

PHYSICS



اختبار تجريبي
ثاني عشر متقدم 2025
استاذ عبد الرحمن عصام
0509886279

الالة الحاسبة مسموح

العلامة المكتسبة /100

Einstein_AE



Physics Formula Sheet Term 1 Grade 12 ADVPhysics

List of Constants and Formulae

Elementary charge, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 Proton mass, $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
 Electron mass, $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Coulomb's constant, $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$
 Vacuum permeability, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$

Electrostatics

$$Q = ne$$

$$|\vec{F}_E| = k \left| \frac{q_1 q_2}{r^2} \right| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left| \frac{q_1 q_2}{r^2} \right|$$

Electric Fields and Gauss's Law

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_E}{q}$$

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

$$\phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

Electric Potential

$$\Delta U_E = -W_E$$

$$W_E = q\vec{E} \cdot \vec{d}$$

$$V = \frac{U}{q}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = -\frac{W_E}{q}$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_x = -\frac{dV}{dx}$$

$$\Delta V = -\int \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

$$\Delta U = -q \int \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

For point charges:

$$\vec{E} = k \left| \frac{q}{r^2} \right| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left| \frac{q}{r^2} \right|$$

$$V = k \frac{q}{r}$$

$$U_E = qV = k \frac{q_1 q_2}{r}$$

Charge densities

$$\lambda = \frac{Q}{L} = \frac{dq}{dr}$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{dq}{dA}$$

$$\rho = \frac{Q}{V} = \frac{dq}{dV}$$

Capacitors

$$\Delta V = \frac{Q}{C}$$

$$C = \frac{\kappa\epsilon_0 A}{d}$$

$$C_p = \sum_i C_i = C_1 + C_2 + \dots$$

$$\frac{1}{C_s} = \sum_i \frac{1}{C_i} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

$$U_C = \frac{1}{2}Q\Delta V = \frac{1}{2}C\Delta V^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

Geometry

$$A_{\text{sphere}} = 4\pi r^2$$

$$A_{\text{cylinder}} = 2\pi r l$$

$$A_{\text{triangle}} = \frac{1}{2}bh$$

$$A_{\text{rectangle}} = bh$$

$$A_{\text{circle}} = \pi r^2$$

$$V_{\text{sphere}} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V_{\text{cylinder}} = \pi r^2 l$$

Symbols used

$q = Q = \text{charge}$

$n = \text{number of excess charge}$

$F_E = \text{electric force}$

$r = \text{radius or distance}$

$E = \text{electric field}$

$V = \text{electric potential}$

$U_E = \text{electric potential energy}$

$KE = \text{kinetic energy}$

$\Delta V = \text{potential difference}$

$W_E = \text{work done by electric field}$

$m = \text{mass}$

$v = \text{velocity}$

$\phi = \text{Electric flux}$

$\lambda = \text{linear charge density}$

$\sigma = \text{surface charge density}$

$\rho = \text{volume charge density}$

$L = \text{length}$

$A = \text{area}$

$V = \text{volume}$

$C = \text{capacitance}$

$\kappa = \text{dielectric constant}$

$d = \text{distance}$

$C_p = \text{capacitance in parallel}$

$C_s = \text{capacitance in series}$

$U_C = \text{energy stored in capacitor}$

$V = \text{volume}$

$b = \text{base}$

$h = \text{height}$

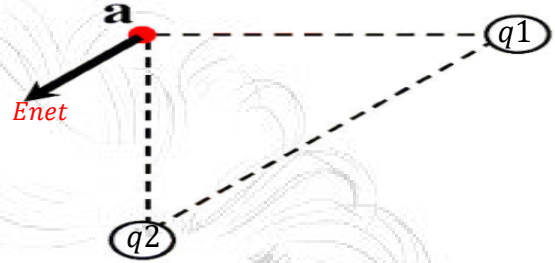
$l = \text{length}$

1. the electric field

Depending on the figure, what is the **kind** of (q_1) and (q_2)?

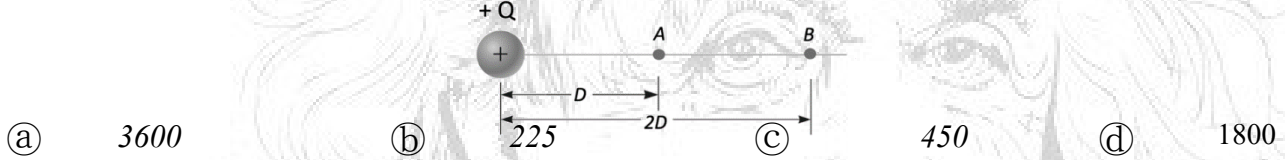
بناءً على الشكل، ما هو نوع (q_1) و (q_2) ؟

	الشحنة q_1 Charge	الشحنة q_2 Charge
(a)	positive	negative
(b)	negative	positive
(c)	negative	negative
(d)	positive	positive



2. the electric field

In the figure the electric field at point (b) equals (900 N/C). What is the magnitude of **the electric field** at the point (a) ?
في الشكل، المجال الكهربائي عند النقطة (b) يساوي (900 N/C). ما مقدار **المجال الكهربائي** عند النقطة (a) ؟



3. the electric field

A negative charge of $1.5 \times 10^{-7} \text{ C}$ experiences a force of 0.300 N to the right in an electric field. What is the **magnitude and direction of the field**?

شحنة سالبة مقدارها $1.5 \times 10^{-7} \text{ C}$ تتأثر بقوة مقدارها 0.300 N في اتجاه اليمين في مجال كهربائي. ما **مقدار المجال واتجاهه**؟

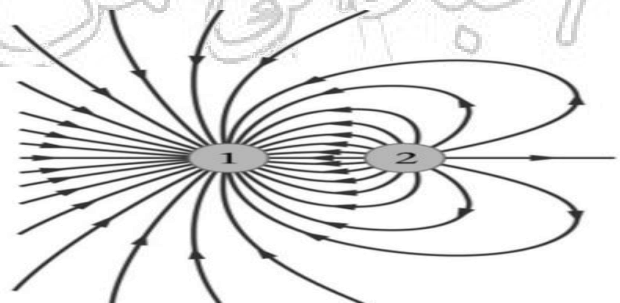
- (a) $4.5 \times 10^{-7} \text{ N/C}$ to the right (b) $2.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ to the left (c) $4.5 \times 10^{-7} \text{ N/C}$ to the left (d) $2.0 \times 10^6 \text{ N/C}$ to the right

4. the electric field

The electric field lines for a system of two charges is shown below. Which of the following could be the **correct** charges 1 and 2?

يوضح الشكل الآتي خطوط المجال الكهربائي لشحنتين. أي من التالي يمكن **صحيح** الشحنتين 1 و2؟

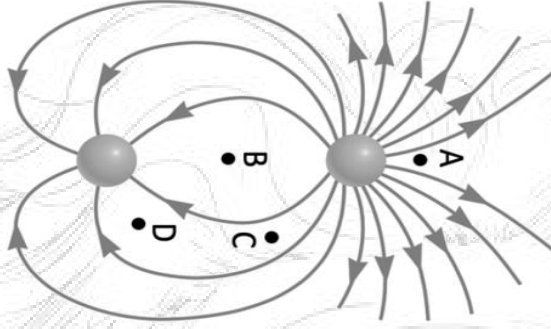
	الشحنة q_1 Charge	الشحنة q_2 Charge
(a)	$+32 \mu\text{C}$	$-16 \mu\text{C}$
(b)	$-32 \mu\text{C}$	$+16 \mu\text{C}$
(c)	$-16 \mu\text{C}$	$+32 \mu\text{C}$
(d)	$-32 \mu\text{C}$	$-32 \mu\text{C}$



5. the electric field

The figure below shows the electric field in a region. Rank the magnitudes of the electric field at points A, B, C and D in the region.

يوضح الشكل الآتي المجال الكهربائي في منطقة ما. رتب مقادير المجال الكهربائي عند النقاط A, B, C, D في تلك المنطقة.



- (a) $A > B > C > D$ (b) $B > D > C > A$ (c) $D > C > B > A$ (d) $A > C > D > B$

6. the electric field

negative charge $-2 \times 10^{-7} \text{ C}$ is located in an electric field of 20 N/C directed toward the East. What is the electric force acting on the charge?

شحنة سالبة $-2 \times 10^{-7} \text{ C}$ تقع في مجال كهربائي مقداره 20 N/C موجهة نحو الشرق. ما القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة؟

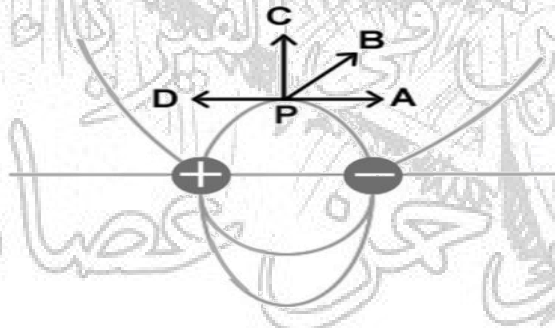
- (a) $4.0 \times 10^{-6} \text{ N East}$ شرقا (b) $1.0 \times 10^{-8} \text{ N East}$ شرقا (c) $4.0 \times 10^{-6} \text{ N West}$ غربا (d) $1.0 \times 10^{-8} \text{ N West}$ غربا

7. the electric field

The figure shows the electric field pattern around two charges of equal magnitudes and opposite signs. Which of the labeled arrows correctly represents the direction of the electric field vector at point P?

يوضح الشكل نمط المجال الكهربائي حول شحنتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الإشارة.

أي الأسهم الموضحة تمثل بشكل صحيح اتجاه متجه المجال الكهربائي عند النقطة P؟



- (a) A (b) B (c) C (d) D

8. General Charge Distributions

A large, flat, horizontal sheet of charge has a charge per unit area of $\sigma = 25.0 \mu\text{C}/\text{m}^2$. What is **the total charge** of the 0.02 cm^2 sheet?

صفحة كبيرة مسطحة وأفقية ذات شحنة لكل وحدة مساحة $\sigma = 25.0 \mu\text{C}/\text{m}^2$. ما **الشحنة الكلية** للصفحة التي تبلغ مساحتها 0.02 cm^2 ؟

- (a) $0.5 \mu\text{C}$ (b) $2.6 \mu\text{C}$ (c) 25 pC (d) 50 pC

9. General Charge Distributions

Given a linear charge density ($\lambda = 5.0x^2$) from ($x=0.0\text{m}$) to ($x=4.0\text{m}$). Find **the electric charge** between ($x=0.0\text{m}, x=4.0\text{m}$)

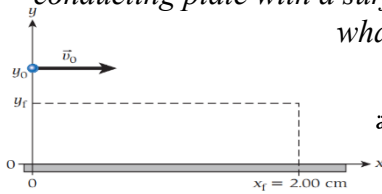
إذا كانت كثافة الشحنة الخطية ($\lambda = 5.0x^2$) من ($x = 0.0\text{m}$) إلى ($x = 4.0\text{m}$). أوجد **الشحنة الكهربائية** بين ($x = 0.0\text{m}, x = 4.0\text{m}$)

- (a) 106.6 C (b) 40 C (c) 0 C (d) 853.3 C

10. Force due to an Electric

An proton with velocity $1.55 \times 10^3 \text{ m/s}$ is fired horizontally across a horizontally oriented charged conducting plate with a surface charge density of $+3.0 \times 10^{-15} \text{ C}/\text{m}^2$.

what is **the magnitude of vertical deflection** of the proton?



أطلق البروتون بسرعة $1.55 \times 10^3 \text{ m/s}$ أفقياً عبر صفحة موصلة مشحونة أفقية بكثافة شحنة سطحية تساوي $+3.0 \times 10^{-15} \text{ C}/\text{m}^2$. أوجد **مقدار الانحراف الرأسي** للبروتون؟

- (a) $4.9 \times 10^{-3} \text{ m}$ (b) 0.5 cm (c) $2.7 \times 10^{-6} \text{ m}$ (d) 2.7 cm

11. the electric flux

A charge is placed at the center of a cube. What is the flux of the electric field through one face of the cube? وُضعت شحنة عند مركز مكعب. ما التدفق الكهربائي خلال أحد أوجه المكعب؟

- (a) 0 (b) $6q\epsilon_0$ (c) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (d) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

12. the electric flux

A flat surface of area 3.20 m^2 is rotated in a uniform electric field of magnitude $E = 6.20 \times 10^2 \text{ N/C}$. Determine the electric flux through this area when the electric field is parallel to the surface.

سطح مسطح مساحته 3.20 m^2 يدور في مجال كهربائي مُنظم مقدار $E = 6.20 \times 10^2 \text{ N/C}$. أوجد التدفق الكهربائي خلال السطح عندما يكون المجال الكهربائي موازياً للسطح.

- (a) $0 \text{ Nm}^2/\text{C}$ (b) $1.98 \times 10^6 \text{ Nm}^2/\text{C}$ (c) $1.40 \times 10^6 \text{ Nm}^2/\text{C}$ (d) $6.19 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$

13. the electric flux

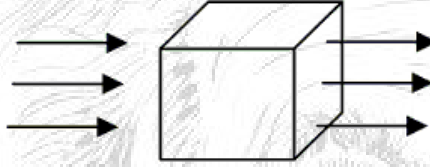
A charge Q is enclosed by a Gaussian spherical surface of radius R . If the radius is doubled, **the electric flux** will
الشحنة Q محاطة بسطح كروي جاوسي نصف قطره R إذا تضاعف نصف القطر، فإن **التدفق الكهربائي**

- (a) reduce to half (b) remain the same (c) increase four times (d) be doubled

14. the electric flux

A cubical Gaussian surface is placed in a uniform electric field as shown in the figure. The length of each edge of the cube is 1.0 m . The uniform electric field has a magnitude of $5.0 \times 10^8\text{ N/C}$ and passes through the left and right sides of the cube perpendicular to the surface. What is **the total electric flux** that passes through the cubical Gaussian surface?

وُضع مكعب في مجال كهربائي منتظم كما هو موضح في الشكل. طول كل ضلع للمكعب يساوي 1.0 m . المجال الكهربائي المنتظم يساوي $5.0 \times 10^8\text{ N/C}$ ويمر عبر الجانبين الأيسر والأيمن من المكعب عمودياً على السطح. ما مقدار التدفق الكهربائي الكلي الذي يمر عبر السطح المكعب الجاوسي المكعب؟



- (a) zero (b) $3.0 \times 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}$ (c) $1.5 \times 10^7\text{ Nm}^2/\text{C}$ (d) $2.5 \times 10^6\text{ Nm}^2/\text{C}$

15. the electric flux

A point charge sits at the center of a cube. The electric flux through one side of the cube is $(5.0 \times 10^4\text{ Nm}^2/\text{C})$. What is the **charge** at the center of the cube?

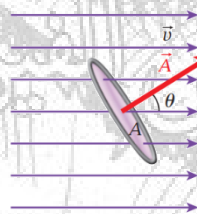
توجد شحنة نقطية عند مركز مكعب. التدفق الكهربائي خلال أحد أضلاع المكعب يساوي $5.0 \times 10^4\text{ Nm}^2/\text{C}$ ما **الشحنة** عند مركز المكعب؟

- (a) $44\text{ }\mu\text{C}$ (b) $2.7\text{ }\mu\text{C}$ (c) $1.6\text{ }\mu\text{C}$ (d) $3.2\text{ }\mu\text{C}$

16. the electric flux

According to the figure, at which (θ) the magnetic flux equal approximately to $(0.5EA)$?

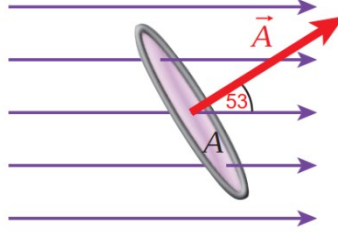
اعتماداً على الشكل، عند أي زاوية (θ) ستكون قيمة التدفق الكهربائي $0.5EA$ ؟



- (a) 60 (b) 30 (c) 90 (d) 0

17. the electric flux

According to the figure, which of the following is corresponding about the electric flux from surface A?
اعتمادا على الشكل، أي مما يأتي، يتوافق مع التدفق الكهربائي من السطح؟

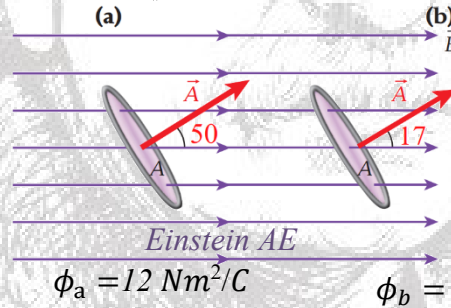


- (a) $\frac{\phi_E}{\phi_{\max}} = \frac{3}{5}$ (b) $\frac{\phi_E}{\phi_{\max}} = \frac{4}{5}$ (c) $\frac{\phi_E}{\phi_{\max}} = \frac{5}{3}$ (d) $\frac{\phi_E}{\phi_{\max}} = \frac{5}{4}$

18. the electric flux

The diagram shows a ring in a uniform electric field passing through its surface. The ring rotates so that the angle it makes with the field changes as shown in the diagram, the angle made by the ring from position (a) to position (b) is $\theta = 17$, what is the electric flux ϕ_b ?

الشكل يبين حلقة دائرية في مجال كهربائي منتظم يجتاز سطحها. تدور الحلقة بحيث تتغير الزاوية التي تصنعها مع المجال كما في الشكل. الزاوية التي دارتها الحلقة الدائرية من الوضع (a) إلى أن أصبحت في الوضع (b) تساوي $\theta = 17$ ، ما مقدار التدفق الكهربائي ϕ_b ؟



- (a) $9.60 Nm^2/C$ (b) $16.8 Nm^2/C$ (c) $15.7 Nm^2/C$ (d) $12.2 Nm^2/C$

19. Special Symmetries

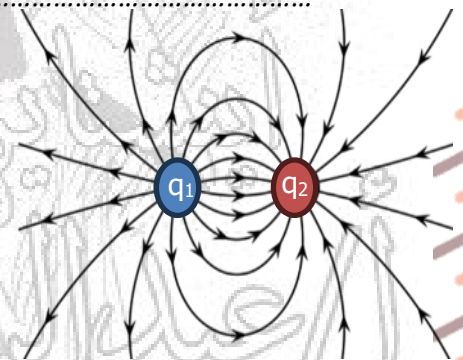
The magnitude of the electric field due to an infinite, flat, thin and nonconducting plane of charge is $(1.55 \times 10^4 N/C)$. Assuming that the charge is uniformly distributed, what is the **charge density** on the surface of the plane?

مقدار المجال الكهربائي الناتج عن لوح مسطح رقيق لانهاضي وغير موصل، مشحون بشحنة كهربائية هو $(1.55 \times 10^4 N/C)$. بافتراض أن الشحنة موزعة بانتظام، ما كثافة الشحنة على السطح؟

- (a) $3.10 \times 10^{-8} C/m^2$ (b) $1.55 \times 10^{-8} C/m^2$ (c) $1.37 \times 10^{-7} C/m^2$ (d) $2.74 \times 10^{-7} C/m^2$

A 3D green cube is shown. A purple arrow, labeled $\vec{E}$, passes through the cube from left to right, representing an electric field.

- 
- (8mark)



.....
(8mark)

9