**3.** *בשורה של 100 משבצות, בכל משבצת נמצא כלי משחק (כל הכלים שונים). במחיר של שקל אחד ניתן להחליף מקומות בין שני כלים אשר נמצאים במשבצות סמוכות. ניתן גם, ללא עלות, להחליף מקומות בין שני כלים אשר בינם נמצאים 3 כלים בדיוק. מהו המחיר המינימלי שצריך לשלם על מנת לסדר את כל הכלים בסדר ההפוך לסדר ההתחלתי?*

**תשובה**: 50 שקלים.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**פתרון.** נצבע את משבצות השורה ב-4 צבעים לפי הסדר הבא: אדום, צהוב, ירוק, כחול, אדום, צהוב, ירוק, כחול, וכך הלאה. כל שני כלים סמוכים של צבע מסוים ניתן להחליף זה עם זה בחינם, באמצעות הרבה פעולות כאלה אפשר בחינם לסדר מחדש א הכלים שנמצאים על משבצות בצבע מסוים בכל שיטה שמתחשק לנו. נגיד הכלי שצריך להגיע לצד השמאלי נגרור הכי שמאלה שאפשר (בתוך אותו הצבע), את הכלי השני שצריך להגיע הכי שמאלה נגרור שמאלה עד שהוא נכנס למקומו, וכו'.

דבר שכמובן יש לו עלות זה להעביר כלים ממשבצות של צבע אחד למשבצות מצבע אחר. צריך לערב מהלכים מהסוג הראשון: להחליף זוגות של כלים סמוכים; לזה יש עלות של שקל וניתן להגיד באופן שקול שהזזנו שני כלים למשבצות מצבעים הפוכים בעלות של חצי שקל לכלי.

כאשר רוצים שכל כלי יזוז למיקום הפוך, אז כל כלי חייב לעבור ממשבצת כחולה לאדומה או להפך, וממשבצת צהובה לירוקה או להפך. לכן 100 כלים צריכים להחליף צבע, ובמחיר של חצי שקל לכלי זה יעלה לנו לפחות 50 שקלים.

נסביר למה ניתן לעשות זאת ב-50 שקלים. קודם כל, בכל זוג של משבצות ירוקה וצהובה שעומדות זו ליד זו, נחליף את שני הכלים. כך גם נעשה לכל זוג משבצות סמוכות בצבעים אדום וכחול. בעקבות זה כל כלי יעבור מהמשבצת בה הוא היה למשבצת בצבע שאליו הוא צריך להגיע, חוץ משני כלים במשבצות הקיצוניות. כעת נקפיץ את שני הכלים שעומדים בקצוות 12 פעמים בקפיצות חינמיות, עד שיפגשו במרכז ואז נחליף אותם. מכאן זה הכול חינמי, ואפשר להביא כל כלי ליעדו באמצעות קפיצות חינמיות, והוצאנו בדיוק 50 שקלים.