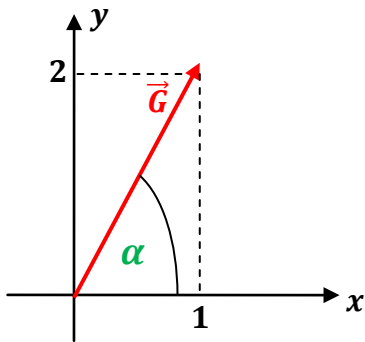


$$\vec{G} = \vec{\nabla}f_{(2,0)} = \hat{x} + 2\hat{y}$$

$$|\vec{G}| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$



$\vec{G}$  מכון צפון-צפון-מזרחה.

בכיוון זה שיפוע התוואי בנקודה  $(2, 0, 3)$

הוא מרבי -  $tg\theta = |\vec{G}|$

$\theta$  היא זווית השיפוע המרבי :

$$\theta = \arctg|\vec{G}| = \arctg\sqrt{5} \approx 66^\circ$$

מזרח איננו כוון הגרדיינט, שיפוע התוואי  
מזרחה בהכרח קטן מ-  $66^\circ$  ולכן **b** נפסל.

מזרח הינו בזווית חדה ל-  $\vec{G}$ , ואם כך  
שיפוע התוואי מזרחה חיובי - **c** נפסל.

רק במאונך לכיוונו של  $\vec{G}$  השיפוע הוא 0,  
מזרח אינו מאונך ל-  $\vec{G}$  ולכן **d** נפסל.

נתונה מפה טופוגרפית  $f(x,y) = xe^y + \cos xy$

ואתה נמצא בנקודה  $p(2,0)$

אם  $\hat{x}$  מייצג כיוון מזרח,  $\hat{y}$  מייצג כיוון צפון ו  $\hat{G}$  מייצג את כיוון הגרדיאנט,  
מהי התשובה הנכונה?

יש לבחור תשובה אחת:

- a. אני מתבונן מזרחה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $45^\circ$ .
- b. אני מתבונן צפונה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $63^\circ$ .
- c. אני מתבונן בכיוון הגרדיאנט והתוואי ההררי עולה בזווית של  $66^\circ$ .
- d. אני מתבונן מזרחה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $66^\circ$ .
- e. אני מתבונן צפונה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $45^\circ$ .
- f. אני מתבונן בכיוון הגרדיאנט והתוואי ההררי עולה בזווית של  $66^\circ$ .
- g. אני מתבונן מזרחה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $45^\circ$ .
- h. אני מתבונן צפונה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $63^\circ$ .
- i. אני מתבונן בכיוון הגרדיאנט והתוואי ההררי עולה בזווית של  $66^\circ$ .
- j. אני מתבונן מזרחה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $0^\circ$ .
- k. אני מתבונן צפונה והתוואי ההררי עולה בזווית של  $45^\circ$ .
- l. אני מתבונן בכיוון הגרדיאנט והתוואי ההררי עולה בזווית של  $66^\circ$ .

$$f_{(x,y)} = xe^y + \cos(xy)$$

$$\vec{\nabla}f_{(x,y)} = (e^y - y\sin(xy))\hat{x} + [xe^y - x\sin(xy)]\hat{y}$$

$$\vec{\nabla}f_{(2,0)} = \hat{x} + 2\hat{y}$$

נתרה אפשרות **a**, האם היא אכן נכונה? נבדוק אם היטליו של  $\vec{G}$  הם  $tg45^\circ$  בכיוון מזרח ו-  $tg63^\circ$  בכיוון צפון:

$$|\vec{G}|\cos\alpha = \sqrt{5} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} = 1 = tg45^\circ$$

$$|\vec{G}|\sin\alpha = \sqrt{5} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = 2 \approx tg63^\circ$$

אפשר לחשבם גם באמצעות הכפלה של ווקטור הגרדיינט  $\vec{G}$  בווקטורי הכיוון  $\hat{x}$  (מזרח) ו-  $\hat{y}$  (צפון) בהתאמה:

$$\vec{G} \cdot \hat{x} = (\hat{x} + 2\hat{y}) \cdot (\hat{x} + 0 \cdot \hat{y}) = 1 + 0 = 1 = tg45^\circ$$

$$\vec{G} \cdot \hat{y} = (\hat{x} + 2\hat{y}) \cdot (0 \cdot \hat{x} + \hat{y}) = 0 + 2 = 2 \approx tg63^\circ$$