sự suy biến các mức năng lượng của một hệ thống lượng tử.

CHÚ THÍCH 5: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.8, trong đó khác ở Chú thích 1 và 3, trong đó "đại lượng không thứ nguyên" được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.9

#### Đơn vị của phép đo

##### Đơn vị đo

##### Đơn vị

Đại lượng thực vô hướng, được định nghĩa và thừa nhận theo quy ước mà mọi đại lượng cùng loại khác có thể được so sánh để thể hiện tỷ số của đại lượng thứ hai với đại lượng thứ nhất bằng một số.

CHÚ THÍCH 1: Đơn vị đo được thể hiện bằng tên và ký hiệu được ấn định theo quy ước.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị đo của các đại lượng cùng thứ nguyên có thể được thể hiện bằng tên và ký hiệu như nhau cả khi các đại lượng đó không cùng loại. Ví dụ, jun trên kenvin, J/K, là tên và ký hiệu của đơn vị đo nhiệt dung và đơn vị đo entropi là hai đại lượng không được xem là cùng loại. Tuy nhiên, trong một số trường hợp tên riêng của đơn vị đo được giới hạn chỉ để sử dụng với các đại lượng của một loại xác định. Ví dụ, đơn vị đo 'giây mũ trừ một' (1/s) được gọi là héc (Hz) khi sử dụng cho tần số và becquerel (Bq) khi sử dụng cho hoạt độ phóng xạ. Một ví dụ khác, jun (J) được sử dụng như một đơn vị năng lượng nhưng không bao giờ được dùng như một đơn vị mômen lực, nghĩa là niuton mét (N·m).

CHÚ THÍCH 3: Đơn vị đo của đại lượng thứ nguyên một là các số. Trong một số trường hợp các số này có tên riêng, ví dụ radian, steradian và deciben, hoặc được diễn tả bằng các tỷ số như milimol trên mol bằng  $10^{-3}$  và microgam trên kilôgam bằng  $10^{-9}$ .

CHÚ THÍCH 4: Đối với một đại lượng đã cho, thuật ngữ "đơn vị" thường được kết hợp với tên đại lượng, ví dụ "đơn vị khối lượng" hoặc "đơn vị của khối lượng".

CHÚ THÍCH 5: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.9, trong đó định nghĩa và chú thích 2 khác không đáng kể, trong đó "đơn vị đo" và "đơn vị" được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.10

#### Đơn vị cơ bản

Đơn vị đo được thừa nhận theo quy ước cho đại lượng cơ bản.

CHÚ THÍCH 1: Trong hệ đơn vị nhất quán mỗi đại lượng cơ bản chỉ có một đơn vị cơ bản.

VÍ DỤ: Trong SI, mét là đơn vị cơ bản của độ dài. Trong hệ CGS, centimét là đơn vị cơ bản của độ dài.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị cơ bản cũng có thể dùng cho đại lượng dẫn xuất có cùng thứ nguyên.

VÍ DỤ: Đại lượng dẫn xuất lượng mưa, khi được định nghĩa là thể tích diện tích (thể tích trên diện tích), có mét là đơn vị dẫn xuất nhất quán trong SI.

CHÚ THÍCH 3: Đối với số các thực thể thì số một, ký hiệu là 1, có thể xem là đơn vị cơ bản trong bất cứ hệ đơn vị nào. So sánh chú thích 3 trong 3.4.

CHÚ THÍCH 4: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.10, trong đó ví dụ của chú thích 2 khác không đáng kể. Câu cuối trong chú thích 3 được bổ sung thêm.



**3.11****Đơn vị dẫn xuất**

Đơn vị đo của đại lượng dẫn xuất.

VÍ DỤ: Mét trên giây, ký hiệu m/s, và centimét trên giây, ký hiệu là cm/s, là các đơn vị dẫn xuất của tốc độ trong SI. Kilômét trên giờ, ký hiệu là km/h, là đơn vị đo tốc độ ngoài SI nhưng được chấp nhận dùng với SI. Knot, bằng một hải lý trên giờ, là đơn vị đo tốc độ ngoài SI.

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.11]

**3.12****Đơn vị dẫn xuất nhất quán**

Đơn vị dẫn xuất, đối với một một hệ đại lượng đã cho và một tập hợp các đơn vị cơ bản đã chọn, chính là tích lũy thừa các đơn vị cơ bản với hệ số tỷ lệ bằng một.

CHÚ THÍCH 1: Luỹ thừa của đơn vị cơ bản là đơn vị cơ bản được nâng lên số mũ.

CHÚ THÍCH 2: Tính nhất quán có thể được xác định chỉ với một hệ đại lượng cụ thể và một tập hợp các đơn vị cơ bản đã cho.

VÍ DỤ: Nếu mét, giây và mol là đơn vị cơ bản, thì mét trên giây là đơn vị dẫn xuất nhất quán của vận tốc khi vận tốc được định nghĩa bằng phương trình đại lượng  $v = dr/dt$  và mol trên mét khối là đơn vị dẫn xuất nhất quán của nồng độ lượng chất khi nồng độ lượng chất được định nghĩa bằng phương trình đại lượng  $c = n/V$ . Kilômét trên giờ và knot là ví dụ về đơn vị dẫn xuất ở 3.11 không phải là đơn vị dẫn xuất nhất quán trong hệ đại lượng đó.

CHÚ THÍCH 3: Đơn vị dẫn xuất có thể là nhất quán với hệ đại lượng này nhưng không là nhất quán với hệ khác.

VÍ DỤ: Centimét trên giây là đơn vị dẫn xuất nhất quán của tốc độ trong hệ đơn vị CGS nhưng không là đơn vị dẫn xuất nhất quán trong SI.

CHÚ THÍCH 4: Đơn vị dẫn xuất nhất quán của mọi đại lượng dẫn xuất thứ nguyên một trong một hệ đơn vị đã cho là số một, ký hiệu là 1. Tên và ký hiệu của đơn vị đo một thường không được chỉ ra.

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.12]

**3.13****Hệ đơn vị**

Tập hợp các đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất, cùng với các ước, bội của chúng, được định nghĩa theo những quy tắc cho trước, của một hệ đại lượng đã cho.

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.13]

**3.14****Hệ đơn vị nhất quán**

Hệ đơn vị, dựa trên một hệ đại lượng đã cho, trong đó đơn vị đo của đại lượng dẫn xuất đều là đơn vị dẫn xuất nhất quán.

VÍ DỤ: Tập hợp các đơn vị SI nhất quán và các mối liên hệ giữa chúng.

## **TCVN 7870-1:2010**

CHÚ THÍCH 1: Một hệ đơn vị có thể chỉ nhất quán với một hệ đại lượng và các đơn vị cơ bản đã ấn định.

CHÚ THÍCH 2: Đối với một hệ đơn vị nhất quán, các phương trình trị số có cùng dạng, bao gồm các thừa số bằng số, như các phương trình đại lượng tương ứng. Xem ví dụ về các phương trình trị số trong 3.25.

CHÚ THÍCH 3: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.14, trong đó khác ở chú thích 2.

### **3.15**

#### **Đơn vị đo ngoài hệ**

##### **Đơn vị ngoài hệ**

Đơn vị đo không thuộc một hệ đơn vị đã cho.

VÍ DỤ 1: Electronvon ( $\approx 1,602\ 18 \times 10^{-19}$  J) là đơn vị đo năng lượng ngoài SI.

VÍ DỤ 2: Ngày, giờ, phút là các đơn vị đo thời gian ngoài SI.

CHÚ THÍCH: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.15, trong đó khác ở ví dụ 1 và "đơn vị ngoài hệ" đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### **3.16**

#### **Hệ đơn vị quốc tế**

##### **SI**

Hệ đơn vị, dựa trên Hệ đại lượng quốc tế, tên và ký hiệu của chúng, bao gồm tập hợp các tiền tố, tên và ký hiệu của tiền tố, cùng với các nguyên tắc sử dụng, do Hội nghị cân đo toàn thể (CGPM) ấn định.

CHÚ THÍCH 1: SI được xây dựng từ 7 đại lượng cơ bản của ISQ, tên và ký hiệu các đơn vị cơ bản tương ứng, xem 6.5.2.

CHÚ THÍCH 2: Các đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất nhất quán của SI tạo thành một tập hợp nhất quán, chính là "tập hợp các đơn vị SI nhất quán".

CHÚ THÍCH 3: Về sự mô tả và giải thích đầy đủ Hệ đơn vị quốc tế, xem các ấn phẩm mới nhất về SI do Viện cân đo quốc tế (BIPM) xuất bản hoặc trên các trang web của BIPM.

CHÚ THÍCH 4: Trong các phép tính đại lượng, đại lượng 'số thực thể' thường được xem là đại lượng cơ bản với đơn vị cơ bản là một, ký hiệu là 1.

CHÚ THÍCH 5: Tiền tố SI cho các đơn vị bội và đơn vị ước, xem 6.5.4.

CHÚ THÍCH 6: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.16, trong đó khác ở chú thích 1 và 5.

### **3.17**

#### **Đơn vị bội**

Đơn vị đo nhận được bằng cách nhân một đơn vị đã cho với số nguyên lớn hơn một.

VÍ DỤ 1: Kilômét là đơn vị bội thập phân của mét.

VÍ DỤ 2: Giờ là đơn vị bội không thập phân của giây.

CHÚ THÍCH 1: Tiền tố SI cho các bội thập phân của các đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất SI cho ở 6.5.4.

CHÚ THÍCH 2: Tiền tố SI chỉ dùng để nâng lên lũy thừa 10 và không được sử dụng cho lũy thừa của 2. Ví dụ 1 kbit không được dùng để thể hiện 1 024 bit ( $2^{10}$  bit), đó là kibibit (1 kibit).

Tiền tố của bội cơ số hai là:

Hệ số	Giá trị	Tiền tố	
		Tên	Ký hiệu
$(2^{10})^8$	1 208 925 819 614 629 174 706 176	yobi	Yi
$(2^{10})^7$	1 180 591 620 717 411 303 424	zebi	Zi
$(2^{10})^6$	1 152 921 504 606 846 976	exbi	Ei
$(2^{10})^5$	1 125 899 906 842 624	pebi	Pi
$(2^{10})^4$	1 099 511 627 776	tebi	Ti
$(2^{10})^3$	1 073 741 824	gibi	Gi
$(2^{10})^2$	1 048 576	mebi	Mi
$(2^{10})^1$	1 024	kibi	Ki

Nguồn: TCVN 7870-13:2010 (IEC 80000-13:2008)

CHÚ THÍCH 3: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.17, trong đó chú thích 1 và 2 khác.

### 3.18

#### Đơn vị ước

Đơn vị đo nhận được bằng cách chia một đơn vị đã cho với số nguyên lớn hơn một.

VÍ DỤ 1: Milimét là đơn vị ước thập phân của mét.

VÍ DỤ 2: Với góc phẳng, giây là đơn vị ước không thập phân của phút.

CHÚ THÍCH: Tiền tố SI cho các ước thập phân của các đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất SI cho trong 6.5.4.

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.18]

### 3.19

#### Giá trị đại lượng

#### Giá trị của đại lượng

#### Giá trị

Số cùng với mốc quy chiếu thể hiện độ lớn của đại lượng.

VÍ DỤ 1: Độ dài của một cái gậy:

5,34 m hoặc 534 cm

VÍ DỤ 2: Khối lượng của một vật:

0,152 kg hoặc 152 g

## TCVN 7870-1:2010

VÍ DỤ 3: Độ cong của một cung đã cho:	112 m <sup>-1</sup>
VÍ DỤ 4: Nhiệt độ Celsius của một mẫu:	-5 °C
VÍ DỤ 5: Trở kháng điện của một phần tử mạch ở tần số nhất định, trong đó j là đơn vị ảo:	(7+3j) Ω
VÍ DỤ 6: Chiết xuất của một mẫu thủy tinh:	1,32
VÍ DỤ 7: Độ cứng Rockwell C của một mẫu đã cho (tải 150 kg):	43,5 HRC (150 kg)
VÍ DỤ 8: Tỷ khối của cadimi trong một mẫu đồng đô:	3 μg/kg hoặc 3 × 10 <sup>-9</sup>
VÍ DỤ 9: Hàm lượng lượng chất của Pb <sup>2+</sup> trong một mẫu nước đã cho:	1,76 μmol/kg
VÍ DỤ 10: Nồng độ lượng chất tùy ý của lutropin trong một mẫu huyết tương đã cho (Tiêu chuẩn quốc tế WHO 80/552):	5,0 IU/l (Đơn vị quốc tế trên lít của WHO)

CHÚ THÍCH 1: Tùy theo loại quy chiếu, giá trị của đại lượng có thể là:

- tích của một số và đơn vị đo (xem Ví dụ 1, 2, 3, 4, 5, 8, và 9); nói chung đơn vị đo một không được chỉ ra cho các đại lượng thứ nguyên một (xem Ví dụ 6 và 8), hoặc
- số và quy chiếu về một thủ tục đo (xem Ví dụ 7), hoặc
- một số và một mẫu chuẩn (xem Ví dụ 10).

CHÚ THÍCH 2: Số có thể là phức (xem Ví dụ 5).

CHÚ THÍCH 3: Giá trị đại lượng có thể được diễn tả theo nhiều cách (xem Ví dụ 1, 2, và 8).

CHÚ THÍCH 4: Trong trường hợp đại lượng vector hoặc tenxơ, mỗi thành phần có một giá trị.

VÍ DỤ: Lực đang tác động lên một hạt đã cho, ví dụ theo các thành phần của hệ tọa độ đêcac  $(F_x; F_y; F_z) = (-31,5; 43,2; 17,0)$  N, trong đó  $(-31,5; 43,2; 17,0)$  là vector trị số và N (niuton) là đơn vị, hoặc  $(F_x; F_y; F_z) = (-31,5 \text{ N}; 43,2 \text{ N}; 17,0 \text{ N})$  trong đó mỗi thành phần là một đại lượng.

CHÚ THÍCH 5: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.19, trong đó ví dụ 10 và chú thích 4 khác, "giá trị của đại lượng" được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.20

#### Trị số đại lượng

#### Trị số của đại lượng

#### Trị số

Số trong biểu thức giá trị đại lượng, khác với số sử dụng làm mốc quy chiếu.

CHÚ THÍCH 1: Đối với các đại lượng thứ nguyên một, mốc quy chiếu là một đơn vị đo, đó là một số và số này không được xem là một phần của trị số đại lượng.

VÍ DỤ: Trong một phần lượng chất bằng 3 mmol/mol, trị số đại lượng là 3 và đơn vị là mmol/mol. Đơn vị mmol/mol về mặt số bằng 0,001 nhưng số 0,001 này không là một phần của trị số đại lượng, trị số này là 3.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các đại lượng có đơn vị đo (nghĩa là khác với đại lượng thứ tự), trị số  $\{Q\}$  của đại lượng  $Q$  thường được biểu thị là  $\{Q\} = Q/[Q]$ , trong đó  $[Q]$  biểu thị đơn vị đo.

VÍ DỤ: Đối với giá trị đại lượng  $m = 5,721$  kg, trị số đại lượng là  $\{m\} = (5,721 \text{ kg})/\text{kg} = 5,721$ . Giá trị đại lượng này có thể diễn đạt là 5 721 g, trong trường hợp này trị số đại lượng  $\{m\} = (5\ 721\text{g})/\text{g} = 5\ 721$ . Xem 3.19.

CHÚ THÍCH 3: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.20, trong đó chú thích 2 khác và “trị số của đại lượng” được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.21

#### Phép tính đại lượng

Tập hợp các quy tắc và phép toán áp dụng cho đại lượng khác với đại lượng thứ tự.

CHÚ THÍCH: Trong phép tính đại lượng, các phương trình đại lượng được ưu tiên hơn các phương trình trị số vì phương trình đại lượng độc lập với việc chọn đơn vị đo, trong khi các phương trình trị số thì không (xem 4.2 và 6.3).

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.21]

### 3.22

#### Phương trình đại lượng

Hệ thức toán học giữa các đại lượng trong một hệ đại lượng đã cho, độc lập với đơn vị đo.

VÍ DỤ 1:  $Q_1 = \zeta Q_2 Q_3$  trong đó  $Q_1$ ,  $Q_2$  và  $Q_3$  biểu thị các đại lượng khác nhau còn  $\zeta$  là thừa số bằng số.

VÍ DỤ 2:  $T = (1/2)mv^2$ , trong đó  $T$  là động năng,  $v$  là tốc độ của một hạt xác định có khối lượng  $m$ .

VÍ DỤ 3:  $n = It/F$ , trong đó  $n$  là lượng chất của thành phần có hoá trị một,  $I$  là dòng điện và  $t$  là khoảng thời gian điện phân, còn  $F$  là hằng số Faraday.

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.22]

### 3.23

#### Phương trình đơn vị

Hệ thức toán học giữa các đơn vị cơ bản, đơn vị dẫn xuất nhất quán hoặc các đơn vị đo khác.

VÍ DỤ 1: Với các đại lượng trong Ví dụ 1 của 3.22,  $[Q_1] = [Q_2][Q_3]$  trong đó  $[Q_1]$ ,  $[Q_2]$  và  $[Q_3]$  biểu thị đơn vị đo tương ứng của  $Q_1$ ,  $Q_2$  và  $Q_3$ , với điều kiện các đơn vị này nằm trong hệ đơn vị nhất quán.

VÍ DỤ 2:  $J := \text{kg m}^2/\text{s}^2$ , trong đó J, kg, m và s là ký hiệu tương ứng của jun, kilôgam, mét và giây. (Ký hiệu := biểu thị “theo định nghĩa bằng” như cho trong tiêu chuẩn TCVN 7870-2:2010 (ISO 80000-2:2009), mục 2-7.3).

VÍ DỤ 3:  $1 \text{ km/h} = (1/3,6) \text{ m/s}$ .

CHÚ THÍCH: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.23, trong đó khác ở ví dụ 2.

### 3.24

#### Hệ số chuyển đổi đơn vị

Tỷ số giữa hai đơn vị đo của đại lượng cùng loại.

VÍ DỤ:  $\text{km/m} = 1\ 000$  và như vậy  $1 \text{ km} = 1\ 000 \text{ m}$ .

CHÚ THÍCH: Đơn vị đo có thể thuộc các hệ đơn vị khác nhau.

## TCVN 7870-1:2010

VÍ DỤ 1:  $h/s = 3\,600$  và như vậy  $1\,h = 3\,600\,s$ .

VÍ DỤ 2:  $(km/h)/(m/s) = (1/3,6)$  và như vậy  $1\,km/h = (1/3,6)\,m/s$ .

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.24]

### 3.25

#### Phương trình trị số

#### Phương trình trị số đại lượng

Hệ thức toán học giữa các trị số đại lượng, dựa trên cơ sở phương trình đại lượng đã cho và các đơn vị đo cụ thể.

VÍ DỤ 1: Với các đại lượng ở ví dụ 1 của 3.22,  $\{Q_1\} = \zeta\{Q_2\}\{Q_3\}$  trong đó  $\{Q_1\}$ ,  $\{Q_2\}$  và  $\{Q_3\}$  biểu thị trị số của  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  trong điều kiện chúng được diễn tả theo đơn vị cơ bản hoặc đơn vị dẫn xuất nhất quán, hoặc cả hai.

VÍ DỤ 2: Trong phương trình đại lượng cho động năng của một hạt,  $T = (1/2)mv^2$ , nếu  $m = 2\,kg$  và  $v = 3\,m/s$  thì  $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$  là phương trình trị số cho trị số 9 của  $T$  theo jun.

CHÚ THÍCH : Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), định nghĩa 1.25, trong đó "phương trình trị số đại lượng" được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.26

#### Đại lượng thứ tự

Đại lượng được định nghĩa bằng một thủ tục đo quy ước, có mối liên hệ thứ tự tổng quát theo độ lớn với các đại lượng khác cùng loại được định nghĩa, nhưng giữa các đại lượng đó không có các phép toán đại số.

VÍ DỤ 1: Độ cứng Rockwell C.

VÍ DỤ 2: Số octan của xăng dầu.

VÍ DỤ 3: Cường độ động đất theo thang Richter.

VÍ DỤ 4: Mức đau bụng chủ quan trên thang từ không đến năm.

CHÚ THÍCH 1: Đại lượng thứ tự chỉ có các mối liên hệ thực nghiệm và không có đơn vị đo cũng không có thứ nguyên đại lượng. Hiệu và tỷ số của đại lượng thứ tự không có nghĩa vật lý.

CHÚ THÍCH 2: Các đại lượng thứ tự được sắp xếp theo các thang giá trị-đại lượng thứ tự (xem 3.28).

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.26]

### 3.27

#### Thang giá trị-đại lượng

#### Thang đo

Tập hợp theo thứ tự các giá trị đại lượng của một loại đại lượng đã cho dùng để sắp xếp theo độ lớn của chúng.

VÍ DỤ 1: Thang nhiệt độ Celsius.

VÍ DỤ 2: Thang thời gian.

VÍ DỤ 3: Thang độ cứng Rockwell C.

CHÚ THÍCH: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.27, trong đó “thang đo” được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.28

#### Thang giá trị-đại lượng thứ tự

##### Thang giá trị thứ tự

Thang giá trị-đại lượng của các đại lượng thứ tự.

VÍ DỤ 1: Thang độ cứng Rockwell C;

VÍ DỤ 2: Thang số octan của xăng dầu.

CHÚ THÍCH 1: Thang giá trị-đại lượng thứ tự có thể được thiết lập bằng các phép đo theo một thủ tục đo.

CHÚ THÍCH 2: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.28, trong đó “thang giá trị thứ tự” được đưa ra như thuật ngữ được thừa nhận.

### 3.29

#### Thang quy chiếu quy ước

Thang giá trị-đại lượng được định nghĩa theo hình thức thoả thuận.

[TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.29]

### 3.30

#### Tính chất danh nghĩa

Tính chất của một hiện tượng, vật thể, hoặc chất, không có độ lớn.

VÍ DỤ 1: Giới tính của người.

VÍ DỤ 2: Màu sắc của một mẫu sơn.

VÍ DỤ 3: Màu sắc của thử nghiệm vết trong hoá học.

VÍ DỤ 4: Mã quốc gia hai chữ cái của ISO.

VÍ DỤ 5: Dây axit amin trong polypeptid.

CHÚ THÍCH 1: Tính chất danh nghĩa có giá trị, nó có thể được diễn tả bằng từ ngữ, bằng mã số và chữ, hoặc bằng các cách khác.

CHÚ THÍCH 2: Không được nhầm “giá trị tính chất danh nghĩa” với “giá trị đại lượng danh nghĩa” – không được dùng trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 3: Thích hợp với TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99:2007), 1.30, trong đó khác ở chú thích 2.

## 4 Đại lượng

### 4.1 Khái niệm đại lượng

Trong tiêu chuẩn này, *đại lượng* được sử dụng đối với việc mô tả định lượng hiện tượng, chất hoặc vật thể được đề cập đến.

## TCVN 7870-1:2010

*Đại lượng thứ tự*, được sắp xếp theo thang giá trị đại lượng (như là thang Beaufort, thang Richter và thang cường độ màu) hoặc được thể hiện bằng kết quả phép thử quy ước (ví dụ: độ cứng và điện trở ăn mòn) không được đề cập ở đây. Tính chất danh nghĩa, như là giới tính của người hay mã quốc gia hai chữ cái của ISO, cũng như tiền tệ không được đề cập đến ở đây.

### 4.2 Loại đại lượng – Phép tính đại lượng

Các đại lượng có thể nhóm lại với nhau thành các tập hợp đại lượng so sánh được với nhau. Đường kính, khoảng cách, chiều cao, bước sóng... tạo thành một tập hợp như vậy, thường được gọi là *độ dài*. Các đại lượng so sánh được với nhau gọi là *đại lượng cùng loại*.

Các phép toán có thể được thực hiện trên các đại lượng không phải là đại lượng thứ tự, như giải thích dưới đây.

Hai hay nhiều đại lượng không thể được thêm vào hoặc bớt đi trừ khi chúng thuộc cùng tập hợp các đại lượng so sánh được với nhau. Do đó các đại lượng ở mỗi vé của dấu bằng trong phương trình cũng phải là cùng loại.

Các đại lượng được nhân và chia cho nhau theo các quy tắc đại số, cho kết quả là các đại lượng mới.

Việc thực hiện các phép toán cộng, trừ, nhân và chia các đại lượng gọi là *phép tính đại lượng*. Trong phép tính đại lượng, các biểu thức đại số cần là các đại lượng hoặc số.

### 4.3 Hệ đại lượng – Đại lượng cơ bản và đại lượng dẫn xuất

Các đại lượng có mối liên hệ thông qua phương trình thể hiện quy luật tự nhiên hoặc xác định đại lượng mới. Mỗi phương trình giữa các đại lượng gọi là một *phương trình đại lượng*.

Sẽ thuận tiện khi coi một số đại lượng thuộc các loại khác nhau là độc lập với nhau. Các đại lượng như vậy gọi là *đại lượng cơ bản*. Các đại lượng khác, gọi là *đại lượng dẫn xuất*, được định nghĩa hoặc thể hiện qua *đại lượng cơ bản* bằng các phương trình.

Có một vấn đề về lựa chọn là có bao nhiêu và đại lượng nào được xem là đại lượng cơ bản. Cũng có vấn đề là phương trình nào được sử dụng để xác định đại lượng dẫn xuất. Một tập hợp các phương trình không mâu thuẫn giữa các đại lượng gọi là hệ đại lượng.

### 4.4 Hằng số chung và hằng số thực nghiệm

Một số đại lượng được coi là hằng số trong mọi trường hợp. Đại lượng như vậy được gọi là *hằng số chung* hay *hằng số vật lý cơ bản*.

VÍ DỤ 1: Hằng số Planck,  $h = 6,626\ 068\ 96\ (33) \times 10^{-34}\ \text{J} \cdot \text{s}$  [CODATA 2006].

VÍ DỤ 2: Hằng số Faraday,  $F = 96\ 485,339\ 9\ (24)\ \text{C/mol}$  [CODATA 2006].

Các đại lượng khác có thể là hằng số trong một số trường hợp nhưng phụ thuộc vào các đại lượng khác. Giá trị của chúng thường thu được bằng phép đo. Chúng được gọi là *hằng số thực nghiệm*.



VÍ DỤ 3: Kết quả đo chiều dài  $l$  và chu kỳ  $T$  của con lắc tại một vị trí bất kỳ, có thể được thể hiện bởi một phương trình đại lượng

$$T = C\sqrt{l}$$

trong đó  $C$  là hằng số thực nghiệm phụ thuộc vào địa điểm.

Lý thuyết cho thấy rằng

$$C = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

trong đó  $g$  là gia tốc rơi tự do tại nơi quan sát, là một hằng số thực nghiệm khác.

#### 4.5 Hằng số nhân trong phương trình đại lượng

Phương trình giữa các đại lượng đôi khi có chứa các hằng số nhân. Những số nhân này phụ thuộc vào định nghĩa được chọn cho các đại lượng xuất hiện trong phương trình, nghĩa là vào hệ đại lượng được chọn. Các hằng số nhân như vậy có thể đơn thuần là số và được gọi là các thừa số.

VÍ DỤ 1:

Trong hệ CGS, độ dài, khối lượng và thời gian là ba đại lượng cơ bản. Trong hệ đó, động năng của một hạt trong cơ học cổ điển là

$$T = \frac{1}{2} m v^2$$

trong đó  $T$  là động năng,  $m$  là khối lượng và  $v$  là tốc độ. Mối quan hệ tương tự cũng đúng trong ISQ.

Số nhân có thể gồm một hoặc nhiều hằng số chung.

VÍ DỤ 2:

Trong ISQ, định luật Culông về điện tích là

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

trong đó  $F$  là lực,  $q_1$  và  $q_2$  là hai điện tích,  $r$  là khoảng cách và  $\epsilon_0$  là hằng số chung, nghĩa là hằng số điện.

Số nhân cũng có thể gồm một hay nhiều giá trị đại lượng quy ước.

VÍ DỤ 3:

Trong hệ MKS cũ, độ dài, khối lượng và thời gian là ba đại lượng cơ bản. Trong hệ đó, định luật chuyển động của Niuton là

$$F = \frac{1}{g_n} m a$$

trong đó  $F$  là lực,  $m$  là khối lượng,  $a$  là gia tốc và  $g_n$  là giá trị đại lượng quy ước, tức là gia tốc rơi tự do chuẩn được CGPM 1901 thông qua. (Trong hệ này, lực và khối lượng có cùng thứ nguyên.)

Các hằng số nhân không phải thừa số thường được gọi là hệ số.

#### 4.6 Hệ đại lượng quốc tế, ISQ

Việc lựa chọn cụ thể các đại lượng cơ bản và phương trình đại lượng, bao gồm các số nhân, được đưa ra trong TCVN 7870 (ISO 80000 và IEC 80000) xác định Hệ đại lượng quốc tế, ký hiệu là "ISQ"

trong mọi ngôn ngữ. Các đại lượng dẫn xuất có thể được xác định theo đơn vị cơ bản bằng các phương trình đại lượng. Có bảy đại lượng cơ bản trong ISQ: độ dài, khối lượng, thời gian, cường độ dòng điện, nhiệt độ nhiệt động lực, lượng chất và cường độ sáng.

## 5 Thứ nguyên

Trong hệ đại lượng được xem xét, đại lượng  $Q$  bất kỳ có thể được thể hiện dưới dạng các đại lượng cơ bản bằng một phương trình. Biểu thức có thể gồm tổng các số hạng. Mọi số hạng này có thể được thể hiện như tích lũy thừa các đại lượng cơ bản  $A, B, C, \dots$  của tập hợp đã chọn, đôi khi được nhân với một thừa số bằng số  $\xi$ , nghĩa là  $\xi A^\alpha B^\beta C^\gamma \dots$ , trong đó tập hợp các số mũ  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$  là như nhau đối với từng số hạng.

Thứ nguyên (xem 3.7) của đại lượng  $Q$  được thể hiện bằng *tích thứ nguyên*

$$\dim Q = A^\alpha B^\beta C^\gamma \dots$$

trong đó  $A, B, C, \dots$  theo thứ tự biểu thị thứ nguyên của các đại lượng cơ bản  $A, B, C, \dots$  và  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$  được gọi là *số mũ thứ nguyên*.

Một đại lượng có tất cả số mũ thứ nguyên bằng không có tích thứ nguyên được biểu thị là  $A^0 B^0 C^0 \dots = 1$ , trong đó ký hiệu 1 biểu thị cho thứ nguyên tương ứng. Đại lượng như vậy được gọi là *đại lượng thứ nguyên một* và được thể hiện bằng một số.

CHÚ THÍCH: Vì lý do lịch sử, đại lượng thứ nguyên một thường được gọi là *không thứ nguyên*. Xem Chú thích 1 trong 3.8.

Trong ISQ, cùng với bảy đại lượng cơ bản độ dài, khối lượng, thời gian, dòng điện, nhiệt độ nhiệt động lực, lượng chất và cường độ sáng, thứ nguyên của các đại lượng cơ bản này được ký hiệu tương ứng là L, M, T, I,  $\Theta$ , N và J. Từ đó, trong ISQ, thứ nguyên của đại lượng  $Q$  thường là

$$\dim Q = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\epsilon N^\zeta J^\eta$$

VÍ DỤ:

Đại lượng	Thứ nguyên
tốc độ	$LT^{-1}$
tần số	$T^{-1}$
lực	$LMT^{-2}$
năng lượng	$L^2MT^{-2}$
entropi	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$
điện thế	$L^2MT^{-3}I^2$
từ thông	$L^2MT^{-2}I^{-1}$
độ rọi	$L^{-2}J$
entropi mol	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}N^{-1}$
hiệu suất	1

## 6 Đơn vị

### 6.1 Đơn vị và trị số

Nếu một ví dụ cụ thể về đại lượng thuộc một loại nhất định được chọn là một đại lượng quy chiếu được gọi là *đơn vị* (xem 3.9), thì đại lượng khác cùng loại có thể được thể hiện theo đơn vị này, như là tích của đơn vị này với một số. Số đó được gọi là *trị số* của đại lượng được thể hiện theo đơn vị này.

VÍ DỤ 1: Bước sóng của một trong những vạch quang phổ natri là

$$\lambda \approx 5,896 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Ở đây,  $\lambda$  là ký hiệu đại lượng của bước sóng, m là ký hiệu của đơn vị độ dài, mét, và  $5,896 \times 10^{-7}$  là trị số của bước sóng, tính bằng mét.

Trong phép xử lý hình thức đại lượng và đơn vị, mối quan hệ này có thể được thể hiện dưới dạng

$$Q = \{Q\} \cdot [Q]$$

trong đó  $Q$  là ký hiệu của đại lượng,  $[Q]$  là ký hiệu của đơn vị và  $\{Q\}$  là ký hiệu trị số của đại lượng  $Q$  được thể hiện theo đơn vị  $[Q]$ . Đối với các vectơ và tenxơ, các thành phần là đại lượng có thể được thể hiện như mô tả ở trên. Các vectơ và tenxơ cũng có thể được thể hiện tương ứng bằng một vectơ và tenxơ trị số nhân với một đơn vị.

Nếu một đại lượng được thể hiện theo đơn vị khác là  $k$  lần đơn vị đầu tiên thì trị số mới sẽ là  $1/k$  lần trị số đầu tiên vì đại lượng, là tích của trị số và đơn vị đó, độc lập với đơn vị.

VÍ DỤ 2:

Đổi đơn vị bước sóng trong ví dụ trước từ mét sang nano mét, bằng  $10^{-9}$  lần mét, dẫn tới một trị số bằng  $10^9$  trị số của đại lượng được thể hiện theo mét.

Do đó

$$\lambda \approx 5,896 \times 10^{-7} \text{ m} = 5,896 \times 10^{-7} \times 10^9 \text{ nm} = 589,6 \text{ nm}$$

Cần phân biệt giữa bản thân đại lượng với trị số của đại lượng thể hiện theo một đơn vị cụ thể. Trị số của một đại lượng thể hiện theo đơn vị cụ thể có thể được biểu thị bằng cách đặt dấu ngoặc đơn (ngoặc móc) ngoài ký hiệu đại lượng và sử dụng đơn vị như chỉ số dưới, ví dụ:  $\{\lambda\}_{\text{nm}}$ . Tuy nhiên, tốt hơn là biểu thị trị số một cách rõ ràng như là tỷ số của đại lượng với đơn vị.

VÍ DỤ 3:  $\lambda / \text{nm} \approx 589,6$

Cách ký hiệu này được khuyến nghị đặc biệt để sử dụng trong các đồ thị và tiêu đề của cột trong bảng.

### 6.2 Phép toán

Tích và tỉ số của hai đại lượng  $Q_1$  và  $Q_2$  thỏa mãn các mối liên hệ sau

$$Q_1 Q_2 = \{Q_1\} \{Q_2\} \cdot [Q_1] [Q_2]$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\{Q_1\}}{\{Q_2\}} \cdot \frac{[Q_1]}{[Q_2]}$$

Do đó, tích  $\{Q_1\}\{Q_2\}$  là trị số  $\{Q_1Q_2\}$  của đại lượng  $Q_1Q_2$ , và tích  $[Q_1][Q_2]$  là đơn vị  $[Q_1Q_2]$  của đại lượng  $Q_1Q_2$ . Tương tự, thương số  $\{Q_1\}/\{Q_2\}$  là trị số  $\{Q_1/Q_2\}$  của đại lượng  $Q_1/Q_2$ , và thương số  $[Q_1]/[Q_2]$  là đơn vị  $[Q_1/Q_2]$  của đại lượng  $Q_1/Q_2$ . Các đơn vị như  $[Q_1][Q_2]$  và  $[Q_1]/[Q_2]$  được gọi là đơn vị phức hợp.

VÍ DỤ 1: Tốc độ  $v$  của một hạt trong chuyển động đều được cho bởi

$$v = l / t$$

trong đó  $l$  là khoảng cách di chuyển được trong khoảng thời gian  $t$ .

Do đó, nếu hạt di chuyển một khoảng cách  $l = 6$  m trong khoảng thời gian  $t = 2$  s thì tốc độ  $v$  bằng:

$$v = l / t = (6 \text{ m}) / (2 \text{ s}) = 3 \text{ m/s}$$

CHÚ THÍCH: Đại lượng dạng  $A/B$  được gọi là 'tỷ số A và B' hoặc 'A trên B', nhưng không phải 'A trên đơn vị B'.

Phương trình giữa các trị số, như là  $\{Q_1Q_2\} = \{Q_1\}\{Q_2\}$ , được gọi là phương trình trị số. Phương trình giữa các đơn vị, như là  $[Q_1Q_2] = [Q_1][Q_2]$ , được gọi là phương trình đơn vị.

Đối số của các hàm số mũ, hàm số loga, hàm số lượng giác,... là các số, trị số hoặc tổ hợp thứ nguyên một của các đại lượng (xem Điều 5).

VÍ DỤ 2:  $\exp(E/kT)$ ;  $\ln(p/kPa)$ ;  $\sin(\pi/3)$ ;  $\cos(\omega t + \alpha)$

Tỷ số của hai đại lượng cùng loại và các hàm số của tỷ số đó, như là loga của tỷ số đó, là các đại lượng khác nhau mặc dù chúng mô tả cùng trạng thái vật lý.

VÍ DỤ 3:  $p/p_0$  và  $\ln(p/p_0)$  là các đại lượng khác nhau. Chú ý rằng trong phép tính số thì  $\ln(p/p_0) = \ln p - \ln p_0$ , nhưng  $\ln p$  và  $\ln p_0$  không có ý nghĩa trong phép tính đại lượng trong đó  $p$  biểu thị áp suất.

### 6.3 Phương trình đại lượng và phương trình trị số

Ba dạng phương trình được giới thiệu ở trên, nghĩa là phương trình đại lượng, phương trình trị số và phương trình đơn vị, được sử dụng trong khoa học và công nghệ. Phương trình đại lượng và phương trình trị số thường được sử dụng; phương trình đơn vị được sử dụng ít hơn. Phương trình trị số (và cả phương trình đơn vị) phụ thuộc vào việc lựa chọn đơn vị, ngược lại phương trình đại lượng có lợi thế là độc lập với lựa chọn này. Vì vậy, việc sử dụng phương trình đại lượng thường được ưa thích hơn và được khuyến nghị nhiều hơn.

VÍ DỤ:

Phương trình đại lượng đơn giản là:

$$v = l / t$$

như được đưa ra trong 6.2.

Ví dụ việc sử dụng kilômét trên giờ (ký hiệu là km/h), mét (ký hiệu là m) và giây (ký hiệu là s) tương ứng là đơn vị của tốc độ, khoảng cách và khoảng thời gian thì phương trình trị số nhận được như sau:

$$\{v\}_{\text{km/h}} = 3,6 \{l\}_{\text{m}} / \{t\}_{\text{s}}$$

trong đó  $\{v\}_{\text{km/h}} = v / (\text{km} / \text{h})$ .

Số 3,6 xuất hiện trong phương trình trị số này là kết quả của việc lựa chọn đơn vị cụ thể; sẽ thường có sự khác biệt với các lựa chọn khác.

Do các thừa số trong phương trình trị số phụ thuộc vào việc lựa chọn đơn vị nên người ta khuyến nghị không bỏ qua các chỉ số dưới trong các phương trình như thế này. Nếu các chỉ số dưới không được sử dụng thì các đơn vị phải được quy định rõ ràng trong cùng một ngữ cảnh.

#### 6.4 Đơn vị dẫn xuất nhất quán

Đơn vị có thể được chọn tùy ý nhưng đưa ra một lựa chọn đơn vị độc lập cho từng đại lượng sẽ dẫn tới việc xuất hiện thêm các thừa số trong phương trình trị số.

Tuy nhiên, trong thực tế có thể chọn hệ đơn vị theo cách để phương trình trị số có dạng, gồm các thừa số, như phương trình tương ứng trong hệ đại lượng đã chọn. Để thiết lập hệ đơn vị như vậy thì cần xác định đơn vị đầu tiên và duy nhất cho từng đại lượng cơ bản. Đơn vị của đại lượng cơ bản gọi là đơn vị cơ bản. Khi đó, đơn vị của tất cả các đại lượng dẫn xuất được thể hiện theo đơn vị cơ bản theo phương trình trong hệ đại lượng. Đơn vị của đại lượng dẫn xuất gọi là đơn vị dẫn xuất. Hệ đơn vị được xác định theo cách này được gọi là nhất quán với hệ đại lượng, bao gồm các phương trình được nói tới.

Trong một hệ đơn vị nhất quán, biểu thức của từng đơn vị theo thứ nguyên của đại lượng đang được đề cập, nghĩa là việc thể hiện đơn vị nhận được bằng cách thay ký hiệu cho thứ nguyên cơ bản trong thứ nguyên đại lượng tương ứng bằng các ký hiệu cho đơn vị cơ bản. Cụ thể, đại lượng có thứ nguyên một có đơn vị là một, ký hiệu 1. Trong hệ đơn vị nhất quán như vậy, không có thừa số nào ngoài 1 có mặt trong biểu thức của đơn vị dẫn xuất theo đơn vị cơ bản.

#### 6.5 Hệ đơn vị quốc tế, SI

##### 6.5.1 Khái quát

Hệ đơn vị quốc tế, viết tắt là SI ở tất cả các ngôn ngữ, được thông qua bởi Hội nghị cân đo toàn thể lần thứ 11, CGPM [1960] (*Conférence générale des poids et mesures*). SI là hệ đơn vị nhất quán với ISQ.

SI gồm có:

- đơn vị cơ bản và
- đơn vị dẫn xuất

cùng tạo thành hệ nhất quán của các đơn vị SI.

##### 6.5.2 Đơn vị cơ bản SI

Bảy đơn vị cơ bản SI được cho trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Đơn vị cơ bản SI của đại lượng cơ bản ISQ**

Đại lượng cơ bản ISQ	Đơn vị cơ bản SI	
	Tên	Ký hiệu
độ dài	mét	m
khối lượng	kilôgam	kg
thời gian	giây	s
cường độ dòng điện	ampe	A
nhiệt độ nhiệt động lực	kenvin	K
lượng chất	mol	mol
cường độ sáng	candela	cd

### 6.5.3 Đơn vị dẫn xuất SI

Biểu thức của đơn vị dẫn xuất SI theo đơn vị cơ bản SI có thể nhận được từ tích thứ nguyên của đại lượng dẫn xuất ISQ tương ứng bằng cách sử dụng sự thay thế hình thức sau đây:

$$\begin{array}{ll}
 L \rightarrow m & \Theta \rightarrow K \\
 M \rightarrow kg & N \rightarrow mol \\
 T \rightarrow s & J \rightarrow cd \\
 I \rightarrow A & 1 \rightarrow 1
 \end{array}$$

Sự thay thế này là thuận nghịch. Do đó, thứ nguyên của đại lượng dẫn xuất trong ISQ có thể nhận được từ đơn vị dẫn xuất nhất quán của nó trong SI theo đơn vị cơ bản.

VÍ DỤ 1:

Đại lượng	Ký hiệu của đơn vị dẫn xuất SI thể hiện theo đơn vị cơ bản SI	Đại lượng	Ký hiệu của đơn vị dẫn xuất SI thể hiện theo đơn vị cơ bản SI
tốc độ	m/s	điện thế	$kg \cdot m^2/(s^3 \cdot A)$
tần số	$s^{-1}$	từ thông	$kg \cdot m^2/(s^2 \cdot A)$
lực	$kg \cdot m/s^2$	bức xạ photon	$s^{-1}/m^2$
năng lượng	$kg \cdot m^2/s^2$	entropi mol	$kg \cdot m^2/(s^2 \cdot K \cdot mol)$
entropi	$kg \cdot m^2/(s^2 \cdot K)$	hiệu suất	1

Đơn vị là trường hợp đặc biệt của đại lượng và vì thế có thể được sử dụng trong phương trình đại lượng, trong khi thứ nguyên thì không thể. Cả thứ nguyên và đơn vị đều không chứa thừa số khác ngoài chúng. Mỗi đơn vị có một độ lớn trong khi thứ nguyên không có. Thứ nguyên có liên quan tới một hệ đại lượng trong khi đơn vị có liên quan tới một hệ đơn vị cụ thể nhất quán với hệ đại lượng.

Một số đơn vị dẫn xuất SI có tên và ký hiệu riêng; những đơn vị được CGPM thông qua được cho trong Bảng 2 và 3.

Tên và ký hiệu riêng để sử dụng thuận tiện trong các đơn vị phức hợp.

VÍ DỤ 2:

Sử dụng đơn vị dẫn xuất jun,  $1 \text{ J} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg/s}^2$ , ký hiệu của đơn vị entropi mol có thể viết là  $\text{J}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ .

Sử dụng đơn vị dẫn xuất vôn,  $1 \text{ V} = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}/(\text{s}^3 \cdot \text{A})$ , ký hiệu của đơn vị từ thông có thể viết là  $\text{V} \cdot \text{s}$ .

**Bảng 2 – Đơn vị dẫn xuất SI có tên và ký hiệu riêng**

Đại lượng dẫn xuất ISQ	Đơn vị dẫn xuất SI		
	Tên riêng	Ký hiệu riêng	Thể hiện theo đơn vị cơ bản SI và đơn vị dẫn xuất SI
góc phẳng	radian	rad	$\text{rad} = \text{m}/\text{m} = 1$
góc khối	steradian	sr	$\text{sr} = \text{m}^2/\text{m}^2 = 1$
tần số	héc	Hz	$\text{Hz} = \text{s}^{-1}$
lực	niuton	N	$\text{N} = \text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
áp suất, ứng suất	pascal	Pa	$\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$
năng lượng	jun	J	$\text{J} = \text{N} \cdot \text{m}$
công suất	oát	W	$\text{W} = \text{J}/\text{s}$
điện tích	culông	C	$\text{C} = \text{A} \cdot \text{s}$
hiệu điện thế	vôn	V	$\text{V} = \text{W}/\text{A}$
điện dung	fara	F	$\text{F} = \text{C}/\text{V}$
điện trở	ôm	$\Omega$	$\Omega = \text{V}/\text{A}$
điện dẫn	simen	S	$\text{S} = \Omega^{-1}$
từ thông	vebe	Wb	$\text{Wb} = \text{V} \cdot \text{s}$
mật độ từ thông	tesla	T	$\text{T} = \text{Wb}/\text{m}^2$
độ tự cảm	henry	H	$\text{H} = \text{Wb}/\text{A}$
nhiệt độ Celsius	độ Celcius	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = \text{K}$
quang thông	lumen	lm	$\text{lm} = \text{cd} \cdot \text{sr}$
độ rọi	lux	lx	$\text{lx} = \text{lm}/\text{m}^2$

**Bảng 3 – Đơn vị dẫn xuất SI có tên và ký hiệu riêng được thừa nhận do nguyên nhân về bảo vệ sức khỏe con người**

Đại lượng dẫn xuất ISQ	Đơn vị dẫn xuất SI		
	Tên riêng	Ký hiệu riêng	Thể hiện theo đơn vị cơ bản SI và đơn vị dẫn xuất SI
độ phóng xạ (của nuclit phóng xạ)	becoren	Bq	$\text{Bq} = \text{s}^{-1}$
liều hấp thụ	gray	Gy	$\text{Gy} = \text{J}/\text{kg}$
liều tương đương	sivơ	Sv	$\text{Sv} = \text{J}/\text{kg}$
hoạt độ xúc tác	katal	kat	$\text{kat} = \text{mol}/\text{s}$

## TCVN 7870-1:2010

Cần chú ý là đơn vị dẫn xuất SI trong một số trường hợp có thể là đơn vị cơ bản SI. Ví dụ: lượng mưa được cho như là thể tích trên diện tích, là một đại lượng dẫn xuất và do đó được thể hiện theo đơn vị dẫn xuất. Đơn vị dẫn xuất SI nhất quán này bằng mét khối chia cho mét vuông bằng mét, cũng là một đơn vị cơ bản SI, ký hiệu là  $m^3/m^2 = m$ .

Đơn vị một, ký hiệu 1, thường là đơn vị dẫn xuất SI, ví dụ đơn vị dẫn xuất SI của hệ số ma sát là niuton trên niuton bằng một, ký hiệu  $N/N = 1$ . Tuy nhiên, có thể xem đơn vị một là đại lượng số đếm, ví dụ số proton trong một nguyên tử. Ở đây, đại lượng số đếm được xem như một đại lượng cơ bản vì nó không thể được biểu thị theo đại lượng cơ bản khác. Do đó, trong trường hợp này, đơn vị một, ký hiệu 1, thường được coi là một đơn vị cơ bản, mặc dù CGPM chưa chấp nhận nó là đơn vị cơ bản SI.

### 6.5.4 Tiền tố SI

Để tránh trị số lớn hoặc nhỏ, bội và ước thập phân của đơn vị SI nhất quán được lập với các tiền tố SI được cho trong Bảng 4. Các đơn vị bội SI và đơn vị ước SI này không nhất quán với ISQ.

Bảng 4 – Tiền tố SI

Thừa số	Tiền tố	
	Tên	Ký hiệu
$10^{24}$	yotta	Y
$10^{21}$	zetta	Z
$10^{18}$	exa	E
$10^{15}$	peta	P
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilô	k
$10^2$	hectô	h
$10^1$	deca	da

Thừa số	Tiền tố	
	Tên	Ký hiệu
$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	micrô	$\mu$
$10^{-9}$	nanô	n
$10^{-12}$	picô	p
$10^{-15}$	femtô	f
$10^{-18}$	attô	a
$10^{-21}$	zeptô	z
$10^{-24}$	yoctô	y

Ký hiệu của một tiền tố có thể kết hợp với một ký hiệu đơn vị riêng lẻ mà nó được gán cho, tạo thành một ký hiệu cho một bội hoặc ước thập phân, có thể được nâng lên lũy thừa dương hoặc âm và có thể kết hợp với ký hiệu đơn vị khác để tạo thành ký hiệu cho đơn vị phức hợp.

VÍ DỤ 1:

$$1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$
$$1 \mu\text{s}^{-1} = (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$$
$$1 \Omega/\text{km} = 1 \Omega/(10^3 \text{ m}) = 10^{-3} \Omega/\text{m}$$



Không được dùng tiền tố kết hợp.

VÍ DỤ 2: Viết nm (nanômét) đối với  $10^{-9}$  m, không viết mµm.

CHÚ THÍCH 1: Vì lý do lịch sử nên tên đơn vị cơ bản SI của khối lượng, kilôgam, có tiền tố SI "kilô". Tên bội và ước số thập phân của kilôgam được tạo thành bằng cách thêm tiền tố vào ước gam (ký hiệu g), nghĩa là miligam (ký hiệu mg) thay cho micrôkilôgam ( $\mu$ kg).

Đã có đề xuất thông qua tên mới cho đơn vị cơ bản SI khối lượng không có tiền tố. Đồng thời, ước gam đưa ra ở trạng thái giống như là một đơn vị bổ sung được sử dụng với SI như lít (ký hiệu là l) bằng với ước số decimét khối (ký hiệu là  $\text{dm}^3$ ) và tấn (ký hiệu là t) bằng với bội số megagam, ký hiệu là Mg. Nếu điều này được chấp nhận, gam và kilôgam có thể tiếp tục được sử dụng giống như lít và centilit được sử dụng hiện nay.

Tiền tố SI biểu thị chính xác các lũy thừa của 10. Chúng không được phép sử dụng để biểu thị các bội nhị phân. Các tiền tố đối với bội nhị phân được cho trong 3.17. Thông tin bổ sung về nguồn gốc và dẫn xuất của các bội này được cho trong TCVN 7870-13 (IEC 80000-13:2008), Điều 4.

VÍ DỤ 3:

$$1 \text{ kbit} = 1\,000 \text{ bit}$$

$$1 \text{ Kibit} = 1\,024 \text{ bit}$$

CHÚ THÍCH 2: Tiền tố SI cũng được sử dụng cùng với mã tiền tệ ISO, ví dụ:

$$1 \text{ kEUR} = 1\,000 \text{ EUR (Euro Châu Âu)}$$

$$1 \text{ kGBP} = 1\,000 \text{ GBP (Bảng Anh)}$$

$$1 \text{ MUSD} = 1\,000\,000 \text{ USD (Đô la Mỹ)}$$

$$1 \text{ GSEK} = 1\,000\,000\,000 \text{ SEK (Crown Thụy Điển)}$$

### 6.5.5 Đơn vị một

Đơn vị SI nhất quán đối với mọi đại lượng thứ nguyên một là đơn vị một, ký hiệu 1. Đơn vị này thường không được viết ra đầy đủ khi đại lượng như vậy được biểu thị bằng số.

VÍ DỤ 1: Số vòng trong một cuộn dây là  $N = 25 \times 1 = 25$

Tuy nhiên, trong trường hợp của đại lượng trên mà đơn vị một có tên và ký hiệu riêng thì việc sử dụng hay không là tùy vào hoàn cảnh.

VÍ DỤ 2:

$$\text{góc phẳng, } \alpha = 0,52 \text{ rad} = 0,52$$

$$\text{góc khối, } \Omega = 2,3 \text{ sr} = 2,3$$

$$\text{mức của một đại lượng công suất, } L_P = 12 \text{ Np} = 12 \text{ (xem Bảng 5)}$$

Các tên và ký hiệu riêng trên có thể được sử dụng trong biểu thức của đơn vị dẫn xuất để dễ phân biệt giữa các đại lượng thuộc các loại khác nhau nhưng có cùng thứ nguyên.

VÍ DỤ 3:

$$\text{vận tốc góc, } \omega = 17 \text{ rad/s}$$

$$\text{thông lượng photon, } \Phi = 37 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$$

$$\text{hệ số suy giảm, } \alpha = 0,83 \text{ Np/m}$$

$$\text{độ cong, } k = 0,34 \text{ m}^{-1}$$

**TCVN 7870-1:2010**

Tên và ký hiệu riêng của đơn vị một có thể kết hợp với tiền tố SI nhưng bản thân đơn vị một, hay ký hiệu của nó 1, thì không thể. Để thay thế, có thể biểu thị trị số bằng cách sử dụng lũy thừa của 10.

CHÚ THÍCH: Đã có đề xuất để thừa nhận tên và ký hiệu riêng cho đơn vị một và ký hiệu 1 của nó để sử dụng chung cho phép chúng có thể kết hợp với tiền tố.

Trong một số trường hợp, phần trăm (ký hiệu %) trong đó 1 % := 0,01 được sử dụng như một ước số của đơn vị nhất quán một.

VÍ DỤ 4: Hệ số phóng xạ,  $r = 83 \% = 0,83$

Cũng như vậy, phần nghìn (ký hiệu là ‰) trong đó 1 ‰ := 0,001 được sử dụng như một ước của đơn vị nhất quán một.

Vì "phần trăm" và "phần nghìn" là các con số, nên về nguyên tắc sẽ là không có nghĩa nếu dùng nó để nói về phần trăm khối lượng hoặc phần trăm thể tích. Vì vậy, thông tin bổ sung, như là % (m/m) hay % (V/V), không được đi kèm với ký hiệu đơn vị %. Xem thêm 7.2. Ví dụ: cách tốt hơn để diễn tả tỷ số khối lượng là "tỷ số khối lượng của B là  $w_B = 0,78$ " hoặc "tỷ số khối lượng của B là  $w_B = 78 \%$ ". Hơn nữa, thuật ngữ "phần trăm" không được sử dụng trong tên đại lượng vì nó gây hiểu nhầm. Nếu tỷ số khối lượng là  $0,78 = 78 \%$ , thì khi đó số phần trăm là 78 hay 0,78? Để thay thế, phải sử dụng thuật ngữ rõ ràng "tỷ số". Tỷ số khối lượng và thể tích cũng có thể được thể hiện theo đơn vị như  $\mu\text{g/g} = 10^{-6}$  hoặc  $\text{ml/m}^3 = 10^{-9}$ .

Các chữ viết tắt như ppm, pphm, ppb và ppt là phụ thuộc ngôn ngữ, không rõ ràng và không được sử dụng. Để thay thế khuyến nghị sử dụng lũy thừa 10.

**6.5.6 Các đơn vị khác**

Có một số đơn vị không thuộc SI được Ủy ban cân đo quốc tế, CIPM (Comité International des Poids et Mesures), thừa nhận giữ lại để sử dụng cùng với SI. Các đơn vị này được cho trong Bảng 5 và 6.

**Bảng 5 – Đơn vị được sử dụng cùng SI**

Đại lượng	Đơn vị		
	Tên	Ký hiệu	Định nghĩa
thời gian	phút	min	1 min := 60 s
	giờ	h	1 h := 60 min
	ngày	d	1 d := 24 h
góc phẳng	độ	°	1° := (π/180) rad
	phút	'	1' := (1/60)°
	giây	"	1" := (1/60)'
thể tích	lít	l, L <sup>a</sup>	1 l := 1 dm <sup>3</sup>
khối lượng	tấn	t	1 t := 1 000 kg
mức	nepe <sup>b</sup>	Np <sup>b</sup>	1 Np := ln e = 1
	ben	B	1 B := (1/2) ln 10 Np ≈ 1,151 293

<sup>a</sup> CGPM đã thông qua hai ký hiệu l và L đối với lít do có sự nhầm lẫn giữa l và 1 ở một số phong chữ. Chỉ ký hiệu nguyên gốc l được ISO và IEC sử dụng vì nó không xuất phát từ tên người.

<sup>b</sup> Đơn vị nepe, ký hiệu Np, nhất quán với SI, nhưng chưa được CGPM chấp thuận là đơn vị SI. Các mức được xác định trong ISQ sử dụng các hàm loga tự nhiên.

**Bảng 6 – Đơn vị được dùng với SI, giá trị của chúng theo đơn vị SI có được từ thực nghiệm**

Đại lượng	Đơn vị		
	Tên	Ký hiệu	Định nghĩa
năng lượng	electronvôn	eV	động năng đạt được khi điện tử đi qua hiệu điện thế 1 V trong chân không $1 \text{ eV} = 1,602\,176\,487(40) \times 10^{-19} \text{ J}$ [CODATA 2006]
khối lượng	dalton <sup>a</sup>	Da <sup>a</sup>	1/12 khối lượng nguyên tử của nuclid <sup>12</sup> C ở trạng thái nghỉ và cơ bản $1 \text{ Da} = 1,660\,538\,782(83) \times 10^{-27} \text{ kg}$ [CODATA 2006]
độ dài	đơn vị thiên văn	ua	Giá trị quy ước xấp xỉ bằng giá trị trung bình khoảng cách giữa mặt trời và trái đất $1 \text{ ua} = 1,495\,978\,706\,91(6) \times 10^{11} \text{ m}$

<sup>a</sup> dalton ban đầu được gọi là đơn vị khối lượng nguyên tử thống nhất, ký hiệu u.

Cũng có các đơn vị không thuộc SI được CIPM thừa nhận để tạm thời sử dụng cùng với SI. Khi thích hợp, chúng được đưa ra trong cột Chú thích trên trang đơn vị (các trang bên phải) trong các tiêu chuẩn khác của bộ TCVN 7870 (ISO 80000 và IEC 80000).

Một số đơn vị dành cho mục đích đặc biệt được chấp nhận bởi ISO, IEC hoặc OIML, như var, ký hiệu var, ( $1 \text{ var} := 1 \text{ V} \cdot \text{A}$ ), đối với công suất phản kháng.

Còn có nhiều đơn vị khác, như đơn vị nguyên tử, đơn vị CGS, đơn vị đo lường Anh và đơn vị theo thông lệ Mỹ. Ngoại trừ đối với đơn vị nguyên tử, việc sử dụng tất cả các đơn vị kể trên bị phản đối.

Để thể hiện giá trị đại lượng vật lý, phải sử dụng chữ số Ả-rập tiếp theo là ký hiệu đơn vị quốc tế.

## 7 Quy tắc in

### 7.1 Ký hiệu đại lượng

#### 7.1.1 Khái quát

Ký hiệu đại lượng thường là các ký tự đơn từ bằng chữ cái La Tinh hoặc Hy Lạp, đôi khi có chỉ số dưới hoặc các dấu hiệu phụ khác. Tuy nhiên, ký hiệu số đặc trưng, như số Mach, ký hiệu *Ma*, được viết với hai ký tự trong bảng chữ cái La Tinh, ký tự đầu tiên luôn được viết hoa. Khuyến nghị là các ký hiệu hai ký tự như trên được tách rời khỏi các ký hiệu khác nếu chúng có mặt như các thừa số trong một tích.

Ký hiệu đại lượng luôn được viết theo kiểu chữ nghiêng, không phụ thuộc vào kiểu chữ được sử dụng trong phần còn lại của văn bản.

Ký hiệu đại lượng không có dấu chấm ở sau trừ dấu chấm câu thông thường, ví dụ ở cuối câu.

Ký hiệu đại lượng vectơ và tenxơ được cho trong TCVN 7870-2 (ISO 80000-2).

## TCVN 7870-1:2010

Ký hiệu các đại lượng được cho trong TCVN 7870 (ISO 80000) các phần 3 đến 5 và 7 đến 12 và TCVN 7870 (IEC 80000) các phần 6, 13 và 14.

Không có khuyến nghị được đưa ra hoặc ngụ ý về kiểu chữ in nghiêng đối với ký hiệu đại lượng.

### 7.1.2 Chỉ số dưới

Trong trường hợp các đại lượng khác nhau có cùng một ký hiệu chữ hoặc cùng một đại lượng nhưng có các cách áp dụng khác nhau hoặc các giá trị khác nhau được quan tâm thì có thể sử dụng các chỉ số dưới để phân biệt chúng.

Áp dụng các nguyên tắc sau đây về việc in các chỉ số

- Chỉ số dưới thể hiện một đại lượng vật lý hoặc một biến toán học, như một số chạy, được in theo kiểu chữ nghiêng.
- Các chỉ số dưới khác, như các chỉ số thể hiện bằng lời hoặc số cố định, được in theo kiểu chữ thường (thẳng đứng).

VÍ DỤ:

#### Chỉ số dưới nghiêng

$C_p$	( $p$ : áp suất)
$c_i$	( $i$ : số chạy)
$\sum_n a_n \omega_n$	( $n$ : số chạy)
$F_x$	( $x$ : tọa độ $x$ )
$G_{ik}$	( $i, k$ : số chạy)
$l_\lambda$	( $\lambda$ : bước sóng)

#### Chỉ số dưới thẳng

$C_g$	( $g$ : khí)
$c_3$	(3: thứ ba)
$g_n$	( $n$ : bình thường)
$\mu_r$	( $r$ : tương đối)
$S_m$	( $m$ : mol)
$T_{1/2}$	(1/2: một nửa)

CHÚ THÍCH: Danh mục các chỉ số dưới phổ biến, xem IEC 60027-1.

### 7.1.3 Kết hợp ký hiệu đại lượng

Khi ký hiệu đại lượng được kết hợp trong tích hai hoặc nhiều đại lượng thì việc kết hợp này được thể hiện theo một trong các cách sau:

$$ab, a b, a \cdot b, a \times b$$

CHÚ THÍCH 1: Trong một số lĩnh vực, ví dụ đại số vector, cần phân biệt giữa  $a \cdot b$  và  $a \times b$ .

Phép chia một đại lượng cho một đại lượng khác được thể hiện theo một trong các cách sau:

$$\frac{a}{b}, a / b, a b^{-1}, a \cdot b^{-1}$$

Không viết  $ab^{-1}$  không có khoảng cách giữa  $a$  và  $b^{-1}$ , vì  $ab^{-1}$  có thể bị hiểu sai là  $(ab)^{-1}$ .

CHÚ THÍCH 2: Dấu gạch chéo "/" có thể dễ bị nhầm với chữ "l" nghiêng hoa hoặc với chữ "l" nghiêng thường, đặc biệt khi sử dụng phông chữ không chân. Vạch kẻ ngang thường được sử dụng hơn để thể hiện phép chia.

Cách thể hiện này có thể được mở rộng trong trường hợp bản thân tử số hoặc mẫu số hoặc cả hai là tích số hoặc thương số. Trong tổ hợp như vậy, sau dấu gạch chéo (/) không được có dấu nhân hoặc dấu chia trên cùng một dòng trừ khi sử dụng thêm dấu ngoặc đơn để tránh nhầm lẫn.

VÍ DỤ 1:

$$\frac{ab}{c} = ab / c = ab c^{-1}$$

$$\frac{a / b}{c} = \frac{a}{bc} = (a / b) / c = a / (bc), \text{ không viết } a / b / c$$

$$\frac{a / b}{c / d} = \frac{ad}{bc}$$

$$\frac{a}{bc} = a / (b \cdot c), \text{ (nhưng không viết } a / b \cdot c)$$

Có thể sử dụng dấu gạch chéo trong trường hợp tử số và mẫu số là tổng hay hiệu với điều kiện sử dụng dấu ngoặc đơn khi cần tránh nhầm lẫn. Trong biểu thức phức, phép nhân và phép chia được thực hiện trước phép cộng và phép trừ. Số mũ (lũy thừa) có ưu thế hơn phép nhân, phép chia và các phép toán đơn phân, ví dụ  $-a^2$  bằng  $-(a^2)$ , không bằng  $(-a)^2$ .

VÍ DỤ 2:

$(a + b)(c + d)$ , cần có dấu ngoặc đơn

$a + b \cdot c + d = a + (b \cdot c) + d$ , không cần có dấu ngoặc đơn

$(a + b)/(c + d)$ , cần có dấu ngoặc đơn

$a + b / c + d = a + (b / c) + d$ , không cần có dấu ngoặc đơn

Phải có khoảng cách ở cả hai phía của hầu hết các ký hiệu đối với phép toán nhị phân như +, -, ±, × và · (trừ dấu gạch chéo), và các mối quan hệ, như =, <, ≤, trừ trường hợp sau phép toán đơn phân + và -.

Dấu ngoặc đơn cũng có thể được sử dụng để loại bỏ những nhầm lẫn phát sinh từ việc sử dụng các phép toán khác.

VÍ DỤ 3:

$\ln x + y = (\ln x) + y$ , không viết  $\ln(x + y)$

Chú ý trong ví dụ này, sự nhầm lẫn cũng có thể được loại bỏ bằng cách thay đổi thứ tự các phép tính.

Các dấu và ký hiệu toán khác được khuyến nghị sử dụng trong khoa học và công nghệ được đưa ra trong TCVN 7870-2 (ISO 80000-2).

Ký hiệu, không phải từ hay chữ viết tắt, của đại lượng phải được sử dụng trong các biểu thức và phương trình.

VÍ DỤ 4: Viết vận tốc bằng khoảng cách trên khoảng thời gian hoặc  $v = l/t$ , nhưng không viết vận tốc = khoảng cách/khoảng thời gian hoặc  $v = l$  trên  $t$ .

### 7.1.4 Biểu thức của đại lượng

Ký hiệu của đơn vị phải đặt sau trị số trong biểu thức của đại lượng, phải để một khoảng cách giữa trị số và ký hiệu đơn vị. Cần chú ý là quy tắc này cũng áp dụng cho đơn vị phần trăm, % và phần nghìn, ‰. Theo quy tắc này, cũng cần chú ý là ký hiệu °C cho độ Celsius phải có một khoảng cách khi diễn đạt nhiệt độ Celsius.

Các ngoại lệ duy nhất của quy tắc này là đối với các đơn vị độ, phút và giây đối với góc phẳng, trong trường hợp này không phải để khoảng cách giữa trị số và ký hiệu đơn vị.

Nếu đại lượng được diễn đạt là tổng hay hiệu các đại lượng thì phải sử dụng dấu ngoặc đơn để kết hợp các trị số, đặt ký hiệu đơn vị chung sau trị số đầy đủ, hoặc biểu thức phải được viết thành tổng hoặc hiệu các biểu thức của đại lượng.

VÍ DỤ 1:

$$l = 12 \text{ m} - 7 \text{ m} = (12 - 7) \text{ m} = 5 \text{ m}, \text{ không viết } 12 - 7 \text{ m}$$

$$t = 23,6 \text{ }^\circ\text{C}, \text{ không viết } t = 23,6^\circ \text{ C}$$

$$U = 230 \times (1 + 5 \%) \text{ V} = 230 \times 1,05 \text{ V} \approx 242 \text{ V}, \text{ không viết } U = 230 \text{ V} + 5 \%$$

Thuật ngữ mô tả hoặc tên của đại lượng không được phép trình bày theo hình thức một phương trình. Ví dụ tên của các đại lượng hoặc các thuật ngữ viết tắt nhiều ký tự được trình bày theo kiểu chữ nghiêng hoặc có chỉ số dưới không được sử dụng thay cho ký hiệu.

VÍ DỤ 2: Viết  $\rho = \frac{m}{V}$  và không viết *tỷ trọng* =  $\frac{\text{khối lượng}}{\text{thể tích}}$

## 7.2 Tên và ký hiệu đơn vị

### 7.2.1 Khái quát

Ký hiệu đơn vị luôn được viết theo kiểu chữ thường (thẳng đứng), không phụ thuộc vào kiểu chữ được sử dụng trong phần còn lại của văn bản. Ký hiệu đơn vị phải giữ nguyên không thay đổi ở số nhiều và không có dấu chấm hết ở đằng sau trừ dấu chấm câu thông thường, ví dụ ở cuối câu.

Hầu hết ký hiệu đơn vị có một hoặc nhiều ký tự từ bảng chữ cái La Tinh hoặc Hy Lạp. Các ký tự này là chữ thường, trừ trường hợp ký tự đầu tiên là chữ hoa trong ký hiệu đơn vị xuất phát từ tên riêng của một người. Trường hợp ngoại lệ là các ký hiệu đơn vị có dấu ở vị trí mũ, ví dụ °C.

VÍ DỤ 1:

V	vôn
s	giây
Sh	shannon
mol	mol
Ω	ôm
μm	micrômét

Quy tắc viết ký hiệu đơn vị với chữ đầu viết hoa không áp dụng được cho tên đơn vị, có sự khác nhau

giữa các ngôn ngữ. Xem thêm 7.2.5.

Khi đã có một ký hiệu đơn vị quốc tế thì không được dùng ký hiệu khác.

Không được phép có bất kỳ bổ sung nào vào ký hiệu đơn vị để cung cấp thông tin về tính chất riêng của đại lượng hoặc về điều kiện của phép đo được xem xét.

VÍ DỤ 2:

$U_{\max} = 500 \text{ V}$ , không viết  $U = 500 \text{ V}_{\max}$

$P_{\text{mech}} = 750 \text{ W}$ , không viết  $P = 750 \text{ W}_{\text{mech}}$

$w_B = 0,76 = 76 \%$ , không viết  $0,76 \text{ (mlm)}$  hay  $76 \% \text{ (mlm)}$

Biểu thức các đơn vị không được có gì khác ngoài ký hiệu đơn vị và ký hiệu toán.

VÍ DỤ 3: Viết "lượng nước là  $170 \text{ kg/m}^3$ ", không viết " $170 \text{ kg H}_2\text{O/m}^3$ ".

Không có khuyến nghị nào được đưa ra hoặc gợi ý về ký hiệu đơn vị được in theo phong chữ thường.

### 7.2.2 Kết hợp ký hiệu đơn vị

Đơn vị phức hợp được tạo thành bằng tích của hai hay nhiều đơn vị phải được thể hiện theo một trong hai cách sau đây:

$$\text{N} \cdot \text{m}, \text{ N m}$$

CHÚ THÍCH: Cách viết thứ hai cũng có thể được viết mà không có khoảng cách, nghĩa là Nm, với điều kiện đặc biệt chú ý khi ký hiệu của một trong các đơn vị giống với ký hiệu của tiền tố. Đây là trường hợp đối với m, mét và mili, và đối với T, tesla và tera.

VÍ DỤ: mN có nghĩa là miliniuton, không phải là métniuton.

Một đơn vị phức hợp được tạo thành bằng cách chia một đơn vị cho một đơn vị khác phải được thể hiện theo một trong các cách sau:

$$\frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \text{m/s}, \quad \text{m} \cdot \text{s}^{-1}, \quad \text{m s}^{-1}$$

Số mũ được ưu tiên hơn phép nhân và phép chia. Không được để dấu nhân hoặc dấu chia sau dấu gạch chéo (/) trên cùng một dòng, trừ trường hợp dấu ngoặc đơn được đưa vào để tránh nhầm lẫn. Trong các trường hợp phức tạp có thể sử dụng lũy thừa âm hoặc gạch ngang.

### 7.2.3 Tiền tố

Ký hiệu của tiền tố phải được in theo kiểu chữ thường (thẳng đứng), không phụ thuộc vào kiểu chữ được sử dụng trong phần còn lại của văn bản, không có khoảng cách giữa tiền tố và ký hiệu đơn vị mà nó đi kèm.

Không có khuyến nghị nào được đưa ra hoặc gợi ý về ký hiệu tiền tố được in theo phong chữ thường.

### 7.2.4 Tên tiếng Việt của đơn vị phức hợp

## TCVN 7870-1:2010

Trong tiếng Việt, tên của tích của hai đơn vị là ghép của hai tên, cách nhau bằng một khoảng trống.

VÍ DỤ 1: niuton mét

Tên giá trị lũy thừa  $a$  của một đơn vị là tên của đơn vị đó được theo sau bởi “mũ  $n$ ”. Tuy nhiên, lũy thừa hai hoặc ba có thể được diễn đạt tương ứng là “bình phương” hoặc “lập phương”.

VÍ DỤ 2: giây mũ trừ một, mét trên giây bình phương

Tên thương của hai đơn vị được hình thành bằng cách thêm từ “trên” giữa hai tên. Tên kết hợp không được có nhiều hơn một từ “trên” (mà không có dấu ngoặc đơn).

VÍ DỤ 3: mét trên giây, jun trên kilôgam kenvin, không viết jun trên kilôgam trên kenvin

### 7.2.5 Cách viết tên đại lượng và đơn vị

Tên đại lượng và tên đơn vị được viết với chữ đầu viết thường, trừ ở đầu câu thì chữ cái đầu được viết hoa. Tuy nhiên, trong tên đại lượng có tên người thì tên người được viết hoa.

VÍ DỤ 1: độ Celsius số Alfvén

Đối với đơn vị SI, chỉ duy nhất tên đơn vị độ Celsius, ký hiệu °C, có ký tự viết hoa.

VÍ DỤ 2: niuton tesla

## 7.3 Các số

### 7.3.1 Khái quát

Các số phải được in theo kiểu chữ thường (thẳng đứng), không phụ thuộc vào kiểu chữ được sử dụng trong phần còn lại của văn bản.

Không có khuyến nghị nào được đưa ra hoặc gợi ý về ký hiệu số được in theo phông chữ thường.

Để dễ đọc các số có nhiều chữ số, có thể tách những số này thành các nhóm ba chữ số, tính từ dấu thập phân về phía trái và phía phải. Không nhóm nào được có hơn ba chữ số. Khi tách thành các nhóm có ba chữ số, phải dùng một khoảng cách nhỏ để phân cách các nhóm và không được dùng dấu phẩy, dấu chấm hay bất kỳ cách nào khác.

VÍ DỤ 1: 1 234,567 8 đúng hơn 1 234,5678 0,567 8 đúng hơn 0,5678

Trong trường hợp không có phần thập phân (và do đó không có dấu thập phân) thì phải tính từ chữ số ngoài cùng bên phải sang trái.

VÍ DỤ 2: Trong số “1 234” chữ số ngoài cùng bên phải được gạch chân.

Không nên chia thành các nhóm ba chữ số đối với các số thứ tự được sử dụng như số tham khảo, ví dụ: ISO 80000-1.

Đối với đơn vị năm phải viết không có khoảng cách, ví dụ: 1935.

Dấu cộng hoặc trừ trước một số (hoặc một đại lượng), dùng để biểu thị “cùng dấu” hoặc “trái dấu”, là toán tử đơn và không được tách khỏi số bằng một khoảng cách (xem Ví dụ 3). Tuy nhiên, đối với các



biểu thức, dấu và ký hiệu thì phải có một khoảng cách ở cả hai phía của dấu hoặc ký hiệu như được trình bày trong các ví dụ của Ví dụ 4. Xem thêm 7.1.3. Đối với các dấu biểu thị quan hệ, như =, < và > thì cũng phải có khoảng cách ở cả hai phía.

VÍ DỤ 3: Nhiệt độ từ  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

VÍ DỤ 4:  $5 + 2$        $5 - 3$        $n \pm 1,6$        $D < 2\text{ mm}$        $> 5\text{ mm}$

### 7.3.2 Dấu thập phân

Dấu thập phân là dấu phẩy hoặc dấu chấm trên cùng dòng. Trong một văn bản cần sử dụng nhất quán một loại dấu thập phân.

Nếu độ lớn (giá trị tuyệt đối) của số nhỏ hơn 1 thì dấu thập phân phải đứng sau số không.

VÍ DỤ: 0,567 8

CHÚ THÍCH 1: Theo Hướng dẫn của ISO/IEC, Phần 2, 2004, *Quy định về cấu trúc và biên soạn tiêu chuẩn quốc tế*, dấu thập phân là dấu phẩy trên cùng dòng trong các tiêu chuẩn quốc tế.

CHÚ THÍCH 2: Hội nghị cân đo toàn thế (*Conférence Générale des Poids et Mesures*) tại cuộc họp năm 2003 đã nhất trí thông qua nghị quyết sau:

“Dấu thập phân phải là dấu chấm trên cùng dòng hoặc dấu phẩy trên cùng dòng.”

Trong thực tiễn, việc lựa chọn giữa hai cách thể hiện này phụ thuộc vào thông lệ trong ngôn ngữ liên quan.

Người ta thường sử dụng dấu chấm thập phân trong phần lớn các văn bản được viết bằng tiếng Anh và dấu phẩy thập phân trong các văn bản được viết bằng tiếng Pháp (và một số ngôn ngữ Châu Âu khác), chỉ trừ trong một số lĩnh vực kỹ thuật, dấu phẩy thập phân luôn luôn được sử dụng.

Trong tiếng Việt, dấu thập phân được thể hiện bằng dấu phẩy.

### 7.3.3 Phép nhân và phép chia

Ký hiệu nhân các số là dấu nhân chéo ( $\times$ ) hoặc dấu chấm giữa dòng ( $\cdot$ ). Phải có khoảng cách ở cả hai phía của dấu chéo hoặc dấu chấm giữa dòng này (xem thêm 7.1.3). Dấu nhân chéo ( $\times$ ) hoặc dấu chấm giữa dòng ( $\cdot$ ) phải được sử dụng để biểu thị phép nhân các số và các trị số (như được trình bày trong Ví dụ 1 và 2), trong tích vectơ và tích Đêcác. Dấu chấm giữa dòng ( $\cdot$ ) phải được sử dụng để biểu thị tích vô hướng các vectơ và các trường hợp so sánh được. Nó cũng có thể sử dụng để biểu thị tích vô hướng, các đơn vị phức hợp và được ưu tiên đối với phép nhân các ký hiệu chữ.

VÍ DỤ 1:  $l = 2,5 \times 10^3\text{ m}$

VÍ DỤ 2:  $A = 80\text{ mm} \times 25\text{ mm}$

TCVN 7870-2:2010 (ISO 80000-2:2009), mục 2-9.5, đưa ra tổng quan về các ký hiệu tích các số. TCVN 7870-2 (ISO 80000-2) cũng có các ví dụ về tích vectơ, tích vô hướng và tích các tập hợp Đêcác.

Trong một số trường hợp, dấu nhân có thể được bỏ qua, ví dụ:  $4c - 5d$ ,  $6ab$ ,  $7(a + b)$ ,  $3 \ln 2$ .

## TCVN 7870-1:2010

Nếu sử dụng dấu chấm làm dấu thập phân thì sử dụng dấu nhân chéo chứ không dùng dấu chấm giữa dòng làm dấu nhân giữa các số được thể hiện bằng chữ số<sup>3)</sup>. Nếu sử dụng dấu phẩy làm dấu thập phân thì có thể sử dụng cả dấu nhân chéo và dấu chấm giữa dòng làm dấu nhân giữa các số được thể hiện bằng chữ số<sup>3)</sup>.

VÍ DỤ 3:  $4\,711,32 \times 0,351\,2$        $4\,711,32 \cdot 0,351\,2$        $4\,711,32 \times 0,351\,2$

Phép chia một số cho một số khác được biểu thị theo một trong các cách sau:

$$\frac{a}{b} \quad a / b \quad a b^{-1} \quad a \cdot b^{-1}$$

Cần tránh số mũ âm khi thể hiện các số bằng chữ số<sup>3)</sup>, trừ khi cơ số là 10.

VÍ DỤ 4: cho phép  $10^{-3}$       nên tránh  $3^{-3}$

Các quy tắc này có thể được mở rộng cho trường hợp tử số, mẫu số hoặc cả hai là tích hoặc thương. Trong tổ hợp này, không được để dấu nhân hoặc dấu chia sau dấu gạch chéo (/) trên cùng một dòng trừ khi thêm dấu ngoặc đơn để tránh hiểu nhầm.

### 7.3.4 Sai số và độ không đảm bảo

Khi một số được đưa ra mà không có thêm thông tin thì được hiểu là số cuối cùng được làm tròn với phạm vi làm tròn bằng 1 ở số cuối (xem Phụ lục B). Do đó, ví dụ, số 401 008 thường được thừa nhận để đại diện cho giá trị giữa 401 007,5 và 401 008,5. Trong trường hợp này, độ lớn sai số lớn nhất của 401 008 là 0,5. Tuy nhiên, trong một số ứng dụng việc làm tròn được thay bằng việc bỏ bớt (nghĩa là bằng cách cắt bỏ các số cuối), ví dụ: 401 008,91 trở thành 401 008. Trong trường hợp này, số 401 008 đại diện cho giá trị giữa 401 008,0 và 401 009,0 và sai số là giữa 0 và 1. Tương tự, số 40,100 8 thường được thừa nhận để đại diện cho giá trị giữa 40,100 75 và 40,100 85 hoặc đôi khi là giá trị giữa 40,100 80 và 40,100 90.

Các chữ số của một số được gọi là số có nghĩa nếu số tương ứng được xem là nằm trong giới hạn sai số của (các) số cuối.

Xem xét số 401 000. Ở đây, 401 có ba chữ số có nghĩa nhưng không được hiểu rằng ba số không ngoài cùng bên phải là có nghĩa hoặc chỉ được dùng để biểu thị thứ tự của độ lớn. Khuyến nghị nên biểu thị sự khác biệt đó theo cách sau:

$401 \times 10^3$	ba chữ số có nghĩa
$401,0 \times 10^3$	bốn chữ số có nghĩa
$401,00 \times 10^3$	năm chữ số có nghĩa
$401,000 \times 10^3$	sáu chữ số có nghĩa

Tất cả các chữ số đằng sau dấu thập phân được xem là có nghĩa.

Trị số của đại lượng thường được cho với một độ không đảm bảo chuẩn kèm theo. Với điều kiện là đại

<sup>3)</sup> "Các số được thể hiện bằng chữ số" nói đến các số như là "12", ngược với "mười hai".

lượng tương ứng có phân bố giả định là chuẩn, trị số và độ không đảm bảo kèm theo có thể được thể hiện như ví dụ sau:

$$l = a(b) m$$

trong đó:

$l$  là độ dài tính bằng mét, m;

$a$  là trị số;

$b$  biểu thị độ không đảm bảo chuẩn [xem TCVN 6165:2009 (ISO/IEC Guide 99)] thể hiện theo (các) số có nghĩa nhỏ nhất trong  $a$ .

VÍ DỤ : Trong biểu thức

$$l = 23,478\ 2(32) m$$

$l$  là độ dài tính bằng mét, m;

23,478 2 là trị số;

32 thể hiện độ không đảm bảo chuẩn bằng 0,003 2.

CHÚ THÍCH: Độ không đảm bảo thường được thể hiện theo cách sau:  $(23,478\ 2 \pm 0,003\ 2) m$ . Tuy nhiên, cách này sai khi xét từ quan điểm toán học.  $23,478\ 2 \pm 0,003\ 2$  nghĩa là 23,481 4 hoặc 23,475 0, nhưng không phải tất cả các giá trị nằm giữa hai giá trị này. Theo ISO/IEC Guide 98-3:2008, 7.2.2, "Nên tránh viết  $\pm$  khi có thể vì theo truyền thống nó được sử dụng để chỉ khoảng ứng với mức tin cậy cao và do đó có thể bị nhầm lẫn với độ không đảm bảo mở rộng".

Chú ý trong trường hợp dung sai kỹ thuật,  $23,478\ 2 \pm 0,003\ 2$  diễn tả giới hạn của miền (nghĩa là giới hạn trên bằng 23,481 4 và giới hạn dưới bằng 23,475 0) có phạm vi  $0,006\ 4 (2 \times 0,003\ 2)$  phân bố đối xứng quanh 23,478 2 do đó bao gồm tất cả các giá trị nằm giữa và bao gồm cả các giới hạn đó.

#### 7.4 Các nguyên tố hóa học và các nuclit

Ký hiệu của các nguyên tố hóa học phải viết theo kiểu chữ thường (thẳng đứng), không phụ thuộc vào kiểu chữ được sử dụng trong phần còn lại của tài liệu. Ký hiệu bao gồm một hoặc hai ký tự trong bảng chữ cái La Tinh. Chữ cái đầu tiên là chữ hoa và chữ cái tiếp theo, nếu có, là chữ thường. Sau ký hiệu không được có dấu chấm trừ trường hợp chấm câu bình thường, ví dụ ở cuối câu.

VÍ DỤ 1: H He C Ca

Danh mục đầy đủ ký hiệu các nguyên tố hóa học được đưa ra trong TCVN 7870-9 (ISO 80000-9).

Chỉ số dưới và chỉ số trên viết kèm xác định nuclit hoặc phân tử phải có các ý nghĩa và vị trí như dưới đây:

Số nuclon (số khối lượng) của một nuclit được đặt ở vị trí chỉ số trên bên trái, ví dụ:



Số các nguyên tử của một nuclit trong phân tử được đặt ở vị trí chỉ số dưới bên phải, ví dụ:



## TCVN 7870-1:2010

CHÚ THÍCH: Nếu số nguyên tử bằng 1 thì nó không được biểu thị, ví dụ: H<sub>2</sub>O

Số proton (số nguyên tử) của một nuclit được đặt ở vị trí chỉ số dưới bên trái, ví dụ:



Trạng thái ion hóa hay trạng thái kích thích được đặt ở vị trí chỉ số trên bên phải.

VÍ DỤ 2:

Trạng thái ion hóa: Na<sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> hoặc (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>

Trạng thái kích thích của hạt nhân: <sup>110</sup>Ag<sup>m</sup>

## 7.5 Bảng chữ cái Hy Lạp

Bảng 7 – Bảng chữ cái Hy Lạp

Tên	Chữ thường		Chữ nghiêng	
alpha	A	α	<i>A</i>	<i>α</i>
beta	B	β	<i>B</i>	<i>β</i>
gamma	Γ	γ	<i>Γ</i>	<i>γ</i>
delta	Δ	δ	<i>Δ</i>	<i>δ</i>
epsilon	E	ε, ε	<i>E</i>	<i>ε, ε</i>
zeta	Z	ζ	<i>Z</i>	<i>ζ</i>
eta	H	η	<i>H</i>	<i>η</i>
theta	Θ	θ, θ	<i>Θ</i>	<i>θ, θ</i>
iota	I	ι	<i>I</i>	<i>ι</i>
kappa	K	κ, κ	<i>K</i>	<i>κ, κ</i>
lambda	Λ	λ	<i>Λ</i>	<i>λ</i>
mu	M	μ	<i>M</i>	<i>μ</i>
nu	N	ν	<i>N</i>	<i>ν</i>
xi	Ξ	ξ	<i>Ξ</i>	<i>ξ</i>
omicron	O	ο	<i>O</i>	<i>ο</i>
pi	Π	π, π	<i>Π</i>	<i>π, π</i>
rho	P	ρ, ϱ	<i>P</i>	<i>ρ, ϱ</i>
sigma	Σ	σ	<i>Σ</i>	<i>σ</i>
tau	T	τ	<i>T</i>	<i>τ</i>
upsilon	Υ	υ	<i>Υ</i>	<i>υ</i>
phi	Φ	φ, φ	<i>Φ</i>	<i>φ, φ</i>
chi	X	χ	<i>X</i>	<i>χ</i>
psi	Ψ	ψ	<i>Ψ</i>	<i>ψ</i>
omega	Ω	ω	<i>Ω</i>	<i>ω</i>

## Phụ lục A

(quy định)

### Thuật ngữ sử dụng trong tên của các đại lượng vật lý

#### A.1 Khái quát

Nếu tên riêng của đại lượng không tồn tại thì tên thường được tạo thành bằng một tập hợp các thuật ngữ như hệ số, thừa số, tham số, tỷ số, hằng số... Tương tự, các thuật ngữ như riêng, mật độ, mol, nồng độ... được bổ sung vào các tên của đại lượng vật lý để biểu thị đại lượng khác có liên quan hoặc các đại lượng dẫn xuất. Cũng như trong việc lựa chọn ký hiệu thích hợp, việc đặt tên cho đại lượng vật lý cũng cần có hướng dẫn.

Phụ lục này không nhằm mục đích buộc phải tuân theo các quy tắc nghiêm ngặt, hoặc loại bỏ những khác biệt thường có trong các ngôn ngữ khoa học khác nhau. Tuy nhiên, cần tuân theo các nguyên tắc được đưa ra khi đặt tên cho đại lượng mới. Hơn nữa, khi xem xét các thuật ngữ cũ, những sai khác với các nguyên tắc trên cần được kiểm tra cẩn thận.

Vì bản thân các đại lượng luôn độc lập với đơn vị trong cách thể hiện nên tên của đại lượng không được phản ánh tên của đơn vị tương ứng. Tuy nhiên, có một vài ngoại lệ đối với quy tắc chung này, như von. Tên "hiệu điện thế" tương đương với điện áp trong nhiều ngôn ngữ khác ngoài tiếng Anh. Khuyến nghị sử dụng tên "hiệu điện thế" khi có thể. Xem thêm thuật ngữ "mol" trong A.6.5, phần Chú thích.

CHÚ THÍCH 1: Hầu hết các ví dụ trong phụ lục này được rút ra từ thực tế và không nhằm mục đích đưa ra các khuyến nghị mới.

CHÚ THÍCH 2: Tên các thuật ngữ rất phụ thuộc ngôn ngữ và khuyến nghị này chủ yếu áp dụng cho tiếng Việt.

#### A.2 Hệ số, thừa số

**A.2.1** Nếu ở những điều kiện xác định, đại lượng  $A$  tỷ lệ với đại lượng  $B$ , thì điều này có thể biểu thị theo hệ thức nhân  $A = k \cdot B$ . Đại lượng  $k$  xuất hiện như là một số nhân trong phương trình này thường được gọi là *hệ số* hoặc *thừa số*.

**A.2.2** Thuật ngữ "hệ số" nên được sử dụng khi hai đại lượng  $A$  và  $B$  có các thứ nguyên khác nhau.

VÍ DỤ 1:

Hệ số Hall:  $A_H$   $E_H = A_H(B \times J)$

Hệ số dẫn nở tuyến tính:  $\alpha_1$   $d l / l = \alpha_1 d T$

Hệ số khuếch tán:  $D$   $J = -D \text{ grad } n$

## TCVN 7870-1:2010

CHÚ THÍCH: Đôi khi thuật ngữ “mô đun” được sử dụng thay cho thuật ngữ “hệ số”.

VÍ DỤ 2:

Mô đun đàn hồi:  $E$                        $\sigma = E\varepsilon$

**A.2.3** Thuật ngữ “thừa số” nên sử dụng khi hai đại lượng  $A$  và  $B$  có cùng một thứ nguyên.

VÍ DỤ:

Thừa số tương tác:  $k$                        $L_{mn} = k(L_m L_n)^{1/2}$

Thừa số phẩm chất:  $Q$                        $|X| = QR$

Thừa số ma sát:  $\mu$                        $F = \mu F_n$

### A.3 Tham số, số và tỷ số

**A.3.1** Sự kết hợp các đại lượng xuất hiện trong phương trình thường được xem xét để tạo thành các đại lượng mới. Các đại lượng như vậy thường được gọi là *tham số*.

VÍ DỤ:

Tham số Grüneisen:  $\gamma$                        $\gamma = \alpha_v l / (k c_p \rho)$

**A.3.2** Một số sự kết hợp thứ nguyên một của đại lượng, như thường xuất hiện trong mô tả hiện tượng truyền, được gọi là các *số đặc trưng* và mang thuật ngữ “số” trong tên của chúng.

VÍ DỤ:

Số Reynolds:  $Re$                        $Re = \rho v l / \eta$

Số Prandtl:  $Pr$                        $Pr = \eta c_p / \lambda$

**A.3.3** Thương có thứ nguyên một của hai đại lượng thường được gọi là *tỷ số*.

VÍ DỤ 1:

Tỷ số nhiệt dung:  $\gamma$                        $\gamma = C_p / C_v$

Tỷ số khuếch tán nhiệt:  $k_T$                        $k_T = D_T / D$

Tỷ số linh động:  $b$                        $b = \mu_l / \mu$

Đôi khi thuật ngữ “phần” được dùng cho các tỷ số nhỏ hơn một.

VÍ DỤ 2:

Phần lượng chất của B:  $x_B$                        $x_B = n_B / n$

Phần bao bì:  $f$                        $f = \Delta_r / A$

Thuật ngữ “chỉ số” đôi khi được sử dụng thay cho tỷ số. Việc mở rộng cách sử dụng này không được khuyến nghị.

VÍ DỤ 3:

Chỉ số khúc xạ:  $n$                        $n = c_0 / c$

## A.4 Các mức

Loga tỷ số của đại lượng,  $Q$ , và giá trị tham chiếu của đại lượng đó,  $Q_0$ , được gọi là *mức*.

VÍ DỤ: Mức của đại lượng công suất:  $L_p$        $L_p = \ln(PIP_0)$

## A.5 Các hằng số

**A.5.1** Đại lượng được coi là có cùng một giá trị trong mọi tình huống được gọi là *hằng số chung* hoặc *hằng số vật lý cơ bản*. Nếu không có tên riêng thì tên của nó bao gồm thuật ngữ "hằng số".

VÍ DỤ:

Hằng số trọng trường:  $G$

Hằng số Planck:  $h$

**A.5.2** Đại lượng của một chất cụ thể có giá trị như nhau trong mọi tình huống được gọi là *hằng số vật chất*. Nếu không có tên riêng thì tên của các đại lượng như vậy bao gồm thuật ngữ "hằng số".

VÍ DỤ: Hằng số phân rã của một hạt nhân cụ thể:  $\lambda$

**A.5.3** Các đại lượng khác có cùng một giá trị chỉ trong các tình huống riêng biệt hoặc có được từ các phép toán, đôi khi cũng có tên gọi bao gồm thuật ngữ "hằng số". Việc mở rộng cách sử dụng này không được khuyến nghị.

VÍ DỤ:

Hằng số cân bằng của phản ứng hóa học (biến đổi theo nhiệt độ):  $K_p$

Hằng số Madelung của mạng tinh thể riêng biệt:  $\alpha$

## A.6 Các thuật ngữ áp dụng chung

**A.6.1** Tính từ "riêng" được bổ sung vào tên đại lượng để biểu thị thương số giữa đại lượng đó và khối lượng.

VÍ DỤ:

Nhiệt dung riêng:  $c$        $c = C/m$

Thể tích riêng:  $v$        $v = V/m$

Entropi riêng:  $s$        $s = S/m$

Độ phóng xạ riêng:  $a$        $a = A/m$

CHÚ THÍCH: Tính từ "khối lượng" hoặc tính từ "theo khối lượng" đôi khi được sử dụng thay cho tính từ "riêng".

**A.6.2** Danh từ "mật độ" hoặc tính từ "thể tích" được bổ sung vào tên đại lượng để biểu thị tỷ số giữa đại lượng đó và thể tích. Xem thêm A.6.3 và A.6.4.

VÍ DỤ:

## TCVN 7870-1:2010

Mật độ khối lượng hay khối lượng theo thể tích: $\rho$	$\rho = m/V$
Mật độ điện tích hay điện tích theo thể tích: $\rho$	$\rho = Q/V$
Mật độ năng lượng hay năng lượng theo thể tích: $e$	$e = E/V$
Mật độ số hay số theo thể tích: $n$	$n = N/V$

**A.6.3** Thuật ngữ “mật độ ... mật” hoặc tính từ “theo bề mặt” được bổ sung vào tên của đại lượng để biểu thị tỷ số giữa đại lượng đó với diện tích. Danh từ “diện tích” đôi khi cũng được sử dụng.

VÍ DỤ 1:

Khối lượng theo bề mặt hay mật độ khối lượng mặt:  $\rho_A$       $\rho_A = m/A$

Điện tích bề mặt hay mật độ điện tích mặt:  $\rho_A$       $\rho_A = Q/A$

Danh từ “mật độ” hoặc tính từ “theo bề mặt” được bổ sung vào tên của đại lượng diễn tả thông lượng hoặc dòng để biểu thị tỷ số của đại lượng này với diện tích bề mặt. Xem thêm A.6.2.

VÍ DỤ 2:

Mật độ thông lượng nhiệt hay vận tốc lưu lượng nhiệt theo bề mặt:  $q$       $q = \Phi/A$

Mật độ dòng điện hay dòng điện theo bề mặt:  $J$       $J = I/A$

Mật độ từ thông hay từ thông theo bề mặt:  $B$       $B = \Phi/A$

**A.6.4** Thuật ngữ “mật độ ... tuyến tính”, tính từ “tuyến tính” hay tính từ “dài” được bổ sung vào tên của đại lượng để biểu thị tỷ số giữa đại lượng đó với chiều dài. Danh từ “chiều dài” đôi khi cũng được sử dụng.

VÍ DỤ 1:

Mật độ khối lượng tuyến tính hay khối lượng dài:  $\rho_l$       $\rho_l = m/l$

Thuật ngữ “tuyến tính” cũng được bổ sung vào tên của đại lượng nhưng chỉ để phân biệt giữa các đại lượng tương tự nhau.

VÍ DỤ 2:

Khoảng tuyến tính trung bình:  $R$       $R = \Sigma R_i/n$

Khoảng khối lượng trung bình:  $R_p$       $R_p = R\rho$

Hệ số giãn nở tuyến tính:  $\alpha_l$       $\alpha_l = l^{-1}dl/dT$

Hệ số giãn nở thể tích:  $\alpha_V$       $\alpha_V = V^{-1}dV/dT$

Hệ số suy giảm tuyến tính:  $\mu$       $\mu = -J^{-1}dJ/dx$

Hệ số suy giảm khối lượng:  $\mu_m$       $\mu_m = \mu/\rho$

**A.6.5** Tính từ “mol” được bổ sung vào tên của đại lượng để biểu thị thương số của đại lượng đó và lượng chất.

VÍ DỤ:

Thể tích mol:  $V_m$       $V_m = V/n$

Nội năng mol:  $U_m$       $U_m = U/n$

Khối lượng mol:  $M$       $M = m/n$



**A.6.6** Thuật ngữ "nồng độ" được bổ sung vào tên của đại lượng, đặc biệt cho một chất trong hỗn hợp, để biểu thị tỷ số giữa đại lượng đó và toàn bộ thể tích.

VÍ DỤ:

Nồng độ lượng chất của B:  $c_B$        $c_B = n_B/V$

Nồng độ mol của B:  $C_B$        $C_B = N_B/V$

Nồng độ khối lượng của B:  $\rho_B$        $\rho_B = m_B/V$

Thuật ngữ "nồng độ phổ" được sử dụng để biểu thị hàm phân bố phổ.

## Phụ lục B

(quy định)

### Làm tròn số

**B.1** Làm tròn số có nghĩa là thay độ lớn của một số đã cho bằng một số khác gọi là số được làm tròn, được lựa chọn từ dãy các bội số nguyên của khoảng làm tròn được chọn.

VÍ DỤ 1:

Khoảng làm tròn: 0,1

Các bội số nguyên: 12,1; 12,2; 12,3; 12,4...

VÍ DỤ 2:

Khoảng làm tròn: 10

Các bội số nguyên: 1 210; 1 220; 1 230; 1 240...

**B.2** Nếu chỉ có một bội số nguyên gần số đã cho nhất thì số đó được xem như số được làm tròn.

VÍ DỤ 1:

Khoảng làm tròn: 0,1

Số đã cho	Số làm tròn
12,223	12,2
12,251	12,3
12,275	12,3

VÍ DỤ 2:

Khoảng làm tròn: 10

Số đã cho	Số làm tròn
1 223,3	1 220
1 225,1	1 230
1 227,5	1 230

**B.3** Nếu có hai bội số nguyên liên tiếp đều gần bằng số đã cho thì hai quy tắc khác nhau được sử dụng.

Quy tắc A: Bội số nguyên gần được chọn là số làm tròn.

VÍ DỤ 1:

Khoảng làm tròn: 0,1

Số đã cho	Số làm tròn
12,25	12,2
12,35	12,4

**VÍ DỤ 2:**

Khoảng làm tròn: 10

Số đã cho	Số làm tròn
1 225,0	1 220
1 235,0	1 240

Quy tắc B: Bội số nguyên cao hơn được chọn là số làm tròn.

**VÍ DỤ 1:**

Khoảng làm tròn: 0,1

Số đã cho	Số làm tròn
12,25	12,3
12,35	12,4
-12,25	-12,3
-12,35	-12,4

**VÍ DỤ 2:**

Khoảng làm tròn: 10

Số đã cho	Số làm tròn
1 225,0	1 230
1 235,0	1 240
-1 225,0	-1 230
-1 235,0	-1 240

Quy tắc A hợp lý hơn và đặc biệt có lợi khi xử lý, ví dụ: dãy các phép đo theo cách đó thì các sai số làm tròn được giảm tới mức tối thiểu.

Quy tắc B đôi khi được sử dụng trong máy tính.

**B.4** Làm tròn nhiều lần bằng cách áp dụng các quy tắc đã cho ở trên có thể dẫn tới các sai số. Vì vậy chỉ được thực hiện việc làm tròn một lần.

VÍ DỤ: 12,254 có thể được làm tròn thành 12,3 và không nên đầu tiên làm tròn thành 12,25 rồi sau đó thành 12,2.

**B.5** Các quy tắc đã cho ở trên chỉ nên sử dụng khi không có chuẩn mực riêng cho việc lựa chọn số làm tròn phải đưa vào tính toán. Ví dụ: trong các trường hợp cần phải tôn trọng các yêu cầu về an toàn hoặc các giới hạn đã cho thì nên làm tròn theo một hướng.

**B.4** Cần phải chỉ rõ khoảng làm tròn.

## Phụ lục C

(quy định)

## Các đại lượng loga và đơn vị của chúng

## C.1 Khái quát

Đại lượng loga là đại lượng được xác định bằng phương pháp hàm loga. Để việc xác định được đầy đủ thì cơ sở của loga phải được chỉ rõ.

Tùy thuộc vào nguồn của đối số của loga mà đại lượng loga được phân loại như sau:

- tỷ số loga* được xác định bằng loga của tỷ số giữa hai đại lượng cùng loại;
- đại lượng loga*, trong đó đối số được đưa ra rõ ràng là một số, ví dụ: *đại lượng lý thuyết thông tin loga*;
- các đại lượng loga khác*.

Loga đối với bất kỳ cơ sở xác định của một đối số nào đều cung cấp cùng thông tin về trạng thái vật lý đang xem xét như bản thân đối số đó. Các đại lượng xác định với cơ sở khác nhau tỷ lệ với nhau nhưng có giá trị khác nhau và do đó là các đại lượng khác nhau. Trong một lĩnh vực áp dụng, chỉ được sử dụng loga cùng cơ sở.

## C.2 Đại lượng loga căn lũy thừa

*Đại lượng căn lũy thừa* là đại lượng mà bình phương của nó tỷ lệ với lũy thừa khi nó tuân theo một hệ tuyến tính. Trước đây các đại lượng này được gọi là *đại lượng trường* liên quan tới đại lượng loga nhưng hiện nay tên này không được tán thành vì đại lượng trường có một nghĩa khác, là đại lượng phụ thuộc vào vectơ vị trí  $r$ .

Đối với đại lượng căn lũy thừa biến đổi theo thời gian dạng hình sin thì giá trị căn quân phương là đối số của loga.

Đối với đại lượng căn lũy thừa không phải hình sin thì sử dụng giá trị căn quân phương trên khoảng thời gian thích hợp được chỉ rõ. Đối với đại lượng tuần hoàn thì khoảng thời gian thích hợp là một chu kỳ.

Phép biểu diễn phức thường được sử dụng đối với các đại lượng căn lũy thừa dạng hình sin, ví dụ viễn thông hay âm học. Việc lấy loga tỷ số đại lượng phức chỉ hợp với loga tự nhiên. Nhiều biểu thức và phép toán khác cũng trở nên đơn giản hơn khi sử dụng loga tự nhiên. Đó là lý do mà loga tự nhiên được sử dụng trong hệ đại lượng quốc tế, ISQ. Cùng với loga tự nhiên, đơn vị nepe (ký hiệu Np) trở thành đơn vị nhất quán với SI nhưng vẫn chưa được CGPM chấp nhận là đơn vị SI.

Trong các tính toán lý thuyết, nepe, Np, dùng cho biên độ, cùng với radian, rad, dùng cho góc pha là kết quả tự nhiên của phép biểu diễn phức và loga tự nhiên.

Tuy nhiên, vì lý do lịch sử, ben (ký hiệu là B) và ước là deciben (ký hiệu là dB) rất phổ biến trong các ứng dụng chỉ xét đến biên độ, không xét đến pha. Đơn vị ben được dựa trên loga thập phân.

### C.3 Đại lượng lũy thừa loga

Một đại lượng tỷ lệ với lũy thừa được gọi là *đại lượng lũy thừa*. Trong nhiều trường hợp, đại lượng liên quan đến năng lượng cũng được coi là đại lượng lũy thừa trong ngữ cảnh này. Khi đại lượng lũy thừa tỷ lệ với bình phương đại lượng căn lũy thừa tương ứng thì trị số của đại lượng loga là như nhau vì thừa số 1/2 đã được tính đến trong định nghĩa đại lượng lũy thừa loga.

### C.4 Đại lượng lý thuyết thông tin loga

Trong lý thuyết thông tin, loga được sử dụng cùng với ba cơ số khác nhau. Ba cơ số này của loga là 2, e và 10. Đơn vị của đại lượng tương ứng là: shannon, Sh; đơn vị thông tin tự nhiên, nat; và hartley, Hart.

## Phụ lục D

(tham khảo)

### Các tổ chức quốc tế trong lĩnh vực đại lượng và đơn vị

#### D.1 JCGM

JCGM là Ủy ban phối hợp về các hướng dẫn trong đo lường học (*Joint Committee for Guides in Metrology*). Đó là ủy ban phối hợp của tám tổ chức quốc tế (BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP và OIML). JCGM chịu trách nhiệm đối với Hướng dẫn trình bày độ không đảm bảo đo (*Guide to the Expression of Uncertainty in Metrology*), GUM, và Từ vựng quốc tế về các thuật ngữ chung và cơ bản trong đo lường học (*International Vocabulary of Measurements*), VIM.

Cơ quan thư ký của JCGM do BIPM quản lý.

#### D.2 CGPM – CIPM – BIPM

CGPM là Hội nghị cân đo toàn thế (*General Conference on Weights and Measures*), gồm đại diện của tất cả các nước thành viên. CIPM là Ủy ban cân đo quốc tế (*International Committee for Weights and Measures*) và hoạt động dưới quyền của CGPM. BIPM là Viện cân đo quốc tế (*International Bureau of Weights and Measures*).

#### D.3 IEC – IEC/TC 25

IEC là Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (*International Electrotechnical Commission*). IEC/TC 25 là Ban kỹ thuật 25, Đại lượng và đơn vị.

#### D.4 IFCC

IFCC là Liên đoàn quốc tế về hoá học lâm sàng và phòng thí nghiệm y học (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*).

#### D.5 ILAC

ILAC là Tổ chức công nhận phòng thí nghiệm quốc tế (*International Laboratory Accreditation Cooperation*).

#### D.6 ISO – ISO/TC 12

ISO là Tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế (*International Organization for Standardization*). ISO/TC 12 là Ban kỹ thuật 12, Đại lượng và đơn vị.

**D.7 IUPAC**

IUPAC là *Hiệp hội quốc tế về hoá học tinh khiết và hoá học ứng dụng (International Union of Pure and Applied Chemistry)*.

**D.8 IUPAP**

IUPAP là *Hiệp hội quốc tế về vật lý thuần túy và vật lý ứng dụng (International Union of Pure and Applied Physics)*.

**D.9 OIML – CGML – CIML – BIML**

OIML là *Tổ chức đo lường pháp định quốc tế (International Organization of Legal Metrology)*. Các cơ quan của tổ chức này là CGML, *Hội nghị toàn thể về đo lường pháp định (General Conference on Legal Metrology)*; CIML, *Ủy ban đo lường pháp định quốc tế (International Committee of Legal Metrology)*; và BIML, *Văn phòng đo lường pháp định quốc tế (International Bureau of Legal Metrology)*.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7870-2:2010 (ISO 80000-2:2009), Đại lượng và đơn vị – Phần 2: Dấu và ký hiệu toán học dùng trong khoa học tự nhiên và công nghệ
- [2] TCVN 7870-9 (ISO 80000-9), Đại lượng và đơn vị – Phần 9: Hóa lý và vật lý phân tử
- [3] TCVN 7870-13:2010 (IEC 80000-13:2008), Đại lượng và đơn vị – Phần 13: Khoa học và công nghệ thông tin
- [4] Chỉ thị ISO/IEC, Phần 2:2004, Quy định về cấu trúc và xây dựng dự thảo tiêu chuẩn quốc tế (ISO/IEC Directives, Part 2:2004, *Rules for the structure and drafting of International Standards*)
- [5] ISO/IEC Guide 98-3:2008, Độ không đảm bảo của phép đo – Phần 3: Hướng dẫn trình bày độ không đảm bảo đo (GUM:1995) (ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*)
- [6] IEC 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General* (Ký hiệu bằng chữ sử dụng trong kỹ thuật điện – Phần 1: Quy định chung)
- [7] IEC 60027-2, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 2: Telecommunications and electronics* (Ký hiệu bằng chữ sử dụng trong kỹ thuật điện – Phần 2: Viễn thông và điện tử)
- [8] BIPM, Hệ đơn vị quốc tế (SI), xuất bản lần thứ 8 năm 2006 (*The International System of Units (SI)*, 8th edition (2006)), <http://www.bipm.org/en/si/>
- [9] Các giá trị khuyến nghị của CODATA về các hằng số vật lý cơ bản: 2006 (*CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2006*), <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>
-