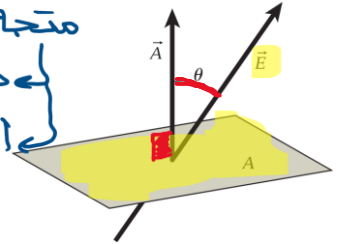


2.7 التدفق الكهربائي Φ_E - كمية قياسه

المجال الكهربائي الذي يجتاز مساحة ما بشكل عمودي يتناسب طردياً مع عدد خطوط المجال التي تجتاز السطح التام السطحي للمجال الكهربائي عبر سطح مغلق

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

متجه المساحة
لـ مقدار $A = \pi r^2$ دائرة
لـ اتجاه $A = Lw$ مستطيل
لـ متعامد السطح

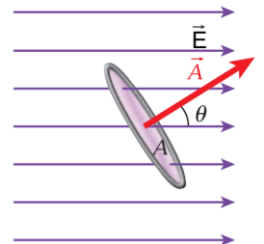
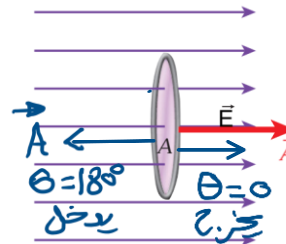


$$\Phi_E = E A \cos \theta$$

E : المجال الكهربائي N/C
 A : المساحة m^2

Φ_E : التدفق الكهربائي $N \cdot m^2/C$

θ : الزاوية المحصورة بين خطوط المجال



الكهربائي ومتجه المساحة (العمودي على السطح)

خطوط المجال متعامدة على السطح:-

$$\theta = 180^\circ \quad \cos 180^\circ = -1 \quad \Phi_E = -EA$$

$$\theta = 0 \quad \cos 0 = 1 \quad \Phi_E = +EA$$

لـ يدخل إلى السطح

لـ يخرج من السطح

خطوط المجال موازية للسطح:-

$$\theta = 90^\circ \quad \cos 90^\circ = 0 \quad \Phi_E = 0$$



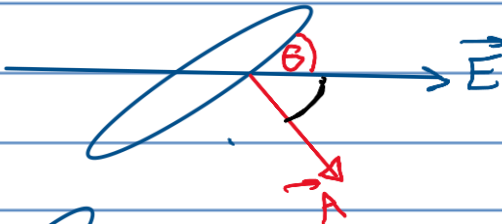
خطوط المجال عميل بزاوية θ مع السطح

$$90^\circ - \theta$$

يخرج من السطح

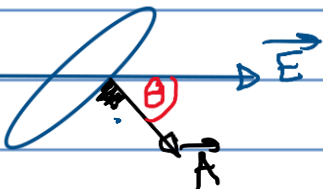
$$90^\circ + \theta$$

يدخل إلى السطح

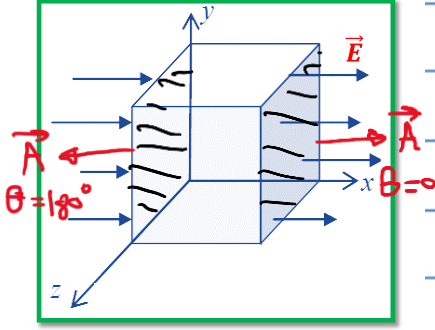


خطوط المجال عميل بزاوية θ مع العمود

$$\theta$$



إذا كان المجال الكهربائي الذي يجتاز المكعب: $E=200\text{N/C}$ كما هو موضح بالشكل ($l=10\text{cm}$)



$$A = l^2$$

احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز:

الوجه الأيمن

$$\Phi_E = E A \cos \theta$$

$$\Phi_E = 200 \times 0.10^2 \cos(0) = 2 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه الأيسر

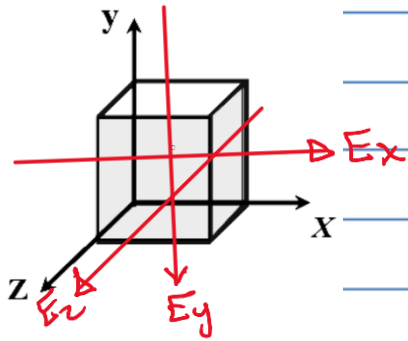
$$\Phi_E = 200 \times 0.10^2 \cos(180) = -2 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه العلوي

$$\Phi_E = E A \cos(90) = 0$$

المكعب

$$\Phi_E = 0$$



إذا كان المجال الكهربائي الذي يجتاز المكعب ($l=10\text{cm}$) يتحدد من العلاقة:

$$A = l^2$$

$$\vec{E} = 200\hat{x} - 300\hat{y} + 400\hat{z} \text{ N/C}$$

احسب التدفق الكهربائي الذي يجتاز:

$$\Phi_E = 200 \times 0.10^2 \cos 0 = 2 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه الأيمن يخرج $\theta = 0$

$$\Phi_E = 200 \times 0.10^2 \cos(180) = -2 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه الأيسر يدخل $\theta = 180^\circ$

$$\Phi_E = 300 \times 0.10^2 \times \cos(180) = -3 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه العلوي يدخل $\theta = 180^\circ$

$$\Phi_E = 300 \times 0.10^2 \cos(0) = +3 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه السفلي يخرج $\theta = 0$

$$\Phi_E = 400 \times 0.10^2 \times \cos(0) = +4 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

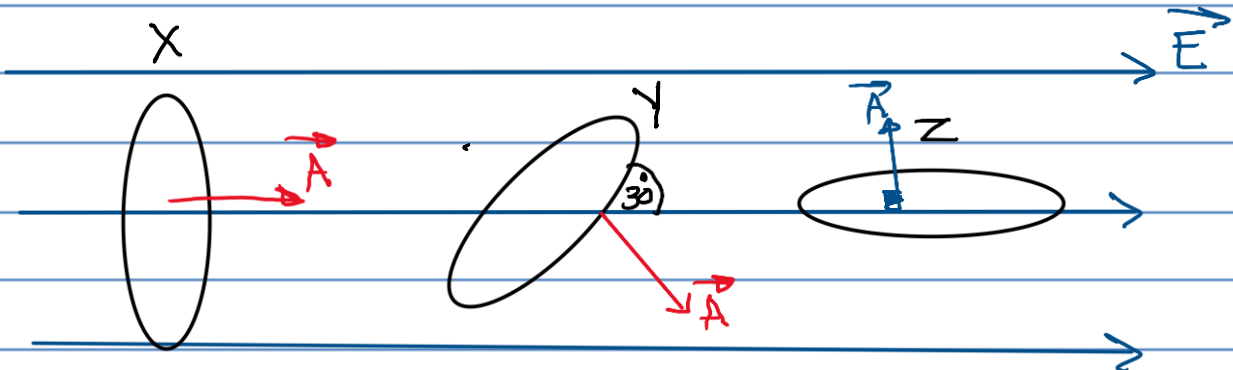
الوجه الأمامي يخرج $\theta = 0$

$$\Phi_E = 400 \times 0.10^2 \cos(180) = -4 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$$

الوجه الخلفي يدخل $\theta = 180^\circ$

$$\Phi_E = 0$$

المكعب



ثلاث حلقات متماثلة (نفس المساحة)

أي حلقة يكون التدفق الكهربائي = صفر

لأنها موازية للمجال

$$\theta = 90^\circ$$

$$\cos 90^\circ = 0$$

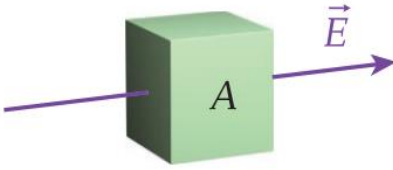
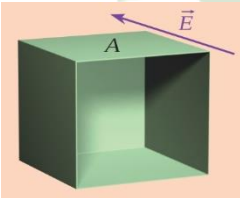
$$\Phi_E = 0$$

$$\frac{\Phi_{Ex}}{\Phi_{Ey}} = ?$$

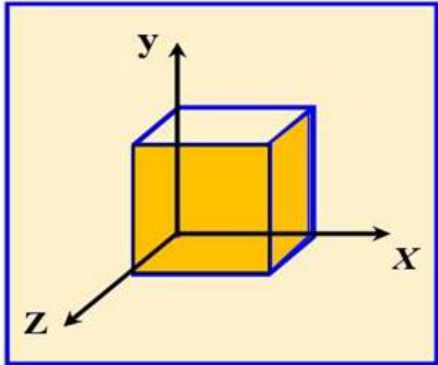
أوجد النسبة

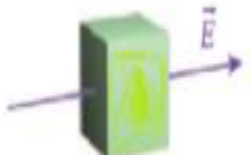
$$\frac{\Phi_{Ex}}{\Phi_{Ey}} = \frac{EA \cos \theta}{EA \cos \theta} = \frac{\cos(0)}{\cos(60)} = \frac{2}{1}$$

2.7 Electric Flux التدفق الكهربائي

1	
A cube that has faces of area A in a uniform electric field E, that is perpendicular to the plane of one face of the cube. What is the net electric flux passing through the cube?	مكعب مساحة وجهه A في مجال كهربائي منتظم E، عمودي على سطح أحد أوجه المكعب. ما هو التدفق الكهربائي الكلي الذي يمر عبر المكعب؟
	
2	
The figure shows a cube with faces of area A and one face missing. This five-sided cubical object is in a uniform electric field, perpendicular to one face. What is the net electric flux passing through the object?	يوضح الشكل مكعباً مساحة وجهه A ووجهاً ناقصاً للمكعب. يوجد هذا الشكل المكعب ذو الأوجه الخمسة في مجال كهربائي منتظم E وعمودي على أحد الأوجه. ما محصلة التدفق الكهربائي الذي يمر عبر المكعب؟
	

3

In the figure, a cube with side length (5.0 cm) is traversed by an electric field in the unit (N/C) according to the equation: $E = 2.0\hat{x} + 4.0\hat{y} + 6.0\hat{z}$ What is the magnitude of electric flux that passes through the two shaded faces of the cube (front and right)? Note: There are no charges inside the cube	في الشكل المجاور مكعب طول ضلعه (5.0cm) يجتازه مجال كهربائي بوحدة (N/C) وفق المعادلة: $E = 2.0\hat{x} + 4.0\hat{y} + 6.0\hat{z}$ ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز الوجهين المظللين للمكعب (الأمامي والأيمن) ملاحظة: لا توجد شحنات داخل المكعب
	0.005 N.m²/C
	0.030 N.m²/C
	0.020 N.m²/C
	0.015 N.m²/C

4 According to the figure , a cube that has (5.0cm) side length in a uniform electric field (E=200N/C) , that is perpendicular to the plane of one face of the cube . What is the magnitude of electric flux that passing through the black face ?			
			
0 N.m²/C	-1.0 N.m²/C	-0.5 N.m²/C	-1.5 N.m²/C

5

A uniform electric field ($E=28\text{N/C}$) is perpendicular to one face of a cube as shown in the figure, if the electric flux through the shaded left face is equal to $(-7.0 \text{ N.m}^2/\text{C})$. What is the length of the cube?

مجال كهربائي منتظم ($E=28\text{N/C}$) متعامد على أحد أوجه مكعب كما بالشكل، إذا كان التدفق الكهربائي عبر الوجه الأيسر المظلل يساوي $(-7.0 \text{ N.m}^2/\text{C})$. ما مقدار طول ضلع المكعب؟



$$L = 0.25\text{m}$$

$$L = 0.50\text{m}$$

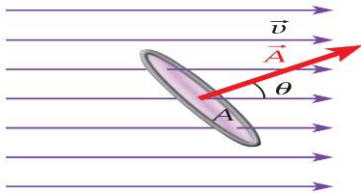
$$L = 2\text{m}$$

$$L = 19.6\text{m}$$

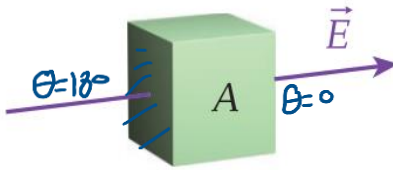
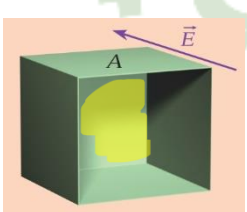
6

In the figure: If the electric flux passing the surface is $0.5AE$ What is the magnitude of the angle θ ?

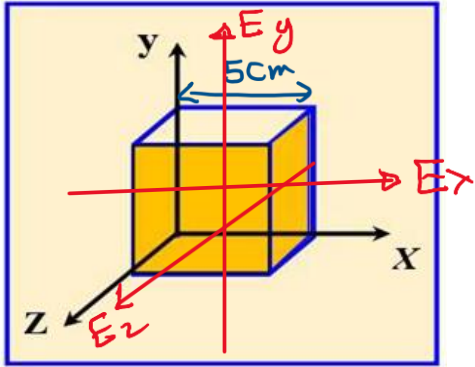
في الشكل المقابل: إذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح $0.5AE$ ما مقدار الزاوية θ ؟



2.7 Electric Flux التدفق الكهربائي

1	
A cube that has faces of area A in a uniform electric field E, that is perpendicular to the plane of one face of the cube. What is the net electric flux passing through the cube?	مكعب مساحة وجهه A في مجال كهربائي منتظم E، عمودي على سطح أحد أوجه المكعب. ما هو التدفق الكهربائي الكلي الذي يمر عبر المكعب؟ $\Phi_E = 0$
 الوجه الأيمن = $\Phi_E = +EA$ الوجه الأيسر = $\Phi_E = -EA$ باقي الأوجه = $\Phi_E = 0$ المكعب = $\Phi_E = 0$	
2	
The figure shows a cube with faces of area A and one face missing. This five-sided cubical object is in a uniform electric field, perpendicular to one face. What is the net electric flux passing through the object?	يوضح الشكل مكعباً مساحة وجهه A ووجهاً ناقصاً للمكعب. يوجد هذا الشكل المكعب ذو الأوجه الخمسة في مجال كهربائي منتظم E وعمودي على أحد الأوجه. ما محصلة التدفق الكهربائي الذي يمر عبر المكعب؟
 خطي = $\Phi_E = EA \cos(0)$ طالع = $= +EA$	

3

In the figure, a cube with side length (5.0 cm) is traversed by an electric field in the unit (N/C) according to the equation: $E = 2.0\hat{x} + 4.0\hat{y} + 6.0\hat{z}$ What is the magnitude of electric flux that passes through the two shaded faces of the cube (front and right)? Note: There are no charges inside the cube	في الشكل المجاور مكعب طول ضلعه (5.0cm) يجتازه مجال كهربائي بوحدة (N/C) وفق المعادلة: $E = 2.0\hat{x} + 4.0\hat{y} + 6.0\hat{z}$ ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يجتاز الوجهين المظللين للمكعب (الأمامي والأيمن) ملاحظة: لا توجد شحنات داخل المكعب
	0.005 N.m²/C 0.030 N.m²/C 0.020 N.m²/C 0.015 N.m²/C
الوجه الأيمن E_x $\theta=0$ $\Phi_E = 2 \times 0.05^2 \cos(0) = 5 \times 10^{-3} \text{ N.m}^2/\text{C}$ الوجه الأمامي E_z $\theta=0$ $\Phi_E = 6 \times 0.05^2 \cos(0) = 0.015 \text{ N.m}^2/\text{C}$ الوجهين الأيمن والأمامي $= 5 \times 10^{-3} + 0.015 = 0.02 \text{ N.m}^2/\text{C}$	

4

4			
According to the figure , a cube that has (5.0cm) side length in a uniform electric field ($E=200\text{N/C}$) , that is perpendicular to the plane of one face of the cube . What is the magnitude of electric flux that passing through the black face ?		حسب الشكل، مكعب طول ضلعه (5.0cm) في مجال كهربائي منتظم ($E=200\text{N/C}$)، عمودي على مستوى أحد أوجه المكعب. ما مقدار التدفق الكهربائي الذي يمر عبر الوجه <u>الأسود</u>؟ $A=L^2$	
 يدخل $\theta=180^\circ$		$\Phi_E = 200 \times 0.05^2 \times \cos 180$ $\Phi_E = -0.5 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$	
0 N.m ² /C		-1.0 N.m ² /C	
		-0.5 N.m ² /C	
		-1.5 N.m ² /C	

5

A uniform electric field ($E=28\text{N/C}$) is perpendicular to one face of a cube as shown in the figure, if the electric flux through the shaded left face is equal to $(-7.0 \text{ N.m}^2/\text{C})$. What is the length of the cube?

مجال كهربائي منتظم ($E=28\text{N/C}$) متعامد على أحد أوجه مكعب كما بالشكل، إذا كان التدفق الكهربائي عبر الوجه الأيسر المظلل يساوي $(-7.0 \text{ N.m}^2/\text{C})$. ما مقدار طول ضلع المكعب؟



$$L = 0.25\text{m}$$

$$L = 0.50\text{m}$$

$$L = 2\text{m}$$

$$L = 19.6\text{m}$$

$$\Phi_E = EA \cos \theta$$

$$-7.0 = 28 \times L^2 \times \cos(180^\circ)$$

$$L = \sqrt{\frac{-7.0}{28 \times \cos(180^\circ)}}$$

$$L = 0.5\text{m}$$

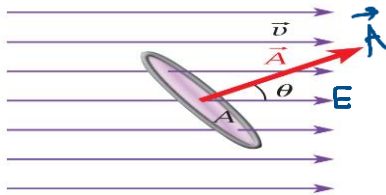
$$V = L^3 = 0.5^3 \text{ m}^3$$

ما حجم المكعب؟

6

In the figure: If the electric flux passing the surface is $0.5AE$ What is the magnitude of the angle θ ?

في الشكل المقابل:
إذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح $0.5AE$ ما مقدار الزاوية θ ؟



$$\Phi_E = AE \cos \theta$$

$$0.5AE = AE \cos \theta$$

$$\theta = \cos^{-1}(0.5) = 60^\circ$$

ما مقدار الزاوية بين خطوط المجال والخط عمودي على السطح؟

$$90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$