## 2023. gada Latvijas atklātā fizikas olimpiāde

**9.-10. klases komplekts.**

**4. uzdevums.**

“**Attēli spoguļos**” Divi plakanie spoguļi veido leņķi α = 100°. Uz šī leņķa bisektrises atrodas punkt-

veida gaismas avots S. Cik daudz avota S attēlu veidosies optiskajā sistēmā? Cik daudzi no tiem būs redzami spoguļos vienlaikus, ja uz spoguļiem skatīsies no liela attāluma?



«**Изображения в зеркалах**» Два плоских зеркала образуют угол α = 100°. На биссектрисе этого угла находится точечный источник света S. Сколько изображений источника S даст такая оптическая система? Сколько из них можно увидеть одновременно, находясь на большом расстоянии от зеркал?

**Atrisinājums:**

Var konstruēt gaismas avota attēlus S1 un S2 spoguļos B un A attiecīgi, uzzīmējot starus, kas perpendikulāri šiem spoguļiem (sk. nepārtrauktās melnās bultiņas attēlā).



Pēc tam var konstruēt otrās kārtas attēlus: S3 ir S1 attēls spogulī A, bet S4 ir S2 attēls spogulī B. To var izdarīt, novelkot perpendikulus pret spoguļu pagarinājumiem (punktētās melnās bultiņas). Tā kā leņķis starp spoguļiem ir lielāks par 90o, S3 un S4 atrodas “aiz” abiem spoguļiem un to pagarinājumiem, tāpēc tie nekur neatstarojas un neveido nākamos attēlus. Tātad, kopējais attēlu skaits ir **četri**.

Lai S3 būtu redzams, gaismai no S1 ir jātiek līdz novērotājam. Tātad, lai noteiktu apgabalu, kurā ir redzams attēls S3, ir jākonstruē gaismas stari, kas iziet no S1 un atstarojas no spoguļa A. Šie stari ir parādīti ar gaiši zilu krāsu (sk. pirmajā att.), un ar tumši zilu izcelts tas no stariem, kas atstarojas no spoguļa A tuvu pie spoguļu krustpunkta. Var secināt, ka S3 ir redzams 1. apgabalā, t. i., telpā starp tumši zilo staru un spoguli A.

Analoģiski, S4 būs redzams 2. apgabalā – tur, kur var nokļūt gaismas stari no S2, atstarojoties no spoguļa B. Šis apgabals ir ierobežots ar tumši sarkanu staru un spoguli B.

Attēli S1 un S2 būs redzami visur: var pārliecināties, ka jebkurai novērotāja pozīcijai telpā starp spoguļiem var konstruēt gaismas staru gaitu, kas tiek izstaroti no S, atstarojas no attiecīgiem spoguļiem un nokļūst līdz novērotājam N (sk. otro att.).

Tātad, novērotājam atrodoties spoguļa A tuvumā, būs vienlaikus redzami trīs attēli (S1, S2, S3). Spoguļa B tuvumā arī būs vienlaikus redzami trīs attēli (S1, S2, S4). Savukārt lielā attālumā no abiem spoguļiem būs redzami tikai **divi** attēli (S1 un S2).

