

EININGAR OG HUGTÖK

LÝSINGATÆKNI



Ljósstreymi

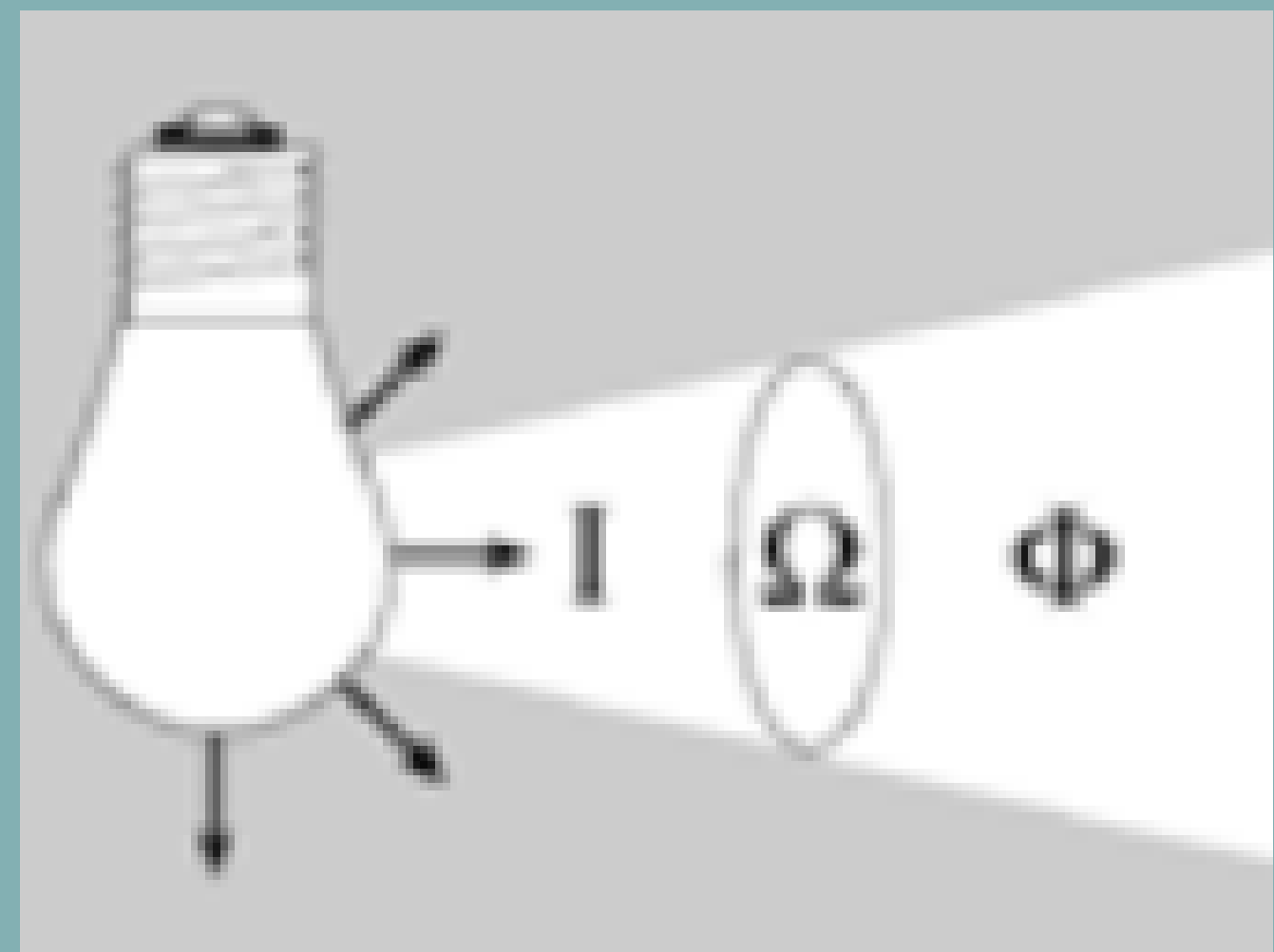
Eining ljósstreymis er lúmen (lm)

Φ = Ljósstreymi

I = Ljósstyrkur

ω = Rúmhorn

$$\Phi = I \times \omega$$



Ljósstreymi er stærð sem gefur til kynna getu geislastreymis til að valda ljósskynjun, sem metin er samkvæmt næmni augans við mismunandi bylgjulengdir. Ljósstreymi gefur til kynna hve mikið ljós streymir frá ljósgjafanum.

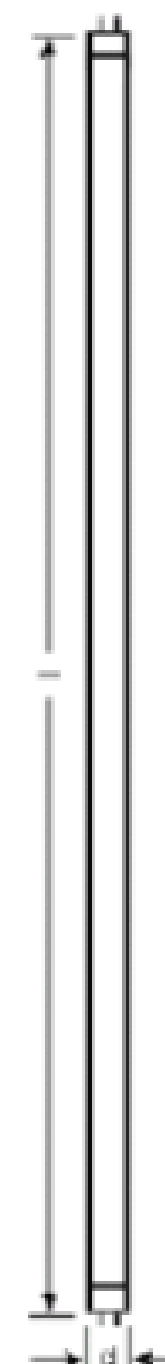


Ljósgjafi

Hér er dæmi um tækniupplýsingar sem finna má í gagnablöðu lampaframleiðanda. Hér erum við að skoða ljósstreymi flúrperu í lúmenum (lm) ásamt orkunotkun í wöttum.

OSRAM

Flúrperur



FLÚRPERUR Ø 26mm LUMILUX PLUS ECO OG LUMILUX DE LUXE

LUMILUX PLUS ECO:

W	LITUR	R _a	lm	lm/w		
18	Daylight	1B	1300	590	L18W/11-860	410 6010
18	Coolwhite	1B	1350	590	L18W/21-840	410 6020
18	Warmwhite	1B	1350	590	L18W/31-830	410 6030
18	INTERNA	1B	1350	590	L18W/41-827	410 6040
36	Daylight	1B	3250	1200	L36W/11-860	410 6060
36	Coolwhite	1B	3350	1200	L36W/21-840	410 6070
36	Warmwhite	1B	3350	1200	L36W/31-830	410 6080
36	INTERNA	1B	3350	1200	L36W/41-827	410 6090
58	Daylight	1B	5000	1500	L58W/11-860	410 6110
58	Coolwhite	1B	5200	1500	L58W/21-840	410 6120
58	Warmwhite	1B	5200	1500	L58W/31-830	410 6130
58	INTERNA	1B	5200	1500	L58W/41-827	410 6140

LUMILUX DE LUXE:

W	LITUR	R _a	lm	lm/w		
18	Daylight	1A	1000	590	L18W/12-950	410 6410
36	Daylight	1A	2350	1200	L36W/12-950	410 6420
58	Daylight	1A	3700	1500	L58W/12-950	410 6430

Helstu elgíniefkar LUMILUX - flúrperunnar:

- Mjög góð orkunýting.
- Allt að 20.000 tíma ending og 92% ljósstyrkur með rafeindaræsibúnaði.
- Litaendurgjöf
LUMILUX: 1B - góð
LUMILUX DE LUXE: 1A - mjög góð
- Notkun við alla almenna lýsingu
LUMILUX DE LUXE þar sem er nauðsynlegt að ná fram eðlilegum litum t.d. á tannlæknastofum, tannsmíðastofum, málningarverkstæðum, í skinnalónaði og víðar.

Ljósstreymi
perunnar

LJÓSSTYRKUR [enska] luminous intensity

Ljósstyrkur sýnir styrkleika ljósgeislunar í tiltekna átt,
ljósstreymis á rúmhornseiningu (ω)

Eining fyrir ljósstyrk er candela (cd)

Ef ljósstyrkur er jafn í allar áttir þá verður útreikningur á
ljósstyrk samvæmt eftirfarandi formúlu: $I = \Phi/4 \times \pi$



Birta

Φ = Ljósstreymi

A = Flatarmál

E = Birta

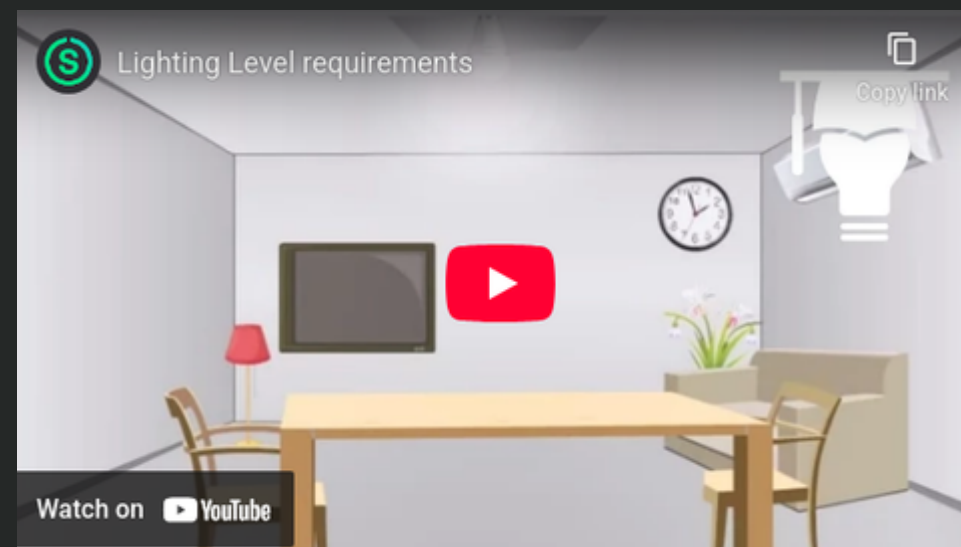
$$E = \Phi / A$$

$$E = I / r^2$$



Birta er það ljósstreymi sem fellur á ákveðinn flöt (lm/m^2)

Eining fyrir birtu er lúx (lúx er það sama og lm/m^2)



$Q = \text{Ljós magn}$

$\Phi = \text{Ljósstreymi}$

$t = \text{lýsingartími}$

$$Q = \Phi \times t$$

Ljós magn

Ljós magn er margfeldi ljósstreymis og lýsingartíma.

Eining er lúmensekúnta (lms) eða lúmenstund (lmh)

Ljómi

Ljómi er mældur í candelum á fermeter

$$L = I/A \text{ (cd/m}^2\text{)}$$

I er hér ljósstyrkur frá fleti í stefnu hornrétt frá honum og A er flatarmál flatarins. Ljóminn er mælikvarði á það hve bjartur flöturinn virðist tilsýndar. Fletir með mikinn ljóma valda ofbirtu

Ljóminn gefur til kynna hve sterkt ljósgjafi eða lampi lýsir, það er að segja hve bjartur hluturinn er. Eining ljóma er candela á m² (cd/ m²) (ljósstyrkspéttleiki í tiltekna átt og í tilteknum punkti á ljósgjafa eða lýstum fleti) A=Lýsandi flötur (flatarmál) cos ε = hornið milli þeirrar áttar, sem hinn lýsandiflötur er skoðaður úr og lóðlínu flatarins

$$L=A \times \cos \varepsilon$$

Nýtni ljósgjafa

Nýtni ljósgjafa segir til um hve mikill hluti raforkunnar, sem ljósgjafinn tekur verður að sýnilegu ljósi. (lm/W)

Það er að segja hlutfallið milli ljósstreymis ljósgjafans og rafaflsins sem til hans fer

η = nýtni ljósgjafans

Φ = Ljósstreymi

P = Afl í Wöttum

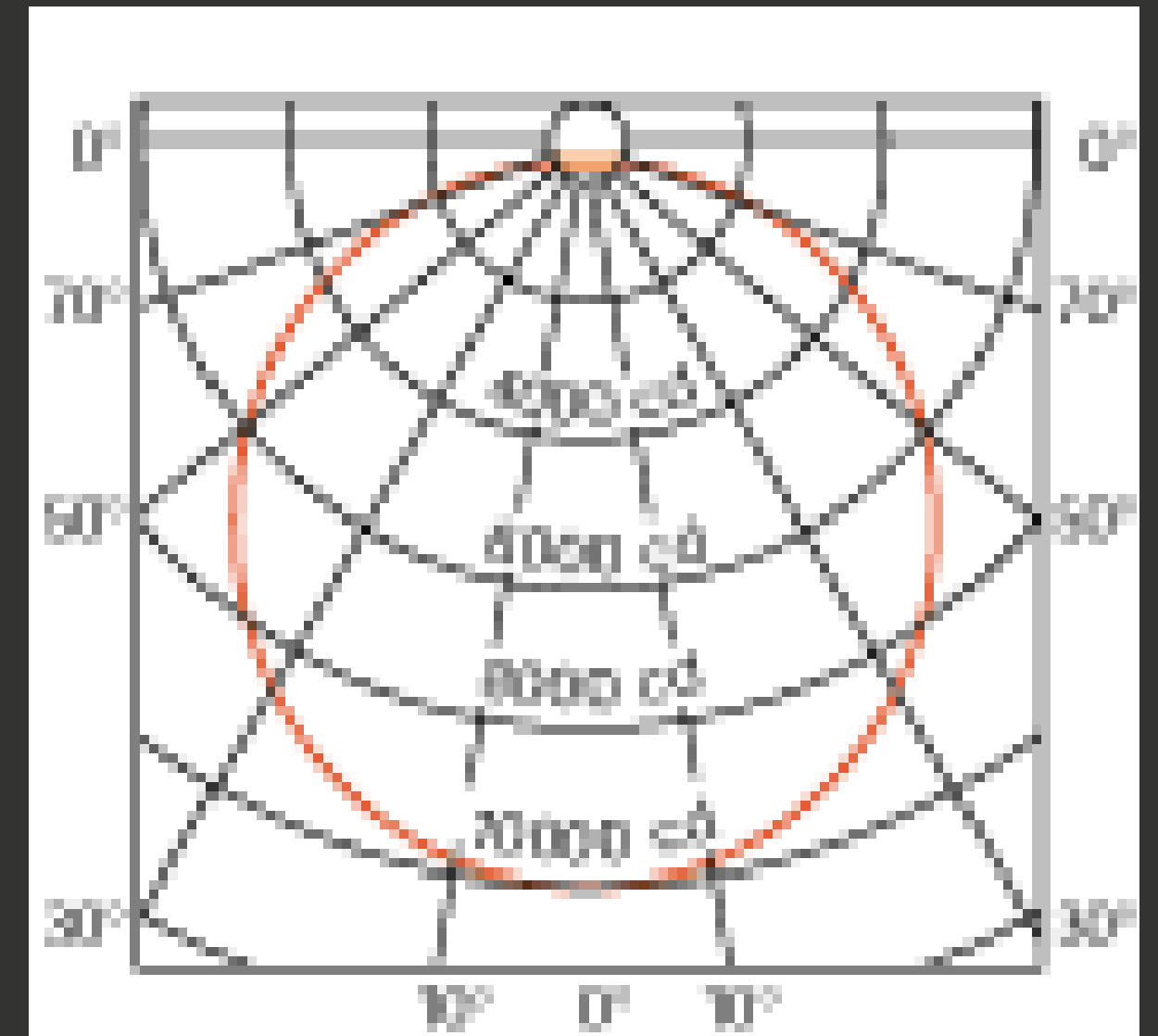
$$\eta = \Phi / P$$



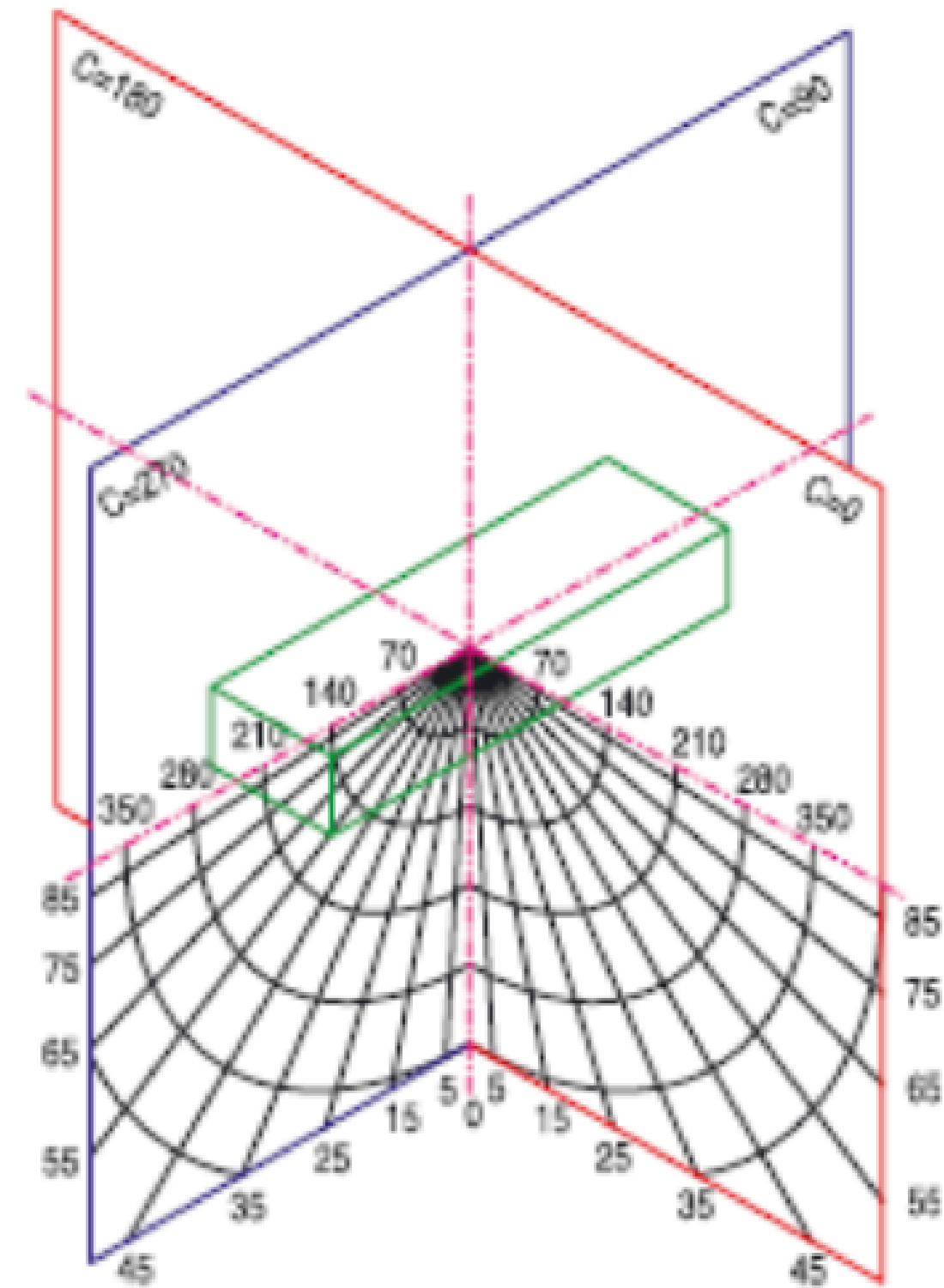
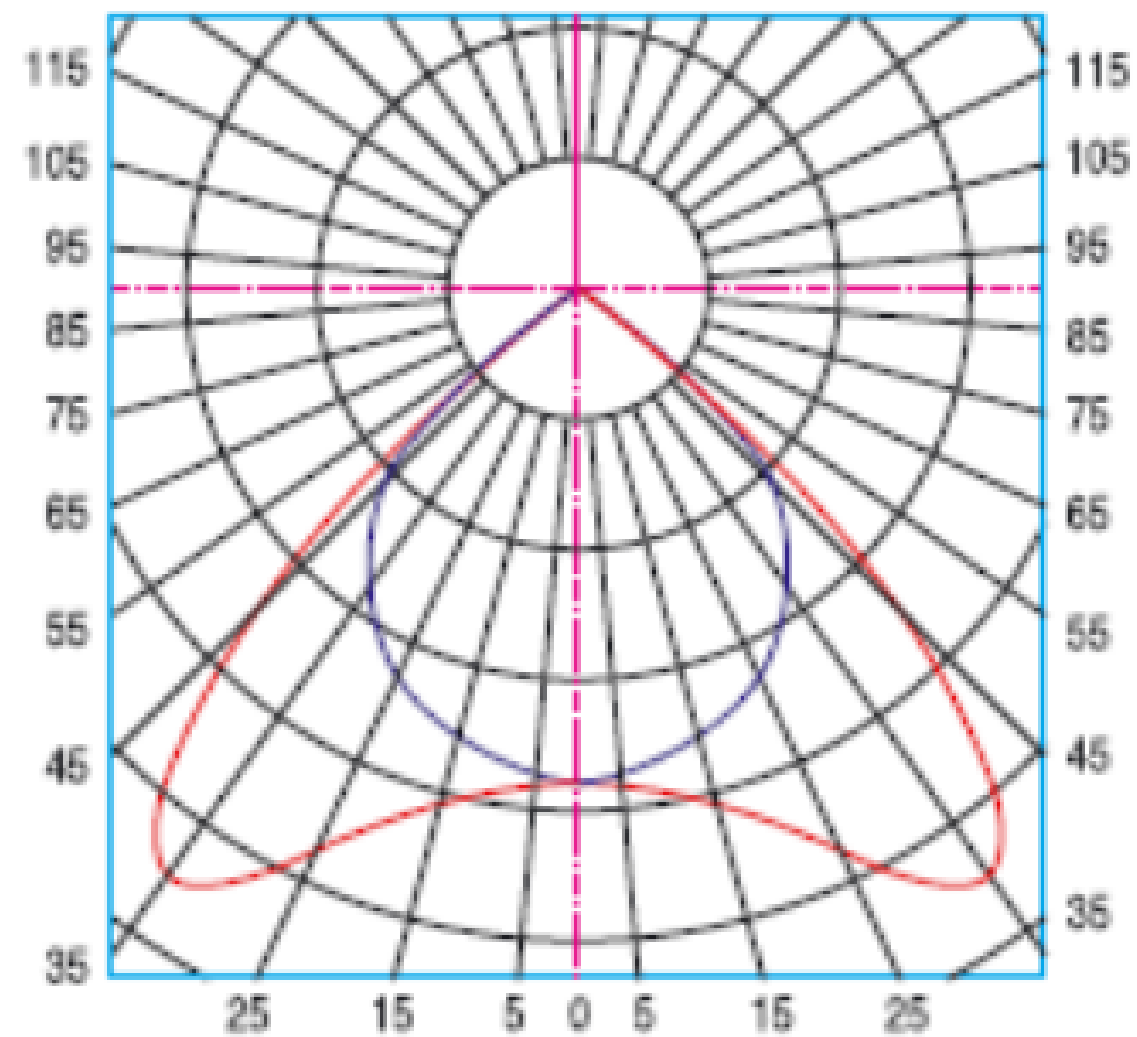
Punktaðferð

Til útreikninga á birtu í einstökum punktum, svo og til útreikninga utanhúss notum við punktaðferðina.

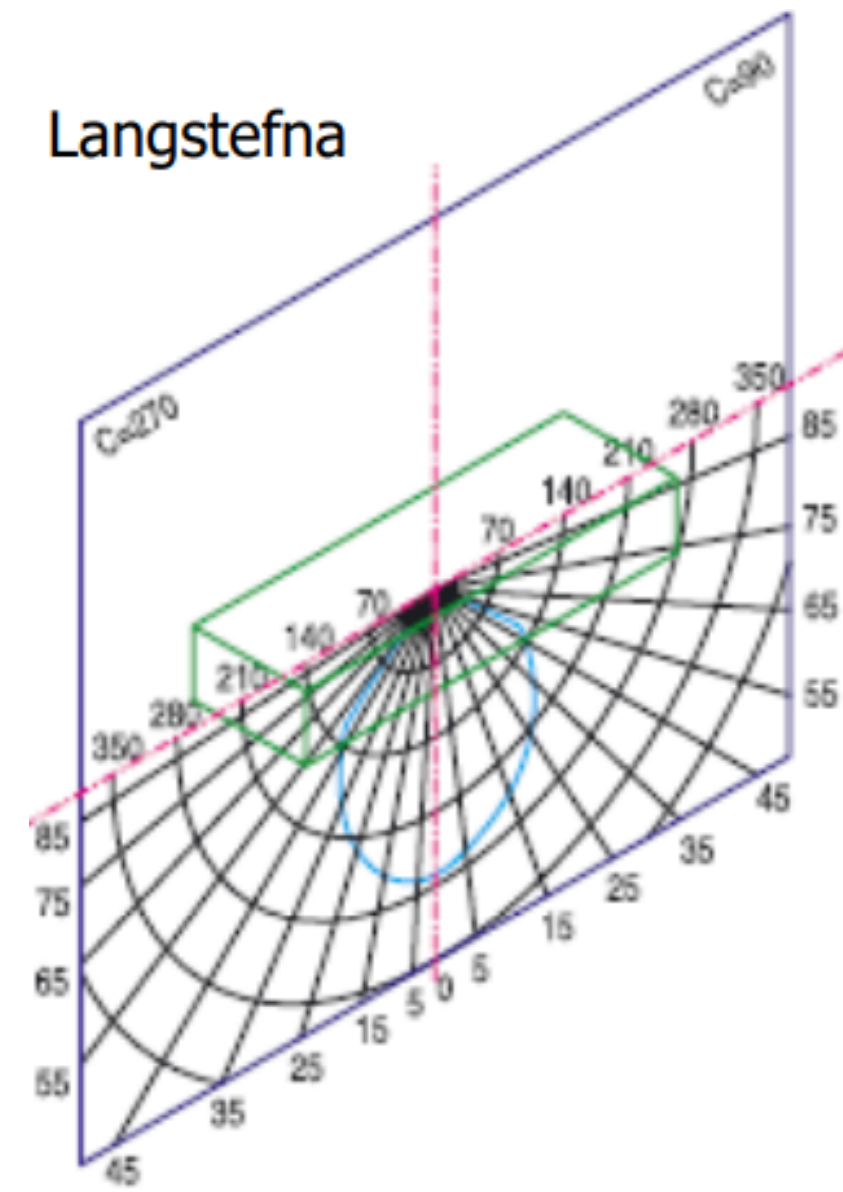
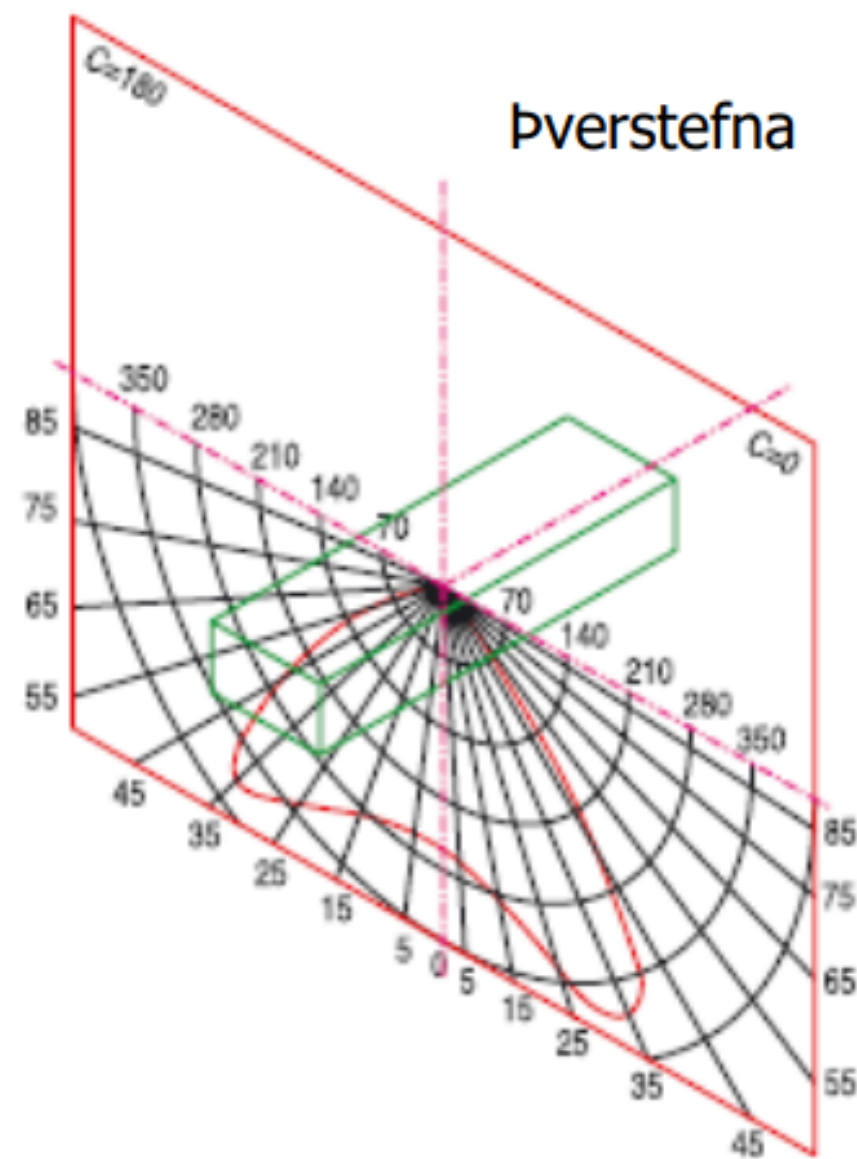
Ljósstyrkurinn er lesinn af ljósdreifikúrfu, sem er gerð miðuð við að í lampanum sé pera eða perur með ljósstreymið 1000lm.



Ljósdræifikúrfur sýna ljósstyrkinn bæði í langs og þverstefnu lampans



Hér sjáum við dæmi um hver ljósstyrkur er í þver og langstefnu lampa, miðað við að í lampann séu perur með ljósstreimið 1000lm



Sýnidæmi

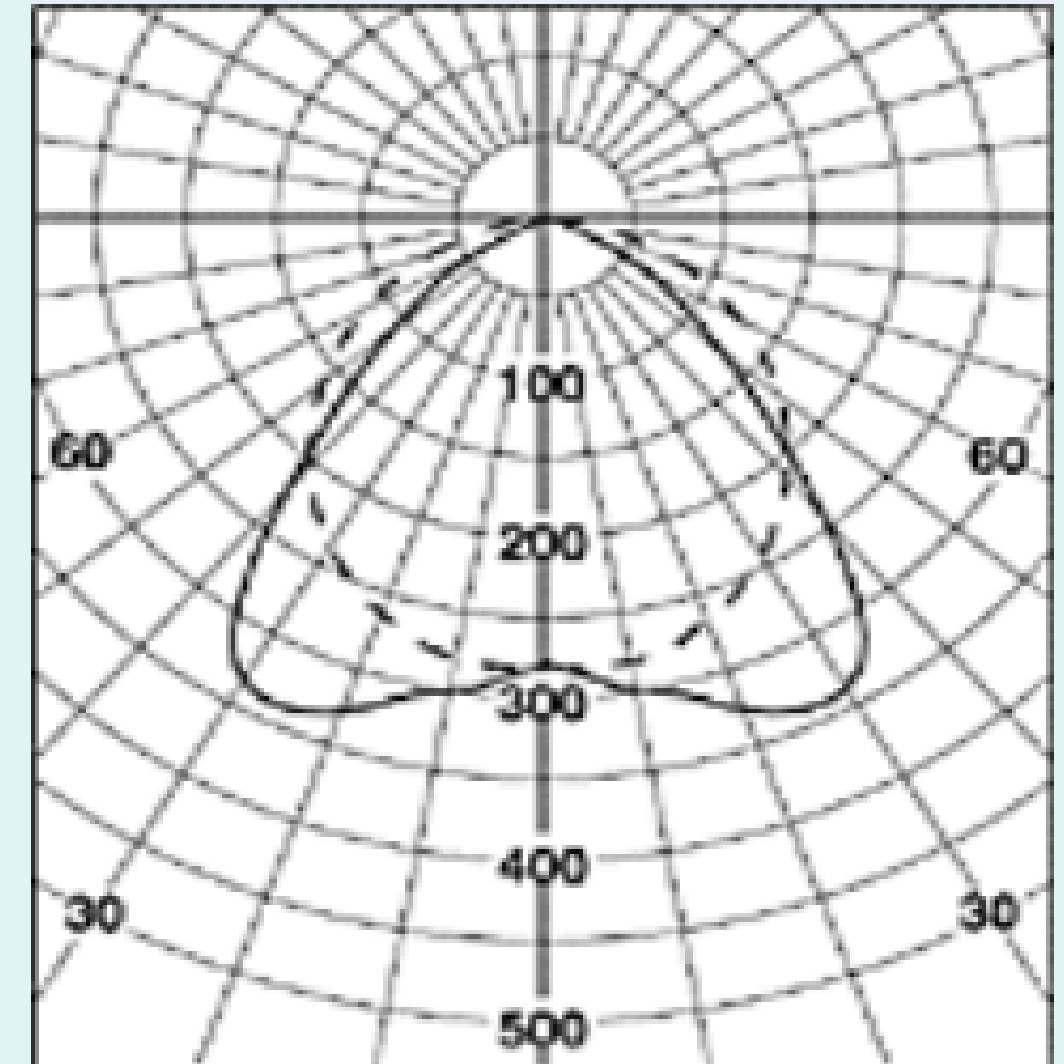
Hér er dæmi um hvernig við getum fundið byrtu frá lampa í einstökum punktum

Hér sjáum við ljósdreifikúrfu lampa.

Heila línan sýnir þverstefnu.

Brotna línan sýnir langsefnu.

Í þessu sýnidæmi viljum við vita birtu í þverstefnu lampans.

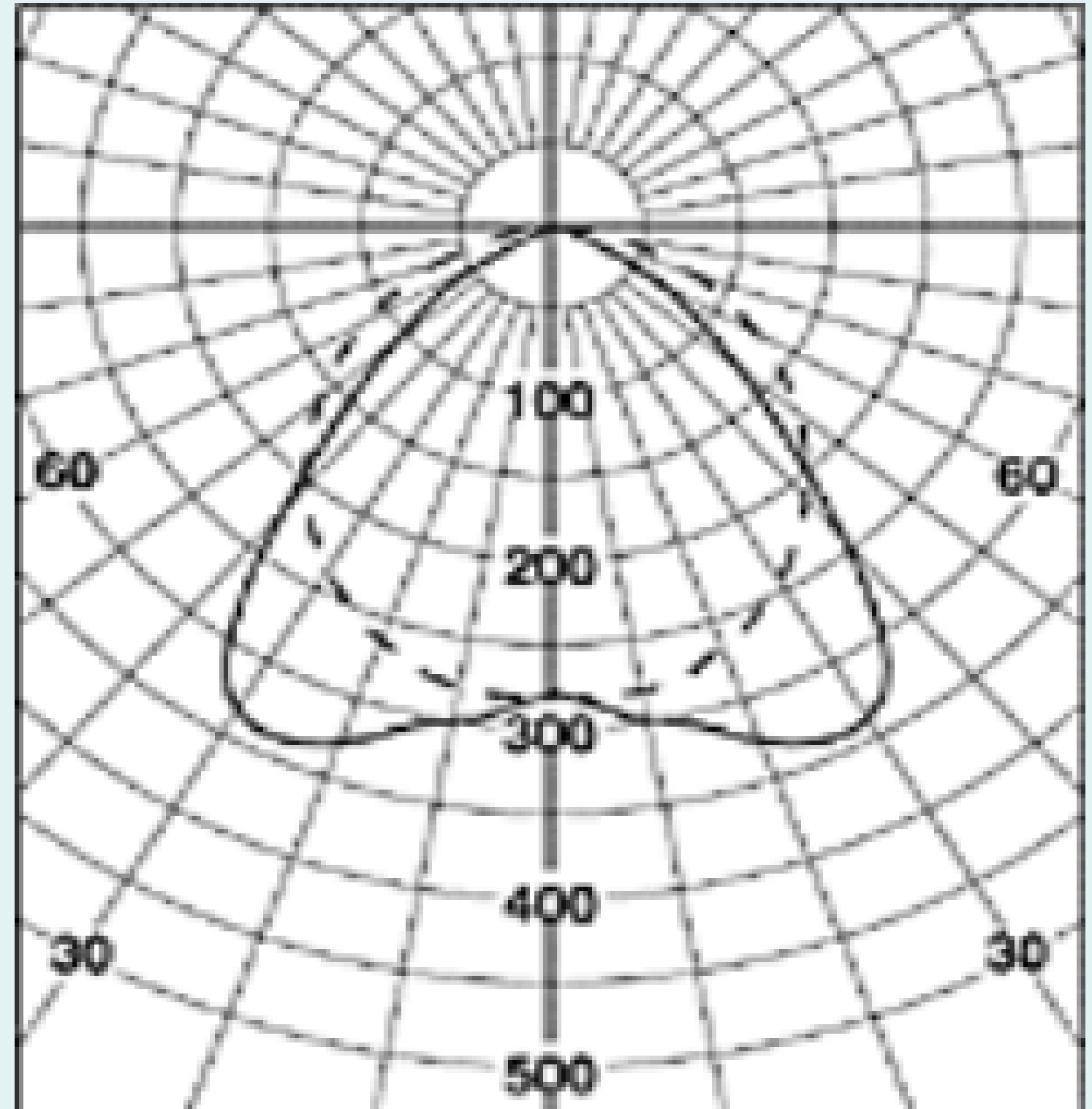


I = ljósstyrkur

Sýnidæmi

a) Hver er birtan á vinnufleti beint undir lampa ?

Lampinn er í 2m hæð frá vinnufleti
Í lampan eru notaðar T-8 perur
2x36W Daylight frá Osram.
(Flúrperur)

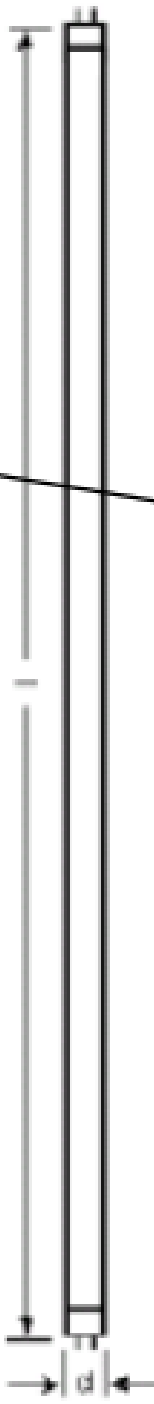


Sýnidæmi

a) Í lampan eru notaðar T-8 perur 2x36W Daylight frá Osram.

Við förum og skoðum hve mikið ljósstreymi er frá perum lampans. T-8 eru flúrperur sem eru sverari gerðin og eldri gerð flúrpera.

Við sjáum að ein pera gefur 3250lm
Heildarljósstreymi frá lampu verður
 $2 \times 3250 = 6500\text{lm}$

OSRAM						Flúrperur
Lýsing						Vörunúmer
						
FLÚRPERUR Ø 26mm LUMILUX PLUS ECO OG LUMILUX DE LUXE						
LUMILUX PLUS ECO:						
W	LITUR	R _a	lm	$\frac{\text{lm}}{\text{W}}$		
18	Daylight	1B	1300	590	L18W/11-860	410 6010
18	Coolwhite	1B	1350	590	L18W/21-840	410 6020
18	Warmwhite	1B	1350	590	L18W/31-830	410 6030
18	INTERNA	1B	1350	590	L18W/41-827	410 6040
36	Daylight	1B	3250	1200	L36W/11-860	410 6060
36	Coolwhite	1B	3350	1200	L36W/21-840	410 6070
36	Warmwhite	1B	3350	1200	L36W/31-830	410 6080
36	INTERNA	1B	3350	1200	L36W/41-827	410 6090
58	Daylight	1B	5000	1500	L58W/11-860	410 6110
58	Coolwhite	1B	5200	1500	L58W/21-840	410 6120
58	Warmwhite	1B	5200	1500	L58W/31-830	410 6130
58	INTERNA	1B	5200	1500	L58W/41-827	410 6140
LUMILUX DE LUXE:						
W	LITUR	R _a	lm	$\frac{\text{lm}}{\text{W}}$		
18	Daylight	1A	1000	590	L18W/12-950	410 6410
36	Daylight	1A	2350	1200	L36W/12-950	410 6420
58	Daylight	1A	3700	1500	L58W/12-950	410 6430
Helstu elginefkar LUMILUX - flúrperunnar:						
- Mjög góð orkunýting. - Alt að 20.000 tíma ending og 92% ljósstyrkur með rafenduræslubónaði. - Litaendurgjöf LUMILUX: 1B - góð LUMILUX DE LUXE: 1A - mjög góð - Notkun við alla almenna lýsingu LUMILUX DE LUXE þar sem er nauðsynlegt að ná fram eðlilegum litum t.d. á tannlæknastofum, tannsmíðastofum, málningarverkstæðum, í skinnalónaði og víðar.						

Sýnidæmi

a) Hér sjáum við samhengið milli birtu, ljósstyrks og fjarlægðar
Við vitum að ljósstreymi frá lampa er 6500lm

Ljósdreifikúrfan er miðuð við 1000lm þannig að lampinn gefur ljós styrk sem er 6,5 sinnum meiri en kúrfan sýnir
þ.e.s. $6500/1000 = 6,5$

Φ = ljósstreymi

I = ljósstyrkur

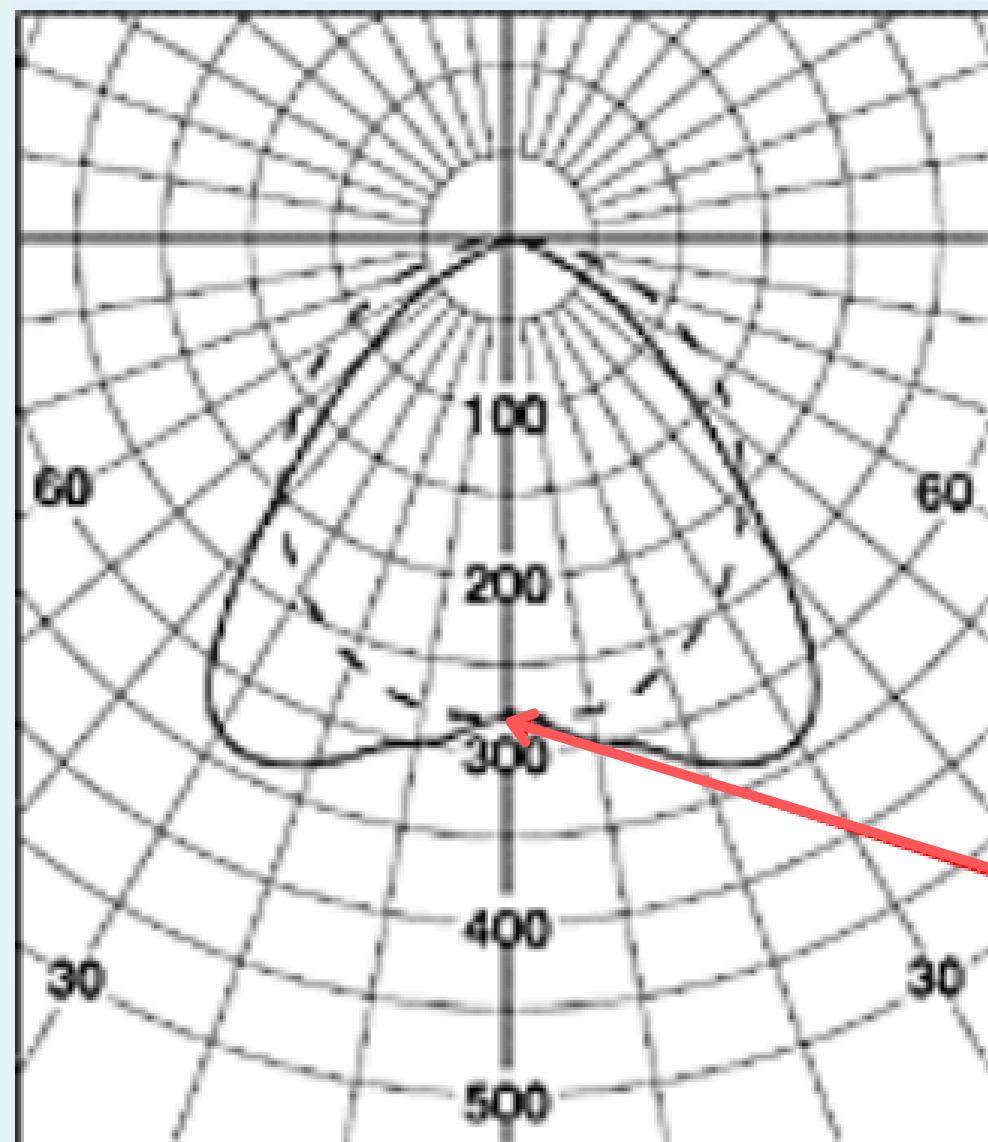
E = birta

r = fjarlægð

$$E = I / r^2$$

Sýnidæmi

a)



Birta Ljósstyrkur

Fjarlægð í öðru veldi

$$E = I / r^2 = 280 \times 6,5 / 2^2 = 455\text{lux}$$

Ljósstyrkurinn er 6,5 sinnum meir en kúrfan sýnir þar sem við notum í lampann ljósstreymið 6500lm

Hér lesum við beint undir lampa
ljósstyrkinn 280cd

Svar: birtan á vinnufleti beint undir lampa er 455lux

Sýnidæmi : Punktaaðferð

Þegar birta kemur skáhallt á flöt
þarf að nota eftirfarandi formúlur:

$$E_p = \frac{I \rho^x \cos a^3}{h^2}$$

Hæð

Birta í punkti p

eða

Ljósstyrkur undir horninu α

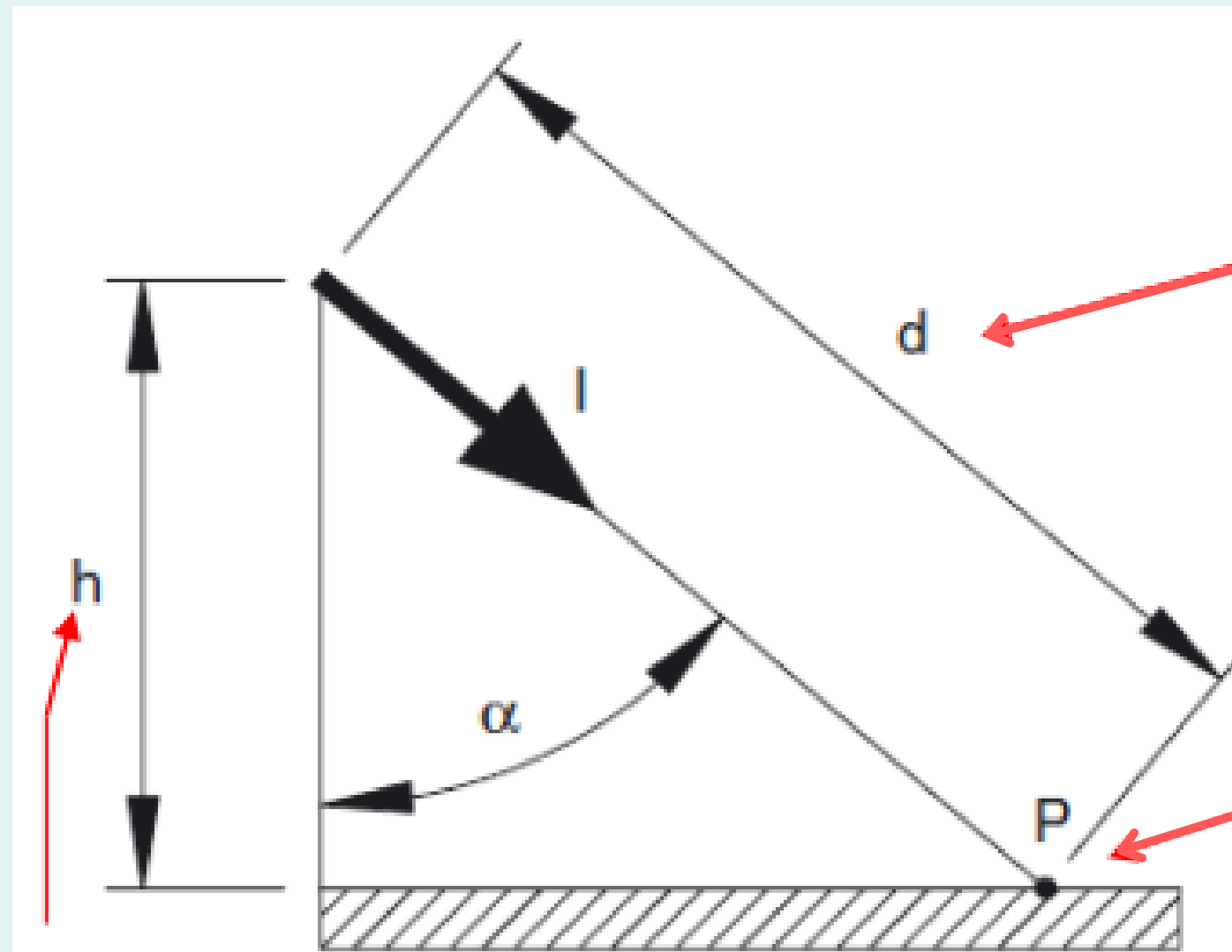
$$E_p = \frac{I \rho^x \cos a^3}{d^2}$$

Fjarlægð frá lampa

Sýnidæmi : Punktaaðferð

b) Hver er birtan á vinnufleti 30° frá lampa ?

Lampinn er í 2m hæð frá vinnufleti



Fjarlægð frá lampa

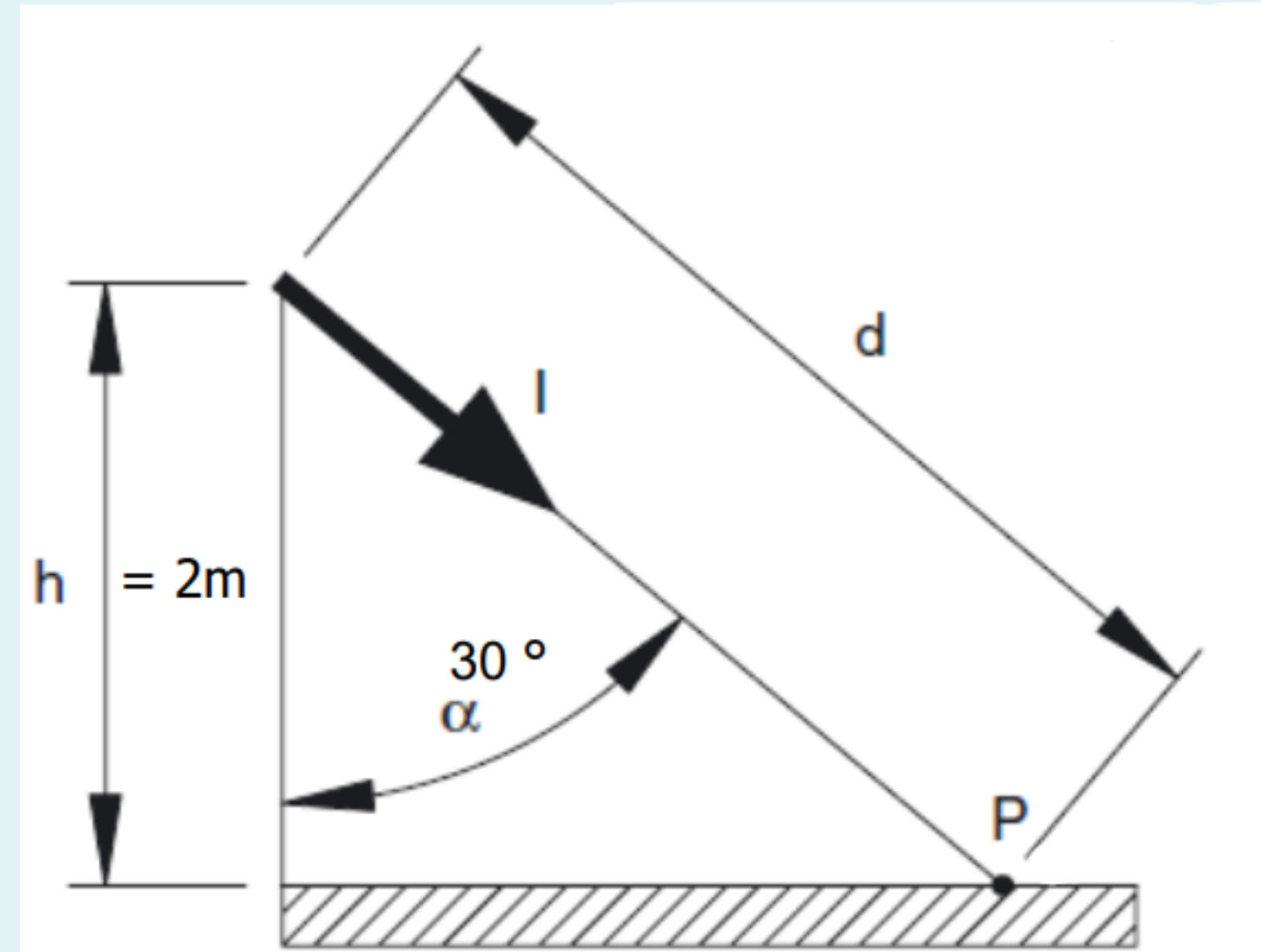
$$E_p = \frac{I \rho^x \cos a^3}{d^2}$$

Birta í punkti p
30° frá lampa

Hæð lampa frá vinnufleti

Sýnidæmi : Svar

Til að finna lengdina d þurfum við að rifja upp smá hornafræði.
Þegar það er gefið að hornið α er 30° og eins sjáum við að hornið γ er 90° að þá er ljóst að þriðja hornið β við punktinn P er 60° .



$$\cos \beta = \frac{h}{d}$$

$\rightarrow$

$$d = \frac{h}{\cos \beta}$$

$\rightarrow$

$$d = \frac{2}{\cos 60} = 4$$

Sýnidæmi : Svar

$$E_p = \frac{I_p \times \cos \alpha^3}{d^2}$$



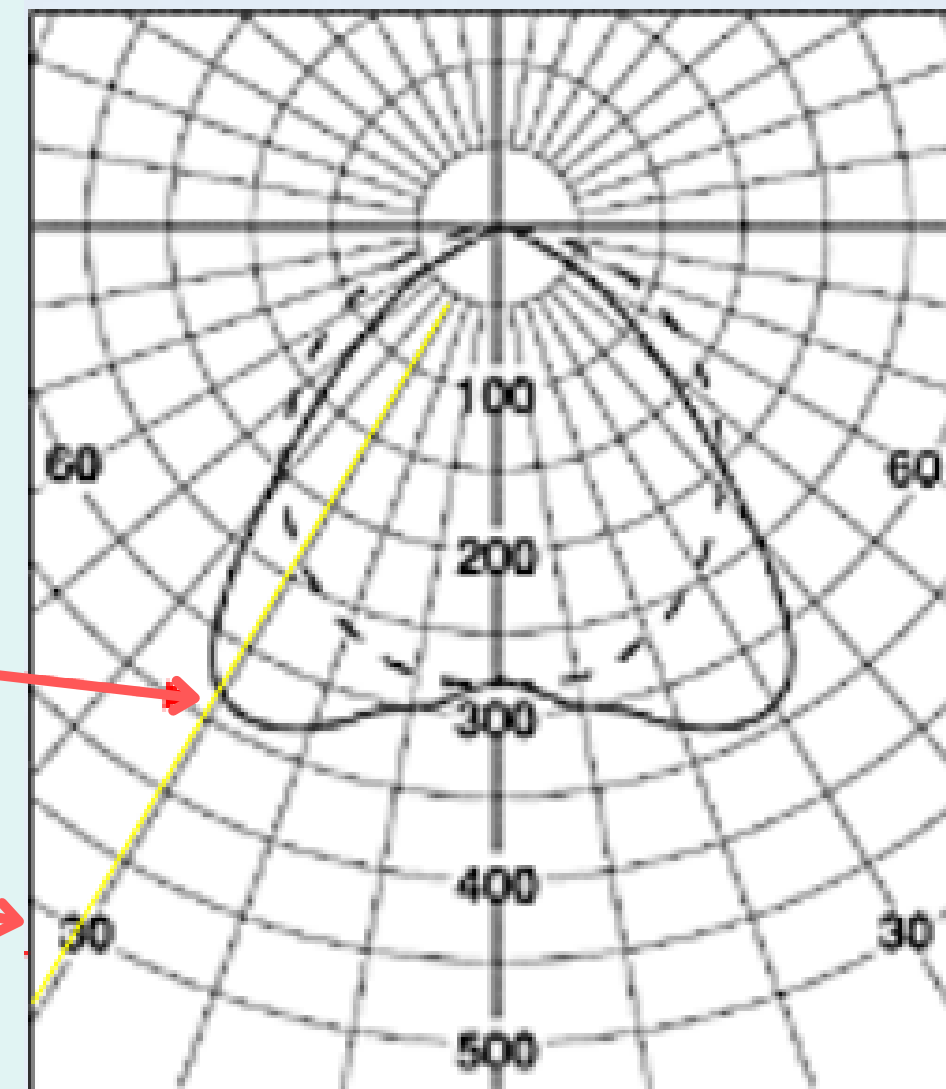
$$E_p = \frac{I_p \times 6,5 \times \cos \alpha}{d^2}$$



I = Lesið úr
kúrfu 340cd

Ljósstyrkurinn er 6,5 x
meiri en kúrfan sýnir þar
sem lampinn sem við
notum í dæminu er
6500lm en kúrfan sýnir
ljósstyrk mv 1000lm

30°



$$E_p = \left(\frac{(340 * 6,5 * (\cos 30^3))}{4^2} \right) = 89,7 \text{ lx}$$

Nú má vinna verkefni 2 með því að smella á tengilinn hér að neðan

[VERKEFNI 2](#)