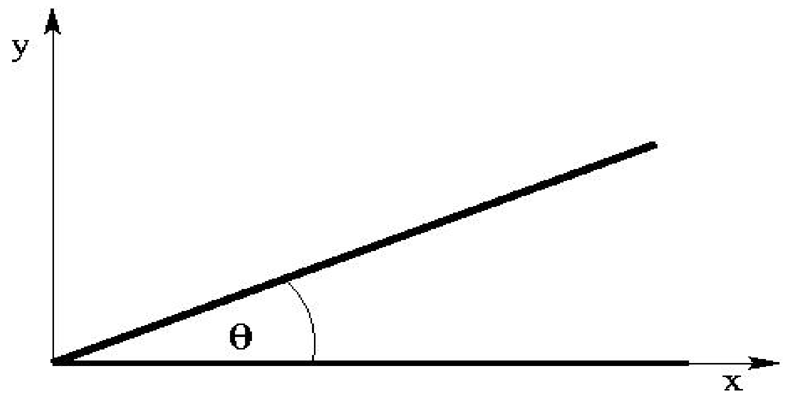
נתונים שני משטחים אינסופיים טעונים בצפיפות מטען אחידה σ.
הלוח העליון מונח בזוית θ ביחס ללוח התחתון. נקודת חיתוך הלוחות
מוגדרת כראשית הצירים ונתון כי בנקודה זו הפטנציאל 0.
א. מהו השדה החשמלי בין הלוחות?
ב. מהו הפוטנציאל החשמלי בין הלוחות?
ג. גזור/י את השדה החשמלי מהפוטנציאל שחושב בסעיף ב'.



א) בהסתמך על כך ששדה של לוח אין סופי הוא קבוע וניצב ללוח נכתוב את השדה
החשמלי בין הלוחות
שדה בלוח עליון

$$\vec{E}_{up} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sin(\theta)\hat{x} - \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\cos(\theta)\hat{y}$$

שדה בלוח תחתון

$$\vec{E}_{down} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{y}$$

השדה השקול:

$$\vec{E}_{total} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\sin(\theta)\hat{x} - \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}[1-\cos(\theta)]\hat{y}$$

ב) ומכאן ניתן לחשב את הפוטנציאל

$$V = -\int \vec{E}\cdot d\vec{r} = -\int_0^x E_x dx - \int_0^y E_y dy =$$

$$= \frac{-\sigma}{2\varepsilon_0}[\sin(\theta)x - (1-\cos(\theta))y]$$

ג) ניתן לגזור את השדה בעזרת גרדיינט ולקבל את הביטוי מסעיף א'

$$\vec{E} = -grad(V) = -\frac{\partial v}{\partial x}\hat{x} - \frac{\partial v}{\partial y}\hat{y} - \frac{\partial v}{\partial z}\hat{z} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}[\sin(\theta)\hat{x} - (1-\cos(\theta))\hat{y}]$$