

## תא פוצליר : הנושא

הוכן ע"י : שמואל אביטל.

תקציר : בחומר מוצג הסבר על תא פוצליר : מערכת המורכבת משישה מוטות ואשר מאפשרת להפוך תנועה מעגלית לתנועה קווית.

מילות מפתח : גיאומטריה, הנדסה, גיאומטרית המישור, הנדסת המישור, בניות, מעגל, קו ישר.

החומר הוגש במסגרת : גליונות לחשבון מסי' 46, תשרי תשל"ז.

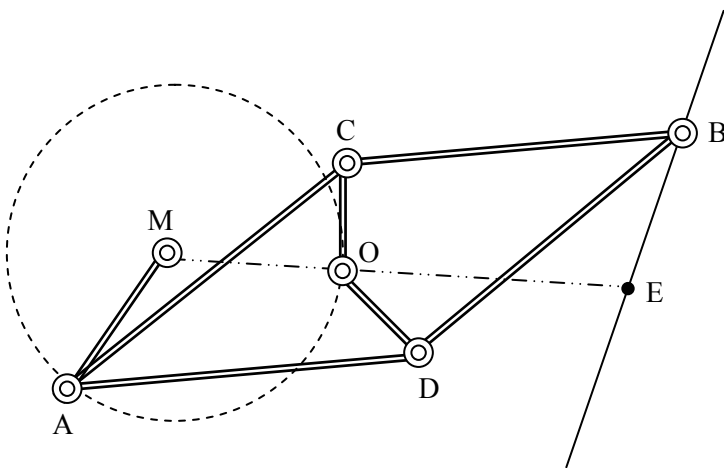
החומר מכיל בנוסף לעמוד הפתיחה : עמוד אחד.

## תא פּוֹצֵלִיר (Paucelir)

כיצד ניתן לצייר קו ישר בלי סרגל?

אחת הבעיות המתמטיות שעסקו בה במאה ה-19 הייתה כיצד לבנות מערכת שתהפוך תנועה מעגלית, של נקודה מסויימת על מוט, לתנועה בקו ישר של נקודה על מוט אחר, הקשור בדרך כלשהי עם המוט הקודם. הצורך במערכת כזאת התעורר בהקשר להמצאת מכונת הקיטור של וואט, שבה התנועה המעגלית של גלגל מסתובב קשורה בתנועה בקו ישר של בוכנה בתוך גליל. מבחינה מתמטית טהורה חשובה מערכת כזאת, כי בעזרתה מציירים קטע של קו ישר מבלי להשתמש כלל בסרגל.

האיש שהמציא מערכת כזאת בשנת 1864 היה סגן בצבא הצרפתי בשם פּוֹצֵלִיר. המערכת שלו מורכבת משישה מוטות: ארבעה מוטות השווים באורכם ויוצרים מעויין  $AC = BC = BD = AD$ , והקצוות C ו-D מחוברים ע"י שני מוטות נוספים  $OC = OD$ . מוט שביעי AM מחובר לקצה A. שימו לב: העיגולים  $\odot$  מראים כי יש כאן ציר, שהמוטות יכולים לנוע סביבו.



כאשר משתמשים במערכת, קובעים את הנקודה M כמרכז המעגל ואת הנקודה O קובעים על היקף המעגל, כך ש-AM יכול להסתובב באופן חופשי מסביב לנקודה M. הרוחק OM צריך להיות שווה לאורך המוט MA (זהו רדיוס המעגל). המוטות OC ו-OD יכולים לנוע מסביב לציר B-O. בנקודה B קובעים סידור להעברת העפרון.

כאשר הנקודה A נעה בתנועה סיבובית, בעיגול שמרכזו M, תנועת הנקודה B והעפרון יצייר קו ישר.

כדאי להוכיח זאת משתמשים בדרך כלל בכמה משפטים גיאומטריים בעיקר במשפט הנקרא משפט פיתגורס המוכלל. בדרך זאת מוכיחים שהנקודה E, המתקבלת במסלול של העפרון הרושם, היא בקו ישר עם O ו-M, ואינה משתנה כלל כאשר נקודה A מסתובבת.

נסו לבנות את המערכת מפסי קרטון חזק או ממוטות מתכת, על מנת להיווכח באופן ניסויי שאומנם נקודה B מציירת קו ישר.