

TCVN 7870-3 : 2007

ISO 80000-3 : 2006

Xuất bản lần 1

**ĐẠI LƯỢNG VÀ ĐƠN VỊ –
Phần 3: KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN**

*Quantities and units –
Part 3: Space and time*

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu	5
1 Phạm vi áp dụng	11
2 Tài liệu viện dẫn	11
3 Tên gọi, ký hiệu và định nghĩa	11
Phụ lục A (tham khảo) Các đơn vị thuộc hệ CGS có tên riêng.....	26
Phụ lục B (tham khảo) Các đơn vị dựa trên foot, pound, giây và một số đơn vị khác.....	27
Phụ lục C (tham khảo) Các đơn vị không thuộc SI đưa ra để tham khảo, đặc biệt về hệ số chuyển đổi	29

Lời nói đầu

TCVN 7870-3 : 2007 thay thế cho TCVN 6398-1 : 1998 (ISO 31-1 : 1992) và TCVN 6398-2 : 1998 (ISO 31-2 : 1992);

TCVN 7870-3 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 80000-3 : 2006;

TCVN 7870-3 : 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn 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 7870-3 : 2007 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 7870-3 : 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 7870-8 : 2007 (ISO 80000-8 : 2007), Phần 8: Âm học

Bộ tiêu chuẩn ISO 80000 còn có các phần dưới đây có tên chung “Quantities and units”:

- Part 1: General
- Part 2: Mathematical signs and symbols for use in the natural sciences and technology
- Part 7: Light
- Part 9: Physical chemistry and molecular physics
- Part 10: Atomic and nuclear physics
- Part 11: Characteristic numbers
- Part 12: Solid state physics

Bộ tiêu chuẩn IEC 80000 gồm các phần dưới đây có tên chung “Quantities and units”:

- Part 6: Electromagnetism
- Part 13: Information science and technology
- Part 14: Telebiometrics related to human physiology

0.1 Cách sắp xếp các bảng

Bảng các đại lượng và đơn vị trong tiêu chuẩn này được sắp xếp để các đại lượng nằm ở trang bên trái và các đơn vị tương ứng nằm ở trang bên phải.

Tất cả các đơn vị nằm giữa hai vạch liền ở trang bên phải thuộc về các đại lượng nằm giữa hai vạch liền tương ứng ở trang bên trái.

Trong trường hợp việc đánh số mục thay đổi so với phiên bản cũ của TCVN 6398 (ISO 31), thì con số trong phiên bản cũ được cho trong ngoặc đơn ở trang bên trái, phía dưới con số mới của đại lượng đó; dấu gạch ngang chỉ ra rằng mục đó không có trong phiên bản cũ.

0.2 Bảng đại lượng

Tên các đại lượng quan trọng nhất thuộc lĩnh vực của tiêu chuẩn này được đưa ra cùng với ký hiệu của chúng, và trong phần lớn các trường hợp cả định nghĩa của chúng. Các tên gọi và ký hiệu này là khuyến nghị. Những định nghĩa này được đưa ra chủ yếu để nhận biết các đại lượng trong Hệ đại lượng quốc tế (ISQ), liệt kê ở trang bên trái của bảng; không nhất thiết là định nghĩa đầy đủ.

Đặc trưng vô hướng, véctơ hay tenxơ của một số đại lượng được đưa ra, đặc biệt khi cần cho định nghĩa.

Trong phần lớn các trường hợp, chỉ một tên và một ký hiệu được đưa ra cho một đại lượng; nếu hai hay nhiều tên hoặc hai hay nhiều ký hiệu được đưa ra cho cùng một đại lượng và không có sự phân biệt đặc biệt nào thì chúng bình đẳng như nhau. Nếu tồn tại hai loại chữ nghiêng (ví dụ ϑ và θ ; φ và ϕ ; a và α ; g và g) thì chỉ một trong hai được đưa ra. Điều đó không có nghĩa là loại chữ kia không được chấp nhận. Nói chung khuyến nghị rằng các ký hiệu như vậy không được cho những nghĩa khác nhau. Ký hiệu trong ngoặc đơn là ký hiệu dự trữ để sử dụng trong bối cảnh cụ thể khi ký hiệu chính được dùng với nghĩa khác.

0.3 Bảng đơn vị

0.3.1 Tổng quát

Tên đơn vị của các đại lượng tương ứng được đưa ra cùng với ký hiệu quốc tế và định nghĩa. Các tên đơn vị này phụ thuộc vào ngôn ngữ nhưng ký hiệu là ký hiệu quốc tế và như nhau ở mọi ngôn ngữ. Về các thông tin thêm, xem sách giới thiệu về SI (xuất bản lần thứ 7, 1998) của Viện cân đo quốc tế (BIPM) và ISO 80000-1¹⁾.

Các đơn vị được sắp xếp như sau:

a) Trước tiên là đơn vị SI. Các đơn vị SI đã được thông qua ở Hội nghị cân đo toàn thế (CGPM). Đơn vị SI cùng bội và ước thập phân của chúng được khuyến nghị sử dụng; bội và ước thập phân được hình thành từ các tiền tố SI cũng được khuyến nghị mặc dù không được nhắc đến.

b) Một số đơn vị không thuộc SI, là những đơn vị được Ủy ban quốc tế về cân và đo (CIPM) hoặc Tổ chức quốc tế về đo lường pháp quyền (OIML) hoặc ISO và IEC chấp nhận để sử dụng cùng với SI.

Những đơn vị này được phân cách với các đơn vị SI và các đơn vị khác bằng đường kẻ đứt nét.

c) Các đơn vị không thuộc SI được CIPM chấp nhận để dùng với đơn vị SI thì được in nhỏ (nhỏ hơn khổ chữ thường) ở cột "Các hệ số chuyển đổi và chú thích".

d) Các đơn vị không thuộc SI không được khuyến nghị dùng cùng với đơn vị SI chỉ được đưa ra ở phụ lục trong một số phần của bộ tiêu chuẩn này. Các phụ lục này chỉ là tham khảo, không phải là bộ phận của tiêu chuẩn. Chúng được sắp xếp vào hai nhóm:

¹⁾ Sắp xuất bản.

- 1) các đơn vị thuộc hệ CGS có tên riêng;
 - 2) các đơn vị dựa trên foot, pound, giây và một số đơn vị liên quan khác.
- e) Các đơn vị không thuộc SI khác được đưa ra để tham khảo, đặc biệt về hệ số chuyển đổi, được cho trong phụ lục tham khảo khác.

0.3.2 Chú thích về đơn vị của các đại lượng có thứ nguyên một hay đại lượng không thứ nguyên

Đơn vị của đại lượng có thứ nguyên một, còn gọi là đại lượng không thứ nguyên, là số một (1). Khi biểu thị giá trị của đại lượng này thì đơn vị 1 thường không được viết ra một cách tường minh.

VÍ DỤ 1: Chỉ số khúc xạ $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

Không được dùng các tiền tố để tạo ra bội hoặc ước của đơn vị này. Có thể dùng lũy thừa của 10 để thay cho các tiền tố.

VÍ DỤ 2: Số Reynon $Re = 1,32 \times 10^3$

Vì góc phẳng thường được thể hiện bằng tỷ số giữa hai độ dài, còn góc khối được thể hiện bằng tỷ số giữa hai diện tích, nên năm 1995 CGPM đã qui định là trong Hệ đơn vị quốc tế, radian, ký hiệu là rad, và steradian, ký hiệu là sr, là các đơn vị dẫn xuất không thứ nguyên. Điều này ngụ ý rằng các đại lượng góc phẳng và góc khối được coi là đại lượng dẫn xuất có thứ nguyên một. Do đó, các đơn vị radian và steradian bằng một (1); chúng cũng có thể được bỏ qua hoặc có thể dùng trong biểu thức của các đơn vị dẫn xuất để dễ dàng phân biệt giữa các đại lượng có bản chất khác nhau nhưng có cùng thứ nguyên.

0.4 Công bố về số trong bộ tiêu chuẩn này

Ký hiệu = được dùng để biểu thị “chính xác bằng”, ký hiệu \approx được dùng để biểu thị “gần bằng”, còn ký hiệu := được dùng để biểu thị “theo định nghĩa là bằng”.

Trị số của các đại lượng vật lý được xác định bằng thực nghiệm luôn có độ không đảm bảo đo kèm theo. Cần phải chỉ rõ độ không đảm bảo này. Trong bộ tiêu chuẩn này, độ lớn của độ không đảm bảo được trình bày như trong ví dụ dưới đây.

VÍ DỤ: $l = 2,347\ 82(32)\text{ m}$

Trong ví dụ này, $l = a(b)\text{ m}$, trị số của độ không đảm bảo b chỉ ra trong ngoặc đơn áp dụng cho các con số cuối cùng (và ít quan trọng nhất) của trị số a của chiều dài l . Việc ghi ký hiệu này được dùng khi b đại diện cho độ không đảm bảo chuẩn (độ lệch chuẩn ước tính) trong các số cuối của a . Ví dụ bằng số trên đây có thể giải thích với nghĩa là trị số ước lượng tốt nhất của chiều dài l (khi l được tính bằng mét) là 2,347 82 và giá trị chưa biết của l nằm giữa $(2,347\ 82 - 0,000\ 32)\text{ m}$ và $(2,347\ 82 + 0,000\ 32)\text{ m}$ với xác suất xác định bằng độ không đảm bảo chuẩn 0,000 32 m và phân bố xác suất của các giá trị l .

0.5 Chú thích về các đại lượng loga và đơn vị của chúng

Việc thể hiện dao động điều hòa tắt dần theo thời gian có thể viết ở dạng ký hiệu thực hoặc là phần thực của ký hiệu phức

$$F(t) = Ae^{-\delta t} \cos \omega t = \operatorname{Re} (Ae^{(-\delta+i\omega)t}), \quad A = F(0)$$

Mối quan hệ đơn giản này liên quan đến δ và ω chỉ có thể có được khi e (cơ số của logarit tự nhiên) được dùng làm cơ số của hàm lũy thừa. Đơn vị SI nhất quán cho hệ số tắt dần δ và tần số góc ω là giây mũ trừ một, ký hiệu là s^{-1} . Khi sử dụng tên riêng nepe, ký hiệu là Np, và radian, ký hiệu rad, cho các đơn vị tương ứng của δt và ωt , các đơn vị của δ và ω tương ứng trở thành nepe trên giây, ký hiệu là Np/s, và radian trên giây, ký hiệu là rad/s.

Sự biến thiên tương ứng trong không gian cũng được xử lý theo cách tương tự

$$F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos \beta x = \operatorname{Re} (Ae^{-\gamma x}), \quad A = F(0) \quad \gamma = \alpha + i\beta$$

trong đó, đơn vị của α là nepe trên mét, ký hiệu là Np/m, và đơn vị của β là radian trên mét, ký hiệu là rad/m.

Việc lấy logarit các đại lượng phức chỉ được thực hiện hữu ích với logarit tự nhiên. Vì vậy, trong tiêu chuẩn này, mức L_F của đại lượng trường F được định nghĩa theo quy ước là logarit tự nhiên của tỷ số giữa đại lượng trường và giá trị quy chiếu F_0 , $L_F = \ln(F/F_0)$, theo quyết định của CIPM và OIML. Vì đại lượng trường được định nghĩa là đại lượng có bình phương tỷ lệ với công suất khi hoạt động trong hệ tuyến tính, nên căn bậc hai được đưa vào trong biểu thức mức của đại lượng công suất

$$L_P = \ln \sqrt{P/P_0} = (1/2) \ln(P/P_0)$$

khi định nghĩa theo quy ước sử dụng logarit tự nhiên, để cho mức của đại lượng công suất bằng mức của đại lượng trường tương ứng khi có cùng hệ số tỷ lệ đối với các đại lượng đang xét và đại lượng quy chiếu tương ứng. Xem IEC 60027-3:2002, 4.2.²⁾

Nepe, ký hiệu là Np, và ben, ký hiệu là B, là các đơn vị dùng cho đại lượng logarit.

Nepe là đơn vị nhất quán khi đại lượng loga được định nghĩa theo quy ước sử dụng logarit tự nhiên, $1 \text{ Np} = 1$. Ben là đơn vị khi trị số của đại lượng loga được thể hiện theo logarit thập phân, $1 \text{ B} = (1/2) \ln 10 \text{ Np} \approx 1,151 293 \text{ Np}$. Việc sử dụng nepe thường được giới hạn để tính toán lý thuyết các đại lượng trường, khi đơn vị này là thuận tiện nhất, còn trong những trường hợp khác, đặc biệt là đối với đại lượng công suất, ben, hoặc trên thực tế ước số của nó là dexiben, ký hiệu là dB, được dùng rộng rãi. Cần nhấn mạnh rằng, trên thực tế, nepe được chọn làm đơn vị không hàm ý là nên tránh sử dụng ben. Ben được CIPM và OIML chấp nhận để sử dụng với SI. Ở khía cạnh nào đó, trường hợp này tương tự như

²⁾ IEC 60027-3:2002, Ký hiệu chữ cái dùng trong kỹ thuật điện – Phần 3: Logarit và các đại lượng liên quan và đơn vị của chúng.

đối với góc phẳng, đơn vị độ ($^{\circ}$) thường được dùng rộng rãi trong thực tế thay cho đơn vị SI là radian (rad).

Nói chung, không phải bản thân đại lượng loga, như L_F hay L_P được quan tâm; mà chỉ có argumen của logarit được quan tâm, nghĩa là F/F_0 và P/P_0 , tương ứng.

Để tránh sự không rõ ràng trong áp dụng thực tế các đại lượng loga, đơn vị phải luôn được viết rõ ràng sau trị số, ngay cả khi đơn vị là nepe, $1 \text{ Np} = 1$. Vì vậy, đối với các đại lượng công suất, mức thường được cho bởi $L_P = 10 \lg(P/P_0)$ dB, và điều quan tâm là trị số $10 \lg(P/P_0)$ và argumen P/P_0 . Tuy nhiên, trị số này không giống như đại lượng L_P , vì đơn vị dexiben (hoặc ben) không bằng một, 1. Điều này áp dụng cho các đại lượng trường thường có mức được cho bởi $L_F = 10 \lg(F/F_0)^2$ dB.

VÍ DỤ 1: Ý nghĩa của phát biểu $L_F = 3$ dB (= 0,3 B) cho mức của đại lượng trường cần được hiểu là: $\lg(F/F_0)^2 = 0,3$ hoặc $(F/F_0)^2 = 10^{0,3}$. (Điều này cũng có nghĩa là $L_F \approx 0,3 \times 1,151\ 293 \text{ Np} = 0,345\ 387\ 9 \text{ Np}$, nhưng thực tế ít sử dụng.)

VÍ DỤ 2: Tương tự, ý nghĩa của phát biểu $L_P = 3$ dB (= 0,3 B) đối với mức của đại lượng công suất cần được hiểu là: $\lg(P/P_0) = 0,3$ hoặc $(P/P_0) = 10^{0,3}$. (Điều này cũng có nghĩa là $L_P \approx 0,3 \times 1,151\ 293 \text{ Np} = 0,345\ 387\ 9 \text{ Np}$, nhưng thực tế ít sử dụng.)

Các giá trị có ý nghĩa của đại lượng công suất thường đòi hỏi lấy trung bình theo thời gian để tạo nên giá trị bình phương trung bình tỷ lệ với công suất. Khi đó các đại lượng trường tương ứng có thể thu được như giá trị căn bình phương trung bình. Với các áp dụng này, logarit thập phân (cơ số 10) thường được dùng để tạo nên mức của đại lượng trường hoặc công suất. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng logarit tự nhiên cho các áp dụng này, đặc biệt đối với các đại lượng phức.

Đại lượng và đơn vị –

Phần 3: Không gian và thời gian

Quantities and units –

Part 3: Space and time

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định tên, ký hiệu và định nghĩa của các đại lượng và đơn vị không gian và thời gian. Các hệ số chuyển đổi cũng được đưa ra ở những chỗ thích hợp.

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.

ISO 8601:2004, Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times (Phần tử dữ liệu và định dạng trao đổi – Trao đổi thông tin – Trình bày ngày tháng và thời gian)

3 Tên, ký hiệu và định nghĩa

Tên, ký hiệu và định nghĩa của các đại lượng và đơn vị không gian và thời gian được trình bày trong các trang sau.

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN			ĐẠI LƯỢNG	
Số mục	Tên	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-1.1 (1-3.1)	độ dài	l, L	độ dài là một trong bảy đại lượng cơ bản trong Hệ đại lượng quốc tế, ISQ, là cơ sở của SI	Độ dài là đại lượng thường có thể đo được bằng thanh đo.
3-1.2 (1-3.2)	độ rộng	b, B		
3-1.3 (1-3.3)	độ cao	h, H		Ký hiệu H thường dùng để chỉ độ cao so với mực nước biển.
3-1.4 (1-3.4)	độ dày	d, δ		
3-1.5 (1-3.5)	bán kính	r, R		
3-1.6 (-)	khoảng xuyên tâm	r_Q, ρ		Q là ký hiệu của trục tính từ đó xác định khoảng xuyên tâm.
3-1.7 (1-3.6)	đường kính	d, D		
3-1.8 (1-3.7)	quãng đường	s		
3-1.9 (1-3.8)	khoảng cách	d, r		
3-1.10 (1-3.9)	toạ độ đề-các	x, y, z		
3-1.11 (-)	vectơ vị trí	\mathbf{r}		
3-1.12 (-)	độ dịch	$\Delta \mathbf{r}$		
3-1.13 (1-3.10)	bán kính cong	ρ		

ĐƠN VỊ			KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN	
Số mục	Tên	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-1.a	mét	m	<p>quãng đường ánh sáng đi được trong chân không trong khoảng thời gian 1/299 792 458 giây</p> <p>[CGPM lần thứ 17 (1983)]</p>	<p>Định nghĩa này hàm ý tốc độ của ánh sáng trong chân không (mục 6-34.2) chính xác là 299 792 458 m/s.</p> <p>Å (ångström), 1 Å := 10⁻¹⁰ m</p> <p>hải lý, 1 hải lý := 1 852 m</p>

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN			ĐẠI LƯỢNG (tiếp theo)	
Số mục	Đại lượng	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-2 (1-4)	độ cong	χ	$\chi = 1/\rho$ trong đó ρ là bán kính cong (mục 3-1.13)	
3-3 (1-5)	diện tích	$A, (S)$	$A = \iint dx dy$ trong đó x, y là các tọa độ đề- các (mục 3-1.10).	Phần tử mặt vectơ của diện tích dA được viết là $e_n dA$, trong đó e_n là vectơ đơn vị vuông góc với mặt. $A = \int dA$ Để biểu thị phần tử mặt vô hướng của diện tích dA , đôi khi còn sử dụng $d\sigma$.
3-4 (1-6)	thể tích	V	$V = \iiint dx dy dz$ trong đó x, y, z là các tọa độ đề- các (mục 3-1.10).	$V = \int dV$ Để biểu thị phần tử thể tích dV , đôi khi còn sử dụng $d\tau$.
3-5 (1-1)	góc, (góc phẳng)	$\alpha, \beta, \gamma,$ ϑ, φ	$\alpha = s/r$ trong đó s là độ dài của cung tròn giới hạn bởi hai bán kính của cung tròn đó (mục 3-1.8) và r là bán kính của cung tròn (mục 3-1.5).	Các ký hiệu khác cũng được sử dụng. Xem thêm mục 3-14.

ĐƠN VỊ		KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (tiếp theo)		
Số mục	Tên đơn vị	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-2.a	mét mũ trừ một	m^{-1}		
3-3.a	mét vuông	m^2		are (a), $1 a := 100 m^2$ Đơn vị a và bội của nó là héc-ta, ký hiệu là ha, được sử dụng để biểu thị diện tích ruộng đất.
3-4.a	mét khối	m^3		
3-4.b	lít	l, L	$1 l := 10^{-3} m^3 = 1 dm^3$	Năm 1979 CGPM công nhận ký hiệu L viết hoa là ký hiệu thứ hai của đơn vị lít, như một ngoại lệ mặc dù nó không được lấy từ tên gọi đúng của đơn vị. Do đó, trong các tiêu chuẩn quốc tế chỉ sử dụng ký hiệu l viết thường.
3-5.a	radian	rad	$1 rad = 1 m/m = 1$	Xem lời giới thiệu, mục 0.3.2. Radian là góc nằm giữa hai bán kính của một vòng tròn, chắn trên chu vi của vòng tròn ấy một cung có độ dài bằng bán kính.
3-5.b	độ	$^{\circ}$	$1^{\circ} := (\pi/180) rad$	$1^{\circ} \approx 0,017 453 3 rad$ Không để khoảng trống giữa trị số và ký hiệu theo kiểu chỉ số trên của các đơn vị 3-5.b, c, d. Nên chia đơn vị độ theo hệ thập phân hơn là sử dụng phút hoặc giây. Khi đó ký hiệu đơn vị đặt sau chữ số thập phân cuối. Ví dụ: Nên viết $17,25^{\circ}$ thay cho $17^{\circ}15'$.
3-5.c	phút	'	$1' := (1/60)^{\circ}$	
3-5.d	giây	"	$1'' := (1/60)'$	
3-5.e	gon	gon	$1 gon := (\pi/200) rad$	Tuy nhiên, trong hàng hải vẫn sử dụng phút.

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN				ĐẠI LƯỢNG (tiếp theo)
Số mục	Đại lượng	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-6 (1-2)	góc khối	Ω	$\Omega = A/r^2$ trong đó A là diện tích chỏm cầu tạo bởi hình chóp có tâm là đỉnh của hình chóp (mục 3-3) và r là bán kính hình cầu (mục 3-1.5).	
3-7 (1-7)	thời gian, khoảng thời gian	t	Thời gian là một trong bảy đại lượng cơ bản của Hệ đại lượng quốc tế, ISQ, là cơ sở của SI.	Thời gian là đại lượng thường có thể đo được bằng thời kế
3-8.1 (1-10)	vận tốc, tốc độ	\boldsymbol{v} , u, v, w	$\boldsymbol{v} = d\boldsymbol{r}/dt$ trong đó \boldsymbol{r} là vectơ vị trí (mục 3-1.11) và t là thời gian (mục 3-7)	Khi không sử dụng ký hiệu \boldsymbol{v} cho vận tốc thì có thể sử dụng u, v, w cho các thành phần của vận tốc.
3-8.2 (1-10)	tốc độ truyền sóng	c		c dùng cho tốc độ truyền sóng để phân biệt với các loại tốc độ khác.

ĐƠN VỊ			KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (tiếp theo)	
Số mục	Tên đơn vị	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-6.a	steradian	sr	$1 \text{ sr} := 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$	Xem lời giới thiệu, 0.3.2. Steradian là góc khối của hình nón có đỉnh nằm ở tâm hình cầu chắn trên mặt cầu một diện tích bằng diện tích hình vuông có cạnh bằng bán kính hình cầu.
3-7a	giây	s	khoảng thời gian bằng 9 192 631 770 chu kỳ bức xạ ứng với sự chuyển dịch giữa hai mức siêu tinh tế ở trạng thái cơ bản của nguyên tử xesi 133 [CGPM lần thứ 13, 1967]	Để trình bày ngày tháng và thời gian trong ngày, xem ISO 8601. Theo ISO 8601, ngày tháng và thời gian được trình bày như trong ví dụ sau: năm-tháng-ngày: 1935-12-04 giờ-phút-giây: 09:30:35
3-7b	phút	min	1 min := 60 s	
3-7.c	giờ	h	1 h := 60 min = 3 600 s	
3-7.d	ngày	d	1 d := 24 h = 86 400 s	
3-8.a	mét trên giây	m/s		
3-8.b	kilômét trên giờ	km/h		$1 \text{ km/h} = (1/3,6) \text{ m/s} \approx 0,277\,778 \text{ m/s}$ knot (kn), $1 \text{ kn} := 1 \text{ hải lý trên giờ}$ $= (1\,852/3\,600) \text{ m/s} \approx 0,514\,444 \text{ m/s}$

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN				ĐẠI LƯỢNG (tiếp theo)
Số mục	Đại lượng	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-9.1 (1-11.1)	gia tốc	a	$a = d\mathbf{v} / dt$ trong đó \mathbf{v} là vận tốc (mục 3-8.1) và t là thời gian (mục 3-7)	Gia tốc rơi tự do chuẩn: $g_n := 9,806\ 65\ \text{m/s}^2$ Trước đây g_n còn được gọi là “gia tốc trọng trường chuẩn”. Xem CGPM lần thứ 3, 1901.
3-9.2 (1-11.2)	gia tốc rơi tự do,	g		
3-10 (1-8)	vận tốc góc	ω	$\omega = d\varphi / dt$ trong đó φ là góc phẳng (mục 3-5) và t là thời gian (mục 3-7)	Vectơ ω có hướng dọc trục quay theo chiều kim đồng hồ. Xem thêm tần số quay (mục 3-15.2).
3-11 (1-9)	gia tốc góc	α	$\alpha = d\omega / dt$ trong đó ω là vận tốc góc (mục 3-10) và t là thời gian (mục 3-7)	
3-12 (2-1)	khoảng thời gian chu kỳ, chu kỳ	T	khoảng thời gian của một chu trình	
3-13 (2-2)	hằng số thời gian	$\tau, (T)$	nếu đại lượng là hàm của thời gian được cho bởi $F(t) = A + Be^{-t/\tau}$ trong đó t là thời gian (mục 3-7), A và B là hai hằng số thì τ là hằng số thời gian	Ở đây hằng số thời gian áp dụng cho đại lượng biến thiên hàm mũ. Ngoài ra còn có các hằng số thời gian khác.
3-14 (-)	số vòng quay	N	$N = \varphi / 2\pi$ trong đó φ là góc phẳng (mục 3-5)	N bằng số (không nhất thiết là số nguyên) vòng của, ví dụ, vật quay hoặc cuộn dây.
3-15.1 (2-3.1)	tần số	f, ν	$f = 1/T$ trong đó T là chu kỳ (mục 3-12)	$n = \omega / 2\pi$, trong đó ω là vận tốc góc (mục 3-10).
3-15.2 (2-3.2)	tần số quay	n	$f = dN/dt$ trong đó N là vòng quay (mục 3-14), và t là thời gian (mục 3-7)	

ĐƠN VỊ		KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (tiếp theo)		
Số mục	Tên đơn vị	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-9.a	mét trên giây bình phương	m/s^2		
3-10.a	radian trên giây	rad/s		Đối với các đơn vị khác radian, xem 3-5.b, c, d, e.
3-11.a	radian trên giây bình phương	rad/s^2		Đối với các đơn vị khác radian, xem 3-5.b, c, d, e.
3-12.a	giây	s		
3-13.a	giây	s		
3-14.a	một	1		Xem lời giới thiệu, 0.3.2. Tên riêng vòng quay, ký hiệu là r , của đơn vị này được dùng rộng rãi trong các tài liệu kỹ thuật về máy quay.
3-15.a	hec	Hz	$1 \text{ Hz} := 1 \text{ s}^{-1}$	
3-15.b	giây mũ trừ một	s^{-1}		Đơn vị vòng quay trên giây, ký hiệu là r/s , và vòng quay trên phút, ký hiệu là r/min , được dùng rộng rãi trong các tài liệu kỹ thuật về máy quay (xem thêm điểm 3-14.a).

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN				ĐẠI LƯỢNG (tiếp theo)
Số mục	Đại lượng	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-16 (2-4)	tần số góc	ω	$\omega = 2\pi f$ trong đó f là tần số (mục 3-15.1)	
3-17 (2-5)	bước sóng	λ	khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp ở một thời điểm có độ lệch pha 2π theo phương truyền của sóng hình sin (xem chú thích ở mục 3-25)	
3-18 (2-6)	số sóng, độ lặp	$\sigma, \tilde{\nu}$	$\sigma = 1/\lambda$ trong đó λ là bước sóng (mục 3-17)	Véc tơ k , ứng với mục 3-19, thường được gọi là véc tơ sóng. Véc tơ σ đôi khi cũng được gọi là véc tơ sóng. Trong tiếng Anh, tên gọi độ lặp và độ lặp góc cần được dùng tương ứng thay cho số sóng và số sóng góc vì các đại lượng này không phải là con số.
3-19 (2-7)	số sóng góc, độ lặp góc	k	$k = 2\pi\sigma$ trong đó σ là số sóng (mục 3-18)	
3-20.1 (2-8.1)	vận tốc pha, tốc độ pha	c, ν c_ϕ, ν_ϕ	$c = \frac{\omega}{k}$ trong đó ω là tần số góc (mục 3-16) và k là số sóng góc (mục 3-19)	Nếu tốc độ của sóng điện từ và các tốc độ khác cùng được dùng thì c dùng cho tốc độ sóng điện từ còn ν dùng cho tốc độ khác. Tốc độ pha cũng có thể được viết là $c = \lambda f$.
3-20.2 (2-8.2)	vận tốc nhóm, tốc độ nhóm	c_g, ν_g	$c_g = \frac{d\omega}{dk}$ trong đó ω là tần số góc (mục 3-16) và k là số sóng góc (mục 3-19)	

ĐƠN VỊ			KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (tiếp theo)	
Số mục	Tên	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-16.a	radian trên giây	rad/s		Xem lời giới thiệu, 0.3.2.
3-16.b	giây mũ trừ một	s ⁻¹		
3-17.a	mét	m		Å (ångström), 1 Å := 10 ⁻¹⁰ m
3-18.b	mét mũ trừ 1	m ⁻¹		Trong quang phổ thường sử dụng bội số cm ⁻¹ .
3-19.a	radian trên mét	rad/m		Xem lời giới thiệu, 0.3.2.
3-19.b	mét mũ trừ một	m ⁻¹		
3-20.a	mét trên giây	m/s		

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (tiếp theo)				ĐẠI LƯỢNG
Số mục	Đại lượng	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-21 (2-9)	mức của đại lượng trường	L_F	$L_F = \ln \frac{F}{F_0}$ <p>trong đó F và F_0 biểu thị hai đại lượng trường cùng loại, F_0 là đại lượng quy chiếu</p> <p>Trong hầu hết các ứng dụng thực tế, định nghĩa này được viết thành</p> $L_F = 20 \ln \left(\frac{F}{F_0} \right) \text{ dB} =$ $10 \lg \left(\frac{F}{F_0} \right)^2 \text{ dB}$	<p>Nếu $P/P_0 = (F/F_0)^2$ thì $L_P = L_F$.</p> <p>Tên, ký hiệu và định nghĩa tương tự áp dụng tương ứng cho các đại lượng trường hoặc đại lượng công suất cụ thể (xem lời giới thiệu, 0.5). Phải chỉ rõ đại lượng là cơ sở của mức bằng tên gọi và chỉ số dưới của ký hiệu, ví dụ mức của cường độ điện trường L_E.</p> <p>Hiệu giữa hai mức của đại lượng trường có cùng đại lượng quy chiếu L_0 được gọi là hiệu mức trường</p>
3-22 (2-10)	mức của đại lượng công suất	L_P	$L_P = \frac{1}{2} \ln \frac{P}{P_0} = \ln \sqrt{\frac{P}{P_0}}$ <p>trong đó P và P_0 biểu thị hai đại lượng công suất cùng loại, P_0 là đại lượng quy chiếu.</p> <p>Trong hầu hết các ứng dụng thực tế, định nghĩa này được viết thành</p> $L_P = 10 \lg \frac{P}{P_0} \text{ dB}$	$\Delta L_F = \ln \frac{F_1}{F_0} - \ln \frac{F_2}{F_0} = \ln \frac{F_1}{F_2}$ <p>không phụ thuộc F_0.</p> <p>Mối quan hệ tương tự cũng áp dụng cho hiệu mức công suất.</p>
3-23 (2-11)	hệ số tắt dần	δ	$\delta = 1/\tau$ <p>trong đó τ là hằng số thời gian của đại lượng biến thiên theo hàm mũ (xem 3-13)</p>	<p>Nếu đại lượng là hàm số của thời gian được cho bởi</p> $F(t) = Ae^{-\delta t} \cos[\omega(t - t_0)]$ <p>thì δ là hệ số tắt dần.</p> <p>Đại lượng $\omega(t - t_0)$ được gọi là pha.</p>
3-24 (2-12)	độ tắt dần loga	A	$A = \delta T$ <p>trong đó δ là hệ số tắt dần (mục 3-23) và T là chu kỳ (mục 3-12).</p>	

ĐƠN VỊ		KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (tiếp theo)		
Số mục	Tên	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-21.a	nepe	Np	1 Np := ln e = 1	Xem lời giới thiệu, 0.5. 1 Np là mức của đại lượng trường khi $\ln(F/F_0) = 1$; nghĩa là $(F/F_0) = e$. Đơn vị thường sử dụng nhất là dexiben, dB. $1 \text{ dB} = \frac{1}{10} \ln \sqrt{10} \text{ Np} \approx 0,115 129 3 \text{ Np}$ $L_F = \ln \frac{F}{F_0} \text{ Np} = 10 \lg \left(\frac{F}{F_0} \right)^2 \text{ dB}$
3-21.b	ben	B	1 B = ln $\sqrt{10}$ Np	
3-22.a	nepe	Np	1 Np := ln e = 1	Xem lời giới thiệu, 0.5. 1 Np là mức của đại lượng công suất khi $\ln \sqrt{\frac{P}{P_0}} = 1$; nghĩa là $(P/P_0) = e^2$. Đơn vị thường sử dụng nhất là dexiben, dB. $1 \text{ dB} = \frac{1}{10} \ln \sqrt{10} \text{ Np} \approx 0,115 129 3 \text{ Np}$ $L_P = \ln \sqrt{\frac{P}{P_0}} \text{ Np} = 10 \lg \frac{P}{P_0} \text{ dB}$
3-22.b	ben	B	1 B = ln $\sqrt{10}$ Np	
3-23.a	giây mũ trừ một	s ⁻¹		
3-23.b	nepe trên giây	Np/s		Xem lời giới thiệu, 0.5. Hệ số tắt dần cũng được biểu thị theo đơn vị dexiben trên giây, ký hiệu là dB/s.
3-24.a	một	1		Xem lời giới thiệu, 0.3.2.
3-24.b	nepe	Np		Xem lời giới thiệu, 0.5. Độ tắt dần loga cũng được biểu thị theo đơn vị dexiben, ký hiệu là dB.

KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (kết thúc)				ĐẠI LƯỢNG
Số mục	Đại lượng	Ký hiệu	Định nghĩa	Chú thích
3-25.1 (2-13.1)	hệ số suy giảm	α	Nếu đại lượng F là hàm số của khoảng cách x theo công thức $F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos [\beta(x - x_0)]$	Đại lượng $1/\alpha$ gọi là độ dài suy giảm. Đại lượng $\beta(x - x_0)$ được gọi là pha.
3-25.2 (2-13.2)	hệ số pha	β	thì α là hệ số suy giảm và β là hệ số pha	
3-25.3 (2-13.3)	hệ số truyền	γ	$\gamma = \alpha + i\beta$	$-i\gamma$ là số sóng góc phức.

ĐƠN VỊ		KHÔNG GIAN VÀ THỜI GIAN (kết thúc)		
Số mục	Tên	Ký hiệu quốc tế	Định nghĩa	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-25.a	mét mũ trừ 1	m^{-1}		Xem lời giới thiệu, 0.5. Thường dùng đơn vị nepe trên mét và radian trên mét tương ứng cho α và β . α cũng được thể hiện theo đơn vị dexiben trên mét, ký hiệu là dB/m.

Phụ lục A

(tham khảo)

Các đơn vị của hệ CGS có tên riêng

Không nên sử dụng các đơn vị này

Số mục của đại lượng	Đại lượng	Số mục của đơn vị	Tên và ký hiệu của đơn vị	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-9.1	gia tốc	3-9.A.a	gal: Gal	1 Gal := 1 cm/s ² = 0,01 m/s ² Đơn vị miligal (mGal) thường dùng trong trắc địa.

Phụ lục B

(tham khảo)

Các đơn vị dựa trên foot, pound, giây và một số đơn vị khác

Không nên sử dụng các đơn vị này.

Số mục của đại lượng	Đại lượng	Số mục của đơn vị	Tên và ký hiệu của đơn vị	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-1	độ dài	3-1.B.a	inch: in	1 in := 25,4 mm Định nghĩa này được Mỹ chấp nhận là hợp pháp năm 1959 (tuyên bố của Bộ thương mại Mỹ, Viện chuẩn quốc gia, F.R.Doc.59-5442 d.d. 30/6/1959) và được Anh chấp nhận năm 1963 (Luật cân và đo năm 1963). "mil" hoặc "thou" đôi khi được dùng để biểu thị "milli-inch".
		3-1.B.b	foot: ft	1 ft := 12 in = 0,304 8 m US Survey foot định nghĩa là: 1 US Survey foot bằng $\frac{1200}{3937}$ m = (0,304 8 m / 0,999 998 \approx 0,304 800 6 m
		3-1.B.c	yard: yd	1 yd := 3 ft = 36 in = 0,914 4 m
		3-1.B.d	mile: mile	1 mile := 1 760 yd = 5 280 ft = 1 609,344 m mile bằng 5 280 ft là statute mile. 1 US Survey mile := 5 280 US Survey foot \approx 1 609,347 m
3-3	diện tích	3-3.B.a	inch vuông: in ²	1 in ² = 645,16 mm ² "circular mil" đôi khi được dùng để biểu thị diện tích bằng $(\pi/4) \times 10^{-6}$ in ² \approx 506,707 μ m ²
		3-3.B.b	foot vuông: ft ²	1 ft ² = 0,092 903 04 m ²
		3-3.B.c	yard vuông: yd ²	1 yd ² = 0,836 127 36 m ² Những chữ viết tắt sq in, sq ft và sq yd thường được sử dụng.
		3-3.B.d	mile vuông	1 mile vuông \approx 2,589 988 km ² 1 US Survey mile vuông \approx 2,589 998 km ² 1 mile vuông = 640 acre
		3-3.B.e	acre	1 acre := 4 840 yd ² \approx 4 046,856 m ² 1 US Survey acre \approx 4 046,873 m ²

Các đơn vị dựa trên foot, pound, giây và một số đơn vị khác (kết thúc)				
Số mục của đại lượng	Đại lượng	Số mục của đơn vị	Tên và ký hiệu đơn vị	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-4	thể tích	3-4.B.a	inch khối: in ³	1 in ³ = 16,387 064 cm ³
		3-4.B.b	foot khối: ft ³	1 ft ³ ≈ 28,316 85 dm ³
		3-4.B.c	yard khối: yd ³	1 yd ³ ≈ 0,764 554 9 m ³ .
		3-4.B.d	gallon(UK): gal (UK)	1 gal (UK) = 277,420 in ³ ≈ 4,546 099 dm ³ ≈ 1,200 95 gal (US)
		3-4.B.e	pint (UK): pt (UK)	1 pt (UK) := (1/8) gal (UK) ≈ 0,568 261 25 dm ³ ≈ 1,200 95 liq pt (US)
		3-4.B.f	fluid ounce (UK): fl oz (UK)	1 fl oz (UK) = (1/160) gal (UK) ≈ 28,413 06 cm ³ ≈ 0,960 760 fl oz (US)
		3-4.B.g	bushel (UK)	1 bushel (UK) := 8 gal (UK) ≈ 36,368 72 dm ³ ≈ 1,032 06 bu (US)
		3-4.B.h	gallon (US): gal (US)	1 gal (US) = 231 in ³ ≈ 3,785 412 dm ³ ≈ 0,832 674 gal (UK)
		3-4.B.i	liquid pint (US): liq pt (US)	1 liq pt (US) = (1/8) gal (US) ≈ 0,473 176 5 dm ³ ≈ 0,832 674 pt (UK)
		3-4.B.j	fluid ounce (US): fl oz (US)	1 fl oz (US) = (1/128) gal (US) ≈ 29,573 53 cm ³ ≈ 1,040 84 fl oz (UK)
		3-4.B.k	barrel (US) cho dầu mỏ	1 bbl (US) := 42 gal (US) = 9 702 in ³ ≈ 158,987 3 dm ³ ≈ 34,972 3 gal (UK)
		3-4.B.l	bushel (US): bu (US)	1 bu (US) ≈ 2 150,42 in ³ ≈ 35,239 07 dm ³ ≈ 0,968 939 bushel (UK)
		3-4.B.m	dry pint (US): dry pt (US)	1 dry pt (US) ≈ (1/64) bu (US) ≈ 0,550 610 5 dm ³ ≈ 0,968 939 pt (UK)
		3-4.B.n	dry barrel: bbl (US)	1 bbl (US) (dry) := 7 056 in ³ ≈ 115,627 1 dm ³
3-8	vận tốc, tốc độ	3-8.B.a	foot trên giây: ft/s	1 ft/s = 0,304 8 m/s
		3-8.B.b	mile trên giờ: mi/h	1 mi/h = 0,447 04 m/s
3-9	gia tốc	3-9.B.a	foot trên giây bình phương: ft/s ²	1 ft/s ² = 0,304 8 m/s ²

Phụ lục C
(tham khảo)

Những đơn vị không thuộc SI đưa ra để tham khảo, đặc biệt về hệ số chuyển đổi

Không nên sử dụng các đơn vị này.

Số mục của đại lượng	Đại lượng	Số mục của đơn vị	Tên và đơn vị ký hiệu	Hệ số chuyển đổi và chú thích
3-1	độ dài	3-1.C.a	năm ánh sáng: (l.y.) ^a	Một năm ánh sáng là khoảng cách ánh sáng đi được trong thời gian một năm trong chân không. 1 l.y. $\approx 9,460\ 730 \times 10^{15}$ m
		3-1.C.b	đơn vị thiên văn: ua	Một đơn vị thiên văn là khoảng cách trung bình của trái đất so với mặt trời. 1 ua $\approx 1,495\ 978\ 706\ 91\ (30) \times 10^{11}$ m
		3-1.C.c	parsec: pc	Một parsec là khoảng cách mà 1 ua chắn góc 1". 1 pc $\approx 206\ 264,8$ ua $\approx 30,856\ 78 \times 10^{15}$ m
3-7	khoảng thời gian, thời gian	3-7.C.a	năm: a	$a := \begin{cases} 365\text{ d} \\ 366\text{ d} \end{cases}$ <p>Một năm tropic là khoảng thời gian giữa hai lần mặt trời liên tiếp đi qua điểm xuân phân trung bình.</p> <p>Khoảng thời gian này liên quan tới sự sai khác tương ứng của kinh độ trung bình của mặt trời, nó phụ thuộc không hoàn toàn tuyến tính vào thời gian; tức là năm tropic không phải không đổi mà giảm đi với tốc độ khoảng 0,53 s trong một thế kỷ. Năm tropic bằng khoảng 365,242 20 d $\approx 31\ 556\ 926$ s.</p>
^a "l.y." là chữ viết tắt trong tiếng Anh của năm ánh sáng.				