
**Ergonomics — Accessible design —
A method for estimating minimum
legible font size for people at any age**

*Ergonomie — Conception accessible — Taille de police lisible
minimale pour les personnes de tout âge*

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 24509:2019



STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 24509:2019



COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT

© ISO 2019

All rights reserved. Unless otherwise specified, or required in the context of its implementation, no part of this publication may be reproduced or utilized otherwise in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, or posting on the internet or an intranet, without prior written permission. Permission can be requested from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

ISO copyright office
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Phone: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
Email: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Published in Switzerland

Contents

	Page
Foreword	iv
Introduction	v
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 Application conditions	2
5 Estimation of minimum legible font size	2
6 Correction by contrast effect	3
Annex A (normative) Visual acuity data as a function of age and viewing distance	5
Annex B (normative) Luminance correction coefficient to visual acuity	7
Annex C (informative) Calculation example of the minimum legible font size at a given viewing condition	8
Annex D (informative) Minimum legible font size calculated for variable age and viewing distance at constant luminance levels for reference	10
Annex E (informative) Practical application to a group of people with a range of age and viewing conditions	25
Annex F (informative) Application to non-alphabetical characters: Korean, Chinese and Thai languages	27
Annex G (informative) Data and principle of the method for estimating minimum legible font size	29
Annex H (informative) Scaling of legibility using minimum legible font size	35
Bibliography	37

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular, the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation of the voluntary nature of standards, the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the World Trade Organization (WTO) principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see www.iso.org/iso/foreword.html.

This document was prepared by Technical Committee ISO/TC 159, *Ergonomics*, Subcommittee SC 4, *Ergonomics of human-system interaction*.

Any feedback or questions on this document should be directed to the user's national standards body. A complete listing of these bodies can be found at www.iso.org/members.html.

Introduction

Characters are widely used almost every time displays, documents, and other media for visual information are involved. Accessibility to printed or displayed text is one of the critical issues in this age of mass information, especially for older people. However, methods for designing and evaluating the legibility of characters have not been well established yet.

Most of the problems with legibility are concerned with appropriate font size to read text in various conditions. This problem is worse for older people whose visual acuity decreases with age, especially at near viewing distances. Provision of legible characters to older people at any viewing condition is becoming more important to enhance safety and comfort in their social activities.

The legibility of text has two major problems. One is concerned with legibility of single characters and the other one is for words and sentences where inter-character spacing or inter-line spacing is additionally investigated. The former one is the basic problem of legibility and can be extended to the legibility for words or sentences.

While there exist many factors that affect legibility of single characters, a limited number of critical factors can be identified as vision-related ones, which include age of the viewer, viewing distance, luminance and contrast. A method for estimating legible font size using these critical factors can be developed and generally applied to a wide range of practical cases. There can exist other critical factors concerning with physical aspects of presenting characters such as display characteristics and their environments^[1], but these effects can be evaluated once the basic method based on human vision factors is established.

The legibility for people who have pathological disorders like low vision are not addressed in this document due to a lack of scientific resources as well as due to large individual differences in visual abilities among people with different types of impairments.

This document is based on principles of accessible design from ISO/IEC Guide 71^[2] and on data from ISO/TR 22411^[3].

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 24509:2019

Ergonomics — Accessible design — A method for estimating minimum legible font size for people at any age

1 Scope

This document provides a method for estimating minimum legible font size for single characters, but not for words or sentences, in self-luminous or reflected mode, used in documents, products labels, signs, and displays for people at any age and in any viewing condition in which viewing distance, luminance and contrast are varied.

This document applies designing and evaluating legibility of single characters for people at any age who have no pathological disorders in their eyes, but not for people with visual impairments such as low vision. The application is specifically directed to, but not limited to, the cases of printed materials where fixed font size is used.

Applicability of the method to other languages is given in [Annex F](#).

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 24502, *Ergonomics — Accessible design — Specification of age-related luminance contrast for coloured light*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

3.1

visual acuity

V

<qualitatively> capacity for seeing distinctly fine details that have very small angular separation
<quantitatively> any of a number of measures of spatial discrimination such as the reciprocal of the value of the angular separation in minutes of arc of 2 neighbouring objects (points or lines or other specified stimuli) which the observer can just perceive to be separate

[SOURCE: CIE S 017/E:2011]

3.2

viewing distance

D

distance between the eye and the object to look at

Note 1 to entry: Expressed in meters in this document.

3.3

luminance correction coefficient

coefficient for correcting the effect of luminance on *visual acuity* (3.1) relative to the acuity at the 100 cd/m² level

3.4

minimum legible font size

character size, expressed in unit of point, for a single character under which the character is not legible with less than 80 % probability at the specific viewing condition

Note 1 to entry: The unit of point is defined in this document as 1 pt = 0,351 4 in, which is used mainly in the US and Japan. Another definition is 1 pt = 1/72 inch = 0,352 77 in, mainly used in the EU. The difference is too small to have any influence on legibility.

Note 2 to entry: Minimum legible font size is a baseline of legibility and not at the comfort level of legibility (see [Annex H](#))

4 Application conditions

For the application of the method for estimating the minimum legible font size, the following viewing conditions shall be specified:

- a) age: the age of a person shall be from 6 years old to 90 years old;
- b) viewing distance: the viewing distance shall be between 0,2 m and 100 m;
- c) luminance: the luminance shall be between 0,01 cd/m² and 3 000 cd/m².

NOTE Luminance means the luminance of the surrounding area, not of the font, for the positive font type where a character looks darker than the background. In case of negative font type, where a character looks lighter than the surrounding area, luminance means that of the character.

- d) contrast: the contrast, positive or negative, shall be between 0 % and 100 %, defined by Michaelson Contrast (see NOTE in [Clause 6](#)).

5 Estimation of minimum legible font size

The minimum legible font size shall be calculated by the following procedure. Calculation examples and application are given in [Annexes C, D and E](#).

- a) Select a visual acuity, V_0 , at the luminance level of 100 cd/m² for a specified observer's age and for a specified viewing distance from [Annex A](#).
- b) Select a luminance correction coefficient, k , for a specified luminance, L (in cd/m²), of the viewing condition from [Annex B](#), and correct visual acuity to the one under the specified luminance using [Formula \(1\)](#).

$$V = kV_0 \quad (1)$$

where

V is a visual acuity under the specified viewing condition;

k is a luminance correction coefficient;

V_0 is the visual acuity at the luminance of 100 cd/m².

- c) Calculate a size factor, S , using [Formula \(2\)](#).

$$S = D/V \quad (2)$$

where

S is the size factor;

D is the viewing distance (m);

V is the visual acuity under the specified viewing condition.

- d) Calculate the minimum legible font size, $P_{\min}$ (in points), using [Formula \(3\)](#) with the size factor and coefficients given in [Table 1](#) (see [Annex G](#)).

$$P_{\min} = aS + b \quad (3)$$

where

$P_{\min}$ is a minimum legible font size (in points);

S is the size factor;

a and b are the formula coefficients given in [Table 1](#).

Table 1 — Formula coefficients a and b in [Formula \(3\)](#)

Font type	a	b
Serif	8,2	2,6
Sans-serif	6,4	3,0

6 Correction by contrast effect

[Formula \(3\)](#) is based on the ideal case in which the contrast between character and background is 100 %. For practical cases where the contrast is less than 100 %, $P_{\min}$ obtained in [Formula \(3\)](#) shall be corrected by [Formula \(4\)](#) using a contrast correction coefficient, r , given in [Table 2](#) (see [Annex G](#)).

$$P_{\min,c} = r P_{\min} \quad (4)$$

where

$P_{\min,c}$ is the contrast corrected minimum legible font size (in points);

r is the contrast correction coefficient.

Table 2 — Contrast correction coefficients (font size multiplier) for different contrast levels in positive and negative contrast

Contrast	Positive-contrast	Negative-contrast
100	1,00	1,00
90	1,04	1,05
80	1,09	1,11
70	1,15	1,18
60	1,23	1,28
50	1,33	1,40

Table 2 (continued)

Contrast	Positive-contrast	Negative-contrast
40	1,46	1,57
30	1,66	1,84
20	2,01	2,32
10	2,89	3,68
5,0	4,45	6,62
2,5	7,75	17,99

For a coloured character and a background, the estimation of contrast shall follow ISO 24502.

NOTE Contrast in [Table 2](#) is the modulation contrast defined as $(L_{\max} - L_{\min}) / (L_{\max} + L_{\min})$ where $L_{\max}$ and $L_{\min}$ mean the higher and the lower luminance of the modulation. The positive contrast means that luminance of a character is lower than that of the surrounding area and the negative-contrast is the opposite.

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 24509:2019

Annex A (normative)

Visual acuity data as a function of age and viewing distance

A.1 Data table for visual acuity

[Table A.1](#) provides numerical data of visual acuity for variable age of an observer and viewing distance at the reference luminance level of 100 cd/m². Age is expressed in year and given in rows, and viewing distance is expressed in meter and given in columns. Data are taken from JIS S 0032^[5] and extrapolated to 6 years and to 90 years of age.

Table A.1 — Visual acuity as a function of age and viewing distance

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	1,498	1,621	1,726	1,810	1,853	1,867	1,879	1,871	1,866	1,865	1,864	1,863
8	1,361	1,512	1,645	1,752	1,808	1,827	1,842	1,831	1,825	1,823	1,822	1,821
10	1,237	1,411	1,567	1,696	1,764	1,787	1,806	1,792	1,785	1,783	1,781	1,779
12	1,125	1,316	1,493	1,641	1,721	1,748	1,770	1,754	1,746	1,743	1,741	1,739
14	1,022	1,228	1,423	1,589	1,679	1,710	1,735	1,717	1,707	1,704	1,701	1,700
16	0,929	1,146	1,356	1,538	1,638	1,672	1,701	1,680	1,669	1,666	1,663	1,661
18	0,844	1,069	1,292	1,488	1,598	1,636	1,667	1,644	1,633	1,629	1,626	1,623
20	0,767	0,998	1,231	1,441	1,559	1,600	1,634	1,609	1,597	1,593	1,589	1,587
22	0,697	0,931	1,173	1,395	1,521	1,565	1,602	1,575	1,562	1,557	1,553	1,551
24	0,634	0,869	1,117	1,350	1,484	1,531	1,570	1,542	1,527	1,522	1,518	1,516
26	0,576	0,810	1,065	1,307	1,448	1,498	1,539	1,509	1,493	1,488	1,484	1,481
28	0,524	0,756	1,015	1,265	1,412	1,465	1,509	1,477	1,461	1,455	1,451	1,448
30	0,476	0,706	0,967	1,224	1,378	1,433	1,479	1,445	1,428	1,423	1,418	1,415
32	0,433	0,658	0,921	1,185	1,344	1,402	1,450	1,415	1,397	1,391	1,386	1,383
34	0,393	0,614	0,878	1,147	1,311	1,371	1,421	1,384	1,366	1,360	1,355	1,352
36	0,357	0,573	0,836	1,110	1,279	1,341	1,393	1,355	1,336	1,330	1,325	1,321
38	0,325	0,535	0,797	1,075	1,248	1,312	1,366	1,326	1,307	1,300	1,295	1,291
40	0,295	0,499	0,759	1,040	1,218	1,284	1,339	1,298	1,278	1,271	1,266	1,262
42	0,268	0,465	0,723	1,007	1,188	1,256	1,312	1,270	1,250	1,243	1,237	1,233
44	0,244	0,434	0,689	0,975	1,159	1,228	1,286	1,243	1,222	1,215	1,209	1,205
46	0,222	0,405	0,657	0,944	1,131	1,201	1,261	1,217	1,195	1,188	1,182	1,178
48	0,201	0,378	0,626	0,913	1,103	1,175	1,236	1,191	1,169	1,161	1,156	1,151
50	0,183	0,353	0,596	0,884	1,076	1,149	1,211	1,166	1,143	1,136	1,130	1,125
52	0,166	0,329	0,568	0,856	1,050	1,124	1,187	1,141	1,118	1,110	1,104	1,100
54	0,151	0,307	0,541	0,828	1,025	1,100	1,164	1,117	1,093	1,085	1,079	1,075
56	0,137	0,287	0,516	0,802	1,000	1,076	1,141	1,093	1,069	1,061	1,055	1,050
58	0,125	0,267	0,492	0,776	0,975	1,052	1,118	1,070	1,046	1,038	1,031	1,027
60	0,114	0,249	0,468	0,751	0,951	1,029	1,096	1,047	1,022	1,014	1,008	1,003

Table A.1 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
62	0,103	0,233	0,446	0,727	0,928	1,007	1,075	1,025	1,000	0,992	0,985	0,981
64	0,094	0,217	0,425	0,704	0,906	0,985	1,053	1,003	0,978	0,970	0,963	0,958
66	0,085	0,203	0,405	0,681	0,884	0,964	1,033	0,982	0,956	0,948	0,942	0,937
68	0,077	0,189	0,386	0,660	0,862	0,942	1,012	0,961	0,935	0,927	0,920	0,915
70	0,070	0,176	0,368	0,638	0,841	0,922	0,992	0,940	0,915	0,906	0,900	0,895
72	0,064	0,165	0,351	0,618	0,821	0,902	0,973	0,920	0,895	0,886	0,879	0,874
74	0,058	0,154	0,334	0,598	0,800	0,882	0,953	0,901	0,875	0,866	0,860	0,855
76	0,053	0,143	0,318	0,579	0,781	0,863	0,935	0,882	0,856	0,847	0,840	0,835
78	0,048	0,134	0,303	0,560	0,762	0,844	0,916	0,863	0,837	0,828	0,821	0,816
80	0,044	0,125	0,289	0,543	0,743	0,826	0,898	0,844	0,818	0,810	0,803	0,798
82	0,040	0,116	0,275	0,525	0,725	0,808	0,880	0,826	0,800	0,792	0,785	0,780
84	0,036	0,109	0,262	0,508	0,708	0,790	0,863	0,809	0,783	0,774	0,767	0,762
86	0,033	0,101	0,250	0,492	0,690	0,773	0,846	0,792	0,765	0,757	0,750	0,745
88	0,030	0,095	0,238	0,476	0,673	0,756	0,829	0,775	0,748	0,740	0,733	0,728
90	0,027	0,088	0,227	0,461	0,657	0,739	0,813	0,758	0,732	0,723	0,717	0,712

Annex B (normative)

Luminance correction coefficient to visual acuity

B.1 Data table for luminance correction coefficient

Table B.1 provides the luminance correction coefficient which is used to obtain visual acuity at different level of luminance from the reference level of 100 cd/m² by using Formula (1). Table B.1 is given for the luminance range from 0,01 cd/m² to 3 000 cd/m². Data are taken from JIS S 0032 [5].

Table B.1 — Relative visual acuity as a function of luminance normalized at the 100 cd/m² level (luminance correction coefficient)

Luminance cd/m ²	Luminance correction coefficient	Luminance cd/m ²	Luminance correction coefficient
0,01	0,028	10	0,757
0,02	0,101	20	0,830
0,03	0,144	30	0,873
0,04	0,174	40	0,903
0,05	0,198	50	0,927
0,06	0,217	60	0,946
0,07	0,233	70	0,962
0,08	0,248	80	0,977
0,09	0,260	90	0,989
0,1	0,271	100	1,000
0,2	0,344	200	1,036
0,3	0,387	300	1,057
0,4	0,417	400	1,072
0,5	0,441	500	1,083
0,6	0,460	600	1,093
0,7	0,476	700	1,101
0,8	0,491	800	1,108
0,9	0,503	900	1,114
1	0,514	1 000	1,119
2	0,587	2 000	1,155
3	0,630	3 000	1,176
4	0,660		
5	0,684		
6	0,703		
7	0,719		
8	0,734		
9	0,746		

Annex C (informative)

Calculation example of the minimum legible font size at a given viewing condition

C.1 General

This annex provides a calculation example of a minimum legible font size for a given viewing condition using the method described in [Clauses 5](#) and [6](#).

An alphanumeric character of the serif font seen by a 68-year-old person at a viewing distance of 50 cm and a luminance of 10 cd/m² with a positive contrast of 30 % is taken as a case for this calculation.

C.2 Example of calculation

An alphanumeric character of serif font seen by a 68-year-old person in the conditions of [Table C.1](#) is taken as an example for calculating the minimum font size.

Table C.1 — Viewing conditions for a calculation example

Viewing condition	Specification
Age	68 years
Viewing distance	50 cm
Luminance level	10 cd/m ²
Contrast	30 %, positive (in Michelson contrast)

According to the method described in [Clause 5](#), visual acuity of the observer (68 years old) at the 50 cm viewing distance for the reference condition (100 cd/m²), V_0 , is taken from [Table A.1](#) as [Formula \(C.1\)](#):

$$V_0 = 0,386 \quad (\text{C.1})$$

This visual acuity is corrected to the 10 cd/m² luminance level by using the luminance correction coefficient of $k = 0,757$ taken from [Table B.1](#), as [Formula \(C.2\)](#):

$$V = kV_0 = 0,757 \times 0,386 = 0,292 \quad (\text{C.2})$$

With this visual acuity, V , and the viewing distance, D , in meters, the size factor, S , can be calculated with [Formula \(C.3\)](#):

$$S = D/V = 0,5/0,292 = 1,71 \quad (\text{C.3})$$

By using coefficients from [Table 1](#) for the serif font characters ($a = 8,2$; $b = 2,6$), a minimum legible font size (at the 100 % contrast condition) is calculated with [Formula \(C.4\)](#):

$$P_{\min} = aS + b = 8,2 \times 1,71 + 2,6 = 16,6 \quad (\text{C.4})$$

This font size is finally corrected to the condition of 30 % contrast by using contrast correction coefficient, $r = 1,66$ (for positive contrast), taken from [Table 2](#) as [Formula \(C.5\)](#):

$$P_{\min,c} = r P_{\min} = 1,66 \times 16,6 = 27,6 (\text{pt}) \quad (\text{C.5})$$

A font size of 27,6 points is the minimum legible size for this example including the contrast correction.

C.3 In case of wearing spectacles or contact lenses

The above example is based on the assumption that no spectacles or contact lenses are used. However, older people usually wear spectacles or contact lenses of various kinds. Because the extent of those optical corrections largely varies depending on individuals' preferences, it is difficult to estimate visual acuity of those people. However, in case that visual acuity of those persons is known preferably at the viewing condition in question, it is possible to calculate the minimum legible font size from step (c) using [Formula \(3\)](#).

For example, if a person in the example of [C.2](#) wears his/her glasses and improves his/her visual acuity from 0,292 to 0,8 at the viewing condition, then [Formulae \(C.6\)](#) to [\(C.8\)](#) can apply.

$$S = D/V = 0,5/0,8 = 0,625 \quad (\text{C.6})$$

$$P_{\min} = aS + b = 8,2 \times 0,625 + 2,6 = 7,73 \quad (\text{C.7})$$

$$P_{\min,c} = r P_{\min} = 1,66 \times 7,73 = 12,8 (\text{pt}) \quad (\text{C.8})$$

A font size of 12,8 points is the minimum legible size for that person when he/she wears spectacles.

NOTE If visual acuity of a person wearing spectacles is known at a luminance level that differs from the viewing condition in question, luminance correction is needed by referring to [Table B.1](#).

Annex D (informative)

Minimum legible font size calculated for variable age and viewing distance at constant luminance levels for reference

D.1 General

This annex provides calculation results of minimum legible font size as reference data for several sampling points of viewing distance and for age from 10 years to 90 years in 10-year steps at five constant luminance levels of 1 000 cd/m², 100 cd/m², 10 cd/m², 1 cd/m², and 0,1 cd/m². These data are used as reference data of minimum legible font size at some viewing conditions, and they can be used with interpolation or extrapolation to estimate the font size at intermediate or external range of those sampling points.

The data is calculated at the highest contrast level (100 %) and the contrast correction is required for lower contrast than 100 % according to the method described in [Clause 6](#). The data are available for a serif font as well as for a sans-serif font.

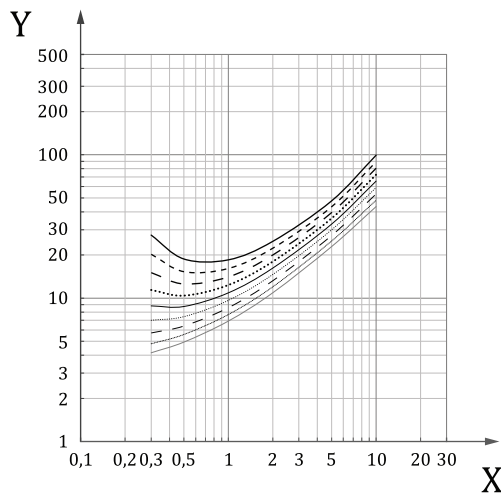
D.2 Minimum legible font size data calculated for some sampling points of viewing conditions

Each of the [Figures D.1](#) to [D.5](#) shows the minimum legible font size calculated for several sampling points of viewing distance (0,3 m, 0,5 m, 1 m, 2 m, 5 m, and 10 m) and for nine different ages from 10 years to 90 years in 10-years steps. [Figures D.1](#) to [D.5](#) correspond to different luminance levels from 1 000 cd/m² to 0,1 cd/m² respectively in one logarithmic unit steps. Approximately, the 1 000 cd/m² level can be used for the outdoor condition under sunshine, the 100 cd/m² level for normal indoor environment in good lighting condition, the 10 cd/m² level for indoor in poor lighting condition, the 1 cd/m² level for dim lighting, and the 0,1 cd/m² level for a dark room where walking becomes difficult.

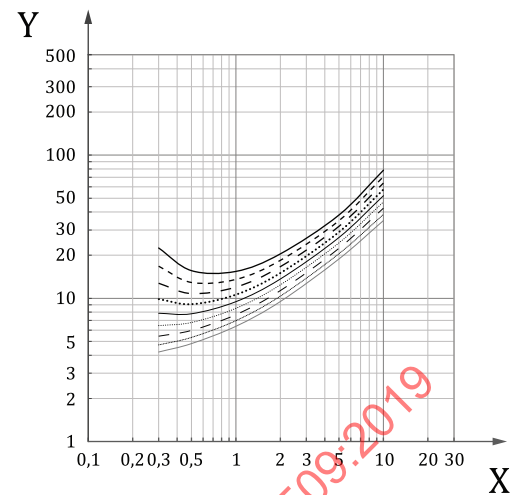
For [Figures D.1](#) to [D.5](#) the following key applies:

Key

X	viewing distance (m)
Y	minimum legible font size (pt)
——	90 years
-----	80 years
- - -	70 years
.....	60 years
——	50 years
.....	40 years
-----	30 years
——	20 years
——	10 years

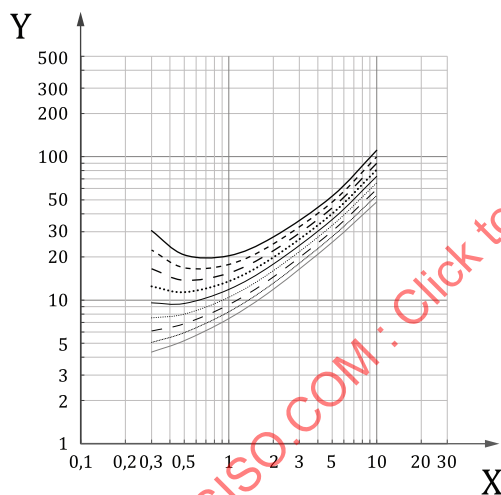


a) Serif font

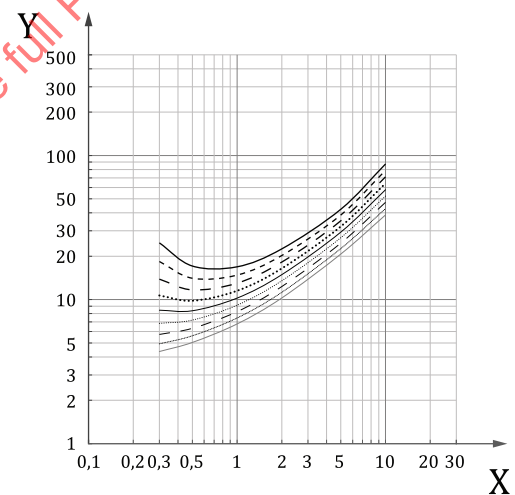


b) Sans-serif font

Figure D.1 — Calculated minimum legible font size as a function of viewing distance for different ages from 10 years to 90 years in 10-years steps. Luminance level is 1 000 cd/m^2

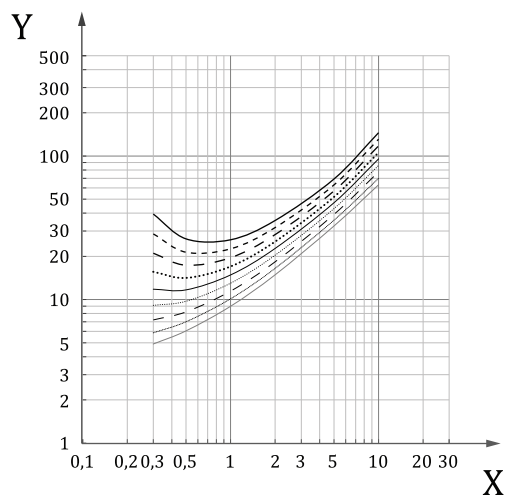


a) Serif font

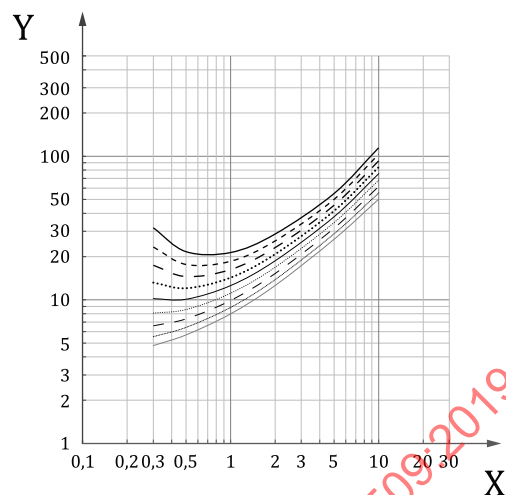


b) Sans-serif font

Figure D.2 — Calculated minimum legible font size as a function of viewing distance for different ages from 10 years to 90 years in 10-year steps. Luminance level is 100 cd/m^2

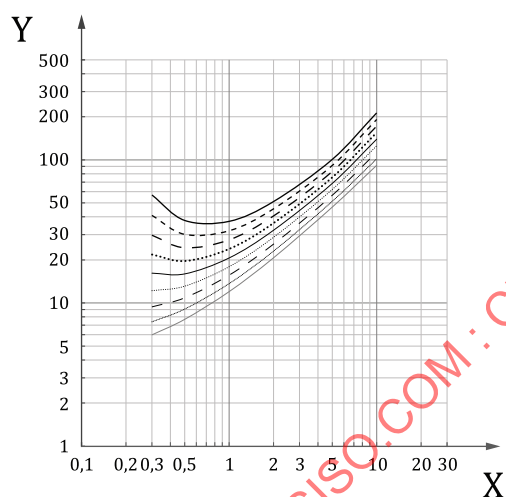


a) Serif font

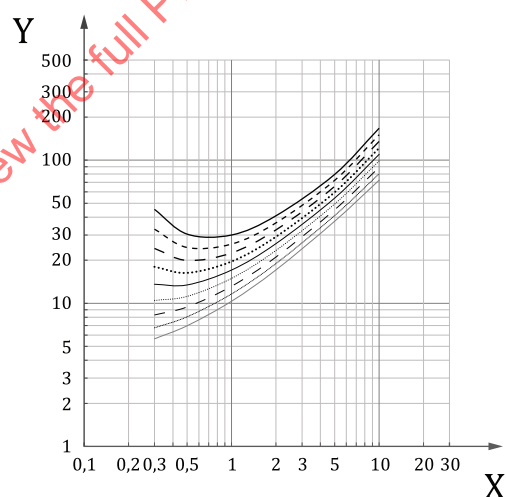


b) Sans-serif font

Figure D.3 — Calculated minimum legible font size as a function of viewing distance for different ages from 10 years to 90 years in 10-year steps. Luminance level is 10 cd/m²



a) Serif font



b) Sans-serif font

Figure D.4 — Calculated minimum legible font size as a function of viewing distance for different ages from 10 years to 90 years in 10-year steps. Luminance level is 1 cd/m²

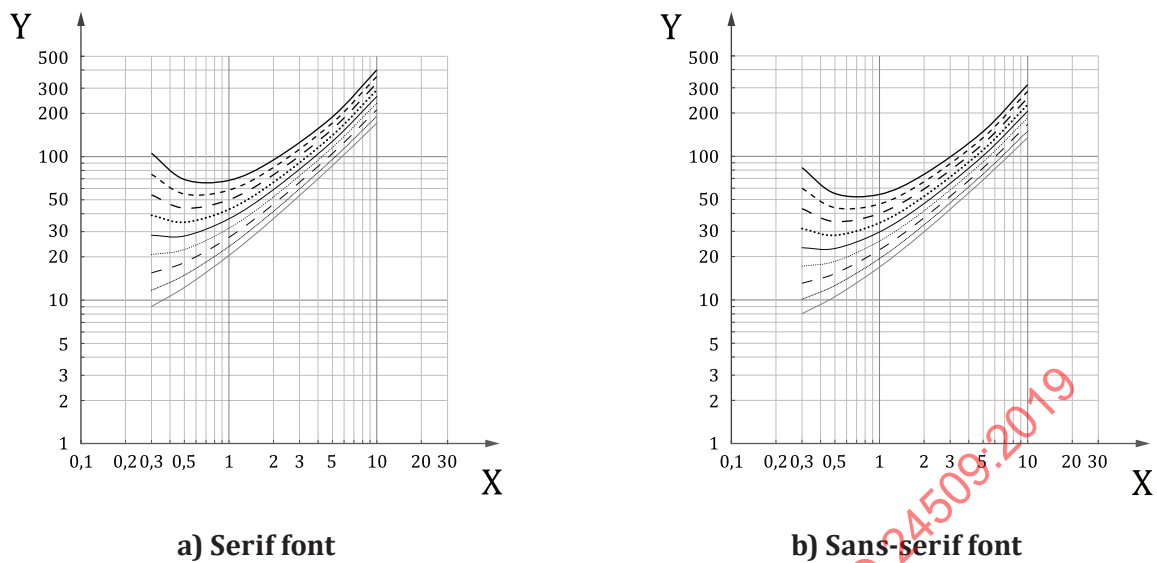


Figure D.5 — Calculated minimum legible font size as a function of viewing distance for different ages from 10 years to 90 years in 10-year steps. Luminance level is 0,1 cd/m²

Numerical values of [Figures D.1 to D.5](#) are presented in [Tables D.1 to D.10](#). The range of age and viewing distance are expanded in the tables for reference.

A calculation tool for a single minimum legible font size for a given parameters (age, viewing distance, and luminance) is provided by AIST, Japan [\[6\]](#).

Table D.1 — Minimum legible font size for a serif font at the 1 000 cd/m² level [see [Figure D.1 a\)](#)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3,6	4,0	4,7	6,6	10,5	14,4	22,1	41,8	81,1	120,5	199,2	395,9
8	3,7	4,1	4,8	6,8	10,7	14,6	22,5	42,6	82,9	123,2	203,7	405,0
10	3,8	4,2	4,9	6,9	10,9	14,9	22,9	43,5	84,7	125,9	208,3	414,5
12	3,9	4,3	5,1	7,1	11,1	15,2	23,3	44,4	86,5	128,7	213,1	424,0
14	4,0	4,4	5,2	7,2	11,3	15,5	23,7	45,3	88,5	131,6	218,0	433,7
16	4,2	4,5	5,3	7,4	11,5	15,7	24,1	46,2	90,4	134,6	222,9	443,8
18	4,3	4,7	5,4	7,5	11,8	16,0	24,6	47,2	92,3	137,6	227,9	454,1
20	4,5	4,8	5,6	7,7	12,0	16,3	25,0	48,1	94,4	140,6	233,2	464,4
22	4,7	5,0	5,7	7,9	12,2	16,6	25,5	49,1	96,4	143,8	238,5	475,1
24	4,9	5,1	5,9	8,0	12,5	17,0	25,9	50,1	98,6	147,0	244,0	486,0
26	5,1	5,3	6,0	8,2	12,7	17,3	26,4	51,2	100,8	150,3	249,5	497,4
28	5,4	5,5	6,2	8,4	13,0	17,6	26,9	52,2	102,9	153,7	255,1	508,7
30	5,7	5,7	6,4	8,6	13,2	17,9	27,4	53,3	105,2	157,1	261,0	520,5
32	6,0	5,9	6,6	8,8	13,5	18,3	27,9	54,4	107,5	160,6	267,0	532,5
34	6,3	6,2	6,8	9,0	13,8	18,6	28,4	55,5	109,9	164,2	273,0	544,6
36	6,7	6,4	7,0	9,2	14,1	19,0	28,9	56,7	112,3	167,9	279,1	557,3
38	7,1	6,7	7,2	9,4	14,3	19,4	29,4	57,9	114,7	171,7	285,5	570,2
40	7,6	7,0	7,4	9,6	14,6	19,7	30,0	59,1	117,3	175,6	292,0	583,3
42	8,1	7,3	7,7	9,9	14,9	20,1	30,5	60,3	119,8	179,5	298,8	596,9

Table D.1 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
44	8,6	7,7	7,9	10,1	15,2	20,5	31,1	61,6	122,5	183,5	305,7	610,7
46	9,2	8,0	8,2	10,4	15,6	20,9	31,7	62,8	125,2	187,7	312,6	624,7
48	9,9	8,4	8,5	10,6	15,9	21,3	32,2	64,1	128,0	192,0	319,6	639,3
50	10,6	8,8	8,7	10,9	16,2	21,7	32,9	65,4	130,8	196,1	326,8	654,0
52	11,4	9,3	9,1	11,2	16,6	22,2	33,5	66,8	133,7	200,7	334,5	668,8
54	12,3	9,8	9,4	11,5	16,9	22,6	34,1	68,2	136,7	205,2	342,2	684,3
56	13,3	10,3	9,7	11,7	17,3	23,0	34,7	69,6	139,7	209,8	349,9	700,5
58	14,3	10,8	10,0	12,0	17,6	23,5	35,4	71,1	142,7	214,4	358,0	716,1
60	15,5	11,4	10,4	12,4	18,0	24,0	36,0	72,6	146,0	219,4	366,1	733,2
62	16,8	12,0	10,8	12,7	18,4	24,4	36,7	74,1	149,2	224,2	374,6	749,6
64	18,2	12,7	11,2	13,0	18,8	24,9	37,4	75,7	152,5	229,2	383,1	767,5
66	19,8	13,4	11,6	13,4	19,2	25,4	38,1	77,2	155,9	234,5	391,6	784,7
68	21,6	14,2	12,1	13,7	19,6	25,9	38,8	78,9	159,3	239,8	400,9	803,5
70	23,5	15,1	12,6	14,1	20,0	26,4	39,5	80,6	162,8	245,2	409,7	821,4
72	25,5	15,9	13,0	14,5	20,5	27,0	40,3	82,3	166,4	250,7	419,4	841,0
74	27,9	16,9	13,6	14,9	20,9	27,5	41,0	83,9	170,1	256,5	428,6	859,7
76	30,3	18,0	14,1	15,3	21,4	28,1	41,8	85,7	173,8	262,2	438,8	880,2
78	33,1	19,0	14,7	15,7	21,8	28,6	42,6	87,5	177,7	268,1	448,9	900,6
80	35,9	20,2	15,3	16,1	22,3	29,2	43,4	89,4	181,8	274,0	458,9	920,9
82	39,2	21,6	15,9	16,6	22,8	29,8	44,2	91,3	185,8	280,2	469,4	942,1
84	43,3	22,8	16,6	17,0	23,3	30,4	45,1	93,2	189,8	286,6	480,3	964,3
86	47,0	24,4	17,3	17,5	23,8	31,0	45,9	95,1	194,2	293,0	491,1	986,2
88	51,5	25,7	18,0	18,0	24,4	31,7	46,8	97,2	198,5	299,7	502,5	1 009,2
90	56,9	27,6	18,7	18,5	24,9	32,3	47,7	99,3	202,8	306,7	513,6	1 031,8

Table D.2 — Minimum legible font size for a sans-serif font at the 1 000 cd/m² level [see Figure D.1 b)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3,8	4,1	4,7	6,2	9,2	12,2	18,2	33,6	64,3	95,0	156,4	310,0
8	3,8	4,1	4,7	6,3	9,3	12,4	18,5	34,2	65,7	97,1	160,0	317,1
10	3,9	4,2	4,8	6,4	9,5	12,6	18,8	34,9	67,1	99,2	163,6	324,5
12	4,0	4,3	4,9	6,5	9,6	12,8	19,2	35,6	68,5	101,4	167,3	331,9
14	4,1	4,4	5,0	6,6	9,8	13,0	19,5	36,3	70,0	103,7	171,1	339,4
16	4,2	4,5	5,1	6,7	10,0	13,3	19,8	37,0	71,5	106,0	175,0	347,3
18	4,4	4,6	5,2	6,8	10,2	13,5	20,2	37,8	73,0	108,3	178,9	355,4
20	4,5	4,7	5,3	7,0	10,3	13,7	20,5	38,5	74,6	110,7	183,0	363,4
22	4,6	4,8	5,4	7,1	10,5	14,0	20,9	39,3	76,2	113,2	187,1	371,8
24	4,8	5,0	5,6	7,2	10,7	14,2	21,2	40,1	77,9	115,7	191,4	380,3
26	5,0	5,1	5,7	7,4	10,9	14,5	21,6	40,9	79,6	118,3	195,7	389,2
28	5,2	5,3	5,8	7,5	11,1	14,7	22,0	41,7	81,3	120,9	200,1	398,0

Table D.2 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
30	5,4	5,4	6,0	7,7	11,3	15,0	22,3	42,6	83,1	123,6	204,7	407,2
32	5,6	5,6	6,1	7,8	11,5	15,2	22,7	43,4	84,9	126,4	209,3	416,6
34	5,9	5,8	6,3	8,0	11,7	15,5	23,1	44,3	86,7	129,2	214,0	426,0
36	6,2	6,0	6,4	8,2	11,9	15,8	23,5	45,2	88,6	132,0	218,8	436,0
38	6,5	6,2	6,6	8,3	12,2	16,1	23,9	46,1	90,5	135,0	223,8	446,0
40	6,9	6,4	6,8	8,5	12,4	16,4	24,4	47,1	92,5	138,0	228,9	456,2
42	7,3	6,7	7,0	8,7	12,6	16,7	24,8	48,0	94,5	141,0	234,2	466,9
44	7,7	7,0	7,2	8,9	12,9	17,0	25,2	49,0	96,6	144,2	239,5	477,6
46	8,2	7,2	7,4	9,1	13,1	17,3	25,7	50,0	98,7	147,4	244,9	488,5
48	8,7	7,5	7,6	9,3	13,4	17,6	26,1	51,0	100,9	150,8	250,4	499,9
50	9,3	7,9	7,8	9,5	13,6	17,9	26,6	52,1	103,1	154,0	256,1	511,4
52	9,9	8,2	8,0	9,7	13,9	18,3	27,1	53,1	105,3	157,6	262,0	522,9
54	10,6	8,6	8,3	9,9	14,2	18,6	27,6	54,2	107,7	161,1	268,0	535,0
56	11,4	9,0	8,5	10,1	14,4	18,9	28,1	55,3	110,0	164,7	274,1	547,7
58	12,2	9,4	8,8	10,4	14,7	19,3	28,6	56,5	112,4	168,3	280,4	559,9
60	13,0	9,9	9,1	10,6	15,0	19,7	29,1	57,6	114,9	172,2	286,7	573,2
62	14,1	10,4	9,4	10,9	15,3	20,0	29,6	58,8	117,4	176,0	293,3	586,0
64	15,2	10,9	9,7	11,1	15,6	20,4	30,2	60,0	120,0	179,9	300,0	600,0
66	16,5	11,5	10,1	11,4	15,9	20,8	30,7	61,2	122,7	184,0	306,6	613,4
68	17,9	12,1	10,4	11,7	16,3	21,2	31,3	62,5	125,3	188,1	313,8	628,1
70	19,3	12,7	10,8	12,0	16,6	21,6	31,8	63,8	128,0	192,4	320,7	642,0
72	20,9	13,4	11,1	12,3	16,9	22,0	32,4	65,2	130,8	196,7	328,3	657,4
74	22,7	14,1	11,6	12,6	17,3	22,5	33,0	66,5	133,7	201,1	335,5	671,9
76	24,6	15,0	12,0	12,9	17,6	22,9	33,6	67,8	136,6	205,6	343,4	688,0
78	26,8	15,8	12,4	13,2	18,0	23,3	34,2	69,3	139,7	210,2	351,3	703,9
80	29,0	16,7	12,9	13,5	18,4	23,8	34,8	70,8	142,8	214,8	359,1	719,7
82	31,6	17,8	13,4	13,9	18,8	24,2	35,5	72,2	146,0	219,6	367,3	736,3
84	34,8	18,7	13,9	14,3	19,2	24,7	36,1	73,7	149,1	224,7	375,8	753,6
86	37,7	20,0	14,4	14,6	19,6	25,2	36,8	75,2	152,5	229,7	384,3	770,7
88	41,1	21,1	15,0	15,0	20,0	25,7	37,5	76,8	155,9	234,9	393,1	788,6
90	45,4	22,5	15,6	15,4	20,4	26,2	38,2	78,5	159,3	240,3	401,8	806,3

Table D.3 — Minimum legible font size for a serif font at the 100 cd/m² level [see Figure D.2 a)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3,7	4,1	5,0	7,1	11,5	15,8	24,4	46,4	90,5	134,5	222,6	442,8
8	3,8	4,2	5,1	7,3	11,7	16,1	24,9	47,4	92,5	137,5	227,6	452,9
10	3,9	4,3	5,2	7,4	11,9	16,4	25,3	48,4	94,5	140,6	232,8	463,5
12	4,1	4,5	5,3	7,6	12,1	16,7	25,8	49,4	96,5	143,7	238,1	474,1
14	4,2	4,6	5,5	7,8	12,4	17,0	26,2	50,4	98,7	147,0	243,6	485,0
16	4,4	4,7	5,6	7,9	12,6	17,3	26,7	51,4	100,9	150,3	249,1	496,3

Table D.3 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
18	4,5	4,9	5,8	8,1	12,9	17,6	27,2	52,5	103,0	153,6	254,8	507,8
20	4,7	5,1	5,9	8,3	13,1	18,0	27,7	53,6	105,3	157,0	260,6	519,3
22	5,0	5,2	6,1	8,5	13,4	18,3	28,2	54,7	107,6	160,6	266,6	531,3
24	5,2	5,4	6,3	8,7	13,7	18,7	28,7	55,8	110,0	164,2	272,7	543,5
26	5,4	5,6	6,5	8,9	13,9	19,0	29,2	56,9	112,4	167,9	278,9	556,3
28	5,7	5,9	6,6	9,1	14,2	19,4	29,8	58,1	114,9	171,7	285,2	568,9
30	6,0	6,1	6,8	9,3	14,5	19,8	30,3	59,3	117,4	175,5	291,7	582,1
32	6,4	6,3	7,1	9,5	14,8	20,1	30,9	60,6	120,0	179,5	298,4	595,5
34	6,8	6,6	7,3	9,8	15,1	20,5	31,5	61,8	122,7	183,5	305,2	609,1
36	7,2	6,9	7,5	10,0	15,4	20,9	32,0	63,1	125,4	187,6	312,0	623,3
38	7,6	7,2	7,7	10,2	15,7	21,4	32,6	64,4	128,1	191,8	319,2	637,8
40	8,2	7,5	8,0	10,5	16,1	21,8	33,2	65,8	130,9	196,1	326,5	652,4
42	8,7	7,9	8,3	10,7	16,4	22,2	33,9	67,2	133,8	200,5	334,0	667,6
44	9,3	8,3	8,6	11,0	16,8	22,6	34,5	68,6	136,8	205,1	341,7	683,1
46	10,0	8,7	8,8	11,3	17,1	23,1	35,1	70,0	139,8	209,7	349,5	698,7
48	10,8	9,1	9,2	11,6	17,5	23,5	35,8	71,5	142,9	214,5	357,3	715,0
50	11,6	9,6	9,5	11,9	17,8	24,0	36,5	72,9	146,1	219,2	365,4	731,5
52	12,5	10,1	9,8	12,2	18,2	24,5	37,1	74,5	149,3	224,2	374,0	748,1
54	13,5	10,6	10,2	12,5	18,6	25,0	37,8	76,0	152,6	229,3	382,6	765,4
56	14,6	11,2	10,5	12,8	19,0	25,5	38,5	77,6	156,0	234,5	391,2	783,6
58	15,7	11,8	10,9	13,2	19,4	26,0	39,3	79,2	159,4	239,6	400,3	801,0
60	17,0	12,5	11,4	13,5	19,8	26,5	40,0	80,9	163,1	245,2	409,3	820,1
62	18,5	13,2	11,8	13,9	20,3	27,0	40,7	82,6	166,6	250,6	418,8	838,5
64	20,0	13,9	12,2	14,2	20,7	27,6	41,5	84,4	170,3	256,2	428,4	858,6
66	21,9	14,7	12,7	14,6	21,2	28,1	42,3	86,1	174,1	262,1	437,8	877,7
68	23,9	15,6	13,2	15,0	21,6	28,7	43,1	87,9	178,0	268,0	448,3	898,8
70	26,0	16,6	13,7	15,5	22,1	29,3	43,9	89,8	181,8	274,1	458,2	918,8
72	28,2	17,5	14,3	15,9	22,6	29,9	44,7	91,7	185,8	280,3	469,0	940,8
74	30,9	18,6	14,9	16,3	23,1	30,5	45,6	93,6	190,0	286,7	479,3	961,7
76	33,5	19,8	15,5	16,8	23,6	31,1	46,5	95,6	194,2	293,0	490,7	984,6
78	36,8	21,0	16,1	17,2	24,1	31,7	47,4	97,6	198,5	299,7	502,0	1 007,5
80	39,9	22,3	16,8	17,7	24,7	32,4	48,3	99,8	203,1	306,3	513,2	1 030,2
82	43,6	23,8	17,5	18,2	25,2	33,0	49,2	101,9	207,6	313,2	524,9	1 053,9
84	48,2	25,2	18,2	18,7	25,8	33,7	50,1	104,0	212,1	320,4	537,2	1 078,7
86	52,3	27,0	19,0	19,3	26,4	34,4	51,1	106,1	217,0	327,6	549,3	1 103,3
88	57,3	28,5	19,8	19,8	27,0	35,1	52,1	108,4	221,9	335,0	561,9	1 129,0
90	63,3	30,6	20,7	20,4	27,6	35,9	53,0	110,8	226,6	342,8	574,4	1 154,3

Table D.4 — Minimum legible font size for a sans-serif font at the 100 cd/m² level [see Figure D.2 b)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3,9	4,2	4,9	6,5	9,9	13,3	20,0	37,2	71,6	106,0	174,7	346,5
8	3,9	4,3	4,9	6,7	10,1	13,5	20,4	38,0	73,1	108,3	178,6	354,5
10	4,0	4,4	5,0	6,8	10,3	13,7	20,7	38,7	74,7	110,7	182,7	362,8
12	4,1	4,5	5,1	6,9	10,4	14,0	21,1	39,5	76,3	113,2	186,8	371,0
14	4,3	4,6	5,2	7,0	10,6	14,2	21,4	40,3	78,0	115,7	191,1	379,5
16	4,4	4,7	5,4	7,2	10,8	14,5	21,8	41,1	79,7	118,2	195,4	388,3
18	4,5	4,8	5,5	7,3	11,0	14,7	22,2	41,9	81,4	120,9	199,8	397,3
20	4,7	4,9	5,6	7,4	11,2	15,0	22,6	42,8	83,2	123,5	204,4	406,3
22	4,8	5,1	5,7	7,6	11,4	15,3	23,0	43,6	84,9	126,3	209,1	415,6
24	5,0	5,2	5,9	7,7	11,6	15,5	23,4	44,5	86,8	129,2	213,8	425,2
26	5,2	5,4	6,0	7,9	11,8	15,8	23,8	45,4	88,7	132,0	218,6	435,1
28	5,4	5,5	6,2	8,1	12,1	16,1	24,2	46,3	90,6	135,0	223,5	445,0
30	5,7	5,7	6,3	8,2	12,3	16,4	24,6	47,3	92,6	137,9	228,7	455,3
32	6,0	5,9	6,5	8,4	12,5	16,7	25,1	48,2	94,6	141,0	233,9	465,8
34	6,3	6,1	6,6	8,6	12,8	17,0	25,5	49,2	96,7	144,2	239,2	476,4
36	6,6	6,4	6,8	8,8	13,0	17,3	26,0	50,2	98,8	147,4	244,5	487,5
38	6,9	6,6	7,0	9,0	13,3	17,6	26,4	51,3	100,9	150,7	250,1	498,7
40	7,3	6,8	7,2	9,2	13,5	18,0	26,9	52,3	103,2	154,1	255,8	510,1
42	7,8	7,1	7,4	9,4	13,8	18,3	27,4	53,4	105,4	157,5	261,7	522,1
44	8,2	7,4	7,6	9,6	14,0	18,6	27,9	54,5	107,7	161,0	267,7	534,1
46	8,8	7,7	7,9	9,8	14,3	19,0	28,4	55,6	110,1	164,6	273,7	546,3
48	9,4	8,1	8,1	10,0	14,6	19,3	28,9	56,7	112,5	168,4	279,8	559,0
50	10,0	8,4	8,4	10,2	14,9	19,7	29,4	57,9	115,0	172,0	286,2	571,9
52	10,7	8,8	8,6	10,5	15,2	20,1	30,0	59,1	117,5	176,0	292,9	584,8
54	11,5	9,3	8,9	10,7	15,5	20,5	30,5	60,3	120,1	180,0	299,6	598,3
56	12,3	9,7	9,2	11,0	15,8	20,8	31,0	61,6	122,7	184,0	306,3	612,5
58	13,2	10,2	9,5	11,2	16,1	21,3	31,6	62,8	125,4	188,0	313,4	626,2
60	14,2	10,7	9,8	11,5	16,5	21,7	32,2	64,1	128,2	192,4	320,5	641,1
62	15,4	11,2	10,2	11,8	16,8	22,1	32,8	65,4	131,0	196,5	327,9	655,4
64	16,6	11,8	10,5	12,1	17,1	22,5	33,4	66,8	133,9	200,9	335,3	671,1
66	18,1	12,5	10,9	12,4	17,5	22,9	34,0	68,2	136,9	205,5	342,7	686,0
68	19,6	13,2	11,3	12,7	17,9	23,4	34,6	69,6	139,9	210,1	350,8	702,5
70	21,3	13,9	11,7	13,0	18,2	23,8	35,3	71,1	142,9	214,9	358,6	718,1
72	23,0	14,6	12,1	13,4	18,6	24,3	35,9	72,6	146,0	219,7	367,1	735,3
74	25,1	15,5	12,6	13,7	19,0	24,8	36,6	74,0	149,3	224,7	375,1	751,5
76	27,2	16,4	13,1	14,1	19,4	25,2	37,2	75,6	152,5	229,7	384,0	769,5
78	29,7	17,3	13,6	14,4	19,8	25,7	37,9	77,2	155,9	234,9	392,8	787,3
80	32,1	18,4	14,1	14,8	20,2	26,2	38,6	78,8	159,5	240,0	401,5	805,0
82	35,0	19,6	14,6	15,2	20,7	26,8	39,4	80,5	163,0	245,4	410,6	823,5
84	38,6	20,6	15,2	15,6	21,1	27,3	40,1	82,1	166,5	251,1	420,2	842,9
86	41,8	22,0	15,8	16,0	21,6	27,8	40,8	83,8	170,3	256,6	429,7	862,1

Table D.4 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
88	45,7	23,2	16,4	16,4	22,0	28,4	41,6	85,6	174,1	262,5	439,6	882,1
90	50,4	24,8	17,1	16,9	22,5	29,0	42,4	87,4	177,9	268,6	449,3	901,9

Table D.5 — Minimum legible font size for a serif font at the 10 cd/m² level [see Figure D.3 a)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	4,0	4,6	5,7	8,6	14,3	20,0	31,4	60,5	118,7	176,8	293,2	584,0
8	4,2	4,8	5,9	8,8	14,6	20,4	32,0	61,8	121,3	180,9	299,9	597,5
10	4,4	4,9	6,1	9,0	14,9	20,8	32,6	63,0	124,0	184,9	306,7	611,5
12	4,5	5,1	6,2	9,2	15,2	21,2	33,2	64,4	126,7	189,0	313,7	625,5
14	4,7	5,2	6,4	9,4	15,5	21,6	33,8	65,7	129,5	193,3	321,0	639,8
16	4,9	5,4	6,6	9,6	15,8	22,0	34,4	67,1	132,4	197,7	328,3	654,8
18	5,2	5,6	6,8	9,9	16,2	22,5	35,1	68,5	135,3	202,1	335,7	670,0
20	5,4	5,9	7,0	10,1	16,5	22,9	35,7	69,9	138,3	206,6	343,5	685,2
22	5,7	6,1	7,2	10,4	16,8	23,4	36,4	71,4	141,3	211,3	351,4	701,0
24	6,0	6,3	7,4	10,6	17,2	23,8	37,1	72,8	144,5	216,1	359,4	717,1
26	6,4	6,6	7,7	10,9	17,6	24,3	37,8	74,4	147,7	221,0	367,6	734,0
28	6,7	6,9	7,9	11,2	17,9	24,8	38,5	75,9	150,9	225,9	375,9	750,7
30	7,2	7,2	8,2	11,5	18,3	25,3	39,2	77,6	154,3	231,0	384,6	768,1
32	7,6	7,5	8,5	11,7	18,7	25,8	40,0	79,2	157,7	236,2	393,4	785,8
34	8,1	7,9	8,8	12,0	19,1	26,3	40,7	80,9	161,2	241,5	402,3	803,8
36	8,7	8,3	9,1	12,4	19,5	26,8	41,5	82,5	164,8	246,9	411,4	822,6
38	9,3	8,7	9,4	12,7	20,0	27,4	42,3	84,3	168,4	252,6	420,8	841,7
40	9,9	9,1	9,7	13,0	20,4	27,9	43,0	86,1	172,1	258,3	430,4	860,9
42	10,7	9,6	10,1	13,4	20,8	28,5	43,9	87,9	175,9	264,0	440,4	881,1
44	11,5	10,1	10,5	13,7	21,3	29,1	44,7	89,7	179,9	270,1	450,6	901,5
46	12,4	10,6	10,8	14,1	21,8	29,7	45,6	91,6	183,9	276,1	460,8	922,1
48	13,4	11,2	11,3	14,5	22,2	30,3	46,4	93,6	187,9	282,5	471,1	943,7
50	14,4	11,8	11,7	14,9	22,7	30,9	47,3	95,5	192,1	288,7	481,9	965,5
52	15,7	12,5	12,1	15,3	23,2	31,5	48,2	97,5	196,4	295,4	493,2	987,3
54	16,9	13,2	12,6	15,7	23,7	32,1	49,1	99,6	200,8	302,1	504,6	1 010,3
56	18,4	13,9	13,1	16,1	24,3	32,8	50,1	101,7	205,3	308,9	516,0	1 034,2
58	19,9	14,8	13,6	16,6	24,8	33,5	51,0	103,8	209,7	315,7	527,9	1 057,3
60	21,6	15,7	14,2	17,0	25,4	34,2	52,0	106,1	214,6	323,1	539,9	1 082,6
62	23,6	16,5	14,7	17,5	25,9	34,9	53,0	108,3	219,2	330,2	552,5	1 106,8
64	25,6	17,6	15,3	18,0	26,5	35,6	54,0	110,6	224,1	337,6	565,0	1 133,3
66	28,1	18,6	16,0	18,5	27,1	36,3	55,0	112,9	229,2	345,4	577,6	1 158,7
68	30,7	19,8	16,6	19,0	27,7	37,1	56,1	115,3	234,3	353,2	591,3	1 186,5
70	33,6	21,1	17,3	19,6	28,4	37,8	57,2	117,8	239,4	361,3	604,4	1 212,9
72	36,5	22,3	18,0	20,1	29,0	38,6	58,3	120,3	244,7	369,4	618,8	1 242,0
74	40,0	23,7	18,8	20,7	29,7	39,4	59,4	122,8	250,2	377,9	632,4	1 269,5

Table D.5 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
76	43,5	25,3	19,6	21,3	30,3	40,3	60,5	125,4	255,7	386,3	647,4	1 299,9
78	47,7	26,9	20,5	21,9	31,0	41,1	61,7	128,1	261,4	395,1	662,3	1 330,1
80	51,8	28,6	21,3	22,5	31,8	41,9	62,9	130,9	267,4	403,8	677,1	1 360,0
82	56,8	30,6	22,3	23,2	32,5	42,8	64,1	133,7	273,4	412,9	692,6	1 391,3
84	62,8	32,4	23,3	23,9	33,2	43,7	65,4	136,5	279,3	422,5	708,7	1 424,2
86	68,3	34,8	24,3	24,6	34,0	44,6	66,6	139,4	285,8	431,9	724,7	1 456,6
88	74,8	36,8	25,4	25,4	34,8	45,6	67,9	142,4	292,2	441,7	741,5	1 490,5
90	82,8	39,5	26,5	26,1	35,6	46,6	69,2	145,5	298,6	452,1	758,0	1 524,0

Table D.6 — Minimum legible font size for a sans-serif font at the 10 cd/m² level [see Figure D.3 b)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	4,1	4,6	5,5	7,7	12,1	16,6	25,5	48,2	93,6	139,0	229,8	456,8
8	4,2	4,7	5,6	7,8	12,4	16,9	26,0	49,2	95,7	142,1	235,0	467,3
10	4,4	4,8	5,7	8,0	12,6	17,2	26,4	50,2	97,7	145,3	240,4	478,2
12	4,5	4,9	5,8	8,2	12,8	17,5	26,9	51,2	99,8	148,5	245,8	489,2
14	4,7	5,1	6,0	8,3	13,1	17,8	27,4	52,2	102,1	151,8	251,5	500,3
16	4,8	5,2	6,1	8,5	13,3	18,2	27,9	53,3	104,3	155,2	257,2	512,0
18	5,0	5,4	6,3	8,7	13,6	18,5	28,4	54,4	106,5	158,7	263,0	523,9
20	5,2	5,5	6,4	8,9	13,8	18,9	28,9	55,5	108,9	162,2	269,0	535,7
22	5,4	5,7	6,6	9,1	14,1	19,2	29,4	56,7	111,3	165,9	275,2	548,1
24	5,7	5,9	6,8	9,3	14,4	19,6	29,9	57,8	113,7	169,6	281,5	560,7
26	5,9	6,1	7,0	9,5	14,7	19,9	30,5	59,0	116,3	173,5	287,9	573,9
28	6,2	6,4	7,2	9,7	15,0	20,3	31,0	60,2	118,7	177,3	294,3	586,9
30	6,6	6,6	7,4	9,9	15,3	20,7	31,6	61,5	121,4	181,2	301,1	600,5
32	6,9	6,9	7,6	10,1	15,6	21,1	32,2	62,7	124,0	185,3	308,0	614,3
34	7,3	7,1	7,8	10,4	15,9	21,5	32,7	64,1	126,8	189,5	315,0	628,3
36	7,7	7,4	8,1	10,6	16,2	21,9	33,3	65,4	129,6	193,7	322,0	643,0
38	8,2	7,7	8,3	10,9	16,5	22,3	33,9	66,8	132,4	198,1	329,4	657,9
40	8,7	8,1	8,6	11,1	16,9	22,8	34,6	68,1	135,3	202,6	336,9	672,9
42	9,3	8,5	8,8	11,4	17,2	23,2	35,2	69,6	138,3	207,0	344,7	688,7
44	9,9	8,8	9,1	11,7	17,6	23,7	35,9	71,0	141,4	211,8	352,6	704,6
46	10,6	9,3	9,4	12,0	18,0	24,1	36,5	72,5	144,5	216,5	360,6	720,7
48	11,4	9,7	9,8	12,3	18,3	24,6	37,2	74,0	147,6	221,5	368,7	737,5
50	12,2	10,2	10,1	12,6	18,7	25,1	37,9	75,5	150,9	226,3	377,1	754,5
52	13,2	10,7	10,4	12,9	19,1	25,6	38,6	77,1	154,2	231,5	385,9	771,6
54	14,2	11,3	10,8	13,2	19,5	26,1	39,3	78,7	157,7	236,8	394,8	789,5
56	15,3	11,8	11,2	13,5	19,9	26,6	40,0	80,4	161,2	242,1	403,7	808,2
58	16,5	12,5	11,6	13,9	20,3	27,1	40,8	82,0	164,7	247,3	413,0	826,2
60	17,8	13,2	12,0	14,3	20,8	27,6	41,6	83,8	168,4	253,1	422,4	845,9

Table D.6 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
62	19,4	13,9	12,5	14,6	21,2	28,2	42,3	85,5	172,1	258,7	432,2	864,8
64	21,0	14,7	12,9	15,0	21,7	28,8	43,1	87,3	175,9	264,5	442,0	885,5
66	22,9	15,5	13,4	15,4	22,1	29,3	43,9	89,1	179,9	270,5	451,7	905,3
68	25,0	16,4	14,0	15,8	22,6	29,9	44,8	91,0	183,8	276,6	462,5	927,0
70	27,2	17,4	14,5	16,3	23,1	30,5	45,6	92,9	187,8	282,9	472,7	947,6
72	29,4	18,4	15,0	16,7	23,6	31,1	46,4	94,9	191,9	289,3	483,9	970,3
74	32,2	19,5	15,7	17,1	24,1	31,8	47,4	96,8	196,2	295,9	494,5	991,8
76	34,9	20,7	16,3	17,6	24,7	32,4	48,2	98,9	200,5	302,4	506,2	1 015,5
78	38,2	21,9	17,0	18,1	25,2	33,1	49,1	101,0	205,0	309,3	517,9	1 039,1
80	41,4	23,3	17,6	18,6	25,8	33,7	50,1	103,2	209,7	316,1	529,4	1 062,5
82	45,3	24,9	18,4	19,1	26,3	34,4	51,0	105,4	214,4	323,2	541,5	1 086,9
84	50,0	26,3	19,1	19,6	26,9	35,1	52,0	107,5	219,0	330,7	554,1	1 112,5
86	54,2	28,1	19,9	20,2	27,5	35,8	53,0	109,7	224,0	338,1	566,6	1 137,8
88	59,4	29,7	20,8	20,8	28,1	36,6	54,0	112,1	229,1	345,7	579,7	1 164,3
90	65,6	31,8	21,6	21,3	28,7	37,3	55,0	114,5	234,0	353,8	592,6	1 190,4

Table D.7 — Minimum legible font size for a serif font at the 1 cd/m² level [see Figure D.4 a)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	4,7	5,6	7,2	11,4	19,8	28,2	45,1	87,9	173,6	259,2	430,5	858,9
8	4,9	5,8	7,5	11,7	20,2	28,8	45,9	89,7	177,4	265,1	440,4	878,7
10	5,2	6,0	7,7	12,0	20,7	29,4	46,8	91,6	181,3	271,0	450,5	899,4
12	5,4	6,2	7,9	12,3	21,1	30,0	47,7	93,6	185,3	277,2	460,8	920,0
14	5,7	6,5	8,2	12,6	21,6	30,6	48,6	95,5	189,5	283,5	471,5	941,0
16	6,0	6,8	8,5	13,0	22,1	31,2	49,5	97,6	193,8	289,9	482,3	963,1
18	6,4	7,1	8,8	13,3	22,6	31,9	50,5	99,6	198,0	296,4	493,2	985,6
20	6,8	7,4	9,1	13,7	23,1	32,5	51,4	101,8	202,4	303,0	504,6	1 007,9
22	7,2	7,7	9,4	14,0	23,6	33,2	52,4	103,9	206,9	310,0	516,2	1 031,2
24	7,6	8,1	9,7	14,4	24,1	33,9	53,4	106,1	211,6	317,1	528,1	1 054,9
26	8,1	8,5	10,1	14,8	24,6	34,6	54,4	108,3	216,3	324,2	540,1	1 079,8
28	8,7	8,9	10,5	15,2	25,2	35,3	55,5	110,6	221,0	331,5	552,3	1 104,3
30	9,3	9,4	10,8	15,6	25,8	36,0	56,5	113,0	226,0	338,9	565,1	1 130,0
32	10,0	9,9	11,3	16,1	26,3	36,7	57,6	115,3	231,0	346,7	578,1	1 156,1
34	10,7	10,4	11,7	16,5	26,9	37,5	58,7	117,9	236,2	354,5	591,3	1 182,6
36	11,5	11,0	12,1	17,0	27,5	38,3	59,9	120,3	241,4	362,5	604,6	1 210,3
38	12,4	11,5	12,6	17,4	28,2	39,1	61,0	122,9	246,7	370,8	618,6	1 238,3
40	13,4	12,2	13,1	17,9	28,8	39,9	62,2	125,5	252,3	379,2	632,7	1 266,7
42	14,5	12,9	13,6	18,4	29,5	40,7	63,4	128,2	257,9	387,6	647,4	1 296,5
44	15,7	13,6	14,2	19,0	30,1	41,6	64,6	130,9	263,7	396,5	662,4	1 326,5
46	17,0	14,4	14,7	19,5	30,8	42,5	65,9	133,7	269,6	405,5	677,4	1 356,9
48	18,5	15,3	15,3	20,1	31,5	43,3	67,1	136,5	275,5	414,8	692,6	1 388,6

Table D.7 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
50	20,0	16,2	16,0	20,6	32,3	44,3	68,5	139,4	281,7	423,9	708,5	1 420,7
52	21,8	17,1	16,6	21,2	33,0	45,2	69,8	142,4	288,0	433,8	725,1	1 452,9
54	23,7	18,2	17,3	21,9	33,7	46,1	71,1	145,4	294,5	443,7	741,9	1 486,6
56	25,9	19,3	18,1	22,5	34,5	47,1	72,5	148,6	301,1	453,7	758,7	1 522,0
58	28,1	20,5	18,8	23,2	35,3	48,1	73,9	151,7	307,6	463,7	776,3	1 556,0
60	30,6	21,8	19,6	23,8	36,2	49,1	75,4	155,0	314,8	474,6	793,9	1 593,2
62	33,6	23,1	20,5	24,5	37,0	50,1	76,8	158,2	321,7	485,1	812,4	1 628,8
64	36,5	24,7	21,4	25,3	37,8	51,2	78,4	161,7	328,8	496,0	830,9	1 667,9
66	40,1	26,2	22,3	26,0	38,7	52,2	79,8	165,1	336,4	507,5	849,4	1 705,2
68	44,0	27,9	23,3	26,8	39,6	53,4	81,4	168,6	343,8	518,9	869,6	1 746,1
70	48,2	29,8	24,3	27,6	40,5	54,5	83,0	172,3	351,3	530,9	888,9	1 785,1
72	52,5	31,6	25,3	28,4	41,5	55,7	84,6	176,0	359,1	542,8	910,1	1 827,9
74	57,6	33,7	26,5	29,3	42,5	56,9	86,3	179,7	367,2	555,3	930,1	1 868,5
76	62,8	36,1	27,7	30,2	43,5	58,1	87,9	183,5	375,3	567,7	952,2	1 913,2
78	69,1	38,3	28,9	31,1	44,5	59,3	89,7	187,5	383,8	580,6	974,2	1 957,7
80	75,1	40,9	30,2	32,0	45,5	60,5	91,4	191,6	392,7	593,5	996,0	2 001,8
82	82,4	43,9	31,6	33,0	46,6	61,8	93,2	195,7	401,4	606,9	1 018,7	2 047,9
84	91,2	46,5	33,0	34,0	47,7	63,2	95,0	199,8	410,1	620,9	1 042,6	2 096,2
86	99,3	50,0	34,5	35,0	48,8	64,5	96,9	204,0	419,7	634,8	1 066,2	2 144,0
88	109,0	53,0	36,1	36,1	50,0	65,9	98,8	208,5	429,2	649,4	1 090,8	2 194,0
90	120,8	57,0	37,7	37,2	51,2	67,4	100,7	213,1	438,5	664,6	1 115,1	2 243,2

Table D.8 — Minimum legible font size for a sans-serif font at the 1 cd/m² level [see Figure D.4 b)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	4,7	5,3	6,6	9,9	16,4	23,0	36,1	69,6	136,5	203,3	337,0	671,4
8	4,8	5,5	6,8	10,1	16,8	23,4	36,8	71,0	139,5	207,9	344,7	686,8
10	5,0	5,6	7,0	10,3	17,1	23,9	37,5	72,5	142,5	212,5	352,6	702,9
12	5,2	5,8	7,2	10,6	17,5	24,4	38,2	74,0	145,6	217,3	360,6	719,0
14	5,4	6,0	7,4	10,8	17,8	24,8	38,9	75,5	148,9	222,2	369,0	735,4
16	5,7	6,3	7,6	11,1	18,2	25,3	39,6	77,1	152,2	227,2	377,4	752,6
18	6,0	6,5	7,8	11,4	18,6	25,8	40,3	78,7	155,5	232,3	385,9	770,2
20	6,2	6,7	8,1	11,6	19,0	26,3	41,1	80,4	158,9	237,5	394,8	787,6
22	6,6	7,0	8,3	11,9	19,4	26,9	41,9	82,1	162,4	242,9	403,9	805,8
24	6,9	7,3	8,6	12,2	19,8	27,4	42,7	83,7	166,1	248,4	413,1	824,3
26	7,3	7,6	8,8	12,5	20,2	27,9	43,5	85,5	169,8	254,0	422,5	843,7
28	7,8	7,9	9,1	12,8	20,6	28,5	44,3	87,3	173,5	259,7	432,1	862,9
30	8,2	8,3	9,4	13,2	21,1	29,1	45,1	89,2	177,4	265,5	442,0	883,0
32	8,8	8,7	9,8	13,5	21,5	29,6	45,9	91,0	181,3	271,5	452,2	903,3
34	9,3	9,1	10,1	13,9	22,0	30,2	46,8	93,0	185,3	277,7	462,5	924,0
36	10,0	9,5	10,4	14,2	22,5	30,9	47,7	94,9	189,4	283,9	472,9	945,6

Table D.8 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
38	10,7	10,0	10,8	14,6	23,0	31,5	48,6	96,9	193,5	290,3	483,7	967,5
40	11,4	10,5	11,2	15,0	23,4	32,1	49,5	98,9	197,9	296,9	494,8	989,6
42	12,3	11,0	11,6	15,4	24,0	32,7	50,5	101,0	202,2	303,5	506,3	1 012,8
44	13,2	11,6	12,0	15,8	24,5	33,4	51,4	103,2	206,8	310,4	517,9	1 036,3
46	14,2	12,2	12,5	16,2	25,0	34,1	52,4	105,3	211,4	317,4	529,7	1 060,0
48	15,4	12,9	12,9	16,6	25,6	34,8	53,4	107,5	216,0	324,7	541,6	1 084,8
50	16,6	13,6	13,4	17,1	26,1	35,5	54,4	109,8	220,9	331,8	553,9	1 109,8
52	18,0	14,4	14,0	17,5	26,7	36,2	55,4	112,1	225,7	339,5	566,9	1 134,9
54	19,5	15,2	14,5	18,0	27,3	37,0	56,5	114,5	230,8	347,3	580,0	1 161,3
56	21,2	16,0	15,1	18,5	27,9	37,7	57,6	116,9	236,0	355,1	593,1	1 188,8
58	22,9	17,0	15,7	19,0	28,5	38,5	58,7	119,4	241,1	362,9	606,8	1 215,4
60	24,8	18,0	16,3	19,6	29,2	39,3	59,8	121,9	246,7	371,4	620,6	1 244,4
62	27,2	19,0	17,0	20,1	29,8	40,1	60,9	124,5	252,0	379,6	635,0	1 272,3
64	29,5	20,2	17,6	20,7	30,5	40,9	62,1	127,1	257,6	388,1	649,5	1 302,7
66	32,3	21,4	18,4	21,3	31,2	41,8	63,3	129,8	263,5	397,0	663,9	1 331,9
68	35,3	22,8	19,1	21,9	31,9	42,7	64,5	132,6	269,3	406,0	679,7	1 363,8
70	38,6	24,2	19,9	22,5	32,6	43,5	65,8	135,5	275,2	415,3	694,7	1 394,2
72	41,9	25,6	20,7	23,1	33,3	44,4	67,0	138,3	281,2	424,6	711,3	1 427,6
74	45,9	27,3	21,6	23,8	34,1	45,4	68,3	141,2	287,6	434,3	726,9	1 459,3
76	50,0	29,1	22,6	24,5	34,9	46,3	69,6	144,2	293,9	444,0	744,2	1 494,2
78	54,9	30,9	23,5	25,2	35,7	47,3	71,0	147,3	300,5	454,1	761,3	1 528,9
80	59,6	32,9	24,5	25,9	36,5	48,2	72,3	150,5	307,4	464,2	778,3	1 563,3
82	65,3	35,2	25,6	26,7	37,3	49,2	73,7	153,7	314,3	474,6	796,1	1 599,3
84	72,2	37,3	26,8	27,5	38,2	50,3	75,1	156,9	321,0	485,6	814,7	1 637,0
86	78,5	40,0	27,9	28,3	39,1	51,3	76,6	160,2	328,5	496,4	833,1	1 674,3
88	86,0	42,3	29,2	29,2	40,0	52,4	78,1	163,7	335,9	507,8	852,3	1 713,4
90	95,2	45,4	30,4	30,0	40,9	53,5	79,6	167,3	343,2	519,7	871,3	1 751,8

Table D.9 — Minimum legible font size for a serif font at the 0,1 cd/m² level [see Figure D.5 a)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	6,6	8,2	11,4	19,3	35,3	51,2	83,1	164,3	326,9	489,3	814,3	1 626,8
8	7,0	8,6	11,8	19,9	36,1	52,3	84,7	167,9	334,2	500,5	833,0	1 664,2
10	7,5	9,0	12,3	20,4	36,9	53,4	86,4	171,5	341,6	511,7	852,1	1 703,5
12	8,0	9,5	12,7	21,0	37,8	54,5	88,1	175,1	349,2	523,4	871,6	1 742,6
14	8,5	10,0	13,2	21,6	38,6	55,7	89,8	178,8	357,1	535,3	892,0	1 782,5
16	9,1	10,5	13,8	22,3	39,5	56,9	91,5	182,7	365,2	547,5	912,4	1 824,3
18	9,8	11,1	14,3	22,9	40,5	58,1	93,4	186,7	373,2	559,8	933,1	1 866,9
20	10,5	11,7	14,9	23,6	41,4	59,3	95,2	190,7	381,5	572,4	954,7	1 909,2
22	11,3	12,4	15,5	24,3	42,4	60,6	97,0	194,7	390,0	585,6	976,8	1 953,5
24	12,1	13,0	16,1	25,0	43,4	61,9	99,0	198,8	398,9	599,0	999,3	1 998,5

Table D.9 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
26	13,1	13,8	16,8	25,8	44,4	63,2	100,9	203,1	407,9	612,6	1 022,1	2 045,7
28	14,1	14,6	17,5	26,5	45,5	64,6	102,9	207,5	416,8	626,5	1 045,3	2 092,3
30	15,3	15,5	18,2	27,3	46,5	65,9	104,9	212,0	426,4	640,5	1 069,5	2 141,0
32	16,6	16,4	19,0	28,1	47,6	67,3	106,9	216,4	435,8	655,2	1 094,2	2 190,5
34	18,0	17,4	19,8	29,0	48,8	68,8	109,1	221,2	445,6	670,1	1 119,1	2 240,6
36	19,6	18,4	20,7	29,9	49,9	70,3	111,2	225,9	455,6	685,1	1 144,4	2 293,2
38	21,2	19,6	21,6	30,7	51,1	71,8	113,4	230,8	465,6	700,9	1 170,9	2 346,4
40	23,1	20,8	22,5	31,7	52,3	73,3	115,6	235,7	476,1	716,8	1 197,6	2 400,2
42	25,2	22,1	23,5	32,6	53,5	74,9	117,9	240,9	486,7	732,9	1 225,7	2 456,6
44	27,4	23,5	24,6	33,6	54,8	76,5	120,2	246,0	497,8	749,7	1 254,0	2 513,7
46	29,9	25,0	25,6	34,7	56,1	78,2	122,6	251,2	509,0	766,7	1 282,6	2 571,2
48	32,7	26,6	26,8	35,7	57,5	79,9	125,0	256,7	520,3	784,5	1 311,4	2 631,5
50	35,7	28,3	28,0	36,8	58,8	81,6	127,5	262,1	532,1	801,7	1 341,5	2 692,2
52	39,1	30,2	29,2	37,9	60,2	83,4	130,1	267,8	543,9	820,4	1 373,0	2 753,4
54	42,7	32,2	30,6	39,1	61,6	85,1	132,6	273,5	556,3	839,2	1 404,7	2 817,3
56	46,8	34,2	31,9	40,3	63,1	87,0	135,2	279,4	568,7	858,2	1 436,6	2 884,3
58	51,0	36,6	33,4	41,6	64,7	88,9	137,9	285,4	581,2	877,1	1 470,0	2 948,9
60	55,7	39,1	34,9	42,9	66,2	90,8	140,6	291,6	594,7	897,8	1 503,5	3 019,4
62	61,4	41,6	36,5	44,2	67,8	92,7	143,3	297,8	607,8	917,7	1 538,6	3 087,0
64	67,0	44,4	38,2	45,6	69,4	94,8	146,3	304,3	621,4	938,4	1 573,6	3 161,1
66	73,8	47,3	40,0	47,0	71,1	96,8	149,1	310,7	635,6	960,1	1 608,7	3 231,9
68	81,2	50,6	41,8	48,4	72,8	99,0	152,1	317,5	649,8	981,8	1 647,1	3 309,5
70	89,1	54,2	43,7	50,0	74,6	101,1	155,1	324,5	664,0	1 004,5	1 683,6	3 383,4
72	97,2	57,6	45,7	51,6	76,3	103,2	158,1	331,5	678,8	1 027,1	1 723,8	3 464,6
74	106,9	61,5	47,9	53,2	78,2	105,5	161,4	338,4	694,2	1 050,8	1 761,8	3 541,6
76	116,8	66,1	50,2	54,9	80,1	107,8	164,4	345,7	709,6	1 074,3	1 803,7	3 626,3
78	128,7	70,3	52,5	56,6	82,0	110,2	167,8	353,2	725,6	1 098,9	1 845,4	3 710,7
80	140,1	75,2	55,0	58,3	84,0	112,5	171,1	361,1	742,4	1 123,3	1 886,7	3 794,4
82	153,9	80,9	57,6	60,2	86,1	114,9	174,5	368,9	759,1	1 148,7	1 929,9	3 881,9
84	170,7	85,9	60,3	62,2	88,1	117,5	177,9	376,6	775,5	1 175,4	1 975,1	3 973,5
86	186,0	92,5	63,1	64,1	90,3	120,0	181,4	384,7	793,7	1 201,7	2 019,8	4 064,1
88	204,3	98,2	66,2	66,2	92,5	122,7	185,1	393,0	811,6	1 229,3	2 066,6	4 159,0
90	226,7	105,8	69,2	68,2	94,7	125,4	188,7	401,8	829,3	1 258,1	2 112,7	4 252,4

Table D.10 — Minimum legible font size for a sans-serif font at the 0,1 cd/m² level [see Figure D.5 b)]

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	6,2	7,4	9,8	16,0	28,5	40,9	65,8	129,2	256,1	382,9	636,5	1 270,6
8	6,5	7,7	10,2	16,5	29,1	41,8	67,1	132,0	261,8	391,6	651,1	1 299,9
10	6,8	8,0	10,5	16,9	29,8	42,6	68,4	134,8	267,6	400,4	666,0	1 330,5

Table D.10 (continued)

Age years	Viewing distance m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
12	7,2	8,4	10,9	17,4	30,4	43,5	69,7	137,6	273,5	409,5	681,2	1 361,0
14	7,6	8,8	11,3	17,9	31,1	44,4	71,1	140,5	279,7	418,8	697,2	1 392,2
16	8,1	9,2	11,7	18,4	31,8	45,4	72,4	143,6	286,0	428,3	713,1	1 424,8
18	8,6	9,6	12,1	18,9	32,6	46,3	73,8	146,7	292,2	437,9	729,2	1 458,1
20	9,2	10,1	12,6	19,4	33,3	47,3	75,3	149,8	298,8	447,8	746,1	1 491,1
22	9,8	10,6	13,1	19,9	34,1	48,3	76,7	152,9	305,4	458,0	763,3	1 525,6
24	10,5	11,2	13,6	20,5	34,8	49,3	78,2	156,2	312,3	468,5	780,9	1 560,8
26	11,2	11,7	14,1	21,1	35,6	50,3	79,7	159,5	319,4	479,1	798,7	1 597,6
28	12,0	12,4	14,6	21,7	36,5	51,4	81,3	162,9	326,3	489,9	816,8	1 634,0
30	12,9	13,0	15,2	22,3	37,3	52,4	82,8	166,4	333,8	500,9	835,7	1 672,0
32	13,9	13,8	15,8	22,9	38,1	53,5	84,4	169,9	341,1	512,3	855,0	1 710,6
34	15,0	14,5	16,4	23,6	39,0	54,7	86,1	173,6	348,8	523,9	874,4	1 749,8
36	16,2	15,4	17,1	24,3	39,9	55,8	87,8	177,3	356,5	535,7	894,2	1 790,8
38	17,5	16,2	17,8	25,0	40,8	57,0	89,4	181,1	364,4	548,0	914,8	1 832,3
40	19,0	17,2	18,6	25,7	41,8	58,2	91,2	184,9	372,6	560,4	935,7	1 874,3
42	20,6	18,2	19,3	26,5	42,8	59,4	93,0	189,0	380,9	573,0	957,6	1 918,3
44	22,4	19,3	20,1	27,2	43,8	60,7	94,8	193,0	389,5	586,1	979,7	1 962,9
46	24,3	20,5	21,0	28,0	44,8	62,0	96,6	197,1	398,3	599,4	1 002,0	2 007,8
48	26,5	21,7	21,9	28,9	45,8	63,3	98,5	201,3	407,0	613,2	1 024,5	2 054,8
50	28,8	23,1	22,8	29,7	46,9	64,7	100,5	205,5	416,2	626,7	1 048,0	2 102,2
52	31,5	24,5	23,8	30,6	48,0	66,0	102,5	210,0	425,5	641,3	1 072,6	2 149,9
54	34,3	26,1	24,8	31,5	49,1	67,4	104,4	214,4	435,1	656,0	1 097,4	2 199,9
56	37,5	27,7	25,9	32,4	50,2	68,8	106,5	219,1	444,8	670,8	1 122,3	2 252,2
58	40,8	29,5	27,0	33,4	51,4	70,3	108,6	223,7	454,6	685,6	1 148,3	2 302,5
60	44,4	31,5	28,2	34,4	52,7	71,9	110,7	228,6	465,2	701,7	1 174,4	2 357,6
62	48,9	33,4	29,5	35,5	53,9	73,4	112,8	233,4	475,3	717,2	1 201,8	2 410,4
64	53,2	35,7	30,8	36,5	55,1	74,9	115,1	238,5	486,0	733,4	1 229,2	2 468,2
66	58,6	37,9	32,2	37,7	56,4	76,5	117,3	243,5	497,1	750,4	1 256,5	2 523,4
68	64,3	40,5	33,6	38,8	57,8	78,2	119,7	248,7	508,2	767,3	1 286,5	2 584,0
70	70,5	43,3	35,1	40,0	59,2	79,8	122,0	254,2	519,2	785,0	1 315,0	2 641,7
72	76,8	45,9	36,6	41,2	60,5	81,5	124,4	259,7	530,7	802,6	1 346,4	2 705,1
74	84,4	49,0	38,4	42,5	62,0	83,3	126,9	265,1	542,8	821,1	1 376,0	2 765,1
76	92,1	52,5	40,1	43,8	63,5	85,1	129,3	270,8	554,8	839,5	1 408,7	2 831,3
78	101,4	55,9	42,0	45,2	65,0	86,9	131,9	276,7	567,3	858,7	1 441,3	2 897,1
80	110,3	59,7	43,9	46,5	66,6	88,8	134,5	282,8	580,4	877,7	1 473,5	2 962,4
82	121,1	64,1	45,9	48,0	68,1	90,7	137,2	288,9	593,4	897,6	1 507,2	3 030,7
84	134,2	68,0	48,1	49,5	69,7	92,7	139,8	294,9	606,2	918,4	1 542,5	3 102,2
86	146,1	73,1	50,2	51,0	71,5	94,7	142,6	301,2	620,4	938,9	1 577,4	3 173,0
88	160,4	77,6	52,6	52,6	73,2	96,7	145,4	307,7	634,5	960,4	1 613,9	3 247,0
90	177,9	83,5	55,0	54,2	74,9	98,9	148,2	314,6	648,3	982,9	1 649,9	3 319,9

Annex E (informative)

Practical application to a group of people with a range of age and viewing conditions

E.1 General

This annex provides a guidance for estimating minimum legible font size for a group with a number of people, but not for a single person, with different ages and with variable viewing conditions.

The strategy for defining minimum legible font size to a group of people with variable age and viewing conditions is to:

- calculate the font size for two extreme cases, i.e. the smallest and the largest font size, for each variable:
 - a) the youngest and the oldest in age;
 - b) the shortest and the farthest in viewing distance;
 - c) the brightest and the darkest in luminance;
 - d) and the highest and the lowest in contrast; and
- provide a possible range of the minimum legible font size to the group and the viewing conditions.

E.2 Example of calculation of minimum legible font size for a group of people in a wide range of age and viewing conditions

For an example of calculation on minimum legible font size to a group with different ages and with variable viewing conditions, [Table E.1](#) gives necessary information for the calculation.

Table E.1 — Age and viewing conditions for a calculation example of a group of people in a wide range of age and viewing conditions

Viewing condition	Specification of conditions (variable ranges)
Age	60–80 years old
Viewing distance	0,3 m–2 m
Luminance level	10 cd/m ² –500 cd/m ²
Contrast	30 %–80 %, positive (Michelson contrast)

The two extreme conditions that give the smallest and the largest minimum legible font size can be identified from [Table E.1](#). Luminance and contrast are the factors that affect legible font size monotonically without any interaction with other viewing conditions. Therefore, highest luminance and highest contrast (500 cd/m² and 80 % contrast) are the conditions that give the smallest font size, and the lowest luminance and lowest contrast (10 cd/m², 30 %) give the largest font size.

However, as there is a complex interaction between age and viewing distance with for legible font size, extreme conditions of age and viewing distance for a given range can be found by referring to [Figures D.1](#) to [D.5](#). In case of this calculation example, it is approximately estimated from [Figures D.2](#)

and [D.3](#) that the condition of 60 years at 0,5 m (but not 0,3 m) and that of 80 years at 2 m gives the smallest and the largest font size respectively.

Therefore, the smallest minimum legible font size can be obtained for the condition of 60 years, 0,5 m, 500 cd/m² and 80 % contrast, for example for the sans-serif font, as [Formulae \(E.1\)](#) to [\(E.4\)](#):

$$V = k V_0 = 1,083 \times 0,468 = 0,507 \quad (\text{E.1})$$

$$S = D/V = 0,5/0,507 = 0,986 \quad (\text{E.2})$$

$$P_{\min} = aS + b = 6,4 \times 0,986 + 3,0 = 9,3 \quad (\text{E.3})$$

$$P_{\min,c} = r P_{\min} = 1,09 \times 9,3 = 10,1 (\text{pt}) \quad (\text{E.4})$$

Similarly, the largest minimum legible font size will be obtained for the condition of 80 years, 2 m, 10 cd/m² and 30 % contrast, also for the sans-serif font, as [Formulae \(E.5\)](#) to [\(E.8\)](#):

$$V = k V_0 = 0,757 \times 0,743 = 0,562 \quad (\text{E.5})$$

$$S = D/V = 2/0,562 = 3,56 \quad (\text{E.6})$$

$$P_{\min} = aS + b = 6,4 \times 3,56 + 3,0 = 22,8 \quad (\text{E.7})$$

$$P_{\min,c} = r P_{\min} = 1,66 \times 22,8 = 37,8 (\text{pt}) \quad (\text{E.8})$$

A fixed font size in the range from 10,1 points (the best visible case) to 37,8 points (the worst visible case), or a variable font size in this range, can be used depending on the context of use or designer's choice, for the group as specified in [Table E.1](#).

Annex F (informative)

Application to non-alphabetical characters: Korean, Chinese and Thai languages

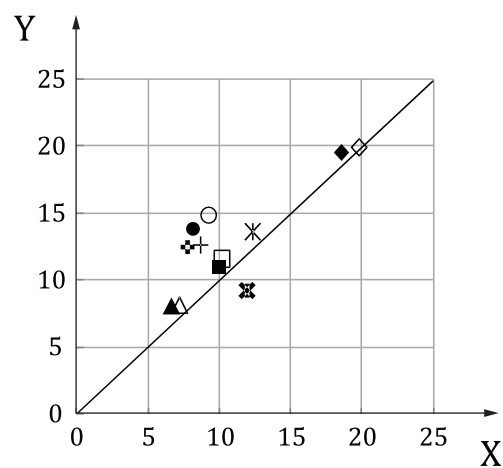
F.1 General

This annex provides application examples of the method described in this document to non-alphabetical characters to see the applicability to languages other than English. Chinese, Korean (Hangeul) and Thai characters were tested in each country as non-alphabetical characters and, for comparison, alphanumeric ones were also tested in USA, Germany and Japan.

F.2 Application test data

[Figure F.1](#) shows the results of the legibility test conducted in the 6 countries using in the same experimental conditions and the same printed samples but with different languages mentioned above^[7]. From the test environment (illuminance, etc.) and the legibility test data based on a total of 20 subjects of older people above 60 years old, minimum legible font size estimated by calculation and the experimental data were compared as abscissa and ordinate respectively to see the agreement between the two data.

As shown in [Figure F.1](#), the estimated data calculated using the method in [Clauses 5](#) and [6](#), were well fit to the experimental data, while some discrepancies were seen for which better parameters can be chosen.



Key

- X minimum legible font size estimated (pt)
- Y minimum legible font size measured (pt)
- ◇ Korea (Hangeul, serif)
- ◆ Korea (Hangeul, sans-serif)
- China (Chinese, serif)
- China (Chinese, sans-serif)
- △ Germany (Alphabet, serif)
- ▲ Germany (Alphabet, sans-serif)
- Japan (Alphabet, serif)
- Japan (Alphabet, sans-serif)
- ✱ Thailand (Thai, serif)
- ✂ Thailand (Thai, sans-serif)
- ✚ USA (Alphabet, serif)
- ✛ USA (Alphabet, sans-serif)

Figure F.1 — Correlation between estimated and measured minimum legible font size for three non-alphanumeric characters tested in Korea, China, and Thai and alphanumeric characters tested in Germany, Japan, and USA for comparison

Annex G (informative)

Data and principle of the method for estimating minimum legible font size

G.1 General

This annex provides experimental data on visual acuity and legibility of characters as well as the rationale of the method for estimating minimum legible font size derived from on those data. It also contains the data used for the correction of contrast effect.

G.2 Data on visual acuity and legibility of characters

Visual acuity is a primary factor for estimating the legible font size as basically understood with the fact that the better the visual acuity the smaller the legible font size. Rationale of estimating legible font size relies on this relationship between visual acuity and the legible font size.

[Figures G.1 a\)](#) and [G.1 b\)](#) show the averaged visual acuity over a total of 111 participants aged from 11 to 78 years which were divided into seven age groups of decades in the figures; panel a) for the effect of viewing distance and panel b) for the effect of luminance respectively. The participants were all Japanese and wore corrected lenses best at the viewing distance of 5 m (a far point). Visual acuity measurement was done with a conventional method using the Landolt Ring. Those data are the original sources from which the [Table A.1](#) and [Table B.1](#) were obtained^[8].

Viewing distance has a remarkable effect for older people over the age of 40 years at viewing distances shorter than 1 m. Luminance, however, does not show any age-dependent effect on visual acuity showing similar manner of change to all the age groups though it has a large effect that the visual acuity becomes worse with the reduction of luminance.