יש לרשום פתרון מלא ומנומק לשתי השאלות הבאות.

1. (25 נקודות)

(א) (14 נקודות)
נתון השדה הוקטורי

$$\overline{F}(x,y,z) = 3x^2y\hat{i} + (x^3+2y-z^2)\hat{j} - 6xyz\hat{k}$$

והמשטח

$$S = \{(x,y,z)|\ z = 4 - x^2 - y^2,\ z \geq 2\}$$

עם אוריינטציה עבורה לנורמל רכיב z שלילי.
חשבו את

$$\iint\limits_S \overline{F} \cdot \hat{n} dS$$

(ב) (11 נקודות)
נתון השדה הוקטורי

$$\overline{F}(x,y,z) = yz(2x+y+z)\hat{i} + xz(x+2y+z)\hat{j} + xy(x+y+2z)\hat{k}$$

והעקום

$$L = \{(x,y,z)|x^2+y^2 = 1,\ z = x\}.$$

חשבו את האינטגרל $\oint\limits_L \overline{F} \cdot d\overline{r}$ כאשר האוריינטציה של L היא נגד כיוון השעון כאשר מסתכלים מלמעלה.

2. (25 נקודות)

(א) (10 נקודות)
נתונה הפונקציה

$$f(x,y) = x^3 + y^3 - 3xy.$$

מיצאו ומיינו את הנקודות הקריטיות של הפונקציה f.

(ב) (15 נקודות)
נתונה ההיפרבולה

$$(x-2y)^2 - 3y^2 = 36.$$

נתון (כלומר לא צריך להוכיח) כי להיפרבולה יש נקודה שהכי קרובה לראשית ונתון כי אין נקודה הכי רחוקה מהראשית.
מיצאו את הנקודות על ההיפרבולה שהכי קרובות לראשית, ואת המרחק שלהן מהראשית.