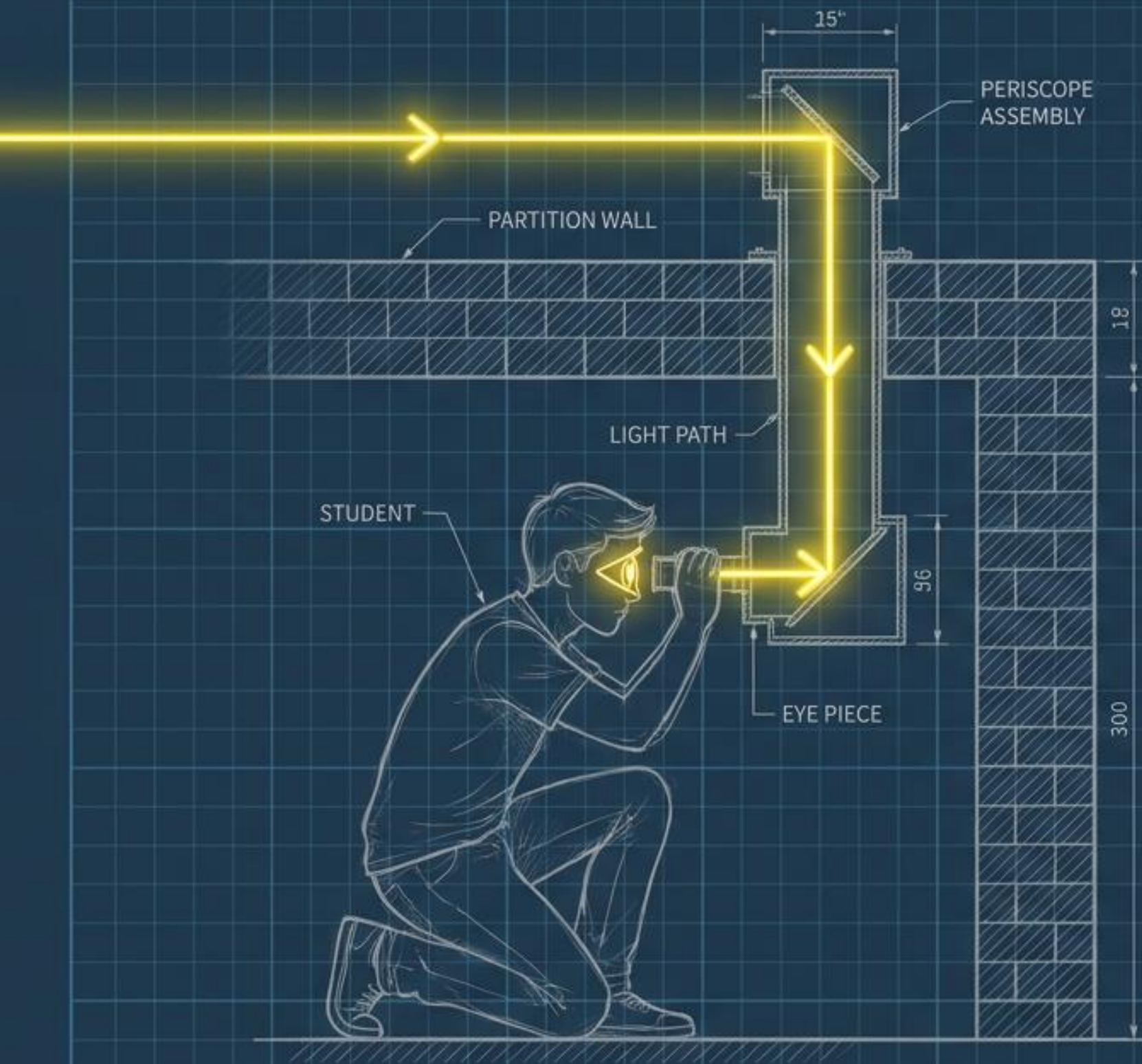




פריסקופ: לראות מעבר למכשול

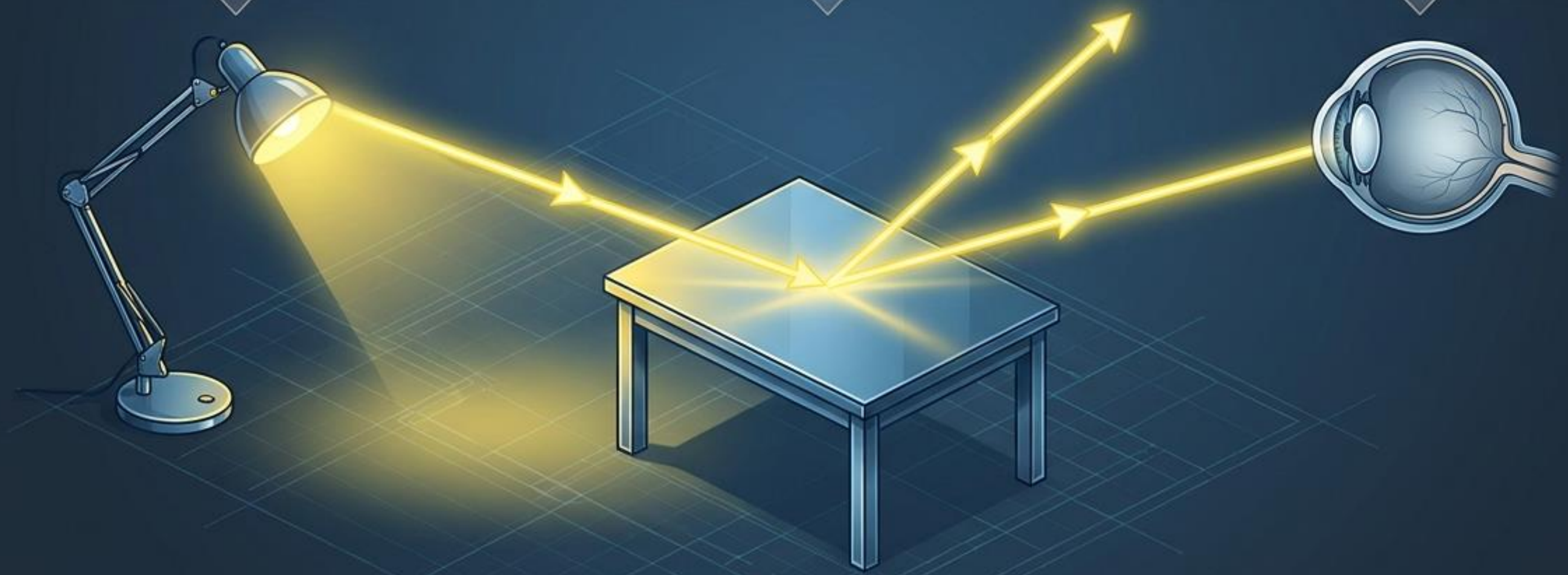
אין אפשר לראות מה נמצא
מעבר לקיר מבלי להיחשף?
המסע של האור.

כדי לראות – צריך אור

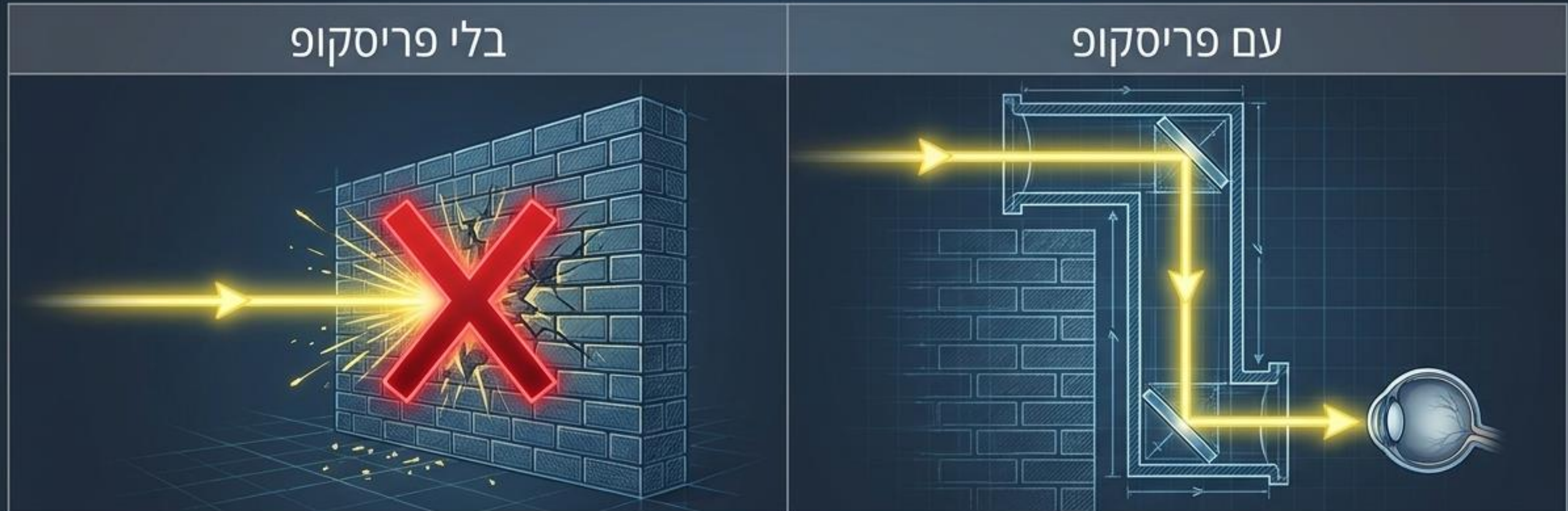
אור פוגע בעצם
(למשל, שולחן).

העצם מחזיר חלק
מהאור למרחב.

האור המוחזר נכנס לעיניים
שלנו – וכך אנו רואים!



האור הולך ישר (וזו בעיה)

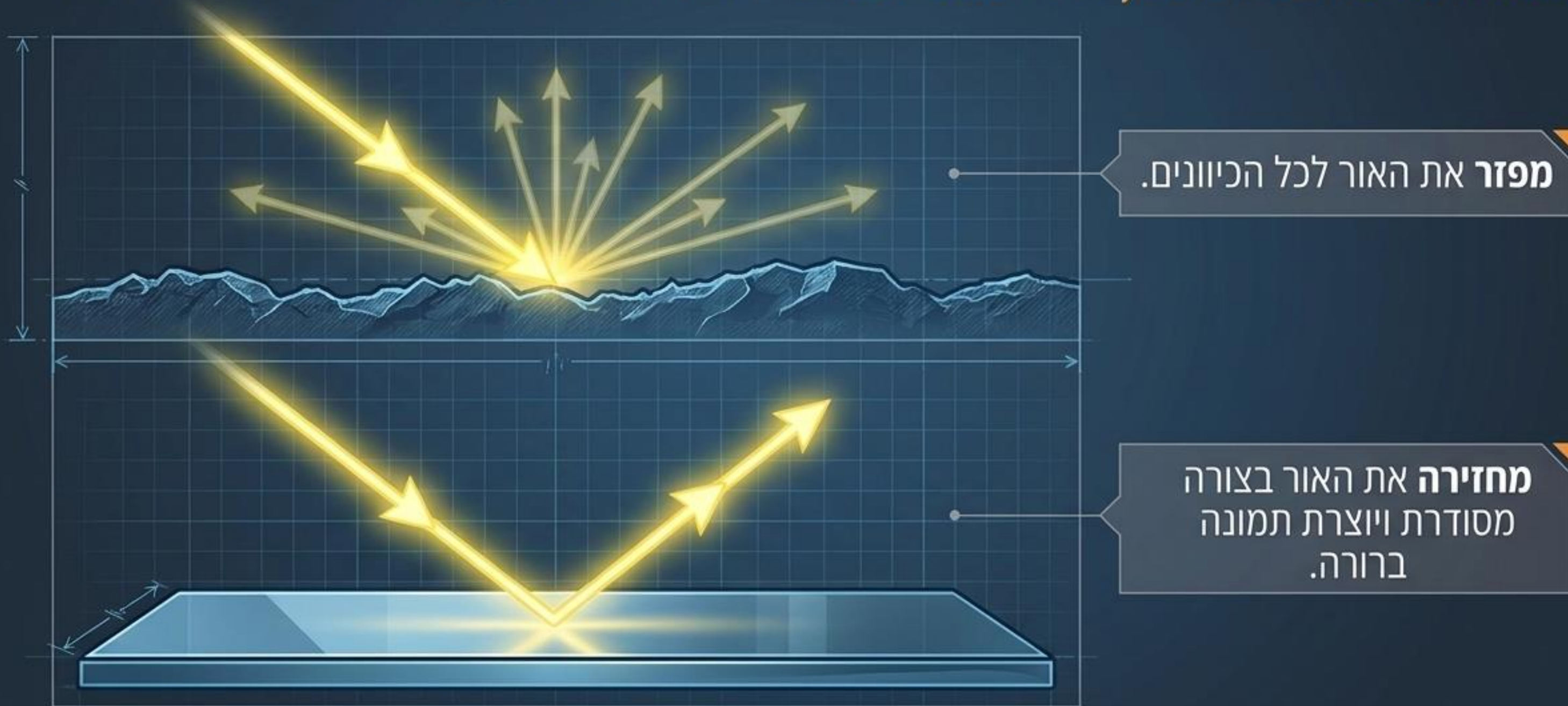


האור נע באוויר בקווים ישרים. אם יש קיר אטום
בינינו לבין העצם, האור נחסם.

המסקנה: אי אפשר לראות ישירות דרך קיר.
אנחנו חייבים לשנות את כיוון האור!

מה עושה מראה? מחזירה!

מראה לא מייצרת אור, היא **מחזירה** את האור שפוגע בה ומשנה את כיוונו.

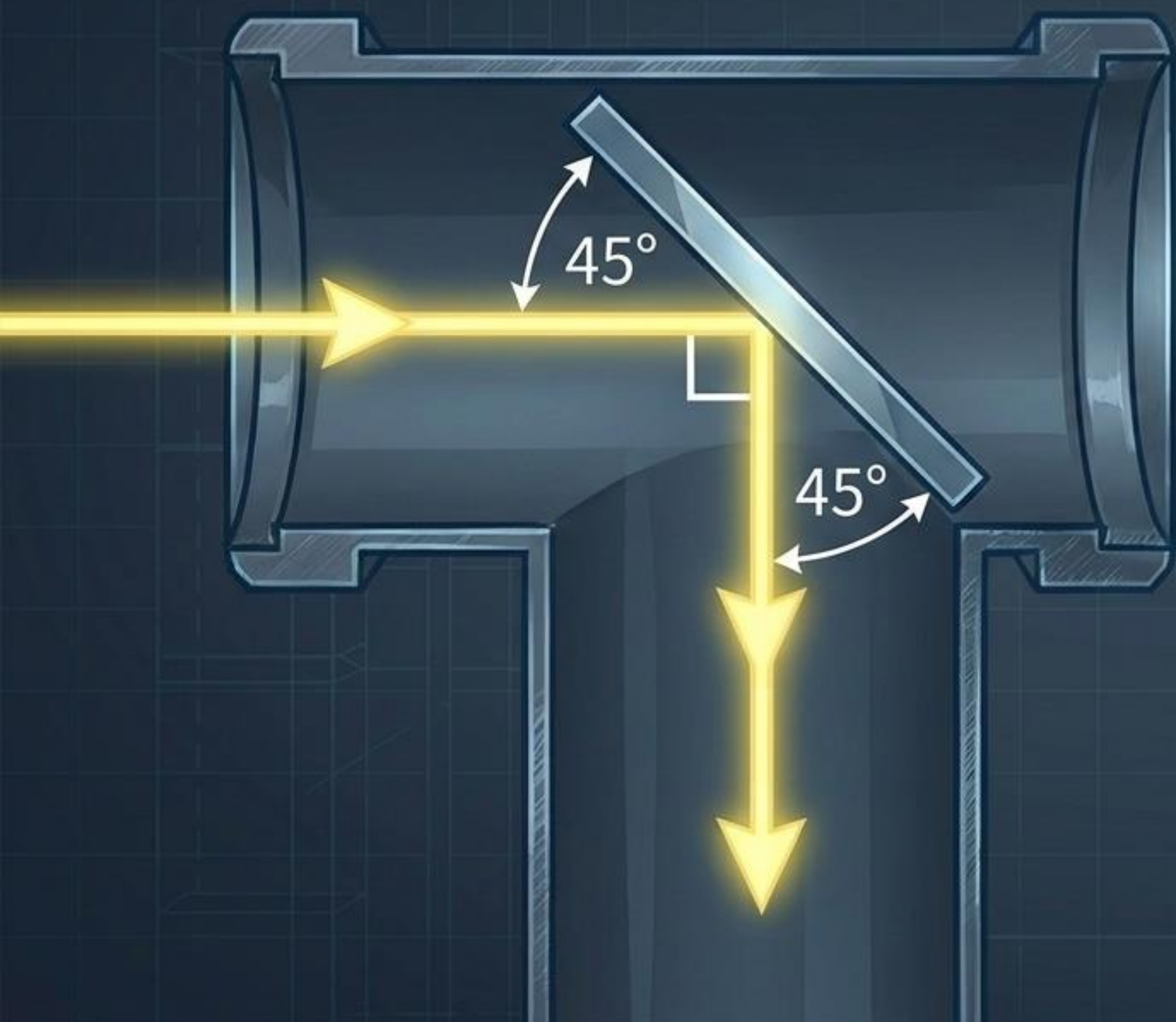


חוק ההחזרה: האור מציית לכללים



זווית הפגיעה שווה בדיוק לזווית ההחזרה!

סוד ה-45 מעלות בפריסקופ

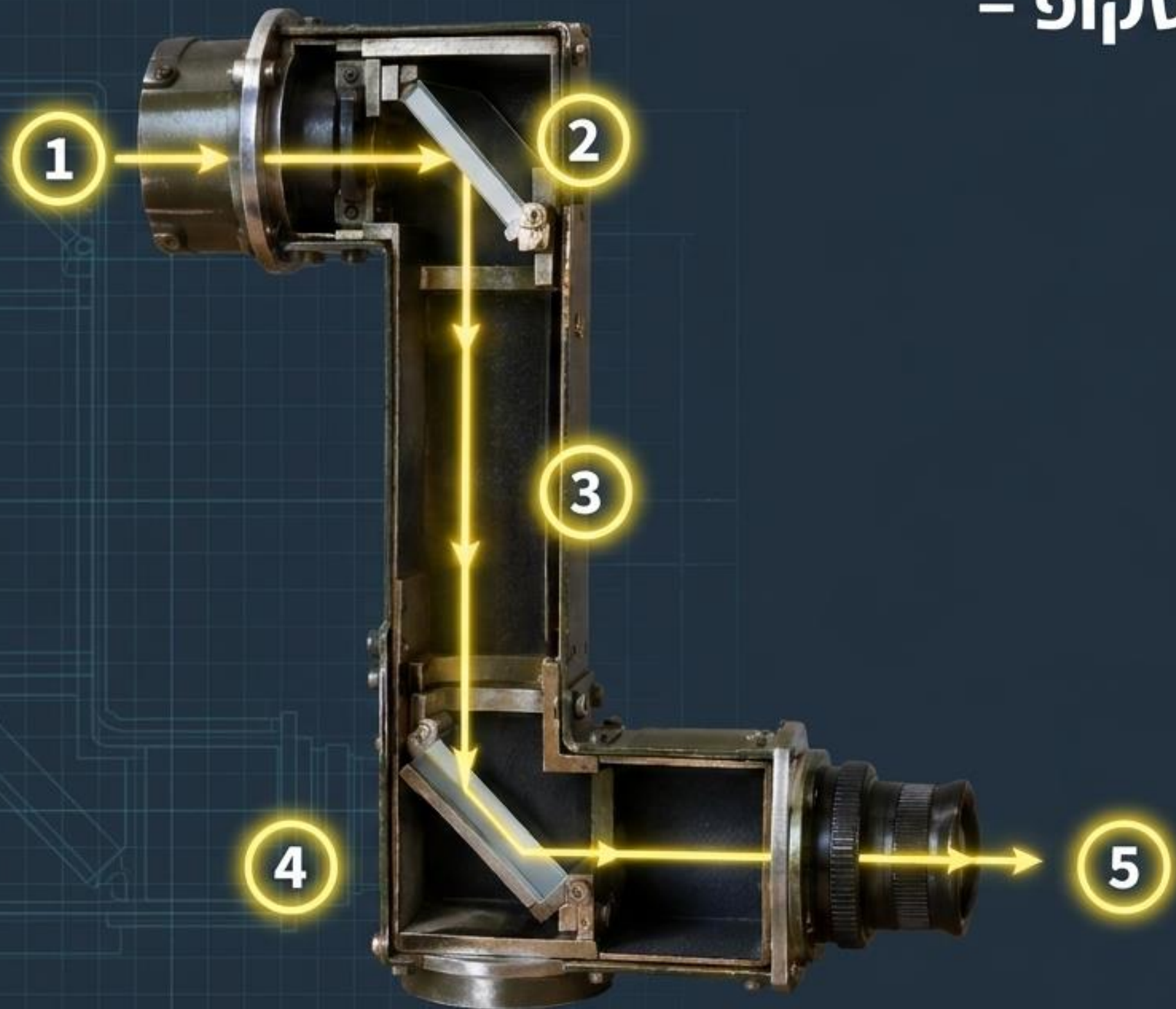


כדי להוריד את האור למטה לאורך
הצינור המוסתר, צריך לשנות את
כיוונו ב- 90° מעלות.

לפי חוק ההחזרה, אם המראה
נטויה ב- 45° , האור יפגע ויחזור
באותה זווית.

**התוצאה: סיבוב מושלם
של 90° כלפי מטה!**

מסלול האור בתוך הפריסקופ – צעד אחר צעד



עצם:

(מחוץ לתמונה) מקור האור

מראה עליונה:

האור נכנס ופוגע במראה בזווית 45°

אור מוחזר מטה:

הקרן יורדת בקו ישר לאורך הצינור

מראה תחתונה:

הקרן פוגעת במראה השנייה (בזווית 45°)

אור לעין:

הקרן מוחזרת החוצה אל עין הצופה.

למה צריך שתי מראות מקבילות?

הנדסה מדויקת



תפקיד כפול: המראה הראשונה מכניסה את התמונה לצינור, השנייה מחזירה אותה לעין.

סטייה קטנה



הסוד הוא בהקפדה: המראות חייבות להיות מקבילות. שינוי קטן בזווית של אחת מהן, והאור יחטיא לחלוטין את העין!

חשוב לדייק: החזרה, לא שבירה!



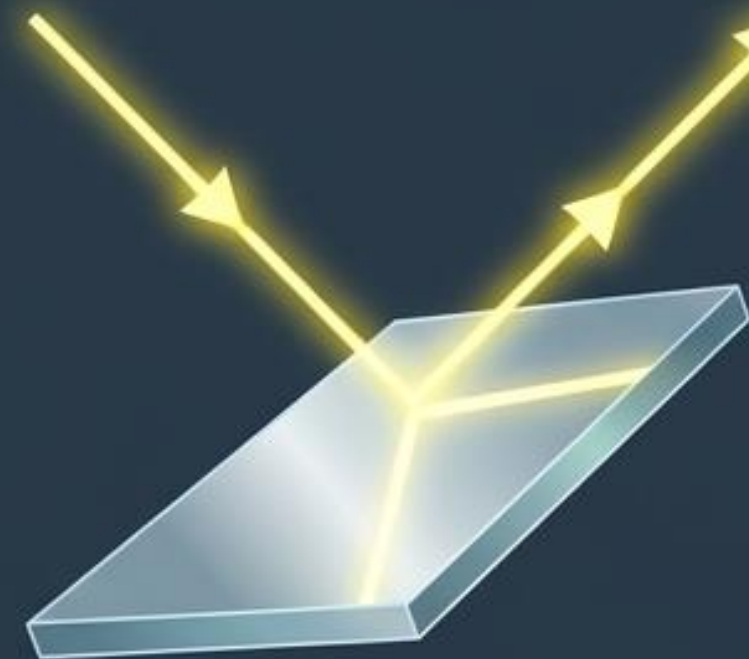
שבירת אור



האור עובר מחומר אחד לשני (כמו מאוויר למים) וכיוונו משתנה. הפריסקופ שלנו לא משתמש בשבירה!



החזרת אור



האור פוגע במשטח וחוזר לאותו התווך (אוויר). בפריסקופ הפשוט מדובר בהחזרת אור.

הפריסקופ בעולם האמיתי

צוללות: מאפשר להישאר מתחת לפני
היני הים (בטוחים ומוסתרים) תוך
התבוננות מעל פני המים.



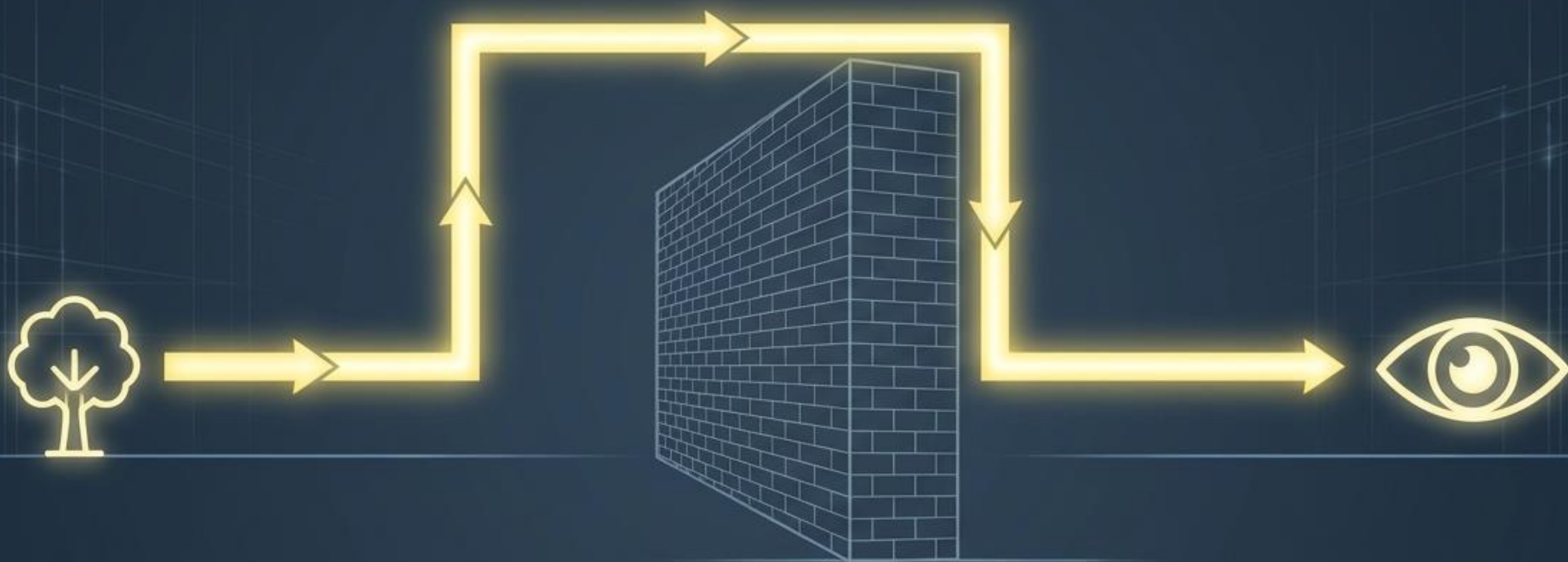
קהל גדול: צפייה
מעל ראשי אנשים.



אזורים מסוכנים:
התבוננות מתוך מקום מוגן.



מסקנה: הפריסקופ לא „רואה מבעד” לקירות



אנחנו לא רואים דרך המכשול. בעזרת המראות, אנחנו פשוט משנים את המסלול של האור כך שיעקוף את המכשול ויגיע אלינו בבטחה.

המעבדה שלנו: הדגם שאתם בונים

גוף קרטון אטום:
מסתיר את מסלול
האור מהסביבה.



פתח עליון:
לכניסת אור
מעל המכשול.

שתי מראות ב-45°:
לב ליבה של המערכת
המערכת האופטית.

פתח תחתון:
להצצה וקליטת האור.

אתגר פעיל: בוחנים את הפיזיקה



חסימת האור

הסתירו מראה אחת
באצבע. האונות
האם עדיין אפשר
לראות משהו?



שינוי משתנים

שנו מעט את הזווית
של אחת המראות.
מה קורה לתמונה?
לאן היא נעלמה?



תצפית ראשונה

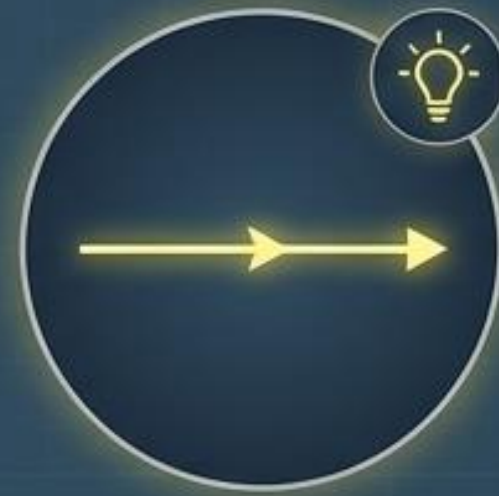
הסתכלו מעל שולחן
או מחיצה עם
הפריסקופ שבניתם.

המסקנה שלכם: דיוק בזוויות הוא הסוד למכשיר אופטי שעובד!

מה לקחנו אתנו היום?



מראות יוצרות החזרת אור (ולא שבירה!).



האור נע בקווים ישרים.



שתי מראות ב-45 מעלות מסיטות את האור פעמיים, ועוקפות את המכשול.



לפי חוק ההחזרה:
זווית הפגיעה = זווית ההחזרה.