



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

КИШЛОК ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

БУХОРО ФИЛИАЛИ

ЕР ТУЗИШ ВА ЕР КАДАСТРИ КАФЕДРАСИ

ГЕОДЕЗИЯ

фанидан

РЕФЕРАТ

МАВЗУ: Yorug'likning qutblanishi

БАЖАРДИ:

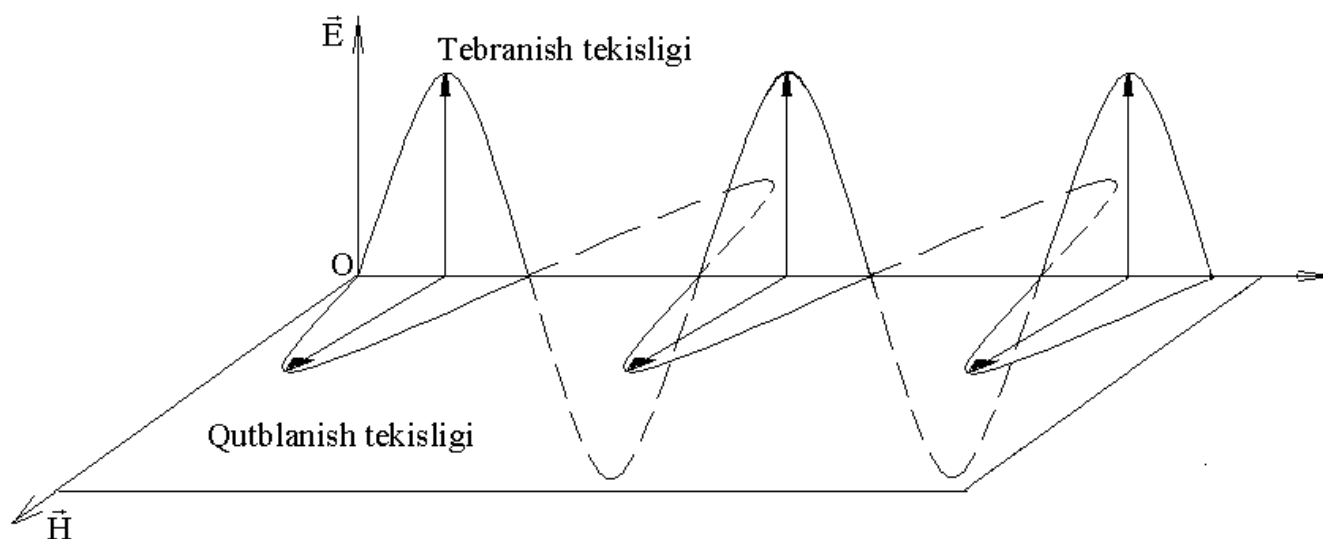
Ж.НҲМОНОВ

КАБУЛ КИЛДИ:

Д.ЖУМАЕВ

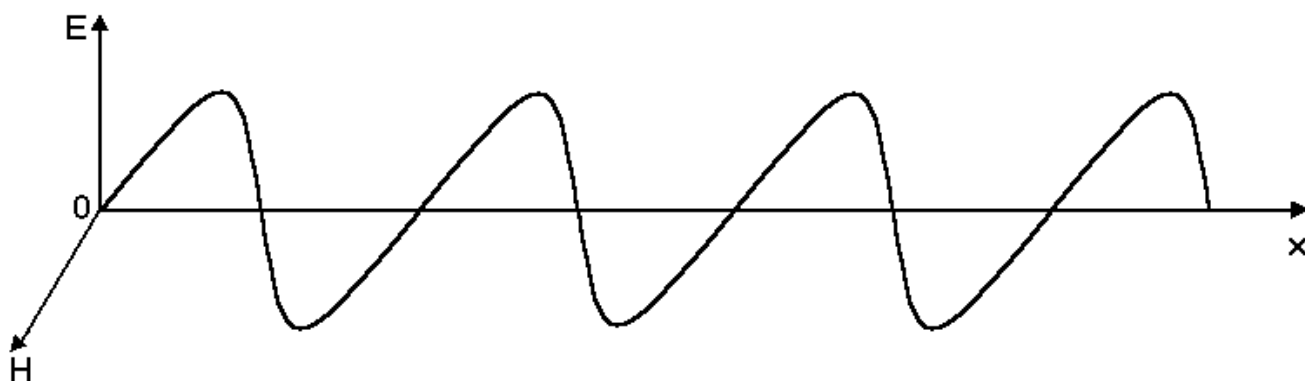
Бухоро – 2014

Yorug'lik –to'lqin uzunliklari $(3,8-7,6) \cdot 10^{-7}$ m intervaldagi elektromagnit to'lqinlardir. Yorug'lik manbaidan tarqalayotgan yorug'lik nurlari deganda shu manbaning atomlari (yani elementlar «nurlantirgichlar») chiqarayotgan elektromagnit to'lqinlarning aralashmasini tushuniladi. Quyosh yoki shamdan tarqalayotgan yorug'lik nurlari deganda shu manbaning atomlari (elementlar «nurlantirgich») dan chiqarayotgan yorug'lik to'lqinlarning aralashmasi tushuniladi. Yorug'lik manbaining o'lchamlari qanchalik kichik bo'lmasin, baribir undagi «nurlantirgichlar» soni nihoyat ko'p bo'ladi. Agar bu elementar elektromagnit to'lqinlar ichidan ixtiyoriy bittasini ajratsak, yo'nalishiga perpendikulyar hamda o'zaro perpendikulyar bo'lgan $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlarning tebranishlari sifatida tasavvur qilish kerak. 1-rasmda bunda $\vec{E}$ vektor tebranadigan tekislikni tebranish tekisligi va $\vec{H}$ vektor tebranadigan tekislikni qutblanish tekisligi deb ataladi.

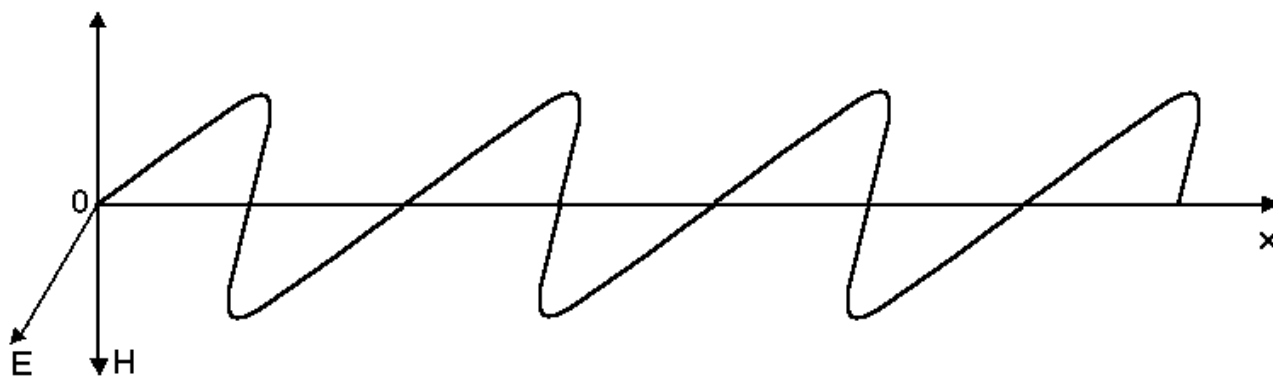


1-rasm.

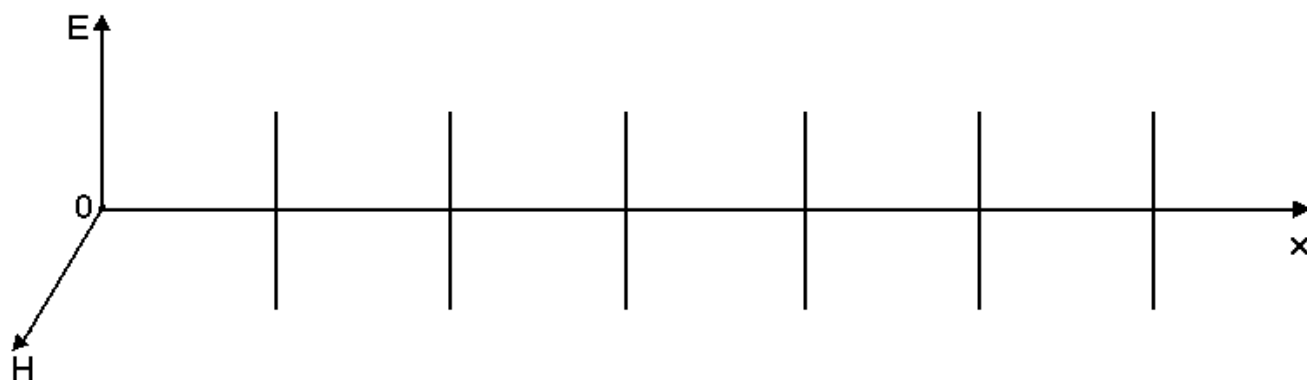
Aniqroq qilish uchun faqat $\vec{E}$ vektorning tebranishini qaraymiz. 2-rasm va 3-raslarda tasvirlangan yorug'lik to'lqinlar, yani $\vec{E}$ vektorlarning tebranishlari faqat bitta tekislikda sodir bo'ladigan yorug'lik to'lqinlar yassi qutblangan yorug'lik deb ataladi. Demak, tabiiy yorug'lik manbaining alohida atomidan bir nurlanish jarayonida chiqarilgan yorug'lik yassi qutblangan yorug'likka yorqin misol bo'la oladi. Keyingi rasmlarda tebranish tekisligi chizma tekisligi bilan mos tushadigan yassi qutblangan yorug'likni OX yo'nalishiga perpendikulyar o'tkazilgan bir qator chiziqchalar bilan tasvirlaymiz (4-rasmda). Tebranish tekisligi chizma tekisligiga perpendikulyar bo'lgan yassi qutblangan yorug'likni esa OX yo'nalishidagi bir qator nuqtalar bilan tasvirlaymiz (5 –rasm).



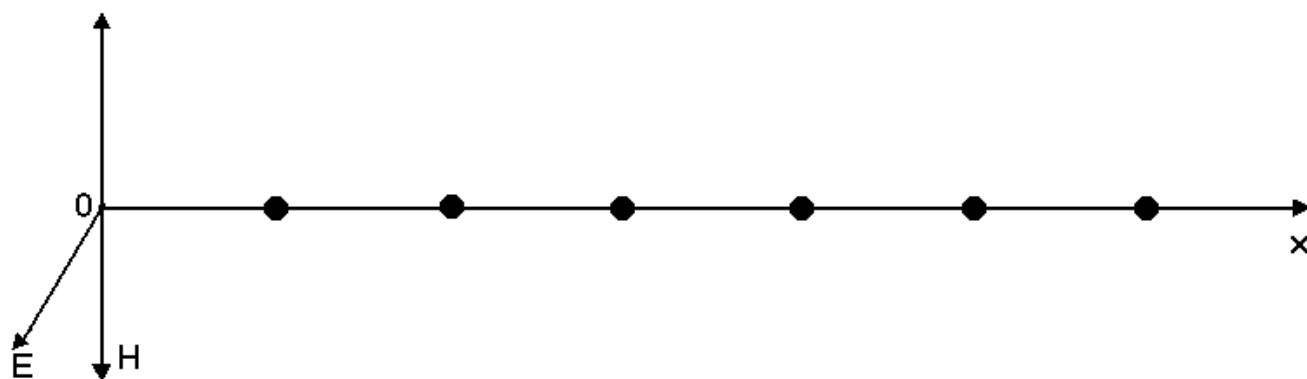
2-rasm



3-rasm



4-rasm

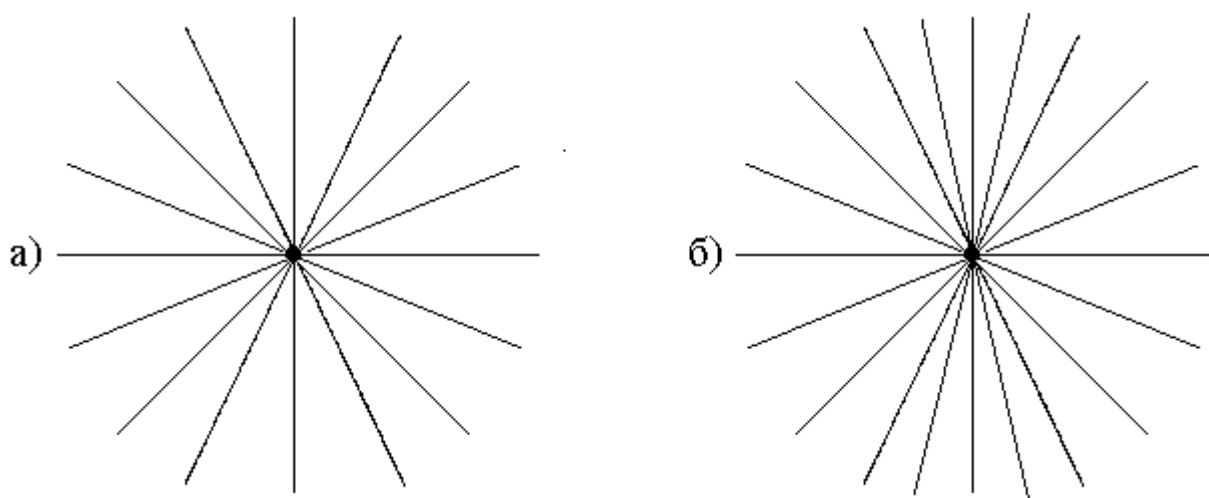


5-rasm

Yuqoridagi mulohazalar, tabiiy yorug'lik manbaining alohida atomi bir nurlanish jarayonida chiqaradigan to'lqin tezligi uchun o'rinli. Nurlanish jarayoni taxminan 10^{-8} s davom etadi. Bunda chiqariladigan to'lqin tizmasining uzunligi 3 m chamasi bo'ladi. Shundan so'ng atom to'lqinning yangi tizmasini nurlantirish mumkin. Lekin tizmadagi $\vec{E}$ vektorning yo'nalishi oldingi tizmaniki bilan bog'liq bo'lmaydi. Tabiiy yorug'lik manbaidagi turli atomlar nurlantirayotgan to'lqinlarning $\vec{E}$ vektorlari esa turlicha yo'nalishlariga ega bo'lib, barcha yo'nalishda teng ehtimollikdir. Masalan, yorug'lik nuri manbadan kuzatuvchi tomon tarqalayotgan holda «nurlantirgich» lardan tarqalayotgan to'lqinlar $\vec{E}$ vektorlarining biror ondagi fotografiyasi (xayoliy) 6-a rasmdagidek bo'ladi. Bunday yorug'likni tabiiy yorug'lik yoki qutblanmagan yorug'lik deb ataladi.

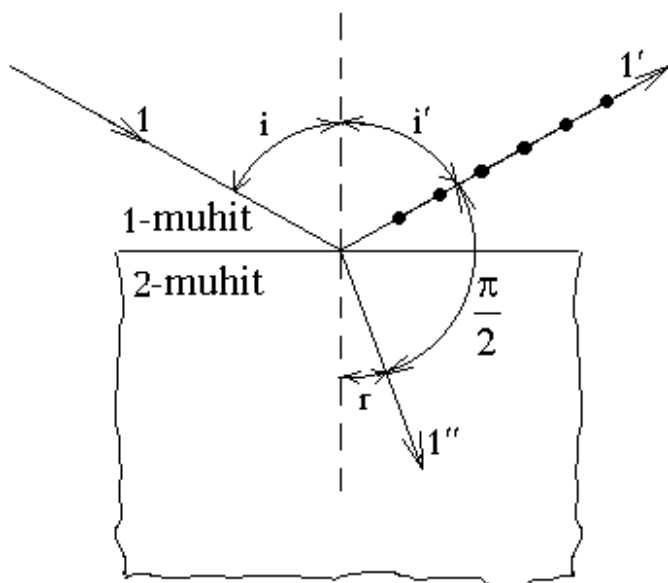
Umuman tabiiy yorug'likni barcha yo'nalishlardagi ham qutblangan yorug'liklarning aralashmasi sifatida tasavvur qilsa ham bo'ladi.

Agar yorug'lik tarkibida biror yo'nalishdagi tebranishlar boshqa yo'nalishlardagi tebranishlarga qaraganda ko'proq bo'lsa qisman qutblangan yorug'lik bilan ish tutayotgan bo'lamiz (6-b rasm). Qisman qutblangan yorug'likni tabiiy va yassi qutblangan yorug'liklarning aralashmasi sifatida tasavvur qilish mumkin.



6-rasm.

Tabiiy yorug'lik nuri ikki dielektrikni ajratib turuvchi chegaraga tushayotgan bo'lsin (7-rasm). U qisman qaytadi ($1'$ nur). Tajribalar $1'$ va $1''$ nurlar o'zaro perpendikulyar bo'lgan holda qaytuvchi nur to'la qutblangan bo'lib, uning tebranishlari tushish tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislikda sodir bo'lishini ko'rsatadi. Singan nur esa qisman qutblangan bo'ladi. 5-rasmda bu nur shartli ravishda nuqtalar va nur yo'nalishga perpendikulyar qilib o'tkazilgan kesmachalar tarzida tasvirlangan. Kesmachalarni nuqtalarga nisbatan ko'pligi esa singan nurning tarkibida tushish tekisligidagi tebranishlar boshqa yo'nalishlardagi tebranishlarga nisbatan ko'proq ekanligini bildiradi.



7-rasm.

Geometrik optika qonunlari-ga asosan, ikkinchi muhitning birinchi muhitga nisbatan sindirish ko'rsatkichi n_{21} ning qiymati tushish burchagi sinusining sinish burchagi sinusi nisbatiga teng.

$$n_{21} = \frac{\sin i}{\sin \gamma} \quad (1)$$

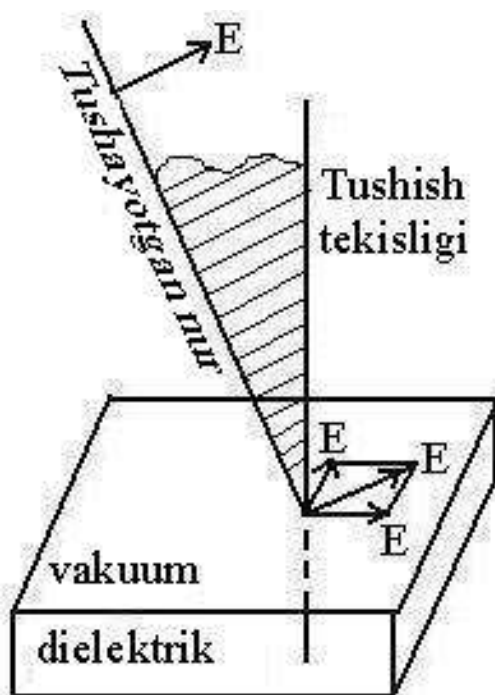
Ikkinchi tomondan 7-rasmda foydalanib, $i + \gamma = \pi / 2$ degan xulosaga kelimiz. Shuning uchun (1) ni qo'yidagicha o'zgartirib yoza olamiz.

$$n_{21} = \frac{\sin i}{\sin \gamma} = \frac{\sin i}{\sin \left(\frac{\pi}{2} - i \right)} = \frac{\sin i}{\cos i} = \operatorname{tgi} \quad (2)$$

Bu munosabatni *Bryuster qonuni deb*, i burchakni *Bryuster burchagi* deb yuritiladi. Tushayotgan yorug'lik to'lqinining elektr maydoni tasirida dielektrik tarkibidagi elektronlari tebranma harakatga keladi. Tebranuvchi elektronlar o'z navbatidagi ikkilamchi kogerent to'lqinlarni nurlantiradi. Ikkilamchi to'lqinlar birlamchi to'lqinlar bilan o'zaro kogerentdir. Bu to'lqinlarning o'zaro interferensiyalanishi tufayli qaytgan va singan nurlarning yo'nalishlaridan tashqari barcha yo'nalishlardagi tebranishlar so'nadi. Elektron nazariya qaytgan va singan nurlarning tabiatini shu tarzda tushuntiradi.

Endi, bu nurlar nima uchun qutblanadi? - degan savolga javob beraylik. Dielektrik tushayotgan yorug'lik tabiiy nurdir. Tabiiy nurni yassi monoxromatik to'lqinlarning yig'indisi deb tasavvur qilish mumkin. Bu to'lqinlarning ixtiyoriy bittasi ustida mulohazalarimizni davom ettiraylik. Yassi monoxromatik to'lqinning (8-rasm) tebranish tekisligi nurning tushish tekisligi bilan ixtiyoriy burchak hosil qilsin. Bu to'lqinning E vektorini ixtiyoriy ikki tashkil etuvchining yig'indisi shaklida ifodalashimiz mumkin, ya'ni parallel $E_{\parallel}$ va perpendikulyar $E_{\perp}$ tashkil etuvchilardir.

Dielektrikdagi elektronlar $E_{\parallel}$ tasirida nurning tushish tekisligida, $E_{\perp}$ tasirida esa tushish tekisligida perpendikulyar yo'nalishlarda tebranadi. Bu tebranishlarning har biri tufayli yassi qutblangan ikkilamchi to'lqinlar tarqaladi. Xususan $E_{\perp}$ tasirida tushish tekisligiga perpendikulyar yo'nalishda tebranuvchi, $E_{\parallel}$ tasirida esa tushish tekisligida tebranuvchi yassi qutblangan ikkilamchi to'lqinlar hosil bo'ladi. Tashkil etuvchilardan biri nurning tushish tekisligida yotuvchi $E_{\parallel}$, ikkinchisi esa tushish tekisligiga perpendikulyar $E_{\perp}$ bo'lgan E lardan iborat bo'lsin.



II - topshiriq. Masala.

Shishaga ($n=1,54$) to'la qutblanish burchagi bilan tushuvchi tabiiy yorug'likning qaytish ko'effitsiyenti aniqlansin. Shisha ichiga o'tgan nurlarning qutblanish darajasi topilsin. Shishada yorug'likning yutilishi hisobga olinmasin.

Berilgan: Yechish: Tushayotgan yorug'likni qaytish ko'effitsiyenti

$n=1,54$

$$K = \frac{I_r}{I_0}$$

bundagi $I_r = I_{\perp} + I_{\parallel}$ chunonchi

$$I_{\perp} = 0,5 I_0 \frac{\sin^2(i - r)}{\sin^2(i + r)}$$

$k=?$ $R=?$

$$I_{\parallel} = 0,5 I_0 \frac{\tan^2(i - r)}{\tan^2(i + r)}$$

Bizdagi holda, to'la qutblagich burchagi hosil qilib tushayotganida $n=1,54$, binobarin, $i=57^{\circ}$. So'ngra $i+r=90^{\circ}$, bo'lganligidan sindirish burchagi $r=33^{\circ}$. Unda $i-r=24^{\circ}$. Shuning uchun

$$I_{\perp} = 0,5 I_0 \frac{\sin^2 24^{\circ}}{\sin^2 90^{\circ}} = 0,083 I_0$$

$$I_{\parallel} = 0,5 I_0 \frac{\tan^2 24^{\circ}}{\tan^2 90^{\circ}} = 0$$

yani qaytgan yorug'likda to'la qutblanish burchagiga baravar tushish burchagida tebranishlar tushish tekisligiga perpendikulyar tekisligidagina sodir bo'ladi. Bunda

$$K = \frac{I_r}{I_0} = \frac{I_{\perp}}{I_{\parallel}} = 0,083$$

yani tushayotgan tabiiy nurlarning 8,3% gina shishadan qaytadi. Bular tushish tekisligiga perpendikulyar tebranishli nurlar bo'ladi. Binobarin, tushish tekisligiga perpendikulyar va ikkinchi muhitga o'tgan tebranishlarning energiyasi ajralish chegarasiga tushgan nurlar umumiy energiyasining 41,7% ni tashkil qiladi, tushish tekisligida yotuvchi tebranishlarning energiyasi esa 50% ni tashkil qiladi. Ikkinchi muhitga o'tgan nurlarning qutblanish darajasi bunday bo'ladi:

$$P = \frac{I_{\parallel} - I_{\perp}}{I_{\parallel} + I_{\perp}} = \frac{0,083}{0,917} = 0,091 = 9,1\%$$

III - topshiriq. Masala.

Shishaga 60° burchak ostida tushayotgan yorug'lik to'la qutblanishi uchun shishaning sindirish ko'rsatkichi nimaga teng bo'lishi kerak?

Berilgan: Yechish:

Bryuster qonuniga asosan yorug'lik to'la qutblanishi uchun

$$\beta = 30^{\circ}$$

$\operatorname{tg} \beta = n$ bo'lishi kerak.

n=?

$$n = \operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3} = 1,73$$

J: n==1,73