**5.** קוסם והעוזר שלו מבצעים את הקסם הבא: בשורה יש 12 קופסאות ריקות סגורות. הקוסם עוזב את החדר, ומתנדב מהקהל מחביא מטבע בשתיים מהקופסאות לבחירתו (העוזר רואה באילו קופסאות הוכנסו מטבעות). הקוסם חוזר לחדר, והעוזר יכול לפתוח קופסא אחת שלא מכילה מטבע. לאחר מכן, הקוסם בוחר ארבע קופסאות, שכולן נפתחות בו-זמנית. מטרת הקוסם היא ששתי הקופסאות שמכילות מטבע תיפתחנה. פתחו אסטרטגיה בה הקוסם והעוזר יכולים תמיד להצליח את הקסם.

**פתרון.** אפשר לשחק אותו משחק עם 12 קופסאות שעומדות במעגל. זה משחק שקול (אפשר לדמיין שאחרי הקופסה האחרונה בשורה נמצאת הקופסה הראשונה), אבל יהיה לנו יותר קל להסביר אסטרטגיה.

במעגל המרחק הקצר בין כל שתי נקודות על המעגל שווה לקשת המינימלית (של ) כפול 1, 2, 3, 4, 5 או 6. קל לראות, שבתמונה שלנו יש שתי נקודות כחולות בכל מרחק אפשרי. לכן העוזר של הקוסם יכול לסובב את התמונה כך ששתי הקופסאות עם המטבע יתאימו לנקודות כחולות.

השיטה של העוזר היא: לסובב את הציור עד ששתי הקופסאות עם המטבעות מתאימות לנקודות כחולות, ואז לפתוח קופסה שמתאימה לנקודה אדומה. שיטת הפענוח של הקוסם: הוא מסובב את הציור עד שהנקודה האדומה מתאימה לקופסה פתוחה, ואז הוא פותח את 4 הקופסאות שמתאימות לקופסאות הכחולות.

**הערה.** המבנה המיוחד שמאפשר לנו לפתור את השאלה נקרא גם "המישור הפרויקטיבי מעל שדה עם 3 איברים".