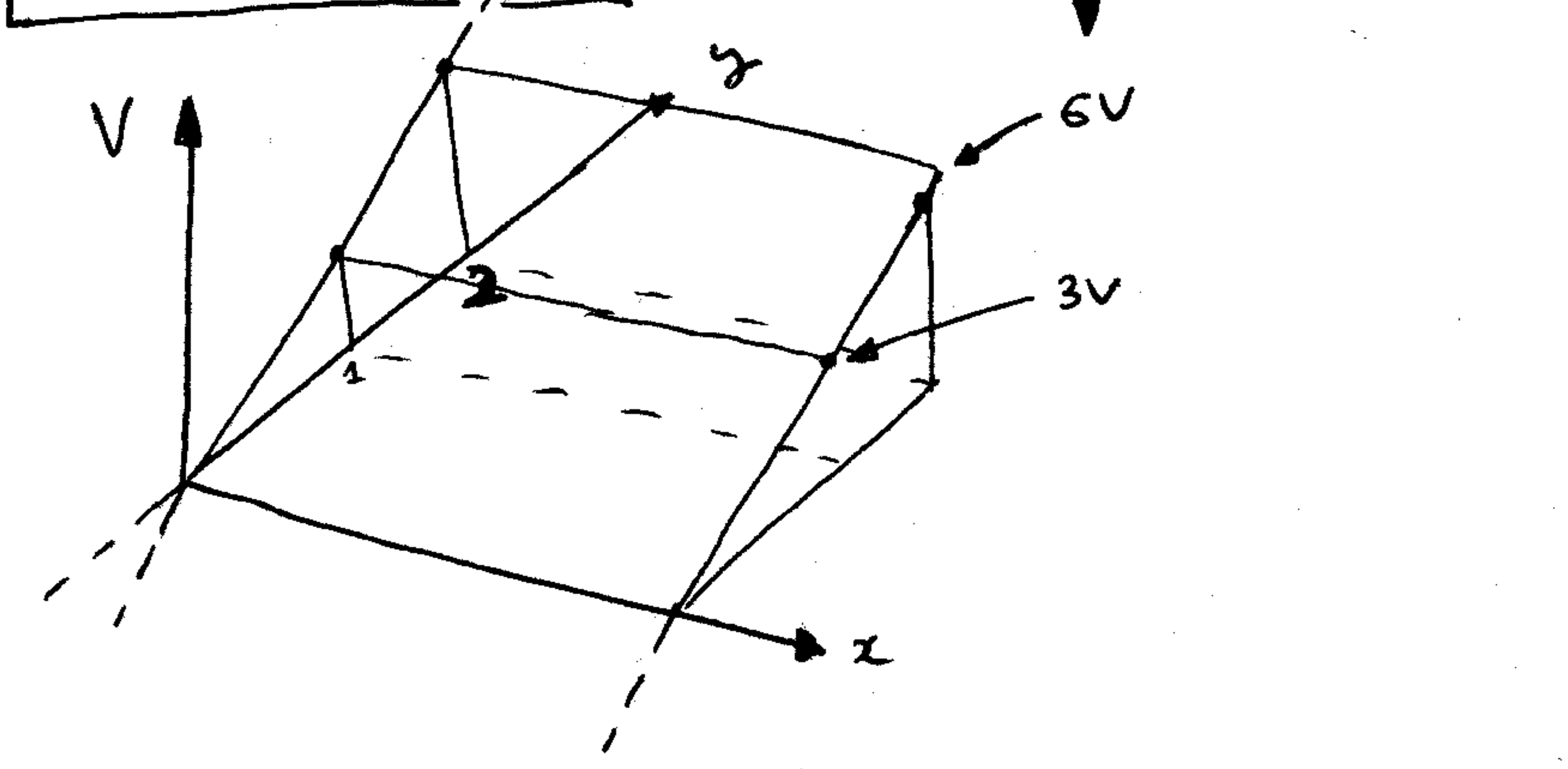
$$\boxed{V(x,y) = 3y} \quad (V)$$



— CALCULAR ∇V y $\vec{E}$

— CALCULAR $\frac{\partial V}{\partial x}$, $\frac{\partial V}{\partial y}$

— CALCULAR $\frac{\partial V}{\partial v}$ siendo v la dirección marcada por el vector $\vec{v}$:

(1, 1)

(1, 2)

— CALCULAR LA VARIACION DEL POTENCIAL según la dirección:

60° a la derecha de ∇V

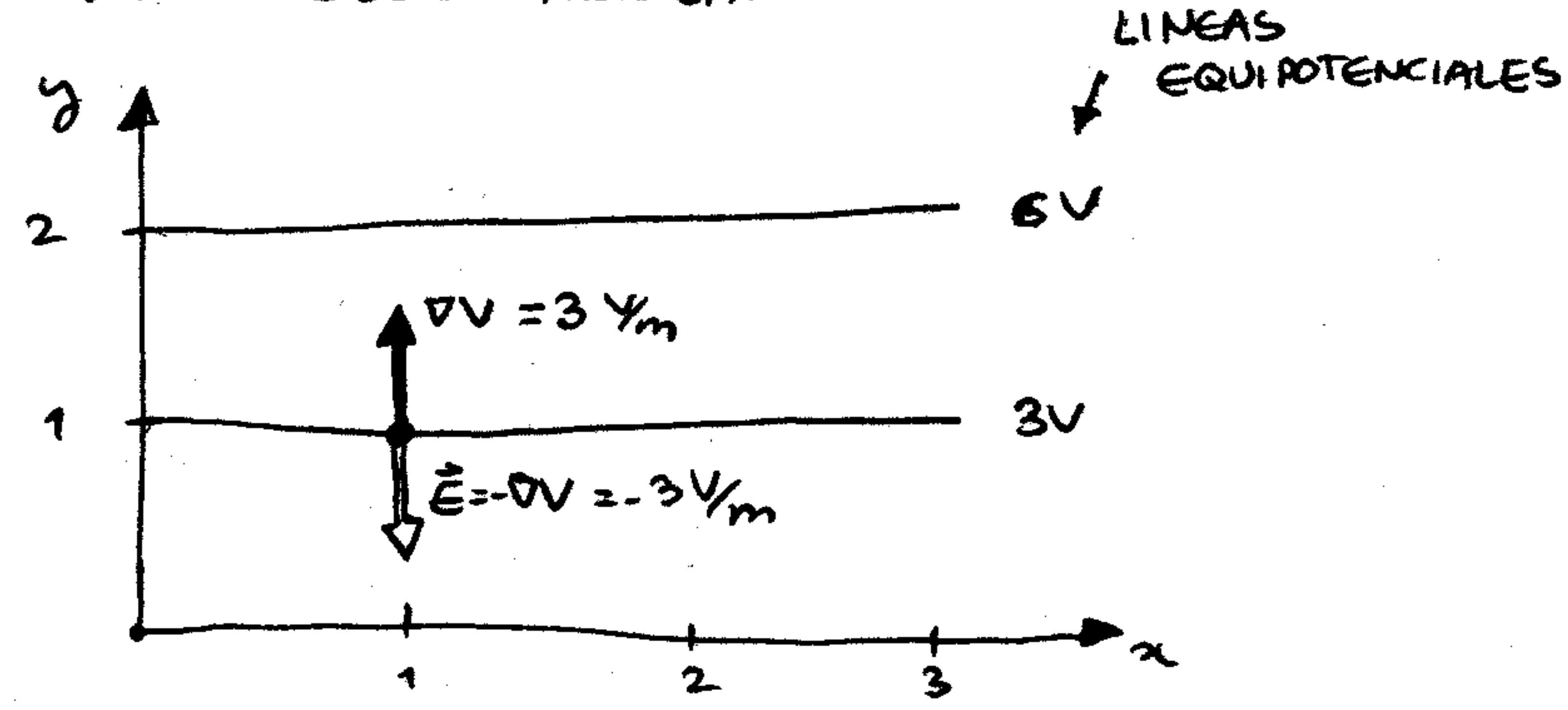
120° a la izquierda de ∇V.

90° a la dcha

90° a la izda.

180° desde ∇V (hacia atrás)

VISTO DESDE ARRIBA:



— $\nabla V = \left(\frac{\partial V}{\partial x} , \frac{\partial V}{\partial y}\right) = (\emptyset , 3) = 3\hat{j}$ $\qquad \vec{E} = -\nabla V = -3\hat{j}$ $\quad$ (V/m)

— $\frac{\partial V}{\partial x} = \emptyset$ $\qquad \frac{\partial V}{\partial y} = 3$ $\qquad$ (ya calculadas, pero también se pueden calcular...)

$$\frac{\partial V}{\partial x} = \nabla V \cdot (1,0) = (0,3)\cdot(1,0) = 0\cdot 1 + 3\cdot 0 = \emptyset \qquad (V/m)$$

[(1,0) marca la dirección del eje x y es unitario]

$$\frac{\partial V}{\partial y} = \nabla V \cdot (0,1) = (0,3)\cdot(0,1) = 0\cdot 0 + 3\cdot 1 = 3 \qquad (V/m)$$

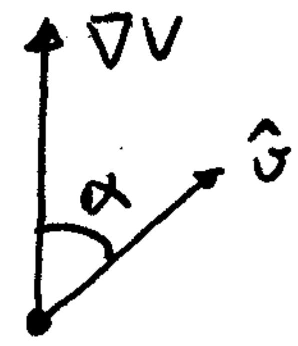
VECTOR QUE MARCA LA DIRECCION DEL EJE Y, Y ES UNITARIO

— VECTOR → SU MODULO → ¿ES UNITARIO? $\xrightarrow{\text{HACERLO UNITARIO}}$ $\frac{\partial V}{\partial v} = \nabla V \cdot \hat{v}$

(1, 1) → $\sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$ NO $\quad \hat{v} = \frac{1}{\sqrt{2}}(1,1)$ $\quad (0,3)\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}(1,1) = 3/\sqrt{2}$ (V/m)

(1, 2) → $\sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$ NO $\quad \hat{v} = \frac{1}{\sqrt{5}}(1,2)$ $\quad (0,3)\cdot\frac{1}{\sqrt{5}}(1,2) = 6/\sqrt{5}$ (V/m)

— $\frac{\partial V}{\partial v} = |\nabla V| \cdot \cos\alpha \implies$



VARIACION DEL POTENCIAL a α GRADOS a la dcha o izda de ∇V. (según dirección de $\hat{v}$)

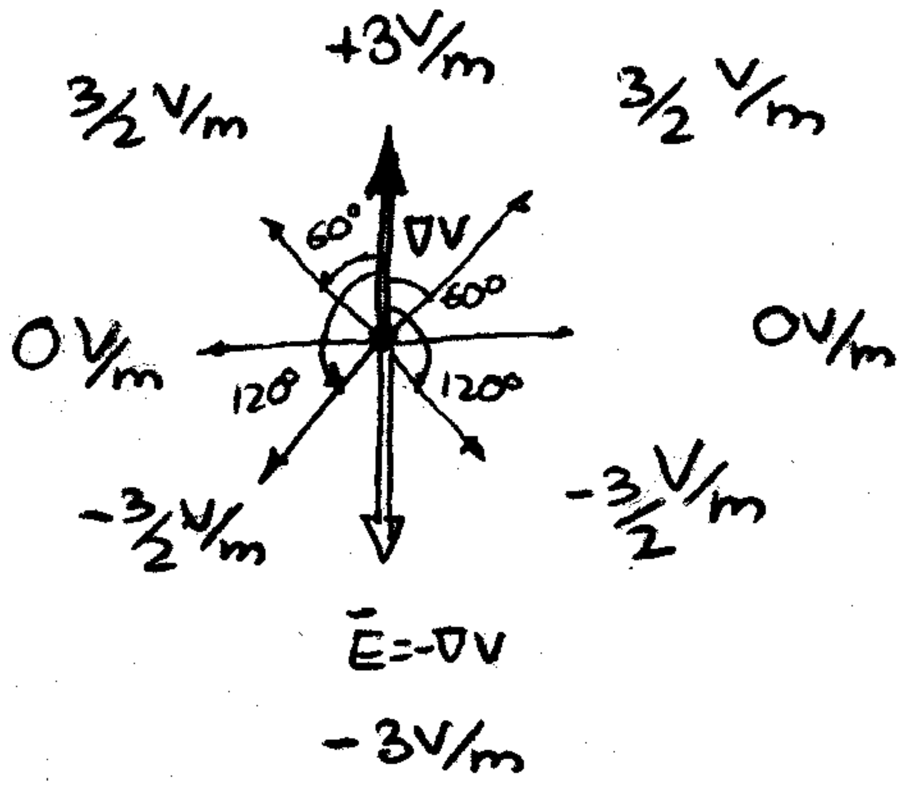
$\alpha = 60° \rightarrow \cos\alpha = 1/2$

$\alpha = 120° \rightarrow \cos\alpha = -1/2$.

$\alpha = 90° \rightarrow \cos\alpha = \emptyset$

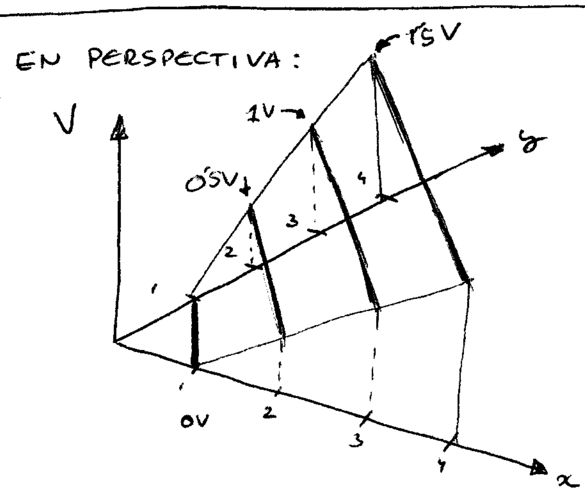
$\alpha = -90° \rightarrow \cos\alpha = \emptyset$

$\alpha = 180° \rightarrow \cos\alpha = -1$

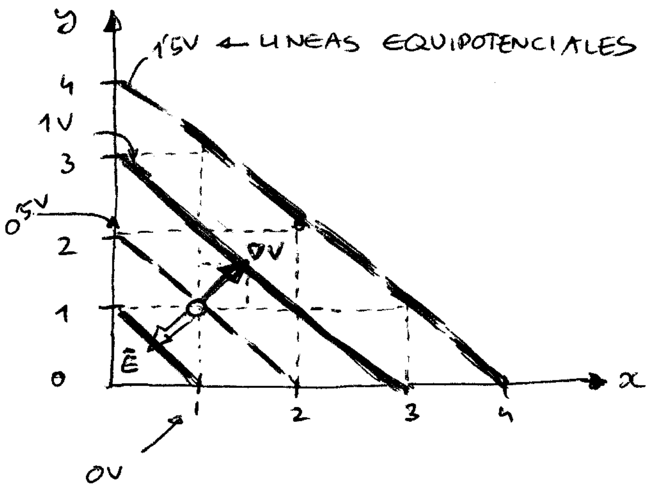


$$\boxed{V(x,y) = \frac{1}{2}(x+y) - \frac{1}{2} \quad (V)}$$

EN PERSPECTIVA:



VISTO DESDE ARRIBA:



— CALCULAR ∇V y $\vec{E}$

— CALCULAR LA VARIACION DE V

- — SEGUN EL EJE x.
- — SEGUN EL EJE y
- — LA MAXIMA VARIACION
- — LA MINIMA "
- — A 60° a la derecha de ∇V
- — A 120° a la izquierda de ∇V
- — SEGUN LA DIRECCION:
  - (1, 1)
  - (2, 1)
  - (1, 2)

— $\nabla V = \left(\frac{\partial V}{\partial x}, \frac{\partial V}{\partial y}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}(\hat{i}+\hat{j})$

ES DECIR QUE VA SEGUN LA DIRECCION de (1, 1) (a 45° ∇V)

$$\vec{E} = -\nabla V = -\frac{1}{2}(\hat{i}+\hat{j}) \quad (V/m)$$

OBSERVAR: ∇V SEGUN DIRECCION (1, 1)
SU MODULO $= \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2\right]^{1/2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
a 90° de ∇V LINEA EQUIPOTENCIAL $\Rightarrow \Delta V = \emptyset$

— CALCULO de VARIACION DE V (en V/m).

— SEGUN EJE x → $\frac{\partial V}{\partial x} = \frac{1}{2}$.
→ $\nabla V \cdot (1,0) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)\cdot(1,0) = \frac{1}{2}$.

— SEGUN EJE y → $\partial V/\partial y = \frac{1}{2}$
→ $\nabla V \cdot (0,1) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)\cdot(0,1) = \frac{1}{2}$.

— MAXIMA VARIACIÓN =
$$|\nabla V| = \sqrt{\frac{1}{2^2}+\frac{1}{2^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

— MINIMA VARIACIÓN:
¿EN MODULO?
$\emptyset$ V/m a 90° a la dcha e izda de ∇V
¿MINIMA, incluyendo signo?
$-\frac{1}{\sqrt{2}} = -|\nabla V|$ a 180° hacia atrás de ∇V

— 60° a la dcha.
$$\frac{\partial V}{\partial u} = |\nabla V| \cdot \underbrace{\cos 60°}_{1/2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

— 120° a la izda.
$$\frac{\partial V}{\partial u} = |\nabla V| \cdot \underbrace{\cos 120°}_{-1/2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$$

— VECTOR $\vec{u}$ →	SU MODULO →	¿ES UNITARIO? →	HACERLO UNITARIO →	$\frac{\partial V}{\partial u} = \nabla V \cdot \hat{u}$ ← VECTOR UNITARIO
(1, 1)	$\sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$	NO	$(1,1)\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)\cdot(1,1)\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $= \lvert\nabla V\rvert$ ¡CLARO! (1,1) ES LA DIRECCION DE ∇V
(1, 2)	$\sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$	NO	$(1,2)\cdot\frac{1}{\sqrt{5}}$	$\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)(1,2)\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{3}{2\sqrt{5}}$
(2, 1)	$\sqrt{2^2+1^2} = \sqrt{5}$	NO	$(2,1)\cdot\frac{1}{\sqrt{5}}$	$\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)(2,1)\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{3}{2\sqrt{5}}$

$$\boxed{V(x,y) = x^2+y^2 \quad (V)}$$

— CALCULAR ∇V y $\vec{E}$

- EN GENERAL
- EN EL PUNTO (0,0)
(0,1)
(1,0)
(1,1)

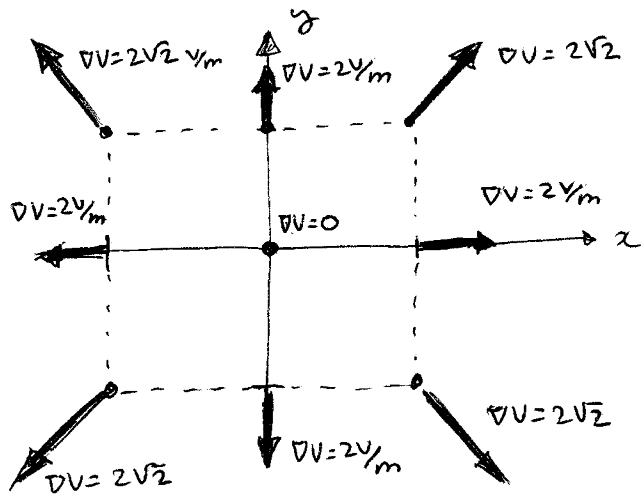
— $\nabla V = \left(\frac{\partial V}{\partial x}, \frac{\partial V}{\partial y}\right) \quad (V/m)$

$= (2x, 2y) \Rightarrow \vec{E} = -\nabla V = -2x\hat{\imath} - 2y\hat{\jmath}$

EN GENERAL

EN LOS SS PUNTOS

	∇V	$\lvert\nabla V\rvert$
(0,0) →	(0,0)	ϕ
(0,1) →	(0,2)	2 V/m
(1,0) →	(2,0)	2 V/m
(1,1) →	(2,2)	$2\sqrt{2}$ V/m



OBSERVANDO LA FIGURA SE DEDUCE QUE EL POTENCIAL ES MÍNIMO en (0,0). SE DEDUCE QUE LA MAXIMA PENDIENTE, (ES DECIR LA MAXIMA VARIACION DEL POTENCIAL) ES SEGUN LAS DIRECCIONES DIAGONALES.

$$\boxed{V(x,y) = y^2 \cdot x + 3x + y \quad (V)}$$

— CALCULAR ∇V y $\vec{E}$

- EN GENERAL. y en EL PUNTO (1,1)

— CALCULAR $\vec{E}$ en (1,1) SEGUN LA DIRECCION (1,0) y (0,1) y (1,1)

— $\nabla V = \left(\frac{\partial V}{\partial x}, \frac{\partial V}{\partial y}\right) \quad (V/m)$

$= (y^2+3, 2yx+1) \Rightarrow \vec{E} = -\nabla V = -(y^2+3)\hat{\imath} - (2yx+1)\hat{\jmath}$

EN GENERAL

EN el punto (1,1):

$\nabla V = (4,3) \longrightarrow \vec{E} = -\nabla V = -4\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} \quad (V/m)$

$|\nabla V| = \sqrt{4^2+3^2} = \sqrt{25} = 5 \quad (V/m)$

— $\vec{E}$ SEGUN DIRECCION (1,0) $= E_x$, (1,0) marca direccion eje x.

$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x}$ en (1,1) $= -4 \qquad \vec{E}_x = -4\hat{\imath}$

ó $E_x = \vec{E} \cdot (1,0) = -4$ V/m

— $\vec{E}$ SEGUN DIRECCION (0,1) $= E_y$ ya que (0,1) marca dirección eje y

$E_y = -\frac{\partial V}{\partial y}$ en(1,1) $= -3$

ó $E_y = \vec{E} \cdot (0,1) = (-4,-3)(0,1) = -3$ V/m

— E SEGUN DIRECCION (1,1) en el punto (1,1)

$E_{DIR(11)} = \vec{E} \cdot (1,1) = (-4,-3)\frac{(1,1)}{\sqrt{2}} = -\frac{7}{\sqrt{2}}$ V/m

(1,1) NO ES UNITARIO ; $(1,1)\frac{1}{\sqrt{2}}$ SÍ