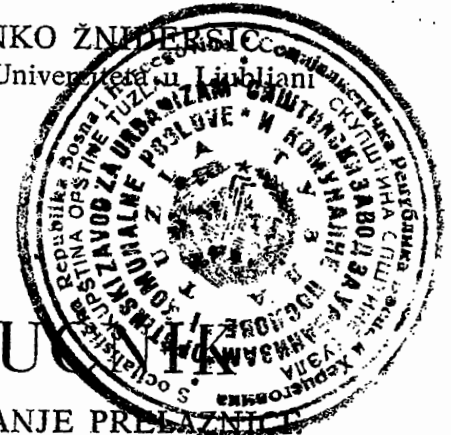


Dr ing. BRANKO ŽNIDERSIĆ
redovni profesor Univerziteta u Ljubljani



PRIRUKNIK

ZA OBELEŽAVANJE PRELAZNIČNE
OBLIKA KLOTOIDE
PRAVOUGLIM KOORDINATAMA

Računski obradio
Ing. ALEKSANDAR MAKAROV

Drugo izdanje

Izdavačko preduzeće
»GRAĐEVINSKA KNJIGA«
Beograd, 1966.



Sva prava,
posebno za prevode na strane jezike,
zadržana

Za preduzeće: *Ljubica Jurča*, glavni urednik
Urednik: *Dragomir Lazin* — Korektor: *Vuka Ivanović*

Štampa: Grafičko preduzeće »NOVI DANI« — Beograd

PREDGOVOR

Povodom objavljivanja drugog izdanja priručnika za obeležavanje prelaznica oblika klotoide pomoću pravouglih koordinata, zahvaljujem svima kolegama, koji su me upozorili na izvesne štamparske greške u prvom izdanju i molim ih za dalju saradnju. Posebno zahvaljujem drugu inž. Miroslavu Markoviću, redovnom profesoru univerziteta u Beogradu, koji mi je, pored svoje preza-poslenosti, brzo i stručno preveo tekst uvoda na srpskohrvatski jezik.

Sadržaj tabela je isti kao i u prvom izdanju. Povećan je samo uvod, koji sada, pored teorijskih osnova, sadrži i sve moguće načine polaganja prelaznica uz praktične primere.

U Ljubljani, februara 1966.

Autor

S A D R Ž A J

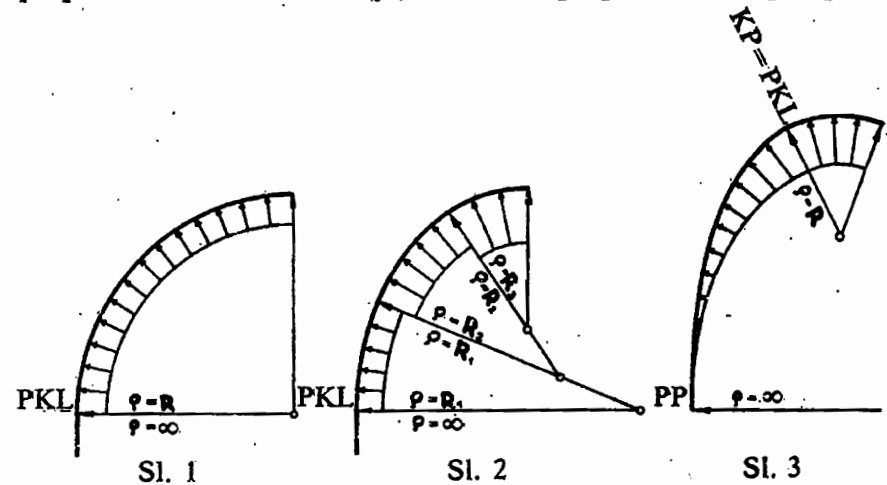
| Uvod | Strana |
|--|--------|
| 1. Svrha prelaznice | 7 |
| 2. Razni oblici prelaznice | 10 |
| 3. Lučna radioida ili klotoida | 18 |
| 4. Proračun i obeležavanje simetrične krivine | 23 |
| 5. Proračun i obeležavanje nesimetrične krivine | 27 |
| a) Prelaznica na desnoj strani kružnog luka je duža od prelaznice na levoj strani | 27 |
| b) Prelaznica na levoj strani kružnog luka je duža od prelaznice na desnoj strani | 31 |
| c) Prelaznica je samo na desnoj strani kružnog luka | 33 |
| d) Prelaznica je samo na levoj strani kružnog luka | 36 |
| 6. Proračun i obeležavanje prelaznice između istosmernih kružnih lukova različitih poluprečnika (korpaste krivine) | 39 |
| 7. Proračun i obeležavanje prelaznice između kružnih lukova suprotnog smera (kontrakrivine) | 53 |
| 8. Određivanje normale i tangente u proizvoljnoj tački klotoida | 57 |
| 9. Primena sličnosti klotoida | 59 |
| Korišćena literatura | 60 |
| Tabele za obeležavanje prelaznice oblika klotoida pomoću pravougljih koordinata | 61 |

U V O D

1. Svrha prelaznice

Jedan od najvažnijih zahteva brzog saobraćaja, kako na železnicama isto tako i na putevima, je pravilno oblikovanje krivina, a pri ovom oblikovanju je od velikog značaja umetanje prelaznih krivina ili prelaznica.

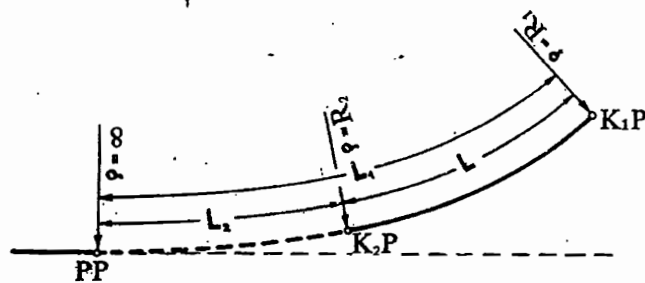
Dok su se kretali vozovi sa srazmerno malim brzinama, na železnicama se iz pravca prelazilo neposredno u kružni luk (sl. 1). Spoljna šina mora u krivinama da usmerava vozilo, te stoga mora preuzeti određeni bočni pritisak, čija je veličina upravo proporcionalna brzini vožnje, a obrnuto proporcionalna polupreč-



niku krivine. Ako se iz pravca pređe neposredno u kružni luk, ovaj bočni pritisak se na početku kružnog luka javlja iznenada u svojoj veličini, i to kao udar na spoljnu šinu. Zbog tih udara se spoljna šina u toj tački jače haba, a pored toga od udara trpe i vozila. Drugi nedostatak takvog prelaza je trzaj, koji neugodno

deluje na putnike i prouzrokuje neugodnu vožnju. Oba ta uticaja su utoliko veća, ukoliko je veća brzina kretanja i ukoliko je oštrija krivina, tj. ukoliko je manji njen poluprečnik. U prvim počecima građenja železnica su napred pomenuti nedostaci bili snošljivi, zbog malih brzina kretanja, te je zato potpuno zadovoljavao i neposredan prelaz iz pravca u kružni luk. Sa povećavanjem brzine vožnje ispoljavali su se nedostaci ovakvog prelaza u sve većoj meri, te su prešli dopuštene mere. Zbog toga su se pri prelazu iz pravca u kružni luk počele primenjivati složene, korpaste kružne krivine (sl. 2). Time su znatno smanjeni ranije navedeni nedostaci, ali ipak nisu bili potpuno otklonjeni. Bočni pritisak je uostalom još uvek povećavao svoj iznos u skokovima, mada su udari i trzaji bili manji. Kada se pak brzina vožnje još više povećala, počeli su između pravca i kružnog luka da ubacuju prelaznu krivinu ili prelaznicu. To je takva kriva, čija zakrivljenost raste postepeno i kontinualno od 0 (pravac) do određene vrednosti (kružni luk). Time su sprečeni udari i trzaji, do kojih je dolazilo usled nepravilno oblikovanog prelaza iz pravca u kružni luk (sl. 3). Bočni pritisak se povećava lagano i bez skokova od 0 u početku prelaznice do određene vrednosti na kraju prelaznice, odnosno na početku kružnog luka.

Isto kao i između pravca i kružnog luka, važno je da se prelaznica umetne i između dva istosmerna kružna luka različitog poluprečnika. Zakrivljenost jednog kružnog luka mora postepeno i kontinualno da pređe u zakrivljenost drugoga. U takvim slučajevima, međutim, ne koristimo cele dužine prelaznice od $\rho = \infty$ (pravac) do $\rho = R$ (kružni luk), već samo deo te prelaznice, i to tako, da je na početku toga odseka poluprečnik zakrivljenosti jednak poluprečniku jednog kružnog luka, a na kraju odseka poluprečniku drugog kružnog luka (sl. 4).



Sl. 4

Na železničkim prugama je prelaznice prvi primenio Pressel, i to je usvojio kubnu parabolu. Njegov način primene, koji je godine 1854. objavio u »Eisenbahnzeitung«, bio je međutim veoma nepraktičan. Pressel je inače uvideo značaj prelaznice, ali nije

dao praktične metode za obeležavanje. To pitanje je rešio tek francuski inženjer Nördling godine 1867. Od tada pa sve do današnjih dana se za prelaznicu na železničkim prugama najčešće primenjivala kubna parabola.

Na većini železničkih pruga, izuzimajući najnovije, prelaznice su umetane tek naknadno a ne prilikom građenja. Pošto su se pri tim rekonstrukcijama što je moguće više izbegavali veći zemljani radovi, primenjivane su srazmerno vrlo kratke prelaznice, koje su zadovoljavale u to vreme. Ali čim se povećala brzina vožnje, postale su kratke prelaznice jednim od uzroka trzaja pri kretanju železničkih vozila.

Značaj prelaznica na putevima počeo se naglašavati i ispitivati srazmerno vrlo kasno, i to tek pre nekih 30 godina. Uzrok tome su bili srazmerno mala brzina kretanja i negativni stav nekih stručnih krugova, koji su tvrdili da na putevima prelaznice nisu potrebne, pošto ne postoji utvrđeni kolosek.

Razvoj prelaznica na putevima bio je potpuno sličan razvoju na železnicama. Dok se na putevima vršio samo spori zaprežni saobraćaj, trasa puta je bila sastavljena samo iz pravca i kružnih lukova. Po uvođenju motornog saobraćaja takva rešenja nisu više zadovoljavala, jer motorni saobraćaj, zbog većih brzina kretanja, ima i veće zahteve u pogledu oblikovanja putnih krivina no što ih je imao zaprežni saobraćaj. Direktni prelaz iz pravca u krivinu prouzrokuje snažni trzaj u poprečnom smeru, jer se poprečni udar javlja iznenada u punoj svojoj veličini. Ovaj udar utiče nepovoljno kako na vozilo i putnike, isto tako i na koševozni zastor. Da bi to sprečili, umećemo između pravca i kružnog luka prelaznicu. Na taj način se dobija blag prelaz i put ima elastično pružanje. S obzirom da prelaznice omogućuju kontinualan prelaz iz jedne zakrivljenosti u drugu, njihovim uvođenjem nije udovoljeno samo voznotehničkim zahtevima, već je sa prelaznicama povoljnih dužina udovoljeno takođe i psihološkom i estetičkom uslovu.

Ako posmatramo motorno vozilo pri vožnji iz pravca u kružni luk, videćemo da se to kretanje vrši po prelaznici. Ako ova prelaznica nije izvedena na samom putu, vozilo će se ipak kretati po prelaznici uz napuštanje saobraćajne trake koja je njemu namenjena, znači kretalo bi se po pogrešnoj saobraćajnoj traci, što može prouzrokovati nesreću. Razmatrajući stvar strogo teorijski, vozač koji bi želeo voziti tačno iz pravca u kružni luk, bio bi prinuđen da na početku kružnog luka zaustavi vozilo, okrene upravljač za određeni ugao koji odgovara zakrivljenosti datog kružnog luka, a zatim da ponovo krene napred.

Iz svega navedenog sledi da je primena prelaznica na putevima isto tako važna kao i na železnicama, ako ne i važnija. Putno vozilo moramo što pravilnije da usmerimo, da ne bi napuštalo svoju saobraćajnu traku.

Na putevima primenjujemo prelaznice zbog sledećih razloga:

1. da se pri vožnji po prelaznici prednji točkovi vozila okreću postepeno i kontinualno do ugla okretanja, koji odgovara vožnji po kružnom luku;
2. da bočni pritisak ne nastupi iznenada, već postepeno i kontinualno da raste do određene vrednosti;
3. da perspektivno skraćenje pri pogledu iz pravca u kružni luk ne bude preveliko i da se vozaču ne pričinu krivina oštrijom no što je stvarno (psihološki razlog), što se dešava ako su krivine bez prelaznica;
4. ako su između pravca i kružnog luka, između istosmernih kružnih lukova i kružnih lukova suprotnog smera umetnute srazmerno duge prelaznice, dakle ako se svaka promena zakrivljenosti vrši postepeno i kontinualno — trasa se pruža elastično a to je povoljno sa gledišta estetičnosti trase;
5. na dužini prelaznice vrši se i vitoperenje poprečnog profila;
6. ako je kolovoz u kružnoj krivini proširen, prelaz sa neproširenog na prošireni kolovoz vrši se na dužini prelaznice.

2. Razni oblici prelaznica

Po pitanju koja kriva je najpovoljnija za prelaznice na železničkim prugama, odnosno na putevima, bilo je u stručnoj literaturi ne malo rasprava i članaka. Razni autori su predlagali različite krive i isticali prednosti svoga predloga, mada je više puta bio znatno komplikovan.

Da bi neka kriva bila povoljna kao prelaznica na železničkim prugama, odnosno putevima, mora pre svega da odgovara vozno-tehničkim zahtevima koje postavljamo za prelaznice. Isto tako je važan i drugi uslov, ako nije i važniji, a to je da za tu krivu postoje pogodne tabele za obeležavanje, pomoću kojih se prelaznica može brzo i jednostavno, a pri tom i dovoljno tačno obeležiti na terenu. Kao dokaz za ovo tvrđenje može nam poslužiti kubna parabola, koja se, i pored svojih nedostataka, već sto godina primenjuje kao prelaznica na železničkim prugama, jer je njena jednačina, u poređenju sa drugim krivama koje dolaze u obzir za tu svrhu, vrlo jednostavna, i pre svega i zato što su za tu krivu bile na raspolaganju praktične tabele za obeležavanje (Sarrazin—Oberbeck—Höfer).

Što se oblika tiče, prelaznica mora da ispunjava sledeće zahteve:

1. Prelaz od poluprečnika $\rho = \infty$ (pravac) do poluprečnika $\rho = R$ (kružni luk) mora da se izvrši postepeno i kontinualno;

2. Prelaznica mora u svojoj krajnjoj tački da tangira kružni luk;

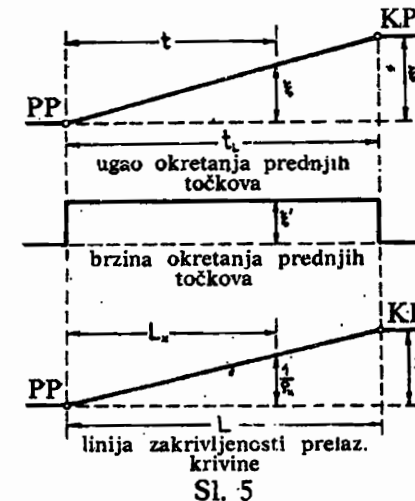
3. Prelaznica ne sme proizvoljno da menja svoju zakrivljenost, već mora da sledi određeni zakon zakrivljenosti.

Prelaznice mogu da se podele u dve glavne grupe, i to u prelaznice sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti i u prelaznice sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti. Dijagram zakrivljenosti proizvoljne krive dobijamo, ako tu krivu razvijemo po pravcu i od toga pravca nanosimo u vidu ordinata zakrivljenosti

$\frac{1}{\rho}$ u pojedinim tačkama (ρ je poluprečnik zakrivljenosti u tim tačkama).

Prelaznice sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti (sl. 5): pretpostavimo po mogućstvu što manju brzinu okretanja prednjih točkova, kojoj odgovara pravolinijski porast ugla okretanja. Brzina okretanja prednjih točkova je dakle konstantna i to

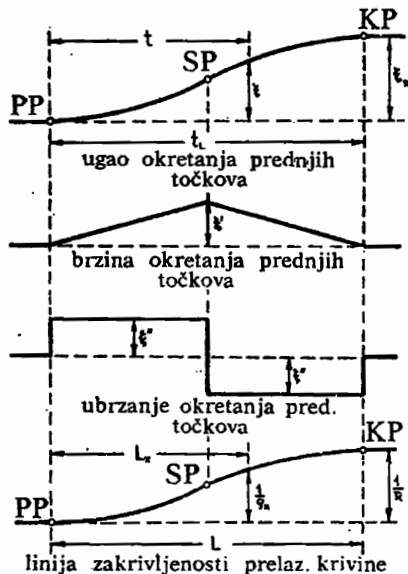
$\xi' = \frac{d\xi}{dt}$, gde ξ označuje ugao okretanja, a t vreme okretanja točkova. Ako želimo da prelaznica odgovara takvom okretanju pred-



njih točkova, mora njena zakrivljenost $\frac{1}{\rho}$ pravolinijski da raste od 0 do $\frac{1}{R}$, gde R označava poluprečnik kružnog luka kome vodi ta prelaznica. Takvu prelaznicu nazivamo prelaznicom sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti.

Prelaznice sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti (sl. 6):
 Pretpostavimo što je moguće manje ubrzanje okretanja prednjih

točkova $\xi'' = \frac{d^2\xi}{dt^2}$, kome odgovara postepeno rastuća, odnosno



Sl. 6

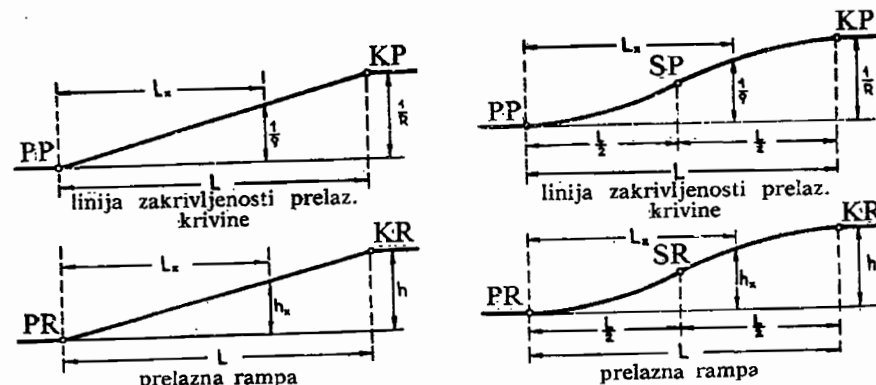
postepeno opadajuća brzina okretanja prednjih točkova, koja u sredini prelaznice dostiže svoju maksimalnu vrednost. Ubrzanje okretanja prednjih točkova je u prvoj polovini prelaznice pozitivno, a u drugoj polovini negativno, znači usporeno. Prelaznicu koja odgovara takvom okretanju prednjih točkova nazivamo prelaznicom sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti.

Pretpostavili smo u oba primera da se vozilo kreće konstantnom brzinom. Ako bi stvar posmatrali strogo teorijski, morali bi uzeti u obzir i uticaj dužine vozila na liniju zakrivljenosti. No pošto je dužina vozila u upoređenju sa dužinom prelaznice obično mala, i njen uticaj na vožnju po prelaznici je mali, te ga možemo zanemariti.

Treba pomenuti još i vezu između dijagrama zakrivljenosti prelaznice i prelazne rampe. Priznati nemački stručnjak za pitanja prelaznica, dr inž. Gerhard Schramm, postavio je u svojoj knjizi *Der Gleisbogen* zahtev da prelazna rampa mora imati istovetan tok kao i dijagram zakrivljenosti, a da dužina prelazne rampe treba da je jednaka dužini prelaznice. Prema tome, pre-

laznici sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti odgovara prava prelazna rampa, a prelaznici s zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti odgovara i zakrivljena prelazna rampa (sl. 7).

Prelaznice sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti su manje poznate. Nemačke državne železnice su, na predlog napred imenovanog Gerharda Schramma, pokušale sa takvim prelaznicama, odnosno prelaznim rampama na nekim železničkim prugama i utvrdile da je njihova primena preporučljiva naročito za veće brzine vožnje. Prednost prelaznica sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti je ta da je odmak kruga, koji se zahteva za ume-tanje prelaznice između pravca i kružnog luka, za polovinu manji



Sl. 7

nego kod prelaznica sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti; prednost zakrivljenih prelaznih rampi je, međutim, u blagoj vožnji. Cinjenica da je odmak kruga za polovinu manji je od naročito značaja pri rekonstrukciji postojećih komunikacija, jer obično težimo tome, da trasu što manje pomeramo te da time svedemo na minimum obim radova na rekonstrukciji. Prelaznice sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti i njima odgovarajuće zakrivljene prelazne rampe ima, međutim, smisla primenjivati samo pri srazmerno velikim brzinama kretanja. Dok se vozovi kreću umerenim brzinama, potpuno će zadovoljavati i prelaznice sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti, odnosno prave prelazne rampe. Tek kada se brzina vožnje bude povećala na primer na 130—150 km/h, biće umerne prelaznice sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti, odnosno zakrivljene prelazne rampe.

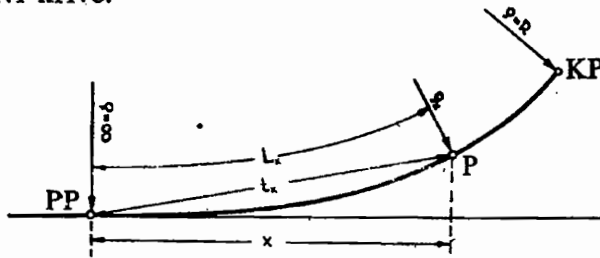
Na putevima još nemamo iskustva u pogledu prelaznica sa zakrivljenim dijagramom zakrivljenosti i njima odgovarajućim zakrivljenim prelaznim rampama. Međutim, pošto razlika između prave i zakrivljene prelazne rampe iznosi samo nekoliko santimetara, a pošto prelome nivelete na pravoj prelaznoj rampi inače zaobljujemo kružnim lukovima, koji su propisani za prelome

niveleta, — potpuno zadovoljavaju na putevima prelaznice sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti i prave prelazne rampe, naročito ako su srazmerno duge.

U daljem izlaganju biće obrađivane samo prelaznice sa pravolinijskim dijagramom zakrivljenosti.

Poluprečnik zakrivljenosti prelaznice se od vrednosti $\rho = \infty$ (pravac) do $\rho = R$ (kružni luk) može menjati srazmerno (sl. 8):

1. lučnoj dužini krive;
2. apscisi krive;
3. tetivi krive.



Sl. 8

ad 1) Zakonu zakrivljenosti $L_x \cdot \rho_x = C$, pošto se poluprečnik zakrivljenosti krive smanjuje pravolinijski srazmerno sa lučnom dužinom krive, odgovara lučna radioida ili klotoida.

L_x = lučna dužina klotoida od njenog početka do proizvoljne tačke;

ρ_x = poluprečnik zakrivljenosti u toj tački;

C = konstanta.

Matematički oblik krive, čija zakrivljenost pravolinijski raste sa njenom lučnom dužinom, prvi je rešio austrijski inspektor željeznica Max Leber, godine 1890, i nazvao je lučnom radioidom. Nezavisno od njega rešio ju je i italijanski matematičar Cesaro, godine 1901. i nazvao je klotoidom.

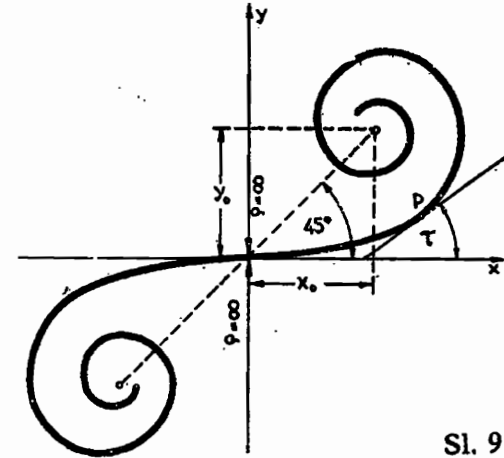
Jednačine klotoida su:

$$x = \sqrt{\frac{C}{2}} \int_0^\tau \frac{\cos \tau}{|\tau|} \cdot d\tau \dots \dots \dots (1)$$

$$y = \sqrt{\frac{C}{2}} \int_0^\tau \frac{\sin \tau}{|\tau|} \cdot d\tau$$

Oblik klotoida u koordinatnom sistemu prikazuje sl. 9. Njeno područje upotrebljivosti je neograničeno.

Klotoida je matematički prilično komplikovana kriva. Dok za nju nisu postojale podesne tabele za obeležavanje, zamenjivali su je sa kružnim lukom dvostrukog poluprečnika glavnog kruga. Iz zakona zakrivljenosti sledi, naime, da ta kriva ima u polovini svoje lučne dužine poluprečnik zakrivljenosti $2R$, ako je R poluprečnik



Sl. 9

glavnog kruga kome vodi ta prelaznica. Pošto zakon zakrivljenosti $L_x \cdot \rho_x = C$ važi za proizvoljnu tačku klotoida, to za njenu krajnju tačku, gde se prelaznica spaja sa kružnim lukom, važi da je $L \cdot R = C$, a za tačku koja leži u polovini lučne dužine prelaznice biće

$$2R \cdot \frac{L}{2} = C.$$

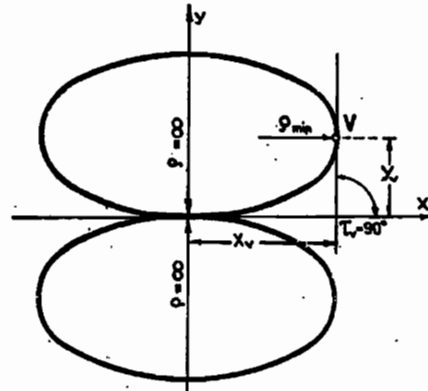
Kružni luk sa $2R$, međutim, nije prelaznica u pravom smislu reči, već samo zamena za prelaznicu, i danas, kada raspoložemo tablicama za obeležavanje klotoida, više se i ne primenjuje.

ad 2) Ako se, umesto sa lučnom dužinom krive, poluprečnik zakrivljenosti smanjuje pravolinijski srazmerno sa apscisom krive, dobijamo zakon zakrivljenosti $x \cdot \rho_x = C$, kome odgovara apscisna radioida.

Jednačina apscisne radioide je:

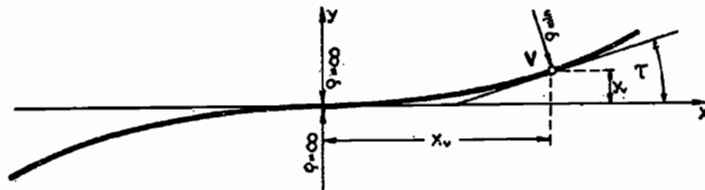
$$y = \int_0^x \frac{\frac{x^2}{2C} dx}{\left(1 - \frac{x^2}{2C}\right)^2} \dots \dots \dots (2)$$

Eliptični integral koji nam predstavlja jednačinu apscisne radioide može se rešiti samo približno, razvijanjem u redove. Apocisnu radioidu u koordinatnom sistemu prikazuje sl. 10. Ona se može primeniti u području od $\tau = 0$ do $\tau = 90^\circ$.



Sl. 10

Pošto je i apocisna radioida dosta komplikovana kriva, u praksi se nije koristila kao prelaznica, već je služila samo kao polazna tačka da se dođe do jednačine kubne parabole.



Sl. 11

U diferencijalnoj jednačini apscisne radioide stavimo da je $\frac{dy}{dx} = 0$ pa se po dvostrukom integraljenju dobija opšti oblik kubne parabole:

$$y = \frac{x^3}{6 C} \dots \dots \dots (3)$$

Oblik kubne parabole u koordinatnom sistemu vidi se na slici 11.

Pri određivanju konstante C uvođene su razne aproksimacije te se došlo do jednačine prostog oblika kubne parabole:

$$y = \frac{x^3}{6 R \cdot l} \dots \dots \dots (4)$$

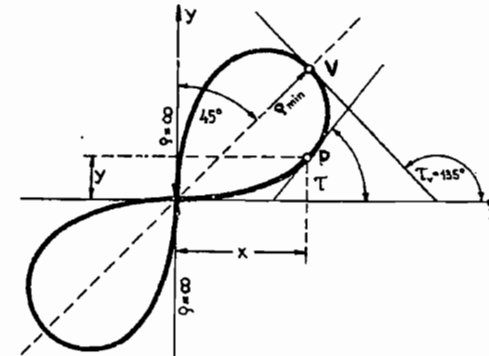
l = apocisna dužina prelaznice.

Međutim, prost oblik kubne parabole, zbog njenih nedostataka, smemo upotrebiti samo pri umerenim, tj. srazmerno malim dužinama prelaznica. Zbog toga je Höfer u priručniku za obeležavanje Sarrazin—Oberbeck korigovao jednačinu proste kubne parabole i dobio jednačinu korigovane kubne parabole:

$$y = \frac{\sqrt{\left[1 + \left(\frac{l}{2 R}\right)^2\right]^3}}{6 R \cdot l} \cdot x^3 \dots \dots \dots (5)$$

Područje primene kako proste, isto tako i korigovane kubne parabole je od $\tau = 0$ do $\tau = 24^\circ 05' 41''$

ad 3) U slučaju pak da se poluprečnik zakrivljenosti menja pravolinijski srazmerno sa tetivom knive, glasiće zakon izakrivljenosti $t_x \cdot \rho_x = C$ i tome zakonu odgovara tetivna radioida ili lemniskata ili Bernulijeva petlja.



Sl. 12

Jednačina tetivne radioide glasi:

$$(x^2 + y^2) = 6 C x y \dots \dots \dots (6)$$

Sl. 12 prikazuje tetivnu radioidu u koordinatnom sistemu. Ona je primenljiva u području od $\tau = 0$ do $\tau = 135^\circ$.

3. Lučna radioida ili klotoida

Jednačinu klotoida dobijamo na sledeći način:

Za osnov uzmemo zakon zakrivljenosti klotoida $L_x \cdot \rho_x = C$,

izračunamo odatle zakrivljenost $\frac{1}{\rho_x}$ i tu vrednost unesemo u diferencijalnu jednačinu za zakrivljenost proizvoljne krive:

$$\frac{1}{\rho_x} = \frac{d\left(\text{arc tg } \frac{dy}{dx}\right)}{dL_x} = \frac{L_x}{C}$$

Po integraljenju dobijamo:

$$\text{arc tg } \frac{dy}{dx} = \frac{L_x^2}{2C}$$

$$\frac{dy}{dx} = \text{tg } \frac{L_x^2}{2C}$$

Ako rešimo ovu diferencijalnu jednačinu, dobijamo dve jednačine, i to:

$$\frac{dx}{dL_x} = \cos \frac{L_x^2}{2C}$$

$$\frac{dy}{dL_x} = \sin \frac{L_x^2}{2C}$$

Po integraljenju dobijamo jednačine klotoida:

$$\left. \begin{aligned} x &= \int_0^{L_x} \cos \frac{L_x^2}{2C} dL_x \\ y &= \int_0^{L_x} \sin \frac{L_x^2}{2C} dL_x \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (7)$$

Ugao τ koji zaklapa tangenta u proizvoljnoj tački klotoida sa tangentom u njenoj početnoj tački, izračunamo iz jednačine:

$$\text{tg } \tau = \frac{dy}{dx} = \frac{\sin \frac{L_x^2}{2C}}{\cos \frac{L_x^2}{2C}} = \text{tg } \frac{L_x^2}{2C}$$

Dobijamo:

$$\tau = \frac{L_x^2}{2C}$$

Ugao τ je znači zavisen samo od lučne udaljenosti L_x te tačke od početka klotoida i od konstante C klotoida.

Ako ugao τ uvedemo u jednačinu klotoida, dobijamo:

$$\left. \begin{aligned} x &= \sqrt{\frac{C}{2}} \cdot \int_0^{\tau} \frac{\cos \tau}{\sqrt{\tau}} \cdot d\tau \\ y &= \sqrt{\frac{C}{2}} \cdot \int_0^{\tau} \frac{\sin \tau}{\sqrt{\tau}} \cdot d\tau \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

Kao što se vidi iz sl. 9, koja nam prikazuje klotoidu u koordinatnom sistemu, klotoida teži nekoj tački koju dostiže tada kada je njena dužina $L_x = \infty$. Iz toga uslova dobijamo koordinate x_0 i y_0 te tačke:

$$x_0 = \int_0^{\infty} \cos \frac{L_x^2}{2C} dL_x; \quad y_0 = \int_0^{\infty} \sin \frac{L_x^2}{2C} dL_x$$

Ta dva integrala je prvi rešio Fresnel, i to je:

$$x_0 = y_0 = \frac{1}{2} \sqrt{\pi \cdot C} = \pm 0,88623 \sqrt{C}$$

Pošto je $x_0 = y_0$, znači da tačka kojoj teži klotoida leži na pravoj koja prolazi kroz početak koordinatnog sistema i zaklapa sa osom x ugao 45° .

Iz jednačine klotoide se vidi, da je ta kriva matematički prilično komplikovana. Možemo je izraziti samo sa dvema jednačinama, koje obe sadrže takozvane Fresnelove integrale koji se daju rešiti samo približno i to sa razvijanjem u redove.

Iz osnovnih jednačina klotoide su izračunati svi podaci, koji su nam potrebni za obeležavanje prelaznice u obliku klotoide.

U zaglavlju tabela dati su sledeći podaci (sl. 13):

- R = poluprečnik kružnog luka
- L = lučna dužina prelaznice
- l = apscisna dužina prelaznice
- d = udaljenost početka prelaznice od teorijskog početka odmaknutog kružnog luka
- y_l = ordinata krajnje tačke prelaznice
- x = apscisa proizvoljne tačke prelaznice
- y = ordinata proizvoljne tačke prelaznice
- ΔR = odmak kruga, a to je iznos za koji moramo da odmaknemo kružni luk ka unutrašnjoj strani krivine, da bi mogli između pravca i kružnog luka umetnuti prelaznicu
- e = dužina subtangente u krajnjoj tački prelaznice
- τ_l = ugao koji zaklapa tangenta u krajnjoj tački prelaznice sa tangentom u njenoj početnoj tački
- ω_l = ugao koji zaklapa vizura iz početne tačke na krajnju tačku prelaznice sa tangentom u početnoj tački
- φ_l = ugao koji zaklapa vizura iz krajnje na početnu tačku prelaznice sa tangentom u krajnjoj tački
- PP = početak prelaznice
- KP = kraj prelaznice
- PKL = početak kružnog luka

Sve ove vrednosti izračunavamo iz sledećih obrazaca:

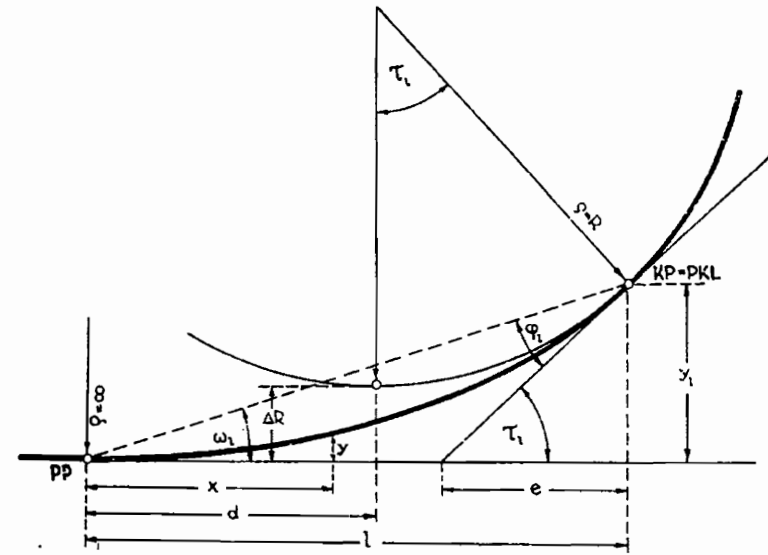
$$l = L \left[1 - 0,1000000000 \left(\frac{L}{2R} \right)^2 + 0,0046296296 \left(\frac{L}{2R} \right)^4 - 0,0001068376 \left(\frac{L}{2R} \right)^6 + 0,0000014589 \left(\frac{L}{2R} \right)^8 - \dots \right] \quad (8)$$

$$d = l - R \sin \tau_l \quad \dots \quad (9)$$

$$y_l = \frac{L^2}{6R} \left[1 - 0,0714285714 \left(\frac{L}{2R} \right)^2 + 0,0022727273 \left(\frac{L}{2R} \right)^4 - \dots \right]$$

$$- 0,0000396825 \left(\frac{L}{2R} \right)^6 + 0,0000004351 \left(\frac{L}{2R} \right)^8 - \dots \quad (10)$$

$$y = \frac{x^3}{6C} \left[1 + 0,22857 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^2 + 0,11838 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^4 + 0,07887 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^6 + 0,05951 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^8 + 0,04838 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^{10} + 0,04133 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^{12} + 0,03658 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^{14} + 0,03325 \left(\frac{x^2}{2C} \right)^{16} + \dots \right] \quad (11)$$



Sl. 13

$$\Delta R = y_l - R (1 - \cos \tau_l) = y_l - 2R \sin \frac{\tau_l}{2} \quad (12)$$

$$e = y_l \cdot \operatorname{ctg} \tau_l \quad \dots \quad (13)$$

$$\tau_l = \left(\frac{L}{2R} \cdot 57,2957795 \right)^0 \dots \dots \dots (14)$$

$$\text{tg } \omega_l = \frac{y_l}{l} \dots \dots \dots (15)$$

$$\varphi_l = \tau_l - \omega_l \dots \dots \dots (16)$$

Ako želimo za proizvoljnu tačku prelaznice, čija udaljenost od početka iznosi L_x , da odredimo apscisu x , upotrebicemo jednačinu:

$$x = L_x \left[1 - 0,1000000 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^2 + 0,0046296 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^4 - \right. \\ \left. - 0,0001068 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^6 + 0,0000015 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^8 - \dots \right] \dots \dots (17)$$

U slučaju da smo proizvoljnu tačku prelaznice obeležili sa njenim pravouglim koordinatama x i y , pa tražimo njenu lučnu udaljenost od početka prelaznice, poslužicemo se jednačinom:

$$L_x = x \cdot \left[1 + 0,1000000 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^2 + 0,0453704 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^4 + \right. \\ \left. + 0,0286254 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^6 + 0,0209671 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^8 + 0,0167281 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^{10} + \right. \\ \left. + 0,0141073 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^{12} + 0,0123693 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^{14} + \right. \\ \left. + 0,0111626 \left(\frac{L_x^2}{2C} \right)^{16} + \dots \right] \dots \dots (18)$$

Ugao τ_x , koji zaklapa tangenta u proizvoljnoj tački klotoide sa tangentom u PP , izračunaćemo po jednačini:

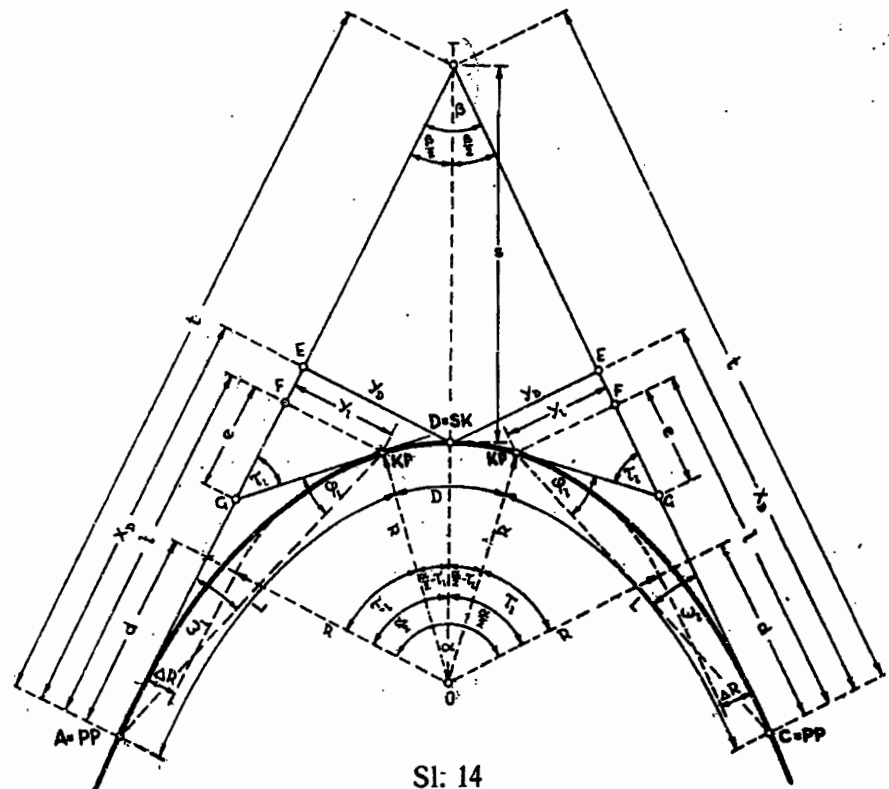
$$\tau_x = \left(\frac{L_x^2}{2C} \cdot 57,2957795 \right) \dots \dots \dots (19)$$

Ordinate kružnog luka, merene od glavne tangente, tj. od apscisne ose prelaznice, izračunaćemo iz jednačine:

$$y = R + \Delta R - \sqrt{\left[R + (x - d) \right] \left[R - (x - d) \right]} \dots \dots (20)$$

4. Računanje i obeležavanje simetrične krivine

Kod simetrične krivine su prelaznice na obe strane kružnog luka jednake dužine. Elemente za obeležavanje takve krivine izračunaćemo pomoću podataka koje dobijamo u priručniku za obeležavanje kružnih lukova i u priručniku za obeležavanje klotoide, i to preko sledećih obrazaca (sl. 14):



Sl: 14

U

Tangenta:

$$t = \overline{AT} = (R + \Delta R) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d \dots (21)$$

Udaljenost sredine krivine D od temena T :

$$s = \overline{TD} = (R + \Delta R) \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) + \Delta R \dots (22)$$

Apsoisa sredine krivine:

$$x_D = \overline{AE} = R \sin \frac{\alpha}{2} + d \dots (23)$$

Ordinate sredine krivine:

$$y_D = \overline{ED} = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) + \Delta R \dots (24)$$

Dužina cele krivine:

$$\widehat{ADC} = 2 \left[\frac{R\pi \left(\frac{\alpha}{2} - \tau_1 \right)}{180} + L \right] \dots (25)$$

Dužina samo kružnog luka pak iznosi: *u prelaznic*

$$D = \widehat{KP-KP} = \frac{R \cdot \pi (\alpha - 2\tau_1)}{180} + 2L \quad (26)$$

Ako je dužina cele krivine mala, a dužine prelaznica su srazmerno velike, moramo da obratimo pažnju na to, da se obostrane prelaznice u sredini ne presecaju, jer se to ne dopušta. Kriterij da se obostrane prelaznice ne presecaju je:

$$\alpha \geq 2\tau_1 \dots (27)$$

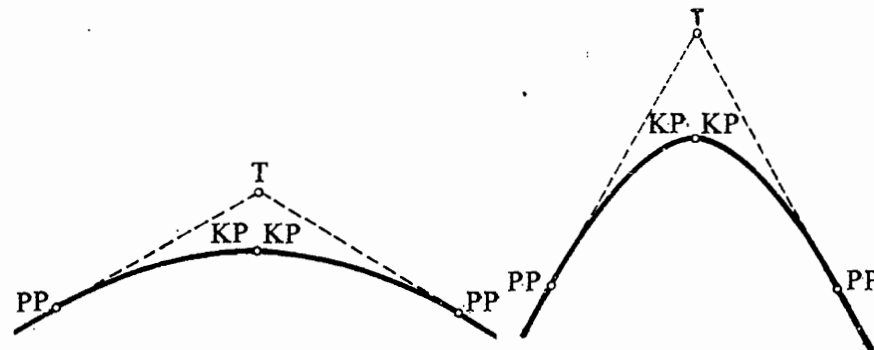
Ako je $\alpha > 2\tau_1$ postoji između prelaznica deo kružnog luka. Ako je pak $\alpha = 2\tau_1$, kružni luk otpada i krajevi obe prelaznice padaju u istu tačku. Kada je, međutim, $\alpha < 2\tau_1$ prelaznice se presecaju, što se ne dopušta.

Obostrane prelaznice možemo spojiti samo u slučaju da je krivina vrlo blaga (sl. 15), a nikako u slučaju kada je krivina oštra (sl. 16).

Što se tiče odnosa između dužine luka i dužina obostranih prelaznica, najpovoljnije je ako je taj odnos što približnije 1:1:1.

Kada smo izračunali sve elemente za obeležavanje krivine, iskolčimo prvo glavne tačke krivine. Simetrična krivina ima pet glavnih tačaka, i to: dva početka prelaznica (PP), dva kraja prelaznica (KP) i sredinu krivine (SK). U izuzetnom slučaju može imati samo 4 odnosno 3 glavne tačke, tj. oba početka prelaznica i oba kraja prelaznica, koji padaju u istu tačku.

Od temena T odmerimo po jednoj i drugoj strani poligona dužinu tangente i dobijamo oba početka prelaznica. Sa koordinatama l i y_1 , koje dobijamo u priručniku za obeležavanje klotoide, obeležimo oba kraja prelaznica. Kraj prelaznice je vrlo važna tačka, jer od nje obeležavamo kružni luk. Zato mora biti tačno obeležena, što se može kontrolisati pomoću ugla ω_1 koji je dat u priručniku za obeležavanje klotoide.



Sl. 15

Sl. 16

Detaljne tačke kružnog luka obeležavamo skoro uvek od tangente u KP. To je tangenta prelaznice a istovremeno i kružnog luka. Obeležavamo je na sledeći način: postavimo teodolit u KP i uviziramo tačku G, koju smo obeležili na glavnoj tangenti. Razdaljinu $FG = e$ dobijamo iz priručnika za obeležavanje klotoide. Ako preokrenemo durbin, dobićemo smer tangente u KP, od koje možemo sada po jednoj od metoda da obeležimo detaljne tačke kružnog luka.

Smer tangente u KP, međutim, možemo dobiti i na drugi način. Postavimo teodolit u KP i uviziramo PP. Ako od te vizure odmerimo ugao φ_1 i preokrenemo durbin, dobijamo smer tangente u KP. Ugao φ_1 dobijamo iz tablica za obeležavanje klotoide.

Ako je kružni luk između krajeva prelaznica srazmerno kratak, možemo ga obeležiti i od glavne tangente, tj. od apscisne ose klotoide. To se, međutim, isplati samo u slučaju kada ordinate nisu velike. U priručniku za obeležavanje klotoide pomoću pravouglanih koordinata punije odštampana ordinata već je ordinata kružnog luka. Dodatne ordinate pak možemo izračunati takođe iz jednačine (20).

Sredina krivine, tj. tačka D je vrlo važna tačka, jer nam pri obeležavanju detaljnih tačaka kružnog luka služi za kontrolu da li su detaljne tačke bile dovoljno tačno obeležene. Tačku D možemo obeležiti na dva načina. U slučaju kada je poligonski ugao β tup, odnosno središni ugao α oštar, udaljenost temena T od sredine krivine D je mala, te zato tačku D obeležavamo tako da po simetriji ugla β nanesimo razdaljinu $s = \overline{TD}$. Ako je pak poligonski ugao β oštar, odnosno središni ugao α tup, onda je razdaljina \overline{TD} relativno velika, te je zato umesnije da se tačka D obeleži sa koordinatama $x = \overline{AE}$ i $y = \overline{ED}$.

Primer: $R = 500$ m, $L = 180$ m, $\alpha = 74^\circ 12' 20''$

Za $R = 500$ m i $L = 180$ m očitamo u zaglavlju tabele priručnika za obeležavanje klotoide: $\Delta R = 2,697$ m; $d = 89,903$ m; $\tau_l = 10^\circ 18' 48''$. Iz priručnika za obeležavanje kružnih lukova pak dobijamo:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 0,75636; \operatorname{sec} \frac{\alpha}{2} - 1 = 0,25384; \sin \frac{\alpha}{2} = 0,60325;$$

$$1 - \cos \frac{\alpha}{2} = 0,20245 \text{ i}$$

$$\frac{\pi \left(\frac{\alpha}{2} - \tau_l \right)}{180} = \frac{\pi (37^\circ 06' 10'' - 10^\circ 18' 48'')}{180} = \frac{\pi (26^\circ 47' 22'')}{180} = 0,46757$$

Prvo ispitajmo da se prelaznice ne presecaju u sredini:

$$74^\circ 12' 20'' > 2 (10^\circ 18' 48'') = 20^\circ 37' 36''$$

Izračunaćemo sada pojedine elemente krivine:

$$\begin{aligned} t &= (500,000 + 2,697) \cdot 0,75636 + 89,903 = 470,12 \text{ m} \\ s &= (500,000 + 2,697) \cdot 0,25384 + 2,697 = 130,30 \text{ m} \\ x_D &= 500,00 \cdot 0,60325 + 89,903 = 391,53 \text{ m} \\ y_D &= 500,00 \cdot 0,20245 + 2,697 = 103,92 \text{ m} \\ \overline{ADC} &= 2 [500,00 \cdot 0,46757 + 180,00] = 827,57 \text{ m} \end{aligned}$$

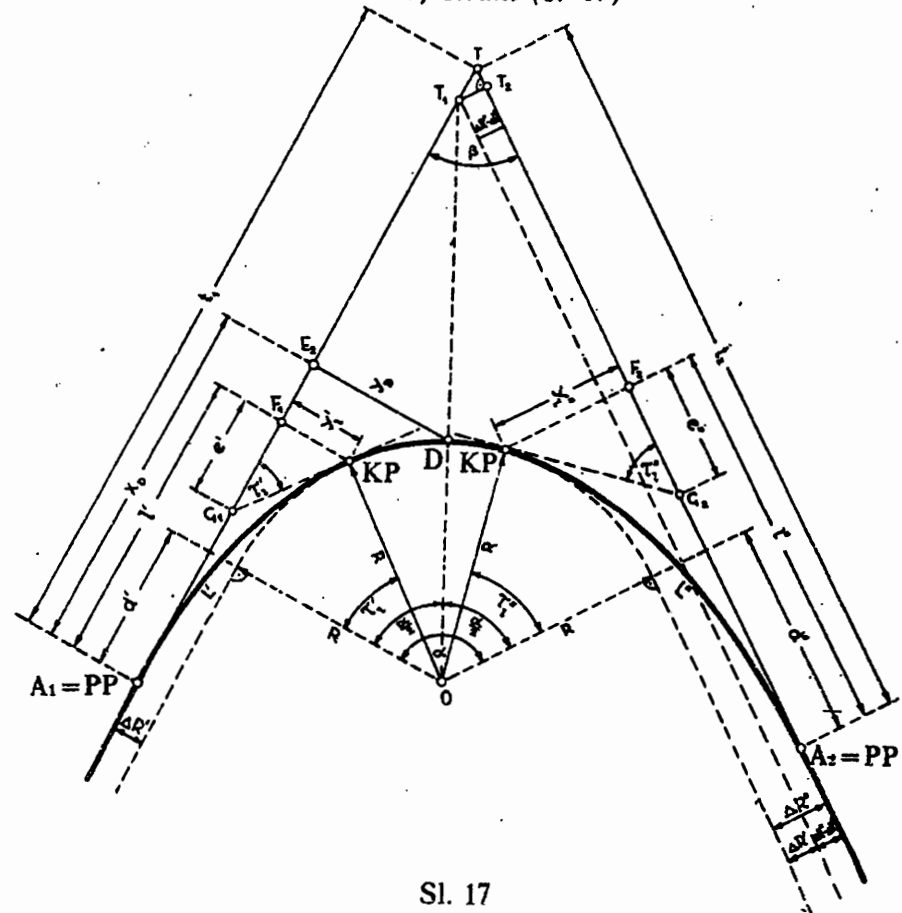
U slučaju da je teme T nedostupno, elemente ćemo izračunati i obeležiti krivinu onako kako je to opisano u Priručniku za obeležavanje kružnih lukova.

5. Računanje i obeležavanje nesimetrične krivine

Nesimetrična krivina je sastavljena iz kružnog luka i obostranih prelaznica različite dužine. I kod nesimetričnih krivina može kružni luk da otpadne te da se obostrane prelaznice spajaju.

Sušтина računanja nesimetričnih krivina je u tome, da je za računanje pretvorimo u simetričnu krivinu, sa prelaznicama koje su jednake kraćoj prelaznici, a zatim pomoću trougla $T_1 T_2 T$ kod temena i sa podacima za dužinu prelaznicu izračunamo elemente za obeležavanje nesimetrične krivine.

a) Prelaznica na desnoj strani kružnog luka je duža od prelaznice na levoj strani (sl 17)



Sl. 17

Pošto je $L'' > L'$ to je, pri jednakom poluprečniku R , i $\Delta R'' > \Delta R'$. Tangenta t_1 je:

$$t_1 = A_1T = \overline{A_1T_1} + T_1T$$

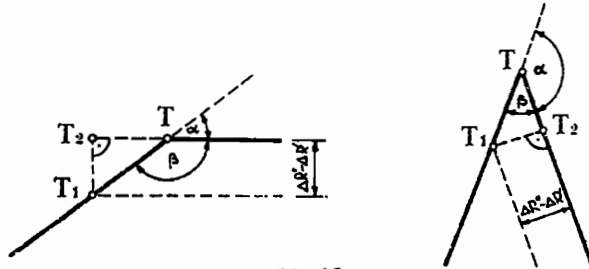
Dužina $\overline{A_1T_1}$ je jednaka dužini tangente simetrične krivine sa prelaznicama dužine L' .

$$\overline{A_1T_1} = (R + \Delta R') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d'$$

Razdaljina $\overline{T_1T} = \frac{\Delta R'' - \Delta R'}{\sin \alpha}$

Prema tome, tangenta t_1 iznosi:

$$t_1 = (R + \Delta R') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d' + \frac{\Delta R'' - \Delta R'}{\sin \alpha} \quad (28)$$



Sl. 18

A druga tangenta je:

$$t_2 = \overline{A_2T_2} \pm \overline{T_2T}$$

Dužina $\overline{A_2T_2}$ iznosi:

$$\overline{A_2T_2} = (R + \Delta R') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d''$$

Prema tome i za računanje dužine $\overline{A_2T_2}$ dolazi u obzir zbir $(R + \Delta R') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ a ne $(R + \Delta R'') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ dok se tome pribraja količina d'' a ne d' .

Razdaljinu $\overline{T_2T}$ dobijamo iz trougla T_1T_2T (sl. 18) i ona je jednaka:

$$\overline{T_2T} = \pm \frac{\Delta R'' - \Delta R'}{\operatorname{tg} \alpha}$$

Kao što se vidi iz sl. 18, predznak ovog sabirka zavisi od veličine središnjeg ugla α odnosno od poligonskog ugla β . Ako je: α između 0° i 90° (β između 180° i 90°), predznak je $-$; α između 90° i 180° (β između 90° i 0°), predznak je $+$.

Konačno dobijamo:

$$t_2 = (R + \Delta R') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d'' \pm \frac{\Delta R'' - \Delta R'}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (29)$$

Dužina kružnog luka iznosi:

$$D = \frac{R\pi}{180} \left[\alpha - (\tau'_l + \tau''_l) \right] \quad (30)$$

A dužina cele krivine je:

$$\widehat{A_1A_2} = \frac{R\pi}{180} \left[\alpha - (\tau'_l + \tau''_l) \right] + L' + L'' \quad (31)$$

Ako želimo da obeležimo neku tačku na kružnom luku, koja bi nam docnije pri obeležavanju detaljnih tačaka služila za kontrolu (kao npr. sredina krivine D pri simetričnoj krivini), izabraćemo za to tačku D , koja leži na preseku kružnog luka sa simetralom OT .

Udaljenost $\overline{T_1D}$ iznosi:

$$\overline{T_1D} = (R + \Delta R') \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) + \Delta R' \quad (32)$$

Apsoisa i ordinata tačke D su:

$$x_D = \overline{A_1E_1} = R \sin \frac{\alpha}{2} + d' \quad (33)$$

$$y_D = \overline{E_1D} = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) + \Delta R'' \quad (34)$$

Poslednje tri jednačine, međutim, važe samo u slučaju ako simetrala OT_1 seče kružni luk a ne prelaznice, prema tome ako je tačka D na kružnom luku. Kriterij da leži tačka D na kružnom luku je:

$$\frac{\alpha}{2} \geq \tau''_l \quad (35)$$

pri čemu ugao τ''_l pripada dužoj prelaznici L'' .

Ako je razlika između dužina obostranin prelaznica vrlo velika, a prelaznice su relativno duge, može nastati slučaj da simetrala $\overline{OT_1}$ ne seče kružni luk već prelaznicu i tada jednačine za $\overline{T_1D}$, $\overline{A_1E_1}$ i $\overline{E_1D}$ ne važe. Radi toga je potrebno da se uvek ispita, da li tačka D leži na kružnom luku ili ne.

I kod nesimetrične krivine, isto kao i kod simetrične krivine, treba ispitati da li se obostrane prelaznice ne presecaju u sredini.

Uvek mora biti:

$$\alpha \cong \tau'_1 + \tau''_1 \dots \dots \dots (36)$$

U krajnjem slučaju mogu krajevi prelaznica da se spajaju i tada je:

$$\alpha = \tau'_1 + \tau''_1$$

Primer: $R = 200$ m, $L' = 100$ m, $L'' = 150$ m, $\alpha = 50^\circ 16' 40''$.
Prema tome je $L'' > L'$.

Iz priručnika za obeležavanje klotoida očitavamo:
za $R = 200$ m i $L' = 100$ m sledeće podatke:

$$\Delta R' = 2,079 \text{ m}, d' = 49,896 \text{ m}, \tau'_1 = 14^\circ 19' 26''$$

za $R = 200$ m i $L'' = 150$ m pak sledeće podatke:

$$\Delta R'' = 4,664 \text{ m}, d'' = 74,650 \text{ m}, \tau''_1 = 21^\circ 29' 09''$$

Iz priručnika za obeležavanje kružnih lukova dobijamo:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 0,46926, \sec \frac{\alpha}{2} - 1 = 0,10463, \sin \frac{\alpha}{2} = 0,42482,$$

$$1 - \cos \frac{\alpha}{2} = 0,09472, \sin \alpha = 0,76915, \operatorname{tg} \alpha = 1,20355$$

$$\frac{\pi}{180} [50^\circ 16' 40'' - (14^\circ 19' 26'' + 21^\circ 29' 09'')] = \frac{\pi}{180} (14^\circ 28' 05'') = 0,25251$$

Vrednosti za $\sin \alpha$ i $\operatorname{tg} \alpha$ dobijamo iz priručnika za obeležavanje kružnih lukova na taj način, što ćemo potražiti sinus odnosno cosinus za ugao 2α .

Proveravanje da se prelaznice ne presecaju:

$$50^\circ 16' 40'' > (14^\circ 19' 26'' + 21^\circ 29' 09'') = 35^\circ 48' 35''$$

Izračunaćemo pojedine elemente krivine:

$$t_1 = (200,000 + 2,097) \cdot 0,46926 + 49,896 + \frac{4,664 - 2,079}{0,76915} = 148,0 \text{ m}$$

$$t_2 = (200,000 + 2,097) \cdot 0,46926 + 74,650 - \frac{4,664 - 2,079}{1,20355} = 167,33 \text{ m}$$

$$\widehat{A_1A_2} = 200,00 \cdot 0,25251 + 100 + 150 = 300,50 \text{ m}$$

Pošto je $\frac{\alpha}{2} = 25^\circ 08' 20'' > \tau''_1 = 21^\circ 29' 09''$, tačka D leži na kružnom luku.

Izračunajmo još sledeće veličine:

$$\overline{T_1D} = (200,000 + 2,079) \cdot 0,10463 + 2,079 = 23,22 \text{ m}$$

$$x_D = 200,00 \cdot 0,42482 + 49,896 = 134,86 \text{ m}$$

$$y_D = 200,00 \cdot 0,09472 + 2,079 = 21,02 \text{ m}$$

b) Prelaznica na levoj strani kružnog luka je veća od prelaznice na desnoj strani (sl. 19)

Pošto je $L' > L''$, to je pri jednakom poluprečniku i $\Delta R' > \Delta R''$

Tangente se izračunavaju po jednačinama:

$$t_1 = (R + \Delta R'') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d' \pm \frac{\Delta R' - \Delta R''}{\operatorname{tg} \alpha} \dots \dots (37)$$

$$t_2 = (R + \Delta R'') \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d'' + \frac{\Delta R' - \Delta R''}{\sin \alpha} \dots \dots (38)$$

Za predznak poslednjeg sabirka u jednačinu za t_1 važi isto kao i u prethodnom slučaju.

Uslov da tačka D leži na kružnom luku je:

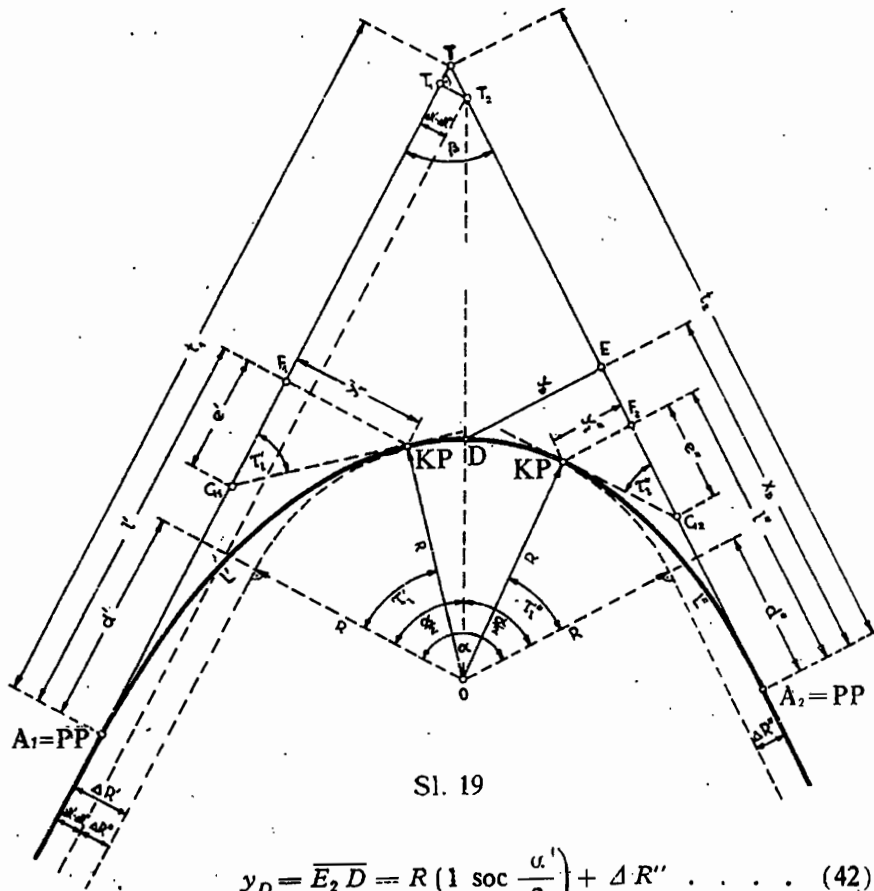
$$\frac{\alpha}{2} \cong \tau'_1 \dots \dots \dots (39)$$

pri čemu ugao τ'_1 pripada dužoj prelaznici.

U slučaju da tačka D leži na kružnom luku, izračunavamo i sledeće veličine:

$$\overline{T_2 D} = (R + \Delta R'') \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) + \Delta R'' \dots (40)$$

$$x_D = \overline{A_2 E_2} = R \sin \frac{\alpha}{2} + d'' \dots (41)$$



Sl. 19

$$y_D = \overline{E_2 D} = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) + \Delta R'' \dots (42)$$

Sve ostalo izračunavamo isto kao i u prethodnom slučaju.

Primer: $R = 150 \text{ m}$, $\alpha = 116^\circ 18'$, $L' = 120 \text{ m}$, $L = 80 \text{ m}$.
Znači da je $L' > L''$.

Iz priručnika za obeležavanje klotoida dobijamo:

za $R = 150 \text{ m}$ i $L' = 120 \text{ m}$:

$$\Delta R = 3,977 \text{ m}, d' = 59,681 \text{ m}, \tau'_1 = 22^\circ 55' 06''$$

za $R = 150 \text{ m}$ i $L'' = 80 \text{ m}$:

$$\Delta R'' = 1,773 \text{ m}, d'' = 39,905 \text{ m}, \tau''_1 = 15^\circ 16' 44''$$

Iz priručnika za obeležavanje kružnih lukova pak očitavamo:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 1,60970, \sec \frac{\alpha}{2} - 1 = 0,89593, \sin \frac{\alpha}{2} = 0,84943,$$

$$1 - \cos \frac{\alpha}{2} = 0,47230, \sin \alpha = 0,89649, \operatorname{tg} \alpha = 2,02335.$$

$$\frac{\pi}{180} [116^\circ 18' - (22^\circ 55' 06'' + 15^\circ 16' 44'')] = \frac{\pi}{180} [78^\circ 06' 10''] = 1,36315$$

Proveravanje da se prelaznice ne presecaju:

$$116^\circ 18' > 22^\circ 55' 06'' + 15^\circ 16' 44'' = 38^\circ 11' 50''$$

Po ranije navedenim jednačinama izračunavamo pojedine elemente krivine:

$$t_1 = (150,000 + 1,773) \cdot 1,60970 + 59,681 + \frac{3,977 - 1,773}{2,02335} = 305,08 \text{ m}$$

$$t_2 = (150,000 + 1,773) \cdot 1,60970 + 39,905 + \frac{3,977 - 1,773}{0,89649} = 286,67 \text{ m}$$

$$\widehat{A_1 A_2} = 150,00 \cdot 1,36315 + 120 + 80 = 404,47 \text{ m}$$

Pošto je $\frac{\alpha}{2} = 58^\circ 09' > \tau'_1 = 22^\circ 55' 06''$ tačka D leži na kružnom luku, te izračunamo još i sledeće veličine:

$$\overline{T_2 D} = (150,000 + 1,773) \cdot 0,89503 + 1,773 = 137,61 \text{ m}$$

$$x_D = 150,00 \cdot 0,84943 + 39,905 = 167,32 \text{ m}$$

$$y_D = 150,00 \cdot 0,47230 + 1,773 = 72,62 \text{ m}$$

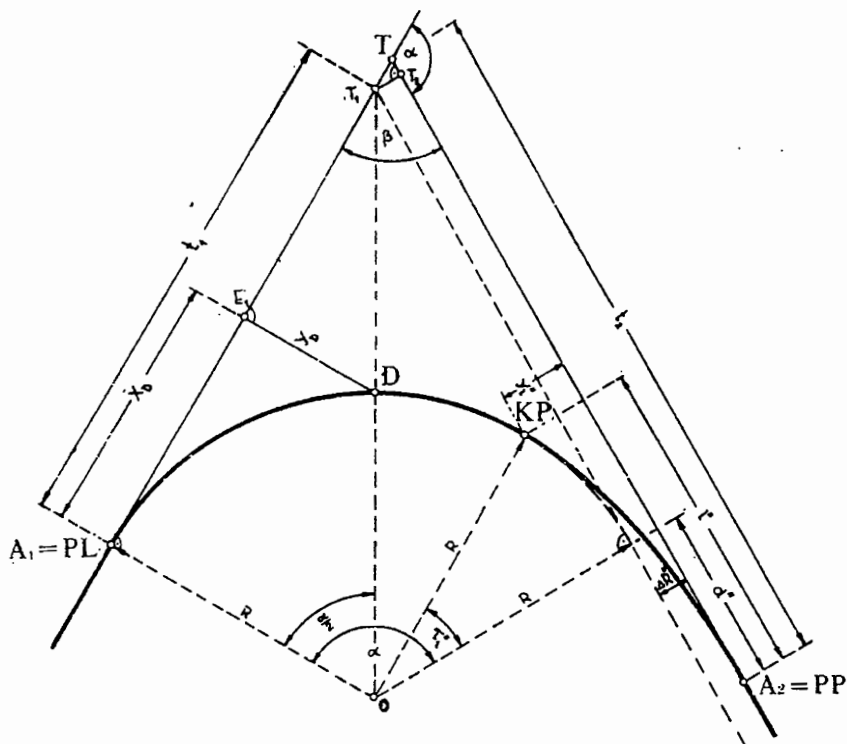
c) Prelaznica je samo na desnoj strani kružnog luka (sl. 20)

Ako ma iz kakvih razloga prelaznica može da se stavi samo na desnoj strani kružnog luka, dok je na levoj strani nema ($L'=0$,

L'' , onda ćemo elemente za obeležavanje računati po sledećim obrascima:

$$t_1 = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{\Delta R''}{\sin \alpha} \dots (43)$$

$$t_2 = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d'' \pm \frac{\Delta R''}{\operatorname{tg} \alpha} \dots (44)$$



Sl. 20

U pogledu predznaka poslednjeg sabirka u obrascu za t_2 važi isto kao i u prethodnim slučajevima.

Dužina cele krivine je:

$$\widehat{A_1 A_2} = \frac{R \pi}{180} (\alpha - \tau''_l) + L'' \dots (45)$$

Ako je:

$$\frac{\alpha}{2} \cong \tau''_l \dots (46)$$

tačka D leži na kružnom luku i izračunaćemo razdaljinu $T_1 D$ i koordinate tačke D .

$$\overline{T_1 D} = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \dots (47)$$

$$x_D = \overline{A_1 E_1} = R \sin \frac{\alpha}{2} \dots (48)$$

$$y_D = \overline{E_1 D} = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) \dots (49)$$

Kriterijum da prelaznica ne prelazi suprotni početak krivine je:

$$\alpha \cong \tau''_l \dots (50)$$

Ako je $\alpha = \tau''_l$ krivina se sastoji iz jedne jedine prelaznice.

Primer: $R = 100$ m, $L' = 0$, $L'' = 100$ m, $\alpha = 40^\circ 42'$.

U priručniku za obeležavanje klotoide dobijamo za $R = 100$ m i $L'' = 100$ m : $\Delta R'' = 4,130$ m, $d'' = 49,586$ m, $\tau''_l = 28^\circ 38' 52''$.

U priručniku za obeležavanje kružnih lukova očitavamo pak:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 0,37090, \sin \alpha = 0,65210, \operatorname{tg} \alpha = 0,86014,$$

$$\frac{\pi}{180} (40^\circ 42' - 28^\circ 38' 52'') = \frac{\pi}{180} (12^\circ 03' 08'') = 0,21035$$

Kriterijum da prelaznica ne prelazi suprotni početak krivine je:

$$\alpha = 40^\circ 42' > \tau''_l = 28^\circ 38' 52''$$

Izračunamo tangente:

$$t_1 = 100,00 \cdot 0,37090 + \frac{4,130}{0,65210} = 43,42 \text{ m}$$

$$t_2 = 100,00 \cdot 0,37090 + 49,586 - \frac{4,130}{0,86014} = 81,87 \text{ m}$$

Dužina krivine je:

$$\widehat{A_1 A_2} = 100,00 \cdot 0,21035 + 100,00 = 121,04 \text{ m}$$

Pošto je:

$$\frac{\alpha}{2} = 20^\circ 21' < \tau'_i = 28^\circ 38' 52'' \text{ znači da simetrala ne seče kružni}$$

luk, pa prema tome da tačka D ne leži na kružnom luku, već na prelaznici. Zbog toga ne računamo razdaljinu $T_2 D$ ni koordinate tačke D .

d) *Prelaznica je samo na levoj strani kružnog luka* (sl. 21)

Ako možemo umetnuti prelaznicu samo na levoj strani kružnog luka, a ne možemo je umetnuti na desnoj strani ($L', L'' = 0$), dobijamo za izračunavanje elemenata za obeležavanje krivine sledeće jednačine:

$$t_1 = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + d' \pm \frac{\Delta R'}{\operatorname{tg} \alpha} \dots (51)$$

$$t_2 = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{\Delta R'}{\sin \alpha} \dots (52)$$

U pogledu predznaka poslednjeg sabirka u obrascu za t_1 važi isto kao u prethodnim slučajevima.

Dužina cele krivine je:

$$\widehat{A_1 A_2} = \frac{R\pi}{180} (\alpha - \tau'_i) + L' \dots (53)$$

Kriterij da prelaznica ne prelazi suprotni početak krivine je:

$$\alpha \geq \tau'_i \dots (54)$$

Ako je $\alpha = \tau'_i$, krivina se sastoji iz jedne jedine prelaznice. U slučaju da je:

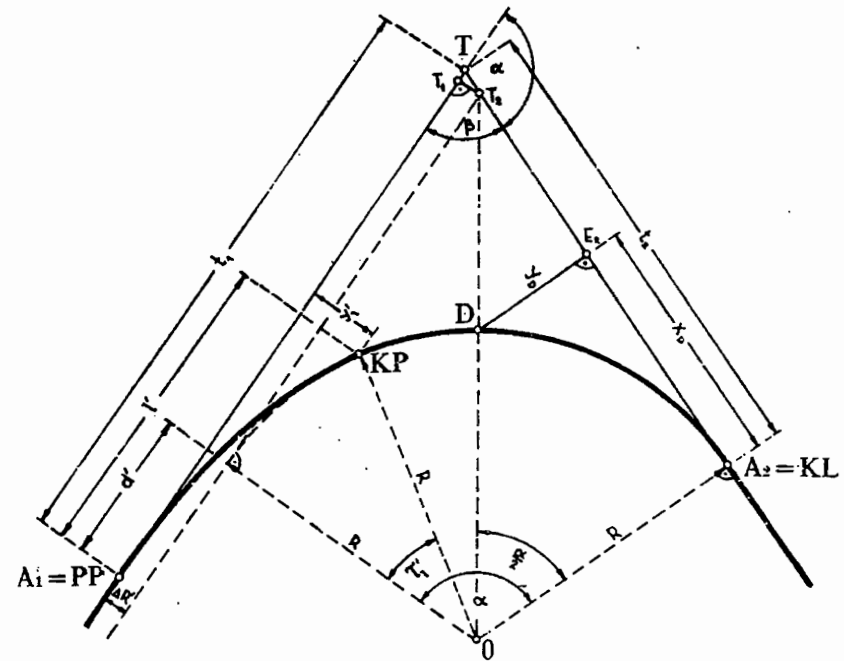
$$\frac{\alpha}{2} \geq \tau'_i \dots (55)$$

simetrala $\overline{OT_2}$ seče kružni luk, prema tome tačka D leži na kružnom luku. U tome slučaju računamo razdaljinu $\overline{T_2 D}$ i koordinate x_D i y_D .

$$\overline{T_2 D} = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \dots (56)$$

$$x_D = \overline{A_2 E_2} = R \sin \frac{\alpha}{2} \dots (57)$$

$$y_D = \overline{E_2 D} = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) \dots (58)$$



Sl. 21

Primer: $R = 80 \text{ m}$, $L' = 70 \text{ m}$, $L'' = 0$, $\alpha = 81^\circ 46'$.

Iz priručnika za obeležavanje klotoide dobijamo za $R = 80$ i $L' = 70 \text{ m}$:

$$\Delta R' = 2,535 \text{ m}, d = 34,778 \text{ m}, \tau'_i = 25^\circ 04' 01''.$$

Iz priručnika za obeležavanje kružnih lukova pak očitavamo:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 0,86623, \sec \frac{\alpha}{2} - 1 = 0,32267, \sin \frac{\alpha}{2} = 0,65452,$$

$$1 - \cos \frac{\alpha}{2} = 0,24396, \sin \alpha = 0,98969, \operatorname{tg} \alpha = 0,91104.$$

$$\frac{\pi}{180} (81^{\circ}46' - 25^{\circ}04'01'') = \frac{\pi}{180} (56^{\circ}41'59'') = 0,98960$$

Kriterij da prelaznica ne prelazi suprotni početak krivine je:

$$\alpha = 81^{\circ}46' > \tau'_1 = 25^{\circ}04'01''$$

Izračunamo tangente:

$$t_1 = 80,00 \cdot 0,86623 + 34,778 - \frac{2,535}{6,91104} = 103,71 \text{ m}$$

$$t_2 = 80,00 \cdot 0,86623 - \frac{2,535}{0,98969} \dots \dots \dots 64,86 \text{ m}$$

Dužina krivine je:

$$\widehat{A_1A_2} = 80,00 \cdot 0,98960 + 70,00 \dots \dots \dots 149,17 \text{ m}$$

Pošto je:

$$\frac{\alpha}{2} = 40^{\circ}53' > \tau'_1 = 25^{\circ}04'01''$$

tačka D leži na kružnom luku te računamo razdaljinu $\overline{T_2D}$ i koordinate x_D i y_D .

$$\overline{T_2D} = 80,00 \cdot 0,32267 = 25,81 \text{ m}$$

$$x_D = 80,00 \cdot 0,65452 = 52,36 \text{ m}$$

$$y_D = 80,00 \cdot 0,24396 = 19,52 \text{ m}$$

Obeležavanje glavnih tačaka nesimetrične krivine: kao što se vidi iz prethodnih slučajeva, nesimetrična krivina može imati 5, 4, 3 ili samo dve glavne tačke. U glavne tačke ubrajamo oba početka prelaznica, oba kraja prelaznica i tačku D , koja međutim u tom slučaju nije sredina krivine, već presečna tačka kružnog luka i simetrale $\overline{OT_1}$ odnosno $\overline{OT_2}$.

Glavne tačke obeležavamo na isti način kao i kod simetričnih krivina.

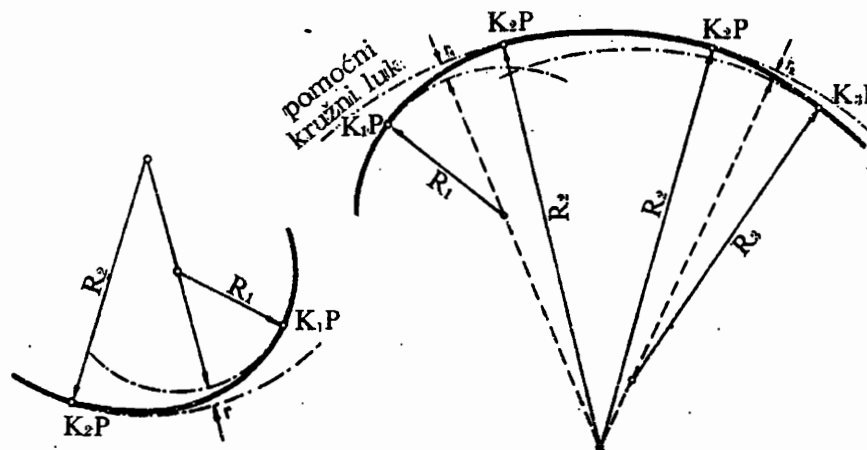
6. Računanje i obeležavanje prelaznica među istosmernim kružnim lukovima različitih poluprečnika (korpaste krivine)

Pošto zahtevamo da se na trasi puta svaki prelaz iz jedne zakrivljenosti u drugu izvrši postepeno i kontinualno, mora se takođe između istosmernih kružnih lukova različitih poluprečnika umetnuti prelaznica. Međutim, između dva istosmerna kružna luka različitih poluprečnika ne umećemo celu prelaznicu, već samo onaj njen deo po kome se poluprečnik zakrivljenosti menja od $\rho = R_2$ do $\rho = R_1$, pri čemu R_2 označuje veći poluprečnik, a R_1 manji poluprečnik. Otpada znači deo prelaznice od $\rho = \infty$ do $\rho = R_2$ (vidi sl. 4).

Prelaznicu između dva istosmerna kružna luka različitih poluprečnika možemo, međutim, izostaviti, ako je razlika između poluprečnika oba kružna luka mala i to ako je $R_2 < 1,2$ do $1,5 R_1$, gde je R_2 veći, R_1 manji poluprečnik.

Pri rešavanju korpastih krivina sa umetnutom prelaznicom razlikujemo dva slučaja:

— Kružni luk manjeg radijusa se nalazi unutar kružnog luka većeg radijusa (sl. 22). U tom slučaju prelaznicu možemo da umetnemo direktno između oba kružna luka.

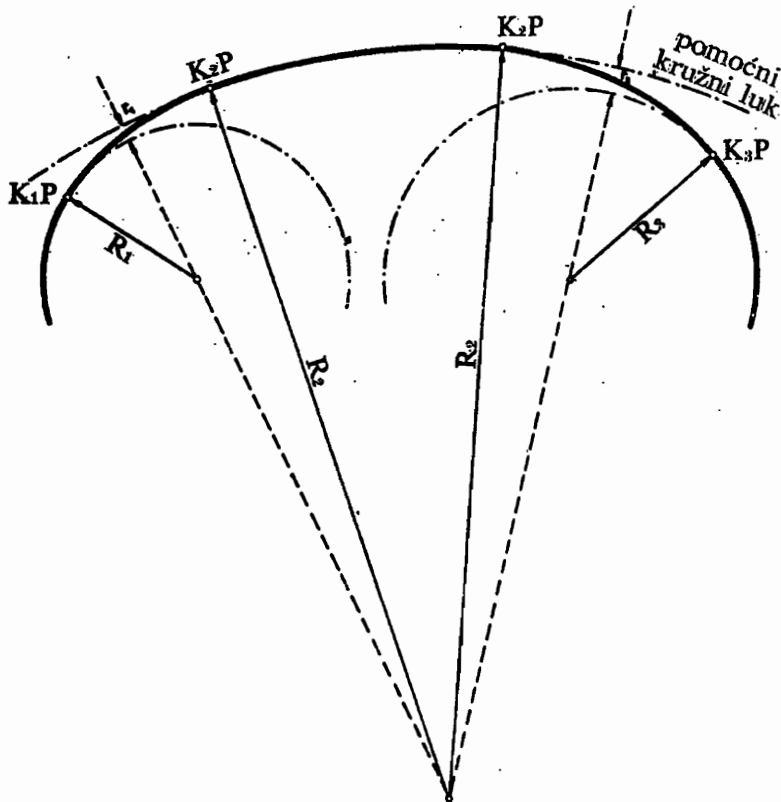


Sl. 22

Sl. 23a

— Kružni lukovi se seku (sl. 23a) ili su jedan pored drugoga (sl. 23b). U tom slučaju moramo da primenimo pomoćni kružni luk. Ovaj drugi zadatak se u stvari sastoji iz dva prva slučaja, te se prema tome rešava na isti način.

Pri rešavanju zadataka mora da nam bude poznata najmanja međusobna udaljenost oba luka. Ako su središta oba kružna luka dostupna na crtežu, odmeravamo razdaljinu r po liniji koja spaja



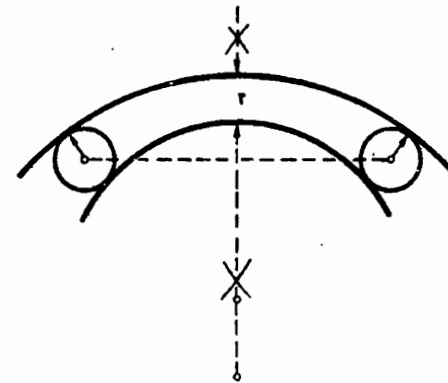
Sl. 23b

oba središta (vidi sl. 22 i 23). Ako pak središta nisu dostupna na crtežu, pomozemo se krugom shodno velikog poluprečnika, koji je nacrtan na providnom papiru. Krug položimo najpre na jednu, a zatim na drugu stranu najmanje razdaljine r tako, da dodiruje oba data kruga i svakiput ubodemo njegovo središte na crtež. Na simetrali linije koja spaja ta ubodena središta odmerimo najmanju međusobnu razdaljinu između oba kružna luka (sl. 24).

Obično su nam dati sledeći podaci: poluprečnici R_1 i R_2 oba kružna luka, pri čemu je $R_1 < R_2$, i najmanja međusobna razdaljina r između kružnih lukova (sl. 25).

Najpre ćemo izračunati srednji poluprečnik:

$$R_m = \frac{2 R_1 R_2}{R_1 + R_2} \dots \dots \dots (59)$$



Sl. 24

Iz jednačine:

$$\cos \alpha_m = \frac{R_m - R_1 - r}{R_m - R_1} \dots \dots \dots (60)$$

dobijamo ugao α_m :

$$\alpha_m = \dots^\circ \dots'$$

pa ga pretvorimo u lučnu meru:

$$\widehat{\alpha}_m = \frac{\alpha_m''}{206265} \dots \dots \dots (61)$$

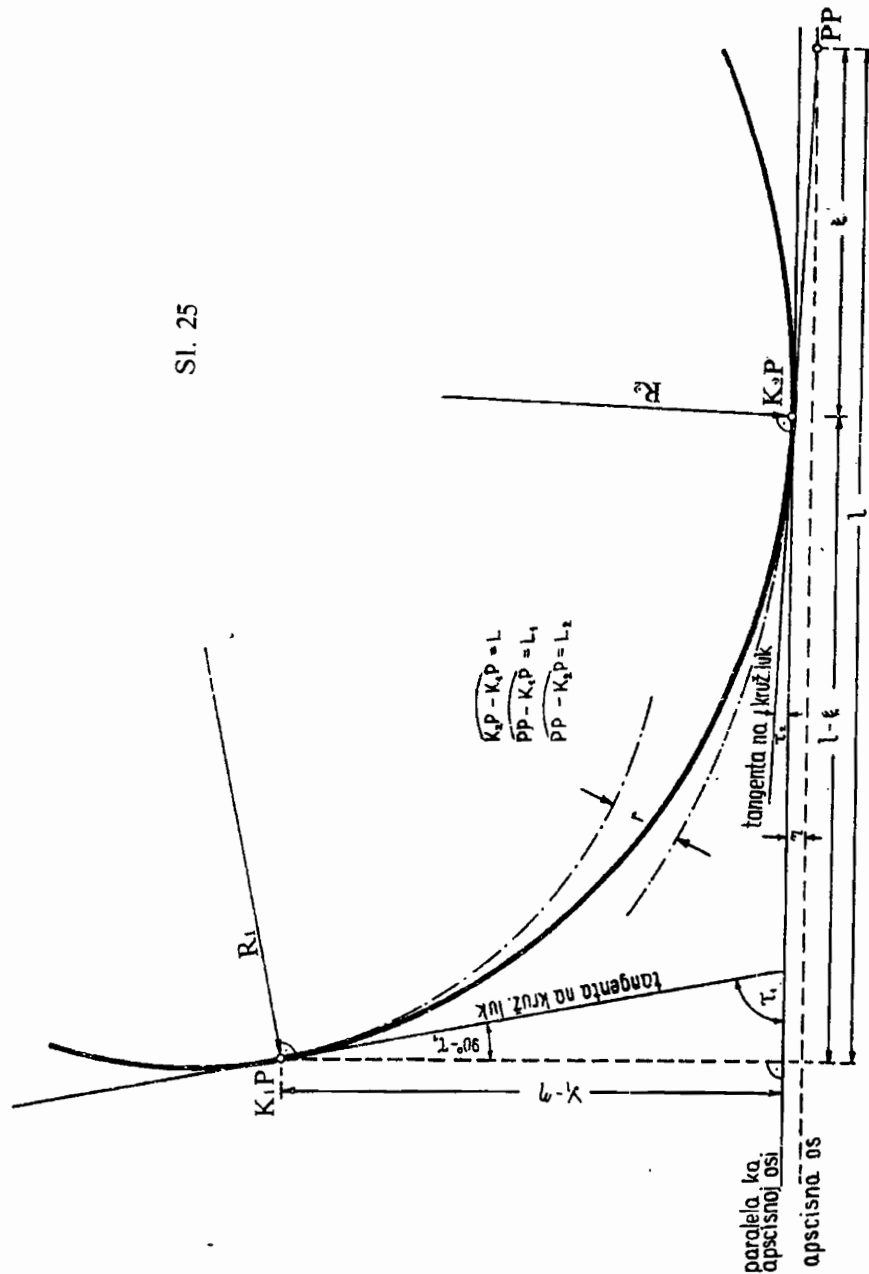
Lučna dužina toga dela prelaznice, koja spaja oba kružna luka, tj. od K_2P do K_1P iznosi:

$$L = k_1 \cdot R_m \cdot \widehat{\alpha}_m \dots \dots \dots (62)$$

Koeficijent k_1 očitamo iz tabele za datu razmeru $\frac{R_1}{R_2}$. Ako u tabeli

ne dobijemo tačnu razmeru $\frac{R_1}{R_2}$ koju smo izračunali, važi za određivanje koeficijenta k_1 pravolinijska interpolacija.

Sl. 25



| $\frac{R_1}{R_2}$ | k_1 | $\frac{R_1}{R_2}$ | k_1 |
|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 0,000 | 1,737 | 0,500 | 2,121 |
| | 81 | | 69 |
| 0,100 | 1,818 | 0,600 | 2,190 |
| | 79 | | 68 |
| 0,200 | 1,897 | 0,700 | 2,258 |
| | 77 | | 65 |
| 0,300 | 1,974 | 0,800 | 2,323 |
| | 75 | | 64 |
| 0,400 | 2,049 | 0,900 | 2,387 |
| | 72 | | |
| 0,500 | 2,121 | | |

Cela dužina prelaznice od PP do K_1P iznosi:

$$L_1 = \frac{R_2}{R_2 - R_1} \cdot L \quad \dots \quad (63)$$

Lučna dužina onog dela prelaznice koji se ne koristi, a to je od poluprečnika zakrivljenosti $\rho = \infty$ (PP) do $\rho = R_1$ (K_2P), iznosi:

$$L_2 = L_1 - L \quad \dots \quad (64)$$

Kontrola: $L_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot L_1$, pošto mora biti $R_1 \cdot L_1 = R_2 \cdot L_2$.

Međutim, ponekad imamo date poluprečnike R_1 i R_2 kružnih lukova i celu dužinu L_1 prelaznice, čiji deo L ima da umetnemo između kružnih lukova poluprečnika R_1 i R_2 . Opet je $R_1 < R_2$.

Pri ovakvom zadatku račun je sledeći:

Dužina onog dela prelaznice, koji spaja kružne lukove, je:

$$L = \frac{R_2 - R_1}{R_2} \cdot L_1 \quad \dots \quad (65)$$

Onaj deo koji od prelaznice otpada je:

$$L_2 = L_1 - L$$

Kontrola:

$$L_2 = \frac{R_1}{R_2} \cdot L_1$$

Srednji poluprečnik je isto kao i ranije:

$$R_m = \frac{2R_1R_2}{R_1 + R_2}$$

Ugao α_m u lučnoj meri je:

$$\widehat{\alpha}_m = \frac{L}{k_1 \cdot R_m} \dots \dots \dots (66)$$

Pretvorimo ga u sekunde:

$$\alpha_m'' = \widehat{\alpha}_m \cdot 206265 \dots \dots \dots (67)$$

te dobijamo: $\alpha_m = \dots^\circ \dots'$

U tablicama trigonometrijskih funkcija (najbolje obrađene su sedmodecimalne Brandenburgove tablice, koje su pripremljene za računanje računskom mašinom) potražimo $\cos \alpha_m$ i izračunamo najmanju međusobnu udaljenost r oba kružna luka:

$$r = R_m - R_1 - (R_m - R_1) \cos \alpha_m \dots \dots \dots (68)$$

U prvom slučaju su nam bili dati poluprečnici R_1 i R_2 oba kružna luka i njihova najmanja međusobna udaljenost r . Izračunali smo pak, pored dužine L onog dela prelaznice koji spaja oba kružna luka, i celu dužinu prelaznice L_1 . Ova izračunata dužina L_1 pak, osim u veoma izuzetnim slučajevima, neće biti okrugle vrednosti, koju sadrži priručnik za obeležavanje klotoide. Zato tako izračunatu vrednost za L_1 zaokružujemo na vrednost koja se nalazi u priručniku, pa na osnovu te usvojene okrugle vrednosti L_1 izračunavamo najmanju međusobnu udaljenost r oba kružna luka. Ta nova udaljenost r će se vrlo malo razlikovati od prvobitne razdaljine r , očitane iz crteža. Tolerancija je dopuštena, pošto tačno očitavanje razdaljine r iz crteža, npr. iz situacije 1:1000, nije moguće.

Moramo još da izračunamo koordinate ξ i η tačke K_2P (tj. tačke gde kružni luk većeg poluprečnika R_2 prelazi u prelaznicu) i to u odnosu na koordinatni sistem, čiji je početak u PP , gde je poluprečnik zakrivljenosti $\rho = \infty$. Lučnu dužinu od PP do K_2P poznajemo i to je L_2 . Ako L_2 u odnosu na celu dužinu L_1 nije prevelika, dužina L_2 će se samo malo razlikovati od apscise ξ te možemo pretpostaviti da je: $\xi = L_2$.

Ako je pak L_2 u odnosu na L_1 velika, izračunaćemo ξ po jednačini:

$$\xi = L_2 \left[1 - 0,1 \left(\frac{L^2}{2R_1L_1} \right)^2 + \dots \dots \dots \right] \dots \dots (69)$$

Ordinatu η dobijamo, za slučaj kada možemo apscisu ξ da očitamo u tablicama, direktno iz tablica; u protivnom slučaju pak izračunaćemo je po jednačini:

$$\eta = \frac{L^3}{6R_1L_1} \left[1 - 0,07143 \left(\frac{L^2}{2R_1L_1} \right)^2 + \dots \dots \dots \right] \dots (70)$$

Pošto su određene koordinate ξ i η tačke K_2P , sve ostale koordinate umetnute prelaznice dobijamo na taj način, da od vrednosti apscisa x , očitanih u priručniku za obeležavanje klotoide, oduzmemo apscisu ξ ; od u priručniku očitanih vrednosti ordinata y oduzećemo pak ordinatu η . Vrednosti x i y očitavamo za R_1 i L_1 . Na isti način dobijamo i koordinate krajnje tačke K_1P , a to je tačka gde prelaznica prelazi u kružni luk manjeg poluprečnika. Od koordinata I odnosno y_I , koje dobijamo u zaglavlju tabele, odbijamo koordinate ξ odnosno η .

Moramo još da odredimo uglove τ_2 i τ_1 .

Tangenta u tački K_2P , tj. u tački gde kružni luk većeg poluprečnika R_2 prelazi u prelaznicu, je istovremeno tangenta na taj kružni luk i na prelaznicu. Ova tangenta zaklapa sa apscisnom osovinom prelaznice ugao τ_2 , koji ćemo izračunati iz sledeće jednačine:

$$\tau_2 = \frac{L^2}{2R_1L_1} \cdot 57,2957795 \dots \dots \dots (71)$$

Tangenta u tački K_1P , tj. u tački gde prelaznica prelazi u kružni luk manjeg poluprečnika R_1 , je zajednička tangenta prelaznice i kružnog luka. Sa apscisnom osovinom prelaznice zaklapa ugao τ_1 koji direktno očitavamo iz priručnika za obeležavanje klotoide, jer je to ugao τ_1 za poluprečnik R_1 i za dužinu prelaznice L_1 .

Obeležavanje korpaste krivine sa umetnutom prelaznicom (sl. 25): Na terenu najpre potražimo tačku K_2P , gde prelazi kružni luk poluprečnika R_2 u prelaznicu, iskolčimo u toj tački tangentu, tj. zajedničku tangentu kružnog luka i prelaznice, odredimo pomoću ugla τ_2 smer paralele sa apscisom klotoide, te pomoću odgovarajućih koordinata obeležimo tačku K_1P u kojoj

prelaznica prelazi u kružni luk poluprečnika R_1 . Ako nam položaj te tačke odgovara, iskolčimo pomoću izračunatih koordinata i ostale tačke umetnute prelaznice. Ako nam pak položaj tačke K_1P ne odgovara, pomerimo tačku K_2P napred po kružnom luku, odnosno unazad, i ponovimo pokušaj.

Ako umetnutu prelaznicu želimo da obeležimo po polarnoj metodi, onda posle fiksiranja tačaka K_2P i K_1P iskolčimo početak prelaznice PP ($\rho = \infty$) i to pomoću koordinata ξ i η tačke K_2P i pravca paralele sa apscisnom osovnom klotoide. Posle toga iz tačke PP iskolčimo klotoidu, a možemo se poslužiti i sa ostalim stajalištima teodolita koja su data u priručniku za polarno obeležavanje klotoide.

Redosled iskolčavanja je prema tome sledeći: kružni luk poluprečnika R_2 i to do tačke K_2P , prelaznica od K_2P do K_1P i najzad kružni luk poluprečnika R_1 od tačke K_1P dalje.

Ponekad, međutim, moramo da počnemo sa iskolčavanjem sa suprotnog smera i to da prvo iskolčimo kružni luk poluprečnika R_1 do tačke K_1P , gde prelazi ovaj kružni luk u prelaznicu. U toj tački odredimo tangentu na kružni luk, koja je istovremeno i tangenta prelaznice. Od te tangente odmerimo ugao ($90^\circ - \tau_1$) i do-

bijamo pravac ordinate tačke K_1P (vidi sl. 25). Po tom pravcu nanesimo od K_1P izračunatu ordinatu te tačke. Na drugom kraju ordinate odredimo upravnu na ordinatu, te dobijamo pravac paralele sa apscisnom osovnom klotoide. Ako po tome pravcu nanesimo izračunatu apscisu tačke K_1P , dobijamo tačku K_2P . Ako nam položaj te tačke odgovara, iskolčimo i ostale tačke umetnute prelaznice. U protivnom slučaju pak pomerimo tačku K_1P po kružnom luku unapred odnosno unazad i ponovimo pokušaj.

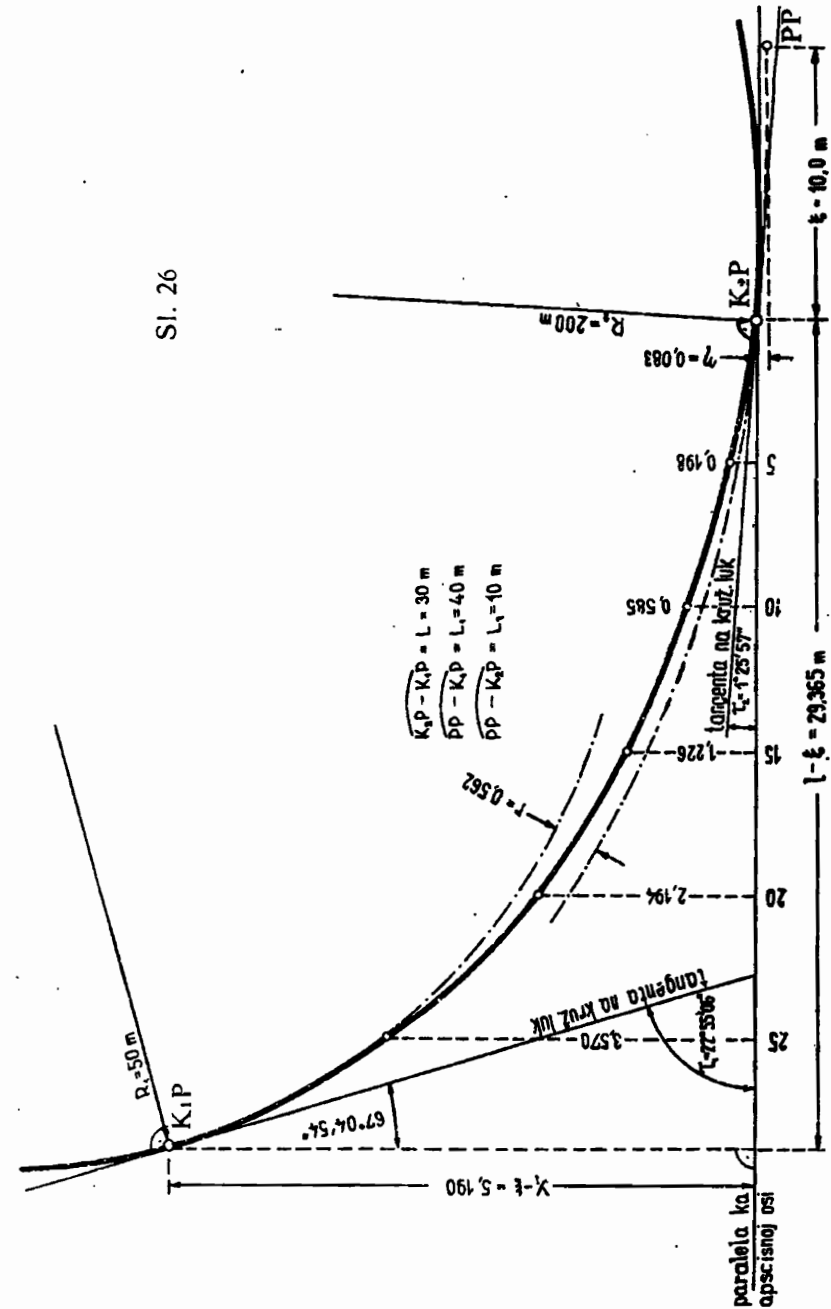
Ako je operativni poligon vezan za koordinatnu mrežu, izračunaćemo koordinate tačaka K_1P i K_2P i pravac paralele sa apscisnom osovnom klotoide, pa ih prenesemo na teren od temena operativnog poligona i to pomoću ugla pravca i udaljenosti od temena. Ostale tačke umetnute prelaznice iskolčićemo sa izračunatim pravouglim koordinatama. Ako pak želimo da detaljne tačke iskolčimo polarnom metodom, izračunaćemo i koordinate početka prelaznice PP ($\rho = \infty$) pa tu tačku obeležimo na terenu.

1. Primer: $R_1 = 50$ m, $R_2 = 200$ m, $r = 0,50$ m (sl. 26).

$$R_m = \frac{2 \cdot 50 \cdot 200}{50 + 200} = 80 \text{ m}$$

$$\cos \alpha_m = \frac{80 - 50 - 0,50}{80 - 50} = 0,9833333$$

Sl. 26



Iz tablica trigonometrijskih funkcija dobijamo:

$$\alpha_m = 10^{\circ}28'31''$$

$$\alpha''_m = 37711$$

$$\alpha_m = \frac{37711}{206265} = 0,1828$$

Za odnos $\frac{R_1}{R_2} = \frac{50}{200} = 0,25$, dobijamo iz tabele: $k_1 = 1,935$.

Dužina onog dela prelaznice, koji spaja kružne lukove iznosi:

$$L = 1,935 \cdot 80 \cdot 0,1828 = 28,297 \text{ m}$$

A cela dužina prelaznice je:

$$L_1 = \frac{200}{200 - 50} \cdot 28,297 = 37,73 \text{ m}$$

Pošto prelaznicu te dužine ne možemo naći u priručniku za obeležavanje klotoide, zaokružimo celu dužinu prelaznice na $L_1 = 40 \text{ m}$, koja postoji u tablicama, pa ponovimo račun u obratnom smislu.

$$L_1 = 40 \text{ m}$$

$$L = \frac{200 - 50}{200} \cdot 40 = 30 \text{ m}$$

$$L_2 = 40 - 30 = 10 \text{ m}$$

Kontrola:

$$L_2 = \frac{50}{200} \cdot 40 = 10 \text{ m}$$

R_m i k_1 su poznati od ranije i iznose: $R_m = 80 \text{ m}$, $k_1 = 1,935$

$$\alpha_m = \frac{30}{1,935 \cdot 80} = 0,1938$$

$$\alpha''_m = 0,1938 \cdot 206265 = 39974$$

$$\alpha_m = 11^{\circ}06'14''$$

Iz tablica trigonometrijskih funkcija dobijamo:

$\cos \alpha_m = 0,9812796$, pa je zatim:

$$r = 80 - 50 - (80 - 50) \cdot 0,9812796 = 0,562 \text{ m}$$

Znači da se zbog zaokružavanja cele dužine L_1 prelaznice od 37,73 m na 40 m promenila najmanja međusobna udaljenost r kružnih lukova samo za 0,062 m.

Pošto lučna dužina $L_2 = 10 \text{ m}$ prema celoj lučnoj dužini $L_1 = 40 \text{ m}$ nije velika, možemo usvojiti da je $\xi = L_2 = 10 \text{ m}$ pa za tu apscisu očitamo ordinatu η direktno iz priručnika za obeležavanje klotoide u koloni $R_1 = 50 \text{ m}$ i $L_1 = 40 \text{ m}$. Znači da su koordinate tačke K_2P u odnosu na koordinatni sistem sa početkom u PP :

$$\xi = 10 \text{ m i } \eta = 0,083 \text{ m}$$

Koordinate ostalih tačaka umetnute prelaznice u odnosu na paralelu sa apscisnom osovinom kroz tačku K_2P kao na osu x i tačku K_2P kao početak koordinatnog sistema su:

| Udaljenost po apscisi od PP | Udaljenost po apscisi od K_2P | Ordinate tačaka prelaznice, merene od paralele sa apscisnom osovinom kroz K_2P |
|-------------------------------|---------------------------------|--|
| m | m | m |
| K_2P 10 | 10 — 10 = 0 | 0,083 — 0,083 = 0,000 |
| 15 | 15 — 10 = 5 | 0,281 — 0,083 = 0,198 |
| 20 | 20 — 10 = 10 | 0,668 — 0,083 = 0,585 |
| 25 | 25 — 10 = 15 | 1,309 — 0,083 = 1,226 |
| 30 | 30 — 10 = 20 | 2,277 — 0,083 = 2,194 |
| 35 | 35 — 10 = 25 | 3,653 — 0,083 = 3,570 |
| K_1P 39,365 | 39,365 — 10 = 29,365 | 5,273 — 0,083 = 5,190 |

Izračunaćemo još ugao τ_2 :

$$\tau_2 = \frac{10^2}{2 \cdot 50 \cdot 40} \cdot 57,2957795 = 1,4323945$$

$$\tau_2 = 1^{\circ}25'57''$$

Ugao τ_1 očitamo direktno iz priručnika za obeležavanje klotoide za $R_1 = 50 \text{ m}$ i $L_1 = 40 \text{ m}$ i to u koloni za τ_1 . Dobijamo:

$$\tau_1 = 22^{\circ}55'06''$$

Sa tim je umetnuta prelaznica između dva istosmerna kružna luka potpuno određena i možemo je lako obeležiti sa izračunatim pravouglim koordinatama. Ako pak želimo da tu umetnutu prelaznicu obeležimo polarnom metodom, prvo ćemo od tačke K_2P , p

moću koordinata $\xi = 10$ m i $\eta = 0,083$ m i pomoću pravca paralele sa apscisnom osovinom klotoide kroz tu tačku, obeležiti PP , gde je $\rho = \infty$; posle toga ćemo iz tačke PP , a eventualno i iz drugih stajališta teodolita, obeležiti prelaznicu po polarnoj metodi.

2. *Primer:* $R_1 = 200$ m, $R_2 = 300$ m, $L_1 = 150$ m (sl. 27).

Izračunaćemo prvo L i L_2 :

$$L = \frac{300 - 200}{300} \cdot 150 = 50 \text{ m}$$

$$L_2 = 150 - 50 = 100 \text{ m}$$

Kontrola:

$$L_2 = \frac{200}{300} \cdot 150 = 100 \text{ m}$$

$$R_m = \frac{2 \cdot 200 \cdot 300}{200 + 300} = 240 \text{ m}$$

$$\text{Za } \frac{R_1}{R_2} = \frac{200}{300} = 0,667 \text{ dobijamo iz tabele } k_1 = 2,236$$

$$\alpha_m = \frac{50}{2,236 \cdot 240} = 0,0931723$$

$$\alpha_m'' = 0,0931723 \cdot 206265 = 19218$$

$$\alpha_m = 5^{\circ}20'18''$$

Iz tablica trigonometrijskih funkcija dobijamo:

$\cos \alpha_m = 0,9956627$. Najmanja međusobna udaljenost između kružnih lukova iznosi, dakle:

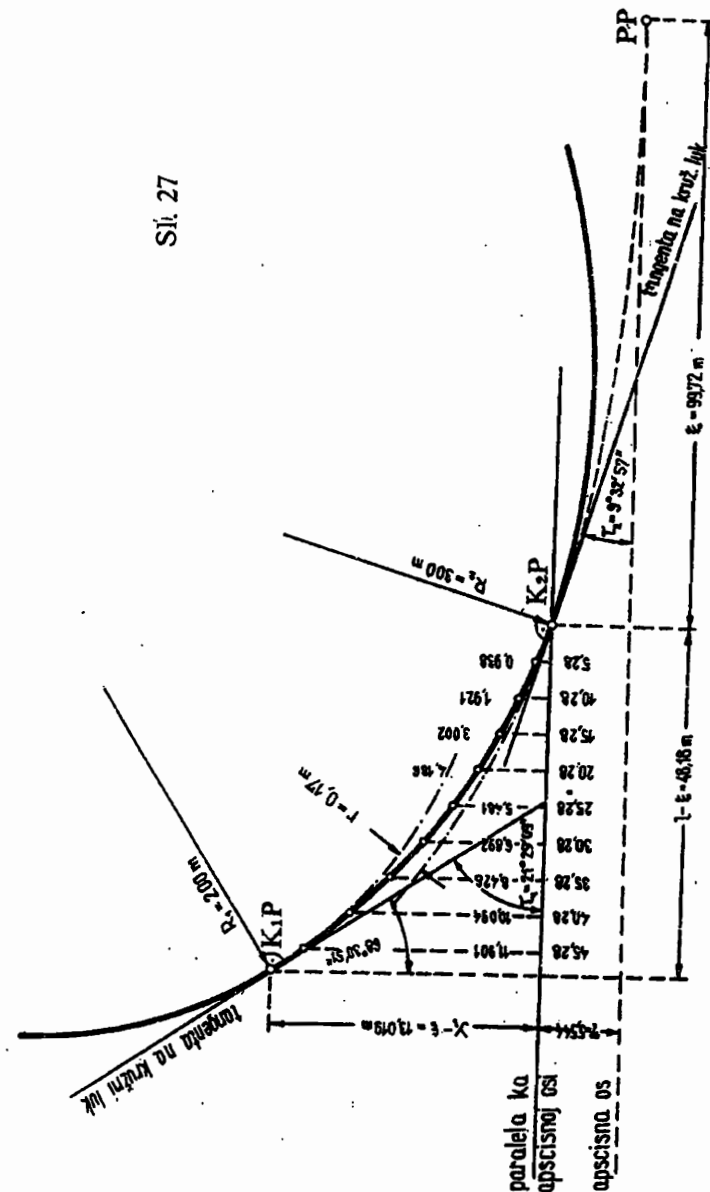
$$r = 240 - 200 - (240 - 200) \cdot 0,9956627 = 0,17 \text{ m}$$

Moramo još da izračunamo koordinate tačke K_2P u odnosu na koordinatni sistem sa početkom u PP . Lučna udaljenost $PP - K_2P$ iznosi $L_2 = 100$ m. Pošto je dužina $L_2 = 100$ m u odnosu na celu dužinu prelaznice $L_1 = 150$ m mnogo velika, izračunaćemo apscisu ξ i ordinatu η tačke K_2P po ranije navedenim jednačinama:

$$\xi = 100 \left[1 - 0,1 \left(\frac{100^2}{2 \cdot 200 \cdot 150} \right)^2 \right] = 99,72 \text{ m}$$

$$\eta = \frac{100}{6 \cdot 200 \cdot 150} \left[1 - 0,07143 \left(\frac{100^2}{2 \cdot 200 \cdot 150} \right)^2 \right] = 5,544 \text{ m}$$

Sl. 27



Koordinate ostalih tačaka umetnute prelaznice, u odnosu na paralelu sa apscisnom osovnom kroz tačku K_2P i sa tačkom K_1P kao početkom koordinatnog sistema, su:

| Udaljenost po apscisi od PP | Udaljenost po apscisi od K_2P | Ordinate tačaka prelaznice, merene od paralele sa apscisnom osovnom kroz K_2P |
|-------------------------------|---------------------------------|---|
| m | m | m |
| 99,72 | $99,72 - 99,72 = 0,00$ | $5,544 - 5,544 = 0,000$ |
| 105 | $105 - 99,72 = 5,28$ | $6,482 - 5,544 = 0,938$ |
| 110 | $110 - 99,72 = 10,28$ | $7,465 - 5,544 = 1,921$ |
| 115 | $115 - 99,72 = 15,28$ | $8,546 - 5,544 = 3,002$ |
| 120 | $120 - 99,72 = 20,28$ | $9,730 - 5,544 = 4,186$ |
| 125 | $125 - 99,72 = 25,28$ | $11,025 - 5,544 = 5,481$ |
| 130 | $130 - 99,72 = 30,28$ | $12,436 - 5,544 = 6,892$ |
| 135 | $135 - 99,72 = 35,28$ | $13,972 - 5,544 = 8,428$ |
| 140 | $140 - 99,72 = 40,28$ | $15,638 - 5,544 = 10,094$ |
| 145 | $145 - 99,72 = 45,28$ | $17,445 - 5,544 = 11,901$ |
| 147,90 | $147,90 - 99,72 = 48,18$ | $18,563 - 5,544 = 13,019$ |

Izračunavamo još ugao τ_2 :

$$\tau_2 = \frac{100^2}{2 \cdot 200 \cdot 150} \cdot 57,2957795 = 9,5492966$$

$$\tau_2 = 9^{\circ}32'57''$$

Ugao τ_1 očitamo direktno iz priručnika za obeležavanje klotoide za $R_1 = 200$ m i $L_1 = 150$ m, i to u koloni za τ_1 pa dobijemo:

$$\tau_1 = 21^{\circ}29'09''$$

Sa izračunatim pravouglim koordinatama možemo obeležiti umetnutu prelaznicu. Isto tako kao i u prethodnom primeru, možemo tu umetnutu prelaznicu obeležiti i po polarnoj metodi.

7. Računanje i obeležavanje prelaznice između kružnih lukova suprotnog smera (kontralukovi)

Ako su u situacionom planu ucrtani samo kružni lukovi bez prelaznica, moramo da obratimo pažnju na to, da je između kružnih lukova dovoljna udaljenost, ako hoćemo da umetnemo prelaznicu.

Prelaznicu možemo umetnuti između kružnih kontralukova na dva načina:

1. Od tangente koja spaja kružne kontralukove poluprečnika R_1 odnosno R_2 odmaknemo kružne lukove za ΔR_1 odnosno ΔR_2 , koliko zahtevaju prelaznice dužine L_1 odnosno L_2 . Ovaj način nije za preporuku, jer se sa odmicanjem kružnih lukova mogu znatno da izmene zemljani radovi, te bi bilo potrebno da se trasa ponovo pomera.

2. Kružne kontralukove ostavimo na mestu na kome su, a tangentu između njih okrenemo toliko, da dobijemo odmak koji je potreban za umetanje prelaznice između kružnih kontralukova.

Ovaj način je pogodan i za umetanje prelaznice između kružnih kontralukova pri rekonstrukciji puteva koji nemaju prelaznica. Trasa puta se pri tom samo malo menja.

Ako umetnuta međuprava između kružnih kontralukova nije predugačka, a nema smetnje ubacivanju dugih prelaznica, preporučljivo je da umetnemo toliko duge prelaznice, da se počeci obe prelaznice spajaju, odnosno da je između njih samo kratka prava, koja se docnije, kada je put izgrađen, i ne primećuje, a naročito ako smo još stavili relativno duge prelaznice. Cinjenica da kratak pravac između početaka obe prelaznice ne utiče na oblik trase znatno nam uprošćuje zadatak umetanja prelaznice između kružnih kontralukova.

Ako su R_1 i R_2 poluprečnici kružnih lukova, L_1 i L_2 dužine prelaznica, neka među njima postoji bar približno odnos: $R_1 \cdot L_1 = R_2 \cdot L_2$. Prema tome, kružnom luku manjeg poluprečnika R_1 pripada duža prelaznica L_1 , a kružnom luku većeg radijusa R_2 pripada kraća prelaznica L_2 . To će nam koristiti i docnije pri projektovanju i to pri oblikovanju prelaznih rampi između kontralukova, pošto poprečni nagibi u krivinama mora da budu izabrani prema poluprečnicima kružnih lukova.

Princip umetanja prelaznice pomoću okretanja međutangente je sledeći:

Odredimo tačno dodirne tačke tangente sa kružnim lukovima i to na taj način, da povučemo sečice koje su paralelne sa tangentom. Presečne tačke simetrala tih sečica sa kružnim lukovima su dodirne tačke.

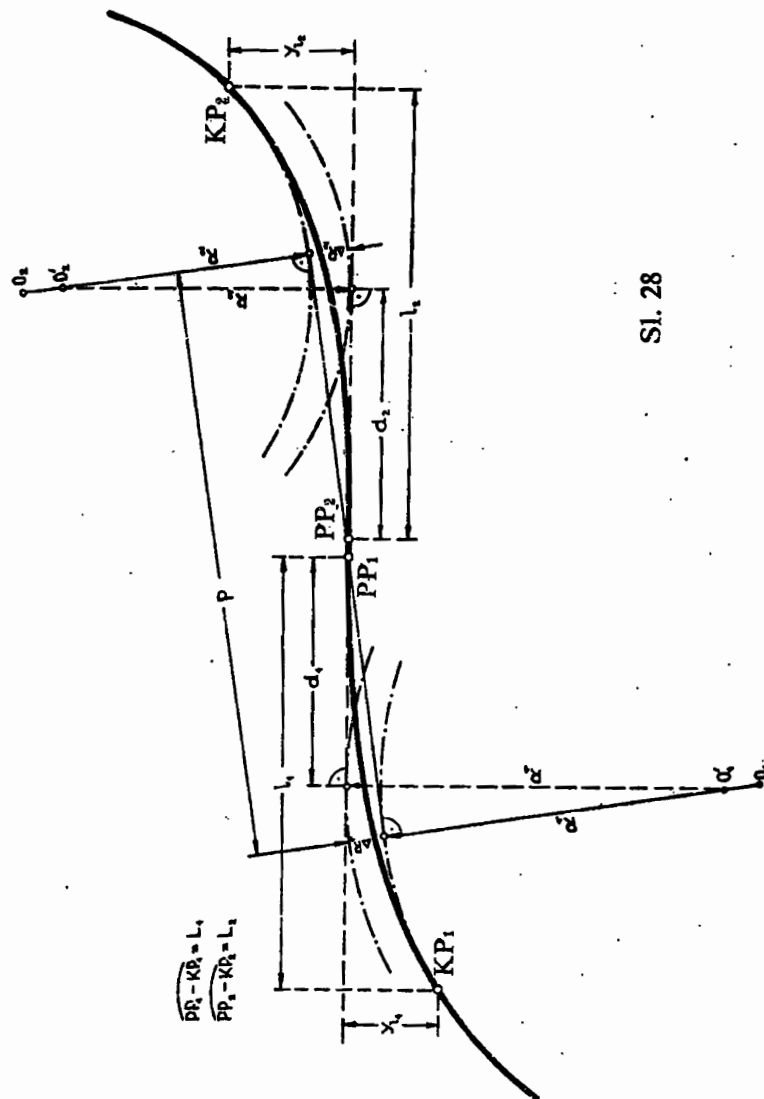
Dužine prelaznica izračunavamo po jednačinama:

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= k_2 \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot p \\ L_2 &= k_2 \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot p \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (72)$$

p je dužina međuprave između kružnih kontralukova. Koeficijent k_2 dobijamo iz odnosne tabele za određeni odnos $\frac{R_1}{R_2}$. Ako u tabeli ne nađemo tačan odnos $\frac{R_1}{R_2}$, važi za određivanje koeficijenta k_2 pravolinijska interpolacija.

Pošto po ranije navedenim jednačinama skoro nikada ne dobijamo okrugle vrednosti za dužine prelaznica L_1 i L_2 , dobijene vrednosti zaokružavamo tako, da dobijemo dužine prelaznica koje se nalaze u priručniku za obeležavanje klotoide i za koje možemo direktno da očitamo sve podatke za obeležavanje. Pri tome pak mora da obratimo pažnju na to, da se počeci prelaznica ne preklapaju, pošto se to ne dopušta. Zbir izabranih, okruglih vrednosti dužina prelaznica neka je uvek nešto manji od zbira izračunatih dužina prelaznica.

Kada su određene okrugle vrednosti dužina L_1 i L_2 , očitamo iz priručnika za obeležavanje klotoide odmake krugova ΔR_1 i ΔR_2 , apscisne dužine l_1 i l_2 , kao i dužine d_1 i d_2 . Na udaljenju ΔR_1 od kružnog luka poluprečnika R_1 i na udaljenju ΔR_2 od kružnog luka poluprečnika R_2 nacrtamo pomoćne kružne lukove poluprečnika R_1 i R_2 (sl. 28). Na ova dva pomoćna kružna luka povučemo zajedničku tangentu i odredimo dodirne tačke na isti način kao i ranije. Ako od dodirne tačke kružnog luka poluprečnika R_1 nanesemo u smeru prema drugom kružnom luku dužinu d_1 , a od dodirne tačke kružnog luka poluprečnika R_2 u smeru prema drugom kružnom luku dužinu d_2 , dobijamo oba početka prelaznica PP_1 i PP_2 . Od PP_1 odnosno PP_2 odmerimo apscisne dužine prelaznica l_1 odnosno l_2 , pa sa odgovarajućim ordinatama y_{11} i y_{12} fiksiramo oba kraja prelaznica KP_1 i KP_2 .



Sl. 28

Tabela koeficijenta k_2

| $\frac{R_1}{R_2}$ | k_2 | $\frac{R_1}{R_2}$ | k_2 | $\frac{R_1}{R_2}$ | k_2 | $\frac{R_1}{R_2}$ | k_2 |
|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 0,100 | 1,003 | 0,180 | 1,253 | 0,320 | 1,494 | 0,600 | 1,687 |
| | 42 | | 24 | | 23 | | 16 |
| 0,110 | 1,045 | 0,190 | 1,277 | 0,340 | 1,517 | 0,650 | 1,703 |
| | 37 | | 23 | | 21 | | 12 |
| 0,120 | 1,082 | 0,200 | 1,300 | 0,360 | 1,538 | 0,700 | 1,715 |
| | 33 | | 42 | | 19 | | 9 |
| 0,130 | 1,115 | 0,220 | 1,342 | 0,380 | 1,557 | 0,750 | 1,724 |
| | 31 | | 37 | | 17 | | 7 |
| 0,140 | 1,146 | 0,240 | 1,379 | 0,400 | 1,574 | 0,800 | 1,731 |
| | 29 | | 33 | | 39 | | 6 |
| 0,150 | 1,175 | 0,260 | 1,412 | 0,450 | 1,613 | 0,850 | 1,737 |
| | 27 | | 30 | | 30 | | 4 |
| 0,160 | 1,202 | 0,280 | 1,442 | 0,500 | 1,643 | 0,900 | 1,741 |
| | 26 | | 27 | | 24 | | 2 |
| 0,170 | 1,228 | 0,300 | 1,469 | 0,550 | 1,667 | 0,950 | 1,743 |
| | 25 | | 25 | | 20 | | 2 |
| 0,180 | 1,253 | 0,320 | 1,494 | 0,600 | 1,687 | 1,000 | 1,745 |

Kada imamo fiksirane početke i krajeve prelaznica, možemo prelaznice obeležiti pravouglim koordinatama ili pak polarnom metodom.

1. *Primer:* $R_1 = 120$ m, $R_2 = 350$ m, $p = 75$ m

Za odnos $\frac{R_1}{R_2} = \frac{120}{350} = 0,343$ dobijamo pravolinijskom interpolacijom koeficijent $k_2 = 1,520$.

Dužine prelaznica su:

$$L_1 = 1,520 \frac{350}{120 + 350} \cdot 75 = 84,4 \text{ m}$$

$$L_2 = 1,520 \frac{120}{120 + 350} \cdot 75 = 29,1 \text{ m}$$

Izaberemo bliže vrednosti koje postoje u priručniku za obeležavanje klotoide i to:

$L_1 = 80$ m za kružni luk poluprečnika R_1

$L_2 = 30$ m za kružni luk poluprečnika R_2

Za $R_1 = 120$ m i $L_1 = 80$ m, te za $R_2 = 350$ m i $L_2 = 30$ m dobijamo sve potrebne podatke u priručniku za obeležavanje klotoide.

2. *Primer:*

$$R_1 = 80 \text{ m}, \quad R_2 = 90 \text{ m}, \quad p = 88 \text{ m}$$

za $\frac{R_1}{R_2} = \frac{80}{90} = 0,869$ dobijamo pravolinijskom interpolacijom $k_2 = 1,740$ m.

Potom je:

$$L_1 = 1,740 \frac{90}{80 + 90} \cdot 88 = 81,1 \text{ m}$$

$$L_2 = 1,740 \frac{80}{80 + 90} \cdot 88 = 72,1 \text{ m}$$

Izabraćemo bliže vrednosti koje se nalaze u priručniku za obeležavanje klotoide, i to:

$L_1 = 80$ m za kružni luk poluprečnika $R_1 = 80$ m i

$L_2 = 70$ m za kružni luk poluprečnika $R_2 = 90$ m.

3. *Primer:*

$$R_1 = R_2 = 250 \text{ m}, \quad p = 105 \text{ m}$$

Za $\frac{R_1}{R_2} = \frac{250}{250} = 1,000$ dobijamo u odnosnoj tabeli $k_2 = 1,745$.

Zatim je:

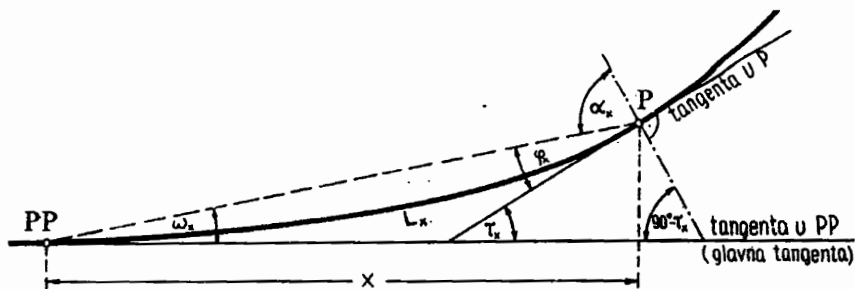
$$L_1 = L_2 = 1,745 \frac{250}{250 + 250} \cdot 105 = 91,6 \text{ m}$$

Izabraćemo bliže vrednosti, i to: $L_1 = L_2 = 90$ m.

8. Određivanje normale i tangente u proizvoljnoj tački klotoide

U proizvoljnoj, već obeleženoj tački P klotoide treba da obeležimo tačno normalu na klotoidu (sl. 29).

Ugao ω_x , koji zaklapa početna tangenta, tj. tangenta u PP sa vizurom iz PP na tačku P , dobijamo iz tabele za polarno obeležavanje klotoide, ako smo tačku P obeležili polarnom metodom.



Sl. 29

Ako smo pak tačku P obeležili pravouglim koordinatama, izračunaćemo ugao ω_x iz jednačine:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \omega_x = & \frac{L^2}{6C} \left[1 + 0,0285714286 \left(\frac{L^2}{2C} \right)^2 + \right. \\ & + 0,0005002405 \left(\frac{L^2}{2C} \right)^4 - 0,0000150960 \left(\frac{L^2}{2C} \right)^6 - \\ & - 0,0000017968 \left(\frac{L^2}{2C} \right)^8 - \\ & \left. - 0,0000000245 \left(\frac{L^2}{2C} \right)^{10} + \dots \right] \dots (73) \end{aligned}$$

L_x je lučna udaljenost tačke P od PP . Ako je poznata apscisa x tačke P , izračunaćemo L_x po jednačini (18).

Ugao τ_x je ugao koji zaklapa tangenta na klotoidu u proizvoljnoj tački P sa tangentom u PP . Ako nam je poznata lučna udaljenost L_x tačke P od PP izračunaćemo ugao τ_x iz jednačine: (19).

Ako su nam poznati uglovi ω_x i τ_x možemo izračunati i ugao α_x :

$$\alpha_x = 90^\circ + \omega_x - \tau_x \dots (74)$$

Kod tačke P postavimo teodolit, uviziramo PP , odmerimo ugao α_x i dobijamo normalu na klotoidu u tački P .

Tangentu u proizvoljnoj tački klotoide pak dobićemo, ako od vizure iz te tačke na PP odmerimo ugao φ_x , koji je jednak:

$$\varphi_x = \tau_x - \omega_x \dots (75)$$

$$\text{Kontrola: } \varphi_x + \alpha_x = 90^\circ \dots (76)$$

Primer: Treba da obeležimo normalu i tangentu na klotoidu $R = 300$ m, $L = 200$ m u tački čija lučna udaljenost od PP iznosi $L_x = 100$ m.

Iz priručnika za polarno obeležavanje klotoide dobijamo za $R = 300$ m, $L = 200$ m i $L_x = 100$ m ugao $\omega_x = 1^\circ 35' 29''$

Ugao τ_x izračunaćemo prema jednačini (19):

$$\tau_x = \frac{100^2}{2 \cdot 300 \cdot 200} \cdot 57,2957795 = 4^\circ 46' 29''$$

Ugao α_x je:

$$\alpha_x = 90^\circ + 1^\circ 35' 29'' - 4^\circ 46' 29'' = 86^\circ 49' 00''$$

A ugao φ_x iznosi:

$$\varphi_x = 4^\circ 46' 29'' - 1^\circ 35' 29'' = 3^\circ 11' 00''$$

Kontrola:

$$\alpha_x + \varphi_x = 86^\circ 49' 00'' + 3^\circ 11' 00'' = 90^\circ$$

9. Primena sličnosti klotoida

Pošto priručnik za obeležavanje prelaznica u obliku klotoide ima ograničeni obim, pojavice nam se u praksi slučajevi za koje ne možemo direktno da očitamo iz tablica elemente za obeležavanje, jer u tablicama ne postoje bilo zahtevane dužine prelaznice L , bilo pak zahtevani poluprečnik kružnog luka R . Pošto su sve klotoide međusobno slične, u takvom slučaju se možemo pomoći proporcionalnošću. Time se veoma povećava polje primene priručnika za obeležavanje klotoide.

1. primer: Potrebne su nam pravougle koordinate klotoide dužine $L = 600$ m, koja vodi ka kružnom luku poluprečnika $R = 7000$ m.

Pošto u priručniku za obeležavanje klotoide pravouglim koordinatama doduše imamo $R = 7000$ m, ali nemamo $L = 600$ m, pomažemo se na sledeći način:

$$R_1 = \frac{R}{2} = \frac{7000}{2} = 3500 \text{ m}, \quad L_1 = \frac{L}{2} = \frac{600}{2} = 300 \text{ m}$$

U priručniku za obeležavanje klotoide pravouglim koordinatama dobijamo sve potrebne podatke za $R_1 = 3500$ m i $L_1 = 300$ m. Ako sada sve te podatke, koji se mere dužinskim jedinicama ($l, d, yl, \Delta R, e, x$ i y) pomnožimo sa 2, a uglove ostavimo nepromenjene, dobićemo elemente za obeležavanje za $R = 7000$ m i $L = 600$ m.

2. *primer*: Sa pravouglim koordinatama želimo obeležiti klotoidu dužine $L = 75$ m, koja vodi ka kružnom luku poluprečnika $R = 525$ m. Pošto u priručniku nema tih podataka, pomažemo se na sledeći način:

$$R_1 = 525 \text{ m} \cdot 4 = 2100 \text{ m}, \quad L_1 = 75 \cdot 4 = 300 \text{ m}$$

Za $R_1 = 2100$ m i $L_1 = 300$ m dobijamo u priručniku sve potrebne podatke. Ako podatke koji se mere jedinicama za dužinu podelimo sa 4 a uglove zadržimo nepromenjene, dobićemo podatke za obeležavanje za $R = 525$ m i $L = 75$ m.

3. *primer*: Potrebni su nam podaci za obeležavanje klotoide dužine $L = 105$ m, koja vodi ka kružnom luku poluprečnika $R = 150$ m.

Pošto ti podaci ne postoje u priručniku, pomažemo se na sledeći način:

$$R_1 = \frac{150}{3} = 50 \text{ m}, \quad L_1 = \frac{105}{3} = 35 \text{ m}$$

Iz priručnika za obeležavanje klotoide dobijamo podatke za obeležavanje za $R_1 = 50$ m i $L_1 = 35$ m. Ako sve podatke koji se mere jedinicama za dužinu pomnožimo sa 3, a uglove zadržimo nepromenjene, dobijamo podatke za obeležavanje za $R = 150$ m i $L = 105$ m.

KORIŠCENA LITERATURA:

1. Walther Schürba: *Klotoidentafeln*, Berlin, 1942
2. Hermann Brandenburg: *Siebenstellige trigonometrische Tafel*, Leipzig, 1931.
3. Branko Znidaršič: *Priručnik za iskolčavanje prelaznih krivina u obliku klotoide — pravougaone koordinate*, Ljubljana, 1947.
4. Branko Znidaršič: *Priručnik za polarho iskolčavanje prelaznih krivina u obliku klotoide*, Beograd, 1949.
5. Branko Znidaršič: *Priručnik za iskolčavanje kružnih lukova*, Beograd, 1953.
6. Branko Znidaršič: *Prelazne krivine na putevima i železnicama*, Beograd, 1949.

TABELE

ZA OBELEŽAVANJE PRELAZNICE OBLIKA KLOTOIDE PRAVOUGLIM KOORDINATAMA

PREGLED SADRŽAJA TABELA

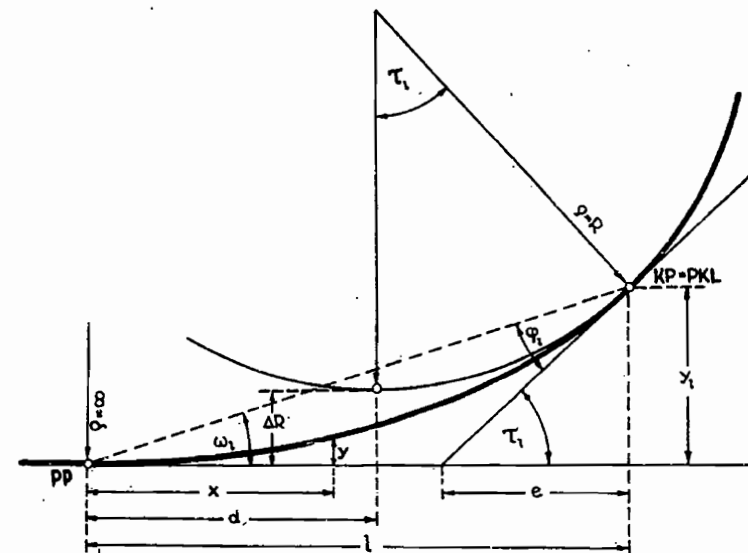
| Polu- prečnik R | Dužina pre- lazne krivine L | Strana | Polu- prečnik R | Dužina pre- lazne krivine L | Strana |
|-----------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------------------|---------|
| m | m | | m | m | |
| 20 | 10-40 | 67-68 | 150 | 10-150 | 124-126 |
| 25 | 10-50 | 68-70 | 160 | 10-150 | 126-129 |
| 30 | 10-60 | 70-72 | 170 | 10-150 | 129-132 |
| 35 | 10-60 | 72-74 | 180 | 10-150 | 132-135 |
| 40 | 10-70 | 74-76 | 190 | 10-150 | 135-138 |
| 45 | 10-70 | 76-78 | 200 | 10-150 | 138-141 |
| 50 | 10-80 | 78-80 | 225 | 10-200 | 141-147 |
| 55 | 10-80 | 81-83 | 250 | 10-200 | 148-152 |
| 60 | 10-90 | 83-85 | 275 | 10-200 | 153-157 |
| 65 | 10-90 | 86-88 | 300 | 10-200 | 158-162 |
| 70 | 10-110 | 88-91 | 325 | 10-200 | 163-166 |
| 75 | 10-110 | 91-94 | 350 | 10-200 | 167-170 |
| 80 | 10-120 | 94-97 | 375 | 10-200 | 171-174 |
| 85 | 10-120 | 97-100 | 400 | 10-200 | 175-178 |
| 90 | 10-120 | 101-104 | 425 | 10-200 | 179-182 |
| 95 | 10-140 | 104-107 | 450 | 10-200 | 183-186 |
| 100 | 10-140 | 107-111 | 475 | 10-200 | 187-190 |
| 110 | 10-150 | 111-114 | 500 | 10-200 | 191-194 |
| 120 | 10-150 | 114-117 | 550 | 10-250 | 195-199 |
| 130 | 10-150 | 117-120 | 600 | 10-250 | 200-204 |
| 140 | 10-150 | 120-123 | 650 | 10-250 | 205-209 |

| Polu- prečnik R | Dužina pre- lazne krivine L | Strana | Polu- prečnik R | Dužina pre- lazne krivine L | Strana |
|-----------------------|-----------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------------------|---------|
| m | m | | m | m | |
| 700 | 10—250 | 210—214 | 2500 | 10—300 | 301—304 |
| 750 | 10—250 | 215—219 | 2600 | 10—300 | 305—308 |
| 800 | 10—250 | 220—224 | 2700 | 10—300 | 309—312 |
| 850 | 10—250 | 225—229 | 2800 | 10—300 | 313—316 |
| 900 | 10—250 | 230—234 | 2900 | 10—300 | 317—320 |
| 950 | 10—250 | 235—239 | 3000 | 10—300 | 321—324 |
| 1000 | 10—250 | 240—244 | 3500 | 10—400 | 325—330 |
| 1100 | 10—300 | 245—248 | 4000 | 10—400 | 331—336 |
| 1200 | 10—300 | 249—252 | 4500 | 10—400 | 337—342 |
| 1300 | 10—300 | 253—256 | 5000 | 10—400 | 343—348 |
| 1400 | 10—300 | 257—260 | 5500 | 10—400 | 349—354 |
| 1500 | 10—300 | 261—264 | 6000 | 10—400 | 355—360 |
| 1600 | 10—300 | 265—268 | 6500 | 10—400 | 361—366 |
| 1700 | 10—300 | 269—272 | 7000 | 10—400 | 367—372 |
| 1800 | 10—300 | 273—276 | 7500 | 10—400 | 373—378 |
| 1900 | 10—300 | 277—280 | 8000 | 10—400 | 379—384 |
| 2000 | 10—300 | 281—284 | 8500 | 10—400 | 385—390 |
| 2100 | 10—300 | 285—288 | 9000 | 10—400 | 391—396 |
| 2200 | 10—300 | 289—292 | 9500 | 10—400 | 397—402 |
| 2300 | 10—300 | 293—296 | 10000 | 10—400 | 403—408 |
| 2400 | 10—300 | 297—300 | | | |

NAPOMENE

Prelaz od ordinata prelaznice na ordinate kružnog luka naznačen je u tabelama debljim otiskom. Debelo odštampana ordinata je već ordinata kružnog luka.

Sve oznake u tabelama vide se na sledećoj slici:



R = poluprečnik kružnog luka

L = lučna dužina prelaznice

l = apscisna dužina prelaznice

d = udaljenost početka prelaznice od teorijskog početka odmaknutog kružnog luka

y_1 = ordinata krajnje tačke prelaznice

x = apscisa proizvoljne tačke prelaznice

- y = ordinata proizvoljne tačke prelaznice
 ΔR = odmak kruga, tj. veličina za koju moramo da odmaknemo kružni luk ka unutrašnjoj strani krivine, da bi mogli između pravca i kružnog luka da umetnemo prelaznicu
 e = dužina subtangente u krajnjoj tački prelaznice
 τ_l = ugao koji zaklapa tangenta u krajnjoj tački prelaznice sa tangentom u početnoj tački
 φ_l = ugao koji zaklapa vizura iz krajnje tačke na početnu tačku prelaznice sa tangentom u krajnjoj tački
 ω_l = ugao koji zaklapa vizura iz početne tačke na krajnju tačku prelaznice sa tangentom u početnoj tački
 PP = početak prelaznice
 KP = kraj prelaznice
 PKL = početak kružnog luka

| R | 20 | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| L | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| l | 9,988 | 14,790 | 19,506 | 24,041 | 28,856 |
| d | 4,990 | 7,465 | 9,917 | 12,389 | 14,728 |
| y_l | 0,830 | 1,856 | 3,274 | 5,065 | 7,204 |
| ΔR | 0,208 | 0,466 | 0,826 | 1,284 | 1,888 |
| e | 3,249 | 4,716 | 5,994 | 7,020 | 7,788 |
| τ_l | 14° 19' 26,2" | 21° 29' 09,3" | 28° 38' 52,4" | 35° 48' 35,5" | 42° 58' 18,6" |
| ω_l | 4° 46' 18,6" | 7° 09' 12,3" | 9° 31' 44,3" | 11° 53' 48,4" | 14° 15' 17,3" |
| φ_l | 9° 33' 06,6" | 14° 19' 57,0" | 19° 07' 08,1" | 23° 54' 47,1" | 28° 43' 01,8" |
| $x = 5$ | 0,104 | 0,069 | 0,052 | 0,042 | 0,035 |
| 10 | 0,846 | 0,559 | 0,418 | 0,334 | 0,278 |
| 15 | 2,898 | 1,940 | 1,433 | 1,138 | 0,945 |
| 20 | | 4,882 | 3,554 | 2,773 | 2,282 |
| 25 | | | 7,692 | 5,802 | 4,655 |
| 30 | | | | 11,698 | 8,930 |

R = 20, 25

| R | 20 | | 25 | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| | 35 | 40 | 10 | 15 | 20 |
| <i>l</i> | 32,414 | 36,181 | 9,960 | 14,866 | 19,682 |
| <i>d</i> | 17,063 | 19,351 | 4,993 | 7,478 | 9,947 |
| <i>y_l</i> | 9,663 | 12,411 | 0,665 | 1,490 | 2,636 |
| ΔR | 2,483 | 3,217 | 0,166 | 0,374 | 0,663 |
| <i>e</i> | 8,070 | 7,969 | 3,279 | 4,818 | 6,236 |
| τ_l | 50°08'01,7" | 57°17'44,8" | 11°27'33,0" | 17°11'19,4" | 22°55'05,9" |
| ω_l | 16°36'08,3" | 18°55'58,6" | 3°49'06,3" | 5°48'30,7" | 7°37'44,6" |
| φ_l | 83°31'58,4" | 88°21'46,2" | 7°38'26,7" | 11°27'48,7" | 15°17'21,3" |
| <i>x</i> = 5 | 0,080 | 0,026 | 0,083 | 0,056 | 0,042 |
| 10 | 0,238 | 0,209 | 0,673 | 0,446 | 0,334 |
| 15 | 0,808 | 0,706 | 2,256 | 1,532 | 1,138 |
| 20 | 1,942 | 1,691 | | 3,736 | 2,773 |
| 25 | 3,910 | 3,379 | | | 5,70 ^p |
| 30 | 7,219 | 6,117 | | | |
| 35 | 13,636 | 10,759 | | | |

R = 25

| R | 25 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| <i>l</i> | 24,382 | 28,938 | 33,323 | 37,515 | 41,489 |
| <i>d</i> | 12,397 | 14,822 | 17,218 | 19,580 | 21,906 |
| <i>y_l</i> | 4,093 | 5,847 | 7,885 | 10,189 | 12,739 |
| ΔR | 1,032 | 1,481 | 2,006 | 2,607 | 3,279 |
| <i>e</i> | 7,492 | 8,547 | 9,362 | 9,896 | 10,109 |
| τ_l | 28°38'52,4" | 34°22'38,9" | 40°06'25,4" | 45°50'11,8" | 51°33'58,3" |
| ω_l | 9°31'44,3" | 11°25'26,1" | 13°18'46,4" | 15°11'41,3" | 17°04'06,6" |
| φ_l | 19°07'08,1" | 22°57'12,8" | 26°47'39,0" | 30°38'30,5" | 34°29'51,7" |
| <i>x</i> = 5 | 0,033 | 0,028 | 0,024 | 0,021 | 0,019 |
| 10 | 0,267 | 0,222 | 0,191 | 0,167 | 0,148 |
| 15 | 0,907 | 0,754 | 0,645 | 0,564 | 0,501 |
| 20 | 2,186 | 1,808 | 1,543 | 1,346 | 1,194 |
| 25 | 4,441 | 3,624 | 3,069 | 2,665 | 2,357 |
| 30 | 8,280 | 6,616 | 5,509 | 4,734 | 4,160 |
| 35 | | 11,721 | 9,433 | 7,920 | 6,865 |
| 40 | | | 16,711 | 13,184 | 11,025 |
| 45 | | | | | 18,705 |

R = 25, 30

| R | 30 | | | | |
|----------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | 25 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| <i>l</i> | 45,226 | 9,972 | 14,907 | 19,779 | 24,569 |
| <i>d</i> | 24,189 | 4,995 | 7,484 | 9,963 | 12,428 |
| <i>y_l</i> | 15,513 | 0,554 | 1,244 | 2,205 | 3,429 |
| ΔR | 4,021 | 0,139 | 0,312 | 0,553 | 0,863 |
| <i>e</i> | 9,961 | 3,296 | 4,874 | 6,367 | 7,749 |
| τ_l | 57°17'44,8" | 9°32'57,5" | 14°19'26,2" | 19°05'54,9" | 23°52'23,7" |
| ω_l | 18°55'58,6" | 3°10'56,4" | 4°46'19,6" | 6°21'36,7" | 7°56'45,6" |
| φ_l | 38°21'46,2" | 6°22'01,1" | 9°33'06,6" | 12°44'18,2" | 15°55'38,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,017 | 0,069 | 0,046 | 0,035 | 0,028 |
| 10 | 0,133 | 0,559 | 0,371 | 0,278 | 0,222 |
| 15 | 0,451 | 1,856 | 1,269 | 0,945 | 0,754 |
| 20 | 1,073 | | 3,048 | 2,282 | 1,808 |
| 25 | 2,114 | | | 4,594 | 3,624 |
| 30 | 3,714 | | | | 6,548 |
| 35 | 6,077 | | | | |
| 40 | 9,570 | | | | |
| 45 | 15,167 | | | | |

R = 30

| R | 30 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| <i>l</i> | 29,250 | 33,828 | 38,258 | 42,534 | 46,638 |
| <i>d</i> | 14,876 | 17,303 | 19,707 | 22,085 | 24,432 |
| <i>y_l</i> | 4,911 | 6,642 | 8,611 | 10,806 | 13,215 |
| ΔR | 1,239 | 1,681 | 2,187 | 2,757 | 3,387 |
| <i>e</i> | 8,990 | 10,064 | 10,943 | 11,599 | 12,005 |
| τ_l | 28°38'52,4" | 33°25'21,1" | 38°11'49,9" | 42°58'18,6" | 47°44'47,3" |
| ω_l | 9°31'44,3" | 11°06'30,6" | 12°41'02,3" | 14°15'17,3" | 15°49'13,2" |
| φ_l | 19°07'08,1" | 22°18'50,5" | 25°30'47,6" | 28°43'01,3" | 31°55'34,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,023 | 0,020 | 0,017 | 0,015 | 0,014 |
| 10 | 0,185 | 0,159 | 0,139 | 0,123 | 0,111 |
| 15 | 0,627 | 0,537 | 0,470 | 0,417 | 0,375 |
| 20 | 1,499 | 1,281 | 1,118 | 0,993 | 0,893 |
| 25 | 2,979 | 2,533 | 2,205 | 1,953 | 1,754 |
| 30 | 5,330 | 4,485 | 3,880 | 3,423 | 3,065 |
| 35 | 8,990 | 7,457 | 6,368 | 5,573 | 4,963 |
| 40 | | 12,064 | 10,092 | 8,688 | 7,658 |
| 45 | | | 16,054 | 13,395 | 11,546 |
| 50 | | | | 21,768 | 17,694 |

R = 30, 35

| R | 35 | | | | |
|----------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 30 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| <i>l</i> | 54,271 | 9,980 | 14,931 | 19,837 | 24,683 |
| <i>d</i> | 29,027 | 4,997 | 7,489 | 9,973 | 12,447 |
| <i>y_l</i> | 18,616 | 0,476 | 1,068 | 1,894 | 2,949 |
| ΔR | 4,825 | 0,119 | 0,267 | 0,475 | 0,741 |
| <i>e</i> | 11,958 | 3,306 | 4,907 | 6,447 | 7,904 |
| τ_l | 57°17'44,8" | 8°11'06,4" | 12°16'39,6" | 16°22'12,8" | 20°27'46,0" |
| ω_l | 18°55'58,6" | 2°43'40,4" | 4°05'27,5" | 5°27'10,7" | 6°48'48,7" |
| φ_l | 88°21'46,2" | 5°27'26,0" | 8°11'12,1" | 10°55'02,1" | 13°38'57,3" |
| <i>x = 5</i> | 0,012 | 0,060 | 0,040 | 0,030 | 0,024 |
| 10 | 0,093 | 0,478 | 0,318 | 0,238 | 0,191 |
| 15 | 0,313 | 1,579 | 1,082 | 0,808 | 0,645 |
| 20 | 0,743 | | 2,579 | 1,942 | 1,543 |
| 25 | 1,457 | | | 3,865 | 3,070 |
| 30 | 2,537 | | | | 5,461 |
| 35 | 4,082 | | | | |
| 40 | 6,225 | | | | |
| 45 | 9,176 | | | | |
| 50 | 13,334 | | | | |
| 55 | 19,312 | | | | |

R = 35

| R | 35 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| <i>l</i> | 29,454 | 34,135 | 38,713 | 43,176 | 47,509 |
| <i>d</i> | 14,909 | 17,355 | 19,784 | 22,194 | 24,581 |
| <i>y_l</i> | 4,230 | 5,730 | 7,443 | 9,362 | 11,478 |
| ΔR | 1,064 | 1,445 | 1,883 | 2,375 | 2,923 |
| <i>e</i> | 9,258 | 10,489 | 11,576 | 12,499 | 13,239 |
| τ_l | 24°33'19,2" | 28°38'52,4" | 32°44'25,6" | 36°49'58,8" | 40°55'32,0" |
| ω_l | 8°10'20,4" | 9°31'44,3" | 10°52'59,1" | 12°14'03,4" | 13°34'55,9" |
| φ_l | 16°22'58,8" | 19°07'08,1" | 21°51'26,5" | 24°35'55,4" | 27°20'36,1" |
| <i>x = 5</i> | 0,020 | 0,017 | 0,015 | 0,013 | 0,012 |
| 10 | 0,159 | 0,136 | 0,119 | 0,106 | 0,095 |
| 15 | 0,537 | 0,460 | 0,402 | 0,358 | 0,322 |
| 20 | 1,281 | 1,095 | 0,957 | 0,850 | 0,764 |
| 25 | 2,533 | 2,159 | 1,882 | 1,669 | 1,499 |
| 30 | 4,435 | 3,795 | 3,295 | 2,913 | 2,612 |
| 35 | 7,405 | 6,218 | 5,353 | 4,707 | 4,206 |
| 40 | | 9,758 | 8,312 | 7,237 | 6,423 |
| 45 | | | 12,611 | 10,825 | 9,492 |
| 50 | | | | 16,119 | 13,863 |
| 55 | | | | | 20,612 |

R = 35, 40

| R | 40 | | | | |
|----------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | 35 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| L | 60 | | | | |
| <i>l</i> | 55,739 | 9,984 | 14,917 | 19,875 | 24,757 |
| <i>d</i> | 29,280 | 4,997 | 7,491 | 9,979 | 12,459 |
| <i>y_l</i> | 16,264 | 0,416 | 0,935 | 1,659 | 2,586 |
| ΔR | 4,175 | 0,104 | 0,234 | 0,416 | 0,649 |
| <i>e</i> | 14,083 | 3,312 | 4,929 | 6,498 | 8,004 |
| τ_l | 49°06'38,4" | 7°09'43,1" | 10°44'34,7" | 14°19'26,2" | 17°54'17,8" |
| ω_l | 16°15'59,6" | 2°23'13,2" | 3°34'47,7" | 4°46'19,6" | 5°57'47,2" |
| φ_l | 32°50'38,8" | 4°46'29,9" | 7°09'47,0" | 9°33'06,6" | 11°56'30,6" |
| <i>x = 5</i> | 0,010 | 0,052 | 0,035 | 0,026 | 0,021 |
| 10 | 0,079 | 0,418 | 0,278 | 0,209 | 0,167 |
| 15 | 0,268 | 1,375 | 0,945 | 0,706 | 0,564 |
| 20 | 0,636 | | 2,240 | 1,692 | 1,346 |
| 25 | 1,246 | | | 3,344 | 2,666 |
| 30 | 2,166 | | | | 4,700 |
| 35 | 3,472 | | | | |
| 40 | 5,262 | | | | |
| 45 | 7,671 | | | | |
| 50 | 10,919 | | | | |
| 55 | 15,437 | | | | |
| 60 | 22,404 | | | | |

R = 40

| R | 40 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| L | | | | | |
| <i>l</i> | 29,581 | 34,336 | 39,012 | 43,597 | 48,082 |
| <i>d</i> | 14,930 | 17,389 | 19,834 | 22,265 | 24,678 |
| <i>y_l</i> | 3,713 | 5,035 | 6,549 | 8,249 | 10,130 |
| ΔR | 0,933 | 1,267 | 1,652 | 2,086 | 2,568 |
| <i>e</i> | 9,432 | 10,764 | 11,987 | 13,084 | 14,040 |
| τ_l | 21°29'09,3" | 25°04'00,9" | 28°38'52,4" | 32°13'44,0" | 35°48'35,5" |
| ω_l | 7°09'12,3" | 8°20'31,3" | 9°31'44,3" | 10°42'50,3" | 11°53'48,4" |
| φ_l | 14°19'57,0" | 16°43'29,6" | 19°07'08,1" | 21°30'53,7" | 23°54'47,1" |
| <i>x = 5</i> | 0,017 | 0,015 | 0,013 | 0,012 | 0,010 |
| 10 | 0,139 | 0,119 | 0,104 | 0,093 | 0,083 |
| 15 | 0,470 | 0,402 | 0,352 | 0,313 | 0,281 |
| 20 | 1,118 | 0,957 | 0,836 | 0,743 | 0,668 |
| 25 | 2,205 | 1,882 | 1,642 | 1,457 | 1,309 |
| 30 | 3,880 | 3,295 | 2,866 | 2,537 | 2,277 |
| 35 | 6,332 | 5,352 | 4,628 | 4,082 | 3,653 |
| 40 | | 8,271 | 7,107 | 6,225 | 5,547 |
| 45 | | | 10,561 | 9,175 | 8,110 |
| 50 | | | | 13,263 | 11,604 |
| 55 | | | | | 16,480 |

R = 40, 45

| R | 40 | | 45 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | L | 60 | 70 | 10 | 15 |
| <i>l</i> | 56,712 | 64,827 | 9,988 | 14,958 | 19,901 |
| <i>d</i> | 29,446 | 34,125 | 4,998 | 7,493 | 9,984 |
| <i>y_l</i> | 14,408 | 19,327 | 0,370 | 0,832 | 1,476 |
| ΔR | 3,676 | 4,967 | 0,093 | 0,208 | 0,370 |
| <i>e</i> | 15,466 | 16,140 | 3,317 | 4,944 | 6,533 |
| τ_l | 42°58'18,6" | 50°08'01,7" | 6°21'58,3" | 9°32'57,5" | 12°43'56,6" |
| ω_l | 14°15'17,3" | 16°36'03,3" | 2°07'18,6" | 3°10'56,4" | 4°14'32,5" |
| φ_l | 28°43'01,3" | 33°31'58,4" | 4°14'39,7" | 6°22'01,1" | 8°29'24,1" |
| <i>x = 5</i> | 0,009 | 0,008 | 0,046 | 0,031 | 0,023 |
| 10 | 0,069 | 0,060 | 0,372 | 0,247 | 0,185 |
| 15 | 0,234 | 0,201 | 1,219 | 0,839 | 0,627 |
| 20 | 0,556 | 0,477 | | 1,981 | 1,499 |
| 25 | 1,089 | 0,933 | | | 2,949 |
| 30 | 1,890 | 1,617 | | | |
| 35 | 3,023 | 2,581 | | | |
| 40 | 4,564 | 3,884 | | | |
| 45 | 6,613 | 5,598 | | | |
| 50 | 9,312 | 7,820 | | | |
| 55 | 12,901 | 10,689 | | | |
| 60 | 17,860 | 14,437 | | | |
| 65 | 25,348 | 19,536 | | | |
| 70 | | 27,276 | | | |

R = 45

| R | 45 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 25 | 30 | 35 | 40 |
| <i>l</i> | 24,808 | 29,668 | 34,474 | 39,217 | 43,888 |
| <i>d</i> | 12,468 | 14,945 | 17,412 | 19,869 | 22,314 |
| <i>y_l</i> | 2,302 | 3,307 | 4,488 | 5,843 | 7,367 |
| ΔR | 0,577 | 0,830 | 1,128 | 1,471 | 1,858 |
| <i>e</i> | 8,078 | 9,551 | 10,953 | 12,269 | 13,485 |
| τ_l | 15°54'55,8" | 19°05'54,9" | 22°16'54,1" | 25°27'53,3" | 28°38'52,4" |
| ω_l | 5°18'06,1" | 6°21'36,7" | 7°25'03,7" | 8°28'26,4" | 9°31'44,3" |
| φ_l | 10°36'49,7" | 12°44'18,2" | 14°51'50,4" | 16°59'26,9" | 19°07'08,1" |
| <i>x = 5</i> | 0,019 | 0,015 | 0,013 | 0,012 | 0,010 |
| 10 | 0,148 | 0,123 | 0,106 | 0,093 | 0,082 |
| 15 | 0,501 | 0,417 | 0,358 | 0,313 | 0,278 |
| 20 | 1,194 | 0,993 | 0,850 | 0,743 | 0,660 |
| 25 | 2,357 | 1,953 | 1,669 | 1,457 | 1,293 |
| 30 | 4,133 | 3,423 | 2,913 | 2,537 | 2,248 |
| 35 | | 5,546 | 4,707 | 4,082 | 3,606 |
| 40 | | | 7,208 | 6,225 | 5,472 |
| 45 | | | | 9,142 | 7,995 |
| 50 | | | | | 11,383 |

R = 45, 50

| R | 45 | | | 50 | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | 50 | 60 | 70 | 10 | 15 |
| l | 48,479 | 57,388 | 65,882 | 9,990 | 14,966 |
| d | 24,745 | 29,561 | 34,306 | 4,998 | 7,494 |
| y_l | 9,057 | 12,916 | 17,379 | 0,333 | 0,749 |
| ΔR | 2,289 | 3,281 | 4,440 | 0,088 | 0,187 |
| e | 14,590 | 16,415 | 17,646 | 3,320 | 4,955 |
| τ_l | 31°49'51,5" | 38°11'49,9" | 44°33'48,2" | 5°43'46,5" | 8°35'39,7" |
| ω_l | 10°34'56,6" | 12°41'02,3" | 14°46'38,1" | 1°54'34,9" | 2°51'51,3" |
| φ_l | 21°14'54,9" | 25°30'47,6" | 29°47'10,1" | 3°49'11,6" | 5°43'48,4" |
| $x = 5$ | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,042 | 0,028 |
| 10 | 0,074 | 0,062 | 0,053 | 0,334 | 0,222 |
| 15 | 0,250 | 0,208 | 0,179 | 1,094 | 0,754 |
| 20 | 0,594 | 0,494 | 0,424 | | 1,776 |
| 25 | 1,163 | 0,967 | 0,829 | | |
| 30 | 2,019 | 1,677 | 1,435 | | |
| 35 | 3,232 | 2,679 | 2,289 | | |
| 40 | 4,888 | 4,034 | 3,438 | | |
| 45 | 7,100 | 5,820 | 4,942 | | |
| 50 | 10,044 | 8,143 | 6,874 | | |
| 55 | 13,978 | 11,159 | 9,333 | | |
| 60 | | 15,138 | 12,468 | | |
| 65 | | 20,549 | 16,533 | | |
| 70 | | | 22,037 | | |
| 75 | | | 30,231 | | |

R = 50

| R | 50 | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| l | 19,920 | 24,844 | 29,731 | 34,574 | 39,365 |
| d | 9,987 | 12,474 | 14,955 | 17,429 | 19,894 |
| y_l | 1,330 | 2,074 | 2,981 | 4,048 | 5,273 |
| ΔR | 0,333 | 0,520 | 0,748 | 1,016 | 1,326 |
| e | 6,559 | 8,123 | 9,636 | 11,089 | 12,471 |
| τ_l | 11°27'33,0" | 14°19'26,2" | 17°11'19,4" | 20°03'12,7" | 22°55'05,9" |
| ω_l | 3°49'06,3" | 4°46'19,6" | 5°43'30,7" | 6°40'39,1" | 7°37'44,6" |
| φ_l | 7°38'26,7" | 9°33'06,6" | 11°27'48,7" | 13°22'33,6" | 15°17'21,3" |
| $x = 5$ | 0,021 | 0,017 | 0,014 | 0,012 | 0,010 |
| 10 | 0,167 | 0,133 | 0,111 | 0,095 | 0,088 |
| 15 | 0,564 | 0,451 | 0,375 | 0,322 | 0,281 |
| 20 | 1,346 | 1,073 | 0,893 | 0,764 | 0,668 |
| 25 | 2,640 | 2,114 | 1,754 | 1,499 | 1,309 |
| 30 | | 3,692 | 3,065 | 2,612 | 2,277 |
| 35 | | | 4,942 | 4,205 | 3,653 |
| 40 | | | | 6,400 | 5,547 |
| 45 | | | | | 8,086 |

R = 50

| R | 50 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 44,097 | 48,764 | 57,876 | 66,647 | 75,029 |
| <i>d</i> | 22,349 | 24,793 | 29,644 | 34,436 | 39,162 |
| <i>y_i</i> | 6,653 | 8,186 | 11,695 | 15,771 | 20,378 |
| ΔR | 1,675 | 2,065 | 2,962 | 4,013 | 5,213 |
| <i>e</i> | 13,773 | 14,984 | 17,094 | 18,723 | 19,791 |
| τ_i | 25°46'59,2" | 28°38'52,4" | 34°22'38,9" | 40°06'25,4" | 45°50'11,8" |
| ω_i | 8°34'46,4" | 9°31'44,3" | 11°25'26,1" | 13°18'46,4" | 15°11'41,3" |
| ϕ_i | 17°12'12,8" | 19°07'08,1" | 22°57'12,8" | 26°47'39,0" | 30°38'30,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,005 |
| 10 | 0,074 | 0,067 | 0,056 | 0,048 | 0,042 |
| 15 | 0,250 | 0,225 | 0,188 | 0,161 | 0,141 |
| 20 | 0,594 | 0,534 | 0,445 | 0,381 | 0,334 |
| 25 | 1,163 | 1,045 | 0,870 | 0,745 | 0,652 |
| 30 | 2,019 | 1,814 | 1,508 | 1,291 | 1,128 |
| 35 | 3,232 | 2,899 | 2,405 | 2,056 | 1,796 |
| 40 | 4,888 | 4,372 | 3,616 | 3,085 | 2,692 |
| 45 | 7,100 | 6,325 | 5,203 | 4,426 | 3,854 |
| 50 | 10,017 | 8,884 | 7,248 | 6,138 | 5,331 |
| 55 | | 12,221 | 9,866 | 8,298 | 7,177 |
| 60 | | | 13,231 | 11,012 | 9,467 |
| 65 | | | 17,607 | 14,441 | 12,303 |
| 70 | | | | 18,868 | 15,839 |
| 75 | | | | 24,780 | 20,347 |
| 80 | | | | | 26,364 |
| 85 | | | | | 35,241 |

R = 55

| R | 55 | | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| <i>l</i> | 9,992 | 14,972 | 19,934 | 24,871 | 29,778 |
| <i>d</i> | 4,999 | 7,495 | 9,989 | 12,479 | 14,963 |
| <i>y_i</i> | 0,303 | 0,681 | 1,209 | 1,887 | 2,713 |
| ΔR | 0,076 | 0,170 | 0,303 | 0,473 | 0,680 |
| <i>e</i> | 3,322 | 4,962 | 6,577 | 8,159 | 9,699 |
| τ_i | 5°12'31,4" | 7°48'47,0" | 10°25'02,7" | 13°01'18,4" | 15°37'34,0" |
| ω_i | 1°44'10,0" | 2°36'14,2" | 3°28'17,4" | 4°20'19,3" | 5°12'19,5" |
| ϕ_i | 3°28'21,4" | 5°12'32,8" | 6°56'45,3" | 8°40'59,1" | 10°25'14,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,038 | 0,025 | 0,019 | 0,015 | 0,013 |
| 10 | 0,304 | 0,202 | 0,152 | 0,121 | 0,101 |
| 15 | 0,993 | 0,684 | 0,513 | 0,410 | 0,341 |
| 20 | | 1,610 | 1,222 | 0,974 | 0,811 |
| 25 | | | 2,391 | 1,917 | 1,591 |
| 30 | | | | 3,338 | 2,775 |
| 35 | | | | | 4,460 |

R = 55

| R | 55 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 |
| <i>l</i> | 34,647 | 39,474 | 44,253 | 48,977 | 58,289 |
| <i>d</i> | 17,441 | 19,912 | 22,375 | 24,829 | 29,705 |
| <i>y_l</i> | 3,685 | 4,803 | 6,063 | 7,465 | 10,679 |
| ΔR | 0,925 | 1,206 | 1,525 | 1,880 | 2,698 |
| <i>e</i> | 11,189 | 12,621 | 13,985 | 15,275 | 17,598 |
| τ_l | 18°13'49,7" | 20°50'05,4" | 23°26'21,1" | 26°02'36,7" | 31°15'08,1" |
| ω_l | 6°04'17,8" | 6°56'13,7" | 7°48'07,0" | 8°39'57,3" | 10°23'27,6" |
| φ_l | 12°09'31,9" | 13°53'51,7" | 15°38'14,1" | 17°22'39,4" | 20°51'40,5" |
| <i>x = 5</i> | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,006 |
| 10 | 0,087 | 0,076 | 0,067 | 0,061 | 0,051 |
| 15 | 0,292 | 0,256 | 0,227 | 0,205 | 0,171 |
| 20 | 0,694 | 0,607 | 0,540 | 0,485 | 0,404 |
| 25 | 1,361 | 1,189 | 1,056 | 0,950 | 0,791 |
| 30 | 2,368 | 2,065 | 1,832 | 1,647 | 1,369 |
| 35 | 3,303 | 3,308 | 2,929 | 2,629 | 2,183 |
| 40 | 5,764 | 5,006 | 4,419 | 3,957 | 3,277 |
| 45 | | 7,261 | 6,394 | 5,707 | 4,706 |
| 50 | | | 8,966 | 7,978 | 6,537 |
| 55 | | | | 10,894 | 8,857 |
| 60 | | | | | 11,794 |
| 65 | | | | | 15,517 |

R = 55, 60

| R | 55 | | 60 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| L | 70 | 80 | 10 | 15 | 20 |
| <i>l</i> | 67,218 | 75,871 | 9,993 | 14,977 | 19,945 |
| <i>d</i> | 34,533 | 39,305 | 4,999 | 7,496 | 9,991 |
| <i>y_l</i> | 14,424 | 18,673 | 0,278 | 0,624 | 1,109 |
| ΔR | 3,659 | 4,758 | 0,069 | 0,156 | 0,278 |
| <i>e</i> | 19,521 | 20,981 | 3,324 | 4,968 | 6,592 |
| τ_l | 36°27'39,4" | 41°40'10,8" | 4°46'28,7" | 7°09'43,1" | 9°32'57,5" |
| ω_l | 12°06'41,6" | 13°49'36,8" | 1°35'29,2" | 2°23'18,2" | 3°10'56,4" |
| φ_l | 24°20'57,8" | 27°50'34,0" | 3°10'59,5" | 4°46'29,9" | 6°22'01,1" |
| <i>x = 5</i> | 0,005 | 0,005 | 0,035 | 0,023 | 0,017 |
| 10 | 0,043 | 0,038 | 0,278 | 0,185 | 0,139 |
| 15 | 0,146 | 0,128 | 0,908 | 0,627 | 0,470 |
| 20 | 0,347 | 0,303 | | 1,473 | 1,119 |
| 25 | 0,677 | 0,593 | | | 2,186 |
| 30 | 1,173 | 1,025 | | | |
| 35 | 1,867 | 1,631 | | | |
| 40 | 2,799 | 2,443 | | | |
| 45 | 4,010 | 3,495 | | | |
| 50 | 5,549 | 4,826 | | | |
| 55 | 7,479 | 6,484 | | | |
| 60 | 9,880 | 8,525 | | | |
| 65 | 12,868 | 11,028 | | | |
| 70 | 16,622 | 14,101 | | | |
| 75 | 21,411 | 17,914 | | | |
| 80 | | 22,759 | | | |
| 85 | | 29,148 | | | |

R = 60

| R | 60 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| <i>l</i> | 24,892 | 29,813 | 34,703 | 39,558 | 44,371 |
| <i>d</i> | 12,482 | 14,969 | 17,451 | 19,926 | 22,395 |
| <i>y_l</i> | 1,731 | 2,489 | 3,382 | 4,409 | 5,569 |
| ΔR | 0,433 | 0,624 | 0,848 | 1,107 | 1,399 |
| <i>e</i> | 8,187 | 9,747 | 11,265 | 12,734 | 14,147 |
| τ_l | 11°56'11,8" | 14°19'26,2" | 16°42'40,6" | 19°05'54,9" | 21°29'09,3" |
| ω_l | 3°58'38,7" | 4°46'19,6" | 5°33'59,0" | 6°21'36,7" | 7°09'12,3" |
| φ_l | 7°57'33,1" | 9°33'06,6" | 11°08'41,6" | 12°44'18,2" | 14°19'57,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,014 | 0,012 | 0,010 | 0,009 | 0,008 |
| 10 | 0,111 | 0,093 | 0,079 | 0,069 | 0,062 |
| 15 | 0,375 | 0,313 | 0,268 | 0,234 | 0,208 |
| 20 | 0,893 | 0,743 | 0,636 | 0,556 | 0,494 |
| 25 | 1,753 | 1,457 | 1,246 | 1,089 | 0,967 |
| 30 | 3,047 | 2,537 | 2,166 | 1,890 | 1,677 |
| 35 | | 4,066 | 3,472 | 3,023 | 2,679 |
| 40 | | | 5,246 | 4,565 | 4,034 |
| 45 | | | | 6,597 | 5,820 |
| 50 | | | | | 8,126 |

R = 60

| R | 60 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| <i>l</i> | 49,139 | 58,517 | 67,655 | 76,517 | 85,068 |
| <i>d</i> | 24,856 | 29,752 | 34,607 | 39,415 | 44,169 |
| <i>y_l</i> | 6,859 | 9,823 | 13,284 | 17,221 | 21,612 |
| ΔR | 1,725 | 2,478 | 3,362 | 4,375 | 5,513 |
| <i>e</i> | 15,497 | 17,981 | 20,129 | 21,887 | 23,199 |
| τ_l | 23°52'23,7" | 28°38'52,4" | 33°25'21,1" | 38°11'49,9" | 42°58'18,6" |
| ω_l | 7°56'45,6" | 9°31'44,3" | 11°06'30,6" | 12°41'02,3" | 14°15'17,3" |
| φ_l | 15°55'38,1" | 19°07'08,1" | 22°18'50,5" | 25°30'47,6" | 28°43'01,3" |
| <i>x</i> = 5 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 10 | 0,056 | 0,046 | 0,040 | 0,035 | 0,031 |
| 15 | 0,188 | 0,156 | 0,134 | 0,117 | 0,104 |
| 20 | 0,445 | 0,371 | 0,318 | 0,278 | 0,247 |
| 25 | 0,870 | 0,725 | 0,621 | 0,543 | 0,483 |
| 30 | 1,508 | 1,255 | 1,074 | 0,939 | 0,835 |
| 35 | 2,405 | 1,998 | 1,710 | 1,494 | 1,327 |
| 40 | 3,616 | 2,997 | 2,561 | 2,237 | 1,985 |
| 45 | 5,203 | 4,298 | 3,666 | 3,197 | 2,836 |
| 50 | 7,248 | 5,957 | 5,066 | 4,410 | 3,907 |
| 55 | 9,847 | 8,046 | 6,812 | 5,915 | 5,231 |
| 60 | | 10,660 | 8,970 | 7,760 | 6,847 |
| 65 | | 13,923 | 11,628 | 10,007 | 8,799 |
| 70 | | | 14,913 | 12,735 | 11,146 |
| 75 | | | 18,995 | 16,066 | 13,967 |
| 80 | | | | 20,184 | 17,376 |
| 85 | | | | 25,362 | 21,549 |
| 90 | | | | | 26,789 |
| 95 | | | | | 33,635 |

| R | 65 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | L | 10 | 15 | 20 | 25 |
| l | 9,994 | 14,980 | 19,958 | 24,908 | 29,841 |
| d | 4,999 | 7,497 | 9,992 | 12,485 | 14,973 |
| y_l | 0,256 | 0,576 | 1,024 | 1,598 | 2,299 |
| ΔR | 0,064 | 0,144 | 0,256 | 0,400 | 0,576 |
| e | 3,325 | 4,978 | 6,608 | 8,209 | 9,785 |
| τ_l | 4°24'26,5" | 6°36'39,8" | 8°48'53,1" | 11°01'06,8" | 13°13'19,6" |
| ω_l | 1°28'08,6" | 2°12'12,4" | 2°56'15,6" | 3°40'18,0" | 4°24'19,4" |
| φ_l | 2°56'17,9" | 4°24'27,4" | 5°52'37,5" | 7°20'48,3" | 8°49'00,2" |
| $x = 5$ | 0,032 | 0,021 | 0,016 | 0,013 | 0,011 |
| 10 | 0,257 | 0,171 | 0,128 | 0,103 | 0,085 |
| 15 | 0,838 | 0,578 | 0,433 | 0,347 | 0,289 |
| 20 | | 1,358 | 1,031 | 0,823 | 0,685 |
| 25 | | | 2,012 | 1,616 | 1,343 |
| 30 | | | | 2,804 | 2,337 |
| 35 | | | | | 3,738 |

| R | 65 | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 35 | 40 | 45 | 50 |
| l | 34,747 | 39,623 | 44,464 | 49,265 | 58,784 |
| d | 17,458 | 19,937 | 22,410 | 24,877 | 29,788 |
| y_l | 3,125 | 4,075 | 5,148 | 6,343 | 9,091 |
| ΔR | 0,783 | 1,022 | 1,293 | 1,594 | 2,290 |
| e | 11,325 | 12,823 | 14,273 | 15,670 | 18,279 |
| τ_l | 15°25'32,8" | 17°37'46,1" | 19°49'59,4" | 22°02'12,6" | 26°26'39,1" |
| ω_l | 5°08'19,6" | 5°52'18,4" | 6°36'15,6" | 7°20'11,0" | 8°47'55,5" |
| φ_l | 10°17'13,2" | 11°45'27,7" | 13°13'43,8" | 14°42'01,6" | 17°38'43,6" |
| $x = 5$ | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,005 |
| 10 | 0,073 | 0,064 | 0,057 | 0,051 | 0,043 |
| 15 | 0,247 | 0,216 | 0,192 | 0,173 | 0,144 |
| 20 | 0,587 | 0,514 | 0,456 | 0,411 | 0,342 |
| 25 | 1,150 | 1,005 | 0,893 | 0,803 | 0,669 |
| 30 | 1,996 | 1,743 | 1,547 | 1,391 | 1,157 |
| 35 | 3,195 | 2,784 | 2,468 | 2,217 | 1,843 |
| 40 | 4,817 | 4,196 | 3,712 | 3,329 | 2,762 |
| 45 | | 6,048 | 5,345 | 4,782 | 3,956 |
| 50 | | | 7,439 | 6,645 | 5,474 |
| 55 | | | | 8,995 | 7,376 |
| 60 | | | | | 9,738 |
| 65 | | | | | 12,654 |

R = 65, 70

| R | 65 | | | 70 | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | 70 | 80 | 90 | 10 | 15 |
| <i>l</i> | 67,997 | 77,028 | 85,781 | 9,995 | 14,983 |
| <i>d</i> | 34,664 | 39,500 | 44,291 | 4,999 | 7,497 |
| <i>y_l</i> | 12,306 | 15,972 | 20,069 | 0,238 | 0,535 |
| ΔR | 3,109 | 4,048 | 5,104 | 0,060 | 0,134 |
| <i>e</i> | 20,602 | 22,592 | 24,202 | 3,326 | 4,977 |
| τ_l | 30°51'05,6" | 35°15'32,2" | 39°39'58,7" | 4°05'33,2" | 6°08'19,8" |
| ω_l | 10°15'30,4" | 11°42'58,8" | 13°10'04,2" | 1°21'50,9" | 2°02'45,9" |
| φ_l | 20°35'35,2" | 23°32'38,4" | 26°29'54,5" | 2°43'42,3" | 4°05'33,9" |
| <i>x</i> = 5 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,030 | 0,020 |
| 10 | 0,087 | 0,032 | 0,028 | 0,238 | 0,159 |
| 15 | 0,124 | 0,108 | 0,096 | 0,778 | 0,537 |
| 20 | 0,293 | 0,256 | 0,228 | | 1,260 |
| 25 | 0,573 | 0,501 | 0,445 | | |
| 30 | 0,991 | 0,867 | 0,770 | | |
| 35 | 1,577 | 1,379 | 1,225 | | |
| 40 | 2,361 | 2,063 | 1,831 | | |
| 45 | 3,377 | 2,946 | 2,614 | | |
| 50 | 4,661 | 4,061 | 3,599 | | |
| 55 | 6,258 | 5,440 | 4,815 | | |
| 60 | 8,221 | 7,125 | 6,294 | | |
| 65 | 10,620 | 9,166 | 8,075 | | |
| 70 | 13,553 | 11,627 | 10,204 | | |
| 75 | 17,138 | 14,597 | 12,744 | | |
| 80 | | 18,208 | 15,779 | | |
| 85 | | 22,629 | 19,431 | | |
| 90 | | | 23,891 | | |
| 95 | | | 29,440 | | |

R = 70

| R | 70 | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| <i>l</i> | 19,959 | 24,920 | 29,863 | 34,782 | 39,675 |
| <i>d</i> | 9,993 | 12,487 | 14,977 | 17,464 | 19,946 |
| <i>y_l</i> | 0,951 | 1,485 | 2,136 | 2,904 | 3,787 |
| ΔR | 0,238 | 0,372 | 0,535 | 0,728 | 0,950 |
| <i>e</i> | 6,612 | 8,226 | 9,814 | 11,372 | 12,893 |
| τ_l | 8°11'06,4" | 10°13'53,0" | 12°16'39,6" | 14°19'26,2" | 16°22'12,8" |
| ω_l | 2°43'40,4" | 3°24'34,4" | 4°05'27,5" | 4°46'19,6" | 5°27'10,7" |
| φ_l | 5°27'26,0" | 6°49'18,6" | 8°11'12,1" | 9°33'06,6" | 10°55'02,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,015 | 0,012 | 0,010 | 0,009 | 0,008 |
| 10 | 0,119 | 0,095 | 0,079 | 0,068 | 0,060 |
| 15 | 0,402 | 0,322 | 0,268 | 0,230 | 0,201 |
| 20 | 0,957 | 0,764 | 0,636 | 0,545 | 0,477 |
| 25 | 1,866 | 1,499 | 1,246 | 1,067 | 0,933 |
| 30 | | 2,598 | 2,166 | 1,851 | 1,617 |
| 35 | | | 3,460 | 2,960 | 2,581 |
| 40 | | | | 4,455 | 3,884 |
| 45 | | | | | 5,587 |

| R | 70 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 45 | 50 | 60 | 70 |
| <i>l</i> | 44,537 | 49,366 | 58,907 | 68,270 | 77,427 |
| <i>d</i> | 22,423 | 24,894 | 29,817 | 34,710 | 39,569 |
| <i>y_l</i> | 4,786 | 5,898 | 8,460 | 11,460 | 14,886 |
| ΔR | 1,201 | 1,481 | 2,129 | 2,891 | 3,765 |
| <i>e</i> | 14,373 | 15,807 | 18,516 | 20,977 | 23,152 |
| τ_l | 18°24'59,4" | 20°27'46,0" | 24°33'19,2" | 28°38'52,4" | 32°44'25,6" |
| ω_l | 6°08'00,4" | 6°48'48,7" | 8°10'20,4" | 9°31'44,3" | 10°52'59,1" |
| φ_l | 12°16'59,0" | 13°38'57,3" | 16°22'58,8" | 19°07'08,1" | 21°51'26,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 10 | 0,053 | 0,048 | 0,040 | 0,034 | 0,030 |
| 15 | 0,179 | 0,161 | 0,134 | 0,115 | 0,100 |
| 20 | 0,424 | 0,381 | 0,318 | 0,272 | 0,238 |
| 25 | 0,829 | 0,745 | 0,621 | 0,532 | 0,465 |
| 30 | 1,435 | 1,291 | 1,074 | 0,920 | 0,805 |
| 35 | 2,289 | 2,056 | 1,710 | 1,464 | 1,280 |
| 40 | 3,438 | 3,085 | 2,561 | 2,190 | 1,914 |
| 45 | 4,942 | 4,426 | 3,666 | 3,130 | 2,733 |
| 50 | 6,862 | 6,139 | 5,066 | 4,317 | 3,764 |
| 55 | | 8,286 | 6,812 | 5,789 | 5,037 |
| 60 | | | 8,971 | 7,591 | 6,589 |
| 65 | | | 11,613 | 9,782 | 8,461 |
| 70 | | | | 12,437 | 10,706 |
| 75 | | | | 15,648 | 13,394 |
| 80 | | | | | 16,622 |
| 85 | | | | | 20,511 |

| R | 70 | | | 75 | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | L | 90 | 100 | 110 | 10 |
| <i>l</i> | 86,351 | 95,017 | 103,401 | 9,996 | 14,985 |
| <i>d</i> | 44,987 | 49,162 | 53,887 | 4,999 | 7,498 |
| <i>y_l</i> | 18,724 | 22,956 | 27,564 | 0,222 | 0,500 |
| ΔR | 4,751 | 5,845 | 7,046 | 0,056 | 0,125 |
| <i>e</i> | 24,999 | 26,477 | 27,546 | 3,327 | 4,980 |
| τ_l | 36°49'58,8" | 40°55'32,0" | 45°01'05,2" | 3°49'11,0" | 5°43'46,5" |
| ω_l | 12°14'03,4" | 13°34'55,9" | 14°55'35,2" | 1°16'23,5" | 1°54'34,9" |
| φ_l | 24°35'55,4" | 27°20'36,1" | 30°05'30,0" | 2°32'47,5" | 3°49'11,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,028 | 0,019 |
| 10 | 0,026 | 0,024 | 0,022 | 0,223 | 0,148 |
| 15 | 0,089 | 0,080 | 0,073 | 0,725 | 0,501 |
| 20 | 0,212 | 0,191 | 0,173 | | 1,174 |
| 25 | 0,414 | 0,372 | 0,338 | | |
| 30 | 0,715 | 0,643 | 0,585 | | |
| 35 | 1,137 | 1,023 | 0,929 | | |
| 40 | 1,699 | 1,528 | 1,389 | | |
| 45 | 2,425 | 2,180 | 1,980 | | |
| 50 | 3,337 | 2,998 | 2,722 | | |
| 55 | 4,461 | 4,005 | 3,634 | | |
| 60 | 5,826 | 5,223 | 4,735 | | |
| 65 | 7,464 | 6,682 | 6,051 | | |
| 70 | 9,415 | 8,411 | 7,606 | | |
| 75 | 11,730 | 10,450 | 9,481 | | |
| 80 | 14,473 | 12,846 | 11,564 | | |
| 85 | 17,737 | 15,662 | 14,051 | | |
| 90 | 21,652 | 18,985 | 16,953 | | |
| 95 | 26,395 | 22,941 | 20,355 | | |
| 100 | | 27,726 | 24,377 | | |
| 105 | | 33,630 | 29,218 | | |
| 110 | | | 35,197 | | |

R = 75

| R | 75 | | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 20 | 25 | 30 | 35 |
| <i>l</i> | 19,964 | 24,931 | 29,880 | 34,810 | 39,716 |
| <i>d</i> | 9,994 | 12,488 | 14,980 | 17,468 | 19,953 |
| <i>y_l</i> | 0,888 | 1,386 | 1,994 | 2,712 | 3,538 |
| ΔR | 0,222 | 0,347 | 0,499 | 0,679 | 0,887 |
| <i>e</i> | 6,619 | 8,240 | 9,888 | 11,410 | 12,950 |
| τ_l | 7°38'22,0" | 9°32'57,5" | 11°27'33,0" | 13°22'08,5" | 15°16'44,0" |
| ω_l | 2°32'45,9" | 3°10'56,4" | 3°49'06,3" | 4°27'15,4" | 5°05'23,6" |
| φ_l | 5°05'36,1" | 6°22'01,1" | 7°38'26,7" | 8°54'53,1" | 10°11'20,4" |
| <i>x</i> = 5 | 0,014 | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,007 |
| 10 | 0,111 | 0,089 | 0,074 | 0,063 | 0,056 |
| 15 | 0,375 | 0,300 | 0,250 | 0,214 | 0,188 |
| 20 | 0,893 | 0,713 | 0,594 | 0,509 | 0,445 |
| 25 | 1,739 | 1,398 | 1,163 | 0,995 | 0,870 |
| 30 | | 2,420 | 2,019 | 1,726 | 1,508 |
| 35 | | | 3,221 | 2,757 | 2,405 |
| 40 | | | | 4,144 | 3,616 |
| 45 | | | | | 5,193 |

R = 75

| R | 75 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 45 | 50 | 60 | 70 |
| <i>l</i> | 44,597 | 49,447 | 59,047 | 68,491 | 77,754 |
| <i>d</i> | 22,433 | 24,908 | 29,841 | 34,747 | 39,624 |
| <i>y_l</i> | 4,471 | 5,512 | 7,909 | 10,721 | 13,936 |
| ΔR | 1,121 | 1,383 | 1,989 | 2,701 | 3,520 |
| <i>e</i> | 14,454 | 15,918 | 18,707 | 21,281 | 23,604 |
| τ_l | 17°11'19,4" | 19°05'54,9" | 22°55'05,9" | 26°44'16,9" | 30°33'27,9" |
| ω_l | 5°43'30,7" | 6°21'36,7" | 7°37'44,6" | 8°53'46,2" | 10°09'40,4" |
| φ_l | 11°27'48,7" | 12°44'18,2" | 15°17'21,3" | 17°50'30,7" | 20°23'47,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,006 | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,003 |
| 10 | 0,049 | 0,044 | 0,037 | 0,032 | 0,028 |
| 15 | 0,167 | 0,150 | 0,125 | 0,107 | 0,094 |
| 20 | 0,395 | 0,356 | 0,296 | 0,254 | 0,222 |
| 25 | 0,773 | 0,696 | 0,579 | 0,496 | 0,434 |
| 30 | 1,339 | 1,204 | 1,002 | 0,859 | 0,751 |
| 35 | 2,134 | 1,917 | 1,595 | 1,366 | 1,194 |
| 40 | 3,202 | 2,875 | 2,388 | 2,043 | 1,785 |
| 45 | 4,597 | 4,120 | 3,415 | 2,918 | 2,548 |
| 50 | 6,371 | 5,705 | 4,715 | 4,021 | 3,507 |
| 55 | | 7,685 | 6,331 | 5,387 | 4,691 |
| 60 | | | 8,320 | 7,054 | 6,130 |
| 65 | | | 10,740 | 9,071 | 7,860 |
| 70 | | | | 11,503 | 9,926 |
| 75 | | | | 14,419 | 12,386 |
| 80 | | | | | 15,315 |
| 85 | | | | | 18,804 |

R = 75, 80

| R | 75 | | | 80 | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | 90 | 100 | 110 | 10 | 15 |
| <i>l</i> | 86,814 | 95,646 | 104,230 | 9,996 | 14,987 |
| <i>d</i> | 44,465 | 49,268 | 54,029 | 4,999 | 7,498 |
| <i>y_l</i> | 17,542 | 21,527 | 25,874 | 0,208 | 0,468 |
| ΔR | 4,443 | 5,468 | 6,595 | 0,052 | 0,117 |
| <i>e</i> | 25,642 | 27,358 | 28,718 | 3,328 | 4,982 |
| τ_l | 34°22'36,9" | 38°11'49,9" | 42°01'00,9" | 3°34'51,6" | 5°22'17,3" |
| ω_l | 11°25'26,1" | 12°41'02,3" | 13°56'27,7" | 1°11'37,0" | 1°47'25,3" |
| φ_l | 22°57'12,8" | 25°30'47,6" | 28°04'33,2" | 2°23'14,6" | 3°34'52,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,026 | 0,017 |
| 10 | 0,025 | 0,022 | 0,020 | 0,209 | 0,139 |
| 15 | 0,083 | 0,075 | 0,068 | 0,680 | 0,470 |
| 20 | 0,198 | 0,178 | 0,162 | | 1,100 |
| 25 | 0,386 | 0,347 | 0,316 | | |
| 30 | 0,667 | 0,600 | 0,546 | | |
| 35 | 1,061 | 0,954 | 0,867 | | |
| 40 | 1,585 | 1,426 | 1,296 | | |
| 45 | 2,262 | 2,034 | 1,847 | | |
| 50 | 3,111 | 2,796 | 2,539 | | |
| 55 | 4,156 | 3,732 | 3,387 | | |
| 60 | 5,423 | 4,865 | 4,412 | | |
| 65 | 6,941 | 6,218 | 5,634 | | |
| 70 | 8,743 | 7,819 | 7,076 | | |
| 75 | 10,872 | 9,701 | 8,764 | | |
| 80 | 13,381 | 11,902 | 10,730 | | |
| 85 | 16,340 | 14,474 | 13,012 | | |
| 90 | 19,848 | 17,484 | 15,660 | | |
| 95 | 24,024 | 21,024 | 18,736 | | |
| 100 | | 25,230 | 22,331 | | |
| 105 | | 30,279 | 26,577 | | |
| 110 | | | 31,672 | | |

R = 80

| R | 80 | | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| <i>l</i> | 19,969 | 24,939 | 29,895 | 34,833 | 39,751 |
| <i>d</i> | 9,995 | 12,490 | 14,982 | 17,472 | 19,958 |
| <i>y_l</i> | 0,882 | 1,300 | 1,870 | 2,543 | 3,318 |
| ΔR | 0,208 | 0,325 | 0,468 | 0,637 | 0,831 |
| <i>e</i> | 6,624 | 8,251 | 9,858 | 11,441 | 12,996 |
| τ_l | 7°09'43,1" | 8°57'08,9" | 10°44'34,7" | 12°32'00,4" | 14°19'26,2" |
| ω_l | 2°23'13,2" | 2°59'00,7" | 3°34'47,7" | 4°10'34,1" | 4°46'19,6" |
| φ_l | 4°46'29,9" | 5°58'08,2" | 7°09'47,0" | 8°21'26,3" | 9°33'06,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,013 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,007 |
| 10 | 0,104 | 0,083 | 0,069 | 0,060 | 0,052 |
| 15 | 0,352 | 0,281 | 0,234 | 0,201 | 0,176 |
| 20 | 0,836 | 0,668 | 0,556 | 0,477 | 0,417 |
| 25 | 1,628 | 1,310 | 1,089 | 0,938 | 0,816 |
| 30 | | 2,265 | 1,891 | 1,617 | 1,413 |
| 35 | | | 3,013 | 2,581 | 2,252 |
| 40 | | | | 3,874 | 3,383 |
| 45 | | | | | 4,852 |

R = 80

| R | 80 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 44,645 | 49,514 | 59,162 | 68,672 | 78,023 |
| <i>d</i> | 22,441 | 24,919 | 29,860 | 34,778 | 39,669 |
| <i>y_l</i> | 4,195 | 5,172 | 7,425 | 10,070 | 13,097 |
| ΔR | 1,052 | 1,298 | 1,866 | 2,535 | 3,304 |
| <i>e</i> | 14,520 | 16,008 | 18,863 | 21,529 | 23,974 |
| τ_l | 16°06'52,0" | 17°54'17,8" | 21°29'09,3" | 25°04'00,9" | 28°38'52,4" |
| ω_l | 5°22'04,5" | 5°57'47,2" | 7°09'12,3" | 8°20'31,3" | 9°31'44,3" |
| φ_l | 10°44'47,5" | 11°56'30,6" | 14°19'57,0" | 16°43'29,6" | 19°07'08,1" |
| <i>x = F</i> | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,003 |
| 10 | 0,046 | 0,042 | 0,035 | 0,030 | 0,026 |
| 15 | 0,156 | 0,141 | 0,117 | 0,100 | 0,088 |
| 20 | 0,371 | 0,334 | 0,278 | 0,238 | 0,203 |
| 25 | 0,725 | 0,652 | 0,543 | 0,465 | 0,407 |
| 30 | 1,255 | 1,128 | 0,939 | 0,805 | 0,704 |
| 35 | 1,998 | 1,796 | 1,494 | 1,280 | 1,119 |
| 40 | 2,997 | 2,692 | 2,237 | 1,914 | 1,673 |
| 45 | 4,238 | 3,854 | 3,197 | 2,733 | 2,387 |
| 50 | 5,948 | 5,331 | 4,410 | 3,764 | 3,284 |
| 55 | | 7,168 | 5,915 | 5,037 | 4,390 |
| 60 | | | 7,760 | 6,589 | 5,731 |
| 65 | | | 9,996 | 8,461 | 7,341 |
| 70 | | | | 10,706 | 9,257 |
| 75 | | | | 13,381 | 11,527 |
| 80 | | | | | 14,214 |
| 85 | | | | | 17,386 |

R = 80, 85

| R | 80 | | | | 85 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 10 |
| <i>l</i> | 87,194 | 96,164 | 104,913 | 113,424 | 9,997 |
| <i>d</i> | 44,530 | 49,356 | 54,145 | 58,892 | 4,999 |
| <i>y_l</i> | 16,497 | 20,259 | 24,370 | 28,816 | 0,196 |
| ΔR | 4,171 | 5,136 | 6,197 | 7,351 | 0,049 |
| <i>e</i> | 26,168 | 28,080 | 29,678 | 30,932 | 3,329 |
| τ_l | 32°13'44,0" | 35°48'35,5" | 39°23'27,1" | 42°58'18,6" | 3°22'13,2" |
| ω_l | 10°42'50,3" | 11°53'48,4" | 13°04'37,7" | 14°15'17,3" | 1°07'24,3" |
| φ_l | 21°30'53,7" | 23°54'47,1" | 26°18'49,4" | 28°43'01,3" | 2°14'48,9" |
| <i>x = 5</i> | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,025 |
| 10 | 0,023 | 0,021 | 0,019 | 0,017 | 0,197 |
| 15 | 0,078 | 0,070 | 0,064 | 0,059 | 0,640 |
| 20 | 0,185 | 0,167 | 0,152 | 0,139 | |
| 25 | 0,362 | 0,326 | 0,296 | 0,271 | |
| 30 | 0,626 | 0,563 | 0,512 | 0,469 | |
| 35 | 0,934 | 0,894 | 0,813 | 0,745 | |
| 40 | 1,486 | 1,336 | 1,214 | 1,113 | |
| 45 | 2,119 | 1,905 | 1,731 | 1,586 | |
| 50 | 2,914 | 2,619 | 2,378 | 2,179 | |
| 55 | 3,891 | 3,495 | 3,173 | 2,905 | |
| 60 | 5,074 | 4,553 | 4,131 | 3,781 | |
| 65 | 6,488 | 5,816 | 5,272 | 4,822 | |
| 70 | 8,164 | 7,307 | 6,616 | 6,047 | |
| 75 | 10,136 | 9,055 | 8,187 | 7,475 | |
| 80 | 12,450 | 11,093 | 10,012 | 9,129 | |
| 85 | 15,163 | 13,464 | 12,123 | 11,035 | |
| 90 | 18,350 | 16,220 | 14,561 | 13,225 | |
| 95 | 22,101 | 19,435 | 17,376 | 15,738 | |
| 100 | | 23,207 | 20,638 | 18,623 | |
| 105 | | 27,658 | 24,441 | 21,947 | |
| 110 | | | 28,924 | 25,802 | |
| 115 | | | | 30,326 | |
| 120 | | | | 35,720 | |

| R | 85 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | L | 15 | 20 | 25 | 30 |
| <i>l</i> | 14,988 | 19,972 | 24,946 | 29,907 | 34,852 |
| <i>d</i> | 7,498 | 9,995 | 12,491 | 14,984 | 17,475 |
| <i>y_l</i> | 0,441 | 0,784 | 1,224 | 1,761 | 2,395 |
| ΔR | 0,110 | 0,196 | 0,306 | 0,441 | 0,600 |
| <i>e</i> | 4,984 | 6,629 | 8,260 | 9,874 | 11,467 |
| τ_l | 5°03'19,8" | 6°44'26,5" | 8°25'33,1" | 10°06'39,7" | 11°47'46,3" |
| ω_l | 1°41'06,2" | 2°14'47,9" | 2°48'29,2" | 3°22'10,0" | 3°55'50,3" |
| φ_l | 3°22'13,6" | 4°29'38,6" | 5°37'03,9" | 6°44'29,7" | 7°51'56,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,016 | 0,012 | 0,010 | 0,008 | 0,007 |
| 10 | 0,131 | 0,098 | 0,078 | 0,065 | 0,056 |
| 15 | 0,442 | 0,331 | 0,265 | 0,221 | 0,189 |
| 20 | 1,035 | 0,787 | 0,629 | 0,524 | 0,449 |
| 25 | | 1,531 | 1,232 | 1,025 | 0,878 |
| 30 | | | 2,129 | 1,778 | 1,521 |
| 35 | | | | 2,831 | 2,426 |
| 40 | | | | | 3,638 |

| R | 85 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 40 | 45 | 50 | 60 |
| <i>l</i> | 39,779 | 44,686 | 49,569 | 59,257 | 68,822 |
| <i>d</i> | 19,968 | 22,448 | 24,928 | 29,876 | 34,808 |
| <i>y_l</i> | 3,125 | 3,951 | 4,872 | 6,996 | 9,492 |
| ΔR | 0,783 | 0,990 | 1,222 | 1,757 | 2,387 |
| <i>e</i> | 13,035 | 14,575 | 16,084 | 18,998 | 21,784 |
| τ_l | 13°28'52,9" | 15°09'59,5" | 16°51'06,1" | 20°18'19,3" | 23°35'32,6" |
| ω_l | 4°29'30,0" | 5°03'09,1" | 5°36'47,2" | 6°44'00,8" | 7°51'10,0" |
| φ_l | 8°59'22,9" | 10°06'50,4" | 11°14'18,9" | 13°29'18,5" | 15°44'22,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 10 | 0,049 | 0,044 | 0,039 | 0,033 | 0,028 |
| 15 | 0,165 | 0,147 | 0,132 | 0,110 | 0,095 |
| 20 | 0,392 | 0,349 | 0,314 | 0,262 | 0,224 |
| 25 | 0,767 | 0,682 | 0,614 | 0,511 | 0,438 |
| 30 | 1,329 | 1,180 | 1,062 | 0,884 | 0,757 |
| 35 | 2,118 | 1,879 | 1,689 | 1,406 | 1,204 |
| 40 | 3,178 | 2,817 | 2,531 | 2,103 | 1,800 |
| 45 | 4,554 | 4,036 | 3,621 | 3,005 | 2,570 |
| 50 | | 5,579 | 5,004 | 4,148 | 3,588 |
| 55 | | | 6,719 | 5,552 | 4,782 |
| 60 | | | | 7,274 | 6,183 |
| 65 | | | | 9,853 | 7,980 |
| 70 | | | | | 10,017 |
| 75 | | | | | 12,498 |

| R | 85 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| <i>l</i> | 78,246 | 87,510 | 96,595 | 105,483 | 114,157 |
| <i>d</i> | 39,707 | 44,583 | 49,429 | 54,241 | 59,017 |
| <i>y_l</i> | 12,352 | 15,567 | 19,129 | 23,025 | 27,246 |
| ΔR | 3,113 | 3,931 | 4,842 | 5,843 | 6,935 |
| <i>e</i> | 24,281 | 26,605 | 28,678 | 30,474 | 31,964 |
| τ_l | 26°57'45,8" | 30°19'59,0" | 33°42'12,2" | 37°04'25,5" | 40°26'38,7" |
| ω_l | 8°58'14,3" | 10°05'12,7" | 11°12'04,6" | 12°18'49,2" | 13°25'25,7" |
| φ_l | 17°59'31,5" | 20°14'46,3" | 22°30'07,6" | 24°45'36,3" | 27°01'13,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,025 | 0,022 | 0,020 | 0,018 | 0,016 |
| 15 | 0,083 | 0,074 | 0,066 | 0,060 | 0,055 |
| 20 | 0,196 | 0,174 | 0,157 | 0,143 | 0,131 |
| 25 | 0,383 | 0,341 | 0,306 | 0,279 | 0,255 |
| 30 | 0,662 | 0,589 | 0,530 | 0,482 | 0,441 |
| 35 | 1,053 | 0,935 | 0,842 | 0,765 | 0,701 |
| 40 | 1,574 | 1,398 | 1,257 | 1,143 | 1,047 |
| 45 | 2,245 | 1,993 | 1,793 | 1,629 | 1,492 |
| 50 | 3,088 | 2,740 | 2,463 | 2,237 | 2,050 |
| 55 | 4,125 | 3,658 | 3,286 | 2,984 | 2,732 |
| 60 | 5,382 | 4,767 | 4,280 | 3,884 | 3,555 |
| 65 | 6,887 | 6,092 | 5,463 | 4,954 | 4,532 |
| 70 | 8,675 | 7,658 | 6,859 | 6,214 | 5,681 |
| 75 | 10,785 | 9,497 | 8,492 | 7,683 | 7,018 |
| 80 | 13,270 | 11,647 | 10,391 | 9,387 | 8,564 |
| 85 | 16,185 | 14,154 | 12,592 | 11,353 | 10,343 |
| 90 | | 17,082 | 15,139 | 13,614 | 12,380 |
| 95 | | 20,498 | 18,090 | 16,213 | 14,709 |
| 100 | | | 21,522 | 19,205 | 17,371 |
| 105 | | | 25,523 | 22,663 | 20,417 |
| 110 | | | | 26,688 | 23,919 |
| 115 | | | | 31,402 | 27,974 |
| 120 | | | | | 32,722 |

| R | 90 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| <i>l</i> | 9,997 | 14,990 | 19,975 | 24,952 | 29,917 |
| <i>d</i> | 4,999 | 7,498 | 9,996 | 12,492 | 14,986 |
| <i>y_l</i> | 0,185 | 0,416 | 0,740 | 1,156 | 1,663 |
| ΔR | 0,046 | 0,104 | 0,185 | 0,289 | 0,416 |
| <i>e</i> | 3,329 | 4,986 | 6,633 | 8,268 | 9,888 |
| τ_l | 3°10'59,2" | 4°46'28,7" | 6°21'58,3" | 7°57'27,9" | 9°32'57,5" |
| ω_l | 1°03'39,6" | 1°35'29,2" | 2°07'18,6" | 2°39'07,7" | 3°10'56,4" |
| φ_l | 2°07'19,6" | 3°10'59,5" | 4°14'39,7" | 5°18'20,2" | 6°22'01,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,023 | 0,015 | 0,012 | 0,009 | 0,008 |
| 10 | 0,185 | 0,123 | 0,093 | 0,074 | 0,062 |
| 15 | 0,604 | 0,417 | 0,313 | 0,250 | 0,208 |
| 20 | | 0,977 | 0,743 | 0,594 | 0,494 |
| 25 | | | 1,445 | 1,163 | 0,967 |
| 30 | | | | 2,008 | 1,677 |
| 35 | | | | | 2,670 |

R = 90

| R | 90 | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 |
| l | 34,868 | 39,808 | 44,720 | 49,616 | 59,387 |
| d | 17,478 | 19,967 | 22,453 | 24,936 | 29,889 |
| y_l | 2,262 | 2,953 | 3,733 | 4,604 | 6,614 |
| ΔR | 0,566 | 0,739 | 0,935 | 1,154 | 1,660 |
| e | 11,488 | 13,067 | 14,621 | 16,147 | 19,101 |
| τ_l | 11°08'27,0" | 12°43'56,6" | 14°19'26,2" | 15°54'55,8" | 19°05'54,9" |
| ω_l | 3°42'44,7" | 4°14'32,5" | 4°46'19,6" | 5°18'06,1" | 6°21'36,7" |
| φ_l | 7°25'42,3" | 8°29'24,1" | 9°33'06,6" | 10°36'49,7" | 12°44'18,2" |
| $x = 5$ | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 |
| 10 | 0,053 | 0,046 | 0,041 | 0,037 | 0,031 |
| 15 | 0,179 | 0,156 | 0,139 | 0,125 | 0,104 |
| 20 | 0,424 | 0,371 | 0,329 | 0,296 | 0,247 |
| 25 | 0,829 | 0,725 | 0,644 | 0,579 | 0,488 |
| 30 | 1,435 | 1,255 | 1,114 | 1,002 | 0,835 |
| 35 | 2,289 | 1,998 | 1,774 | 1,595 | 1,327 |
| 40 | 3,430 | 2,997 | 2,658 | 2,388 | 1,985 |
| 45 | | 4,291 | 3,805 | 3,415 | 2,836 |
| 50 | | | 5,255 | 4,715 | 3,907 |
| 55 | | | | 6,324 | 5,231 |
| 60 | | | | | 6,847 |
| 65 | | | | | 8,791 |

R = 90

| R | 90 | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| l | 68,949 | 78,484 | 87,776 | 96,957 | 105,962 |
| d | 34,824 | 39,738 | 44,628 | 49,490 | 54,322 |
| y_l | 8,977 | 11,686 | 14,734 | 18,114 | 21,817 |
| ΔR | 2,256 | 2,942 | 3,717 | 4,579 | 5,528 |
| e | 21,907 | 24,538 | 26,971 | 29,180 | 31,141 |
| τ_l | 22°16'54,1" | 25°27'53,3" | 28°38'52,4" | 31°49'51,5" | 35°00'50,7" |
| ω_l | 7°25'03,7" | 8°28'26,4" | 9°31'44,3" | 10°34'56,6" | 11°38'02,8" |
| φ_l | 14°51'50,4" | 16°59'26,9" | 19°07'08,1" | 21°14'54,9" | 23°22'47,9" |
| $x = 5$ | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,026 | 0,023 | 0,021 | 0,019 | 0,017 |
| 15 | 0,089 | 0,078 | 0,069 | 0,063 | 0,057 |
| 20 | 0,212 | 0,185 | 0,165 | 0,148 | 0,135 |
| 25 | 0,414 | 0,362 | 0,322 | 0,289 | 0,263 |
| 30 | 0,715 | 0,626 | 0,556 | 0,500 | 0,455 |
| 35 | 1,187 | 0,994 | 0,883 | 0,795 | 0,722 |
| 40 | 1,699 | 1,486 | 1,320 | 1,187 | 1,079 |
| 45 | 2,425 | 2,119 | 1,882 | 1,692 | 1,538 |
| 50 | 3,337 | 2,914 | 2,586 | 2,325 | 2,112 |
| 55 | 4,461 | 3,891 | 3,451 | 3,101 | 2,816 |
| 60 | 5,826 | 5,074 | 4,496 | 4,037 | 3,664 |
| 65 | 7,464 | 6,488 | 5,742 | 5,152 | 4,673 |
| 70 | 9,415 | 8,164 | 7,218 | 6,464 | 5,858 |
| 75 | 11,721 | 10,136 | 8,936 | 7,996 | 7,239 |
| 80 | | 12,450 | 10,945 | 9,775 | 8,837 |
| 85 | | 15,152 | 13,279 | 11,831 | 10,677 |
| 90 | | | 15,990 | 14,201 | 12,788 |
| 95 | | | 19,133 | 16,933 | 15,205 |
| 100 | | | | 20,089 | 17,974 |
| 105 | | | | 23,737 | 21,152 |
| 110 | | | | | 24,817 |
| 115 | | | | | 29,058 |

| R | 95 | | | | |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| | 90 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| L | 120 | | | | |
| <i>l</i> | 114,775 | 9,997 | 14,991 | 19,978 | 24,957 |
| <i>d</i> | 59,122 | 5,000 | 7,498 | 9,996 | 12,493 |
| <i>y_l</i> | 25,832 | 0,175 | 0,395 | 0,701 | 1,095 |
| ΔR | 6,562 | 0,044 | 0,099 | 0,175 | 0,274 |
| <i>e</i> | 32,830 | 3,330 | 4,987 | 6,637 | 8,275 |
| τ_l | 35°11'49,9" | 3°00'56,0" | 4°31'24,1" | 6°01'52,1" | 7°32'20,1" |
| ω_l | 12°41'02,3" | 1°00'18,6" | 1°30'27,7" | 2°00'36,7" | 2°30'45,4" |
| φ_l | 25°30'47,6" | 2°00'37,4" | 3°00'56,4" | 4°01'15,4" | 5°01'34,7" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,022 | 0,015 | 0,011 | 0,009 |
| 10 | 0,015 | 0,176 | 0,117 | 0,088 | 0,070 |
| 15 | 0,052 | 0,572 | 0,395 | 0,296 | 0,237 |
| 20 | 0,123 | | 0,925 | 0,704 | 0,562 |
| 25 | 0,241 | | | 1,368 | 1,101 |
| 30 | 0,417 | | | | 1,901 |
| 35 | 0,662 | | | | |
| 40 | 0,989 | | | | |
| 45 | 1,409 | | | | |
| 50 | 1,935 | | | | |
| 55 | 2,579 | | | | |
| 60 | 3,355 | | | | |
| 65 | 4,276 | | | | |
| 70 | 5,357 | | | | |
| 75 | 6,615 | | | | |
| 80 | 8,067 | | | | |
| 85 | 9,735 | | | | |
| 90 | 11,641 | | | | |
| 95 | 13,813 | | | | |
| 100 | 16,286 | | | | |
| 105 | 19,103 | | | | |
| 110 | 22,319 | | | | |
| 115 | 30,276 | | | | |
| 120 | 35,242 | | | | |

| R | 95 | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| L | | | | | |
| <i>l</i> | 29,925 | 34,881 | 39,823 | 44,748 | 49,655 |
| <i>d</i> | 14,988 | 17,480 | 19,970 | 22,458 | 24,942 |
| <i>y_l</i> | 1,576 | 2,144 | 2,798 | 3,538 | 4,364 |
| ΔR | 0,394 | 0,537 | 0,701 | 0,886 | 1,094 |
| <i>e</i> | 9,899 | 11,506 | 13,094 | 14,660 | 16,200 |
| τ_l | 9°02'48,1" | 10°33'16,1" | 12°03'44,7" | 13°34'12,2" | 15°04'40,2" |
| ω_l | 3°00'53,8" | 3°31'01,7" | 4°01'09,3" | 4°31'16,3" | 5°01'22,8" |
| φ_l | 6°01'54,3" | 7°02'14,4" | 8°02'35,4" | 9°02'55,9" | 10°03'17,4" |
| <i>x</i> = 5 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 |
| 10 | 0,058 | 0,051 | 0,044 | 0,039 | 0,035 |
| 15 | 0,197 | 0,173 | 0,148 | 0,132 | 0,118 |
| 20 | 0,468 | 0,410 | 0,351 | 0,312 | 0,281 |
| 25 | 0,916 | 0,801 | 0,686 | 0,610 | 0,549 |
| 30 | 1,588 | 1,387 | 1,188 | 1,055 | 0,949 |
| 35 | 2,526 | 2,166 | 1,892 | 1,679 | 1,510 |
| 40 | | 3,244 | 2,836 | 2,515 | 2,260 |
| 45 | | | 4,057 | 3,600 | 3,231 |
| 50 | | | | 4,966 | 4,458 |
| 55 | | | | | 5,974 |

| R | 95 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,404 | 69,056 | 78,598 | 88,001 | 97,265 |
| <i>d</i> | 29,901 | 34,842 | 39,765 | 44,666 | 49,542 |
| <i>y_l</i> | 6,271 | 8,514 | 11,087 | 13,984 | 17,200 |
| ΔR | 1,573 | 2,139 | 2,789 | 3,524 | 4,343 |
| <i>e</i> | 19,193 | 22,053 | 24,756 | 27,281 | 29,605 |
| τ_l | 18°05'36,3" | 21°06'32,3" | 24°07'28,3" | 27°08'24,4" | 30°09'20,4" |
| ω_l | 6°01'33,7" | 7°01'41,6" | 8°01'45,8" | 9°01'45,9" | 10°01'41,4" |
| φ_l | 12°04'02,6" | 14°04'50,7" | 16°05'42,5" | 18°06'38,5" | 20°07'39,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,029 | 0,025 | 0,022 | 0,019 | 0,018 |
| 15 | 0,099 | 0,085 | 0,074 | 0,066 | 0,059 |
| 20 | 0,234 | 0,201 | 0,175 | 0,156 | 0,140 |
| 25 | 0,457 | 0,392 | 0,348 | 0,305 | 0,274 |
| 30 | 0,791 | 0,677 | 0,598 | 0,527 | 0,474 |
| 35 | 1,257 | 1,077 | 0,942 | 0,837 | 0,753 |
| 40 | 1,880 | 1,609 | 1,407 | 1,250 | 1,125 |
| 45 | 2,684 | 2,296 | 2,007 | 1,782 | 1,603 |
| 50 | 3,696 | 3,159 | 2,758 | 2,449 | 2,202 |
| 55 | 4,946 | 4,220 | 3,682 | 3,267 | 2,936 |
| 60 | 6,468 | 5,508 | 4,799 | 4,254 | 3,821 |
| 65 | 8,295 | 7,050 | 6,133 | 5,430 | 4,874 |
| 70 | | 8,884 | 7,711 | 6,817 | 6,112 |
| 75 | | 11,044 | 9,564 | 8,439 | 7,557 |
| 80 | | | 11,730 | 10,326 | 9,230 |
| 85 | | | 14,250 | 12,511 | 11,160 |
| 90 | | | | 15,039 | 13,378 |
| 95 | | | | 17,955 | 15,924 |
| 100 | | | | | 18,851 |
| 105 | | | | | 22,210 |

| R | 95 | | | | 100 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | 110 | 120 | 130 | 140 | 10 |
| <i>l</i> | 106,370 | 115,301 | 124,045 | 132,588 | 9,998 |
| <i>d</i> | 54,391 | 59,211 | 63,999 | 68,752 | 5,000 |
| <i>y_l</i> | 20,725 | 24,552 | 28,672 | 33,075 | 0,167 |
| ΔR | 5,244 | 6,227 | 7,290 | 8,432 | 0,042 |
| <i>e</i> | 31,706 | 33,563 | 35,153 | 36,454 | 3,330 |
| τ_l | 33°10'16,5" | 36°11'12,5" | 38°12'08,6" | 42°13'04,6" | 2°51'53,2" |
| ω_l | 11°01'31,6" | 12°01'16,1" | 13°00'54,3" | 14°00'25,6" | 0°57'17,7" |
| φ_l | 22°08'44,9" | 24°09'56,4" | 26°11'14,3" | 28°12'39,0" | 1°54'35,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,021 |
| 10 | 0,016 | 0,015 | 0,013 | 0,013 | 0,167 |
| 15 | 0,054 | 0,049 | 0,046 | 0,042 | 0,543 |
| 20 | 0,128 | 0,117 | 0,108 | 0,100 | |
| 25 | 0,249 | 0,228 | 0,211 | 0,196 | |
| 30 | 0,431 | 0,395 | 0,364 | 0,338 | |
| 35 | 0,684 | 0,627 | 0,579 | 0,538 | |
| 40 | 1,022 | 0,937 | 0,865 | 0,803 | |
| 45 | 1,456 | 1,335 | 1,232 | 1,143 | |
| 50 | 2,000 | 1,833 | 1,691 | 1,570 | |
| 55 | 2,666 | 2,442 | 2,253 | 2,091 | |
| 60 | 3,469 | 3,176 | 2,929 | 2,718 | |
| 65 | 4,422 | 4,047 | 3,731 | 3,462 | |
| 70 | 5,541 | 5,069 | 4,671 | 4,332 | |
| 75 | 6,844 | 6,256 | 5,763 | 5,342 | |
| 80 | 8,350 | 7,626 | 7,019 | 6,504 | |
| 85 | 10,080 | 9,196 | 8,457 | 7,831 | |
| 90 | 12,061 | 10,987 | 10,094 | 9,339 | |
| 95 | 14,321 | 13,024 | 11,950 | 11,045 | |
| 100 | 16,901 | 15,336 | 14,049 | 12,969 | |
| 105 | 19,846 | 17,959 | 16,419 | 15,134 | |
| 110 | 23,220 | 20,938 | 19,094 | 17,566 | |
| 115 | 27,090 | 24,333 | 22,118 | 20,301 | |
| 120 | | 28,222 | 25,548 | 23,380 | |
| 125 | | 32,693 | 29,462 | 26,859 | |
| 130 | | | 33,960 | 30,811 | |
| 135 | | | | 35,342 | |
| 140 | | | | 40,593 | |

R = 100

| R | 100 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| <i>l</i> | 14,992 | 19,980 | 24,961 | 29,933 | 34,893 |
| <i>d</i> | 7,499 | 9,997 | 12,494 | 14,989 | 17,482 |
| <i>y_l</i> | 0,375 | 0,666 | 1,041 | 1,498 | 2,037 |
| ΔR | 0,094 | 0,167 | 0,260 | 0,375 | 0,510 |
| <i>e</i> | 4,989 | 6,640 | 8,281 | 9,909 | 11,522 |
| τ_l | 4°17'49,9" | 5°43'46,5" | 7°09'43,1" | 8°35'39,7" | 10°01'36,3" |
| ω_l | 1°25'56,4" | 1°54'34,9" | 2°23'13,2" | 2°51'51,3" | 3°20'29,0" |
| φ_l | 2°51'53,5" | 3°49'11,6" | 4°46'29,9" | 5°43'48,4" | 6°41'07,3" |
| <i>x</i> = 5 | 0,014 | 0,010 | 0,008 | 0,007 | 0,006 |
| 10 | 0,111 | 0,083 | 0,067 | 0,056 | 0,048 |
| 15 | 0,375 | 0,281 | 0,225 | 0,188 | 0,161 |
| 20 | 0,878 | 0,668 | 0,534 | 0,445 | 0,381 |
| 25 | | 1,298 | 1,045 | 0,870 | 0,745 |
| 30 | | | 1,804 | 1,508 | 1,291 |
| 35 | | | | 2,397 | 2,056 |
| 40 | | | | | 3,078 |

R = 100

| R | 100 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 40 | 45 | 50 | 60 | 70 |
| <i>l</i> | 39,840 | 44,773 | 49,688 | 59,462 | 69,147 |
| <i>d</i> | 19,973 | 22,462 | 24,948 | 29,910 | 34,858 |
| <i>y_l</i> | 2,659 | 3,363 | 4,148 | 5,962 | 8,095 |
| ΔR | 0,666 | 0,842 | 1,039 | 1,495 | 2,033 |
| <i>e</i> | 13,118 | 14,693 | 16,245 | 19,272 | 22,178 |
| τ_l | 11°27'33,0" | 12°53'29,6" | 14°19'26,2" | 17°11'19,4" | 20°03'12,7" |
| ω_l | 3°49'06,3" | 4°17'43,2" | 4°46'19,6" | 5°43'30,7" | 6°40'39,1" |
| φ_l | 7°38'26,7" | 8°35'46,4" | 9°33'06,6" | 11°27'48,7" | 13°22'33,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,003 | 0,003 |
| 10 | 0,042 | 0,037 | 0,033 | 0,028 | 0,024 |
| 15 | 0,141 | 0,125 | 0,113 | 0,094 | 0,080 |
| 20 | 0,334 | 0,296 | 0,267 | 0,222 | 0,191 |
| 25 | 0,652 | 0,579 | 0,521 | 0,434 | 0,372 |
| 30 | 1,128 | 1,002 | 0,902 | 0,751 | 0,643 |
| 35 | 1,796 | 1,595 | 1,434 | 1,194 | 1,023 |
| 40 | 2,692 | 2,388 | 2,144 | 1,785 | 1,528 |
| 45 | 3,848 | 3,415 | 3,067 | 2,548 | 2,180 |
| 50 | | 4,709 | 4,228 | 3,507 | 2,998 |
| 55 | | | 5,662 | 4,691 | 4,005 |
| 60 | | | | 6,130 | 5,223 |
| 65 | | | | 7,854 | 6,682 |
| 70 | | | | | 8,411 |
| 75 | | | | | 10,443 |

| R | 100 | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| <i>l</i> | 78,729 | 88,195 | 97,529 | 106,719 | 115,751 |
| <i>d</i> | 39,788 | 44,698 | 49,586 | 54,450 | 59,287 |
| <i>yl</i> | 10,545 | 13,306 | 16,371 | 19,735 | 23,390 |
| ΔR | 2,651 | 3,351 | 4,130 | 4,988 | 5,923 |
| <i>e</i> | 24,942 | 27,546 | 29,968 | 32,189 | 34,189 |
| τ_l | 22°55'05,9" | 25°46'59,2" | 28°38'52,4" | 31°30'45,6" | 34°22'38,9" |
| ω_l | 7°37'44,6" | 8°34'46,4" | 9°31'44,3" | 10°28'38,5" | 11°25'26,1" |
| φ_l | 15°17'21,3" | 17°12'12,8" | 19°07'08,1" | 21°02'07,1" | 22°57'12,8" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,021 | 0,019 | 0,017 | 0,015 | 0,014 |
| 15 | 0,070 | 0,063 | 0,056 | 0,051 | 0,047 |
| 20 | 0,167 | 0,148 | 0,133 | 0,121 | 0,111 |
| 25 | 0,326 | 0,289 | 0,260 | 0,237 | 0,217 |
| 30 | 0,563 | 0,500 | 0,450 | 0,409 | 0,375 |
| 35 | 0,894 | 0,795 | 0,715 | 0,650 | 0,596 |
| 40 | 1,336 | 1,187 | 1,068 | 0,971 | 0,890 |
| 45 | 1,905 | 1,692 | 1,522 | 1,383 | 1,268 |
| 50 | 2,619 | 2,325 | 2,091 | 1,900 | 1,740 |
| 55 | 3,495 | 3,101 | 2,788 | 2,532 | 2,319 |
| 60 | 4,553 | 4,037 | 3,627 | 3,293 | 3,016 |
| 65 | 5,816 | 5,152 | 4,625 | 4,197 | 3,842 |
| 70 | 7,307 | 6,464 | 5,798 | 5,257 | 4,810 |
| 75 | 9,055 | 7,996 | 7,164 | 6,491 | 5,935 |
| 80 | 11,093 | 9,775 | 8,744 | 7,915 | 7,231 |
| 85 | 13,456 | 11,831 | 10,563 | 9,548 | 8,715 |
| 90 | | 14,201 | 12,649 | 11,414 | 10,405 |
| 95 | | 16,923 | 15,036 | 13,539 | 12,324 |
| 100 | | | 17,767 | 15,956 | 14,496 |
| 105 | | | 20,887 | 18,705 | 16,953 |
| 110 | | | | 21,836 | 19,731 |
| 115 | | | | 25,403 | 22,881 |
| 120 | | | | | 26,463 |
| 125 | | | | | 30,546 |

| R | 100 | | 110 | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| L | 130 | 140 | 10 | 20 | 30 |
| <i>l</i> | 124,614 | 133,294 | 9,998 | 19,988 | 29,944 |
| <i>d</i> | 64,095 | 68,872 | 5,000 | 9,997 | 14,991 |
| <i>yl</i> | 27,328 | 31,541 | 0,151 | 0,606 | 1,362 |
| ΔR | 6,936 | 8,025 | 0,038 | 0,151 | 0,341 |
| <i>e</i> | 35,948 | 37,447 | 3,330 | 6,644 | 9,925 |
| τ_l | 37°14'32,1" | 40°06'25,4" | 2°36'15,7" | 5°12'31,4" | 7°48'47,0" |
| ω_l | 12°22'09,2" | 13°18'46,4" | 0°52'05,2" | 1°44'10,0" | 2°36'14,2" |
| φ_l | 24°52'22,9" | 26°47'39,0" | 1°44'10,5" | 3°28'21,4" | 5°12'32,8" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,001 | 0,019 | 0,009 | 0,006 |
| 10 | 0,013 | 0,012 | 0,152 | 0,076 | 0,051 |
| 15 | 0,043 | 0,040 | 0,493 | 0,256 | 0,171 |
| 20 | 0,103 | 0,095 | | 0,607 | 0,404 |
| 25 | 0,200 | 0,186 | | 1,179 | 0,791 |
| 30 | 0,346 | 0,322 | | | 1,370 |
| 35 | 0,550 | 0,511 | | | 2,176 |
| 40 | 0,821 | 0,762 | | | |
| 45 | 1,170 | 1,086 | | | |
| 50 | 1,606 | 1,491 | | | |
| 55 | 2,140 | 1,986 | | | |
| 60 | 2,781 | 2,581 | | | |
| 65 | 3,542 | 3,287 | | | |
| 70 | 4,434 | 4,112 | | | |
| 75 | 5,468 | 5,070 | | | |
| 80 | 6,658 | 6,170 | | | |
| 85 | 8,018 | 7,426 | | | |
| 90 | 9,565 | 8,852 | | | |
| 95 | 11,315 | 10,463 | | | |
| 100 | 13,291 | 12,277 | | | |
| 105 | 15,516 | 14,313 | | | |
| 110 | 18,020 | 16,597 | | | |
| 115 | 20,839 | 19,155 | | | |
| 120 | 24,020 | 22,023 | | | |
| 125 | 27,623 | 25,246 | | | |
| 130 | 31,726 | 28,882 | | | |
| 135 | | 33,011 | | | |
| 140 | | 37,734 | | | |

R = 110

| R | 110 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 39,868 | 49,742 | 59,555 | 69,295 | 78,949 |
| <i>d</i> | 19,978 | 24,957 | 29,926 | 34,882 | 39,824 |
| <i>y_l</i> | 2,419 | 3,774 | 5,426 | 7,371 | 9,606 |
| ΔR | 0,605 | 0,945 | 1,360 | 1,849 | 2,413 |
| <i>e</i> | 13,155 | 16,318 | 19,398 | 22,378 | 25,241 |
| τ_l | 10°25'02,7" | 13°01'18,4" | 15°37'34,0" | 18°13'49,7" | 20°50'05,4" |
| ω_l | 3°28'17,4" | 4°20'19,3" | 5°12'19,5" | 6°04'17,8" | 6°56'13,7" |
| φ_l | 6°56'45,3" | 8°40'59,1" | 10°25'14,5" | 12°09'31,9" | 13°53'51,7" |
| <i>x</i> = 5 | 0,005 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,002 |
| 10 | 0,038 | 0,030 | 0,025 | 0,022 | 0,019 |
| 15 | 0,128 | 0,102 | 0,085 | 0,073 | 0,064 |
| 20 | 0,303 | 0,242 | 0,202 | 0,173 | 0,152 |
| 25 | 0,593 | 0,474 | 0,395 | 0,338 | 0,296 |
| 30 | 1,025 | 0,819 | 0,683 | 0,585 | 0,512 |
| 35 | 1,631 | 1,303 | 1,085 | 0,929 | 0,813 |
| 40 | 2,443 | 1,949 | 1,622 | 1,389 | 1,214 |
| 45 | 3,489 | 2,783 | 2,314 | 1,980 | 1,731 |
| 50 | | 3,834 | 3,183 | 2,722 | 2,378 |
| 55 | | 5,127 | 4,253 | 3,634 | 3,173 |
| 60 | | | 5,551 | 4,735 | 4,131 |
| 65 | | | 7,102 | 6,051 | 5,272 |
| 70 | | | | 7,606 | 6,616 |
| 75 | | | | 9,426 | 8,187 |
| 80 | | | | | 10,012 |
| 85 | | | | | 12,118 |

R = 110

| R | 110 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 88,505 | 97,954 | 107,282 | 116,479 | 125,534 |
| <i>d</i> | 44,750 | 49,658 | 54,545 | 59,410 | 64,251 |
| <i>y_l</i> | 12,127 | 14,929 | 18,009 | 21,359 | 24,974 |
| ΔR | 3,050 | 3,760 | 4,543 | 5,397 | 6,322 |
| <i>e</i> | 27,971 | 30,551 | 32,964 | 35,195 | 37,227 |
| τ_l | 23°26'21,1" | 26°02'36,7" | 28°38'52,4" | 31°15'08,1" | 33°51'23,8" |
| ω_l | 7°48'07,0" | 8°39'57,3" | 9°31'44,3" | 10°23'27,6" | 11°15'06,8" |
| φ_l | 15°38'14,1" | 17°22'39,4" | 19°07'08,1" | 20°51'40,5" | 22°36'17,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 |
| 10 | 0,017 | 0,015 | 0,014 | 0,013 | 0,012 |
| 15 | 0,057 | 0,051 | 0,046 | 0,043 | 0,039 |
| 20 | 0,135 | 0,121 | 0,110 | 0,101 | 0,093 |
| 25 | 0,263 | 0,237 | 0,215 | 0,197 | 0,182 |
| 30 | 0,455 | 0,409 | 0,372 | 0,341 | 0,315 |
| 35 | 0,722 | 0,650 | 0,591 | 0,542 | 0,500 |
| 40 | 1,079 | 0,971 | 0,882 | 0,809 | 0,746 |
| 45 | 1,538 | 1,383 | 1,257 | 1,152 | 1,063 |
| 50 | 2,112 | 1,900 | 1,726 | 1,582 | 1,459 |
| 55 | 2,816 | 2,532 | 2,300 | 2,107 | 1,944 |
| 60 | 3,664 | 3,293 | 2,990 | 2,739 | 2,527 |
| 65 | 4,673 | 4,197 | 3,809 | 3,488 | 3,217 |
| 70 | 5,858 | 5,257 | 4,770 | 4,366 | 4,025 |
| 75 | 7,239 | 6,491 | 5,885 | 5,383 | 4,961 |
| 80 | 8,837 | 7,915 | 7,169 | 6,554 | 6,038 |
| 85 | 10,677 | 9,548 | 8,640 | 7,892 | 7,266 |
| 90 | 12,788 | 11,414 | 10,315 | 9,413 | 8,659 |
| 95 | 15,198 | 13,539 | 12,215 | 11,134 | 10,233 |
| 100 | | 15,956 | 14,365 | 13,074 | 12,003 |
| 105 | | 18,696 | 16,796 | 15,259 | 13,990 |
| 110 | | | 19,544 | 17,715 | 16,214 |
| 115 | | | 22,645 | 20,477 | 18,704 |
| 120 | | | | 23,593 | 21,492 |
| 125 | | | | 27,091 | 24,619 |
| 130 | | | | | 28,135 |
| 135 | | | | | 32,093 |

R = 110, 120

| R | 110 | | 120 | | |
|----------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| <i>l</i> | 134,436 | 143,175 | 9,998 | 19,986 | 29,953 |
| <i>d</i> | 69,066 | 73,853 | 5,000 | 9,998 | 14,992 |
| <i>y_l</i> | 28,849 | 32,976 | 0,139 | 0,555 | 1,249 |
| ΔR | 7,318 | 8,383 | 0,035 | 0,139 | 0,312 |
| <i>e</i> | 39,043 | 40,627 | 3,331 | 6,648 | 9,937 |
| τ_l | 36°27'39,4" | 39°03'55,1" | 2°23'14,4" | 4°46'28,7" | 7°09'43,1" |
| ω_l | 12°06'41,6" | 12°58'11,8" | 0°47'44,7" | 1°35'29,2" | 2°23'13,2" |
| φ_l | 24°20'57,8" | 26°05'43,3" | 1°35'29,7" | 3°10'59,5" | 4°46'29,9" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,017 | 0,009 | 0,006 |
| 10 | 0,011 | 0,010 | 0,139 | 0,069 | 0,046 |
| 15 | 0,037 | 0,034 | 0,452 | 0,234 | 0,156 |
| 20 | 0,087 | 0,081 | | 0,556 | 0,371 |
| 25 | 0,169 | 0,158 | | 1,080 | 0,725 |
| 30 | 0,292 | 0,273 | | | 1,255 |
| 35 | 0,464 | 0,433 | | | 1,992 |
| 40 | 0,693 | 0,647 | | | |
| 45 | 0,987 | 0,921 | | | |
| 50 | 1,355 | 1,264 | | | |
| 55 | 1,805 | 1,684 | | | |
| 60 | 2,345 | 2,188 | | | |
| 65 | 2,985 | 2,784 | | | |
| 70 | 3,734 | 3,482 | | | |
| 75 | 4,601 | 4,290 | | | |
| 80 | 5,597 | 5,217 | | | |
| 85 | 6,732 | 6,273 | | | |
| 90 | 8,019 | 7,468 | | | |
| 95 | 9,470 | 8,814 | | | |
| 100 | 11,099 | 10,324 | | | |
| 105 | 12,922 | 12,010 | | | |
| 110 | 14,958 | 13,889 | | | |
| 115 | 17,229 | 15,979 | | | |
| 120 | 19,760 | 18,300 | | | |
| 125 | 22,582 | 20,878 | | | |
| 130 | 25,735 | 23,784 | | | |
| 135 | 29,268 | 26,931 | | | |
| 140 | 33,244 | 30,492 | | | |
| 145 | | 34,489 | | | |
| 150 | | 39,000 | | | |

R = 120

| R | 120 | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 39,889 | 49,783 | 59,626 | 69,407 | 79,116 |
| <i>d</i> | 19,981 | 24,964 | 29,938 | 34,901 | 39,852 |
| <i>y_l</i> | 2,218 | 3,461 | 4,978 | 6,764 | 8,819 |
| ΔR | 0,555 | 0,867 | 1,247 | 1,696 | 2,213 |
| <i>e</i> | 13,183 | 16,374 | 19,494 | 22,531 | 25,469 |
| τ_l | 9°32'57,5" | 11°56'11,8" | 14°19'26,2" | 16°42'40,6" | 19°05'54,9" |
| ω_l | 3°10'56,4" | 3°58'38,7" | 4°46'19,6" | 5°33'59,0" | 6°21'36,7" |
| φ_l | 6°22'01,1" | 7°57'33,1" | 9°33'06,6" | 11°08'41,6" | 12°44'18,2" |
| <i>x</i> = 5 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,035 | 0,028 | 0,023 | 0,020 | 0,017 |
| 15 | 0,117 | 0,094 | 0,078 | 0,067 | 0,059 |
| 20 | 0,278 | 0,222 | 0,185 | 0,159 | 0,139 |
| 25 | 0,543 | 0,434 | 0,362 | 0,310 | 0,271 |
| 30 | 0,939 | 0,751 | 0,626 | 0,536 | 0,469 |
| 35 | 1,494 | 1,194 | 0,994 | 0,852 | 0,745 |
| 40 | 2,237 | 1,785 | 1,486 | 1,272 | 1,113 |
| 45 | 3,192 | 2,548 | 2,119 | 1,814 | 1,586 |
| 50 | | 3,507 | 2,914 | 2,493 | 2,179 |
| 55 | | 4,637 | 3,891 | 3,326 | 2,905 |
| 60 | | | 5,074 | 4,332 | 3,781 |
| 65 | | | 6,484 | 5,530 | 4,822 |
| 70 | | | | 6,944 | 6,017 |
| 75 | | | | 8,594 | 7,475 |
| 80 | | | | | 9,129 |
| 85 | | | | | 11,030 |

R = 120

| R | 120 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 88,743 | 98,278 | 107,712 | 117,035 | 126,237 |
| <i>d</i> | 44,790 | 49,712 | 54,617 | 59,503 | 64,369 |
| <i>y_l</i> | 11,138 | 13,718 | 16,555 | 19,646 | 22,985 |
| ΔR | 2,798 | 3,451 | 4,170 | 4,956 | 5,807 |
| <i>e</i> | 28,295 | 30,995 | 33,555 | 35,961 | 38,200 |
| τ_l | 21°29'09,3" | 23°52'23,7" | 26°15'38,0" | 28°38'52,4" | 31°02'06,8" |
| ω_l | 7°09'12,3" | 7°56'45,6" | 8°44'16,4" | 9°31'44,3" | 10°19'09,1" |
| φ_l | 14°19'57,0" | 15°55'38,1" | 17°31'21,6" | 19°07'08,1" | 20°42'57,7" |
| <i>x = 5</i> | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,015 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 |
| 15 | 0,052 | 0,047 | 0,043 | 0,039 | 0,036 |
| 20 | 0,123 | 0,111 | 0,101 | 0,093 | 0,085 |
| 25 | 0,241 | 0,217 | 0,197 | 0,181 | 0,167 |
| 30 | 0,417 | 0,375 | 0,341 | 0,313 | 0,289 |
| 35 | 0,662 | 0,596 | 0,542 | 0,496 | 0,458 |
| 40 | 0,989 | 0,890 | 0,809 | 0,741 | 0,684 |
| 45 | 1,409 | 1,268 | 1,152 | 1,056 | 0,974 |
| 50 | 1,935 | 1,740 | 1,582 | 1,449 | 1,337 |
| 55 | 2,579 | 2,319 | 2,107 | 1,931 | 1,781 |
| 60 | 3,355 | 3,016 | 2,739 | 2,509 | 2,315 |
| 65 | 4,276 | 3,842 | 3,488 | 3,194 | 2,946 |
| 70 | 5,357 | 4,810 | 4,366 | 3,997 | 3,685 |
| 75 | 6,615 | 5,935 | 5,383 | 4,926 | 4,541 |
| 80 | 8,067 | 7,231 | 6,554 | 5,995 | 5,524 |
| 85 | 9,735 | 8,715 | 7,892 | 7,214 | 6,644 |
| 90 | 11,641 | 10,405 | 9,413 | 8,597 | 7,913 |
| 95 | 13,808 | 12,324 | 11,134 | 10,158 | 9,343 |
| 100 | | 14,496 | 13,074 | 11,915 | 10,949 |
| 105 | | 16,946 | 15,259 | 13,885 | 12,746 |
| 110 | | | 17,715 | 16,091 | 14,751 |
| 115 | | | 20,469 | 18,559 | 16,987 |
| 120 | | | | 21,321 | 19,476 |
| 125 | | | | 24,406 | 22,250 |
| 130 | | | | | 25,345 |
| 135 | | | | | 28,795 |

R = 120, 130

| R | 120 | | 130 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| <i>l</i> | 135,311 | 144,246 | 9,999 | 19,988 | 29,960 |
| <i>d</i> | 69,213 | 74,034 | 5,000 | 9,998 | 14,993 |
| <i>y_l</i> | 26,568 | 30,389 | 0,128 | 0,513 | 1,153 |
| ΔR | 6,723 | 7,704 | 0,032 | 0,128 | 0,288 |
| <i>e</i> | 40,258 | 42,120 | 3,331 | 6,651 | 9,946 |
| τ_l | 33°25'21,1" | 35°48'35,5" | 2°12'13,3" | 4°24'26,5" | 6°36'39,8" |
| ω_l | 11°06'30,6" | 11°53'48,4" | 0°44'04,4" | 1°28'08,6" | 2°12'12,4" |
| φ_l | 22°18'50,5" | 23°54'47,1" | 1°28'08,9" | 2°56'17,9" | 4°24'27,4" |
| <i>x = 5</i> | 0,001 | 0,001 | 0,016 | 0,008 | 0,005 |
| 10 | 0,010 | 0,009 | 0,128 | 0,064 | 0,043 |
| 15 | 0,033 | 0,031 | 0,417 | 0,216 | 0,144 |
| 20 | 0,079 | 0,074 | | 0,514 | 0,342 |
| 25 | 0,155 | 0,145 | | 0,997 | 0,669 |
| 30 | 0,268 | 0,250 | | | 1,157 |
| 35 | 0,425 | 0,397 | | | 1,837 |
| 40 | 0,635 | 0,593 | | | |
| 45 | 0,905 | 0,844 | | | |
| 50 | 1,242 | 1,159 | | | |
| 55 | 1,654 | 1,543 | | | |
| 60 | 2,149 | 2,005 | | | |
| 65 | 2,734 | 2,551 | | | |
| 70 | 3,420 | 3,190 | | | |
| 75 | 4,212 | 3,928 | | | |
| 80 | 5,122 | 4,776 | | | |
| 85 | 6,158 | 5,740 | | | |
| 90 | 7,331 | 6,830 | | | |
| 95 | 8,651 | 8,057 | | | |
| 100 | 10,131 | 9,429 | | | |
| 105 | 11,784 | 10,960 | | | |
| 110 | 13,625 | 12,662 | | | |
| 115 | 15,670 | 14,550 | | | |
| 120 | 17,941 | 16,640 | | | |
| 125 | 20,460 | 18,950 | | | |
| 130 | 23,256 | 21,505 | | | |
| 135 | 26,363 | 24,331 | | | |
| 140 | 29,826 | 27,461 | | | |
| 145 | 33,684 | 30,938 | | | |
| 150 | | 34,811 | | | |

| R | 130 | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 39,905 | 49,815 | 59,681 | 69,494 | 79,246 |
| <i>d</i> | 19,984 | 24,969 | 29,947 | 34,916 | 39,874 |
| <i>y_l</i> | 2,048 | 3,197 | 4,598 | 6,250 | 8,150 |
| ΔR | 0,512 | 0,800 | 1,152 | 1,566 | 2,044 |
| <i>e</i> | 13,206 | 16,417 | 19,569 | 22,649 | 25,646 |
| τ_l | 8°48'53,1" | 11°01'06,3" | 13°13'19,6" | 15°25'32,8" | 17°37'46,1" |
| ω_l | 2°56'15,6" | 3°40'18,0" | 4°24'19,4" | 5°08'19,6" | 5°52'18,4" |
| φ_l | 5°52'37,5" | 7°20'48,3" | 8°49'00,2" | 10°17'13,2" | 11°45'27,7" |
| <i>x</i> = 5 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,032 | 0,026 | 0,021 | 0,018 | 0,016 |
| 15 | 0,108 | 0,087 | 0,072 | 0,062 | 0,054 |
| 20 | 0,256 | 0,205 | 0,171 | 0,147 | 0,128 |
| 25 | 0,501 | 0,401 | 0,334 | 0,286 | 0,250 |
| 30 | 0,867 | 0,693 | 0,577 | 0,495 | 0,433 |
| 35 | 1,379 | 1,102 | 0,917 | 0,786 | 0,688 |
| 40 | 2,063 | 1,647 | 1,371 | 1,174 | 1,027 |
| 45 | 2,942 | 2,350 | 1,955 | 1,674 | 1,464 |
| 50 | | 3,233 | 2,687 | 2,299 | 2,010 |
| 55 | | 4,316 | 3,586 | 3,067 | 2,679 |
| 60 | | | 4,673 | 3,992 | 3,486 |
| 65 | | | 5,967 | 5,094 | 4,443 |
| 70 | | | | 6,390 | 5,569 |
| 75 | | | | 7,901 | 6,878 |
| 80 | | | | | 8,392 |
| 85 | | | | | 10,128 |

| R | 130 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 88,928 | 98,531 | 108,047 | 117,469 | 126,787 |
| <i>d</i> | 44,821 | 49,754 | 54,673 | 59,577 | 64,462 |
| <i>y_l</i> | 10,296 | 12,686 | 15,316 | 18,183 | 21,283 |
| ΔR | 2,585 | 3,188 | 3,854 | 4,580 | 5,369 |
| <i>e</i> | 28,547 | 31,340 | 34,014 | 36,558 | 38,958 |
| τ_l | 19°49'59,4" | 22°02'12,6" | 24°14'25,9" | 26°26'39,1" | 28°38'52,4" |
| ω_l | 6°36'15,6" | 7°20'11,0" | 8°04'04,4" | 8°47'55,5" | 9°31'44,3" |
| φ_l | 13°13'43,8" | 14°42'01,6" | 16°10'21,5" | 17°38'43,6" | 19°07'08,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,010 |
| 15 | 0,048 | 0,043 | 0,039 | 0,036 | 0,033 |
| 20 | 0,114 | 0,103 | 0,093 | 0,085 | 0,079 |
| 25 | 0,223 | 0,200 | 0,182 | 0,167 | 0,154 |
| 30 | 0,385 | 0,346 | 0,315 | 0,289 | 0,266 |
| 35 | 0,611 | 0,550 | 0,500 | 0,458 | 0,423 |
| 40 | 0,918 | 0,821 | 0,746 | 0,684 | 0,631 |
| 45 | 1,300 | 1,170 | 1,063 | 0,974 | 0,899 |
| 50 | 1,785 | 1,606 | 1,459 | 1,337 | 1,234 |
| 55 | 2,379 | 2,140 | 1,944 | 1,781 | 1,644 |
| 60 | 3,094 | 2,781 | 2,527 | 2,315 | 2,136 |
| 65 | 3,942 | 3,542 | 3,217 | 2,946 | 2,718 |
| 70 | 4,936 | 4,434 | 4,025 | 3,685 | 3,399 |
| 75 | 6,091 | 5,468 | 4,961 | 4,541 | 4,187 |
| 80 | 7,423 | 6,658 | 6,038 | 5,524 | 5,091 |
| 85 | 8,949 | 8,018 | 7,266 | 6,644 | 6,121 |
| 90 | 10,688 | 9,565 | 8,659 | 7,913 | 7,287 |
| 95 | 12,660 | 11,315 | 10,233 | 9,343 | 8,599 |
| 100 | | 13,291 | 12,003 | 10,949 | 10,069 |
| 105 | | 15,511 | 13,990 | 12,746 | 11,711 |
| 110 | | | 16,215 | 14,751 | 13,539 |
| 115 | | | 18,699 | 16,987 | 15,570 |
| 120 | | | | 19,476 | 17,824 |
| 125 | | | | 22,242 | 20,324 |
| 130 | | | | | 23,098 |
| 135 | | | | | 26,170 |

R = 130, 140

R = 140

| R | 130 | | 140 | | |
|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| r | 135,995 | 145,084 | 9,999 | 19,990 | 29,966 |
| d | 69,329 | 74,176 | 5,000 | 9,998 | 14,994 |
| y_l | 24,613 | 28,168 | 0,119 | 0,476 | 1,071 |
| ΔR | 6,217 | 7,126 | 0,080 | 0,119 | 0,268 |
| e | 41,204 | 43,283 | 3,332 | 6,653 | 9,954 |
| τ_l | 30°51'05,6" | 33°03'18,9" | 2°02'46,6" | 4°05'33,2" | 6°08'19,8" |
| ω_l | 10°15'30,4" | 10°59'13,6" | 0°40'55,5" | 1°21'50,9" | 2°02'45,9" |
| ϕ_l | 20°35'35,2" | 22°04'05,3" | 1°21'51,1" | 2°43'42,3" | 4°05'33,9" |
| $x = 5$ | 0,001 | 0,001 | 0,015 | 0,008 | 0,005 |
| 10 | 0,009 | 0,009 | 0,119 | 0,060 | 0,040 |
| 15 | 0,031 | 0,029 | 0,387 | 0,201 | 0,134 |
| 20 | 0,073 | 0,068 | | 0,477 | 0,318 |
| 25 | 0,143 | 0,134 | | 0,925 | 0,621 |
| 30 | 0,247 | 0,231 | | | 1,074 |
| 35 | 0,393 | 0,367 | | | 1,705 |
| 40 | 0,586 | 0,547 | | | |
| 45 | 0,835 | 0,779 | | | |
| 50 | 1,146 | 1,069 | | | |
| 55 | 1,526 | 1,424 | | | |
| 60 | 1,982 | 1,850 | | | |
| 65 | 2,523 | 2,354 | | | |
| 70 | 3,154 | 2,942 | | | |
| 75 | 3,885 | 3,623 | | | |
| 80 | 4,722 | 4,403 | | | |
| 85 | 5,676 | 5,291 | | | |
| 90 | 6,753 | 6,294 | | | |
| 95 | 7,965 | 7,420 | | | |
| 100 | 9,322 | 8,680 | | | |
| 105 | 10,835 | 10,083 | | | |
| 110 | 12,516 | 11,640 | | | |
| 115 | 14,379 | 13,363 | | | |
| 120 | 16,442 | 15,265 | | | |
| 125 | 18,721 | 17,363 | | | |
| 130 | 21,240 | 19,674 | | | |
| 135 | 24,024 | 22,218 | | | |
| 140 | 27,105 | 25,021 | | | |
| 145 | 30,511 | 28,118 | | | |
| 150 | | 31,529 | | | |
| 155 | | 35,306 | | | |

| R | 140 | | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| r | 39,918 | 49,841 | 59,725 | 69,564 | 79,349 |
| d | 19,986 | 24,973 | 29,954 | 34,927 | 39,891 |
| y_l | 1,902 | 2,969 | 4,272 | 5,807 | 7,575 |
| ΔR | 0,476 | 0,743 | 1,070 | 1,455 | 1,899 |
| e | 13,223 | 16,452 | 19,628 | 22,743 | 25,786 |
| τ_l | 8°11'06,4" | 10°13'53,0" | 12°16'39,6" | 14°19'26,2" | 16°22'12,8" |
| ω_l | 2°43'40,4" | 3°24'34,4" | 4°05'27,5" | 4°46'19,6" | 5°27'10,7" |
| ϕ_l | 5°27'26,0" | 6°49'18,6" | 8°11'12,1" | 9°33'06,6" | 10°55'02,1" |
| $x = 5$ | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,030 | 0,024 | 0,020 | 0,017 | 0,015 |
| 15 | 0,100 | 0,080 | 0,067 | 0,057 | 0,050 |
| 20 | 0,238 | 0,191 | 0,159 | 0,136 | 0,119 |
| 25 | 0,465 | 0,372 | 0,310 | 0,266 | 0,233 |
| 30 | 0,805 | 0,643 | 0,536 | 0,459 | 0,402 |
| 35 | 1,280 | 1,023 | 0,852 | 0,730 | 0,638 |
| 40 | 1,914 | 1,528 | 1,272 | 1,090 | 0,953 |
| 45 | 2,729 | 2,180 | 1,814 | 1,554 | 1,359 |
| 50 | | 2,998 | 2,493 | 2,134 | 1,865 |
| 55 | | 4,001 | 3,326 | 2,845 | 2,486 |
| 60 | | | 4,332 | 3,702 | 3,234 |
| 65 | | | 5,527 | 4,721 | 4,121 |
| 70 | | | | 5,920 | 5,161 |
| 75 | | | | 7,313 | 6,371 |
| 80 | | | | | 7,768 |
| 85 | | | | | 9,366 |

R = 140

| R | 140 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 89,075 | 98,732 | 108,314 | 117,815 | 127,226 |
| <i>d</i> | 44,845 | 49,788 | 54,718 | 59,635 | 64,536 |
| <i>y_l</i> | 9,572 | 11,797 | 14,247 | 16,919 | 19,811 |
| ΔR | 2,402 | 2,963 | 3,581 | 4,258 | 4,991 |
| <i>e</i> | 28,747 | 31,614 | 34,379 | 37,031 | 39,560 |
| τ_l | 18°24'59,4" | 20°27'46,0" | 22°30'32,6" | 24°33'19,2" | 26°36'05,8" |
| ω_l | 6°08'00,4" | 6°48'48,7" | 7°29'35,4" | 8°10'20,4" | 8°51'03,4" |
| φ_l | 12°16'59,0" | 13°38'57,3" | 15°00'57,2" | 16°22'58,8" | 17°45'02,4" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | 0,009 |
| 15 | 0,045 | 0,040 | 0,037 | 0,033 | 0,031 |
| 20 | 0,106 | 0,095 | 0,087 | 0,079 | 0,073 |
| 25 | 0,207 | 0,186 | 0,169 | 0,155 | 0,143 |
| 30 | 0,357 | 0,322 | 0,292 | 0,268 | 0,247 |
| 35 | 0,567 | 0,511 | 0,464 | 0,425 | 0,393 |
| 40 | 0,847 | 0,762 | 0,693 | 0,635 | 0,586 |
| 45 | 1,207 | 1,086 | 0,987 | 0,905 | 0,835 |
| 50 | 1,657 | 1,491 | 1,355 | 1,242 | 1,146 |
| 55 | 2,208 | 1,986 | 1,805 | 1,654 | 1,526 |
| 60 | 2,871 | 2,581 | 2,345 | 2,149 | 1,982 |
| 65 | 3,656 | 3,287 | 2,985 | 2,734 | 2,523 |
| 70 | 4,577 | 4,112 | 3,734 | 3,420 | 3,154 |
| 75 | 5,646 | 5,070 | 4,601 | 4,212 | 3,885 |
| 80 | 6,876 | 6,170 | 5,597 | 5,122 | 4,722 |
| 85 | 8,283 | 7,426 | 6,732 | 6,158 | 5,676 |
| 90 | 9,884 | 8,852 | 8,019 | 7,331 | 6,753 |
| 95 | 11,694 | 10,463 | 9,470 | 8,651 | 7,965 |
| 100 | | 12,277 | 11,099 | 10,131 | 9,322 |
| 105 | | 14,310 | 12,922 | 11,784 | 10,835 |
| 110 | | | 14,958 | 13,625 | 12,516 |
| 115 | | | 17,224 | 15,670 | 14,379 |
| 120 | | | | 17,940 | 16,442 |
| 125 | | | | 20,454 | 18,721 |
| 130 | | | | | 21,240 |
| 135 | | | | | 24,017 |

R = 140, 150

| R | 140 | | 150 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| L | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| <i>l</i> | 136,540 | 145,752 | 9,999 | 19,991 | 29,970 |
| <i>d</i> | 69,421 | 74,288 | 5,000 | 9,999 | 14,995 |
| <i>y_l</i> | 22,920 | 26,242 | 0,111 | 0,444 | 0,999 |
| ΔR | 5,782 | 6,628 | 0,028 | 0,111 | 0,250 |
| <i>e</i> | 41,955 | 44,206 | 3,332 | 6,655 | 9,960 |
| τ_l | 28°38'52,4" | 30°41'39,0" | 1°54'35,5" | 3°49'11,0" | 5°43'46,5" |
| ω_l | 9°31'44,3" | 10°12'22,9" | 0°38'11,8" | 1°16'23,5" | 1°54'34,9" |
| φ_l | 19°07'08,1" | 20°29'16,1" | 1°16'23,7" | 2°32'47,5" | 3°49'11,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,014 | 0,007 | 0,005 |
| 10 | 0,009 | 0,008 | 0,111 | 0,056 | 0,037 |
| 15 | 0,029 | 0,027 | 0,361 | 0,188 | 0,125 |
| 20 | 0,068 | 0,063 | | 0,445 | 0,296 |
| 25 | 0,133 | 0,124 | | 0,863 | 0,579 |
| 30 | 0,230 | 0,214 | | | 1,002 |
| 35 | 0,365 | 0,340 | | | 1,590 |
| 40 | 0,544 | 0,508 | | | |
| 45 | 0,775 | 0,724 | | | |
| 50 | 1,064 | 0,993 | | | |
| 55 | 1,417 | 1,322 | | | |
| 60 | 1,840 | 1,717 | | | |
| 65 | 2,341 | 2,185 | | | |
| 70 | 2,927 | 2,731 | | | |
| 75 | 3,604 | 3,362 | | | |
| 80 | 4,381 | 4,085 | | | |
| 85 | 5,263 | 4,907 | | | |
| 90 | 6,261 | 5,836 | | | |
| 95 | 7,381 | 6,878 | | | |
| 100 | 8,634 | 8,042 | | | |
| 105 | 10,029 | 9,338 | | | |
| 110 | 11,578 | 10,773 | | | |
| 115 | 13,291 | 12,359 | | | |
| 120 | 15,182 | 14,107 | | | |
| 125 | 17,267 | 16,030 | | | |
| 130 | 19,563 | 18,143 | | | |
| 135 | 22,091 | 20,461 | | | |
| 140 | 24,874 | 23,005 | | | |
| 145 | 27,935 | 25,798 | | | |
| 150 | | 28,867 | | | |
| 155 | | 32,236 | | | |

| R | 150 | | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 40 | 50 | 60 | 70 |
| <i>l</i> | 39,929 | 49,861 | 59,760 | 69,620 | 79,433 |
| <i>d</i> | 19,988 | 24,977 | 29,960 | 34,937 | 39,905 |
| <i>y_l</i> | 1,776 | 2,772 | 3,989 | 5,423 | 7,075 |
| ΔR | 0,444 | 0,694 | 0,999 | 1,358 | 1,773 |
| <i>e</i> | 13,237 | 16,479 | 19,676 | 22,819 | 25,900 |
| τ_l | 7°38'22,0" | 9°32'57,5" | 11°27'33,0" | 13°22'08,5" | 15°16'44,0" |
| ω_l | 2°32'45,9" | 3°10'56,4" | 3°49'06,3" | 4°27'15,4" | 5°05'23,6" |
| φ_l | 5°05'36,1" | 6°22'01,1" | 7°38'26,7" | 8°54'53,1" | 10°11'20,4" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,028 | 0,022 | 0,019 | 0,016 | 0,014 |
| 15 | 0,094 | 0,075 | 0,063 | 0,054 | 0,047 |
| 20 | 0,222 | 0,178 | 0,148 | 0,127 | 0,111 |
| 25 | 0,434 | 0,347 | 0,289 | 0,248 | 0,217 |
| 30 | 0,751 | 0,600 | 0,500 | 0,429 | 0,375 |
| 35 | 1,194 | 0,954 | 0,795 | 0,681 | 0,596 |
| 40 | 1,785 | 1,426 | 1,187 | 1,017 | 0,890 |
| 45 | 2,544 | 2,034 | 1,692 | 1,450 | 1,268 |
| 50 | | 2,796 | 2,325 | 1,991 | 1,740 |
| 55 | | 3,729 | 3,101 | 2,654 | 2,319 |
| 60 | | | 4,037 | 3,452 | 3,016 |
| 65 | | | 5,149 | 4,400 | 3,842 |
| 70 | | | | 5,514 | 4,810 |
| 75 | | | | 6,808 | 5,935 |
| 80 | | | | | 7,231 |
| 85 | | | | | 8,712 |

| R | 150 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 90 | 100 | 110 | 120 |
| <i>l</i> | 89,193 | 98,895 | 108,530 | 118,094 | 127,580 |
| <i>d</i> | 44,865 | 49,815 | 54,754 | 59,681 | 64,595 |
| <i>y_l</i> | 8,942 | 11,023 | 13,316 | 15,818 | 18,527 |
| ΔR | 2,243 | 2,767 | 3,345 | 3,977 | 4,663 |
| <i>e</i> | 28,908 | 31,836 | 34,674 | 37,413 | 40,045 |
| τ_l | 17°11'19,4" | 19°05'54,9" | 21°00'30,4" | 22°55'05,9" | 24°49'41,4" |
| ω_l | 5°43'30,7" | 6°21'36,7" | 6°59'41,4" | 7°37'44,6" | 8°15'46,2" |
| φ_l | 11°27'48,7" | 12°44'18,2" | 14°00'49,0" | 15°17'21,3" | 16°33'55,2" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | 0,009 | 0,009 |
| 15 | 0,042 | 0,038 | 0,034 | 0,031 | 0,029 |
| 20 | 0,099 | 0,089 | 0,081 | 0,074 | 0,068 |
| 25 | 0,193 | 0,174 | 0,158 | 0,145 | 0,134 |
| 30 | 0,333 | 0,300 | 0,273 | 0,250 | 0,231 |
| 35 | 0,529 | 0,476 | 0,433 | 0,397 | 0,367 |
| 40 | 0,791 | 0,712 | 0,647 | 0,593 | 0,547 |
| 45 | 1,126 | 1,014 | 0,921 | 0,844 | 0,779 |
| 50 | 1,546 | 1,391 | 1,264 | 1,159 | 1,069 |
| 55 | 2,060 | 1,853 | 1,684 | 1,543 | 1,424 |
| 60 | 2,678 | 2,408 | 2,188 | 2,005 | 1,850 |
| 65 | 3,410 | 3,065 | 2,784 | 2,551 | 2,354 |
| 70 | 4,267 | 3,835 | 3,482 | 3,190 | 2,942 |
| 75 | 5,261 | 4,726 | 4,290 | 3,928 | 3,623 |
| 80 | 6,405 | 5,749 | 5,217 | 4,776 | 4,403 |
| 85 | 7,711 | 6,917 | 6,273 | 5,740 | 5,291 |
| 90 | 9,194 | 8,240 | 7,468 | 6,830 | 6,294 |
| 95 | 10,869 | 9,733 | 8,814 | 8,057 | 7,420 |
| 100 | | 11,411 | 10,324 | 9,429 | 8,680 |
| 105 | | 13,287 | 12,010 | 10,960 | 10,083 |
| 110 | | | 13,889 | 12,662 | 11,640 |
| 115 | | | 15,975 | 14,550 | 13,363 |
| 120 | | | | 16,640 | 15,265 |
| 125 | | | | 18,946 | 17,363 |
| 130 | | | | | 19,674 |
| 135 | | | | | 22,213 |

| R | 150 | | 160 | | |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | L | 140 | 150 | 10 | 20 |
| l | 136,982 | 146,293 | 9,999 | 19,992 | 29,974 |
| d | 69,495 | 74,379 | 5,000 | 9,999 | 14,996 |
| y_l | 21,441 | 24,557 | 0,104 | 0,417 | 0,937 |
| ΔR | 5,402 | 6,194 | 0,026 | 0,104 | 0,234 |
| e | 42,561 | 44,951 | 3,332 | 6,656 | 9,964 |
| τ_l | 26° 44' 16,9" | 28° 38' 52,4" | 1° 47' 25,8" | 3° 34' 51,6" | 5° 22' 17,3" |
| ω_l | 8° 53' 46,2" | 9° 31' 44,3" | 0° 35' 48,6" | 1° 11' 37,0" | 1° 47' 25,3" |
| φ_l | 17° 50' 30,7" | 19° 07' 08,1" | 1° 11' 37,2" | 2° 23' 14,6" | 3° 34' 52,0" |
| $x = 5$ | 0,001 | 0,001 | 0,013 | 0,007 | 0,004 |
| 10 | 0,008 | 0,007 | 0,104 | 0,052 | 0,035 |
| 15 | 0,027 | 0,125 | 0,339 | 0,176 | 0,117 |
| 20 | 0,063 | 0,059 | | 0,417 | 0,278 |
| 25 | 0,124 | 0,116 | | 0,809 | 0,543 |
| 30 | 0,214 | 0,200 | | | 0,939 |
| 35 | 0,340 | 0,318 | | | 1,490 |
| 40 | 0,508 | 0,474 | | | |
| 45 | 0,724 | 0,675 | | | |
| 50 | 0,993 | 0,927 | | | |
| 55 | 1,322 | 1,234 | | | |
| 60 | 1,717 | 1,602 | | | |
| 65 | 2,185 | 2,038 | | | |
| 70 | 2,731 | 2,548 | | | |
| 75 | 3,362 | 3,136 | | | |
| 80 | 4,085 | 3,810 | | | |
| 85 | 4,907 | 4,576 | | | |
| 90 | 5,836 | 5,441 | | | |
| 95 | 6,878 | 6,411 | | | |
| 100 | 8,042 | 7,493 | | | |
| 105 | 9,338 | 8,696 | | | |
| 110 | 10,773 | 10,029 | | | |
| 115 | 12,359 | 11,499 | | | |
| 120 | 14,107 | 13,117 | | | |
| 125 | 16,030 | 14,893 | | | |
| 130 | 18,143 | 16,841 | | | |
| 135 | 20,461 | 18,974 | | | |
| 140 | 23,005 | 21,307 | | | |
| 145 | 25,791 | 23,859 | | | |
| 150 | | 26,651 | | | |
| 155 | | 29,702 | | | |

| R | 160 | | | | |
|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | L | 40 | 50 | 60 | 70 |
| l | 39,938 | 49,878 | 59,789 | 69,666 | 79,501 |
| d | 19,990 | 24,980 | 29,965 | 34,944 | 39,917 |
| y_l | 1,665 | 2,600 | 3,741 | 5,087 | 6,637 |
| ΔR | 0,416 | 0,651 | 0,936 | 1,274 | 1,663 |
| e | 13,249 | 16,502 | 19,715 | 22,882 | 25,992 |
| τ_l | 7° 09' 43,1" | 8° 57' 08,9" | 10° 44' 34,7" | 12° 32' 00,4" | 14° 19' 26,2" |
| ω_l | 2° 23' 13,2" | 2° 59' 00,7" | 3° 34' 47,7" | 4° 10' 34,1" | 4° 46' 19,6" |
| φ_l | 4° 46' 29,9" | 5° 58' 08,2" | 7° 09' 47,0" | 8° 21' 26,3" | 9° 33' 06,6" |
| $x = 5$ | 0,003 | 0,013 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,026 | 0,021 | 0,017 | 0,015 | 0,013 |
| 15 | 0,088 | 0,070 | 0,059 | 0,050 | 0,044 |
| 20 | 0,208 | 0,167 | 0,139 | 0,119 | 0,104 |
| 25 | 0,407 | 0,326 | 0,271 | 0,233 | 0,203 |
| 30 | 0,704 | 0,568 | 0,469 | 0,402 | 0,352 |
| 35 | 1,119 | 0,894 | 0,745 | 0,638 | 0,559 |
| 40 | 1,673 | 1,336 | 1,113 | 0,953 | 0,834 |
| 45 | 2,383 | 1,905 | 1,586 | 1,359 | 1,188 |
| 50 | | 2,619 | 2,179 | 1,865 | 1,631 |
| 55 | | 3,492 | 2,905 | 2,486 | 2,173 |
| 60 | | | 3,781 | 3,234 | 2,825 |
| 65 | | | 4,819 | 4,121 | 3,593 |
| 70 | | | | 5,161 | 4,504 |
| 75 | | | | 6,369 | 5,555 |
| 80 | | | | | 6,765 |
| 85 | | | | | 8,146 |

| R | 160 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 89,291 | 99,028 | 108,707 | 118,323 | 127,871 |
| <i>d</i> | 44,882 | 49,838 | 54,784 | 59,720 | 64,644 |
| <i>y_l</i> | 8,390 | 10,344 | 12,498 | 14,850 | 17,398 |
| ΔR | 2,103 | 2,595 | 3,138 | 3,731 | 4,375 |
| <i>e</i> | 29,040 | 32,017 | 34,915 | 37,726 | 40,443 |
| τ_l | 16°06'52,0" | 17°54'17,8" | 19°41'43,5" | 21°29'09,3" | 23°16'35,1" |
| ω_l | 5°22'04,5" | 5°57'47,2" | 6°33'30,8" | 7°09'12,3" | 7°44'52,5" |
| φ_l | 10°44'47,5" | 11°56'30,6" | 13°08'12,7" | 14°19'57,0" | 15°31'42,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,012 | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,008 |
| 15 | 0,039 | 0,035 | 0,032 | 0,029 | 0,027 |
| 20 | 0,093 | 0,083 | 0,076 | 0,069 | 0,064 |
| 25 | 0,181 | 0,163 | 0,148 | 0,136 | 0,125 |
| 30 | 0,313 | 0,281 | 0,256 | 0,234 | 0,216 |
| 35 | 0,496 | 0,447 | 0,406 | 0,372 | 0,344 |
| 40 | 0,741 | 0,667 | 0,606 | 0,556 | 0,513 |
| 45 | 1,056 | 0,950 | 0,864 | 0,792 | 0,731 |
| 50 | 1,449 | 1,304 | 1,185 | 1,086 | 1,002 |
| 55 | 1,931 | 1,737 | 1,578 | 1,446 | 1,335 |
| 60 | 2,509 | 2,257 | 2,050 | 1,879 | 1,734 |
| 65 | 3,194 | 2,872 | 2,609 | 2,391 | 2,206 |
| 70 | 3,997 | 3,592 | 3,263 | 2,989 | 2,757 |
| 75 | 4,926 | 4,426 | 4,019 | 3,680 | 3,395 |
| 80 | 5,995 | 5,383 | 4,886 | 4,473 | 4,125 |
| 85 | 7,214 | 6,474 | 5,873 | 5,375 | 4,955 |
| 90 | 8,597 | 7,709 | 6,989 | 6,394 | 5,893 |
| 95 | 10,155 | 9,100 | 8,245 | 7,539 | 6,946 |
| 100 | | 10,662 | 9,652 | 8,820 | 8,122 |
| 105 | | 12,405 | 11,222 | 10,247 | 9,430 |
| 110 | | | 12,967 | 11,830 | 10,831 |
| 115 | | | 14,901 | 13,584 | 12,484 |
| 120 | | | | 15,521 | 14,251 |
| 125 | | | | 17,654 | 16,195 |
| 130 | | | | | 18,332 |
| 135 | | | | | 20,674 |

| R | 160 | | 170 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| L | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| <i>l</i> | 137,344 | 146,737 | 9,999 | 19,993 | 29,977 |
| <i>d</i> | 69,556 | 74,454 | 5,000 | 9,999 | 14,996 |
| <i>y_l</i> | 20,139 | 23,072 | 0,098 | 0,392 | 0,882 |
| ΔR | 5,069 | 5,814 | 0,024 | 0,099 | 0,221 |
| <i>e</i> | 43,057 | 45,562 | 3,332 | 6,657 | 9,968 |
| τ_l | 25°04'00,9" | 26°51'26,6" | 1°41'06,6" | 3°22'13,2" | 5°03'19,8" |
| ω_l | 8°20'31,3" | 8°56'08,6" | 0°33'42,2" | 1°07'24,3" | 1°41'06,2" |
| φ_l | 16°43'29,6" | 17°55'18,0" | 1°07'24,4" | 2°14'48,9" | 3°22'13,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,012 | 0,006 | 0,004 |
| 10 | 0,007 | 0,007 | 0,098 | 0,049 | 0,033 |
| 15 | 0,025 | 0,023 | 0,319 | 0,165 | 0,110 |
| 20 | 0,060 | 0,056 | | 0,393 | 0,262 |
| 25 | 0,116 | 0,109 | | 0,762 | 0,511 |
| 30 | 0,201 | 0,188 | | | 0,884 |
| 35 | 0,319 | 0,298 | | | 1,402 |
| 40 | 0,476 | 0,445 | | | |
| 45 | 0,678 | 0,633 | | | |
| 50 | 0,931 | 0,869 | | | |
| 55 | 1,239 | 1,156 | | | |
| 60 | 1,610 | 1,502 | | | |
| 65 | 2,048 | 1,911 | | | |
| 70 | 2,559 | 2,388 | | | |
| 75 | 3,150 | 2,939 | | | |
| 80 | 3,827 | 3,570 | | | |
| 85 | 4,597 | 4,287 | | | |
| 90 | 5,465 | 5,096 | | | |
| 95 | 6,440 | 6,003 | | | |
| 100 | 7,527 | 7,015 | | | |
| 105 | 8,736 | 8,139 | | | |
| 110 | 10,075 | 9,382 | | | |
| 115 | 11,552 | 10,752 | | | |
| 120 | 13,178 | 12,259 | | | |
| 125 | 14,964 | 13,911 | | | |
| 130 | 16,922 | 15,720 | | | |
| 135 | 19,066 | 17,695 | | | |
| 140 | 21,411 | 19,852 | | | |
| 145 | 23,973 | 22,206 | | | |
| 150 | | 24,772 | | | |
| 155 | | 27,566 | | | |

R = 170

| R | 170 | | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 39,945 | 49,892 | 59,818 | 69,704 | 79,558 |
| <i>d</i> | 19,991 | 24,982 | 29,969 | 34,951 | 39,926 |
| <i>y_l</i> | 1,567 | 2,447 | 3,522 | 4,789 | 6,250 |
| ΔR | 0,392 | 0,612 | 0,881 | 1,199 | 1,566 |
| <i>e</i> | 13,259 | 16,521 | 19,748 | 22,933 | 26,069 |
| τ_l | 6°44'26,5" | 8°25'33,1" | 10°06'39,7" | 11°47'46,3" | 13°28'52,9" |
| ω_l | 2°14'47,9" | 2°48'29,2" | 3°22'10,0" | 3°55'50,3" | 4°29'30,0" |
| φ_l | 4°29'38,6" | 5°37'03,9" | 6°44'29,7" | 7°51'56,0" | 8°59'22,9" |
| <i>x</i> = 5 | 0,008 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,025 | 0,020 | 0,016 | 0,014 | 0,012 |
| 15 | 0,083 | 0,066 | 0,055 | 0,047 | 0,041 |
| 20 | 0,196 | 0,157 | 0,131 | 0,112 | 0,098 |
| 25 | 0,388 | 0,306 | 0,255 | 0,219 | 0,192 |
| 30 | 0,662 | 0,530 | 0,441 | 0,378 | 0,331 |
| 35 | 1,053 | 0,842 | 0,701 | 0,601 | 0,526 |
| 40 | 1,574 | 1,257 | 1,047 | 0,897 | 0,785 |
| 45 | 2,242 | 1,793 | 1,492 | 1,278 | 1,118 |
| 50 | | 2,463 | 2,050 | 1,755 | 1,535 |
| 55 | | 3,284 | 2,732 | 2,339 | 2,045 |
| 60 | | | 3,555 | 3,041 | 2,658 |
| 65 | | | 4,530 | 3,874 | 3,384 |
| 70 | | | | 4,851 | 4,235 |
| 75 | | | | 5,984 | 5,222 |
| 80 | | | | | 6,356 |
| 85 | | | | | 7,650 |

R = 170

| R | 170 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 89,371 | 99,138 | 108,854 | 118,514 | 128,112 |
| <i>d</i> | 44,895 | 49,356 | 54,809 | 59,752 | 64,685 |
| <i>y_l</i> | 7,902 | 9,744 | 11,774 | 13,993 | 16,396 |
| ΔR | 1,980 | 2,443 | 2,955 | 3,514 | 4,121 |
| <i>e</i> | 29,150 | 32,167 | 35,115 | 37,985 | 40,773 |
| τ_l | 15°09'59,5" | 16°51'06,1" | 18°32'12,7" | 20°13'19,3" | 21°54'26,0" |
| ω_l | 5°03'09,1" | 5°36'47,2" | 6°10'24,5" | 6°44'00,8" | 7°17'36,0" |
| φ_l | 10°06'50,4" | 11°14'18,9" | 12°21'48,2" | 13°29'18,5" | 14°36'50,0" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,011 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,008 |
| 15 | 0,037 | 0,033 | 0,030 | 0,028 | 0,025 |
| 20 | 0,087 | 0,078 | 0,071 | 0,065 | 0,060 |
| 25 | 0,170 | 0,153 | 0,139 | 0,128 | 0,118 |
| 30 | 0,294 | 0,265 | 0,241 | 0,221 | 0,204 |
| 35 | 0,467 | 0,420 | 0,382 | 0,350 | 0,323 |
| 40 | 0,698 | 0,628 | 0,571 | 0,523 | 0,483 |
| 45 | 0,994 | 0,894 | 0,813 | 0,745 | 0,688 |
| 50 | 1,364 | 1,227 | 1,115 | 1,022 | 0,943 |
| 55 | 1,816 | 1,634 | 1,485 | 1,361 | 1,256 |
| 60 | 2,360 | 2,123 | 1,929 | 1,768 | 1,631 |
| 65 | 3,005 | 2,702 | 2,455 | 2,249 | 2,075 |
| 70 | 3,759 | 3,379 | 3,069 | 2,812 | 2,594 |
| 75 | 4,632 | 4,162 | 3,780 | 3,462 | 3,193 |
| 80 | 5,634 | 5,061 | 4,594 | 4,207 | 3,880 |
| 85 | 6,778 | 6,084 | 5,521 | 5,054 | 4,660 |
| 90 | 8,073 | 7,243 | 6,569 | 6,011 | 5,541 |
| 95 | 9,532 | 8,546 | 7,746 | 7,085 | 6,529 |
| 100 | | 10,007 | 9,064 | 8,286 | 7,632 |
| 105 | | 11,636 | 10,532 | 9,622 | 8,859 |
| 110 | | | 12,163 | 11,103 | 10,217 |
| 115 | | | 13,967 | 12,741 | 11,716 |
| 120 | | | | 14,548 | 13,367 |
| 125 | | | | 16,534 | 15,180 |
| 130 | | | | | 17,169 |
| 135 | | | | | 19,344 |

R = 170, 180

| R | 170 | | 180 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| L | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| <i>l</i> | 137,645 | 147,107 | 9,999 | 19,994 | 29,979 |
| <i>d</i> | 69,606 | 74,516 | 5,000 | 9,999 | 14,997 |
| <i>y_i</i> | 18,984 | 21,754 | 0,093 | 0,370 | 0,833 |
| ΔR | 4,775 | 5,477 | 0,023 | 0,093 | 0,208 |
| <i>e</i> | 43,469 | 46,068 | 3,332 | 6,658 | 9,972 |
| τ_i | 23°35'32,6" | 25°16'39,2" | 1°35'29,6" | 3°10'59,2" | 4°46'28,7" |
| ω_i | 7°51'10,0" | 8°24'42,8" | 0°31'49,9" | 1°03'39,6" | 1°35'29,2" |
| φ_i | 15°44'22,6" | 16°51'56,4" | 1°03'39,7" | 2°07'19,6" | 3°10'59,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,012 | 0,006 | 0,004 |
| 10 | 0,007 | 0,007 | 0,093 | 0,046 | 0,031 |
| 15 | 0,024 | 0,022 | 0,301 | 0,156 | 0,104 |
| 20 | 0,056 | 0,052 | | 0,371 | 0,247 |
| 25 | 0,109 | 0,102 | | 0,719 | 0,483 |
| 30 | 0,189 | 0,176 | | | 0,835 |
| 35 | 0,300 | 0,280 | | | 1,323 |
| 40 | 0,448 | 0,418 | | | |
| 45 | 0,638 | 0,596 | | | |
| 50 | 0,876 | 0,817 | | | |
| 55 | 1,166 | 1,088 | | | |
| 60 | 1,515 | 1,413 | | | |
| 65 | 1,927 | 1,798 | | | |
| 70 | 2,408 | 2,247 | | | |
| 75 | 2,964 | 2,765 | | | |
| 80 | 3,600 | 3,359 | | | |
| 85 | 4,324 | 4,032 | | | |
| 90 | 5,139 | 4,793 | | | |
| 95 | 6,054 | 5,645 | | | |
| 100 | 7,075 | 6,595 | | | |
| 105 | 8,209 | 7,649 | | | |
| 110 | 9,463 | 8,815 | | | |
| 115 | 10,846 | 10,099 | | | |
| 120 | 12,367 | 11,509 | | | |
| 125 | 14,034 | 13,054 | | | |
| 130 | 15,860 | 14,742 | | | |
| 135 | 17,855 | 16,584 | | | |
| 140 | 20,034 | 18,592 | | | |
| 145 | 22,408 | 20,777 | | | |
| 150 | | 23,154 | | | |
| 155 | | 25,736 | | | |

R = 180

| R | 180 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| L | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 39,951 | 49,904 | 59,834 | 69,736 | 79,606 |
| <i>d</i> | 19,992 | 24,984 | 29,972 | 34,956 | 39,934 |
| <i>y_i</i> | 1,480 | 2,312 | 3,327 | 4,525 | 5,905 |
| ΔR | 0,370 | 0,578 | 0,833 | 1,133 | 1,479 |
| <i>e</i> | 13,267 | 16,537 | 19,775 | 22,976 | 26,134 |
| τ_i | 6°21'58,3" | 7°57'27,9" | 9°32'57,5" | 11°08'27,0" | 12°43'56,6" |
| ω_i | 2°07'18,6" | 2°39'07,7" | 3°10'56,4" | 3°42'44,7" | 4°14'32,5" |
| φ_i | 4°14'39,7" | 5°18'20,2" | 6°22'01,1" | 7°25'42,3" | 8°29'24,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 |
| 10 | 0,023 | 0,019 | 0,015 | 0,013 | 0,012 |
| 15 | 0,078 | 0,063 | 0,052 | 0,045 | 0,039 |
| 20 | 0,185 | 0,148 | 0,123 | 0,106 | 0,093 |
| 25 | 0,362 | 0,289 | 0,241 | 0,207 | 0,181 |
| 30 | 0,626 | 0,500 | 0,417 | 0,357 | 0,313 |
| 35 | 0,994 | 0,795 | 0,662 | 0,567 | 0,496 |
| 40 | 1,486 | 1,187 | 0,989 | 0,847 | 0,741 |
| 45 | 2,116 | 1,692 | 1,409 | 1,207 | 1,056 |
| 50 | | 2,325 | 1,935 | 1,657 | 1,449 |
| 55 | | 3,099 | 2,579 | 2,208 | 1,931 |
| 60 | | | 3,355 | 2,871 | 2,509 |
| 65 | | | 4,274 | 3,656 | 3,194 |
| 70 | | | | 4,577 | 3,997 |
| 75 | | | | 5,643 | 4,926 |
| 80 | | | | | 5,995 |
| 85 | | | | | 7,212 |

R = 180

| R | 180 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 90 | 100 | 110 | 120 |
| <i>l</i> | 89,439 | 99,231 | 108,977 | 118,674 | 128,315 |
| <i>d</i> | 44,906 | 49,872 | 54,829 | 59,778 | 64,718 |
| <i>y_l</i> | 7,467 | 9,208 | 11,129 | 13,228 | 15,503 |
| ΔR | 1,871 | 2,308 | 2,792 | 3,320 | 3,894 |
| <i>e</i> | 29,242 | 32,293 | 35,282 | 38,203 | 41,049 |
| τ_l | 14°19'26,2" | 15°54'55,8" | 17°30'25,4" | 19°05'54,9" | 20°41'24,5" |
| ω_l | 4°46'19,6" | 5°18'06,1" | 5°49'51,8" | 6°21'36,7" | 6°53'20,7" |
| φ_l | 9°33'06,6" | 10°36'49,7" | 11°40'33,6" | 12°44'18,2" | 13°48'03,8" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,007 |
| 15 | 0,035 | 0,031 | 0,028 | 0,026 | 0,024 |
| 20 | 0,082 | 0,074 | 0,067 | 0,062 | 0,057 |
| 25 | 0,161 | 0,145 | 0,132 | 0,121 | 0,111 |
| 30 | 0,278 | 0,250 | 0,227 | 0,208 | 0,192 |
| 35 | 0,441 | 0,397 | 0,361 | 0,331 | 0,305 |
| 40 | 0,659 | 0,593 | 0,539 | 0,494 | 0,456 |
| 45 | 0,938 | 0,844 | 0,768 | 0,703 | 0,649 |
| 50 | 1,288 | 1,159 | 1,053 | 0,965 | 0,891 |
| 55 | 1,715 | 1,543 | 1,402 | 1,285 | 1,186 |
| 60 | 2,229 | 2,005 | 1,822 | 1,669 | 1,541 |
| 65 | 2,836 | 2,551 | 2,318 | 2,124 | 1,960 |
| 70 | 3,547 | 3,190 | 2,897 | 2,654 | 2,449 |
| 75 | 4,371 | 3,928 | 3,568 | 3,268 | 3,015 |
| 80 | 5,315 | 4,776 | 4,336 | 3,971 | 3,662 |
| 85 | 6,392 | 5,740 | 5,209 | 4,769 | 4,398 |
| 90 | 7,611 | 6,830 | 6,196 | 5,671 | 5,228 |
| 95 | 8,982 | 8,057 | 7,505 | 6,883 | 6,160 |
| 100 | | 9,429 | 8,544 | 7,813 | 7,199 |
| 105 | | 10,958 | 9,924 | 9,070 | 8,353 |
| 110 | | | 11,455 | 10,462 | 9,630 |
| 115 | | | 13,147 | 12,000 | 11,039 |
| 120 | | | | 13,693 | 12,588 |
| 125 | | | | 15,552 | 14,288 |
| 130 | | | | | 16,149 |
| 135 | | | | | 18,182 |

R = 180. 190

| R | 180 | | 190 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | L | 140 | 150 | 10 | 20 |
| <i>l</i> | 137,897 | 147,417 | 9,999 | 19,994 | 29,981 |
| <i>d</i> | 69,649 | 74,568 | 5,000 | 9,999 | 14,997 |
| <i>y_l</i> | 17,953 | 20,576 | 0,088 | 0,351 | 0,789 |
| ΔR | 4,513 | 5,176 | 0,022 | 0,088 | 0,197 |
| <i>e</i> | 43,814 | 46,492 | 3,332 | 6,659 | 9,975 |
| τ_l | 22°16'54,1" | 23°52'23,7" | 1°30'28,0" | 3°00'56,0" | 4°31'24,1" |
| ω_l | 7°25'03,7" | 7°56'45,6" | 0°30'09,3" | 1°00'18,6" | 1°30'27,7" |
| φ_l | 14°51'50,4" | 15°55'38,1" | 1°00'18,7" | 2°00'37,4" | 3°00'56,4" |
| <i>x</i> = -5 | 0,001 | 0,001 | 0,011 | 0,005 | 0,004 |
| 10 | 0,007 | 0,006 | 0,088 | 0,044 | 0,029 |
| 15 | 0,022 | 0,021 | 0,285 | 0,148 | 0,099 |
| 20 | 0,058 | 0,049 | | 0,351 | 0,234 |
| 25 | 0,103 | 0,096 | | 0,681 | 0,457 |
| 30 | 0,179 | 0,167 | | | 0,791 |
| 35 | 0,284 | 0,265 | | | 1,253 |
| 40 | 0,423 | 0,395 | | | |
| 45 | 0,603 | 0,563 | | | |
| 50 | 0,827 | 0,772 | | | |
| 55 | 1,101 | 1,028 | | | |
| 60 | 1,430 | 1,335 | | | |
| 65 | 1,819 | 1,698 | | | |
| 70 | 2,273 | 2,121 | | | |
| 75 | 2,798 | 2,611 | | | |
| 80 | 3,399 | 3,171 | | | |
| 85 | 4,081 | 3,807 | | | |
| 90 | 4,850 | 4,523 | | | |
| 95 | 5,713 | 5,327 | | | |
| 100 | 6,675 | 6,222 | | | |
| 105 | 7,742 | 7,215 | | | |
| 110 | 8,922 | 8,313 | | | |
| 115 | 10,223 | 9,521 | | | |
| 120 | 11,651 | 10,847 | | | |
| 125 | 13,216 | 12,298 | | | |
| 130 | 14,927 | 13,882 | | | |
| 135 | 16,795 | 15,608 | | | |
| 140 | 18,830 | 17,487 | | | |
| 145 | 21,043 | 19,528 | | | |
| 150 | | 21,744 | | | |
| 155 | | 24,146 | | | |

| R | 190 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | L | 40 | 50 | 60 | 70 |
| <i>l</i> | 39,956 | 49,914 | 59,851 | 69,763 | 79,646 |
| <i>d</i> | 19,998 | 24,986 | 29,975 | 34,960 | 39,941 |
| <i>y_l</i> | 1,402 | 2,190 | 3,152 | 4,288 | 5,596 |
| ΔR | 0,351 | 0,548 | 0,789 | 1,073 | 1,401 |
| <i>e</i> | 13,274 | 16,550 | 19,798 | 23,013 | 26,188 |
| τ_l | 6°01'52,1" | 7°32'20,1" | 9°02'48,1" | 10°33'16,1" | 12°03'44,2" |
| ω_l | 2°00'36,7" | 2°30'45,4" | 3°00'53,8" | 3°31'01,7" | 4°01'09,3" |
| φ_l | 4°01'15,4" | 5°01'34,7" | 6°01'54,3" | 7°02'14,4" | 8°02'34,9" |
| <i>x</i> = 5 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 |
| 10 | 0,022 | 0,018 | 0,015 | 0,013 | 0,011 |
| 15 | 0,074 | 0,059 | 0,049 | 0,042 | 0,037 |
| 20 | 0,175 | 0,140 | 0,117 | 0,100 | 0,088 |
| 25 | 0,343 | 0,274 | 0,228 | 0,196 | 0,171 |
| 30 | 0,593 | 0,474 | 0,395 | 0,338 | 0,296 |
| 35 | 0,942 | 0,753 | 0,627 | 0,538 | 0,470 |
| 40 | 1,407 | 1,125 | 0,937 | 0,803 | 0,702 |
| 45 | 2,004 | 1,603 | 1,335 | 1,143 | 1,000 |
| 50 | | 2,202 | 1,833 | 1,570 | 1,373 |
| 55 | | 2,934 | 2,442 | 2,091 | 1,828 |
| 60 | | | 3,176 | 2,718 | 2,376 |
| 65 | | | 4,045 | 3,462 | 3,025 |
| 70 | | | | 4,332 | 3,784 |
| 75 | | | | 5,340 | 4,663 |
| 80 | | | | | 5,672 |
| 85 | | | | | 6,822 |

| R | 190 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 90 | 100 | 110 | 120 |
| <i>l</i> | 89,496 | 99,310 | 109,082 | 118,809 | 128,487 |
| <i>d</i> | 44,916 | 49,885 | 54,847 | 59,801 | 64,747 |
| <i>y_l</i> | 7,077 | 8,729 | 10,551 | 12,542 | 14,701 |
| ΔR | 1,773 | 2,188 | 2,646 | 3,147 | 3,691 |
| <i>e</i> | 29,319 | 32,400 | 35,424 | 38,387 | 41,283 |
| τ_l | 13°34'12,2" | 15°04'40,2" | 16°35'08,2" | 18°05'36,3" | 19°36'04,3" |
| ω_l | 4°31'16,3" | 5°01'22,8" | 5°31'28,6" | 6°01'33,7" | 6°31'38,1" |
| φ_l | 9°02'55,9" | 10°03'17,4" | 11°03'39,6" | 12°04'02,6" | 13°04'26,2" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,007 |
| 15 | 0,033 | 0,030 | 0,027 | 0,025 | 0,023 |
| 20 | 0,078 | 0,070 | 0,064 | 0,058 | 0,054 |
| 25 | 0,152 | 0,137 | 0,125 | 0,114 | 0,105 |
| 30 | 0,263 | 0,237 | 0,215 | 0,197 | 0,182 |
| 35 | 0,418 | 0,376 | 0,342 | 0,313 | 0,289 |
| 40 | 0,624 | 0,562 | 0,511 | 0,468 | 0,432 |
| 45 | 0,889 | 0,800 | 0,727 | 0,666 | 0,615 |
| 50 | 1,220 | 1,098 | 0,998 | 0,914 | 0,844 |
| 55 | 1,625 | 1,462 | 1,328 | 1,217 | 1,124 |
| 60 | 2,111 | 1,899 | 1,725 | 1,581 | 1,459 |
| 65 | 2,686 | 2,416 | 2,195 | 2,011 | 1,856 |
| 70 | 3,359 | 3,020 | 2,744 | 2,514 | 2,320 |
| 75 | 4,138 | 3,719 | 3,378 | 3,095 | 2,855 |
| 80 | 5,031 | 4,521 | 4,105 | 3,760 | 3,468 |
| 85 | 6,048 | 5,432 | 4,931 | 4,515 | 4,164 |
| 90 | 7,199 | 6,463 | 5,864 | 5,368 | 4,950 |
| 95 | 8,493 | 7,621 | 6,912 | 6,325 | 5,830 |
| 100 | | 8,916 | 8,082 | 7,392 | 6,812 |
| 105 | | 10,357 | 9,384 | 8,579 | 7,903 |
| 110 | | | 10,827 | 9,892 | 9,108 |
| 115 | | | 12,419 | 11,341 | 10,437 |
| 120 | | | | 12,935 | 11,897 |
| 125 | | | | 14,684 | 13,497 |
| 130 | | | | | 15,247 |
| 135 | | | | | 17,156 |

R = 190, 200

| R | 190 | | 200 | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | L | 140 | 150 | 10 | 20 |
| l | 138,112 | 147,680 | 9,999 | 19,995 | 29,983 |
| d | 69,684 | 74,612 | 5,000 | 9,999 | 14,997 |
| y_l | 17,027 | 19,518 | 0,083 | 0,333 | 0,750 |
| ΔR | 4,277 | 4,907 | 0,021 | 0,083 | 0,187 |
| e | 44,106 | 46,851 | 3,333 | 6,660 | 9,977 |
| τ_l | 21°06'32,3" | 22°37'00,3" | 1°25'56,6" | 2°51'53,2" | 4°17'49,9" |
| ω_l | 7°01'41,6" | 7°31'44,2" | 0°28'38,9" | 0°57'17,7" | 1°25'56,4" |
| φ_l | 14°04'50,7" | 15°05'16,1" | 0°57'17,7" | 1°54'35,5" | 2°51'53,5" |
| $x = 5$ | 0,001 | 0,001 | 0,010 | 0,005 | 0,003 |
| 10 | 0,006 | 0,006 | 0,083 | 0,042 | 0,028 |
| 15 | 0,021 | 0,020 | 0,271 | 0,141 | 0,094 |
| 20 | 0,050 | 0,047 | | 0,334 | 0,222 |
| 25 | 0,098 | 0,091 | | 0,647 | 0,434 |
| 30 | 0,169 | 0,158 | | | 0,751 |
| 35 | 0,269 | 0,251 | | | 1,190 |
| 40 | 0,401 | 0,374 | | | |
| 45 | 0,571 | 0,533 | | | |
| 50 | 0,784 | 0,731 | | | |
| 55 | 1,043 | 0,974 | | | |
| 60 | 1,355 | 1,264 | | | |
| 65 | 1,723 | 1,608 | | | |
| 70 | 2,153 | 2,009 | | | |
| 75 | 2,650 | 2,478 | | | |
| 80 | 3,219 | 3,003 | | | |
| 85 | 3,864 | 3,605 | | | |
| 90 | 4,592 | 4,283 | | | |
| 95 | 5,408 | 5,043 | | | |
| 100 | 6,317 | 5,890 | | | |
| 105 | 7,326 | 6,829 | | | |
| 110 | 8,441 | 7,866 | | | |
| 115 | 9,668 | 9,007 | | | |
| 120 | 11,016 | 10,258 | | | |
| 125 | 12,490 | 11,626 | | | |
| 130 | 14,101 | 13,119 | | | |
| 135 | 15,857 | 14,743 | | | |
| 140 | 17,768 | 16,509 | | | |
| 145 | 19,843 | 18,426 | | | |
| 150 | | 20,503 | | | |
| 155 | | 22,751 | | | |

R = 200

| R | 200 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | L | 40 | 50 | 60 | 70 |
| l | 39,960 | 49,922 | 59,865 | 69,786 | 79,681 |
| d | 19,998 | 24,987 | 29,978 | 34,964 | 39,947 |
| y_l | 1,332 | 2,081 | 2,995 | 4,074 | 5,318 |
| ΔR | 0,333 | 0,521 | 0,749 | 1,020 | 1,331 |
| e | 13,279 | 16,561 | 19,818 | 23,044 | 26,235 |
| τ_l | 5°43'46,5" | 7°09'43,1" | 8°35'39,7" | 10°01'36,3" | 11°27'33,0" |
| ω_l | 1°54'34,9" | 2°23'13,2" | 2°51'51,3" | 3°20'29,0" | 3°49'06,3" |
| φ_l | 3°49'11,6" | 4°46'29,9" | 5°43'48,4" | 6°41'07,8" | 7°38'26,7" |
| $x = 5$ | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,021 | 0,017 | 0,014 | 0,012 | 0,010 |
| 15 | 0,070 | 0,056 | 0,047 | 0,040 | 0,035 |
| 20 | 0,167 | 0,133 | 0,111 | 0,095 | 0,083 |
| 25 | 0,326 | 0,260 | 0,217 | 0,186 | 0,163 |
| 30 | 0,563 | 0,450 | 0,375 | 0,322 | 0,281 |
| 35 | 0,894 | 0,715 | 0,596 | 0,511 | 0,447 |
| 40 | 1,336 | 1,068 | 0,890 | 0,762 | 0,667 |
| 45 | 1,803 | 1,522 | 1,268 | 1,086 | 0,950 |
| 50 | | 2,091 | 1,740 | 1,491 | 1,304 |
| 55 | | 2,785 | 2,319 | 1,986 | 1,737 |
| 60 | | | 3,016 | 2,581 | 2,257 |
| 65 | | | 3,840 | 3,287 | 2,872 |
| 70 | | | | 4,112 | 3,592 |
| 75 | | | | 5,068 | 4,426 |
| 80 | | | | | 5,383 |
| 85 | | | | | 6,472 |

R = 200

R = 200, 225

| R | 200 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>i</i> | 89,545 | 99,377 | 109,171 | 118,924 | 128,634 |
| <i>d</i> | 44,924 | 49,896 | 54,862 | 59,820 | 64,772 |
| <i>y_l</i> | 6,726 | 8,296 | 10,029 | 11,923 | 13,977 |
| ΔR | 1,684 | 2,079 | 2,514 | 2,990 | 3,508 |
| <i>e</i> | 29,386 | 32,491 | 35,545 | 38,544 | 41,483 |
| τ_1 | 12°53'29,6" | 14°19'26,2" | 15°45'22,8" | 17°11'19,4" | 18°37'16,1" |
| ω_1 | 4°17'43,2" | 4°46'19,6" | 5°14'55,5" | 5°43'30,7" | 6°12'05,3" |
| φ_1 | 8°35'46,4" | 9°33'06,6" | 10°30'27,3" | 11°27'48,7" | 12°25'10,8" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,006 |
| 15 | 0,031 | 0,028 | 0,026 | 0,023 | 0,022 |
| 20 | 0,074 | 0,067 | 0,061 | 0,056 | 0,051 |
| 25 | 0,145 | 0,130 | 0,118 | 0,109 | 0,100 |
| 30 | 0,250 | 0,225 | 0,205 | 0,188 | 0,173 |
| 35 | 0,397 | 0,357 | 0,325 | 0,298 | 0,275 |
| 40 | 0,593 | 0,534 | 0,485 | 0,445 | 0,410 |
| 45 | 0,844 | 0,760 | 0,691 | 0,633 | 0,584 |
| 50 | 1,159 | 1,043 | 0,948 | 0,869 | 0,802 |
| 55 | 1,543 | 1,388 | 1,262 | 1,156 | 1,067 |
| 60 | 2,005 | 1,803 | 1,639 | 1,502 | 1,386 |
| 65 | 2,551 | 2,294 | 2,085 | 1,911 | 1,763 |
| 70 | 3,190 | 2,868 | 2,606 | 2,388 | 2,203 |
| 75 | 3,928 | 3,532 | 3,208 | 2,939 | 2,712 |
| 80 | 4,776 | 4,292 | 3,898 | 3,570 | 3,294 |
| 85 | 5,740 | 5,157 | 4,682 | 4,287 | 3,954 |
| 90 | 6,830 | 6,133 | 5,566 | 5,096 | 4,699 |
| 95 | 8,055 | 7,230 | 6,559 | 6,003 | 5,534 |
| 100 | | 8,456 | 7,668 | 7,015 | 6,466 |
| 105 | | 9,820 | 8,900 | 8,139 | 7,499 |
| 110 | | | 10,265 | 9,382 | 8,641 |
| 115 | | | 11,770 | 10,752 | 9,898 |
| 120 | | | | 12,259 | 11,279 |
| 125 | | | | 13,910 | 12,791 |
| 130 | | | | | 14,443 |
| 135 | | | | | 16,243 |

| R | 200 | | 225 | | |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| L | 140 | 150 | 10 | 20 | 30 |
| <i>i</i> | 138,295 | 147,904 | 10,000 | 19,996 | 29,987 |
| <i>d</i> | 69,715 | 74,650 | 5,000 | 9,999 | 14,998 |
| <i>y_l</i> | 16,191 | 18,563 | 0,074 | 0,296 | 0,666 |
| ΔR | 4,065 | 4,664 | 0,019 | 0,074 | 0,167 |
| <i>e</i> | 44,355 | 47,158 | 3,333 | 6,661 | 9,982 |
| τ_1 | 20°03'12,7" | 21°29'09,3" | 1°16'23,7" | 2°32'3" | 3°49'11,0" |
| ω_1 | 6°40'39,1" | 7°09'12,3" | 0°25'27,9" | 0°50'55,8" | 1°16'23,5" |
| φ_1 | 13°22'33,6" | 14°19'57,0" | 0°50'55,8" | 1°41'51,5" | 2°32'47,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,009 | 0,005 | 0,003 |
| 10 | 0,006 | 0,006 | 0,074 | 0,037 | 0,025 |
| 15 | 0,020 | 0,019 | 0,241 | 0,125 | 0,083 |
| 20 | 0,048 | 0,044 | | 0,296 | 0,198 |
| 25 | 0,093 | 0,087 | | 0,575 | 0,386 |
| 30 | 0,161 | 0,150 | | | 0,667 |
| 35 | 0,255 | 0,238 | | | 1,057 |
| 40 | 0,381 | 0,356 | | | |
| 45 | 0,543 | 0,506 | | | |
| 50 | 0,744 | 0,695 | | | |
| 55 | 0,991 | 0,925 | | | |
| 60 | 1,287 | 1,201 | | | |
| 65 | 1,637 | 1,527 | | | |
| 70 | 2,045 | 1,908 | | | |
| 75 | 2,517 | 2,348 | | | |
| 80 | 3,057 | 2,852 | | | |
| 85 | 3,670 | 3,423 | | | |
| 90 | 4,360 | 4,067 | | | |
| 95 | 5,134 | 4,788 | | | |
| 100 | 5,997 | 5,591 | | | |
| 105 | 6,953 | 6,482 | | | |
| 110 | 8,009 | 7,465 | | | |
| 115 | 9,172 | 8,546 | | | |
| 120 | 10,447 | 9,730 | | | |
| 125 | 11,841 | 11,025 | | | |
| 130 | 13,363 | 12,436 | | | |
| 135 | 15,021 | 13,972 | | | |
| 140 | 16,822 | 15,638 | | | |
| 145 | 18,776 | 17,445 | | | |
| 150 | | 19,401 | | | |
| 155 | | 21,514 | | | |

| R | 225 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| L | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| <i>l</i> | 39,968 | 49,988 | 59,898 | 69,881 | 79,748 |
| <i>d</i> | 19,995 | 24,990 | 29,982 | 34,972 | 39,958 |
| <i>y_l</i> | 1,185 | 1,850 | 2,663 | 3,623 | 4,730 |
| ΔR | 0,296 | 0,463 | 0,666 | 0,907 | 1,184 |
| <i>e</i> | 13,291 | 16,583 | 19,856 | 23,105 | 26,326 |
| τ_l | 5°05'34,7" | 6°21'58,3" | 7°38'22,0" | 8°54'45,6" | 10°11'09,3" |
| ω_l | 1°41'51,2" | 2°07'18,6" | 2°32'45,9" | 2°58'18,0" | 3°23'39,8" |
| φ_l | 3°23'43,5" | 4°14'39,7" | 5°05'36,1" | 5°56'32,6" | 6°47'29,5" |
| <i>x</i> = 5 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,019 | 0,015 | 0,012 | 0,011 | 0,009 |
| 15 | 0,063 | 0,050 | 0,042 | 0,036 | 0,031 |
| 20 | 0,148 | 0,119 | 0,099 | 0,085 | 0,074 |
| 25 | 0,289 | 0,232 | 0,193 | 0,165 | 0,145 |
| 30 | 0,500 | 0,400 | 0,333 | 0,286 | 0,250 |
| 35 | 0,795 | 0,636 | 0,529 | 0,454 | 0,397 |
| 40 | 1,187 | 0,949 | 0,791 | 0,678 | 0,593 |
| 45 | 1,690 | 1,353 | 1,126 | 0,965 | 0,844 |
| 50 | | 1,857 | 1,546 | 1,325 | 1,159 |
| 55 | | 2,473 | 2,060 | 1,764 | 1,543 |
| 60 | | | 2,678 | 2,293 | 2,005 |
| 65 | | | 3,408 | 2,918 | 2,551 |
| 70 | | | | 3,650 | 3,190 |
| 75 | | | | 4,496 | 3,928 |
| 80 | | | | | 4,776 |
| 85 | | | | | 5,738 |

| R | 225 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| <i>l</i> | 89,641 | 99,507 | 109,845 | 119,149 | 128,919 |
| <i>d</i> | 44,940 | 49,918 | 54,891 | 59,858 | 64,820 |
| <i>y_l</i> | 5,983 | 7,381 | 8,925 | 10,613 | 12,444 |
| ΔR | 1,498 | 1,841 | 2,236 | 2,660 | 3,120 |
| <i>e</i> | 29,514 | 32,667 | 35,780 | 38,849 | 41,871 |
| τ_l | 11°27'33,0" | 12°43'56,6" | 14°00'20,3" | 15°16'44,0" | 16°33'07,6" |
| ω_l | 3°49'06,3" | 4°14'32,5" | 4°39'58,2" | 5°05'23,6" | 5°30'48,5" |
| φ_l | 7°38'26,7" | 8°29'24,1" | 9°20'22,1" | 10°11'20,4" | 11°02'19,1" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,008 | 0,007 | 0,007 | 0,006 | 0,006 |
| 15 | 0,028 | 0,025 | 0,023 | 0,021 | 0,019 |
| 20 | 0,066 | 0,059 | 0,054 | 0,049 | 0,046 |
| 25 | 0,129 | 0,116 | 0,105 | 0,096 | 0,089 |
| 30 | 0,222 | 0,200 | 0,182 | 0,167 | 0,154 |
| 35 | 0,353 | 0,318 | 0,289 | 0,265 | 0,244 |
| 40 | 0,527 | 0,474 | 0,431 | 0,395 | 0,365 |
| 45 | 0,750 | 0,675 | 0,614 | 0,563 | 0,519 |
| 50 | 1,030 | 0,927 | 0,842 | 0,772 | 0,713 |
| 55 | 1,371 | 1,234 | 1,121 | 1,028 | 0,949 |
| 60 | 1,781 | 1,602 | 1,456 | 1,335 | 1,232 |
| 65 | 2,266 | 2,038 | 1,852 | 1,698 | 1,567 |
| 70 | 2,833 | 2,548 | 2,315 | 2,121 | 1,958 |
| 75 | 3,488 | 3,136 | 2,849 | 2,611 | 2,409 |
| 80 | 4,238 | 3,810 | 3,461 | 3,171 | 2,925 |
| 85 | 5,092 | 4,576 | 4,156 | 3,807 | 3,512 |
| 90 | 6,056 | 5,441 | 4,940 | 4,523 | 4,172 |
| 95 | 7,137 | 6,411 | 5,818 | 5,327 | 4,912 |
| 100 | | 7,493 | 6,798 | 6,222 | 5,787 |
| 105 | | 8,695 | 7,886 | 7,215 | 6,651 |
| 110 | | | 9,089 | 8,313 | 7,660 |
| 115 | | | 10,414 | 9,521 | 8,770 |
| 120 | | | | 10,847 | 9,987 |
| 125 | | | | 12,296 | 11,317 |
| 130 | | | | | 12,768 |
| 135 | | | | | 14,345 |

| R | 225 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| <i>l</i> | 138,651 | 148,342 | 157,989 | 167,590 | 177,141 |
| <i>d</i> | 69,775 | 74,723 | 79,664 | 84,597 | 89,522 |
| <i>y_i</i> | 14,418 | 16,535 | 18,792 | 21,190 | 23,727 |
| ΔR | 3,617 | 4,150 | 4,719 | 5,325 | 5,966 |
| <i>e</i> | 44,840 | 47,754 | 50,607 | 53,397 | 56,120 |
| τ_l | 17°49'31,3" | 19°05'54,9" | 20°22'18,6" | 21°38'42,3" | 22°55'05,9" |
| ω_l | 5°56'12,9" | 6°21'36,7" | 6°47'00,0" | 7°12'22,6" | 7°37'44,6" |
| ϕ_l | 11°55'18,4" | 12°44'18,2" | 13°35'18,6" | 14°26'19,7" | 15°17'21,3" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 15 | 0,018 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 |
| 20 | 0,042 | 0,040 | 0,037 | 0,035 | 0,033 |
| 25 | 0,083 | 0,077 | 0,072 | 0,068 | 0,064 |
| 30 | 0,143 | 0,133 | 0,125 | 0,118 | 0,111 |
| 35 | 0,227 | 0,212 | 0,199 | 0,187 | 0,176 |
| 40 | 0,339 | 0,316 | 0,296 | 0,279 | 0,263 |
| 45 | 0,482 | 0,450 | 0,422 | 0,397 | 0,375 |
| 50 | 0,662 | 0,617 | 0,579 | 0,545 | 0,515 |
| 55 | 0,881 | 0,822 | 0,771 | 0,725 | 0,685 |
| 60 | 1,144 | 1,067 | 1,001 | 0,942 | 0,889 |
| 65 | 1,455 | 1,357 | 1,272 | 1,197 | 1,131 |
| 70 | 1,817 | 1,696 | 1,590 | 1,496 | 1,413 |
| 75 | 2,236 | 2,087 | 1,956 | 1,841 | 1,738 |
| 80 | 2,715 | 2,534 | 2,375 | 2,235 | 2,110 |
| 85 | 3,259 | 3,041 | 2,850 | 2,681 | 2,532 |
| 90 | 3,872 | 3,612 | 3,385 | 3,185 | 3,007 |
| 95 | 4,558 | 4,251 | 3,984 | 3,748 | 3,538 |
| 100 | 5,322 | 4,963 | 4,650 | 4,374 | 4,130 |
| 105 | 6,169 | 5,752 | 5,388 | 5,068 | 4,784 |
| 110 | 7,103 | 6,622 | 6,202 | 5,833 | 5,506 |
| 115 | 8,130 | 7,578 | 7,096 | 6,673 | 6,297 |
| 120 | 9,255 | 8,624 | 8,075 | 7,592 | 7,163 |
| 125 | 10,484 | 9,767 | 9,142 | 8,593 | 8,107 |
| 130 | 11,823 | 11,010 | 10,303 | 9,683 | 9,133 |
| 135 | 13,273 | 12,360 | 11,563 | 10,864 | 10,245 |
| 140 | 14,857 | 13,824 | 12,928 | 12,142 | 11,448 |
| 145 | 16,585 | 15,407 | 14,402 | 13,523 | 12,746 |
| 150 | | 17,116 | 15,993 | 15,010 | 14,144 |
| 155 | | 18,958 | 17,706 | 16,612 | 15,848 |

| R | 225 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|--|--|
| L | 160 | 170 | 180 | | |
| <i>l</i> | 157,989 | 167,590 | 177,141 | | |
| <i>d</i> | 79,664 | 84,597 | 89,522 | | |
| <i>y_i</i> | 18,792 | 21,190 | 23,727 | | |
| ΔR | 4,719 | 5,325 | 5,966 | | |
| <i>e</i> | 50,607 | 53,397 | 56,120 | | |
| τ_l | 20°22'18,6" | 21°38'42,3" | 22°55'05,9" | | |
| ω_l | 6°47'00,0" | 7°12'22,6" | 7°37'44,6" | | |
| ϕ_l | 13°35'18,6" | 14°26'19,7" | 15°17'21,3" | | |
| <i>x</i> = 155 | 17,706 | 16,612 | 15,648 | | |
| 160 | 19,550 | 18,333 | 17,262 | | |
| 165 | 21,530 | 20,181 | 18,994 | | |
| 170 | | 22,163 | 20,849 | | |
| 175 | | 24,285 | 22,835 | | |
| 180 | | | 24,959 | | |
| 185 | | | 27,228 | | |

R = 225

| R | 225 | | | |
|-------------|-------------|-------------|--|--|
| L | 190 | 200 | | |
| l | 186,641 | 196,085 | | |
| d | 94,438 | 99,345 | | |
| y_l | 26,402 | 29,214 | | |
| ΔR | 6,643 | 7,355 | | |
| e | 58,771 | 61,346 | | |
| τ_l | 24°11'29,6" | 25°27'53,3" | | |
| ω_l | 8°03'05,9" | 8°28'26,4" | | |
| φ_l | 16°08'23,7" | 16°59'26,9" | | |
| $x = 5$ | — | — | | |
| 10 | 0,004 | 0,004 | | |
| 15 | 0,013 | 0,013 | | |
| 20 | 0,031 | 0,030 | | |
| 25 | 0,061 | 0,058 | | |
| 30 | 0,105 | 0,100 | | |
| 35 | 0,167 | 0,159 | | |
| 40 | 0,250 | 0,237 | | |
| 45 | 0,355 | 0,338 | | |
| 50 | 0,487 | 0,463 | | |
| 55 | 0,649 | 0,616 | | |
| 60 | 0,842 | 0,800 | | |
| 65 | 1,071 | 1,018 | | |
| 70 | 1,338 | 1,271 | | |
| 75 | 1,646 | 1,564 | | |
| 80 | 1,999 | 1,898 | | |
| 85 | 2,398 | 2,278 | | |
| 90 | 2,848 | 2,705 | | |
| 95 | 3,351 | 3,183 | | |
| 100 | 3,911 | 3,714 | | |
| 105 | 4,530 | 4,302 | | |
| 110 | 5,213 | 4,950 | | |
| 115 | 5,962 | 5,661 | | |
| 120 | 6,781 | 6,438 | | |
| 125 | 7,674 | 7,284 | | |
| 130 | 8,643 | 8,204 | | |
| 135 | 9,694 | 9,200 | | |
| 140 | 10,830 | 10,276 | | |
| 145 | 12,055 | 11,436 | | |
| 150 | 13,374 | 12,685 | | |
| 155 | 14,791 | 14,025 | | |

R = 225

| R | 225 | | | |
|-------------|-------------|-------------|--|--|
| L | 190 | 200 | | |
| l | 186,641 | 196,085 | | |
| d | 94,438 | 99,345 | | |
| y_l | 26,402 | 29,214 | | |
| ΔR | 6,643 | 7,355 | | |
| e | 58,771 | 61,346 | | |
| τ_l | 24°11'29,6" | 25°27'53,3" | | |
| ω_l | 8°03'05,9" | 8°28'26,4" | | |
| φ_l | 16°08'23,7" | 16°59'26,9" | | |
| $x = 155$ | 14,791 | 14,025 | | |
| 160 | 16,312 | 15,463 | | |
| 165 | 17,942 | 17,003 | | |
| 170 | 19,686 | 18,650 | | |
| 175 | 21,552 | 20,409 | | |
| 180 | 23,545 | 22,287 | | |
| 185 | 25,673 | 24,290 | | |
| 190 | 27,945 | 26,425 | | |
| 195 | 30,366 | 28,701 | | |
| 200 | | 31,125 | | |
| 205 | | 33,705 | | |

R = 250

| R | 250 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| l | 10,000 | 19,997 | 29,989 | 39,974 | 49,950 |
| d | 5,000 | 9,999 | 14,998 | 19,996 | 24,992 |
| y_l | 0,067 | 0,267 | 0,600 | 1,066 | 1,665 |
| ΔR | 0,017 | 0,067 | 0,150 | 0,267 | 0,417 |
| e | 3,333 | 6,662 | 9,986 | 13,299 | 16,599 |
| τ_l | 1°08'45,3" | 2°17'30,6" | 3°26'15,9" | 4°35'01,2" | 5°43'46,5" |
| ω_l | 0°22'55,1" | 0°45'50,2" | 1°08'45,2" | 1°31'40,1" | 1°54'34,9" |
| φ_l | 0°45'50,2" | 1°31'40,4" | 2°17'30,7" | 3°03'21,1" | 3°49'11,6" |
| $x = 5$ | 0,008 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,067 | 0,033 | 0,022 | 0,017 | 0,013 |
| 15 | 0,217 | 0,113 | 0,075 | 0,056 | 0,045 |
| 20 | | 0,267 | 0,178 | 0,133 | 0,107 |
| 25 | | 0,517 | 0,347 | 0,280 | 0,208 |
| 30 | | | 0,600 | 0,450 | 0,360 |
| 35 | | | 0,951 | 0,715 | 0,572 |
| 40 | | | | 1,068 | 0,854 |
| 45 | | | | 1,520 | 1,217 |
| 50 | | | | | 1,670 |
| 55 | | | | | 2,224 |

148

R = 250

| R | 250 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| l | 59,914 | 69,863 | 79,795 | 89,709 | 99,601 |
| d | 29,986 | 34,977 | 39,966 | 44,951 | 49,933 |
| y_l | 2,398 | 3,262 | 4,259 | 5,388 | 6,648 |
| ΔR | 0,600 | 0,816 | 1,066 | 1,348 | 1,664 |
| e | 19,883 | 23,148 | 26,390 | 29,607 | 32,794 |
| τ_l | 6°52'31,8" | 8°01'17,1" | 9°10'02,4" | 10°18'47,7" | 11°27'33,0" |
| ω_l | 2°17'29,6" | 2°40'24,1" | 3°03'18,4" | 3°26'12,5" | 3°49'06,3" |
| φ_l | 4°35'02,2" | 5°20'53,0" | 6°06'44,0" | 6°52'35,2" | 7°38'26,7" |
| $x = 5$ | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,011 | 0,010 | 0,008 | 0,007 | 0,007 |
| 15 | 0,038 | 0,032 | 0,028 | 0,025 | 0,028 |
| 20 | 0,089 | 0,076 | 0,067 | 0,059 | 0,053 |
| 25 | 0,174 | 0,149 | 0,130 | 0,116 | 0,104 |
| 30 | 0,300 | 0,257 | 0,225 | 0,200 | 0,180 |
| 35 | 0,476 | 0,408 | 0,357 | 0,318 | 0,286 |
| 40 | 0,712 | 0,610 | 0,534 | 0,474 | 0,427 |
| 45 | 1,014 | 0,869 | 0,760 | 0,675 | 0,608 |
| 50 | 1,391 | 1,192 | 1,043 | 0,927 | 0,834 |
| 55 | 1,853 | 1,587 | 1,388 | 1,234 | 1,110 |
| 60 | 2,403 | 2,062 | 1,803 | 1,602 | 1,442 |
| 65 | 3,064 | 2,624 | 2,294 | 2,038 | 1,834 |
| 70 | | 3,281 | 2,868 | 2,548 | 2,292 |
| 75 | | 4,041 | 3,532 | 3,136 | 2,821 |
| 80 | | | 4,292 | 3,810 | 3,426 |
| 85 | | | 5,155 | 4,576 | 4,114 |
| 90 | | | | 5,441 | 4,890 |
| 95 | | | | 6,409 | 5,759 |
| 100 | | | | | 6,729 |
| 105 | | | | | 7,804 |

149

| R | 250 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,469 | 119,311 | 129,124 | 138,906 | 148,656 |
| <i>d</i> | 54,911 | 59,885 | 64,854 | 69,817 | 74,776 |
| <i>y_l</i> | 8,039 | 9,561 | 11,212 | 12,994 | 14,904 |
| ΔR | 2,013 | 2,395 | 2,810 | 3,258 | 3,738 |
| <i>e</i> | 35,949 | 39,068 | 42,148 | 45,187 | 48,180 |
| τ_l | 12°36'18,3" | 13°45'03,6" | 14°53'48,9" | 16°02'34,2" | 17°11'19,4" |
| ω_l | 4°11'59,9" | 4°34'53,1" | 4°57'46,0" | 5°20'38,6" | 5°43'30,7" |
| φ_l | 8°24'18,4" | 9°10'10,5" | 9°56'02,9" | 10°41'55,6" | 11°27'48,7" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,006 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 |
| 15 | 0,020 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,015 |
| 20 | 0,048 | 0,044 | 0,041 | 0,038 | 0,036 |
| 25 | 0,095 | 0,087 | 0,080 | 0,074 | 0,069 |
| 30 | 0,164 | 0,150 | 0,138 | 0,129 | 0,120 |
| 35 | 0,260 | 0,238 | 0,220 | 0,204 | 0,191 |
| 40 | 0,388 | 0,356 | 0,328 | 0,305 | 0,284 |
| 45 | 0,552 | 0,506 | 0,467 | 0,434 | 0,405 |
| 50 | 0,758 | 0,695 | 0,641 | 0,595 | 0,556 |
| 55 | 1,009 | 0,925 | 0,854 | 0,793 | 0,740 |
| 60 | 1,310 | 1,201 | 1,108 | 1,029 | 0,961 |
| 65 | 1,667 | 1,527 | 1,410 | 1,309 | 1,221 |
| 70 | 2,083 | 1,908 | 1,761 | 1,635 | 1,526 |
| 75 | 2,563 | 2,348 | 2,167 | 2,012 | 1,877 |
| 80 | 3,113 | 2,852 | 2,631 | 2,443 | 2,279 |
| 85 | 3,737 | 3,423 | 3,158 | 2,932 | 2,735 |
| 90 | 4,440 | 4,067 | 3,752 | 3,482 | 3,249 |
| 95 | 5,229 | 4,788 | 4,416 | 4,098 | 3,823 |
| 100 | 6,107 | 5,591 | 5,156 | 4,784 | 4,463 |
| 105 | 7,082 | 6,482 | 5,976 | 5,544 | 5,171 |
| 110 | 8,158 | 7,465 | 6,881 | 6,382 | 5,951 |
| 115 | 9,342 | 8,546 | 7,875 | 7,302 | 6,808 |
| 120 | | 9,730 | 8,964 | 8,310 | 7,746 |
| 125 | | 11,024 | 10,152 | 9,409 | 8,769 |
| 130 | | | 11,447 | 10,606 | 9,881 |
| 135 | | | 12,853 | 11,904 | 11,087 |
| 140 | | | | 13,311 | 12,393 |
| 145 | | | | 14,830 | 13,803 |
| 150 | | | | | 15,324 |
| 155 | | | | | 16,959 |

| R | 250 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 158,869 | 168,045 | 177,681 | 187,275 | 196,824 |
| <i>d</i> | 79,728 | 84,674 | 89,618 | 94,545 | 99,469 |
| <i>y_l</i> | 16,942 | 19,108 | 21,401 | 23,820 | 26,363 |
| ΔR | 4,251 | 4,797 | 5,375 | 5,986 | 6,629 |
| <i>e</i> | 51,125 | 54,018 | 56,856 | 59,636 | 62,355 |
| τ_l | 18°20'04,7" | 19°28'50,0" | 20°37'35,3" | 21°46'20,6" | 22°55'05,9" |
| ω_l | 6°06'22,5" | 6°29'13,7" | 6°52'04,5" | 7°14'54,8" | 7°37'44,6" |
| φ_l | 12°18'42,2" | 12°59'36,3" | 13°45'30,8" | 14°31'25,8" | 15°17'21,3" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | — | — | — | — |
| 10 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,003 |
| 15 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,011 |
| 20 | 0,033 | 0,031 | 0,030 | 0,028 | 0,027 |
| 25 | 0,065 | 0,061 | 0,058 | 0,055 | 0,052 |
| 30 | 0,113 | 0,106 | 0,100 | 0,095 | 0,090 |
| 35 | 0,179 | 0,168 | 0,159 | 0,150 | 0,143 |
| 40 | 0,267 | 0,251 | 0,237 | 0,225 | 0,213 |
| 45 | 0,380 | 0,357 | 0,338 | 0,320 | 0,304 |
| 50 | 0,521 | 0,490 | 0,463 | 0,439 | 0,417 |
| 55 | 0,693 | 0,653 | 0,616 | 0,584 | 0,555 |
| 60 | 0,900 | 0,847 | 0,800 | 0,758 | 0,720 |
| 65 | 1,145 | 1,078 | 1,018 | 0,964 | 0,916 |
| 70 | 1,430 | 1,346 | 1,271 | 1,204 | 1,144 |
| 75 | 1,760 | 1,656 | 1,564 | 1,481 | 1,407 |
| 80 | 2,136 | 2,010 | 1,898 | 1,798 | 1,708 |
| 85 | 2,564 | 2,412 | 2,278 | 2,158 | 2,050 |
| 90 | 3,045 | 2,865 | 2,705 | 2,562 | 2,434 |
| 95 | 3,583 | 3,371 | 3,183 | 3,015 | 2,863 |
| 100 | 4,182 | 3,934 | 3,714 | 3,518 | 3,341 |
| 105 | 4,845 | 4,557 | 4,302 | 4,074 | 3,870 |
| 110 | 5,575 | 5,244 | 4,950 | 4,688 | 4,452 |
| 115 | 6,377 | 5,998 | 5,661 | 5,360 | 5,090 |
| 120 | 7,254 | 6,822 | 6,438 | 6,095 | 5,788 |
| 125 | 8,210 | 7,720 | 7,284 | 6,896 | 6,547 |
| 130 | 9,250 | 8,695 | 8,204 | 7,765 | 7,372 |
| 135 | 10,377 | 9,752 | 9,200 | 8,707 | 8,265 |
| 140 | 11,595 | 10,895 | 10,276 | 9,724 | 9,229 |
| 145 | 12,911 | 12,128 | 11,436 | 10,820 | 10,267 |
| 150 | 14,328 | 13,455 | 12,685 | 11,999 | 11,384 |
| 155 | 15,852 | 14,882 | 14,025 | 13,264 | 12,582 |

R = 250

| R | 250 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| <i>l</i> | 158,369 | 168,045 | 177,681 | 187,275 | 196,824 |
| <i>d</i> | 79,728 | 84,674 | 89,613 | 94,545 | 99,469 |
| <i>y_l</i> | 16,942 | 19,108 | 21,401 | 23,820 | 26,363 |
| ΔR | 4,251 | 4,797 | 5,375 | 5,986 | 6,629 |
| <i>e</i> | 51,125 | 54,018 | 56,856 | 59,636 | 62,355 |
| τ_l | 18°20'04,7" | 19°28'50,0" | 20°37'35,3" | 21°46'20,6" | 22°55'05,9" |
| ω_l | 6°08'22,5" | 6°29'13,7" | 6°52'04,5" | 7°14'54,8" | 7°37'44,6" |
| φ_l | 12°13'42,2" | 12°59'36,3" | 13°45'30,8" | 14°31'25,8" | 15°17'21,3" |
| <i>x</i> = 155 | 15,852 | 14,882 | 14,025 | 13,264 | 12,582 |
| 160 | 17,489 | 16,412 | 15,463 | 14,620 | 13,865 |
| 165 | 19,243 | 18,053 | 17,003 | 16,071 | 15,238 |
| 170 | | 19,809 | 18,650 | 17,622 | 16,704 |
| 175 | | 21,685 | 20,409 | 19,277 | 18,267 |
| 180 | | | 22,287 | 21,043 | 19,934 |
| 185 | | | 24,288 | 22,924 | 21,708 |
| 190 | | | | 24,927 | 23,595 |
| 195 | | | | 27,056 | 25,601 |
| 200 | | | | | 27,732 |
| 205 | | | | | 29,994 |

R = 275

| R | 275 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 10 | 20 | 30 | 40 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,997 | 29,991 | 39,979 | 49,959 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,996 | 24,993 |
| <i>y_l</i> | 0,061 | 0,242 | 0,545 | 0,969 | 1,514 |
| ΔR | 0,015 | 0,061 | 0,136 | 0,242 | 0,379 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,663 | 9,988 | 13,305 | 16,611 |
| τ_l | 1°02'30,3" | 2°05'00,5" | 3°07'30,8" | 4°10'01,1" | 5°12'31,4" |
| ω_l | 0°20'50,1" | 0°41'40,2" | 1°02'30,2" | 1°23'20,1" | 1°44'10,0" |
| φ_l | 0°41'40,2" | 1°23'20,3" | 2°05'00,6" | 2°46'41,0" | 3°28'21,4" |
| <i>x</i> = 5 | 0,008 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 10 | 0,061 | 0,030 | 0,020 | 0,015 | 0,012 |
| 15 | 0,197 | 0,102 | 0,068 | 0,051 | 0,041 |
| 20 | | 0,242 | 0,162 | 0,121 | 0,097 |
| 25 | | 0,470 | 0,316 | 0,237 | 0,189 |
| 30 | | | 0,546 | 0,409 | 0,327 |
| 35 | | | 0,865 | 0,650 | 0,520 |
| 40 | | | | 0,971 | 0,776 |
| 45 | | | | 1,381 | 1,106 |
| 50 | | | | | 1,518 |
| 55 | | | | | 2,021 |

| R | 275 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,929 | 69,887 | 79,831 | 89,759 | 99,670 |
| <i>d</i> | 29,988 | 34,981 | 39,972 | 44,960 | 49,945 |
| <i>y_l</i> | 2,180 | 2,966 | 3,873 | 4,900 | 6,046 |
| ΔR | 0,545 | 0,742 | 0,969 | 1,226 | 1,513 |
| <i>e</i> | 19,904 | 23,180 | 26,438 | 29,675 | 32,887 |
| τ_l | 6°15'01,6" | 7°17'31,9" | 8°20'02,2" | 9°22'32,4" | 10°25'02,7" |
| ω_l | 2°04'59,8" | 2°25'49,4" | 2°46'38,9" | 3°07'28,3" | 3°28'17,4" |
| φ_l | 4°10'01,8" | 4°51'42,5" | 5°33'23,3" | 6°15'04,1" | 6°56'45,3" |
| <i>x = 5</i> | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,006 |
| 15 | 0,034 | 0,029 | 0,026 | 0,023 | 0,020 |
| 20 | 0,081 | 0,069 | 0,061 | 0,054 | 0,048 |
| 25 | 0,158 | 0,135 | 0,118 | 0,105 | 0,095 |
| 30 | 0,273 | 0,234 | 0,205 | 0,182 | 0,164 |
| 35 | 0,433 | 0,371 | 0,325 | 0,289 | 0,260 |
| 40 | 0,647 | 0,554 | 0,485 | 0,431 | 0,388 |
| 45 | 0,921 | 0,789 | 0,691 | 0,614 | 0,552 |
| 50 | 1,264 | 1,083 | 0,948 | 0,842 | 0,758 |
| 55 | 1,684 | 1,443 | 1,262 | 1,121 | 1,009 |
| 60 | 2,188 | 1,874 | 1,639 | 1,456 | 1,310 |
| 65 | 2,783 | 2,384 | 2,085 | 1,852 | 1,667 |
| 70 | | 2,981 | 2,606 | 2,315 | 2,083 |
| 75 | | 3,669 | 3,208 | 2,849 | 2,563 |
| 80 | | | 3,898 | 3,461 | 3,113 |
| 85 | | | 4,680 | 4,156 | 3,737 |
| 90 | | | | 4,940 | 4,440 |
| 95 | | | | 5,817 | 5,229 |
| 100 | | | | | 6,107 |
| 105 | | | | | 7,081 |

| R | 275 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,561 | 119,430 | 129,276 | 139,096 | 148,888 |
| <i>d</i> | 54,927 | 59,905 | 64,879 | 69,849 | 74,814 |
| <i>y_l</i> | 7,312 | 8,698 | 10,202 | 11,824 | 13,564 |
| ΔR | 1,831 | 2,178 | 2,556 | 2,963 | 3,400 |
| <i>e</i> | 36,073 | 39,230 | 42,354 | 45,444 | 48,496 |
| τ_l | 11°27'33,0" | 12°30'03,2" | 13°32'33,5" | 14°35'03,8" | 15°37'34,0" |
| ω_l | 3°49'06,3" | 4°09'55,0" | 4°30'43,5" | 4°51'31,6" | 5°12'19,5" |
| φ_l | 7°38'26,7" | 8°20'08,2" | 9°01'50,0" | 9°43'32,2" | 10°25'14,5" |
| <i>x = 5</i> | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 15 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 |
| 20 | 0,044 | 0,040 | 0,037 | 0,035 | 0,032 |
| 25 | 0,086 | 0,079 | 0,073 | 0,068 | 0,063 |
| 30 | 0,149 | 0,136 | 0,126 | 0,117 | 0,109 |
| 35 | 0,236 | 0,217 | 0,200 | 0,186 | 0,173 |
| 40 | 0,353 | 0,323 | 0,298 | 0,277 | 0,259 |
| 45 | 0,502 | 0,460 | 0,425 | 0,395 | 0,368 |
| 50 | 0,689 | 0,632 | 0,583 | 0,541 | 0,505 |
| 55 | 0,917 | 0,841 | 0,776 | 0,720 | 0,672 |
| 60 | 1,191 | 1,092 | 1,008 | 0,936 | 0,873 |
| 65 | 1,515 | 1,388 | 1,281 | 1,190 | 1,110 |
| 70 | 1,893 | 1,735 | 1,601 | 1,486 | 1,387 |
| 75 | 2,329 | 2,134 | 1,970 | 1,829 | 1,706 |
| 80 | 2,828 | 2,591 | 2,391 | 2,220 | 2,072 |
| 85 | 3,395 | 3,110 | 2,870 | 2,664 | 2,486 |
| 90 | 4,033 | 3,695 | 3,409 | 3,164 | 2,952 |
| 95 | 4,748 | 4,349 | 4,012 | 3,723 | 3,474 |
| 100 | 5,546 | 5,077 | 4,683 | 4,346 | 4,054 |
| 105 | 6,427 | 5,884 | 5,427 | 5,035 | 4,697 |
| 110 | 7,402 | 6,775 | 6,246 | 5,795 | 5,405 |
| 115 | 8,472 | 7,753 | 7,147 | 6,629 | 6,182 |
| 120 | | 8,825 | 8,132 | 7,541 | 7,031 |
| 125 | | 9,993 | 9,207 | 8,536 | 7,957 |
| 130 | | | 10,377 | 9,618 | 8,964 |
| 135 | | | 11,646 | 10,791 | 10,055 |
| 140 | | | | 12,061 | 11,234 |
| 145 | | | | 13,431 | 12,507 |
| 150 | | | | | 13,878 |
| 155 | | | | | 15,350 |

R = 275

| R | 275 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 158,651 | 168,383 | 178,082 | 187,745 | 197,372 |
| <i>d</i> | 79,775 | 84,730 | 89,680 | 94,623 | 99,561 |
| <i>y_l</i> | 15,422 | 17,396 | 19,487 | 21,693 | 24,014 |
| ΔR | 3,867 | 4,364 | 4,889 | 5,446 | 6,032 |
| <i>e</i> | 51,508 | 54,477 | 57,401 | 60,277 | 63,103 |
| τ_l | 16°40'04,3" | 17°42'34,6" | 18°45'04,9" | 19°47'35,1" | 20°50'05,4" |
| ω_l | 5°33'07,1" | 5°53'54,3" | 6°14'41,2" | 6°35'27,6" | 6°56'13,7" |
| φ_l | 11°06'57,2" | 11°48'40,3" | 12°30'23,7" | 13°12'07,5" | 13°53'51,7" |
| <i>x</i> = 5 | — | — | — | — | — |
| 10 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 15 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,010 |
| 20 | 0,030 | 0,029 | 0,027 | 0,026 | 0,024 |
| 25 | 0,059 | 0,056 | 0,053 | 0,050 | 0,047 |
| 30 | 0,102 | 0,096 | 0,091 | 0,086 | 0,082 |
| 35 | 0,162 | 0,153 | 0,144 | 0,137 | 0,130 |
| 40 | 0,242 | 0,228 | 0,216 | 0,204 | 0,194 |
| 45 | 0,345 | 0,325 | 0,307 | 0,291 | 0,276 |
| 50 | 0,474 | 0,446 | 0,421 | 0,399 | 0,379 |
| 55 | 0,630 | 0,593 | 0,560 | 0,531 | 0,504 |
| 60 | 0,818 | 0,770 | 0,727 | 0,689 | 0,655 |
| 65 | 1,041 | 0,980 | 0,925 | 0,876 | 0,832 |
| 70 | 1,300 | 1,224 | 1,156 | 1,095 | 1,040 |
| 75 | 1,600 | 1,505 | 1,422 | 1,347 | 1,279 |
| 80 | 1,942 | 1,827 | 1,726 | 1,635 | 1,553 |
| 85 | 2,330 | 2,192 | 2,070 | 1,961 | 1,863 |
| 90 | 2,767 | 2,603 | 2,458 | 2,329 | 2,212 |
| 95 | 3,255 | 3,063 | 2,892 | 2,740 | 2,602 |
| 100 | 3,799 | 3,574 | 3,375 | 3,197 | 3,036 |
| 105 | 4,401 | 4,140 | 3,909 | 3,702 | 3,516 |
| 110 | 5,064 | 4,763 | 4,497 | 4,259 | 4,045 |
| 115 | 5,791 | 5,447 | 5,142 | 4,869 | 4,624 |
| 120 | 6,586 | 6,194 | 5,847 | 5,536 | 5,257 |
| 125 | 7,452 | 7,008 | 6,614 | 6,262 | 5,946 |
| 130 | 8,393 | 7,892 | 7,447 | 7,050 | 6,694 |
| 135 | 9,413 | 8,849 | 8,349 | 7,904 | 7,503 |
| 140 | 10,515 | 9,883 | 9,324 | 8,824 | 8,377 |
| 145 | 11,703 | 10,998 | 10,373 | 9,816 | 9,317 |
| 150 | 12,982 | 12,196 | 11,502 | 10,882 | 10,327 |
| 155 | 14,356 | 13,483 | 12,712 | 12,026 | 11,411 |

R = 275

| R | 275 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 158,651 | 168,383 | 178,082 | 187,745 | 197,372 |
| <i>d</i> | 79,775 | 84,730 | 89,680 | 94,623 | 99,561 |
| <i>y_l</i> | 15,422 | 17,396 | 19,487 | 21,693 | 24,014 |
| ΔR | 3,867 | 4,364 | 4,889 | 5,446 | 6,032 |
| <i>e</i> | 51,508 | 54,477 | 57,401 | 60,277 | 63,103 |
| τ_l | 16°40'04,3" | 17°42'34,6" | 18°45'04,9" | 19°47'35,1" | 20°50'05,4" |
| ω_l | 5°33'07,1" | 5°53'54,3" | 6°14'41,2" | 6°35'27,6" | 6°56'13,7" |
| φ_l | 11°06'57,2" | 11°48'40,3" | 12°30'23,7" | 13°12'07,5" | 13°53'51,7" |
| <i>x</i> = 155 | 14,356 | 13,483 | 12,712 | 12,026 | 11,411 |
| 160 | 15,829 | 14,863 | 14,010 | 13,250 | 12,576 |
| 165 | 17,406 | 16,340 | 15,397 | 14,559 | 13,809 |
| 170 | | 17,918 | 16,879 | 15,957 | 15,132 |
| 175 | | 19,602 | 18,461 | 17,447 | 16,540 |
| 180 | | | 20,145 | 19,033 | 18,040 |
| 185 | | | 21,938 | 20,721 | 19,634 |
| 190 | | | | 22,516 | 21,327 |
| 195 | | | | 24,420 | 23,124 |
| 200 | | | | | 25,030 |
| 205 | | | | | 27,049 |

R = 300

| R | 300 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| l | 10,000 | 19,998 | 29,993 | 39,982 | 49,965 |
| d | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,997 | 24,994 |
| y_l | 0,056 | 0,222 | 0,500 | 0,889 | 1,388 |
| ΔR | 0,014 | 0,056 | 0,125 | 0,222 | 0,347 |
| e | 3,333 | 6,664 | 9,990 | 13,309 | 16,620 |
| τ_l | 0°57'17,8" | 1°54'35,5" | 2°51'53,2" | 3°49'11,0" | 4°46'28,7" |
| ω_l | 0°19'05,9" | 0°38'11,8" | 0°57'17,7" | 1°16'23,5" | 1°35'29,2" |
| φ_l | 0°38'11,9" | 1°16'23,7" | 1°54'35,5" | 2°32'47,5" | 3°10'59,5" |
| $x = 5$ | 0,007 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,001 |
| 10 | 0,056 | 0,028 | 0,019 | 0,014 | 0,011 |
| 15 | 0,181 | 0,094 | 0,063 | 0,047 | 0,038 |
| 20 | | 0,222 | 0,148 | 0,111 | 0,089 |
| 25 | | 0,431 | 0,289 | 0,217 | 0,174 |
| 30 | | | 0,500 | 0,375 | 0,300 |
| 35 | | | 0,792 | 0,596 | 0,476 |
| 40 | | | | 0,890 | 0,712 |
| 45 | | | | 1,266 | 1,014 |
| 50 | | | | | 1,391 |
| 55 | | | | | 1,851 |

R = 300

| R | 300 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| l | 59,940 | 69,905 | 79,858 | 89,798 | 99,723 |
| d | 29,990 | 34,984 | 39,978 | 44,966 | 49,954 |
| y_l | 1,999 | 2,720 | 3,551 | 4,493 | 5,545 |
| ΔR | 0,500 | 0,680 | 0,888 | 1,124 | 1,387 |
| e | 19,919 | 23,205 | 26,475 | 29,727 | 32,959 |
| τ_l | 5°43'46,5" | 6°41'04,2" | 7°38'22,0" | 8°35'39,7" | 9°32'57,5" |
| ω_l | 1°54'34,9" | 2°13'40,5" | 2°32'45,9" | 2°51'51,3" | 3°10'56,4" |
| φ_l | 3°49'11,6" | 4°27'23,7" | 5°05'36,1" | 5°43'48,4" | 6°22'01,1" |
| $x = 5$ | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,006 |
| 15 | 0,031 | 0,027 | 0,023 | 0,021 | 0,019 |
| 20 | 0,074 | 0,063 | 0,056 | 0,049 | 0,044 |
| 25 | 0,145 | 0,124 | 0,109 | 0,096 | 0,087 |
| 30 | 0,250 | 0,214 | 0,188 | 0,167 | 0,150 |
| 35 | 0,397 | 0,340 | 0,298 | 0,265 | 0,238 |
| 40 | 0,593 | 0,508 | 0,445 | 0,395 | 0,356 |
| 45 | 0,844 | 0,724 | 0,633 | 0,563 | 0,506 |
| 50 | 1,159 | 0,993 | 0,869 | 0,772 | 0,695 |
| 55 | 1,543 | 1,322 | 1,156 | 1,028 | 0,925 |
| 60 | 2,005 | 1,717 | 1,502 | 1,335 | 1,201 |
| 65 | 2,250 | 2,185 | 1,911 | 1,698 | 1,527 |
| 70 | | 2,731 | 2,388 | 2,121 | 1,908 |
| 75 | | 3,361 | 2,939 | 2,611 | 2,348 |
| 80 | | | 3,570 | 3,171 | 2,852 |
| 85 | | | 4,286 | 3,807 | 3,423 |
| 90 | | | | 4,523 | 4,067 |
| 95 | | | | 5,326 | 4,788 |
| 100 | | | | | 5,591 |
| 105 | | | | | 6,481 |

R = 300

| R | 300 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,631 | 119,521 | 129,391 | 139,240 | 149,065 |
| <i>d</i> | 54,938 | 59,920 | 64,898 | 69,873 | 74,844 |
| <i>y₁</i> | 6,706 | 7,977 | 9,357 | 10,847 | 12,444 |
| ΔR | 1,679 | 1,997 | 2,343 | 2,717 | 3,118 |
| <i>e</i> | 36,168 | 39,353 | 42,510 | 45,639 | 48,736 |
| τ_1 | 10°30'15,2" | 11°27'33,0" | 12°24'50,7" | 13°22'08,5" | 14°19'26,2" |
| ω_1 | 3°30'01,5" | 3°49'06,3" | 4°08'11,0" | 4°27'15,4" | 4°46'19,6" |
| φ_1 | 7°00'18,7" | 7°38'26,7" | 8°16'39,7" | 8°54'53,1" | 9°33'06,6" |
| <i>x</i> = 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | — | — |
| 10 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,004 |
| 15 | 0,017 | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,013 |
| 20 | 0,040 | 0,037 | 0,034 | 0,032 | 0,030 |
| 25 | 0,079 | 0,072 | 0,067 | 0,062 | 0,058 |
| 30 | 0,136 | 0,125 | 0,115 | 0,107 | 0,100 |
| 35 | 0,217 | 0,199 | 0,183 | 0,170 | 0,159 |
| 40 | 0,323 | 0,296 | 0,274 | 0,254 | 0,237 |
| 45 | 0,460 | 0,422 | 0,389 | 0,362 | 0,338 |
| 50 | 0,632 | 0,579 | 0,534 | 0,496 | 0,463 |
| 55 | 0,841 | 0,771 | 0,711 | 0,660 | 0,616 |
| 60 | 1,092 | 1,001 | 0,924 | 0,858 | 0,800 |
| 65 | 1,388 | 1,272 | 1,174 | 1,090 | 1,018 |
| 70 | 1,735 | 1,590 | 1,467 | 1,362 | 1,271 |
| 75 | 2,134 | 1,956 | 1,805 | 1,676 | 1,564 |
| 80 | 2,591 | 2,375 | 2,191 | 2,034 | 1,898 |
| 85 | 3,110 | 2,850 | 2,630 | 2,441 | 2,278 |
| 90 | 3,695 | 3,385 | 3,123 | 2,899 | 2,705 |
| 95 | 4,349 | 3,984 | 3,675 | 3,411 | 3,183 |
| 100 | 5,077 | 4,650 | 4,290 | 3,981 | 3,714 |
| 105 | 5,884 | 5,388 | 4,970 | 4,612 | 4,302 |
| 110 | 6,775 | 6,202 | 5,720 | 5,307 | 4,950 |
| 115 | 7,752 | 7,096 | 6,543 | 6,070 | 5,661 |
| 120 | — | 8,075 | 7,443 | 6,904 | 6,438 |
| 125 | — | 9,141 | 8,425 | 7,813 | 7,284 |
| 130 | — | — | 9,492 | 8,861 | 8,204 |
| 135 | — | — | 10,649 | 9,871 | 9,200 |
| 140 | — | — | — | 11,028 | 10,276 |
| 145 | — | — | — | 12,276 | 11,436 |
| 150 | — | — | — | — | 12,685 |
| 155 | — | — | — | — | 14,025 |

R = 300

| R | 300 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 158,866 | 168,640 | 178,387 | 188,104 | 197,789 |
| <i>d</i> | 79,811 | 84,773 | 89,731 | 94,683 | 99,631 |
| <i>y₁</i> | 14,150 | 15,964 | 17,885 | 19,912 | 22,046 |
| ΔR | 3,546 | 4,002 | 4,486 | 4,996 | 5,534 |
| <i>e</i> | 51,799 | 54,827 | 57,816 | 60,765 | 63,672 |
| τ_1 | 15°16'44,0" | 16°14'01,7" | 17°11'19,4" | 18°08'37,2" | 19°05'54,9" |
| ω_1 | 5°05'23,6" | 5°24'27,3" | 5°43'30,7" | 6°02'33,9" | 6°21'36,7" |
| φ_1 | 10°11'20,4" | 10°49'34,4" | 11°27'48,7" | 12°06'03,3" | 12°44'18,2" |
| <i>x</i> = 5 | — | — | — | — | — |
| 10 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 15 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,009 |
| 20 | 0,028 | 0,026 | 0,025 | 0,023 | 0,022 |
| 25 | 0,054 | 0,051 | 0,048 | 0,046 | 0,043 |
| 30 | 0,094 | 0,088 | 0,083 | 0,079 | 0,075 |
| 35 | 0,149 | 0,140 | 0,132 | 0,125 | 0,119 |
| 40 | 0,222 | 0,209 | 0,197 | 0,187 | 0,178 |
| 45 | 0,316 | 0,298 | 0,281 | 0,266 | 0,253 |
| 50 | 0,434 | 0,409 | 0,386 | 0,366 | 0,347 |
| 55 | 0,578 | 0,544 | 0,514 | 0,487 | 0,462 |
| 60 | 0,750 | 0,706 | 0,667 | 0,632 | 0,600 |
| 65 | 0,954 | 0,898 | 0,848 | 0,803 | 0,763 |
| 70 | 1,192 | 1,122 | 1,059 | 1,003 | 0,953 |
| 75 | 1,466 | 1,380 | 1,303 | 1,234 | 1,172 |
| 80 | 1,780 | 1,675 | 1,582 | 1,498 | 1,423 |
| 85 | 2,135 | 2,009 | 1,897 | 1,797 | 1,707 |
| 90 | 2,535 | 2,386 | 2,253 | 2,134 | 2,027 |
| 95 | 2,983 | 2,807 | 2,650 | 2,511 | 2,385 |
| 100 | 3,481 | 3,275 | 3,092 | 2,929 | 2,782 |
| 105 | 4,032 | 3,793 | 3,581 | 3,392 | 3,222 |
| 110 | 4,638 | 4,364 | 4,120 | 3,902 | 3,706 |
| 115 | 5,304 | 4,989 | 4,710 | 4,461 | 4,236 |
| 120 | 6,031 | 5,673 | 5,355 | 5,071 | 4,816 |
| 125 | 6,823 | 6,417 | 6,057 | 5,736 | 5,447 |
| 130 | 7,683 | 7,225 | 6,819 | 6,457 | 6,131 |
| 135 | 8,615 | 8,100 | 7,644 | 7,237 | 6,871 |
| 140 | 9,621 | 9,044 | 8,534 | 8,078 | 7,669 |
| 145 | 10,705 | 10,062 | 9,492 | 8,985 | 8,529 |
| 150 | 11,870 | 11,155 | 10,522 | 9,958 | 9,452 |
| 155 | 13,121 | 12,328 | 11,627 | 11,002 | 10,441 |

R = 300

| R | 300 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 158,866 | 168,640 | 178,387 | 188,104 | 197,789 |
| <i>d</i> | 79,811 | 84,773 | 89,731 | 94,688 | 99,631 |
| <i>y_l</i> | 14,150 | 15,964 | 17,885 | 19,912 | 22,046 |
| ΔR | 3,546 | 4,002 | 4,486 | 4,996 | 5,534 |
| <i>e</i> | 51,799 | 54,827 | 57,816 | 60,765 | 63,672 |
| τ_l | 15°16'44,0" | 16°14'01,7" | 17°11'19,4" | 18°08'37,2" | 19°05'54,9" |
| ω_l | 5°05'23,6" | 5°24'27,3" | 5°43'30,7" | 6°02'33,9" | 6°21'36,7" |
| φ_l | 10°11'20,4" | 10°49'34,4" | 11°27'48,7" | 12°06'03,3" | 12°44'18,2" |
| <i>x</i> = 155 | 13,121 | 12,328 | 11,627 | 11,002 | 10,441 |
| 160 | 14,462 | 13,585 | 12,809 | 12,118 | 11,499 |
| 165 | 15,896 | 14,928 | 14,073 | 13,311 | 12,629 |
| 170 | | 16,363 | 15,421 | 14,584 | 13,834 |
| 175 | | 17,892 | 16,859 | 15,939 | 15,117 |
| 180 | | | 18,389 | 17,381 | 16,481 |
| 185 | | | 20,014 | 18,914 | 17,929 |
| 190 | | | | 20,541 | 19,467 |
| 195 | | | | 22,266 | 21,096 |
| 200 | | | | | 22,822 |
| 205 | | | | | 24,647 |

R = 325

| R | 325 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,998 | 29,994 | 39,985 | 49,970 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,997 | 24,995 |
| <i>y_l</i> | 0,051 | 0,205 | 0,461 | 0,820 | 1,282 |
| ΔR | 0,013 | 0,051 | 0,115 | 0,205 | 0,320 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,664 | 9,991 | 13,313 | 16,627 |
| τ_l | 0°52'53,3" | 1°45'46,6" | 2°38'39,9" | 3°31'33,2" | 4°24'26,5" |
| ω_l | 0°17'37,8" | 0°35'15,5" | 0°52'53,3" | 1°10'30,9" | 1°28'08,6" |
| φ_l | 0°35'15,5" | 1°10'31,1" | 1°45'46,6" | 2°21'02,3" | 2°56'17,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,051 | 0,026 | 0,017 | 0,013 | 0,010 |
| 20 | 0,359 | 0,205 | 0,187 | 0,103 | 0,082 |
| 30 | | 0,667 | 0,462 | 0,346 | 0,277 |
| 40 | | | 1,078 | 0,821 | 0,657 |
| 50 | | | | 1,593 | 1,284 |
| 60 | | | | | 2,211 |

R = 325

| R | 325 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,949 | 69,919 | 79,879 | 89,828 | 99,764 |
| <i>d</i> | 29,991 | 34,986 | 39,980 | 44,971 | 49,961 |
| <i>y_l</i> | 1,845 | 2,511 | 3,279 | 4,148 | 5,120 |
| ΔR | 0,461 | 0,628 | 0,820 | 1,038 | 1,281 |
| <i>e</i> | 19,931 | 23,224 | 26,503 | 29,767 | 33,014 |
| τ_l | 5°17'19,8" | 6°10'13,1" | 7°03'06,4" | 7°55'59,7" | 8°48'53,1" |
| ω_l | 1°45'46,2" | 2°03'23,7" | 2°21'01,1" | 2°38'38,4" | 2°56'15,6" |
| φ_l | 3°31'33,6" | 4°06'49,4" | 4°42'05,3" | 5°17'21,3" | 5°52'37,5" |
| <i>x</i> = 10 | 0,009 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,005 |
| 20 | 0,068 | 0,059 | 0,051 | 0,046 | 0,041 |
| 30 | 0,231 | 0,198 | 0,173 | 0,154 | 0,138 |
| 40 | 0,547 | 0,469 | 0,410 | 0,365 | 0,328 |
| 50 | 1,069 | 0,916 | 0,802 | 0,713 | 0,641 |
| 60 | 1,850 | 1,585 | 1,386 | 1,232 | 1,108 |
| 70 | 2,933 | 2,520 | 2,203 | 1,958 | 1,761 |
| 80 | | 3,760 | 3,293 | 2,925 | 2,631 |
| 90 | | | 4,692 | 4,172 | 3,752 |
| 100 | | | | 5,730 | 5,156 |
| 110 | | | | | 6,875 |

R = 325

| R | 325 | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,685 | 119,592 | 129,481 | 139,352 | 149,203 |
| <i>d</i> | 54,948 | 59,932 | 64,913 | 69,892 | 74,867 |
| <i>y_l</i> | 6,192 | 7,367 | 8,642 | 10,018 | 11,495 |
| ΔR | 1,550 | 1,844 | 2,164 | 2,509 | 2,879 |
| <i>e</i> | 36,242 | 39,448 | 42,632 | 45,791 | 48,923 |
| τ_l | 9°41'46,4" | 10°34'39,7" | 11°27'33,0" | 12°20'26,3" | 13°13'19,6" |
| ω_l | 3°13'52,6" | 3°31'29,6" | 3°49'06,3" | 4°06'42,9" | 4°24'19,4" |
| φ_l | 6°27'53,8" | 7°03'10,1" | 7°38'26,7" | 8°13'43,4" | 8°49'00,2" |
| <i>x</i> = 10 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,003 |
| 20 | 0,037 | 0,034 | 0,032 | 0,029 | 0,027 |
| 30 | 0,126 | 0,115 | 0,107 | 0,099 | 0,092 |
| 40 | 0,298 | 0,274 | 0,252 | 0,234 | 0,219 |
| 50 | 0,583 | 0,534 | 0,493 | 0,458 | 0,427 |
| 60 | 1,008 | 0,924 | 0,852 | 0,791 | 0,739 |
| 70 | 1,601 | 1,467 | 1,354 | 1,257 | 1,173 |
| 80 | 2,391 | 2,191 | 2,022 | 1,878 | 1,752 |
| 90 | 3,409 | 3,123 | 2,882 | 2,675 | 2,496 |
| 100 | 4,683 | 4,290 | 3,957 | 3,673 | 3,427 |
| 110 | 6,246 | 5,720 | 5,275 | 4,895 | 4,567 |
| 120 | 8,127 | 7,443 | 6,863 | 6,366 | 5,937 |
| 130 | | 9,487 | 8,748 | 8,112 | 7,564 |
| 140 | | | 10,956 | 10,160 | 9,470 |
| 150 | | | | 12,536 | 11,683 |
| 160 | | | | | 14,227 |

R = 325

| R | 325 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| <i>l</i> | 159,033 | 168,841 | 178,625 | 188,388 | 198,115 |
| <i>d</i> | 79,839 | 84,807 | 89,770 | 94,730 | 99,685 |
| <i>y_l</i> | 13,071 | 14,748 | 16,525 | 18,400 | 20,375 |
| ΔR | 3,275 | 3,696 | 4,143 | 4,614 | 5,111 |
| <i>e</i> | 52,026 | 55,099 | 58,139 | 61,145 | 64,114 |
| τ_l | 14°06'12,9" | 14°59'06,2" | 15°51'59,5" | 16°44'52,8" | 17°37'46,1" |
| ω_l | 4°41'55,6" | 4°59'31,6" | 5°17'07,4" | 5°34'43,0" | 5°52'18,4" |
| φ_l | 9°24'17,3" | 9°59'34,6" | 10°34'52,1" | 11°10'09,8" | 11°45'27,7" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,026 | 0,024 | 0,023 | 0,022 | 0,021 |
| 30 | 0,087 | 0,081 | 0,077 | 0,073 | 0,069 |
| 40 | 0,205 | 0,193 | 0,182 | 0,173 | 0,164 |
| 50 | 0,401 | 0,377 | 0,356 | 0,337 | 0,321 |
| 60 | 0,692 | 0,652 | 0,616 | 0,583 | 0,554 |
| 70 | 1,100 | 1,035 | 0,978 | 0,926 | 0,880 |
| 80 | 1,642 | 1,546 | 1,460 | 1,383 | 1,314 |
| 90 | 2,340 | 2,202 | 2,079 | 1,970 | 1,871 |
| 100 | 3,212 | 3,022 | 2,854 | 2,703 | 2,568 |
| 110 | 4,279 | 4,026 | 3,801 | 3,600 | 3,420 |
| 120 | 5,563 | 5,233 | 4,940 | 4,679 | 4,443 |
| 130 | 7,085 | 6,663 | 6,289 | 5,955 | 5,655 |
| 140 | 8,868 | 8,338 | 7,869 | 7,449 | 7,073 |
| 150 | 10,936 | 10,280 | 9,698 | 9,180 | 8,714 |
| 160 | 13,316 | 12,512 | 11,800 | 11,166 | 10,598 |
| 170 | 16,031 | 15,061 | 14,199 | 13,431 | 12,744 |
| 180 | | 17,950 | 16,919 | 15,998 | 15,173 |
| 190 | | | 19,984 | 18,891 | 17,910 |
| 200 | | | | 22,135 | 20,980 |
| 210 | | | | | 24,406 |

R = 350

| R | 350 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 10 | 20 | 30 | 40 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,998 | 29,994 | 39,987 | 49,975 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,998 | 24,996 |
| <i>y_l</i> | 0,048 | 0,190 | 0,429 | 0,762 | 1,190 |
| ΔR | 0,012 | 0,048 | 0,107 | 0,190 | 0,298 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,664 | 9,992 | 13,316 | 16,632 |
| τ_l | 0°49'06,6" | 1°38'13,3" | 2°27'19,9" | 3°16'26,6" | 4°05'33,2" |
| ω_l | 0°16'22,2" | 0°32'44,4" | 0°49'06,6" | 1°05'28,8" | 1°21'50,9" |
| φ_l | 0°32'44,4" | 1°05'28,9" | 1°38'13,3" | 2°10'57,8" | 2°43'42,3" |
| <i>x</i> = 10 | 0,048 | 0,024 | 0,016 | 0,012 | 0,010 |
| 20 | 0,333 | 0,190 | 0,127 | 0,095 | 0,076 |
| 30 | | 0,620 | 0,429 | 0,322 | 0,257 |
| 40 | | | 1,001 | 0,762 | 0,610 |
| 50 | | | | 1,479 | 1,192 |
| 60 | | | | | 2,052 |

| R | 350 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,956 | 69,930 | 79,896 | 89,851 | 99,796 |
| <i>d</i> | 29,993 | 34,988 | 39,983 | 44,975 | 49,966 |
| <i>y_l</i> | 1,713 | 2,332 | 3,045 | 3,853 | 4,755 |
| ΔR | 0,428 | 0,583 | 0,762 | 0,964 | 1,190 |
| <i>e</i> | 19,941 | 23,239 | 26,526 | 29,799 | 33,058 |
| τ_l | 4°54'39,8" | 5°43'46,5" | 6°32'53,1" | 7°21'59,8" | 8°11'06,4" |
| ω_l | 1°38'12,9" | 1°54'34,9" | 2°10'56,8" | 2°27'18,7" | 2°43'40,4" |
| φ_l | 3°16'26,9" | 3°49'11,6" | 4°21'56,3" | 4°54'41,1" | 5°27'26,0" |
| <i>x</i> = 10 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,005 |
| 20 | 0,063 | 0,054 | 0,048 | 0,042 | 0,038 |
| 30 | 0,214 | 0,184 | 0,161 | 0,143 | 0,129 |
| 40 | 0,508 | 0,435 | 0,381 | 0,339 | 0,305 |
| 50 | 0,993 | 0,851 | 0,744 | 0,662 | 0,595 |
| 60 | 1,717 | 1,471 | 1,287 | 1,144 | 1,029 |
| 70 | 2,722 | 2,339 | 2,045 | 1,817 | 1,635 |
| 80 | | 3,490 | 3,057 | 2,715 | 2,443 |
| 90 | | | 4,354 | 3,872 | 3,482 |
| 100 | | | | 5,316 | 4,784 |
| 110 | | | | | 6,377 |

| R | 350 | | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,729 | 119,648 | 129,552 | 139,441 | 149,313 |
| <i>d</i> | 54,955 | 59,941 | 64,925 | 69,907 | 74,885 |
| <i>y_l</i> | 5,752 | 6,843 | 8,028 | 9,307 | 10,679 |
| ΔR | 1,439 | 1,712 | 2,009 | 2,330 | 2,674 |
| <i>e</i> | 36,300 | 39,524 | 42,729 | 45,911 | 49,071 |
| τ_l | 9°00'13,0" | 9°49'19,7" | 10°38'26,3" | 11°27'33,0" | 12°16'39,6" |
| ω_l | 3°00'02,1" | 3°16'23,6" | 3°32'45,0" | 3°49'06,3" | 4°05'27,5" |
| φ_l | 6°00'10,9" | 6°32'56,1" | 7°05'41,3" | 7°38'26,7" | 8°11'12,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,035 | 0,032 | 0,029 | 0,027 | 0,025 |
| 30 | 0,117 | 0,107 | 0,099 | 0,092 | 0,086 |
| 40 | 0,277 | 0,254 | 0,234 | 0,218 | 0,203 |
| 50 | 0,541 | 0,496 | 0,458 | 0,425 | 0,397 |
| 60 | 0,936 | 0,858 | 0,791 | 0,735 | 0,686 |
| 70 | 1,486 | 1,362 | 1,257 | 1,167 | 1,089 |
| 80 | 2,220 | 2,034 | 1,878 | 1,743 | 1,627 |
| 90 | 3,164 | 2,899 | 2,675 | 2,483 | 2,317 |
| 100 | 4,346 | 3,981 | 3,673 | 3,410 | 3,181 |
| 110 | 5,795 | 5,307 | 4,895 | 4,543 | 4,238 |
| 120 | 7,536 | 6,904 | 6,366 | 5,907 | 5,510 |
| 130 | | 8,796 | 8,112 | 7,524 | 7,016 |
| 140 | | | 10,156 | 9,420 | 8,782 |
| 150 | | | | 11,617 | 10,830 |
| 160 | | | | | 13,181 |

| R | 350 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,166 | 169,000 | 178,818 | 188,605 | 198,374 |
| <i>d</i> | 79,861 | 84,833 | 89,802 | 94,767 | 99,729 |
| <i>y_l</i> | 12,145 | 13,704 | 15,356 | 17,100 | 18,937 |
| ΔR | 8,042 | 3,433 | 3,848 | 4,286 | 4,748 |
| <i>e</i> | 52,206 | 55,315 | 58,395 | 61,446 | 64,466 |
| τ_l | 13°05'46,2" | 13°54'52,9" | 14°43'59,5" | 15°33'06,2" | 16°22'12,8" |
| ω_l | 4°21'48,4" | 4°38'09,3" | 4°54'29,9" | 5°10'50,4" | 5°27'10,7" |
| φ_l | 8°43'57,8" | 9°16'43,6" | 9°49'29,6" | 10°22'15,8" | 10°55'02,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 |
| 20 | 0,024 | 0,022 | 0,021 | 0,020 | 0,019 |
| 30 | 0,080 | 0,076 | 0,071 | 0,068 | 0,064 |
| 40 | 0,190 | 0,179 | 0,169 | 0,160 | 0,152 |
| 50 | 0,372 | 0,350 | 0,331 | 0,313 | 0,298 |
| 60 | 0,643 | 0,605 | 0,572 | 0,541 | 0,514 |
| 70 | 1,021 | 0,961 | 0,908 | 0,860 | 0,817 |
| 80 | 1,525 | 1,435 | 1,355 | 1,284 | 1,220 |
| 90 | 2,172 | 2,044 | 1,930 | 1,829 | 1,737 |
| 100 | 2,982 | 2,806 | 2,649 | 2,510 | 2,384 |
| 110 | 3,972 | 3,737 | 3,529 | 3,342 | 3,174 |
| 120 | 5,162 | 4,857 | 4,585 | 4,343 | 4,124 |
| 130 | 6,573 | 6,183 | 5,836 | 5,527 | 5,249 |
| 140 | 8,225 | 7,735 | 7,300 | 6,912 | 6,563 |
| 150 | 10,139 | 9,532 | 8,995 | 8,515 | 8,084 |
| 160 | 12,340 | 11,598 | 10,940 | 10,354 | 9,828 |
| 170 | 14,848 | 13,953 | 13,158 | 12,450 | 11,814 |
| 180 | | 16,620 | 15,670 | 14,821 | 14,061 |
| 190 | | | 18,497 | 17,492 | 16,588 |
| 200 | | | | 20,481 | 19,419 |
| 210 | | | | | 22,573 |

| R | 375 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,999 | 29,995 | 39,989 | 49,978 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,998 | 24,996 |
| <i>y_l</i> | 0,044 | 0,178 | 0,400 | 0,711 | 1,111 |
| ΔR | 0,011 | 0,044 | 0,100 | 0,178 | 0,278 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,665 | 9,993 | 13,318 | 16,637 |
| τ_l | 0°45'50,2" | 1°31'40,4" | 2°17'30,6" | 3°03'20,8" | 3°49'11,0" |
| ω_l | 0°15'16,7" | 0°30'33,5" | 0°45'50,2" | 1°01'06,9" | 1°16'23,5" |
| φ_l | 0°30'33,5" | 1°01'06,9" | 1°31'40,4" | 2°02'13,9" | 2°32'47,5" |
| <i>x</i> = 10 | 0,044 | 0,022 | 0,015 | 0,011 | 0,009 |
| 20 | 0,311 | 0,178 | 0,119 | 0,089 | 0,071 |
| 30 | | 0,578 | 0,400 | 0,300 | 0,240 |
| 40 | | | 0,934 | 0,711 | 0,569 |
| 50 | | | | 1,380 | 1,112 |
| 60 | | | | | 1,915 |

| R | 375 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,962 | 69,939 | 79,909 | 89,870 | 99,822 |
| <i>d</i> | 29,994 | 34,990 | 39,985 | 44,978 | 49,970 |
| <i>y_l</i> | 1,599 | 2,176 | 2,842 | 3,596 | 4,439 |
| ΔR | 0,400 | 0,544 | 0,711 | 0,900 | 1,110 |
| <i>e</i> | 19,948 | 23,251 | 26,544 | 29,825 | 33,093 |
| τ_l | 4°35'01,2" | 5°20'51,4" | 6°06'41,6" | 6°52'31,8" | 7°38'22,0" |
| ω_l | 1°31'40,1" | 1°46'56,7" | 2°02'13,2" | 2°17'29,6" | 2°32'45,9" |
| φ_l | 3°03'21,1" | 3°33'54,7" | 4°04'28,4" | 4°35'02,2" | 5°05'36,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,005 | 0,004 |
| 20 | 0,059 | 0,051 | 0,044 | 0,040 | 0,036 |
| 30 | 0,200 | 0,171 | 0,150 | 0,133 | 0,120 |
| 40 | 0,474 | 0,406 | 0,356 | 0,316 | 0,284 |
| 50 | 0,927 | 0,794 | 0,695 | 0,617 | 0,556 |
| 60 | 1,602 | 1,373 | 1,201 | 1,067 | 0,961 |
| 70 | 2,540 | 2,182 | 1,903 | 1,696 | 1,526 |
| 80 | | 3,255 | 2,852 | 2,534 | 2,279 |
| 90 | | | 4,061 | 3,612 | 3,249 |
| 100 | | | | 4,958 | 4,463 |
| 110 | | | | | 5,946 |

| R | 375 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,764 | 119,693 | 129,610 | 139,513 | 149,401 |
| <i>d</i> | 54,961 | 59,949 | 64,935 | 69,919 | 74,900 |
| <i>y_l</i> | 5,370 | 6,388 | 7,495 | 8,689 | 9,971 |
| ΔR | 1,343 | 1,599 | 1,876 | 2,175 | 2,496 |
| <i>e</i> | 36,347 | 39,586 | 42,807 | 46,009 | 49,191 |
| τ_l | 8°24'12,2" | 9°10'02,4" | 9°55'52,6" | 10°41'42,8" | 11°27'33,0" |
| ω_l | 2°48'02,2" | 3°03'18,4" | 3°18'34,5" | 3°33'50,5" | 3°49'06,3" |
| φ_l | 5°36'10,0" | 6°06'44,0" | 6°37'18,1" | 7°07'52,3" | 7°38'26,7" |
| <i>x</i> = 10 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,032 | 0,030 | 0,027 | 0,025 | 0,024 |
| 30 | 0,109 | 0,100 | 0,092 | 0,086 | 0,080 |
| 40 | 0,259 | 0,237 | 0,219 | 0,203 | 0,190 |
| 50 | 0,505 | 0,463 | 0,427 | 0,397 | 0,370 |
| 60 | 0,873 | 0,800 | 0,739 | 0,686 | 0,640 |
| 70 | 1,387 | 1,271 | 1,173 | 1,089 | 1,017 |
| 80 | 2,072 | 1,898 | 1,752 | 1,627 | 1,518 |
| 90 | 2,952 | 2,705 | 2,496 | 2,317 | 2,163 |
| 100 | 4,054 | 3,714 | 3,427 | 3,181 | 2,968 |
| 110 | 5,405 | 4,950 | 4,567 | 4,238 | 3,954 |
| 120 | 7,027 | 6,438 | 5,937 | 5,510 | 5,139 |
| 130 | | 8,200 | 7,564 | 7,016 | 6,544 |
| 140 | | | 9,466 | 8,782 | 8,188 |
| 150 | | | | 10,826 | 10,093 |
| 160 | | | | | 12,280 |

R = 375

| R | 375 | | | | |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,273 | 169,129 | 178,966 | 188,784 | 198,582 |
| <i>d</i> | 79,879 | 84,855 | 89,828 | 94,797 | 99,763 |
| <i>y_l</i> | 11,341 | 12,797 | 14,341 | 15,971 | 17,688 |
| ΔR | 2,840 | 3,205 | 3,593 | 4,002 | 4,433 |
| <i>e</i> | 52,351 | 55,489 | 58,602 | 61,689 | 64,749 |
| τ_l | 12° 13' 23,2" | 12° 59' 13,4" | 13° 45' 03,6" | 14° 30' 53,8" | 15° 16' 44,0" |
| ω_l | 4° 04' 22,1" | 4° 19' 37,7" | 4° 34' 53,1" | 4° 50' 08,4" | 5° 05' 23,6" |
| φ_l | 8° 09' 01,1" | 8° 39' 35,7" | 9° 10' 10,5" | 9° 40' 45,4" | 10° 11' 20,4" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,022 | 0,021 | 0,020 | 0,019 | 0,018 |
| 30 | 0,075 | 0,071 | 0,067 | 0,063 | 0,060 |
| 40 | 0,178 | 0,167 | 0,158 | 0,150 | 0,142 |
| 50 | 0,347 | 0,327 | 0,309 | 0,292 | 0,278 |
| 60 | 0,600 | 0,565 | 0,533 | 0,505 | 0,480 |
| 70 | 0,953 | 0,897 | 0,847 | 0,803 | 0,762 |
| 80 | 1,423 | 1,339 | 1,265 | 1,198 | 1,138 |
| 90 | 2,027 | 1,908 | 1,801 | 1,707 | 1,621 |
| 100 | 2,782 | 2,618 | 2,472 | 2,342 | 2,224 |
| 110 | 3,706 | 3,487 | 3,292 | 3,119 | 2,962 |
| 120 | 4,816 | 4,531 | 4,278 | 4,052 | 3,848 |
| 130 | 6,131 | 5,767 | 5,444 | 5,156 | 4,896 |
| 140 | 7,669 | 7,213 | 6,808 | 6,447 | 6,122 |
| 150 | 9,452 | 8,887 | 8,387 | 7,940 | 7,539 |
| 160 | 11,499 | 10,809 | 10,198 | 9,653 | 9,164 |
| 170 | 13,830 | 12,999 | 12,261 | 11,603 | 11,012 |
| 180 | | 15,476 | 14,595 | 13,808 | 13,102 |
| 190 | | | 17,219 | 16,288 | 15,450 |
| 200 | | | | 19,061 | 18,078 |
| 210 | | | | | 20,002 |

R = 400

| R | 400 | | | | |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,999 | 29,996 | 39,990 | 49,980 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,998 | 24,997 |
| <i>y_l</i> | 0,042 | 0,167 | 0,375 | 0,667 | 1,041 |
| ΔR | 0,010 | 0,042 | 0,094 | 0,167 | 0,260 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,665 | 9,994 | 13,320 | 16,640 |
| τ_l | 0° 42' 58,3" | 1° 25' 56,6" | 2° 08' 54,9" | 2° 51' 53,2" | 3° 34' 51,6" |
| ω_l | 0° 14' 19,4" | 0° 28' 38,9" | 0° 42' 58,3" | 0° 57' 17,7" | 1° 11' 37,0" |
| φ_l | 0° 28' 38,9" | 0° 57' 17,7" | 1° 25' 56,6" | 1° 54' 35,5" | 2° 23' 14,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,042 | 0,021 | 0,014 | 0,010 | 0,008 |
| 20 | 0,292 | 0,167 | 0,111 | 0,083 | 0,067 |
| 30 | | 0,542 | 0,375 | 0,281 | 0,225 |
| 40 | | | 0,876 | 0,667 | 0,534 |
| 50 | | | | 1,293 | 1,043 |
| 60 | | | | | 1,795 |

R = 400

| R | 400 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| L | | | | | |
| <i>l</i> | 59,966 | 69,946 | 79,920 | 89,886 | 99,844 |
| <i>d</i> | 29,994 | 34,991 | 39,987 | 44,981 | 49,974 |
| <i>y_l</i> | 1,499 | 2,041 | 2,665 | 3,372 | 4,162 |
| ΔR | 0,375 | 0,510 | 0,666 | 0,843 | 1,041 |
| <i>e</i> | 19,955 | 23,261 | 26,559 | 29,846 | 33,123 |
| τ_l | 4°17'49,9" | 5°00'48,2" | 5°43'46,5" | 6°26'44,8" | 7°09'43,1" |
| ω_l | 1°25'56,4" | 1°40'15,7" | 1°54'34,9" | 2°08'54,1" | 2°23'13,2" |
| φ_l | 2°51'53,5" | 3°20'32,5" | 3°49'11,6" | 4°17'50,7" | 4°46'29,9" |
| x = 10 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 |
| 20 | 0,056 | 0,048 | 0,042 | 0,037 | 0,033 |
| 30 | 0,188 | 0,161 | 0,141 | 0,125 | 0,113 |
| 40 | 0,445 | 0,381 | 0,333 | 0,296 | 0,267 |
| 50 | 0,869 | 0,744 | 0,651 | 0,579 | 0,521 |
| 60 | 1,502 | 1,287 | 1,126 | 1,001 | 0,900 |
| 70 | 2,381 | 2,045 | 1,789 | 1,590 | 1,430 |
| 80 | | 3,051 | 2,673 | 2,375 | 2,136 |
| 90 | | | 3,805 | 3,385 | 3,045 |
| 100 | | | | 4,645 | 4,182 |
| 110 | | | | | 5,571 |

R = 400

| R | 400 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| L | | | | | |
| <i>l</i> | 109,792 | 119,730 | 129,657 | 139,572 | 149,474 |
| <i>d</i> | 54,965 | 59,955 | 64,943 | 69,929 | 74,912 |
| <i>y_l</i> | 5,035 | 5,990 | 7,028 | 8,149 | 9,351 |
| ΔR | 1,260 | 1,499 | 1,759 | 2,039 | 2,341 |
| <i>e</i> | 36,386 | 39,636 | 42,870 | 46,088 | 49,289 |
| τ_l | 7°52'41,4" | 8°35'39,7" | 9°18'38,0" | 10°01'36,3" | 10°44'34,7" |
| ω_l | 2°37'32,3" | 2°51'51,3" | 3°06'10,2" | 3°20'29,0" | 3°34'47,7" |
| φ_l | 5°15'09,1" | 5°43'48,4" | 6°12'27,8" | 6°41'07,3" | 7°09'47,0" |
| x = 10 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,030 | 0,028 | 0,026 | 0,024 | 0,022 |
| 30 | 0,102 | 0,094 | 0,087 | 0,080 | 0,075 |
| 40 | 0,242 | 0,222 | 0,205 | 0,190 | 0,178 |
| 50 | 0,474 | 0,434 | 0,401 | 0,372 | 0,347 |
| 60 | 0,818 | 0,750 | 0,692 | 0,643 | 0,600 |
| 70 | 1,300 | 1,192 | 1,100 | 1,021 | 0,953 |
| 80 | 1,942 | 1,780 | 1,642 | 1,525 | 1,423 |
| 90 | 2,767 | 2,535 | 2,340 | 2,172 | 2,027 |
| 100 | 3,799 | 3,481 | 3,212 | 2,982 | 2,782 |
| 110 | 5,064 | 4,638 | 4,279 | 3,972 | 3,706 |
| 120 | 6,582 | 6,031 | 5,563 | 5,162 | 4,816 |
| 130 | | 7,679 | 7,085 | 6,573 | 6,131 |
| 140 | | | 8,864 | 8,225 | 7,669 |
| 150 | | | | 10,136 | 9,452 |
| 160 | | | | | 11,495 |

R = 400

| R | 400 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,861 | 169,284 | 179,091 | 188,981 | 198,754 |
| <i>d</i> | 79,893 | 84,872 | 89,848 | 94,822 | 99,792 |
| <i>y_l</i> | 10,636 | 12,003 | 13,451 | 14,981 | 16,592 |
| ΔR | 2,663 | 3,006 | 3,369 | 3,753 | 4,157 |
| <i>e</i> | 52,470 | 55,631 | 58,771 | 61,888 | 64,981 |
| τ_l | 11°27'33,0" | 12°10'31,3" | 12°53'29,6" | 13°36'27,9" | 14°19'26,2" |
| ω_l | 3°49'06,3" | 4°03'24,8" | 4°17'43,2" | 4°32'01,5" | 4°46'19,6" |
| φ_l | 7°38'26,7" | 8°07'06,5" | 8°35'46,4" | 9°04'26,4" | 9°33'06,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,021 | 0,020 | 0,019 | 0,018 | 0,017 |
| 30 | 0,070 | 0,066 | 0,063 | 0,059 | 0,056 |
| 40 | 0,167 | 0,157 | 0,148 | 0,140 | 0,133 |
| 50 | 0,326 | 0,306 | 0,289 | 0,274 | 0,260 |
| 60 | 0,563 | 0,529 | 0,500 | 0,474 | 0,450 |
| 70 | 0,894 | 0,841 | 0,794 | 0,752 | 0,715 |
| 80 | 1,334 | 1,256 | 1,186 | 1,123 | 1,067 |
| 90 | 1,900 | 1,788 | 1,689 | 1,600 | 1,520 |
| 100 | 2,608 | 2,454 | 2,317 | 2,195 | 2,085 |
| 110 | 3,473 | 3,268 | 3,086 | 2,923 | 2,777 |
| 120 | 4,513 | 4,246 | 4,009 | 3,797 | 3,607 |
| 130 | 5,744 | 5,404 | 5,102 | 4,832 | 4,589 |
| 140 | 7,185 | 6,758 | 6,379 | 6,041 | 5,736 |
| 150 | 8,852 | 8,325 | 7,857 | 7,439 | 7,063 |
| 160 | 10,766 | 10,122 | 9,551 | 9,042 | 8,584 |
| 170 | 12,944 | 12,169 | 11,480 | 10,865 | 10,313 |
| 180 | | 14,482 | 13,661 | 12,926 | 12,266 |
| 190 | | | 16,110 | 15,241 | 14,460 |
| 200 | | | | 17,829 | 16,913 |
| 210 | | | | | 19,639 |

R = 425

| R | 425 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,999 | 29,996 | 39,991 | 49,983 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,999 | 24,997 |
| <i>y_l</i> | 0,039 | 0,157 | 0,353 | 0,627 | 0,980 |
| ΔR | 0,010 | 0,039 | 0,088 | 0,157 | 0,247 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,665 | 9,995 | 13,321 | 16,643 |
| τ_l | 0°40'26,6" | 1°20'53,3" | 2°01'19,9" | 2°41'46,6" | 3°22'13,2" |
| ω_l | 0°13'28,9" | 0°26'57,8" | 0°40'26,6" | 0°53'55,5" | 1°07'24,3" |
| φ_l | 0°26'57,7" | 0°53'55,5" | 1°20'53,3" | 1°47'51,1" | 2°14'48,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,039 | 0,020 | 0,013 | 0,010 | 0,008 |
| 20 | 0,275 | 0,157 | 0,105 | 0,078 | 0,063 |
| 30 | | 0,510 | 0,353 | 0,265 | 0,212 |
| 40 | | | 0,824 | 0,628 | 0,502 |
| 50 | | | | 1,217 | 0,983 |
| 60 | | | | | 1,691 |

644' 26,4"

| R | 425 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,970 | 69,953 | 79,929 | 89,899 | 99,862 |
| <i>d</i> | 29,995 | 34,992 | 39,988 | 44,983 | 49,977 |
| <i>y_l</i> | 1,411 | 1,921 | 2,508 | 3,174 | 3,918 |
| ΔR | 0,353 | 0,480 | 0,627 | 0,794 | 0,980 |
| <i>e</i> | 19,960 | 23,269 | 26,571 | 29,864 | 33,147 |
| τ_l | 4°02'39,9" | 4°43'06,5" | 5°23'33,2" | 6°03'59,8" | 6°44'26,5" |
| ω_l | 1°20'53,1" | 1°34'21,8" | 1°47'50,6" | 2°01'19,3" | 2°14'47,9" |
| ϕ_l | 2°41'46,8" | 3°08'44,7" | 3°35'42,6" | 4°02'40,5" | 4°29'38,6" |
| <i>x = 10</i> | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 20 | 0,052 | 0,045 | 0,039 | 0,035 | 0,031 |
| 30 | 0,176 | 0,151 | 0,132 | 0,118 | 0,106 |
| 40 | 0,418 | 0,359 | 0,314 | 0,279 | 0,251 |
| 50 | 0,817 | 0,701 | 0,613 | 0,545 | 0,490 |
| 60 | 1,413 | 1,211 | 1,060 | 0,942 | 0,847 |
| 70 | 2,240 | 1,925 | 1,683 | 1,496 | 1,346 |
| 80 | | 2,870 | 2,515 | 2,235 | 2,010 |
| 90 | | | 3,580 | 3,185 | 2,865 |
| 100 | | | | 4,370 | 3,934 |
| 110 | | | | | 5,240 |

| R | 425 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,816 | 119,761 | 129,696 | 139,621 | 149,534 |
| <i>d</i> | 54,969 | 59,960 | 64,949 | 69,937 | 74,922 |
| <i>y_l</i> | 4,739 | 5,639 | 6,616 | 7,671 | 8,804 |
| ΔR | 1,186 | 1,411 | 1,655 | 1,920 | 2,203 |
| <i>e</i> | 36,418 | 39,677 | 42,923 | 46,154 | 49,982 |
| τ_l | 7°24'53,1" | 8°05'19,7" | 8°45'46,4" | 9°26'13,0" | 10°06'39,7" |
| ω_l | 2°28'16,4" | 2°41'44,9" | 2°55'13,4" | 3°08'41,7" | 3°22'10,0" |
| ϕ_l | 4°56'36,7" | 5°23'34,8" | 5°50'33,0" | 6°17'31,3" | 6°44'29,7" |
| <i>x = 10</i> | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,029 | 0,026 | 0,024 | 0,022 | 0,021 |
| 30 | 0,096 | 0,088 | 0,081 | 0,076 | 0,071 |
| 40 | 0,228 | 0,209 | 0,193 | 0,179 | 0,167 |
| 50 | 0,446 | 0,409 | 0,377 | 0,350 | 0,327 |
| 60 | 0,770 | 0,706 | 0,652 | 0,605 | 0,565 |
| 70 | 1,224 | 1,122 | 1,035 | 0,961 | 0,897 |
| 80 | 1,827 | 1,675 | 1,546 | 1,435 | 1,339 |
| 90 | 2,603 | 2,386 | 2,202 | 2,044 | 1,908 |
| 100 | 3,574 | 3,275 | 3,022 | 2,806 | 2,618 |
| 110 | 4,764 | 4,364 | 4,026 | 3,737 | 3,487 |
| 120 | 6,190 | 5,673 | 5,233 | 4,857 | 4,531 |
| 130 | | 7,222 | 6,663 | 6,183 | 5,767 |
| 140 | | | 8,335 | 7,735 | 7,213 |
| 150 | | | | 9,529 | 8,887 |
| 160 | | | | | 10,806 |

| R | 425 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,434 | 169,321 | 179,194 | 189,053 | 198,896 |
| <i>d</i> | 79,906 | 84,887 | 89,866 | 94,842 | 99,816 |
| <i>y_l</i> | 10,014 | 11,301 | 12,665 | 14,106 | 15,624 |
| ΔR | 2,507 | 2,829 | 3,172 | 3,533 | 3,914 |
| <i>e</i> | 52,569 | 55,750 | 58,911 | 62,053 | 65,174 |
| τ_l | 10°47'06,3" | 11°27'33,0" | 12°07'59,6" | 12°48'26,3" | 13°28'52,9" |
| ω_l | 3°35'38,2" | 3°49'06,3" | 4°02'34,3" | 4°16'02,2" | 4°29'30,0" |
| φ_l | 7°11'28,1" | 7°38'26,7" | 8°05'25,3" | 8°32'24,1" | 8°59'22,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,020 | 0,018 | 0,017 | 0,017 | 0,016 |
| 30 | 0,066 | 0,062 | 0,059 | 0,056 | 0,053 |
| 40 | 0,157 | 0,148 | 0,139 | 0,132 | 0,125 |
| 50 | 0,306 | 0,288 | 0,272 | 0,258 | 0,245 |
| 60 | 0,529 | 0,498 | 0,471 | 0,446 | 0,424 |
| 70 | 0,841 | 0,791 | 0,747 | 0,708 | 0,673 |
| 80 | 1,256 | 1,182 | 1,116 | 1,057 | 1,004 |
| 90 | 1,788 | 1,683 | 1,589 | 1,506 | 1,430 |
| 100 | 2,454 | 2,309 | 2,181 | 2,066 | 1,962 |
| 110 | 3,268 | 3,075 | 2,904 | 2,751 | 2,613 |
| 120 | 4,246 | 3,995 | 3,772 | 3,573 | 3,394 |
| 130 | 5,404 | 5,084 | 4,800 | 4,546 | 4,318 |
| 140 | 6,758 | 6,357 | 6,001 | 5,683 | 5,397 |
| 150 | 8,325 | 7,829 | 7,390 | 6,997 | 6,644 |
| 160 | 10,122 | 9,518 | 8,982 | 8,503 | 8,073 |
| 170 | 12,166 | 11,439 | 10,793 | 10,216 | 9,698 |
| 180 | | 13,609 | 12,840 | 12,150 | 11,532 |
| 190 | | | 15,137 | 14,323 | 13,591 |
| 200 | | | | 16,748 | 15,891 |
| 210 | | | | | 18,445 |

| R | 450 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,999 | 29,997 | 39,992 | 49,985 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,999 | 24,997 |
| <i>y_l</i> | 0,037 | 0,148 | 0,333 | 0,598 | 0,926 |
| ΔR | 0,009 | 0,037 | 0,083 | 0,148 | 0,231 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,665 | 9,996 | 13,323 | 16,646 |
| τ_l | 0°38'11,8" | 1°16'23,7" | 1°54'35,5" | 2°32'47,3" | 3°10'59,2" |
| ω_l | 0°12'43,9" | 0°25'27,9" | 0°38'11,8" | 0°50'55,8" | 1°03'39,6" |
| φ_l | 0°25'27,9" | 0°50'55,8" | 1°16'23,7" | 1°41'51,5" | 2°07'19,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,037 | 0,019 | 0,012 | 0,009 | 0,007 |
| 20 | 0,259 | 0,148 | 0,099 | 0,074 | 0,059 |
| 30 | | 0,482 | 0,333 | 0,250 | 0,200 |
| 40 | | | 0,778 | 0,593 | 0,474 |
| 50 | | | | 1,149 | 0,927 |
| 60 | | | | | 1,595 |

R = 450

| R | 450 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>t</i> | 59,973 | 69,958 | 79,937 | 89,910 | 99,877 |
| <i>d</i> | 29,996 | 34,993 | 39,989 | 44,985 | 49,979 |
| <i>y_l</i> | 1,333 | 1,814 | 2,369 | 2,998 | 3,700 |
| ΔR | 0,333 | 0,454 | 0,592 | 0,750 | 0,925 |
| <i>e</i> | 19,964 | 23,276 | 26,581 | 29,879 | 33,167 |
| τ_l | 3°49'11,0" | 4°27'22,8" | 5°05'34,7" | 5°43'46,5" | 6°21'58,3" |
| ω_l | 1°16'23,5" | 1°29'07,3" | 1°41'51,2" | 1°54'34,9" | 2°07'18,6" |
| ρ_l | 2°32'47,5" | 2°58'15,5" | 3°23'43,5" | 3°49'11,6" | 4°14'39,7" |
| <i>x</i> = 10 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 |
| 20 | 0,049 | 0,042 | 0,037 | 0,033 | 0,030 |
| 30 | 0,167 | 0,143 | 0,125 | 0,111 | 0,100 |
| 40 | 0,395 | 0,339 | 0,296 | 0,263 | 0,237 |
| 50 | 0,772 | 0,662 | 0,579 | 0,515 | 0,463 |
| 60 | 1,335 | 1,144 | 1,001 | 0,889 | 0,800 |
| 70 | 2,115 | 1,817 | 1,590 | 1,413 | 1,271 |
| 80 | | 2,710 | 2,375 | 2,110 | 1,898 |
| 90 | | | 3,380 | 3,007 | 2,705 |
| 100 | | | | 4,125 | 3,714 |
| 110 | | | | | 4,946 |

R = 450

| R | 450 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>t</i> | 109,836 | 119,787 | 129,729 | 139,662 | 149,584 |
| <i>d</i> | 54,973 | 59,964 | 64,955 | 69,944 | 74,931 |
| <i>y_l</i> | 4,477 | 5,327 | 6,250 | 7,247 | 8,317 |
| ΔR | 1,120 | 1,333 | 1,564 | 1,813 | 2,081 |
| <i>e</i> | 36,445 | 39,712 | 42,967 | 46,210 | 49,438 |
| τ_l | 7°00'10,1" | 7°38'22,0" | 8°16'33,8" | 8°54'45,6" | 9°32'57,5" |
| ω_l | 2°20'02,3" | 2°32'45,9" | 2°45'29,5" | 2°58'13,0" | 3°10'56,4" |
| ρ_l | 4°40'07,8" | 5°05'36,1" | 5°31'04,3" | 5°56'32,6" | 6°22'01,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 |
| 20 | 0,027 | 0,025 | 0,023 | 0,021 | 0,020 |
| 30 | 0,091 | 0,083 | 0,077 | 0,071 | 0,067 |
| 40 | 0,216 | 0,197 | 0,182 | 0,169 | 0,158 |
| 50 | 0,421 | 0,386 | 0,356 | 0,331 | 0,309 |
| 60 | 0,727 | 0,667 | 0,616 | 0,572 | 0,533 |
| 70 | 1,156 | 1,059 | 0,978 | 0,908 | 0,847 |
| 80 | 1,726 | 1,582 | 1,460 | 1,355 | 1,265 |
| 90 | 2,458 | 2,253 | 2,079 | 1,930 | 1,801 |
| 100 | 3,375 | 3,092 | 2,854 | 2,649 | 2,472 |
| 110 | 4,497 | 4,120 | 3,801 | 3,529 | 3,292 |
| 120 | 5,843 | 5,355 | 4,940 | 4,585 | 4,278 |
| 130 | | 6,816 | 6,289 | 5,836 | 5,444 |
| 140 | | | 7,865 | 7,300 | 6,808 |
| 150 | | | | 8,991 | 8,387 |
| 160 | | | | | 10,195 |

| R | 450 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,495 | 169,394 | 179,281 | 189,155 | 199,015 |
| <i>d</i> | 79,916 | 84,899 | 89,880 | 94,859 | 99,836 |
| <i>y_l</i> | 9,460 | 10,676 | 11,966 | 13,328 | 14,763 |
| ΔR | 2,368 | 2,672 | 2,996 | 3,337 | 3,697 |
| <i>e</i> | 52,651 | 55,849 | 59,029 | 62,191 | 65,335 |
| τ_l | 10°11'09,3" | 10°49'21,1" | 11°27'33,0" | 12°05'44,8" | 12°43'56,6" |
| ω_l | 3°23'39,8" | 3°36'23,1" | 3°49'06,3" | 4°01'49,5" | 4°14'32,5" |
| φ_l | 6°47'29,5" | 7°12'58,0" | 7°38'26,7" | 8°03'55,3" | 8°29'24,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,016 | 0,015 |
| 30 | 0,063 | 0,059 | 0,056 | 0,053 | 0,050 |
| 40 | 0,148 | 0,139 | 0,132 | 0,125 | 0,119 |
| 50 | 0,289 | 0,272 | 0,257 | 0,244 | 0,231 |
| 60 | 0,500 | 0,471 | 0,444 | 0,421 | 0,400 |
| 70 | 0,794 | 0,747 | 0,706 | 0,669 | 0,635 |
| 80 | 1,186 | 1,116 | 1,054 | 0,998 | 0,948 |
| 90 | 1,689 | 1,589 | 1,501 | 1,422 | 1,351 |
| 100 | 2,317 | 2,181 | 2,059 | 1,951 | 1,853 |
| 110 | 3,086 | 2,904 | 2,742 | 2,598 | 2,467 |
| 120 | 4,009 | 3,772 | 3,562 | 3,374 | 3,205 |
| 130 | 5,102 | 4,800 | 4,532 | 4,292 | 4,077 |
| 140 | 6,379 | 6,001 | 5,665 | 5,365 | 5,095 |
| 150 | 7,857 | 7,390 | 6,975 | 6,605 | 6,273 |
| 160 | 9,551 | 8,982 | 8,477 | 8,026 | 7,621 |
| 170 | 11,477 | 10,793 | 10,184 | 9,640 | 9,152 |
| 180 | | 12,836 | 12,112 | 11,463 | 10,881 |
| 190 | | | 14,275 | 13,510 | 12,821 |
| 200 | | | | 15,793 | 14,986 |
| 210 | | | | | 17,390 |

| R | 475 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,999 | 29,997 | 39,998 | 49,986 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 14,999 | 19,999 | 24,998 |
| <i>y_l</i> | 0,035 | 0,140 | 0,316 | 0,561 | 0,877 |
| ΔR | 0,009 | 0,035 | 0,079 | 0,140 | 0,219 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,996 | 13,324 | 16,648 |
| τ_l | 0°36'11,2" | 1°12'22,4" | 1°48'33,6" | 2°24'44,8" | 3°00'56,0" |
| ω_l | 0°12'03,7" | 0°24'07,5" | 0°36'11,2" | 0°48'14,9" | 1°00'18,6" |
| φ_l | 0°24'07,5" | 0°48'14,9" | 1°12'22,4" | 1°36'29,9" | 2°00'37,4" |
| <i>x</i> = 10 | 0,035 | 0,018 | 0,012 | 0,009 | 0,007 |
| 20 | 0,246 | 0,140 | 0,094 | 0,070 | 0,056 |
| 30 | | 0,456 | 0,316 | 0,237 | 0,189 |
| 40 | | | 0,737 | 0,562 | 0,449 |
| 50 | | | | 1,089 | 0,878 |
| 60 | | | | | 1,511 |

R = 475

| R | 475 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 60 | 70 | 80 | 90 |
| <i>l</i> | 59,976 | 69,962 | 79,943 | 89,919 | 99,889 |
| <i>d</i> | 29,996 | 34,994 | 39,991 | 44,987 | 49,982 |
| <i>y_l</i> | 1,263 | 1,719 | 2,244 | 2,840 | 3,506 |
| ΔR | 0,316 | 0,430 | 0,561 | 0,710 | 0,877 |
| <i>e</i> | 19,968 | 23,282 | 26,590 | 29,891 | 33,184 |
| τ_l | 3°37'07,3" | 4°13'18,5" | 4°49'29,7" | 5°25'40,9" | 6°01'52,1" |
| ω_l | 1°12'22,3" | 1°24'25,9" | 1°36'29,5" | 1°48'33,1" | 2°00'36,7" |
| φ_l | 2°24'45,0" | 2°48'52,6" | 3°13'00,2" | 3°37'07,8" | 4°01'15,4" |
| <i>x</i> = 10 | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,004 |
| 20 | 0,047 | 0,040 | 0,035 | 0,031 | 0,028 |
| 30 | 0,158 | 0,135 | 0,118 | 0,105 | 0,095 |
| 40 | 0,374 | 0,321 | 0,281 | 0,250 | 0,225 |
| 50 | 0,731 | 0,627 | 0,548 | 0,487 | 0,439 |
| 60 | 1,264 | 1,083 | 0,948 | 0,842 | 0,758 |
| 70 | 2,003 | 1,721 | 1,506 | 1,338 | 1,204 |
| 80 | | 2,567 | 2,249 | 1,999 | 1,798 |
| 90 | | | 3,201 | 2,848 | 2,562 |
| 100 | | | | 3,907 | 3,518 |
| 110 | | | | | 4,684 |

R = 475

| R | 475 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 110 | 120 | 130 | 140 |
| <i>l</i> | 109,853 | 119,809 | 129,757 | 139,696 | 149,626 |
| <i>d</i> | 54,975 | 59,968 | 64,959 | 69,949 | 74,938 |
| <i>y_l</i> | 4,242 | 5,047 | 5,922 | 6,867 | 7,881 |
| ΔR | 1,061 | 1,262 | 1,482 | 1,718 | 1,972 |
| <i>e</i> | 36,468 | 39,742 | 43,005 | 46,257 | 49,496 |
| τ_l | 6°38'03,3" | 7°14'14,5" | 7°50'25,7" | 8°26'36,9" | 9°02'48,1" |
| ω_l | 2°12'40,2" | 2°24'43,7" | 2°36'47,1" | 2°48'50,4" | 3°00'53,8" |
| φ_l | 4°25'23,1" | 4°49'30,8" | 5°13'38,6" | 5°37'46,5" | 6°01'54,3" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 |
| 20 | 0,026 | 0,023 | 0,022 | 0,020 | 0,019 |
| 30 | 0,086 | 0,079 | 0,073 | 0,068 | 0,063 |
| 40 | 0,204 | 0,187 | 0,173 | 0,160 | 0,150 |
| 50 | 0,399 | 0,366 | 0,337 | 0,313 | 0,292 |
| 60 | 0,689 | 0,632 | 0,583 | 0,541 | 0,505 |
| 70 | 1,095 | 1,003 | 0,926 | 0,860 | 0,803 |
| 80 | 1,635 | 1,498 | 1,383 | 1,284 | 1,198 |
| 90 | 2,329 | 2,134 | 1,970 | 1,829 | 1,707 |
| 100 | 3,197 | 2,929 | 2,703 | 2,510 | 2,342 |
| 110 | 4,259 | 3,902 | 3,600 | 3,342 | 3,119 |
| 120 | 5,533 | 5,071 | 4,679 | 4,343 | 4,052 |
| 130 | | 6,453 | 5,956 | 5,527 | 5,156 |
| 140 | | | 7,446 | 6,912 | 6,447 |
| 150 | | | | 8,512 | 7,940 |
| 160 | | | | | 9,650 |

| R | 475 | | | | |
|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>c</i> | 159,547 | 169,456 | 179,355 | 189,241 | 199,115 |
| <i>d</i> | 79,924 | 84,909 | 89,892 | 94,873 | 99,852 |
| <i>y_l</i> | 8,964 | 10,117 | 11,339 | 12,631 | 13,991 |
| ΔR | 2,243 | 2,532 | 2,839 | 3,162 | 3,503 |
| <i>e</i> | 52,721 | 55,932 | 59,128 | 62,308 | 65,471 |
| τ_l | 9°38'59,3" | 10°15'10,5" | 10°51'21,8" | 11°27'33,0" | 12°03'44,2" |
| ω_l | 3°12'57,0" | 3°25'00,2" | 3°37'03,3" | 3°49'06,3" | 4°01'09,3" |
| φ_l | 6°26'02,3" | 6°50'10,3" | 7°14'18,5" | 7°38'26,7" | 8°02'34,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,018 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 |
| 30 | 0,059 | 0,056 | 0,053 | 0,050 | 0,047 |
| 40 | 0,140 | 0,132 | 0,125 | 0,118 | 0,112 |
| 50 | 0,274 | 0,258 | 0,244 | 0,231 | 0,219 |
| 60 | 0,474 | 0,446 | 0,421 | 0,399 | 0,379 |
| 70 | 0,752 | 0,708 | 0,669 | 0,634 | 0,602 |
| 80 | 1,123 | 1,057 | 0,998 | 0,946 | 0,898 |
| 90 | 1,600 | 1,506 | 1,422 | 1,347 | 1,279 |
| 100 | 2,195 | 2,066 | 1,951 | 1,848 | 1,755 |
| 110 | 2,923 | 2,751 | 2,598 | 2,461 | 2,337 |
| 120 | 3,797 | 3,573 | 3,374 | 3,196 | 3,036 |
| 130 | 4,832 | 4,546 | 4,292 | 4,065 | 3,861 |
| 140 | 6,041 | 5,683 | 5,365 | 5,081 | 4,826 |
| 150 | 7,439 | 6,997 | 6,605 | 6,255 | 5,940 |
| 160 | 9,042 | 8,503 | 8,026 | 7,599 | 7,216 |
| 170 | 10,862 | 10,216 | 9,640 | 9,127 | 8,665 |
| 180 | | 12,148 | 11,464 | 10,851 | 10,301 |
| 190 | | | 13,507 | 12,785 | 12,135 |
| 200 | | | | 14,942 | 14,181 |
| 210 | | | | | 16,451 |

| R | 500 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>c</i> | 10,000 | 19,999 | 29,997 | 39,994 | 49,988 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 19,999 | 24,998 |
| <i>y_l</i> | 0,033 | 0,133 | 0,300 | 0,533 | 0,833 |
| ΔR | 0,008 | 0,033 | 0,075 | 0,133 | 0,208 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,996 | 13,325 | 16,650 |
| τ_l | 0°34'22,7" | 1°08'45,3" | 1°43'07,9" | 2°17'30,6" | 2°51'53,2" |
| ω_l | 0°11'27,6" | 0°22'55,1" | 0°34'22,6" | 0°45'50,2" | 0°57'17,7" |
| φ_l | 0°22'55,1" | 0°45'50,2" | 1°08'45,3" | 1°31'40,4" | 1°54'35,5" |
| <i>x</i> = 10 | 0,033 | 0,017 | 0,011 | 0,008 | 0,007 |
| 20 | 0,233 | 0,133 | 0,089 | 0,067 | 0,053 |
| 30 | | 0,433 | 0,300 | 0,225 | 0,180 |
| 40 | | | 0,700 | 0,534 | 0,427 |
| 50 | | | | 1,034 | 0,834 |
| 60 | | | | | 1,435 |

R = 500

| R | 500 | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| l | 59,978 | 69,966 | 79,949 | 89,927 | 99,900 |
| d | 29,996 | 34,994 | 39,991 | 44,988 | 49,983 |
| y_l | 1,200 | 1,633 | 2,132 | 2,698 | 3,331 |
| ΔR | 0,300 | 0,408 | 0,533 | 0,675 | 0,833 |
| e | 19,971 | 23,287 | 26,598 | 29,902 | 33,198 |
| τ_l | 3°26'15,9" | 4°00'38,5" | 4°35'01,2" | 5°09'23,8" | 5°43'46,5" |
| ω_l | 1°08'45,2" | 1°20'12,7" | 1°31'40,1" | 1°43'07,5" | 1°54'34,9" |
| ϕ_l | 2°17'30,7" | 2°40'25,8" | 3°03'21,1" | 3°26'16,3" | 3°49'11,6" |
| $x = 10$ | 0,006 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,003 |
| 20 | 0,044 | 0,038 | 0,033 | 0,030 | 0,027 |
| 30 | 0,150 | 0,129 | 0,113 | 0,100 | 0,090 |
| 40 | 0,356 | 0,305 | 0,267 | 0,237 | 0,213 |
| 50 | 0,695 | 0,595 | 0,521 | 0,463 | 0,417 |
| 60 | 1,201 | 1,029 | 0,900 | 0,800 | 0,720 |
| 70 | 1,903 | 1,635 | 1,430 | 1,271 | 1,144 |
| 80 | | 2,438 | 2,137 | 1,898 | 1,708 |
| 90 | | | 3,040 | 2,705 | 2,434 |
| 100 | | | | 3,710 | 3,341 |
| 110 | | | | | 4,448 |

R = 500

| R | 500 | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| l | 109,867 | 119,827 | 129,780 | 139,726 | 149,663 |
| d | 54,978 | 59,971 | 64,963 | 69,954 | 74,944 |
| y_l | 4,030 | 4,795 | 5,627 | 6,524 | 7,488 |
| ΔR | 1,008 | 1,199 | 1,407 | 1,632 | 1,874 |
| e | 36,487 | 39,767 | 43,037 | 46,297 | 49,545 |
| τ_l | 6°18'09,1" | 6°52'31,8" | 7°26'54,4" | 8°01'17,1" | 8°35'39,7" |
| ω_l | 2°06'02,3" | 2°17'29,6" | 2°28'56,9" | 2°40'24,1" | 2°51'51,3" |
| ϕ_l | 4°12'06,8" | 4°35'02,2" | 4°57'57,5" | 5°20'53,0" | 5°43'48,4" |
| $x = 10$ | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,024 | 0,022 | 0,021 | 0,019 | 0,018 |
| 30 | 0,082 | 0,075 | 0,069 | 0,064 | 0,060 |
| 40 | 0,194 | 0,178 | 0,164 | 0,152 | 0,142 |
| 50 | 0,379 | 0,347 | 0,321 | 0,298 | 0,278 |
| 60 | 0,655 | 0,600 | 0,554 | 0,514 | 0,480 |
| 70 | 1,040 | 0,953 | 0,880 | 0,817 | 0,762 |
| 80 | 1,553 | 1,423 | 1,314 | 1,220 | 1,138 |
| 90 | 2,212 | 2,027 | 1,871 | 1,737 | 1,621 |
| 100 | 3,036 | 2,782 | 2,568 | 2,384 | 2,224 |
| 110 | 4,045 | 3,706 | 3,420 | 3,174 | 2,962 |
| 120 | 5,254 | 4,816 | 4,443 | 4,124 | 3,848 |
| 130 | | 6,128 | 5,655 | 5,249 | 4,896 |
| 140 | | | 7,070 | 6,563 | 6,122 |
| 150 | | | | 8,081 | 7,539 |
| 160 | | | | | 9,161 |

| R | 500 | | | | |
|----------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| i | 159,591 | 169,509 | 179,418 | 189,315 | 199,201 |
| d | 79,932 | 84,918 | 89,903 | 94,886 | 99,867 |
| y _l | 8,518 | 9,613 | 10,775 | 12,002 | 13,295 |
| Δ R | 2,131 | 2,406 | 2,697 | 3,005 | 3,329 |
| e | 52,781 | 56,004 | 59,213 | 62,408 | 65,588 |
| τ _l | 9° 10' 02,4" | 9° 44' 25,0" | 10° 18' 47,7" | 10° 53' 10,3" | 11° 27' 33,0" |
| ω _l | 3° 03' 18,4" | 3° 14' 45,5" | 3° 26' 12,5" | 3° 37' 39,4" | 3° 49' 06,3" |
| φ _l | 6° 06' 44,0" | 6° 29' 39,5" | 6° 52' 35,2" | 7° 15' 30,9" | 7° 38' 26,7" |
| x = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,013 |
| 30 | 0,056 | 0,053 | 0,050 | 0,047 | 0,045 |
| 40 | 0,133 | 0,125 | 0,119 | 0,112 | 0,107 |
| 50 | 0,260 | 0,245 | 0,231 | 0,219 | 0,208 |
| 60 | 0,450 | 0,424 | 0,400 | 0,379 | 0,360 |
| 70 | 0,715 | 0,673 | 0,635 | 0,602 | 0,572 |
| 80 | 1,067 | 1,004 | 0,948 | 0,898 | 0,854 |
| 90 | 1,520 | 1,430 | 1,351 | 1,279 | 1,215 |
| 100 | 2,085 | 1,962 | 1,853 | 1,755 | 1,668 |
| 110 | 2,777 | 2,613 | 2,467 | 2,337 | 2,220 |
| 120 | 3,607 | 3,394 | 3,205 | 3,036 | 2,883 |
| 130 | 4,589 | 4,318 | 4,077 | 3,861 | 3,668 |
| 140 | 5,736 | 5,397 | 5,095 | 4,826 | 4,583 |
| 150 | 7,063 | 6,644 | 6,273 | 5,940 | 5,641 |
| 160 | 8,584 | 8,073 | 7,621 | 7,216 | 6,852 |
| 170 | 10,311 | 9,698 | 9,152 | 8,665 | 8,228 |
| 180 | | 11,530 | 10,881 | 10,301 | 9,779 |
| 190 | | | 12,819 | 12,135 | 11,518 |
| 200 | | | | 14,178 | 13,458 |
| 210 | | | | | 15,609 |

| R | 550 | | | | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | L | 10 | 20 | 30 | 40 |
| l | 10,000 | 19,999 | 29,998 | 39,995 | 49,990 |
| d | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 19,999 | 24,998 |
| y _l | 0,030 | 0,121 | 0,273 | 0,485 | 0,757 |
| Δ R | 0,008 | 0,030 | 0,068 | 0,121 | 0,189 |
| e | 3,333 | 6,666 | 9,997 | 13,326 | 16,653 |
| τ _l | 0° 31' 15,1" | 1° 02' 30,3" | 1° 33' 45,4" | 2° 05' 00,5" | 2° 36' 15,7" |
| ω _l | 0° 10' 25,1" | 0° 20' 50,1" | 0° 31' 15,1" | 0° 41' 40,2" | 0° 52' 05,2" |
| φ _l | 0° 20' 50,0" | 0° 41' 40,2" | 1° 02' 30,3" | 1° 23' 20,3" | 1° 44' 10,5" |
| x = 10 | 0,030 | 0,015 | 0,010 | 0,008 | 0,006 |
| 20 | 0,212 | 0,121 | 0,081 | 0,061 | 0,048 |
| 30 | | 0,394 | 0,273 | 0,205 | 0,164 |
| 40 | | | 0,637 | 0,485 | 0,388 |
| 50 | | | | 0,940 | 0,758 |
| 60 | | | | | 1,304 |

R = 550

| R | 550 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,982 | 69,972 | 79,958 | 89,940 | 99,917 |
| <i>d</i> | 29,997 | 34,995 | 39,993 | 44,990 | 49,986 |
| <i>y_l</i> | 1,091 | 1,484 | 1,939 | 2,453 | 3,029 |
| ΔR | 0,273 | 0,371 | 0,485 | 0,613 | 0,757 |
| <i>e</i> | 19,976 | 23,295 | 26,610 | 29,919 | 33,222 |
| τ_l | 3°07'30,8" | 3°38'45,9" | 4°10'01,1" | 4°41'16,2" | 5°12'31,4" |
| ω_l | 1°02'30,2" | 1°12'55,2" | 1°23'20,1" | 1°33'45,1" | 1°44'10,0" |
| φ_l | 2°05'00,6" | 2°25'50,7" | 2°46'41,0" | 3°07'31,1" | 3°28'21,4" |
| <i>x</i> = 10 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,040 | 0,035 | 0,030 | 0,027 | 0,024 |
| 30 | 0,136 | 0,117 | 0,102 | 0,091 | 0,082 |
| 40 | 0,323 | 0,277 | 0,242 | 0,216 | 0,194 |
| 50 | 0,632 | 0,541 | 0,474 | 0,421 | 0,379 |
| 60 | 1,092 | 0,936 | 0,818 | 0,727 | 0,655 |
| 70 | 1,729 | 1,486 | 1,300 | 1,156 | 1,040 |
| 80 | | 2,216 | 1,942 | 1,726 | 1,553 |
| 90 | | | 2,763 | 2,458 | 2,212 |
| 100 | | | | 3,371 | 3,036 |
| 110 | | | | | 4,041 |

R = 550

| R | 550 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,890 | 119,857 | 129,819 | 139,773 | 149,721 |
| <i>d</i> | 54,982 | 59,976 | 64,970 | 69,962 | 74,954 |
| <i>y_l</i> | 3,664 | 4,360 | 5,116 | 5,933 | 6,809 |
| ΔR | 0,916 | 1,090 | 1,280 | 1,484 | 1,704 |
| <i>e</i> | 36,518 | 39,807 | 43,088 | 46,361 | 49,624 |
| τ_l | 5°43'46,5" | 6°15'01,6" | 6°46'16,8" | 7°17'31,9" | 7°48'47,0" |
| ω_l | 1°54'34,9" | 2°04'59,8" | 2°15'24,6" | 2°25'49,4" | 2°36'14,2" |
| φ_l | 3°49'11,6" | 4°10'01,8" | 4°30'52,2" | 4°51'42,5" | 5°12'32,8" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,022 | 0,020 | 0,019 | 0,017 | 0,016 |
| 30 | 0,074 | 0,068 | 0,063 | 0,058 | 0,055 |
| 40 | 0,176 | 0,162 | 0,149 | 0,139 | 0,129 |
| 50 | 0,344 | 0,316 | 0,291 | 0,271 | 0,253 |
| 60 | 0,595 | 0,546 | 0,504 | 0,468 | 0,436 |
| 70 | 0,945 | 0,866 | 0,800 | 0,743 | 0,693 |
| 80 | 1,411 | 1,294 | 1,194 | 1,109 | 1,035 |
| 90 | 2,010 | 1,842 | 1,701 | 1,579 | 1,474 |
| 100 | 2,759 | 2,529 | 2,334 | 2,167 | 2,022 |
| 110 | 3,675 | 3,368 | 3,108 | 2,885 | 2,692 |
| 120 | 4,773 | 4,376 | 4,037 | 3,748 | 3,497 |
| 130 | | 5,566 | 5,138 | 4,769 | 4,449 |
| 140 | | | 6,421 | 5,962 | 5,561 |
| 150 | | | | 7,339 | 6,847 |
| 160 | | | | | 8,319 |

| R | 550 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,662 | 169,594 | 179,519 | 189,434 | 199,340 |
| <i>d</i> | 79,944 | 84,932 | 89,920 | 94,906 | 99,890 |
| <i>y_l</i> | 7,746 | 8,743 | 9,799 | 10,916 | 12,098 |
| ΔR | 1,938 | 2,188 | 2,452 | 2,732 | 3,027 |
| <i>e</i> | 52,877 | 56,119 | 59,350 | 62,569 | 65,775 |
| τ_l | 8°20'02,2" | 8°51'17,3" | 9°22'32,4" | 9°53'47,6" | 10°25'02,7" |
| ω_l | 2°46'38,9" | 2°57'03,6" | 3°07'28,3" | 3°17'52,8" | 3°28'17,4" |
| φ_l | 5°33'23,3" | 5°54'13,7" | 6°15'04,1" | 6°35'54,8" | 6°56'45,3" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,015 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,012 |
| 30 | 0,051 | 0,048 | 0,045 | 0,043 | 0,041 |
| 40 | 0,121 | 0,114 | 0,108 | 0,102 | 0,097 |
| 50 | 0,237 | 0,223 | 0,210 | 0,199 | 0,189 |
| 60 | 0,409 | 0,385 | 0,364 | 0,345 | 0,327 |
| 70 | 0,650 | 0,612 | 0,578 | 0,547 | 0,520 |
| 80 | 0,970 | 0,913 | 0,862 | 0,817 | 0,776 |
| 90 | 1,381 | 1,300 | 1,228 | 1,163 | 1,105 |
| 100 | 1,895 | 1,784 | 1,684 | 1,596 | 1,516 |
| 110 | 2,524 | 2,375 | 2,243 | 2,124 | 2,018 |
| 120 | 3,278 | 3,084 | 2,913 | 2,759 | 2,621 |
| 130 | 4,170 | 3,924 | 3,705 | 3,509 | 3,333 |
| 140 | 5,212 | 4,904 | 4,630 | 4,385 | 4,165 |
| 150 | 6,416 | 6,036 | 5,699 | 5,397 | 5,126 |
| 160 | 7,795 | 7,333 | 6,922 | 6,555 | 6,225 |
| 170 | 9,361 | 8,806 | 8,312 | 7,870 | 7,474 |
| 180 | | 10,466 | 9,879 | 9,353 | 8,881 |
| 190 | | | 11,634 | 11,015 | 10,457 |
| 200 | | | | 12,866 | 12,214 |
| 210 | | | | | 14,161 |

| R | 550 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| L | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| <i>l</i> | 209,236 | 219,122 | 228,997 | 238,860 | 248,712 |
| <i>d</i> | 104,873 | 109,854 | 114,833 | 119,810 | 124,785 |
| <i>y_l</i> | 13,329 | 14,625 | 15,980 | 17,395 | 18,870 |
| ΔR | 3,337 | 3,661 | 4,001 | 4,356 | 4,726 |
| <i>e</i> | 68,968 | 72,147 | 75,311 | 78,459 | 81,592 |
| τ_l | 10°56'17,8" | 11°27'33,0" | 11°58'48,1" | 12°30'03,2" | 13°01'18,4" |
| ω_l | 3°38'41,9" | 3°49'06,3" | 3°59'30,7" | 4°09'55,0" | 4°20'19,3" |
| φ_l | 7°17'35,9" | 7°38'26,7" | 7°59'17,4" | 8°20'08,2" | 8°40'59,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,010 | 0,010 |
| 30 | 0,039 | 0,037 | 0,036 | 0,034 | 0,033 |
| 40 | 0,092 | 0,088 | 0,084 | 0,081 | 0,078 |
| 50 | 0,180 | 0,172 | 0,165 | 0,158 | 0,152 |
| 60 | 0,312 | 0,298 | 0,285 | 0,273 | 0,262 |
| 70 | 0,495 | 0,472 | 0,452 | 0,433 | 0,416 |
| 80 | 0,739 | 0,705 | 0,675 | 0,647 | 0,621 |
| 90 | 1,052 | 1,004 | 0,961 | 0,921 | 0,884 |
| 100 | 1,444 | 1,378 | 1,318 | 1,263 | 1,212 |
| 110 | 1,922 | 1,834 | 1,755 | 1,681 | 1,614 |
| 120 | 2,496 | 2,382 | 2,278 | 2,183 | 2,096 |
| 130 | 3,174 | 3,030 | 2,898 | 2,777 | 2,665 |
| 140 | 3,966 | 3,785 | 3,620 | 3,469 | 3,330 |
| 150 | 4,881 | 4,658 | 4,455 | 4,268 | 4,097 |
| 160 | 5,927 | 5,656 | 5,409 | 5,183 | 4,975 |
| 170 | 7,115 | 6,789 | 6,492 | 6,220 | 5,970 |
| 180 | 8,454 | 8,066 | 7,713 | 7,389 | 7,092 |
| 190 | 9,954 | 9,496 | 9,079 | 8,698 | 8,347 |
| 200 | 11,624 | 11,089 | 10,601 | 10,155 | 9,744 |
| 210 | 13,477 | 12,855 | 12,288 | 11,769 | 11,292 |
| 220 | 15,521 | 14,804 | 14,149 | 13,550 | 13,000 |
| 230 | | 16,945 | 16,194 | 15,506 | 14,875 |
| 240 | | | 18,433 | 17,649 | 16,928 |
| 250 | | | | 19,987 | 19,169 |
| 260 | | | | | 21,606 |

R = 600

| R | 600 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 19,999 | 29,998 | 39,996 | 49,991 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 19,999 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,028 | 0,111 | 0,250 | 0,444 | 0,694 |
| ΔR | 0,007 | 0,028 | 0,063 | 0,111 | 0,174 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,998 | 13,327 | 16,655 |
| τ_l | 0°28'38,9" | 0°57'17,8" | 1°25'56,6" | 1°54'35,5" | 2°23'14,4" |
| ω_l | 0°09'33,0" | 0°19'05,9" | 0°28'38,9" | 0°38'11,8" | 0°47'44,7" |
| φ_l | 0°19'05,9" | 0°38'11,9" | 0°57'17,7" | 1°16'23,7" | 1°35'29,7" |
| <i>x = 10</i> | 0,028 | 0,014 | 0,009 | 0,007 | 0,006 |
| 20 | 0,194 | 0,111 | 0,074 | 0,056 | 0,044 |
| 30 | | 0,361 | 0,250 | 0,188 | 0,150 |
| 40 | | | 0,584 | 0,445 | 0,356 |
| 50 | | | | 0,862 | 0,695 |
| 60 | | | | | 1,195 |

R = 600

| R | 600 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,985 | 69,976 | 79,964 | 89,949 | 99,931 |
| <i>d</i> | 29,998 | 34,996 | 39,994 | 44,992 | 49,988 |
| <i>y_l</i> | 1,000 | 1,361 | 1,777 | 2,249 | 2,776 |
| ΔR | 0,250 | 0,340 | 0,444 | 0,562 | 0,694 |
| <i>e</i> | 19,980 | 23,301 | 26,619 | 29,932 | 33,240 |
| τ_l | 2°51'53,2" | 3°20'32,1" | 3°49'11,0" | 4°17'49,9" | 4°46'28,7" |
| ω_l | 0°57'17,7" | 1°06'50,6" | 1°16'23,5" | 1°25'56,4" | 1°35'29,2" |
| φ_l | 1°54'35,5" | 2°13'41,5" | 2°32'47,5" | 2°51'53,5" | 3°10'59,5" |
| <i>x = 10</i> | 0,005 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,037 | 0,032 | 0,028 | 0,025 | 0,022 |
| 30 | 0,125 | 0,107 | 0,094 | 0,083 | 0,075 |
| 40 | 0,296 | 0,254 | 0,222 | 0,197 | 0,178 |
| 50 | 0,579 | 0,496 | 0,434 | 0,386 | 0,347 |
| 60 | 1,001 | 0,858 | 0,750 | 0,667 | 0,600 |
| 70 | 1,585 | 1,362 | 1,192 | 1,059 | 0,953 |
| 80 | | 2,030 | 1,780 | 1,582 | 1,423 |
| 90 | | | 2,532 | 2,253 | 2,027 |
| 100 | | | | 3,089 | 2,782 |
| 110 | | | | | 3,703 |

R = 600

| R | 600 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 110 | 120 | 130 | 140 |
| <i>l</i> | 109,908 | 119,880 | 129,848 | 139,810 | 149,766 |
| <i>d</i> | 54,985 | 59,980 | 64,975 | 69,968 | 74,961 |
| <i>y_l</i> | 3,359 | 3,997 | 4,691 | 5,439 | 6,243 |
| ΔR | 0,840 | 1,000 | 1,173 | 1,360 | 1,562 |
| <i>e</i> | 36,542 | 39,838 | 43,128 | 46,410 | 49,684 |
| τ_l | 5°15'07,6" | 5°43'46,5" | 6°12'25,4" | 6°41'04,2" | 7°09'43,1" |
| ω_l | 1°45'02,1" | 1°54'34,9" | 2°04'07,7" | 2°13'40,5" | 2°23'13,2" |
| φ_l | 3°30'05,5" | 3°49'11,6" | 4°08'17,7" | 4°27'23,7" | 4°46'29,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,020 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,015 |
| 30 | 0,068 | 0,063 | 0,058 | 0,054 | 0,050 |
| 40 | 0,162 | 0,148 | 0,137 | 0,127 | 0,119 |
| 50 | 0,316 | 0,289 | 0,267 | 0,248 | 0,231 |
| 60 | 0,546 | 0,500 | 0,462 | 0,429 | 0,400 |
| 70 | 0,866 | 0,794 | 0,733 | 0,681 | 0,635 |
| 80 | 1,294 | 1,186 | 1,094 | 1,016 | 0,948 |
| 90 | 1,842 | 1,689 | 1,559 | 1,447 | 1,351 |
| 100 | 2,529 | 2,317 | 2,139 | 1,986 | 1,853 |
| 110 | 3,368 | 3,086 | 2,848 | 2,644 | 2,467 |
| 120 | 4,373 | 4,009 | 3,700 | 3,434 | 3,205 |
| 130 | | 5,099 | 4,707 | 4,369 | 4,077 |
| 140 | | | 5,882 | 5,461 | 5,095 |
| 150 | | | | 6,722 | 6,273 |
| 160 | | | | | 7,619 |

R = 600

| R | 600 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| <i>l</i> | 159,716 | 169,659 | 179,595 | 189,524 | 199,445 |
| <i>d</i> | 79,953 | 84,943 | 89,933 | 94,921 | 99,907 |
| <i>y_l</i> | 7,102 | 8,016 | 8,986 | 10,010 | 11,089 |
| ΔR | 1,777 | 2,006 | 2,248 | 2,505 | 2,775 |
| <i>e</i> | 52,950 | 56,206 | 59,454 | 62,691 | 65,917 |
| τ_l | 7°38'22,0" | 8°07'00,9" | 8°35'39,7" | 9°04'18,6" | 9°32'57,5" |
| ω_l | 2°32'45,9" | 2°42'18,6" | 2°51'51,3" | 3°01'23,9" | 3°10'56,4" |
| φ_l | 5°05'36,1" | 5°24'42,3" | 5°43'48,4" | 6°02'54,7" | 6°22'01,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,011 |
| 30 | 0,047 | 0,044 | 0,042 | 0,039 | 0,038 |
| 40 | 0,111 | 0,105 | 0,099 | 0,094 | 0,089 |
| 50 | 0,217 | 0,204 | 0,193 | 0,183 | 0,174 |
| 60 | 0,375 | 0,353 | 0,333 | 0,316 | 0,300 |
| 70 | 0,596 | 0,561 | 0,529 | 0,502 | 0,476 |
| 80 | 0,889 | 0,837 | 0,790 | 0,749 | 0,711 |
| 90 | 1,266 | 1,192 | 1,125 | 1,066 | 1,013 |
| 100 | 1,737 | 1,635 | 1,544 | 1,463 | 1,389 |
| 110 | 2,313 | 2,177 | 2,055 | 1,947 | 1,850 |
| 120 | 3,004 | 2,827 | 2,669 | 2,529 | 2,402 |
| 130 | 3,821 | 3,596 | 3,395 | 3,216 | 3,055 |
| 140 | 4,775 | 4,493 | 4,243 | 4,018 | 3,817 |
| 150 | 5,878 | 5,530 | 5,221 | 4,945 | 4,697 |
| 160 | 7,140 | 6,717 | 6,341 | 6,006 | 5,704 |
| 170 | 8,572 | 8,065 | 7,613 | 7,209 | 6,846 |
| 180 | | 9,583 | 9,047 | 8,566 | 8,134 |
| 190 | | | 10,652 | 10,086 | 9,576 |
| 200 | | | | 11,778 | 11,183 |
| 210 | | | | | 12,962 |

R = 600

| R | 600 | | | | |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | L | 210 | 220 | 230 | 240 |
| <i>l</i> | 209,358 | 219,262 | 229,157 | 239,042 | 248,917 |
| <i>d</i> | 104,893 | 109,877 | 114,859 | 119,840 | 124,819 |
| <i>y_l</i> | 12,223 | 13,412 | 14,656 | 15,954 | 17,307 |
| ΔR | 3,059 | 3,357 | 3,669 | 3,994 | 4,333 |
| <i>e</i> | 69,133 | 72,336 | 75,527 | 78,705 | 81,870 |
| τ_l | 10°01'36,3" | 10°30'15,2" | 10°58'54,1" | 11°27'33,0" | 11°56'11,8" |
| ω_l | 3°20'29,0" | 3°30'01,5" | 3°39'33,9" | 3°49'06,3" | 3°58'38,7" |
| φ_l | 6°41'07,3" | 7°00'13,7" | 7°19'20,2" | 7°38'26,7" | 7°57'33,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,009 | 0,009 |
| 30 | 0,036 | 0,034 | 0,033 | 0,031 | 0,030 |
| 40 | 0,085 | 0,081 | 0,077 | 0,074 | 0,071 |
| 50 | 0,165 | 0,158 | 0,151 | 0,145 | 0,139 |
| 60 | 0,286 | 0,273 | 0,261 | 0,250 | 0,240 |
| 70 | 0,454 | 0,433 | 0,414 | 0,397 | 0,381 |
| 80 | 0,677 | 0,647 | 0,618 | 0,593 | 0,569 |
| 90 | 0,965 | 0,921 | 0,881 | 0,844 | 0,810 |
| 100 | 1,323 | 1,263 | 1,208 | 1,158 | 1,111 |
| 110 | 1,762 | 1,681 | 1,608 | 1,541 | 1,479 |
| 120 | 2,287 | 2,183 | 2,088 | 2,001 | 1,921 |
| 130 | 2,909 | 2,777 | 2,656 | 2,545 | 2,443 |
| 140 | 3,635 | 3,469 | 3,318 | 3,179 | 3,052 |
| 150 | 4,472 | 4,268 | 4,082 | 3,912 | 3,755 |
| 160 | 5,431 | 5,183 | 4,957 | 4,749 | 4,559 |
| 170 | 6,518 | 6,220 | 5,949 | 5,700 | 5,471 |
| 180 | 7,744 | 7,389 | 7,066 | 6,770 | 6,497 |
| 190 | 9,116 | 8,698 | 8,316 | 7,967 | 7,647 |
| 200 | 10,644 | 10,155 | 9,709 | 9,300 | 8,925 |
| 210 | 12,337 | 11,769 | 11,251 | 10,777 | 10,341 |
| 220 | 14,204 | 13,550 | 12,952 | 12,405 | 11,902 |
| 230 | | 15,505 | 14,820 | 14,193 | 13,617 |
| 240 | | | 16,864 | 16,149 | 15,492 |
| 250 | | | | 18,282 | 17,537 |
| 260 | | | | | 19,760 |

| R | 650 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 10 | 20 | 30 | 40 |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,998 | 39,996 | 49,993 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 19,999 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,026 | 0,103 | 0,231 | 0,410 | 0,641 |
| ΔR | 0,006 | 0,026 | 0,058 | 0,103 | 0,160 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,998 | 13,328 | 16,657 |
| τ_l | 0°26'26,7" | 0°52'53,3" | 1°19'20,0" | 1°45'46,6" | 2°12'13,3" |
| ω_l | 0°08'48,9" | 0°17'37,8" | 0°26'26,6" | 0°35'15,5" | 0°44'04,4" |
| φ_l | 0°17'37,8" | 0°35'15,5" | 0°52'53,4" | 1°10'31,1" | 1°28'08,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,026 | 0,013 | 0,009 | 0,006 | 0,005 |
| 20 | 0,180 | 0,103 | 0,068 | 0,051 | 0,041 |
| 30 | | 0,333 | 0,231 | 0,173 | 0,138 |
| 40 | | | 0,539 | 0,410 | 0,328 |
| 50 | | | | 0,795 | 0,641 |
| 60 | | | | | 1,103 |

| R | 650 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| l | 59,987 | 69,980 | 79,970 | 89,957 | 99,941 |
| d | 29,998 | 34,997 | 39,995 | 44,998 | 49,990 |
| y_l | 0,923 | 1,256 | 1,641 | 2,076 | 2,563 |
| ΔR | 0,231 | 0,314 | 0,410 | 0,519 | 0,641 |
| e | 19,983 | 23,306 | 26,626 | 29,942 | 33,254 |
| τ_l | 2°38'39,9" | 3°05'06,6" | 3°31'33,2" | 3°57'59,9" | 4°24'26,5" |
| ω_l | 0°52'53,3" | 1°01'42,1" | 1°10'30,9" | 1°19'19,8" | 1°28'08,6" |
| φ_l | 1°45'46,6" | 2°03'24,5" | 2°21'02,3" | 2°38'40,1" | 2°56'17,9" |
| $x = 10$ | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| 20 | 0,034 | 0,029 | 0,026 | 0,023 | 0,021 |
| 30 | 0,115 | 0,099 | 0,087 | 0,077 | 0,069 |
| 40 | 0,274 | 0,234 | 0,205 | 0,182 | 0,164 |
| 50 | 0,534 | 0,458 | 0,401 | 0,356 | 0,321 |
| 60 | 0,924 | 0,791 | 0,692 | 0,616 | 0,554 |
| 70 | 1,463 | 1,257 | 1,100 | 0,978 | 0,880 |
| 80 | | 1,874 | 1,643 | 1,460 | 1,314 |
| 90 | | | 2,337 | 2,079 | 1,871 |
| 100 | | | | 2,851 | 2,568 |
| 110 | | | | | 3,417 |

| R | 650 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| l | 109,921 | 119,898 | 129,870 | 139,838 | 149,800 |
| d | 54,987 | 59,983 | 64,978 | 69,973 | 74,967 |
| y_l | 3,101 | 3,690 | 4,330 | 5,021 | 5,764 |
| ΔR | 0,775 | 0,923 | 1,083 | 1,256 | 1,442 |
| e | 36,560 | 39,862 | 43,158 | 46,448 | 49,731 |
| τ_l | 4°50'53,2" | 5°17'19,8" | 5°43'46,5" | 6°10'13,1" | 6°36'39,8" |
| ω_l | 1°36'57,4" | 1°45'46,2" | 1°54'34,9" | 2°03'23,7" | 2°12'12,4" |
| φ_l | 3°13'55,8" | 3°31'33,6" | 3°49'11,6" | 4°06'49,4" | 4°24'27,4" |
| $x = 10$ | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 |
| 30 | 0,063 | 0,058 | 0,053 | 0,049 | 0,046 |
| 40 | 0,149 | 0,137 | 0,126 | 0,117 | 0,109 |
| 50 | 0,291 | 0,267 | 0,247 | 0,229 | 0,214 |
| 60 | 0,504 | 0,462 | 0,426 | 0,396 | 0,369 |
| 70 | 0,800 | 0,733 | 0,677 | 0,628 | 0,586 |
| 80 | 1,194 | 1,094 | 1,010 | 0,938 | 0,875 |
| 90 | 1,701 | 1,559 | 1,439 | 1,336 | 1,247 |
| 100 | 2,334 | 2,139 | 1,974 | 1,833 | 1,710 |
| 110 | 3,108 | 2,848 | 2,628 | 2,440 | 2,277 |
| 120 | 4,035 | 3,699 | 3,414 | 3,169 | 2,958 |
| 130 | | 4,705 | 4,343 | 4,032 | 3,762 |
| 140 | | | 5,427 | 5,039 | 4,701 |
| 150 | | | | 6,201 | 5,787 |
| 160 | | | | | 7,028 |

R = 650

| | | 650 | | | | |
|----------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| R | L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | | 159,758 | 169,710 | 179,655 | 189,595 | 199,527 |
| <i>d</i> | | 79,960 | 84,952 | 89,943 | 94,932 | 99,921 |
| <i>y_l</i> | | 6,557 | 7,401 | 8,296 | 9,242 | 10,239 |
| ΔR | | 1,640 | 1,851 | 2,076 | 2,312 | 2,562 |
| <i>e</i> | | 53,006 | 56,275 | 59,534 | 62,786 | 66,028 |
| τ_l | | 7°03'06,4" | 7°29'33,1" | 7°55'59,7" | 8°22'26,4" | 8°48'53,1" |
| ω_l | | 2°21'01,1" | 2°29'49,7" | 2°38'38,4" | 2°47'27,0" | 2°56'15,6" |
| φ_l | | 4°42'05,3" | 4°59'43,4" | 5°17'21,3" | 5°34'59,4" | 5°52'37,5" |
| <i>x</i> | | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,010 |
| 20 | | 0,043 | 0,041 | 0,038 | 0,036 | 0,035 |
| 30 | | 0,103 | 0,097 | 0,091 | 0,086 | 0,082 |
| 40 | | 0,200 | 0,189 | 0,178 | 0,169 | 0,160 |
| 50 | | 0,346 | 0,326 | 0,308 | 0,292 | 0,277 |
| 60 | | 0,550 | 0,517 | 0,489 | 0,463 | 0,440 |
| 70 | | 0,821 | 0,772 | 0,729 | 0,691 | 0,657 |
| 80 | | 1,169 | 1,100 | 1,039 | 0,984 | 0,935 |
| 90 | | 1,603 | 1,509 | 1,425 | 1,350 | 1,282 |
| 100 | | 2,135 | 2,009 | 1,897 | 1,797 | 1,707 |
| 110 | | 2,772 | 2,609 | 2,464 | 2,334 | 2,217 |
| 120 | | 3,526 | 3,318 | 3,133 | 2,968 | 2,819 |
| 130 | | 4,406 | 4,146 | 3,915 | 3,708 | 3,523 |
| 140 | | 5,423 | 5,103 | 4,818 | 4,563 | 4,334 |
| 150 | | 6,587 | 6,197 | 5,851 | 5,541 | 5,263 |
| 160 | | 7,907 | 7,439 | 7,023 | 6,651 | 6,317 |
| 170 | | | 8,838 | 8,344 | 7,902 | 7,504 |
| 180 | | | | 9,823 | 9,302 | 8,833 |
| 190 | | | | | 10,860 | 10,313 |
| 200 | | | | | | 11,951 |
| 210 | | | | | | |

| | | 650 | | | | |
|----------------------|---|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| R | L | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| <i>l</i> | | 209,453 | 219,371 | 229,281 | 239,183 | 249,077 |
| <i>d</i> | | 104,909 | 109,895 | 114,880 | 119,864 | 124,846 |
| <i>y_l</i> | | 11,287 | 12,385 | 13,534 | 14,733 | 15,983 |
| ΔR | | 2,824 | 3,099 | 3,387 | 3,688 | 4,001 |
| <i>e</i> | | 69,261 | 72,483 | 75,696 | 78,897 | 82,086 |
| τ_l | | 9°15'19,7" | 9°41'46,4" | 10°08'13,0" | 10°34'39,7" | 11°01'06,3" |
| ω_l | | 3°05'04,1" | 3°13'52,6" | 3°22'41,1" | 3°31'29,6" | 3°40'18,0" |
| φ_l | | 6°10'15,6" | 6°27'53,8" | 6°45'31,9" | 7°03'10,1" | 7°20'48,3" |
| <i>x</i> | | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,008 |
| 20 | | 0,033 | 0,031 | 0,030 | 0,029 | 0,028 |
| 30 | | 0,078 | 0,075 | 0,071 | 0,068 | 0,066 |
| 40 | | 0,153 | 0,146 | 0,139 | 0,134 | 0,128 |
| 50 | | 0,264 | 0,252 | 0,241 | 0,231 | 0,222 |
| 60 | | 0,419 | 0,400 | 0,382 | 0,366 | 0,352 |
| 70 | | 0,625 | 0,597 | 0,571 | 0,547 | 0,525 |
| 80 | | 0,890 | 0,850 | 0,813 | 0,779 | 0,748 |
| 90 | | 1,221 | 1,166 | 1,115 | 1,069 | 1,026 |
| 100 | | 1,626 | 1,552 | 1,484 | 1,422 | 1,366 |
| 110 | | 2,111 | 2,015 | 1,927 | 1,847 | 1,773 |
| 120 | | 2,685 | 2,563 | 2,451 | 2,349 | 2,255 |
| 130 | | 3,354 | 3,202 | 3,062 | 2,934 | 2,817 |
| 140 | | 4,127 | 3,939 | 3,767 | 3,610 | 3,465 |
| 150 | | 5,011 | 4,783 | 4,574 | 4,383 | 4,207 |
| 160 | | 6,014 | 5,740 | 5,489 | 5,259 | 5,048 |
| 170 | | 7,144 | 6,817 | 6,519 | 6,246 | 5,995 |
| 180 | | 8,409 | 8,024 | 7,672 | 7,351 | 7,055 |
| 190 | | 9,816 | 9,366 | 8,955 | 8,579 | 8,234 |
| 200 | | 11,376 | 10,853 | 10,376 | 9,940 | 9,539 |
| 210 | | 13,095 | 12,493 | 11,943 | 11,439 | 10,977 |
| 220 | | | 14,292 | 13,663 | 13,086 | 12,556 |
| 230 | | | | 15,543 | 14,886 | 14,282 |
| 240 | | | | | 16,164 | 15,543 |
| 250 | | | | | | 16,164 |
| 260 | | | | | | 18,208 |

R = 700

| R | 700 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,997 | 49,994 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 19,999 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,024 | 0,095 | 0,214 | 0,381 | 0,595 |
| ΔR | 0,006 | 0,024 | 0,054 | 0,095 | 0,149 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,998 | 13,329 | 16,658 |
| τ_l | 0°24'33,3" | 0°49'06,6" | 1°13'40,0" | 1°38'13,3" | 2°02'46,6" |
| ω_l | 0°08'11,1" | 0°16'22,2" | 0°24'33,3" | 0°32'44,4" | 0°40'55,5" |
| φ_l | 0°16'22,2" | 0°32'44,4" | 0°49'06,7" | 1°05'28,9" | 1°21'51,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,024 | 0,012 | 0,008 | 0,006 | 0,005 |
| 20 | 0,167 | 0,095 | 0,063 | 0,048 | 0,038 |
| 30 | | 0,310 | 0,214 | 0,161 | 0,129 |
| 40 | | | 0,500 | 0,381 | 0,305 |
| 50 | | | | 0,738 | 0,595 |
| 60 | | | | | 1,024 |

R = 700

| R | 700 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,989 | 69,983 | 79,974 | 89,968 | 99,949 |
| <i>d</i> | 29,998 | 34,997 | 39,996 | 44,994 | 49,992 |
| <i>y_l</i> | 0,857 | 1,166 | 1,523 | 1,928 | 2,380 |
| ΔR | 0,214 | 0,292 | 0,381 | 0,482 | 0,595 |
| <i>e</i> | 19,985 | 23,310 | 26,631 | 29,950 | 33,264 |
| τ_l | 2°27'19,9" | 2°51'53,2" | 3°16'26,6" | 3°40'59,9" | 4°05'33,2" |
| ω_l | 0°49'06,6" | 0°57'17,7" | 1°05'28,8" | 1°13'39,8" | 1°21'50,9" |
| φ_l | 1°38'13,3" | 1°54'35,5" | 2°10'57,8" | 2°27'20,1" | 2°43'42,3" |
| <i>x</i> = 10 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 |
| 20 | 0,032 | 0,027 | 0,024 | 0,021 | 0,019 |
| 30 | 0,107 | 0,092 | 0,080 | 0,071 | 0,064 |
| 40 | 0,254 | 0,218 | 0,190 | 0,169 | 0,152 |
| 50 | 0,496 | 0,425 | 0,372 | 0,331 | 0,298 |
| 60 | 0,857 | 0,735 | 0,643 | 0,572 | 0,514 |
| 70 | 1,358 | 1,167 | 1,021 | 0,908 | 0,817 |
| 80 | | 1,740 | 1,525 | 1,355 | 1,220 |
| 90 | | | 2,169 | 1,930 | 1,737 |
| 100 | | | | 2,647 | 2,384 |
| 110 | | | | | 3,172 |

R = 700

| R | 700 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,932 | 119,912 | 129,888 | 139,860 | 149,828 |
| <i>d</i> | 54,989 | 59,985 | 64,981 | 69,977 | 74,971 |
| <i>y_l</i> | 2,880 | 3,427 | 4,021 | 4,663 | 5,353 |
| ΔR | 0,720 | 0,857 | 1,006 | 1,166 | 1,339 |
| <i>e</i> | 36,575 | 39,881 | 43,182 | 46,478 | 49,768 |
| τ_l | 4°30'06,5" | 4°54'39,8" | 5°19'13,2" | 5°43'46,5" | 6°08'19,8" |
| ω_l | 1°30'01,9" | 1°38'12,9" | 1°46'23,9" | 1°54'34,9" | 2°02'45,9" |
| φ_l | 3°00'04,6" | 3°16'26,9" | 3°32'49,3" | 3°49'11,6" | 4°05'33,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,013 |
| 30 | 0,058 | 0,054 | 0,049 | 0,046 | 0,043 |
| 40 | 0,139 | 0,127 | 0,117 | 0,109 | 0,102 |
| 50 | 0,271 | 0,248 | 0,229 | 0,213 | 0,198 |
| 60 | 0,468 | 0,429 | 0,396 | 0,367 | 0,343 |
| 70 | 0,743 | 0,681 | 0,628 | 0,583 | 0,545 |
| 80 | 1,109 | 1,016 | 0,938 | 0,871 | 0,813 |
| 90 | 1,579 | 1,447 | 1,336 | 1,240 | 1,158 |
| 100 | 2,167 | 1,986 | 1,833 | 1,702 | 1,588 |
| 110 | 2,885 | 2,644 | 2,440 | 2,266 | 2,114 |
| 120 | 3,746 | 3,434 | 3,169 | 2,942 | 2,746 |
| 130 | | 4,367 | 4,032 | 3,743 | 3,492 |
| 140 | | | 5,037 | 4,677 | 4,364 |
| 150 | | | | 5,755 | 5,371 |
| 160 | | | | | 6,522 |

R = 700

| R | 700 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>l</i> | 159,791 | 169,750 | 179,703 | 189,650 | 199,592 |
| <i>d</i> | 79,965 | 84,958 | 89,950 | 94,942 | 99,932 |
| <i>y_l</i> | 6,090 | 6,874 | 7,705 | 8,584 | 9,510 |
| ΔR | 1,523 | 1,719 | 1,927 | 2,147 | 2,379 |
| <i>e</i> | 53,051 | 56,329 | 59,599 | 62,861 | 66,116 |
| τ_l | 6°32'53,1" | 6°57'26,4" | 7°21'59,8" | 7°46'33,1" | 8°11'06,4" |
| ω_l | 2°10'56,8" | 2°19'07,8" | 2°27'18,7" | 2°35'29,6" | 2°43'40,4" |
| φ_l | 4°21'56,3" | 4°38'18,6" | 4°54'41,1" | 5°11'03,5" | 5°27'26,0" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,010 | 0,010 |
| 30 | 0,040 | 0,038 | 0,036 | 0,034 | 0,032 |
| 40 | 0,095 | 0,090 | 0,085 | 0,080 | 0,076 |
| 50 | 0,186 | 0,175 | 0,165 | 0,157 | 0,149 |
| 60 | 0,321 | 0,303 | 0,286 | 0,271 | 0,257 |
| 70 | 0,510 | 0,480 | 0,454 | 0,430 | 0,408 |
| 80 | 0,762 | 0,717 | 0,677 | 0,642 | 0,610 |
| 90 | 1,085 | 1,021 | 0,965 | 0,914 | 0,868 |
| 100 | 1,489 | 1,401 | 1,323 | 1,254 | 1,191 |
| 110 | 1,982 | 1,865 | 1,762 | 1,669 | 1,585 |
| 120 | 2,574 | 2,422 | 2,287 | 2,166 | 2,058 |
| 130 | 3,274 | 3,081 | 2,909 | 2,756 | 2,618 |
| 140 | 4,091 | 3,849 | 3,635 | 3,443 | 3,270 |
| 150 | 5,034 | 4,737 | 4,472 | 4,236 | 4,024 |
| 160 | 6,114 | 5,752 | 5,431 | 5,144 | 4,886 |
| 170 | 7,337 | 6,904 | 6,518 | 6,173 | 5,863 |
| 180 | | 8,201 | 7,744 | 7,333 | 6,964 |
| 190 | | | 9,114 | 8,632 | 8,197 |
| 200 | | | | 10,076 | 9,569 |
| 210 | | | | | 11,087 |

R = 700

| R | 700 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| L | | | | | |
| <i>l</i> | 209,528 | 219,457 | 229,380 | 239,296 | 249,204 |
| <i>d</i> | 104,921 | 109,910 | 114,897 | 119,883 | 124,867 |
| <i>y_l</i> | 10,483 | 11,504 | 12,571 | 13,686 | 14,847 |
| ΔR | 2,623 | 2,878 | 3,146 | 3,425 | 3,716 |
| <i>e</i> | 69,363 | 72,601 | 75,829 | 79,049 | 82,258 |
| τ_l | 8°35'39,7" | 9°00'13,0" | 9°24'46,4" | 9°49'19,7" | 10°13'53,0" |
| ω_l | 2°51'51,3" | 3°00'02,1" | 3°08'12,9" | 3°16'23,6" | 3°24'34,4" |
| φ_l | 5°43'48,4" | 6°00'10,9" | 6°16'33,5" | 6°32'56,1" | 6°49'18,6" |
| x = | | | | | |
| 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,009 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,008 |
| 30 | 0,031 | 0,029 | 0,028 | 0,027 | 0,026 |
| 40 | 0,073 | 0,069 | 0,066 | 0,063 | 0,061 |
| 50 | 0,142 | 0,135 | 0,129 | 0,124 | 0,119 |
| 60 | 0,245 | 0,234 | 0,224 | 0,214 | 0,206 |
| 70 | 0,389 | 0,371 | 0,355 | 0,340 | 0,327 |
| 80 | 0,581 | 0,554 | 0,530 | 0,508 | 0,488 |
| 90 | 0,827 | 0,789 | 0,755 | 0,723 | 0,694 |
| 100 | 1,134 | 1,083 | 1,035 | 0,992 | 0,953 |
| 110 | 1,510 | 1,441 | 1,378 | 1,321 | 1,268 |
| 120 | 1,960 | 1,871 | 1,790 | 1,715 | 1,646 |
| 130 | 2,493 | 2,379 | 2,276 | 2,181 | 2,093 |
| 140 | 3,114 | 2,972 | 2,843 | 2,724 | 2,615 |
| 150 | 3,832 | 3,657 | 3,498 | 3,352 | 3,217 |
| 160 | 4,652 | 4,440 | 4,246 | 4,069 | 3,906 |
| 170 | 5,583 | 5,328 | 5,095 | 4,882 | 4,686 |
| 180 | 6,631 | 6,328 | 6,051 | 5,798 | 5,565 |
| 190 | 7,804 | 7,447 | 7,121 | 6,823 | 6,548 |
| 200 | 9,109 | 8,692 | 8,311 | 7,962 | 7,642 |
| 210 | 10,555 | 10,070 | 9,628 | 9,224 | 8,852 |
| 220 | 12,147 | 11,590 | 11,080 | 10,614 | 10,186 |
| 230 | | 13,256 | 12,674 | 12,140 | 11,649 |
| 240 | | | 14,416 | 13,808 | 13,248 |
| 250 | | | | 15,624 | 14,991 |
| 260 | | | | | 16,884 |

R = 750

| R | 750 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| L | | | | | |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,997 | 49,994 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,022 | 0,089 | 0,200 | 0,356 | 0,556 |
| ΔR | 0,005 | 0,022 | 0,050 | 0,089 | 0,139 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,998 | 13,330 | 16,659 |
| τ_l | 0°22'55,1" | 0°45'50,2" | 1°08'45,3" | 1°31'40,4" | 1°54'35,5" |
| ω_l | 0°07'38,4" | 0°15'16,7" | 0°22'55,1" | 0°30'33,5" | 0°38'11,8" |
| φ_l | 0°15'16,7" | 0°30'33,5" | 0°45'50,2" | 1°01'06,9" | 1°16'23,7" |
| x = | | | | | |
| 10 | 0,022 | 0,011 | 0,007 | 0,006 | 0,004 |
| 20 | 0,155 | 0,089 | 0,059 | 0,044 | 0,036 |
| 30 | | 0,289 | 0,200 | 0,150 | 0,120 |
| 40 | | | 0,467 | 0,356 | 0,284 |
| 50 | | | | 0,689 | 0,556 |
| 60 | | | | | 0,956 |

R = 750

| R | 750 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,990 | 69,985 | 79,977 | 89,968 | 99,956 |
| <i>d</i> | 29,998 | 34,997 | 39,996 | 44,995 | 49,993 |
| <i>y_l</i> | 0,800 | 1,089 | 1,422 | 1,800 | 2,222 |
| ΔR | 0,200 | 0,272 | 0,355 | 0,450 | 0,556 |
| <i>e</i> | 19,987 | 23,313 | 26,636 | 29,956 | 33,273 |
| τ_l | 2°17'30,6" | 2°40'25,7" | 3°03'20,8" | 3°26'15,9" | 3°49'11,0" |
| ω_l | 0°45'50,2" | 0°53'28,5" | 1°01'06,9" | 1°08'45,2" | 1°16'23,5" |
| φ_l | 1°31'40,4" | 1°46'57,2" | 2°02'13,9" | 2°17'30,7" | 2°32'47,5" |
| <i>x</i> = 10 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,030 | 0,025 | 0,022 | 0,020 | 0,018 |
| 30 | 0,100 | 0,086 | 0,075 | 0,067 | 0,060 |
| 40 | 0,237 | 0,203 | 0,178 | 0,158 | 0,142 |
| 50 | 0,463 | 0,397 | 0,347 | 0,309 | 0,278 |
| 60 | 0,800 | 0,686 | 0,600 | 0,533 | 0,480 |
| 70 | 1,268 | 1,089 | 0,953 | 0,847 | 0,762 |
| 80 | | 1,623 | 1,423 | 1,265 | 1,138 |
| 90 | | | 2,024 | 1,801 | 1,621 |
| 100 | | | | 2,470 | 2,224 |
| 110 | | | | | 2,960 |

R = 750

| R | 750 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,941 | 119,923 | 129,902 | 139,878 | 149,850 |
| <i>d</i> | 54,990 | 59,987 | 64,984 | 69,980 | 74,975 |
| <i>y_l</i> | 2,688 | 3,199 | 3,754 | 4,353 | 4,996 |
| ΔR | 0,672 | 0,800 | 0,939 | 1,088 | 1,250 |
| <i>e</i> | 36,587 | 39,896 | 43,202 | 46,502 | 49,798 |
| τ_l | 4°12'06,1" | 4°35'01,2" | 4°57'56,3" | 5°20'51,4" | 5°43'46,5" |
| ω_l | 1°24'01,8" | 1°31'40,1" | 1°39'18,4" | 1°46'56,7" | 1°54'34,9" |
| φ_l | 2°48'04,3" | 3°03'21,1" | 3°18'37,9" | 3°33'54,7" | 3°49'11,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 |
| 20 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,013 | 0,012 |
| 30 | 0,055 | 0,050 | 0,046 | 0,043 | 0,040 |
| 40 | 0,129 | 0,119 | 0,109 | 0,102 | 0,095 |
| 50 | 0,253 | 0,231 | 0,214 | 0,198 | 0,185 |
| 60 | 0,436 | 0,400 | 0,369 | 0,343 | 0,320 |
| 70 | 0,693 | 0,635 | 0,586 | 0,545 | 0,508 |
| 80 | 1,035 | 0,948 | 0,875 | 0,813 | 0,759 |
| 90 | 1,474 | 1,351 | 1,247 | 1,158 | 1,080 |
| 100 | 2,022 | 1,853 | 1,710 | 1,588 | 1,482 |
| 110 | 2,692 | 2,467 | 2,277 | 2,114 | 1,973 |
| 120 | 3,495 | 3,205 | 2,958 | 2,746 | 2,562 |
| 130 | | 4,075 | 3,762 | 3,492 | 3,259 |
| 140 | | | 4,700 | 4,364 | 4,072 |
| 150 | | | | 5,369 | 5,012 |
| 160 | | | | | 6,085 |

| R | 750 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| <i>l</i> | 159,818 | 169,782 | 179,741 | 189,695 | 199,645 |
| <i>d</i> | 79,970 | 84,964 | 89,957 | 94,949 | 99,941 |
| <i>y_l</i> | 5,684 | 6,416 | 7,193 | 8,013 | 8,878 |
| ΔR | 1,422 | 1,605 | 1,799 | 2,004 | 2,221 |
| <i>e</i> | 53,088 | 56,372 | 59,650 | 62,922 | 66,187 |
| τ_l | 6°06'41,6" | 6°29'36,7" | 6°52'31,8" | 7°15'26,9" | 7°38'22,0" |
| ω_l | 2°02'13,2" | 2°09'51,4" | 2°17'29,6" | 2°25'07,8" | 2°32'45,9" |
| φ_l | 4°04'28,4" | 4°19'45,3" | 4°35'02,2" | 4°50'19,1" | 5°05'36,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,009 | 0,009 |
| 30 | 0,038 | 0,035 | 0,033 | 0,032 | 0,030 |
| 40 | 0,089 | 0,084 | 0,079 | 0,075 | 0,071 |
| 50 | 0,174 | 0,163 | 0,154 | 0,146 | 0,139 |
| 60 | 0,300 | 0,282 | 0,267 | 0,253 | 0,240 |
| 70 | 0,476 | 0,448 | 0,423 | 0,401 | 0,381 |
| 80 | 0,711 | 0,669 | 0,632 | 0,599 | 0,569 |
| 90 | 1,013 | 0,953 | 0,900 | 0,853 | 0,810 |
| 100 | 1,389 | 1,308 | 1,235 | 1,170 | 1,111 |
| 110 | 1,850 | 1,741 | 1,644 | 1,557 | 1,479 |
| 120 | 2,402 | 2,260 | 2,135 | 2,022 | 1,921 |
| 130 | 3,055 | 2,875 | 2,715 | 2,572 | 2,443 |
| 140 | 3,817 | 3,592 | 3,392 | 3,213 | 3,052 |
| 150 | 4,697 | 4,420 | 4,173 | 3,953 | 3,755 |
| 160 | 5,704 | 5,367 | 5,067 | 4,800 | 4,559 |
| 170 | 6,845 | 6,441 | 6,081 | 5,760 | 5,471 |
| 180 | | 7,651 | 7,224 | 6,841 | 6,497 |
| 190 | | | 8,502 | 8,052 | 7,647 |
| 200 | | | | 9,398 | 8,925 |
| 210 | | | | | 10,340 |

| R | 750 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 210 | 220 | 230 | 240 |
| <i>l</i> | 209,589 | 219,527 | 229,460 | 239,386 | 249,306 |
| <i>d</i> | 104,931 | 109,921 | 114,910 | 119,898 | 124,884 |
| <i>y_l</i> | 9,786 | 10,739 | 11,736 | 12,777 | 13,861 |
| ΔR | 2,448 | 2,687 | 2,936 | 3,197 | 3,469 |
| <i>e</i> | 69,445 | 72,695 | 75,937 | 79,171 | 82,397 |
| τ_l | 8°01'17,1" | 8°24'12,2" | 8°47'07,3" | 9°10'02,4" | 9°32'57,5" |
| ω_l | 2°40'24,1" | 2°48'02,2" | 2°55'40,3" | 3°03'18,4" | 3°10'56,4" |
| φ_l | 5°20'53,0" | 5°36'10,0" | 5°51'27,0" | 6°06'44,0" | 6°22'01,1" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,007 |
| 30 | 0,029 | 0,027 | 0,026 | 0,025 | 0,024 |
| 40 | 0,068 | 0,065 | 0,062 | 0,059 | 0,057 |
| 50 | 0,132 | 0,126 | 0,121 | 0,116 | 0,111 |
| 60 | 0,229 | 0,218 | 0,209 | 0,200 | 0,192 |
| 70 | 0,363 | 0,346 | 0,331 | 0,318 | 0,305 |
| 80 | 0,542 | 0,517 | 0,495 | 0,474 | 0,455 |
| 90 | 0,772 | 0,736 | 0,704 | 0,675 | 0,648 |
| 100 | 1,058 | 1,010 | 0,966 | 0,926 | 0,889 |
| 110 | 1,409 | 1,345 | 1,286 | 1,233 | 1,188 |
| 120 | 1,829 | 1,746 | 1,670 | 1,601 | 1,537 |
| 130 | 2,326 | 2,221 | 2,124 | 2,035 | 1,954 |
| 140 | 2,906 | 2,774 | 2,653 | 2,542 | 2,441 |
| 150 | 3,576 | 3,413 | 3,264 | 3,128 | 3,002 |
| 160 | 4,341 | 4,143 | 3,962 | 3,797 | 3,645 |
| 170 | 5,209 | 4,971 | 4,755 | 4,556 | 4,378 |
| 180 | 6,186 | 5,904 | 5,646 | 5,410 | 5,193 |
| 190 | 7,280 | 6,947 | 6,644 | 6,366 | 6,110 |
| 200 | 8,497 | 8,108 | 7,753 | 7,428 | 7,180 |
| 210 | 9,844 | 9,393 | 8,982 | 8,605 | 8,258 |
| 220 | 11,328 | 10,809 | 10,335 | 9,900 | 9,501 |
| 230 | | 12,362 | 11,820 | 11,322 | 10,865 |
| 240 | | | 13,442 | 12,876 | 12,355 |
| 250 | | | | 14,568 | 13,978 |
| 260 | | | | | 15,740 |

R = 800

| R | 800 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,998 | 49,995 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,021 | 0,083 | 0,188 | 0,333 | 0,521 |
| ΔR | 0,005 | 0,021 | 0,047 | 0,083 | 0,130 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,999 | 13,330 | 16,660 |
| τ_l | 0°21'29,2" | 0°42'58,3" | 1°04'27,5" | 1°25'56,6" | 1°47'25,8" |
| ω_l | 0°07'09,7" | 0°14'19,4" | 0°21'29,2" | 0°28'38,9" | 0°35'48,6" |
| φ_l | 0°14'19,5" | 0°28'38,9" | 0°42'58,3" | 0°57'17,7" | 1°11'37,2" |
| <i>x</i> = 10 | 0,021 | 0,010 | 0,007 | 0,005 | 0,004 |
| 20 | 0,146 | 0,083 | 0,056 | 0,042 | 0,033 |
| 30 | | 0,271 | 0,188 | 0,141 | 0,113 |
| 40 | | | 0,438 | 0,333 | 0,067 |
| 50 | | | | 0,646 | 0,521 |
| 60 | | | | | 0,896 |

R = 800

| R | 800 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,992 | 69,987 | 79,980 | 89,972 | 99,961 |
| <i>d</i> | 29,999 | 34,998 | 39,997 | 44,995 | 49,993 |
| <i>y_l</i> | 0,750 | 1,021 | 1,333 | 1,687 | 2,083 |
| ΔR | 0,188 | 0,255 | 0,333 | 0,422 | 0,521 |
| <i>e</i> | 19,989 | 23,315 | 26,640 | 29,962 | 33,281 |
| τ_l | 2°08'54,9" | 2°30'24,1" | 2°51'53,2" | 3°13'22,4" | 3°34'51,6" |
| ω_l | 0°42'58,3" | 0°50'08,0" | 0°57'17,7" | 1°04'27,4" | 1°11'37,0" |
| φ_l | 1°25'56,6" | 1°40'16,1" | 1°54'35,5" | 2°08'55,0" | 2°23'14,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,028 | 0,024 | 0,021 | 0,019 | 0,017 |
| 30 | 0,094 | 0,080 | 0,070 | 0,063 | 0,056 |
| 40 | 0,222 | 0,190 | 0,167 | 0,148 | 0,133 |
| 50 | 0,434 | 0,372 | 0,326 | 0,289 | 0,260 |
| 60 | 0,750 | 0,643 | 0,563 | 0,500 | 0,450 |
| 70 | 1,188 | 1,021 | 0,894 | 0,794 | 0,715 |
| 80 | | 1,522 | 1,334 | 1,186 | 1,067 |
| 90 | | | 1,897 | 1,689 | 1,520 |
| 100 | | | | 2,315 | 2,085 |
| 110 | | | | | 2,774 |

R = 800

| R | 800 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 110 | 120 | 130 | 140 |
| <i>l</i> | 109,948 | 119,933 | 129,914 | 139,898 | 149,888 |
| <i>d</i> | 54,991 | 59,989 | 64,986 | 69,982 | 74,978 |
| <i>y_l</i> | 2,520 | 2,999 | 3,519 | 4,081 | 4,685 |
| ΔR | 0,630 | 0,750 | 0,880 | 1,020 | 1,171 |
| <i>e</i> | 36,596 | 39,909 | 43,218 | 46,522 | 49,822 |
| τ_l | 3°56'20,7" | 4°17'49,9" | 4°39'19,0" | 5°00'48,2" | 5°22'17,3" |
| ω_l | 1°18'46,7" | 1°25'56,4" | 1°33'06,0" | 1°40'15,7" | 1°47'25,3" |
| φ_l | 2°37'34,0" | 2°51'53,5" | 3°06'13,0" | 3°20'32,5" | 3°34'52,0" |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,015 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 |
| 30 | 0,051 | 0,047 | 0,043 | 0,040 | 0,038 |
| 40 | 0,121 | 0,111 | 0,103 | 0,095 | 0,089 |
| 50 | 0,237 | 0,217 | 0,200 | 0,186 | 0,174 |
| 60 | 0,409 | 0,375 | 0,346 | 0,321 | 0,300 |
| 70 | 0,650 | 0,596 | 0,550 | 0,510 | 0,476 |
| 80 | 0,970 | 0,889 | 0,821 | 0,762 | 0,711 |
| 90 | 1,381 | 1,266 | 1,169 | 1,085 | 1,013 |
| 100 | 1,895 | 1,737 | 1,603 | 1,489 | 1,389 |
| 110 | 2,523 | 2,313 | 2,135 | 1,982 | 1,850 |
| 120 | 3,276 | 3,004 | 2,772 | 2,574 | 2,402 |
| 130 | | 3,819 | 3,526 | 3,274 | 3,055 |
| 140 | | | 4,405 | 4,090 | 3,817 |
| 150 | | | | 5,032 | 4,697 |
| 160 | | | | | 5,702 |

R = 800

| R | 800 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| <i>l</i> | 159,840 | 169,808 | 179,772 | 189,732 | 199,688 |
| <i>d</i> | 79,973 | 84,968 | 89,962 | 94,955 | 99,948 |
| <i>y_l</i> | 5,330 | 6,016 | 6,744 | 7,513 | 8,324 |
| ΔR | 1,333 | 1,505 | 1,687 | 1,879 | 2,082 |
| <i>e</i> | 53,117 | 56,408 | 59,693 | 62,972 | 66,245 |
| τ_l | 5°43'46,5" | 6°05'15,6" | 6°26'44,8" | 6°48'14,0" | 7°09'43,1" |
| ω_l | 1°54'34,9" | 2°01'44,5" | 2°08'54,1" | 2°16'03,7" | 2°23'13,2" |
| φ_l | 3°49'11,6" | 4°03'31,1" | 4°17'50,7" | 4°32'10,3" | 4°46'29,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,010 | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,008 |
| 30 | 0,035 | 0,033 | 0,031 | 0,030 | 0,028 |
| 40 | 0,083 | 0,078 | 0,074 | 0,070 | 0,067 |
| 50 | 0,163 | 0,153 | 0,145 | 0,137 | 0,130 |
| 60 | 0,281 | 0,265 | 0,250 | 0,237 | 0,225 |
| 70 | 0,447 | 0,420 | 0,397 | 0,376 | 0,357 |
| 80 | 0,667 | 0,628 | 0,593 | 0,561 | 0,533 |
| 90 | 0,949 | 0,894 | 0,844 | 0,799 | 0,759 |
| 100 | 1,303 | 1,226 | 1,158 | 1,097 | 1,042 |
| 110 | 1,734 | 1,632 | 1,541 | 1,460 | 1,387 |
| 120 | 2,252 | 2,119 | 2,001 | 1,896 | 1,801 |
| 130 | 2,864 | 2,695 | 2,545 | 2,411 | 2,290 |
| 140 | 3,578 | 3,367 | 3,179 | 3,012 | 2,861 |
| 150 | 4,402 | 4,143 | 3,912 | 3,705 | 3,520 |
| 160 | 5,346 | 5,030 | 4,749 | 4,499 | 4,273 |
| 170 | 6,415 | 6,037 | 5,700 | 5,398 | 5,127 |
| 180 | | 7,169 | 6,770 | 6,411 | 6,089 |
| 190 | | | 7,966 | 7,545 | 7,163 |
| 200 | | | | 8,806 | 8,363 |
| 210 | | | | | 9,688 |

R = 800

| R | 800 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 210 | 220 | 230 | 240 |
| <i>l</i> | 209,639 | 219,584 | 229,525 | 239,461 | 249,390 |
| <i>d</i> | 104,940 | 109,931 | 114,921 | 119,910 | 124,898 |
| <i>y_l</i> | 9,176 | 10,070 | 11,005 | 11,981 | 12,998 |
| ΔR | 2,295 | 2,519 | 2,753 | 2,998 | 3,253 |
| <i>e</i> | 69,512 | 72,772 | 76,026 | 79,272 | 82,510 |
| τ_l | 7°31'12,3" | 7°52'41,4" | 8°14'10,6" | 8°35'39,7" | 8°57'08,9" |
| ω_l | 2°30'22,8" | 2°37'32,3" | 2°44'41,8" | 2°51'51,3" | 2°59'00,7" |
| φ_l | 5°00'49,5" | 5°15'09,1" | 5°29'28,8" | 5°43'48,4" | 5°58'08,2" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| 30 | 0,027 | 0,026 | 0,024 | 0,023 | 0,023 |
| 40 | 0,063 | 0,061 | 0,058 | 0,056 | 0,053 |
| 50 | 0,124 | 0,118 | 0,118 | 0,109 | 0,104 |
| 60 | 0,214 | 0,205 | 0,196 | 0,188 | 0,180 |
| 70 | 0,340 | 0,325 | 0,311 | 0,298 | 0,286 |
| 80 | 0,508 | 0,485 | 0,464 | 0,444 | 0,427 |
| 90 | 0,723 | 0,690 | 0,660 | 0,633 | 0,608 |
| 100 | 0,992 | 0,947 | 0,906 | 0,868 | 0,833 |
| 110 | 1,321 | 1,261 | 1,206 | 1,156 | 1,109 |
| 120 | 1,715 | 1,637 | 1,566 | 1,500 | 1,440 |
| 130 | 2,181 | 2,082 | 1,991 | 1,908 | 1,832 |
| 140 | 2,724 | 2,600 | 2,487 | 2,383 | 2,288 |
| 150 | 3,352 | 3,199 | 3,060 | 2,932 | 2,815 |
| 160 | 4,069 | 3,883 | 3,714 | 3,559 | 3,417 |
| 170 | 4,882 | 4,660 | 4,456 | 4,270 | 4,099 |
| 180 | 5,798 | 5,533 | 5,292 | 5,071 | 4,867 |
| 190 | 6,823 | 6,511 | 6,227 | 5,966 | 5,727 |
| 200 | 7,962 | 7,598 | 7,266 | 6,962 | 6,682 |
| 210 | 9,224 | 8,802 | 8,416 | 8,063 | 7,739 |
| 220 | 10,613 | 10,127 | 9,683 | 9,277 | 8,903 |
| 230 | | 11,581 | 11,073 | 10,608 | 10,180 |
| 240 | | | 12,592 | 12,063 | 11,575 |
| 250 | | | | 13,646 | 13,095 |
| 260 | | | | | 14,743 |

R = 850

| R | 850 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 10 | 20 | 30 | 40 |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,998 | 49,996 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,020 | 0,078 | 0,176 | 0,314 | 0,490 |
| ΔR | 0,005 | 0,020 | 0,044 | 0,078 | 0,122 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,999 | 13,330 | 16,661 |
| τ_l | 0°20'13,3" | 0°40'26,6" | 1°00'40,0" | 1°20'53,3" | 1°41'06,6" |
| ω_l | 0°06'44,5" | 0°13'28,9" | 0°20'13,3" | 0°26'57,8" | 0°33'42,2" |
| φ_l | 0°13'28,8" | 0°26'57,7" | 0°40'26,7" | 0°53'55,5" | 1°07'24,4" |
| <i>x</i> = 10 | 0,020 | 0,010 | 0,007 | 0,005 | 0,004 |
| 20 | 0,137 | 0,078 | 0,052 | 0,039 | 0,031 |
| 30 | | 0,255 | 0,176 | 0,132 | 0,106 |
| 40 | | | 0,412 | 0,314 | 0,251 |
| 50 | | | | 0,608 | 0,490 |
| 60 | | | | | 0,843 |

| R | 850 | | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|
| | L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,993 | 69,988 | 79,982 | 89,975 | 99,965 | |
| <i>d</i> | 29,999 | 34,998 | 39,997 | 44,996 | 49,994 | |
| <i>y_l</i> | 0,706 | 0,961 | 1,255 | 1,588 | 1,960 | |
| ΔR | 0,176 | 0,240 | 0,314 | 0,397 | 0,490 | |
| <i>e</i> | 19,990 | 23,317 | 26,643 | 29,966 | 33,287 | |
| τ_l | 2°01'19,9" | 2°21'33,3" | 2°41'46,6" | 3°01'59,9" | 3°22'13,2" | |
| ω_l | 0°40'26,6" | 0°47'11,1" | 0°53'55,5" | 1°00'39,9" | 1°07'24,3" | |
| φ_l | 1°20'53,3" | 1°34'22,2" | 1°47'51,1" | 2°01'20,0" | 2°14'48,9" | |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | |
| 20 | 0,026 | 0,022 | 0,020 | 0,017 | 0,016 | |
| 30 | 0,088 | 0,076 | 0,066 | 0,059 | 0,053 | |
| 40 | 0,209 | 0,179 | 0,157 | 0,139 | 0,125 | |
| 50 | 0,409 | 0,350 | 0,306 | 0,272 | 0,245 | |
| 60 | 0,706 | 0,605 | 0,529 | 0,471 | 0,424 | |
| 70 | 1,118 | 0,961 | 0,841 | 0,747 | 0,673 | |
| 80 | | 1,432 | 1,255 | 1,116 | 1,004 | |
| 90 | | | 1,786 | 1,589 | 1,430 | |
| 100 | | | | 2,178 | 1,962 | |
| 110 | | | | | 2,611 | |

| R | 850 | | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|
| | L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,954 | 119,940 | 129,924 | 139,905 | 149,883 | |
| <i>d</i> | 54,992 | 59,990 | 64,987 | 69,984 | 74,981 | |
| <i>y_l</i> | 2,372 | 2,823 | 3,312 | 3,841 | 4,409 | |
| ΔR | 0,593 | 0,706 | 0,828 | 0,961 | 1,103 | |
| <i>e</i> | 36,605 | 39,919 | 43,231 | 46,539 | 49,842 | |
| τ_l | 3°42'26,6" | 4°02'39,9" | 4°22'53,2" | 4°43'06,5" | 5°03'19,8" | |
| ω_l | 1°14'08,7" | 1°20'53,1" | 1°27'37,5" | 1°34'21,8" | 1°41'06,2" | |
| φ_l | 2°28'17,9" | 2°41'46,8" | 2°55'15,7" | 3°08'44,7" | 3°22'13,6" | |
| <i>x</i> = 10 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | |
| 20 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | |
| 30 | 0,048 | 0,044 | 0,041 | 0,038 | 0,035 | |
| 40 | 0,114 | 0,105 | 0,097 | 0,090 | 0,084 | |
| 50 | 0,223 | 0,204 | 0,189 | 0,175 | 0,163 | |
| 60 | 0,385 | 0,353 | 0,326 | 0,303 | 0,282 | |
| 70 | 0,612 | 0,561 | 0,517 | 0,480 | 0,448 | |
| 80 | 0,913 | 0,837 | 0,772 | 0,717 | 0,669 | |
| 90 | 1,300 | 1,192 | 1,100 | 1,021 | 0,953 | |
| 100 | 1,784 | 1,635 | 1,509 | 1,401 | 1,308 | |
| 110 | 2,375 | 2,177 | 2,009 | 1,865 | 1,741 | |
| 120 | 3,083 | 2,827 | 2,609 | 2,422 | 2,260 | |
| 130 | | 3,594 | 3,318 | 3,081 | 2,875 | |
| 140 | | | 4,145 | 3,849 | 3,592 | |
| 150 | | | | 4,785 | 4,420 | |
| 160 | | | | | 5,365 | |

R = 850

| R | 850 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| <i>t</i> | 159,858 | 169,830 | 179,798 | 189,763 | 199,723 |
| <i>d</i> | 79,976 | 84,972 | 89,966 | 94,960 | 99,954 |
| <i>y_l</i> | 5,016 | 5,663 | 6,348 | 7,072 | 7,835 |
| ΔR | 1,255 | 1,416 | 1,587 | 1,769 | 1,960 |
| <i>e</i> | 53,142 | 56,437 | 59,728 | 63,013 | 66,293 |
| τ_l | 5°23'33,2" | 5°43'46,5" | 6°03'59,8" | 6°24'13,1" | 6°44'26,5" |
| ω_l | 1°47'50,6" | 1°54'34,9" | 2°01'19,3" | 2°08'03,6" | 2°14'47,9" |
| φ_l | 3°35'42,6" | 3°49'11,6" | 4°02'40,5" | 4°16'09,5" | 4°29'38,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,008 | 0,008 |
| 30 | 0,033 | 0,031 | 0,029 | 0,028 | 0,026 |
| 40 | 0,078 | 0,074 | 0,070 | 0,066 | 0,063 |
| 50 | 0,153 | 0,144 | 0,136 | 0,129 | 0,123 |
| 60 | 0,265 | 0,249 | 0,235 | 0,223 | 0,212 |
| 70 | 0,420 | 0,396 | 0,374 | 0,354 | 0,336 |
| 80 | 0,628 | 0,591 | 0,558 | 0,528 | 0,502 |
| 90 | 0,894 | 0,841 | 0,794 | 0,752 | 0,715 |
| 100 | 1,226 | 1,154 | 1,090 | 1,032 | 0,981 |
| 110 | 1,632 | 1,536 | 1,450 | 1,374 | 1,305 |
| 120 | 2,119 | 1,994 | 1,883 | 1,784 | 1,695 |
| 130 | 2,695 | 2,536 | 2,395 | 2,269 | 2,155 |
| 140 | 3,367 | 3,168 | 2,992 | 2,834 | 2,692 |
| 150 | 4,143 | 3,898 | 3,681 | 3,487 | 3,312 |
| 160 | 5,030 | 4,733 | 4,469 | 4,233 | 4,021 |
| 170 | 6,035 | 5,680 | 5,363 | 5,079 | 4,825 |
| 180 | | 6,745 | 6,369 | 6,032 | 5,730 |
| 190 | | | 7,494 | 7,099 | 6,742 |
| 200 | | | | 8,284 | 7,868 |
| 210 | | | | | 9,114 |

R = 850

| R | 850 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| <i>t</i> | 209,680 | 219,632 | 229,579 | 239,522 | 249,460 |
| <i>d</i> | 104,947 | 109,939 | 114,930 | 119,920 | 124,910 |
| <i>y_l</i> | 8,638 | 9,479 | 10,359 | 11,278 | 12,236 |
| ΔR | 2,161 | 2,371 | 2,591 | 2,822 | 3,061 |
| <i>e</i> | 69,568 | 72,836 | 76,099 | 79,355 | 82,604 |
| τ_l | 7°04'39,8" | 7°24'53,1" | 7°45'06,4" | 8°05'19,7" | 8°25'33,1" |
| ω_l | 2°21'32,2" | 2°28'16,4" | 2°35'00,7" | 2°41'44,9" | 2°48'29,2" |
| φ_l | 4°43'07,6" | 4°56'36,7" | 5°10'05,7" | 5°23'34,8" | 5°37'03,9" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,006 |
| 30 | 0,025 | 0,024 | 0,023 | 0,022 | 0,021 |
| 40 | 0,060 | 0,057 | 0,055 | 0,052 | 0,050 |
| 50 | 0,117 | 0,111 | 0,107 | 0,102 | 0,098 |
| 60 | 0,202 | 0,193 | 0,184 | 0,176 | 0,169 |
| 70 | 0,320 | 0,306 | 0,292 | 0,280 | 0,269 |
| 80 | 0,478 | 0,456 | 0,437 | 0,418 | 0,402 |
| 90 | 0,681 | 0,650 | 0,622 | 0,596 | 0,572 |
| 100 | 0,934 | 0,891 | 0,853 | 0,817 | 0,784 |
| 110 | 1,243 | 1,187 | 1,135 | 1,088 | 1,044 |
| 120 | 1,614 | 1,541 | 1,474 | 1,412 | 1,356 |
| 130 | 2,052 | 1,959 | 1,874 | 1,796 | 1,724 |
| 140 | 2,564 | 2,447 | 2,341 | 2,243 | 2,153 |
| 150 | 3,154 | 3,011 | 2,879 | 2,759 | 2,649 |
| 160 | 3,829 | 3,655 | 3,495 | 3,349 | 3,215 |
| 170 | 4,594 | 4,385 | 4,194 | 4,019 | 3,857 |
| 180 | 5,456 | 5,207 | 4,980 | 4,772 | 4,580 |
| 190 | 6,419 | 6,126 | 5,859 | 5,614 | 5,389 |
| 200 | 7,491 | 7,149 | 6,837 | 6,550 | 6,287 |
| 210 | 8,677 | 8,280 | 7,918 | 7,586 | 7,282 |
| 220 | 9,983 | 9,527 | 9,110 | 8,728 | 8,376 |
| 230 | | 10,893 | 10,416 | 9,979 | 9,577 |
| 240 | | | 11,843 | 11,346 | 10,888 |
| 250 | | | | 12,834 | 12,316 |
| 260 | | | | | 13,865 |

R = 900

| R | 900 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 10 | 20 | 30 | 40 |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,998 | 49,996 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,019 | 0,074 | 0,167 | 0,296 | 0,463 |
| ΔR | 0,005 | 0,019 | 0,042 | 0,074 | 0,116 |
| <i>e</i> | 3,332 | 6,666 | 9,999 | 13,331 | 16,662 |
| τ_l | 0°19'05,9" | 0°38'11,8" | 0°57'17,8" | 1°16'23,7" | 1°35'29,6" |
| ω_l | 0°06'22,0" | 0°12'43,9" | 0°19'05,9" | 0°25'27,9" | 0°31'49,9" |
| φ_l | 0°12'43,9" | 0°25'27,9" | 0°38'11,9" | 0°50'55,8" | 1°03'39,7" |
| <i>x</i> = 10 | 0,019 | 0,009 | 0,006 | 0,005 | 0,004 |
| 20 | 0,130 | 0,074 | 0,049 | 0,037 | 0,030 |
| 30 | | 0,241 | 0,167 | 0,125 | 0,100 |
| 40 | | | 0,389 | 0,296 | 0,237 |
| 50 | | | | 0,574 | 0,463 |
| 60 | | | | | 0,797 |

R = 900

| R | 900 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 60 | 70 | 80 | 90 |
| <i>l</i> | 59,998 | 69,989 | 79,984 | 89,978 | 99,969 |
| <i>d</i> | 29,999 | 34,998 | 39,997 | 44,996 | 49,995 |
| <i>y_l</i> | 0,667 | 0,907 | 1,185 | 1,500 | 1,851 |
| ΔR | 0,167 | 0,227 | 0,296 | 0,375 | 0,463 |
| <i>e</i> | 19,991 | 23,319 | 26,645 | 29,970 | 33,292 |
| τ_l | 1°54'35,5" | 2°13'41,4" | 2°32'47,3" | 2°51'53,2" | 3°10'59,2" |
| ω_l | 0°38'11,8" | 0°44'33,8" | 0°50'55,8" | 0°57'17,7" | 1°03'39,6" |
| φ_l | 1°16'23,7" | 1°29'07,6" | 1°41'51,5" | 1°54'35,5" | 2°07'19,6" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,025 | 0,021 | 0,019 | 0,016 | 0,015 |
| 30 | 0,083 | 0,071 | 0,063 | 0,056 | 0,050 |
| 40 | 0,197 | 0,169 | 0,148 | 0,132 | 0,119 |
| 50 | 0,386 | 0,331 | 0,289 | 0,257 | 0,231 |
| 60 | 0,667 | 0,572 | 0,500 | 0,444 | 0,400 |
| 70 | 1,056 | 0,908 | 0,794 | 0,706 | 0,635 |
| 80 | | 1,353 | 1,186 | 1,054 | 0,948 |
| 90 | | | 1,686 | 1,501 | 1,351 |
| 100 | | | | 2,057 | 1,853 |
| 110 | | | | | 2,465 |

R = 900

| R | 900 | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| t | 109,959 | 119,947 | 129,932 | 139,915 | 149,896 |
| d | 54,993 | 59,991 | 64,989 | 69,986 | 74,983 |
| y_l | 2,240 | 2,666 | 3,128 | 3,628 | 4,165 |
| ΔR | 0,560 | 0,667 | 0,782 | 0,907 | 1,041 |
| e | 36,611 | 39,928 | 43,242 | 46,552 | 49,859 |
| τ_l | 3°30'05,1" | 3°49'11,0" | 4°08'16,9" | 4°27'22,8" | 4°46'28,7" |
| ω_l | 1°10'01,6" | 1°16'23,5" | 1°22'45,4" | 1°29'07,3" | 1°35'29,2" |
| ϕ_l | 2°20'03,5" | 2°32'47,5" | 2°45'31,5" | 2°58'15,5" | 3°10'59,5" |
| $x = 10$ | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,010 |
| 30 | 0,045 | 0,042 | 0,038 | 0,036 | 0,033 |
| 40 | 0,108 | 0,099 | 0,091 | 0,085 | 0,079 |
| 50 | 0,210 | 0,193 | 0,178 | 0,165 | 0,154 |
| 60 | 0,364 | 0,333 | 0,308 | 0,286 | 0,267 |
| 70 | 0,578 | 0,529 | 0,489 | 0,454 | 0,423 |
| 80 | 0,862 | 0,790 | 0,729 | 0,677 | 0,632 |
| 90 | 1,228 | 1,125 | 1,039 | 0,965 | 0,900 |
| 100 | 1,684 | 1,544 | 1,425 | 1,323 | 1,235 |
| 110 | 2,243 | 2,055 | 1,897 | 1,762 | 1,644 |
| 120 | 2,911 | 2,669 | 2,464 | 2,287 | 2,135 |
| 130 | | 3,394 | 3,133 | 2,909 | 2,715 |
| 140 | | | 3,914 | 3,635 | 3,392 |
| 150 | | | | 4,471 | 4,173 |
| 160 | | | | | 5,066 |

R = 900

| R | 900 | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| t | 159,874 | 169,848 | 179,820 | 189,788 | 199,753 |
| d | 79,979 | 84,975 | 89,970 | 94,965 | 99,959 |
| y_l | 4,738 | 5,348 | 5,996 | 6,680 | 7,401 |
| ΔR | 1,185 | 1,338 | 1,499 | 1,671 | 1,851 |
| e | 53,163 | 56,462 | 59,757 | 63,048 | 66,334 |
| τ_l | 5°05'34,7" | 5°24'40,6" | 5°43'46,5" | 6°02'52,4" | 6°21'58,3" |
| ω_l | 1°41'51,2" | 1°48'13,0" | 1°54'34,9" | 2°00'56,8" | 2°07'18,6" |
| ϕ_l | 3°23'43,5" | 3°36'27,6" | 3°49'11,6" | 4°01'55,6" | 4°14'39,7" |
| $x = 10$ | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,009 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,007 |
| 30 | 0,031 | 0,029 | 0,028 | 0,026 | 0,025 |
| 40 | 0,074 | 0,070 | 0,066 | 0,062 | 0,059 |
| 50 | 0,145 | 0,136 | 0,129 | 0,122 | 0,116 |
| 60 | 0,250 | 0,235 | 0,222 | 0,211 | 0,200 |
| 70 | 0,397 | 0,374 | 0,353 | 0,334 | 0,318 |
| 80 | 0,593 | 0,558 | 0,527 | 0,499 | 0,474 |
| 90 | 0,844 | 0,794 | 0,750 | 0,711 | 0,675 |
| 100 | 1,158 | 1,090 | 1,029 | 0,975 | 0,926 |
| 110 | 1,541 | 1,450 | 1,370 | 1,298 | 1,233 |
| 120 | 2,001 | 1,883 | 1,779 | 1,685 | 1,601 |
| 130 | 2,545 | 2,395 | 2,262 | 2,143 | 2,035 |
| 140 | 3,179 | 2,992 | 2,825 | 2,676 | 2,542 |
| 150 | 3,912 | 3,681 | 3,476 | 3,293 | 3,128 |
| 160 | 4,749 | 4,469 | 4,220 | 3,997 | 3,797 |
| 170 | 5,698 | 5,363 | 5,064 | 4,796 | 4,556 |
| 180 | | 6,368 | 6,014 | 5,696 | 5,410 |
| 190 | | | 7,076 | 6,702 | 6,366 |
| 200 | | | | 7,821 | 7,428 |
| 210 | | | | | 8,604 |

| R | 900 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| <i>t</i> | 209,714 | 219,672 | 229,625 | 239,574 | 249,518 |
| <i>d</i> | 104,952 | 109,945 | 114,937 | 119,929 | 124,920 |
| <i>y_t</i> | 8,159 | 8,953 | 9,785 | 10,653 | 11,558 |
| ΔR | 2,041 | 2,240 | 2,448 | 2,665 | 2,891 |
| <i>e</i> | 69,614 | 72,890 | 76,160 | 79,424 | 82,688 |
| τ_i | 6°41'04,2" | 7°00'10,1" | 7°19'16,1" | 7°38'22,0" | 7°57'27,9" |
| ω_i | 2°13'40,5" | 2°20'02,3" | 2°26'24,1" | 2°32'45,9" | 2°39'07,7" |
| φ_i | 4°27'23,7" | 4°40'07,8" | 4°52'52,0" | 5°05'36,1" | 5°18'20,2" |
| <i>x</i> = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,007 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,006 |
| 30 | 0,024 | 0,023 | 0,022 | 0,021 | 0,020 |
| 40 | 0,056 | 0,054 | 0,052 | 0,049 | 0,047 |
| 50 | 0,110 | 0,105 | 0,101 | 0,096 | 0,093 |
| 60 | 0,190 | 0,182 | 0,174 | 0,167 | 0,160 |
| 70 | 0,302 | 0,289 | 0,276 | 0,265 | 0,254 |
| 80 | 0,452 | 0,431 | 0,412 | 0,395 | 0,379 |
| 90 | 0,643 | 0,614 | 0,587 | 0,563 | 0,540 |
| 100 | 0,882 | 0,842 | 0,805 | 0,772 | 0,741 |
| 110 | 1,174 | 1,121 | 1,072 | 1,027 | 0,986 |
| 120 | 1,524 | 1,455 | 1,392 | 1,334 | 1,280 |
| 130 | 1,938 | 1,850 | 1,770 | 1,696 | 1,628 |
| 140 | 2,421 | 2,311 | 2,210 | 2,118 | 2,033 |
| 150 | 2,979 | 2,843 | 2,719 | 2,606 | 2,501 |
| 160 | 3,616 | 3,451 | 3,301 | 3,163 | 3,036 |
| 170 | 4,338 | 4,141 | 3,960 | 3,795 | 3,643 |
| 180 | 5,152 | 4,917 | 4,702 | 4,506 | 4,325 |
| 190 | 6,061 | 5,785 | 5,532 | 5,301 | 5,088 |
| 200 | 7,073 | 6,750 | 6,455 | 6,185 | 5,937 |
| 210 | 8,192 | 7,818 | 7,476 | 7,163 | 6,875 |
| 220 | 9,424 | 8,994 | 8,600 | 8,240 | 7,908 |
| 230 | | 10,283 | 9,833 | 9,421 | 9,041 |
| 240 | | | 11,179 | 10,710 | 10,279 |
| 250 | | | | 12,114 | 11,625 |
| 260 | | | | | 13,086 |

| R | 950 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>t</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,998 | 49,997 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 24,999 |
| <i>y_t</i> | 0,018 | 0,070 | 0,158 | 0,281 | 0,439 |
| ΔR | 0,004 | 0,018 | 0,040 | 0,070 | 0,110 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,666 | 9,999 | 13,331 | 16,662 |
| τ_i | 0°18'05,6" | 0°36'11,2" | 0°54'16,8" | 1°12'22,4" | 1°30'28,0" |
| ω_i | 0°06'01,9" | 0°12'03,7" | 0°18'05,6" | 0°24'07,5" | 0°30'09,3" |
| φ_i | 0°12'03,7" | 0°24'07,5" | 0°36'11,2" | 0°48'14,9" | 1°00'18,7" |
| <i>x</i> = 10 | 0,018 | 0,009 | 0,006 | 0,004 | 0,004 |
| 20 | 0,123 | 0,070 | 0,047 | 0,035 | 0,028 |
| 30 | | 0,228 | 0,158 | 0,118 | 0,095 |
| 40 | | | 0,369 | 0,281 | 0,225 |
| 50 | | | | 0,544 | 0,439 |
| 60 | | | | | 0,755 |

R = 950

| R | 950 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,994 | 69,991 | 79,986 | 89,980 | 99,972 |
| <i>d</i> | 29,999 | 34,998 | 39,998 | 44,997 | 49,995 |
| <i>y_l</i> | 0,632 | 0,860 | 1,123 | 1,421 | 1,754 |
| ΔR | 0,158 | 0,215 | 0,281 | 0,355 | 0,439 |
| <i>e</i> | 19,992 | 23,321 | 26,647 | 29,973 | 33,296 |
| τ_l | 1°48'33,6" | 2°06'39,2" | 2°24'44,8" | 2°42'50,4" | 3°00'56,0" |
| ω_l | 0°36'11,2" | 0°42'13,0" | 0°48'14,9" | 0°54'16,8" | 1°00'18,6" |
| φ_l | 1°12'22,4" | 1°24'26,2" | 1°36'29,9" | 1°48'33,6" | 2°00'37,4" |
| <i>x = 10</i> | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,023 | 0,020 | 0,018 | 0,016 | 0,014 |
| 30 | 0,079 | 0,068 | 0,059 | 0,053 | 0,047 |
| 40 | 0,187 | 0,160 | 0,140 | 0,125 | 0,112 |
| 50 | 0,366 | 0,313 | 0,274 | 0,244 | 0,219 |
| 60 | 0,632 | 0,541 | 0,474 | 0,421 | 0,379 |
| 70 | 1,000 | 0,860 | 0,752 | 0,669 | 0,602 |
| 80 | | 1,281 | 1,123 | 0,998 | 0,898 |
| 90 | | | 1,597 | 1,422 | 1,279 |
| 100 | | | | 1,949 | 1,755 |
| 110 | | | | | 2,335 |

R = 950

| R | 950 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| <i>l</i> | 109,963 | 119,952 | 129,939 | 139,924 | 149,907 |
| <i>d</i> | 54,994 | 59,992 | 64,990 | 69,987 | 74,984 |
| <i>y_l</i> | 2,122 | 2,526 | 2,964 | 3,437 | 3,946 |
| ΔR | 0,531 | 0,632 | 0,741 | 0,859 | 0,987 |
| <i>e</i> | 36,617 | 39,935 | 43,251 | 46,564 | 49,874 |
| τ_l | 3°19'01,7" | 3°37'07,3" | 3°55'12,9" | 4°13'18,5" | 4°31'24,1" |
| ω_l | 1°06'20,4" | 1°12'22,3" | 1°18'24,1" | 1°24'25,9" | 1°30'27,7" |
| φ_l | 2°12'41,3" | 2°24'45,0" | 2°36'48,8" | 2°48'52,6" | 3°00'56,4" |
| <i>x = 10</i> | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | 0,009 |
| 30 | 0,043 | 0,039 | 0,036 | 0,034 | 0,032 |
| 40 | 0,102 | 0,094 | 0,086 | 0,080 | 0,075 |
| 50 | 0,199 | 0,183 | 0,169 | 0,157 | 0,146 |
| 60 | 0,345 | 0,316 | 0,292 | 0,271 | 0,253 |
| 70 | 0,547 | 0,502 | 0,463 | 0,430 | 0,401 |
| 80 | 0,817 | 0,749 | 0,691 | 0,642 | 0,599 |
| 90 | 1,163 | 1,066 | 0,984 | 0,914 | 0,853 |
| 100 | 1,596 | 1,463 | 1,350 | 1,254 | 1,170 |
| 110 | 2,125 | 1,947 | 1,797 | 1,669 | 1,557 |
| 120 | 2,757 | 2,529 | 2,334 | 2,166 | 2,022 |
| 130 | | 3,215 | 2,968 | 2,756 | 2,572 |
| 140 | | | 3,707 | 3,443 | 3,213 |
| 150 | | | | 4,235 | 3,953 |
| 160 | | | | | 4,798 |

| R | 950 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 160 | 170 | 180 | 190 |
| i | 159,887 | 169,864 | 179,839 | 189,810 | 199,779 |
| d | 79,981 | 84,977 | 89,973 | 94,968 | 99,963 |
| ψ_l | 4,489 | 5,067 | 5,681 | 6,329 | 7,012 |
| ΔR | 1,122 | 1,267 | 1,420 | 1,583 | 1,754 |
| e | 53,180 | 56,483 | 59,782 | 63,077 | 66,368 |
| τ_l | 4°49'29,7" | 5°07'35,3" | 5°25'40,9" | 5°43'46,5" | 6°01'52,1" |
| ω_l | 1°36'29,5" | 1°42'31,3" | 1°48'33,1" | 1°54'34,9" | 2°00'36,7" |
| φ_l | 3°13'00,2" | 3°25'04,0" | 3°37'07,8" | 3°49'11,6" | 4°01'15,4" |
| x = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,007 |
| 30 | 0,030 | 0,028 | 0,026 | 0,025 | 0,024 |
| 40 | 0,070 | 0,066 | 0,062 | 0,059 | 0,056 |
| 50 | 0,137 | 0,129 | 0,122 | 0,115 | 0,110 |
| 60 | 0,237 | 0,223 | 0,211 | 0,199 | 0,189 |
| 70 | 0,376 | 0,354 | 0,334 | 0,317 | 0,301 |
| 80 | 0,561 | 0,528 | 0,499 | 0,473 | 0,449 |
| 90 | 0,799 | 0,752 | 0,711 | 0,673 | 0,640 |
| 100 | 1,097 | 1,032 | 0,975 | 0,924 | 0,877 |
| 110 | 1,460 | 1,374 | 1,298 | 1,229 | 1,168 |
| 120 | 1,896 | 1,784 | 1,685 | 1,596 | 1,516 |
| 130 | 2,411 | 2,269 | 2,143 | 2,030 | 1,928 |
| 140 | 3,012 | 2,834 | 2,676 | 2,535 | 2,408 |
| 150 | 3,705 | 3,487 | 3,293 | 3,119 | 2,963 |
| 160 | 4,499 | 4,233 | 3,997 | 3,786 | 3,597 |
| 170 | 5,397 | 5,080 | 4,796 | 4,543 | 4,315 |
| 180 | | 6,032 | 5,696 | 5,395 | 5,124 |
| 190 | | | 6,701 | 6,348 | 6,029 |
| 200 | | | | 7,407 | 7,035 |
| 210 | | | | | 8,148 |

| R | 950 | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | L | 210 | 220 | 230 | 240 |
| l | 209,744 | 219,705 | 229,663 | 239,617 | 249,568 |
| d | 104,957 | 109,951 | 114,944 | 119,936 | 124,928 |
| ψ_l | 7,730 | 8,483 | 9,271 | 10,094 | 10,951 |
| ΔR | 1,933 | 2,122 | 2,319 | 2,525 | 2,740 |
| e | 69,654 | 72,935 | 76,212 | 79,483 | 82,749 |
| τ_l | 6°19'57,7" | 6°38'03,3" | 6°56'08,9" | 7°14'14,5" | 7°32'20,1" |
| ω_l | 2°06'38,4" | 2°12'40,2" | 2°18'41,9" | 2°24'43,7" | 2°30'45,4" |
| φ_l | 4°13'19,3" | 4°25'23,1" | 4°37'27,0" | 4°49'30,8" | 5°01'34,7" |
| x = 10 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 20 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 |
| 30 | 0,023 | 0,022 | 0,021 | 0,020 | 0,019 |
| 40 | 0,053 | 0,051 | 0,049 | 0,047 | 0,045 |
| 50 | 0,104 | 1,100 | 0,095 | 0,091 | 0,088 |
| 60 | 0,180 | 0,172 | 0,165 | 0,158 | 0,152 |
| 70 | 0,287 | 0,274 | 0,262 | 0,251 | 0,241 |
| 80 | 0,428 | 0,408 | 0,391 | 0,374 | 0,359 |
| 90 | 0,609 | 0,581 | 0,556 | 0,533 | 0,512 |
| 100 | 0,836 | 0,798 | 0,763 | 0,731 | 0,702 |
| 110 | 1,112 | 1,062 | 1,015 | 0,973 | 0,934 |
| 120 | 1,444 | 1,378 | 1,318 | 1,263 | 1,213 |
| 130 | 1,836 | 1,753 | 1,676 | 1,606 | 1,542 |
| 140 | 2,294 | 2,189 | 2,094 | 2,007 | 1,926 |
| 150 | 2,822 | 2,693 | 2,576 | 2,468 | 2,370 |
| 160 | 3,425 | 3,269 | 3,127 | 2,996 | 2,876 |
| 170 | 4,109 | 3,922 | 3,751 | 3,595 | 3,451 |
| 180 | 4,880 | 4,657 | 4,454 | 4,268 | 4,097 |
| 190 | 5,741 | 5,479 | 5,240 | 5,021 | 4,820 |
| 200 | 6,699 | 6,393 | 6,114 | 5,858 | 5,623 |
| 210 | 7,759 | 7,404 | 7,081 | 6,784 | 6,512 |
| 220 | 8,925 | 8,517 | 8,145 | 7,804 | 7,490 |
| 230 | | 9,737 | 9,312 | 8,922 | 8,563 |
| 240 | | | 10,586 | 10,142 | 9,734 |
| 250 | | | | 11,470 | 11,009 |
| 260 | | | | | 12,391 |

R = 1000

| R | 1000 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| <i>l</i> | 10,000 | 20,000 | 29,999 | 39,998 | 49,997 |
| <i>d</i> | 5,000 | 10,000 | 15,000 | 20,000 | 24,999 |
| <i>y_l</i> | 0,017 | 0,067 | 0,150 | 0,267 | 0,417 |
| ΔR | 0,004 | 0,016 | 0,037 | 0,067 | 0,104 |
| <i>e</i> | 3,333 | 6,667 | 9,999 | 13,331 | 16,663 |
| τ_l | 0°17'11,3" | 0°34'22,7" | 0°51'34,0" | 1°08'45,3" | 1°25'56,6" |
| ω_l | 0°05'43,8" | 0°11'27,6" | 0°17'11,3" | 0°22'55,1" | 0°28'38,9" |
| φ_l | 0°11'27,5" | 0°22'55,1" | 0°34'22,7" | 0°45'50,2" | 0°57'17,7" |
| <i>x</i> = 10 | 0,017 | 0,008 | 0,006 | 0,004 | 0,003 |
| 20 | 0,117 | 0,067 | 0,044 | 0,033 | 0,027 |
| 30 | | 0,216 | 0,150 | 0,113 | 0,090 |
| 40 | | | 0,350 | 0,267 | 0,213 |
| 50 | | | | 0,517 | 0,417 |
| 60 | | | | | 0,717 |

R = 1000

| R | 1000 | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <i>l</i> | 59,995 | 69,991 | 79,987 | 89,982 | 99,975 |
| <i>d</i> | 29,999 | 34,999 | 39,998 | 44,997 | 49,996 |
| <i>y_l</i> | 0,600 | 0,817 | 1,067 | 1,350 | 1,666 |
| ΔR | 0,150 | 0,204 | 0,267 | 0,337 | 0,417 |
| <i>e</i> | 19,993 | 23,322 | 26,649 | 29,975 | 33,300 |
| τ_l | 1°43'07,9" | 2°00'19,3" | 2°17'30,6" | 2°34'41,9" | 2°51'53,2" |
| ω_l | 0°34'22,6" | 0°40'06,4" | 0°45'50,2" | 0°51'33,9" | 0°57'17,7" |
| φ_l | 1°08'45,3" | 1°20'12,9" | 1°31'40,4" | 1°43'08,0" | 1°54'35,5" |
| <i>x</i> = 10 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 20 | 0,022 | 0,019 | 0,017 | 0,015 | 0,013 |
| 30 | 0,075 | 0,064 | 0,056 | 0,050 | 0,045 |
| 40 | 0,178 | 0,152 | 0,133 | 0,119 | 0,107 |
| 50 | 0,347 | 0,298 | 0,260 | 0,231 | 0,208 |
| 60 | 0,600 | 0,514 | 0,450 | 0,400 | 0,360 |
| 70 | 0,950 | 0,817 | 0,715 | 0,635 | 0,572 |
| 80 | | 1,217 | 1,067 | 0,948 | 0,854 |
| 90 | | | 1,518 | 1,351 | 1,215 |
| 100 | | | | 1,851 | 1,668 |
| 110 | | | | | 2,218 |