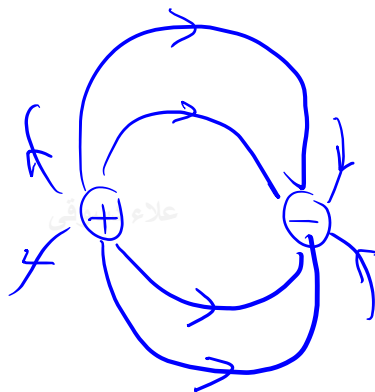
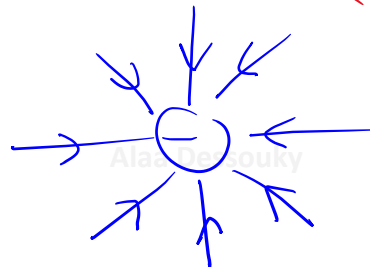
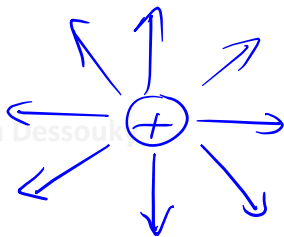


- 5) solve problems involving general charge distribution and the electric field. develop a tool, sketches, descriptive text or presentation to show the morphology of electric field lines of a single or multiple charge system with positive and/or negative charges find for a uniform distribution of charge, the linear charge density for charge along a line, the surface charge density σ for charge on a surface, and the volume charge density ρ for charge on a surface, and the volume .
- multiple-choice questions 2.5
- 6) find for a uniform distribution of charge, the linear charge density λ for charge along a line, the surface charge density σ for charge on a surface, and the volume .

$$\lambda = \frac{q}{L} \quad (C/m)$$

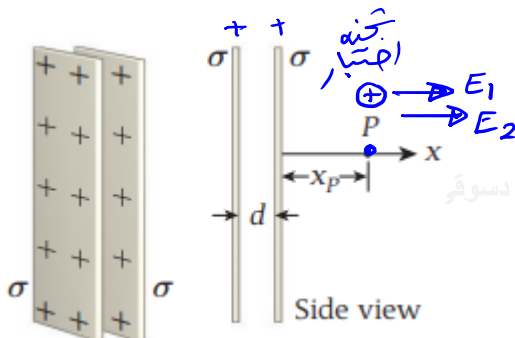
$$\sigma = \frac{q}{A} \quad (C/m^2)$$

$$\rho = \frac{q}{V} \quad (C/m^3)$$



$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

- (2.5) لوحان لا نهائيان غير موصلين يوازي كل منهما الآخر، وتفصل بينهما مسافة $d=10.0\text{cm}$ كما في الشكل، إذا كان كل لوح يحمل توزيع شحنة منتظماً مقداره $\sigma = 4.5\mu\text{C}/\text{m}^2$ فما المجال الكهربائي E عند النقطة P (إذا كان $x_P=20.0\text{cm}$)؟



$$E_{\text{net}} = E_1 + E_2 = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$0 \text{ N/C (a)}$$

$$= 2E$$

$$2.54 \times \text{N/C (b)}$$

$$= 2 \times \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$(-5.08 \cdot 10^5) \times \text{N/C (c)}$$

$$= \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$(5.08 \times 10^5) \times \text{N/C (d) ✓}$$

$$(-1.02 \cdot 10^6) \times \text{N/C (e)}$$

$$= \frac{4.5 \times 10^{-6}}{8.85 \times 10^{-12}}$$

Alaa Dessouky

اختبار 2021: ما هي وحدة قياس كثافة الشحنة الخطية (λ) الموجودة على قضيب رفيع طويل

a) C/m

b) C/m²c) C/m³

d) C/s

$$\lambda = \frac{q}{L} \rightarrow \frac{C}{m}$$

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

اختبار 2023: ماذا تمثل x في الصيغة $dq = x dv$ لتوزيع شحنة على جميع أجزاء كرة عازلة وما وحدة قياس x ؟

$$dq = x dv$$

$$x = \frac{q}{V_{\text{كل}}}$$

$$x = \frac{dq}{dv}$$

الجم

$$\rho = \frac{q}{V_{\text{كل}}}$$

(a) كثافة الشحنة السطحية C/m

(b) كثافة الشحنة الخطية C/m²(c) كثافة الشحنة الحجمية C/m³ ✓(d) كثافة الشحنة اللانهائية C/m⁴

E

اختبار 2023: مقدار المجال الكهربائي الناتج عن لوح مسطح رقيق لانهاضي وغير موصل، مشحون بشحنة كهربائية هو $3.0 \times 10^3 \text{ N/C}$

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

ما كثافة الشحنة على السطح ؟ $\sigma = ?$ a) $5.31 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$ ✓b) $2.66 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$ c) $3.39 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$ d) $2.95 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$

$$3 \times 10^3 = \frac{\sigma}{2 \times 8.85 \times 10^{-12}}$$

$$\sigma = 5.31 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$$

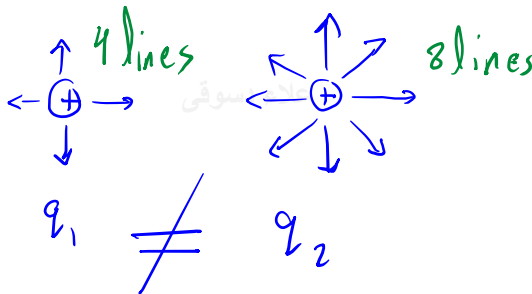
Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

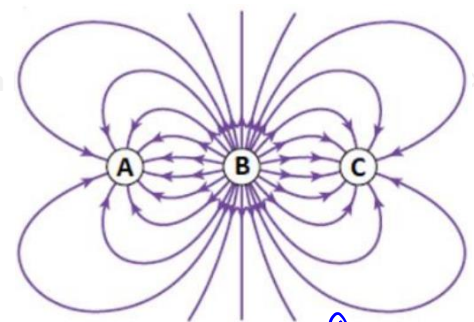
الشكل يبين ثلاث شحنات موضوعة في النقاط A و B و C أي من العبارات التالية صحيحة بخصوص مقادير الشحنات

a) $q_A = q_C$ ✓b) $q_A = q_B$ ✗c) $q_A = -q_C$ ✗d) $q_A = q_B = q_C$ ✗

$$q_1 \neq q_2$$

$$q_2 = 2q_1$$

$$q_2 = 2q_1$$



$$q_A = q_C$$

$$10 \text{ lines} \quad 10 \text{ lines}$$

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

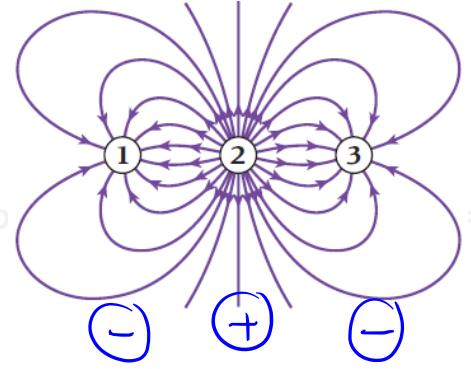
أي من الشحنات الموضحة في الشكل موجبة؟

a) 1

b) 2

c) 3

d) 3 و 1



Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa D

علاء دسوقي

بفرض أنه لا توجد شحنات في المناطق الأربع الموضحة في الشكل، فأى نمط يمكن أن يمثل مجالاً كهربائياً

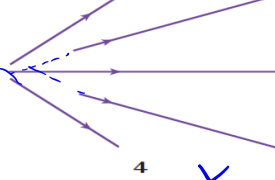
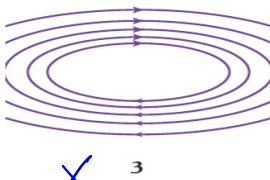
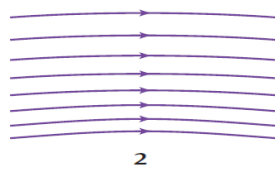
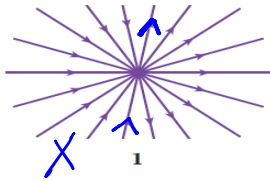
(a) فقط 1

(b) فقط 2

(c) 2 و 3

(d) 1 و 4

(e) لا يمثل أي نمط مجال كهربائي



Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

المجال E لا يكون
على شكل حلقات

خطوط المجال
لا تتقاطع

أي من العبارات التالية صحيحة؟

(a) تتجه خطوط المجال الكهربائي إلى داخل الشحنات السالبة. ✓

(b) تكون خطوط المجال الكهربائي دوائر حول الشحنات الموجبة. ✗

(c) يمكن أن تتقاطع خطوط المجال الكهربائي. ✗

(d) تتجه خطوط المجال الكهربائي إلى خارج الشحنات الموجبة. ✓

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي

ما اشارات الشحنات الموجودة في النظام الموضح؟

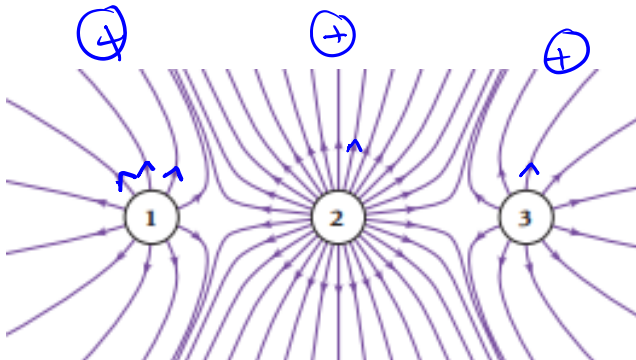
(a) الشحنات 1 و 2 و 3 سالبة.

(b) الشحنات 1 و 2 و 3 موجبة. ✓

(c) الشحنتان 1 و 3 موجبتان والشحنة 2 سالبة.

(d) الشحنتان 1 و 3 سالبتان والشحنة 2 موجبة.

(e) كل ما يمكن قوله أن الشحنات متماثلة في الإشارة.

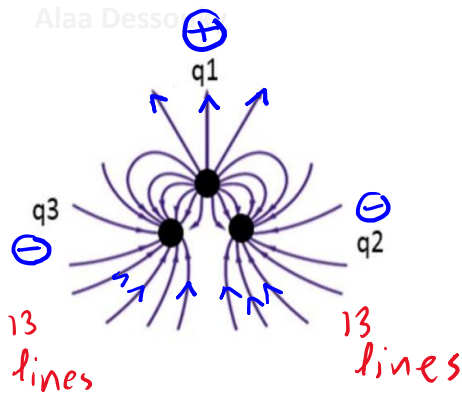


Alaa Dessouky

علاء دسوقي

Alaa Dessouky

علاء دسوقي



- في الشكل أدناه تم رسم خطوط المجال لثلاث شحنات فإن أحد الاجابات التالية صحيحة
- (a) $q_1 = q_2 = q_3$ الشحنة الأولى موجبة والشحنة الثانية سالبة والشحنة الثالثة سالبة ☒
- (b) $q_2 > q_1 > q_3$ الشحنة الأولى موجبة والشحنة الثانية سالبة والشحنة الثالثة سالبة ☒
- (c) $q_3 > q_2 > q_1$ الشحنة الأولى سالبة والشحنة الثانية موجبة والشحنة الثالثة موجبة ☒
- (d) $q_3 = q_2 < q_1$ الشحنة الأولى موجبة والشحنة الثانية سالبة والشحنة الثالثة سالبة ☒

$$q_2 = q_3 < q_1$$

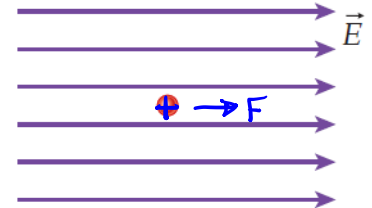
7) apply the relationship between the electric field E and the electric force F and the charge q

Concept Check 2.5

$$F = Eq, \quad a = \frac{F}{m}$$

A small positively charged object is placed at rest in a uniform electric field

as shown in the figure. When the object is released, it will



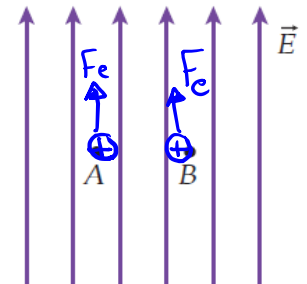
مراجعة المفاهيم 2.5: وضع جسم صغير موجب الشحنة في وضع السكون في مجال كهربائي منتظم. عندما يتحرر الجسم فإنه

- a) not move.
- b) begin to move with a constant speed.
- c) begin to move with a constant acceleration.
- d) begin to move with an increasing acceleration.

- (a) لن يتحرك ☒
- (b) سيبدأ في الحركة بسرعة ثابتة. العجلة صفراً ☒
- (c) سيبدأ في الحركة بعجلة ثابتة. ☒
- (d) سيبدأ في الحركة بعجلة متزايدة. ☒

Concept Check 2.6

A small positively charged object could be placed in a uniform electric field at position A or position B in the figure. How do the electric forces on the object at the two positions compare?



مراجعة المفاهيم 2.6: يمكن وضع جسم صغير موجب الشحنة في مجال كهربائي منتظم عند الموقع A أو الموقع B في الشكل. ما وجه

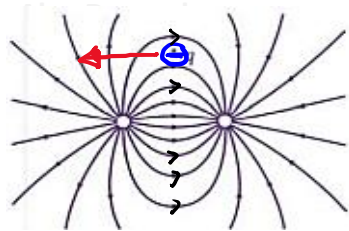
المقارنة بين القوتين الكهربائيتين اللتان تؤثران في الجسم عند الموقعين؟

- The magnitude of the electric force on the object is greater at position A.
- b) The magnitude of the electric force on the object is greater at position B.
- c) There is no electric force on the object at either position A or position B.
- d) The electric force on the object at position A has the same magnitude as the force on the object at position B but is in the opposite direction.
- e) The electric force on the object at position A is the same nonzero electric force as that on the object at position B.

- (a) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الجسم تكون أكبر عند الموقع A ☒
- (b) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في الجسم تكون أكبر عند الموقع B ☒
- (c) لا توجد قوة كهربائية مؤثرة في الجسم عند أي من الموقعين A أو B ☒
- (d) تتساوى القوة الكهربائية المؤثرة في الجسم عند الموقع A مع القوة المؤثرة في الجسم عند الموقع B في المقدار وتعاكسها في الاتجاه ☒
- (e) القوة الكهربائية المؤثرة في الجسم عند الموقع A هي القوة الكهربائية غير الصفريّة نفسها المؤثرة في الجسم عند الموقع B ☒

Concept Check 2.7

A negative charge $-q$ is placed in a nonuniform electric field as shown in the figure. What is the direction of the electric force on this negative charge?



مراجعة المفاهيم 2.7: وضعت شحنة سالبة $-q$ في مجال كهربائي غير منتظم كما هو موضح في الشكل ما اتجاه القوة الكهربائية المؤثرة في هذه الشحنة السالبة؟



40) Research suggests that the electric fields in some thunderstorm clouds can be on the order of 10.0 kN/C .

Calculate the magnitude of the electric force acting on a particle with two excess electrons in the presence of a 10.0 kN/C field.

(40) تقترح الأبحاث أن شدة المجالات الكهربائية في بعض سحب العواصف الرعدية حوالي 10.0 kN/C احسب مقدار القوة الكهربائية

$$F = ? \text{ N}$$

$$E \times 10^3$$

المؤثرة في جسيم يحتوي على إلكترونين فائضين في وجود مجال شدته 10.0 kN/C

$$E$$

$$q = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$F = E q = (10 \times 10^3) (2 \times 1.6 \times 10^{-19})$$

$$F = 3.2 \times 10^{-15} \text{ N}$$

74) Find the vector electric fields needed to **counteract** the **weight** of

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

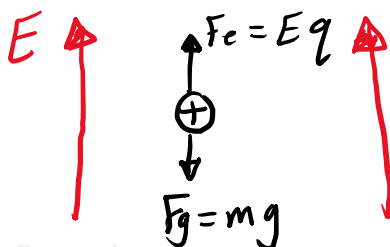
$$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

(74) أوجد مقادير المجالات الكهربائية واتجاهاتها اللازمة لتعادل وزن

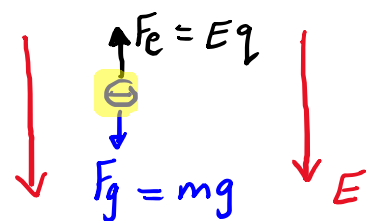
(b) a proton at the Earth's surface. بروتون (b)

(a) an electron إلكترون (a)



$$E = \frac{m g}{q} = \frac{1.67 \times 10^{-27} \times 9.81}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$E = 1.02 \times 10^7 \text{ N/C} \quad (\text{لأعلى})$$



$$F_e = F_g$$

$$E q = m g$$

$$E = \frac{m g}{q} = \frac{9.11 \times 10^{-31} \times 9.81}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$E = 5.59 \times 10^{-11} \text{ N/C} \quad (\text{لأسفل})$$

77) مجال كهربائي مقداره 150N/C يتجه رأسياً إلى أسفل بالقرب من سطح الأرض. أوجد عجلة الكترون (مقداراً واتجاءً) اطلق بالقرب من سطح الأرض

(a) في حالة عدم اهمال قوة الجاذبية الأرضية

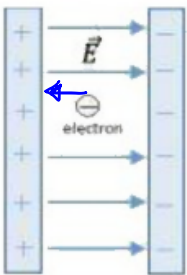
(b) فى حالة اهمال قوة الجاذبية الأرضية.

قوة الجاذبية على لكترة هيدروجينية $F_g = m g = 9.11 \times 10^{-31} \times 9.81 = 8.94 \times 10^{-30} \text{ N}$ قيمة هيدروجينية

Diagram showing a negative charge $\ominus$ with forces F_e (up) and E (down). The electric field E is represented by a downward arrow.

$$F_e = Eq \quad , \quad a = \frac{F}{m}$$
$$a = \frac{Eq}{m} = \frac{150 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9.11 \times 10^{-31}} = 2.63 \times 10^{13} \text{ m/s}^2$$

تصف حركة الإلكترون؟



القوة المؤثرة على الجسم
الساكن تكون عكس
المجال (E)

- (a) سيتحرك الإلكترون نحو اليسار
(b) سيتحرك الإلكترون نحو اليمين
(c) لن يتحرك الإلكترون من مكانه

(d) المعلومات المعطاة غير كافية لحركة الإلكترون

أحد وحدات القياس التالية تكافئ وحدة قياس المجال الكهربائي

- $$E = \frac{F}{q} \quad , \quad F = ma \quad , \quad q = It$$

- $$E = \frac{m \cdot a}{I \cdot t}$$

- $m \rightarrow kg$

- $$a \rightarrow m/s^2$$

$$I \rightarrow A$$

$$t \rightarrow s$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$$

ϕ

$$\phi = \vec{E} \cdot \vec{A}$$

8) solve problems on electric flux. define the electric flux through a surface as the dot product between the electric field vector and the area vector at each point of that surface and expresses that in an equation.

figure 2.22

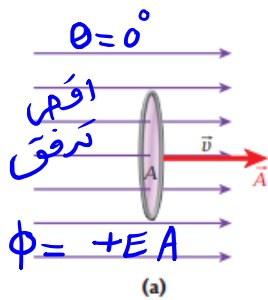
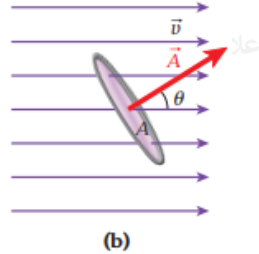


figure 2.23 8



$$\phi = EA \cos \theta$$

$$\phi = \frac{q_{en}}{\epsilon_0}$$

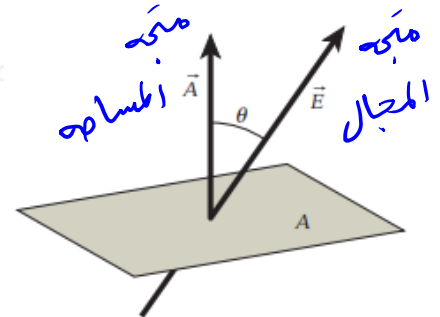
FIGURE 2.23 A uniform electric field $\vec{E}$ passing through an area $\vec{A}$

FIGURE 2.22 Water flowing with velocity of magnitude v through a ring of area A . (a) The area vector is parallel to the flow velocity. (b) The area vector is at an angle θ to the flow velocity.

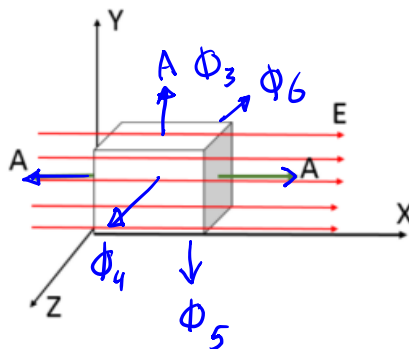
$$A = L^2 = 0.5^2 \text{ m}^2$$

مكعب طول ضلعة 0.5m وضع داخل مجال كهربائي منتظم يتجه نحو محور x الموجب شدته $E = 400 \text{ N/C}$ أحسب التدفق الذي يجتاز كل سطح والتدفق الكلي

$\theta = 180^\circ$
 المجال عكس $\vec{A}$
 $\phi_1 = -EA$

$$\phi_1 = -400 \times 0.5^2$$

$$\phi_1 = -100$$



$\theta = 0^\circ$
 المجال متساو اتجاه $\vec{A}$
 $\phi_2 = +EA$
 $= 400 \times 0.5^2$
 $= 100$

$\phi_3 = \phi_4 = \phi_5 = \phi_6 = 0$ لأن $\theta = 90^\circ$ (المجال موازي للسطح)

المجال لا يخترق هذه الأسطح

$$\phi_t = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4 + \phi_5 + \phi_6$$

$$= -100 + 100 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$\phi_t = 0$$

اختبار 2023 : حسب الشكل مجال كهربائي منتظم $(E) = 360 \text{ N/C}$ ، متعامد مع مستوى أحد أوجه المكعب. إذا كان التدفق الكهربائي عبر الوجه الأيسر المظلل (1.2 N/C.m^2) . ما مقدار طول ضلع المكعب ؟ $L = ?$

a) 0.058m

b) $3.3 \times 10^{-3} \text{ m}$

c) 17.3m

d) 300m

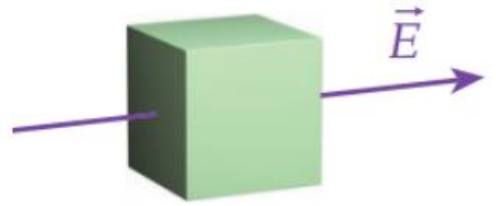
$$\Phi = E A$$

$$\Phi = E \times L^2$$

$$1.2 = 360 \times L^2$$

$$\sqrt{L^2} = \sqrt{\frac{1.2}{360}}$$

$$L = 0.058 \text{ m}$$



$$\Phi = -1.2 \quad \text{الوجه اليسرى}$$

$$\Phi = +1.2 \quad \text{الوجه اليميني}$$