

TCVN 5508-1991

KHÔNG KHÍ VÙNG LÂM VIỆC
VI KHÍ HẬU

Giá trị cho phép, phương pháp đo
và đánh giá

LỜI NÓI ĐẦU

TCVN 5508-1991 do Viện Y học Lao động , Bộ Y tế biên soạn,
Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị và
được Ủy ban Khoa học Nhà nước ban hành theo quyết định
số 574/QĐ ngày 17 tháng 9 năm 1991.

KHÔNG KHÍ VÙNG LÀM VIỆC

VI KHÍ HẬU

Giá trị cho phép, phương pháp đo
và đánh giá

Air in working zone

Microclimate- Allowable values.

Method for measurement and evaluation.

Tiêu chuẩn này qui định nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí, cường độ bức xạ nhiệt, áp dụng cho nơi làm việc trong các nhà máy, xí nghiệp, hợp tác xã, có chú ý đến mức độ nặng nhọc của công việc và thời gian trong năm.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho những nơi làm việc ngoài trời, các công trình xây dựng, trong hầm mỏ, phương tiện giao thông, kho chứa sản phẩm, nhà lạnh.

Các thuật ngữ, định nghĩa sử dụng trong tiêu chuẩn này được qui định trong phụ lục 1.

1. Yêu cầu chung

1.1. Các chỉ tiêu đặc trưng cho điều kiện vi khí hậu trong các cơ sở sản xuất bao gồm:

- Nhiệt độ không khí.
- Độ ẩm không khí.
- Tốc độ chuyển động không khí.
- Cường độ bức xạ nhiệt.

1.2. Vi khí hậu cho phép bao gồm toàn bộ các vị trí làm việc (kể cả cố định và không cố định) của cơ sở sản xuất.

1.3. Để duy trì các chỉ tiêu vi khí hậu cho phép, thì nhiệt độ các bề mặt bao che vị trí làm việc hoặc các thiết bị bảo vệ không được vượt quá giới hạn cho phép qui định trong bảng 1, đối với từng loại lao động. Chênh lệch nhiệt độ theo chiều cao vị trí làm việc không vượt quá 3°C và dao động theo chiều ngang của vùng làm việc

trong cả ca đối với lao động nhẹ 4°C, lao động trung bình 5°C và lao động nặng 6°C. Ở các trường hợp này, nhiệt độ không khí do ở các vị trí khác nhau, ở vị trí làm việc không vượt quá các giá trị nêu trong bảng 1.

1.4. Cường độ bức xạ nhiệt đối với người làm việc tại nguồn nhiệt hở không vượt quá 140 W/m² khi diện tích cơ thể tiếp xúc dưới 25% và cần có các biện pháp bảo vệ cá nhân, nhất là mắt và mặt.

Khi có nguồn bức xạ nhiệt thì nhiệt độ không khí tại các vị trí làm việc cố định và không cố định không vượt quá giới hạn trên của giá trị cho phép.

2. Giá trị vi khí hậu cho phép

2.1. Yêu cầu về nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động không khí, cường độ bức xạ nhiệt ở vị trí làm việc trong các cơ sở sản xuất được qui định ở bảng 1

Bảng 1

Thời gian	Loại lao động	Nhiệt độ không khí (°C)	Độ ẩm không khí (%)	Tốc độ chuyển động không khí (m/s)	Cường độ bức xạ nhiệt (W/m ²)
Mùa lạnh	Nhẹ	20	dưới 60	0,2	35-Khi tiếp xúc trên 50% diện tích cơ thể con người
	Trung bình	18	bằng 60	0,4	100-Khi tiếp xúc trên 25% diện tích cơ thể con người.
Mùa nóng	Nhẹ	34	Dưới 60		cơ thể con người.
	Trung bình	32	bằng 60	1,5	100-Khi tiếp xúc dưới 25% diện tích cơ thể con người.
	Nặng	30			cơ thể con người.

2.2. Chú thích:

2.2.1. Trong ca bin, trạm điều hành các phòng máy tính và các cơ sở khác mà công việc thực hiện gây căng thẳng thần kinh tâm lý cần đảm bảo giá trị nhiệt độ là $24-26^{\circ}\text{C}$, độ ẩm không khí dưới 80% và tốc độ chuyển động không khí 0,5 m/s.

2.2.2. Vùng khí hậu nóng cần có những biện pháp phòng chống nóng cho người lao động. Giới hạn trên của nhiệt độ không khí về mùa nóng cho phép tại vị trí làm việc không quá 30°C đối với lao động nhẹ; 34°C đối với lao động trung bình và 32°C đối với lao động nặng. Tốc độ chuyển động không khí về mùa nóng cho phép 2m/s.

Các cơ sở sản xuất ở vùng có độ ẩm cao thì tăng tốc độ gió và giảm thời gian làm việc đối với các loại công việc nêu ở bảng 1.

2.2.3. Cường độ bức xạ nhiệt đo bằng Cal/cm^2 ($1 \text{ cal/cm}^2 = 4,1 \text{ W/cm}^2$).

3. Phương pháp đo và đánh giá

3.1. Quy định chung về phương pháp đo:

3.1.1. Việc đo các thông số vi khí hậu cần tiến hành vào cả 2 mùa, 3 ca, lúc bình thường và khi căng thẳng đối với người lao động có mặt tại vị trí làm việc trong ca làm việc.

3.1.2. Nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ chuyển động không khí đo ở độ cao 1,0 m cách mặt sàn đối với lao động ngồi và 1,5m đối với lao động đứng, đi lại. Việc đo đạc cần tiến hành đồng thời cả 2 vị trí cố định và không cố định.

3.1.3. Ở các cơ sở sản xuất, khi số lượng công nhân đông nhưng không có các nguồn nhiệt nóng, lạnh, ẩm ướt lớn thì các điểm đo vi khí hậu xác định giống nhau phù hợp với bảng 2.

Bảng 2

! Diện tích cơ sở sản xuất (m^2) !	Số mẫu đo !
! Dưới 100 !	! 4 !
! Từ 100 đến 400 !	! 8 !
! Trên 400 !	! Xác định theo khoảng cách giữa !
	! các vị trí làm việc không vượt !
	! qua 10 m. !

3.1.4. Việc xác định sự chênh lệch nhiệt độ không khí, tốc độ chuyển động không khí theo chiều ngang vị trí làm việc cần đo ở độ cao 0,1; 1,0 và 1,5m cách sàn nhà hoặc mặt bằng sản xuất, cường độ bức xạ nhiệt đo được phải phù hợp với tiêu chuẩn qui định trong bảng 1.

3.1.6. Đo nhiệt độ các bề mặt bao che (tường, nền, trần, phòng, rèm, màn) và bề mặt các thiết bị máy móc kỹ thuật, cần tiến hành ở các vị trí làm việc cố định và không cố định.

3.2. Dụng cụ và phương pháp đo:

3.2.1. Nhiệt độ và độ ẩm không khí đo bằng máy ẩm kế Asmann, còn ở các vị trí không có nguồn bức xạ nhiệt, nhiệt độ và độ ẩm không khí có thể đánh giá theo nhiệt kế và ẩm kế tự ghi ngày, tuần và kết quả đối chiếu với số liệu đo bằng máy ẩm kế.

3.2.2. Tốc độ chuyển động không khí đo bằng máy đo gió cầm tay (cánh quạt). Khi tốc độ chuyển động không khí yếu dưới 0,5 m/s hoặc khi có nhiều hướng gió, đo bằng máy đo gió điện hoặc nhiệt kế Cata.

3.2.3. Nhiệt độ bức xạ, nhiệt độ bề mặt các vật bao che hoặc nhiệt độ bề mặt các trang thiết bị được đo đạc bằng các dụng cụ riêng biệt, dụng cụ này thiết kế theo nguyên lý nhiệt điện (quả cầu đen, nhiệt kế điện, trực xạ kế). Cường độ bức xạ nhiệt biểu thị bằng cal/cm^2 .

3.2.4. Dao động và sai số cho phép của các dụng cụ đo đạc cần tuân theo qui định ở bảng 3

Bảng 3		
Chỉ tiêu	Khoảng dao động	Sai số cho phép
Nhiệt độ không khí của nhiệt kế khô ($^{\circ}\text{C}$)	Từ 0 đến 50	$\pm 0,2$
Nhiệt độ không khí của nhiệt kế ướt ($^{\circ}\text{C}$)	Từ 0 đến 50	$\pm 0,2$
Nhiệt độ bề mặt ($^{\circ}\text{C}$):	Từ 0 đến 50	$\pm 0,5$
Độ ẩm không khí tương đối (%):	Từ 10 đến 90	$\pm 0,5$
Tốc độ chuyển động không khí (m/s)	Từ 0 đến 0,5 và trên 0,5	$\pm 0,5$ và 0,1
Cường độ bức xạ nhiệt (w/m^2)	Từ 10 đến 350 và trên 350	$\pm 0,5$ và 50,0

3.2.5. Phương pháp đo và đánh giá các chỉ tiêu vi khí hậu được qui định ở phụ lục 2.

Phụ lục 1 của TCVN 5508-1991

THUẬT NGỮ VÀ KHÁI NIỆM CƠ BẢN SỬ DỤNG TRONG
TIÊU CHUẨN

1. Cơ sở sản xuất:

Khoảng không gian giới hạn trong các tòa nhà trang bị riêng, ở đây hoạt động lao động của con người được tiến hành cố định hoặc theo chu kỳ cố liên quan đến các dạng sản xuất, tổ chức lao động, kiểm tra điều hành sản xuất bao gồm các nhà máy xí nghiệp, hợp tác xã và các khu vực lao động khác mà người lao động làm việc.

2. Vùng làm việc:

Khoảng không gian giới hạn để bố trí các thiết bị của cơ sở sản xuất, có độ cao 2m cách nền hoặc mặt bằng sản xuất cho người công nhân có mặt cố định hoặc tạm thời.

3. Vị trí làm việc:

Vị trí có mặt cố định hoặc không cố định của người công nhân trong quá trình làm việc.

4. Vị trí làm việc cố định:

Nơi người công nhân có mặt thời gian dài trên 50% tổng thời gian làm việc hoặc 2 giờ liên tục để tiến hành hoặc kiểm tra công việc. Nơi làm việc cố định có thể là một phần hoặc cả phòng tùy theo công việc. Nếu công việc tiến hành ở nhiều điểm khác nhau thì nơi đó được coi là vùng làm việc.

5. Vị trí làm việc không cố định:

Nơi công nhân làm việc ít hơn, dưới 50% tổng thời gian làm việc hoặc dưới 2 giờ liên tục.

6. Vi khí hậu cơ sở sản xuất:

Là điều kiện khí tượng của môi trường trong các cơ sở sản xuất. Đó là sự tác động tổng hợp các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí và nhiệt độ bề mặt các vật bao che các thiết bị kỹ thuật tới cơ thể người lao động.

7. Điều kiện vi khí hậu cho phép:

Sự tác động tổng hợp các thông số vi khí hậu liên tục hoặc theo chu kỳ tới cơ thể con người trong quá trình lao động gây ra sự thay đổi nhất thời thể trạng nhiệt kèm theo sự căng thẳng cơ chế điều hoà nhiệt của cơ thể, xuất hiện cảm giác nhiệt không thoải mái, cảm giác chủ quan và khả năng lao động giảm, nhưng chưa vượt quá giới hạn khả năng sinh lý thích ứng, chưa có biểu hiện xấu hoặc rối loạn trạng thái sức khoẻ.

8. Thời gian nóng trong năm:

Là thời gian khi nhiệt độ không khí bên ngoài trung bình trong ngày trên 25°C bao gồm các vùng phía nam.

9. Thời gian lạnh trong năm:

Là thời gian khi nhiệt độ không khí bên ngoài trung bình trong ngày dưới 20°C bao gồm các vùng phía bắc.

10. Nhiệt độ không khí trung bình ngày:

Là giá trị trung bình của nhiệt độ không khí ngoài trời đo suốt trong 24 giờ. Nhiệt độ này sử dụng theo số liệu của Nhà khí tượng.

11. Độ ẩm không khí:

Là lượng hơi nước có trong không khí, biểu thị bằng gam trong 1 m^3 , hoặc bằng sức trương hơi nước tính bằng mmHg. Còn độ ẩm tương đối là tỷ lệ % giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tối đa.

12. Bức xạ nhiệt:

Là những hạt năng lượng truyền trong không khí dưới dạng dao động sóng điện từ. Bức xạ nhiệt do các vật thể được nung nóng phát ra. Cường độ bức xạ nhiệt được biểu thị bằng $\text{cal}/\text{cm}^2/\text{min}$ hoặc W/cm^2 ($1\text{ cal}/\text{cm}^2 = 4,18\text{ W}/\text{cm}^2$).

13. Các bề mặt bao quanh:

Là tất cả các bề mặt xung quanh con người và toả nhiệt tác động tới con người.

14. Phân loại lao động thể lực:

Là phân loại theo mức độ nặng nhọc dựa vào tiêu hao năng lượng của cơ thể.

15. Lao động thể lực nhẹ:

Gồm các dạng lao động liên quan đến ngồi, đứng, đi lại phần lớn các động tác làm bằng tay, tiêu hao năng lượng từ 120 đến 150 kcal/giờ.

16. Lao động thể lực trung bình:

Gồm các dạng lao động liên quan đến đứng, đi lại, dịch chuyển và gia công các chi tiết dưới 1 kg ở tư thế đứng hoặc ngồi, đòi hỏi căng thẳng thể lực nhất định, mang vác các vật nặng dưới 10 kg, tiêu hao năng lượng từ 151 đến 250 kcal/giờ.

17. Lao động thể lực nặng:

Gồm các dạng lao động và các thao tác thực hiện ở tư thế đứng hoặc đi lại nhiều, dịch chuyển và gia công các vật nặng trên 10 kg, đòi hỏi gắng sức lớn, tiêu hao năng lượng trên 250 kcal/giờ.

1. Phương pháp xác định nhiệt độ không khí:

Nhiệt độ không khí đo bằng nhiệt kế thủy ngân hoặc nhiệt kế rượu. Khi đo nhiệt độ cần tránh các tia bức xạ của mặt trời, lò lửa.

Nếu dùng ẩm kế Asmann thì lấy chỉ số của nhiệt kế khô.

Đo nhiệt độ ở nhiều điểm, lấy kết quả trung bình.

Khi đo, treo nhiệt kế vào nơi yên tĩnh 5-10 phút cho nhiệt độ ổn định rồi mới ghi nhiệt độ.

Ngoài ra, có thể dùng các thiết bị có thể ghi liên tục nhiệt độ không khí-nhiệt kế ngày, tuần lễ.

2. Phương pháp xác định độ ẩm không khí:

Độ ẩm không khí là lượng hơi nước chứa trong không khí, bao gồm độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm cực đại và độ ẩm tương đối.

Đo độ ẩm tương đối bằng máy Asmann hoặc ẩm kế. Khi sử dụng, bơm nước vào bầu nhiệt kế ướt, lên giây cốt cánh quạt, treo vào nơi qui định, mở chốt cho cánh quạt chạy, sau 3-5 phút ghi trị số của 2 nhiệt kế. Tính kết quả dựa vào nhiệt độ của nhiệt kế ướt và hiệu số giữa 2 nhiệt độ khô và ướt, tra bảng tính sẵn sẽ có độ ẩm tương đối (xem bảng III). Khi có gió mạnh trên 3 m/s cần lắp thêm bộ phận chắn gió vào chỗ cánh quạt; không đặt ẩm kế gần các nguồn nhiệt và ẩm.

3. Phương pháp xác định tốc độ chuyển động của không khí:

- Đo tốc độ chuyển động của không khí bằng máy đo gió cầm tay. Trước khi đo, ghi chỉ số của tất cả các kim, để máy gió quay tự do 1-2 phút, sau đó mở chốt máy và bấm giây đồng hồ. Sau khi chạy được 100 giây thì hãm chốt máy gió. Tính kết quả, ghi số chỉ của các kim và chia cho thời gian đo ta được tốc độ chuyển động của không khí m/s.

- Đo bằng nhiệt kế Cate: Khi đo tốc độ chuyển động của không khí thấp dưới 0,5 m/s ta dùng nhiệt kế Cate. Khi đo, ngâm bầu nhiệt kế vào nước ấm (40-60°C) rượu trong bầu sẽ lên tới bầu trên. rút nhiệt kế ra, lau khô rồi đặt ở nơi cần xác định. Mức rượu xuống đến đúng vạch trên, bấm đồng hồ. Khi rượu xuống đúng vạch dưới, ghi thời gian.

Tính kết quả:

$$Q = \frac{38 + 35}{2} - t \quad (\text{Đối với nhiệt kế } 38^{\circ}\text{-}35^{\circ}\text{C})$$

$$= \frac{54,5 - 51,5}{2} - t \text{ (Đối với nhiệt kế } 54,5^{\circ} - 51,5^{\circ}\text{C)}$$

Tốc độ chuyển động của không khí tính theo công thức:

$$V = \left[\frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right] = \text{m/s} \quad \text{Khi } V \text{ bé hơn } 1 \text{ m/s.}$$

$$V = \left[\frac{\frac{H}{Q} - 0,13}{0,47} \right] = \text{m/s} \quad \text{Khi } V \text{ lớn hơn } 1 \text{ m/s.}$$

Có thể tra bảng I,II tìm ngay tốc độ chuyển động của không khí.

4. Xác định cường độ nhiệt bức xạ:

Khi đánh giá cường độ nhiệt bức xạ người ta thường dùng các máy: trực xạ kế, nhưng phổ biến thông thường nhất là dùng trực xạ kế ETM-N của Liên xô (đo ở nhiệt độ cao) còn khi nhiệt độ thấp thì dùng quả cầu đen (nhiệt kế Vernon).

- Trực xạ kế ETM-N đo cường độ bức xạ bề mặt khi nhiệt độ cao hơn 150°C là dụng cụ cầm tay. Đơn vị đo nhiệt bức xạ là $\text{Calo/cm}^2 / \text{phút}$, giới hạn chia từ 0-20 $\text{Calo/cm}^2 / \text{phút}$

Trước khi đo vặn núm điều chỉnh cho kim trở về vị trí 0, quay bộ phận thu nhận nhiệt về phía nguồn phát ra bức xạ mở nắp đậy ra sau 2-3 giây, ghi kết quả trên máy.

- Nhiệt kế cầu đen (nhiệt kế Vernon):

Là quả cầu bằng đồng, đường kính 15 cm, dày 0,5mm, ngoài vỏ bôi đen, phần trên có lỗ tròn lắp nhiệt kế thủy ngân xuyên qua nút, nhiệt kế đứng tâm quả cầu. Khi đo, ta đặt quả cầu vào điểm định đo cách sàn 1,50m, sau 10-15 phút ghi kết quả

Tính nhiệt độ bức xạ theo công thức:

$$T_s^4 \cdot 10^9 = T^4 - 0,25 \sqrt{V} \quad (t_c - t_k)$$

hoặc theo bảng tính sẵn (xem bảng đại lượng A và đại lượng B).

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TỔNG HỢP ĐIỀU KIỆN VI KHÍ HẬU

Ngoài việc xác định riêng biệt các yếu tố vi khí hậu người ta dùng đại lượng chung gồm 4 yếu tố (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động của không khí, nhiệt kế cầu) gọi là nhiệt độ tổng hợp hoặc 3 yếu tố gọi là nhiệt độ hiệu dụng. Để xác định 2 chỉ tiêu này người ta dùng nhiệt kế Cata và nhiệt kế cầu. Từ các kết quả thu được ta tính:

Nhiệt độ hiệu dụng theo công thức:

$$T_{HD} = 0,5 (T_k^0 + T_w^0) - 1,94 \sqrt{V}$$

Nhiệt độ hiệu dụng áp dụng để đánh giá ảnh hưởng phối hợp của nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ chuyển động của không khí. Phương pháp đánh giá nhiệt độ hiệu dụng là phương pháp sinh lý, vì nó dựa trên các chỉ tiêu về sinh lý và cảm giác chủ quan của con người. Phạm vi nhiệt độ hiệu dụng nằm trong khoảng 0 đến 48°C, tốc độ chuyển động không khí từ 0 đến 3,5 m/s. Tuy nhiên, nhiệt độ hiệu dụng có những nhược điểm:

- Không tính đến mức độ nặng nhọc của công việc.
- Không tính đến mức độ thích ứng của cơ thể.
- Không tính đến ảnh hưởng của bức xạ nhiệt.

Nhiệt độ WBGT:

$$T_{WBGT}^0 = 0,7 T_w^0 + 0,2 T_c^0 + 0,1 T_k^0$$

- +) T_{HD} = nhiệt độ hiệu dụng.
- +) T_{WBGT} = nhiệt độ tam cầu, chỉ số WBGT- Yaglow- Minard.
- +) T_k^0 = nhiệt độ không khí khô.
- +) T_w^0 = nhiệt độ không khí ướt.
- +) T_c^0 = nhiệt độ cầu đen.
- +) V = tốc độ chuyển động của không khí.

Có thể dùng các biểu đồ để đánh giá vi khí hậu.

Mức giới hạn cho phép WBGT theo văn phòng lao động quốc tế (BIT):

Loại lao động	!	Nhẹ	!	Trung bình	!	nặng	!
Lao động liên tục	!	30,0	!	26,7	!	25,0	!
75 % lao động, 25 % nghỉ	!	30,6	!	28,0	!	25,9	!
50% lao động, 50% nghỉ	!	31,4	!	29,4	!	27,9	!
25% lao động, 75 % nghỉ	!	32,2	!	31,4	!	30,0	!

BẢNG TRA TỐC ĐỘ GIÓ ĐO BẰNG NHIỆT KẾ CATA

Bảng 1

(tốc độ gió lớn hơn 1 m/s)

<u>H</u>	<u>V(m/s)</u>	<u>H</u>	<u>V(m/s)</u>	<u>H</u>	<u>V(m/s)</u>	<u>H</u>	<u>V(m/s)</u>
Q		Q		Q		Q	
10,60	1,00	0,77	1,85	10,94	12,97	1,25	5,69
10,61	1,04	0,78	1,91	10,95	13,04	1,28	5,95
10,62	1,09	0,79	1,97	10,96	13,12	1,30	6,24
10,63	1,13	0,80	2,03	10,97	13,19	1,35	6,73
10,64	1,18	0,81	2,09	10,98	13,26	1,40	7,30
10,65	1,22	0,82	2,16	10,99	13,35	1,45	7,88
10,66	1,27	0,83	2,22	11,00	13,43	1,50	8,49
10,67	1,32	0,84	2,28	11,03	13,66	1,55	9,13
10,68	1,37	0,85	2,34	11,05	13,84	1,60	9,78
10,69	1,42	0,86	2,41	11,08	14,08	1,65	10,5
10,70	1,47	0,87	2,48	11,10	14,26	1,70	11,2
10,71	1,52	0,88	2,54	11,13	14,52	1,75	11,9
10,72	1,58	0,89	2,61	11,15	14,71	1,80	12,6
10,73	1,63	0,90	2,68	11,18	14,99	1,85	13,4
10,74	1,68	0,91	2,75	11,20	15,30	1,90	14,2
10,75	1,74	0,92	2,82	11,23	15,48	1,95	15,0
10,76	1,80	0,93	2,90			2,00	15,8

(tốc độ gió bé hơn 1m/s)

Bảng 2

H Q	Nhiệt độ không khí °C							
	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	26,0
0,27	-	-	-	-	0,041	0,047	0,051	0,059
0,28	-	-	-	0,049	0,051	0,061	0,070	0,070
0,29	0,041	0,050	0,051	0,060	0,067	0,076	0,085	0,089
0,30	0,051	0,060	0,065	0,073	0,082	0,091	0,101	0,104
0,31	0,061	0,070	0,079	0,088	0,098	0,107	0,116	0,119
0,32	0,076	0,085	0,094	0,104	0,113	0,124	0,136	0,140
0,33	0,091	0,101	0,110	0,119	0,128	0,140	0,153	0,159
0,34	0,107	0,115	0,129	0,139	0,148	0,160	0,174	0,179
0,35	0,127	0,136	0,145	0,154	0,167	0,180	0,196	0,203
0,36	0,142	0,151	0,165	0,179	0,192	0,206	0,220	0,225
0,37	0,163	0,172	0,185	0,198	0,212	0,226	0,240	0,245
0,38	0,183	0,197	0,210	0,222	0,239	0,249	0,266	0,273
0,39	0,208	0,222	0,232	0,244	0,257	0,274	0,293	0,301
0,40	0,229	0,242	0,256	0,269	0,287	0,305	0,323	0,330
0,41	0,254	0,267	0,282	0,299	0,314	0,330	0,349	0,364
0,42	0,280	0,293	0,311	0,325	0,343	0,361	0,379	0,386
0,43	0,310	0,324	0,342	0,356	0,373	0,392	0,410	0,417
0,44	0,340	0,354	0,368	0,385	0,401	0,417	0,445	0,449
0,45	0,366	0,381	0,398	0,412	0,429	0,449	0,471	0,473
0,46	0,396	0,415	0,429	0,446	0,465	0,483	0,501	0,508
0,47	0,427	0,445	0,464	0,482	0,500	0,518	0,537	0,544
0,48	0,468	0,481	0,499	0,513	0,531	0,551	0,572	0,579
0,49	0,503	0,516	0,535	0,566	0,571	0,590	0,608	0,615
0,50	0,539	0,557	0,571	0,589	0,604	0,622	0,640	0,651
0,51	0,574	0,593	0,607	0,628	0,648	0,666	0,684	0,691
0,52	0,615	0,633	0,644	0,665	0,683	0,701	0,720	0,727
0,53	0,656	0,674	0,688	0,705	0,724	0,742	0,760	0,768
0,54	0,696	0,715	0,729	0,746	0,764	0,783	0,801	0,808
0,55	0,737	0,755	0,770	0,790	0,807	0,807	0,844	0,851
0,56	0,788	0,801	0,815	0,833	0,851	0,867	0,884	0,894
0,57	0,874	0,832	0,867	0,882	0,898	0,915	0,933	0,940
0,58	0,879	0,898	0,912	0,929	0,911	0,959	0,972	0,977
0,59	0,930	0,943	0,957	0,971	0,985	1,001	1,018	1,023
0,60	0,981	0,994	1,008	1,022	1,033	1,014	1,056	1,060

BẢNG TRA KẾT QUẢ

t' \ Δt	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
40	100	97	94	91	88	86	83	81	78	76	73	71
39	100	97	94	91	88	85	83	80	78	75	73	71
38	100	97	94	91	88	85	83	80	78	75	73	71
37	100	97	94	91	88	85	82	80	77	75	72	70
36	100	97	94	91	88	85	82	79	77	74	72	70
35	100	97	94	90	87	85	82	79	77	74	72	69
34	100	97	93	90	87	84	82	79	76	74	71	69
33	100	97	93	90	87	84	81	79	76	73	71	68
32	100	97	93	90	87	84	81	78	76	73	70	68
31	100	96	93	90	87	84	81	78	75	73	70	68
30	100	96	93	90	86	83	80	77	75	72	69	67
29	100	96	93	89	86	83	80	77	75	72	69	66
28	100	96	93	89	86	83	80	77	74	71	68	66
27	100	96	93	89	86	82	79	76	74	71	68	65
26	100	96	92	89	85	82	79	76	73	70	67	65
25	100	96	92	88	85	82	78	75	73	69	67	64
24	100	96	92	88	85	81	78	75	72	69	66	63
23	100	96	92	88	84	81	78	74	72	68	65	63
22	100	96	92	88	84	81	77	74	71	68	65	62
21	100	96	92	88	84	80	77	73	71	67	64	61
20	100	96	91	87	83	80	76	73	70	66	63	60
19	100	95	91	87	83	79	76	72	69	65	62	59
18	100	95	91	87	83	79	75	71	69	65	62	59
17	100	95	91	86	82	78	74	71	68	64	61	58
16	100	95	90	86	82	78	74	70	67	65	60	57
15	100	95	90	85	81	77	73	69	66	62	59	55
14	100	95	90	85	81	76	72	68	65	61	57	54
13	100	95	90	85	80	76	71	67	64	60	56	53
12	100	94	89	84	79	75	70	66	63	59	55	52
11	100	94	89	84	79	74	69	65	62	57	54	50
10	100	94	88	83	78	73	69	64	61	56	52	49
9	100	94	88	82	77	72	68	63	60	55	51	47
8	100	94	88	82	76	71	66	62	59	53	49	46
7	100	93	87	81	76	70	65	60	57	52	48	44
6	100	93	87	81	75	69	64	59	56	50	46	42
5	100	93	87	80	74	68	63	57	54	48	44	40

ĐỘ LÂM TƯƠNG ĐỐI

t \ Δt	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0
40	69	67	65	64	61	60	58	56	54	52	51	50	48
39	69	67	65	63	61	59	57	56	54	52	51	50	47
38	68	66	64	62	60	59	57	55	54	51	50	49	47
37	68	66	64	62	60	58	56	55	53	51	50	49	47
36	68	65	63	61	59	58	56	54	53	50	49	48	46
35	67	65	63	61	59	57	55	53	52	50	48	47	46
34	67	64	62	60	58	56	55	53	51	49	47	46	45
33	66	64	62	60	58	56	54	52	50	49	47	46	44
32	66	63	61	59	57	55	53	52	50	48	46	45	43
31	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	46	44	43
30	65	62	60	58	56	54	52	50	48	47	45	43	42
29	64	62	60	57	55	53	51	49	48	46	44	43	41
28	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	42	40
27	63	60	58	56	54	52	50	48	46	44	43	41	39
26	62	60	57	55	53	51	49	47	45	44	42	40	39
25	62	59	57	54	52	50	48	46	44	43	41	39	38
24	61	58	56	54	51	49	47	45	43	42	40	38	37
23	60	58	55	53	51	48	46	44	42	41	39	37	36
22	59	57	54	52	50	47	45	43	41	40	38	36	35
21	58	56	53	51	49	46	44	42	40	39	37	35	33
20	58	55	52	50	48	45	43	41	39	37	36	33	32
19	57	54	51	49	47	44	42	40	38	36	34	33	31
18	56	53	50	48	45	43	41	39	37	35	33	31	30
17	55	52	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30	28
16	54	51	48	45	43	41	38	36	34	32	30	29	27
15	52	50	47	44	42	39	37	35	33	31	29	27	25
14	51	48	45	43	40	38	35	33	31	29	27	25	24
13	50	47	44	41	39	36	34	32	29	27	25	24	22
12	48	45	42	40	37	35	32	30	28	26	24	22	20
11	47	44	41	38	35	33	30	28	26	24	22	20	18
10	45	42	39	36	33	31	28	26	24	22	20	18	16
9	44	40	37	34	32	29	26	24	22	20	18	16	14
8	42	39	35	32	29	27	24	22	19	17	15	13	11
7	40	37	33	30	27	24	22	19	17	15	13	11	9
6	38	34	31	28	25	22	19	17	15	12	10	8	6
5	36	32	29	25	22	19	17	14	12	10	7	5	3