פתרון ממן 14:

שאלה 1:

הבעיה כריעה, כי חסימות גוררת כריעות.

היא שייכת ל-NPC (עמ' 214 בספר).

שאלה 2:

**בעיית הטוטליות:** האם תכנית נתונה עוצרת על כל קלטיה?

נוכיח שהבעיה אינה כריעה באמצעות רדוקציה מבעיית העצירה.

נניח בשלילה שקיים אורקל A המכריע את בעיית הטוטליות.

יהיו P,x הקלט לבעיית העצירה.

ניתן לאורקל A תכנית Q המתעלמת מהקלט שלה ומריצה את P על x.

לפי תשובת האורקל נדע אם P עוצרת על x, כי Q עוצרת על כל קלטיה אם"ם P עוצרת על x.

באמצעות האורקל A הכרענו את בעיית העצירה וזו סתירה. לכן לא קיים אורקל שמכריע את בעיית הטוטליות.

שאלה 3:

ראשית, נכתוב את התכנית **חפש-ראשוני-ז'רמן** המקבלת כקלט מספר טבעי אי-זוגי x:

**חפש-ראשוני-ז'רמן** (x)

(1) אם x ראשוני וגם 2x+1 ראשוני אז החזר "כן" ועצור.

(2) אחרת הגדל את x ב-2 וחזור לשורה (1).

בדיקת הראשוניות מתבצעת באמצעות אלגוריתם AKS.

כעת ניתן לאורקל לבעיית הטוטליות את התכנית **חפש-ראשוני-ז'רמן**.

אם האורקל יגיד שהתכנית תמיד עוצרת, ז"א שלכל מספר טבעי x יש ראשוני ז'רמן הגדול שווה ל-x ולכן יש אינסוף מספרים שהם ראשונֵי ז'רמן. אחרת יש מספר סופי של ראשונֵי ז'רמן.