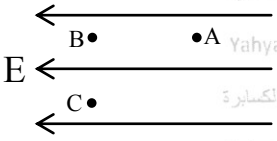
الجهد في المجال المنتظم

- العلاقة $(V = k_c \frac{q}{r})$ لا تصلح في المجال المنتظم نهائياً صدق أو لا تصدق .



- (E) متساوية عند كل النقاط في المجال المنتظم أما (V) فلا . $(E_A = E_B = E_C)$
- دائماً المجال يتجه من الجهد الأكبر إلى الجهد الأقل $(V_A \succ V_B)$.
- إذا كانت النقطتان على خط يعامد المجال يكون جهدهما متساوي $(V_B = V_C)$ و $(\Delta V_{BC} = 0)$.
- فرق الجهد في المجال المنتظم يحسب بالعلاقة :

$$\Delta V_{12} = -E\, d_{1\to 2}$$
$$V_2 - V_1 = -E d_{1\to 2}$$

يُعطى في الامتحان

$d_{1\to 2}$: الإزاحة من النقطة الأولى إلى النقطة الثانية .

باتجاه المجال d موجبة .

عكس المجال d سالبة .

عمودي على المجال d صفر .

مائل على المجال نأخذ المركبة الموازية للمجال .

> عن أبي هريرةَ رضيَ اللهُ عنهُ أنَّ النبيَّ صَلّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم قال : « مَنْ غَدا إلى المسْجِدِ أَوْ رَاحَ ، أَعَدَّ اللَّه لهُ في الجَنَّةِ نُزُلاً كُلَّمَا غَدَا أَوْ رَاحَ » متفق عليه .

س1) في الشكل المجاور إذا كان مقدار المجال الكهربائي $(20 N/C)$. أجب عما يلي :

1) أي النقاط يكون الجهد الكهربائي عندها أكبر من الجهد الكهربائي عند باقي النقاط ؟

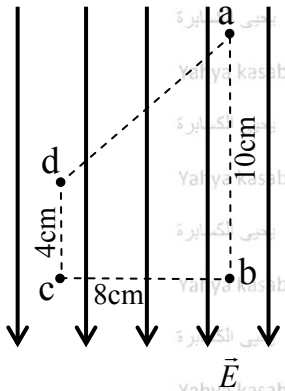
2) سم نقطتين الجهد عندهما متساوي . فسر إجابتك ؟

3) قارن بين شدة المجال الكهربائي عند النقطتين (a) و (b) .

4) قارن بين جهد النقطتين (c) و (d) .

5) احسب فروق الجهد الكهربائية التالية :

$$(\Delta V_{da}) \ , \ (\Delta V_{cb}) \ , \ (\Delta V_{cd}) \ , \ (\Delta V_{ab})$$



الحل :

1) a

2) b و c , لأنهما على خط واحد يعامد المجال الكهربائي فتكون $(d = 0)$و $(\Delta V = 0)$

3) $E_a = E_b$ (لأن المجال منتظم) .

4) $V_d \succ V_c$ (لأن المجال يتجه من الجهد الأكبر إلى الأصغر)

5) $\Delta V_{ab} = -20 \times 0.10 = -2V$

$$\Delta V_{cd} = -20 \times -0.04 = 0.8V$$

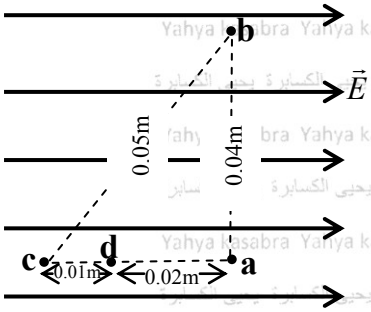
$$\Delta V_{cb} = -20 \times 0 = 0$$

$$\Delta V_{da} = -20 \times -0.06 = 1.2V$$

س2) في الشكل النقاط (d,c,b,a) تقع في مجال كهربائي منتظم إذا علمت أن $(V_c=15V)$ و $(V_b=3V)$:

1) أي النقاط المذكورة يكون الجهد عندها أعلى من الجهد عند بقية النقاط .

2) احسب شدة المجال الكهربائي .



3) احسب كلاً من V_a و V_d .

الحل :

1) c لأن المجال دائماً يتجه من الجهد الأكبر إلى الجهد الأقل .

2) $\Delta V_{bc}=-Ed$

$$15-3=-E\times-0.03\Rightarrow E=400N/C$$

3) $V_a=V_b=3V$

$$\Delta V_{cd}=-Ed$$

$$V_d-15=-400\times0.01\Rightarrow V_d=11V$$

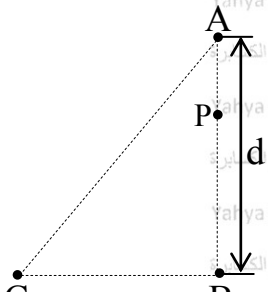
عن بُرَيدَةَ رضي الله عنه عن النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم قال : « بشِّروا المَشَائِينَ في الظُّلَمِ إلى المسَاجِدِ بِالنور التَّامِّ يَوْمَ القِيامَةِ » رواه أبو داود والترمذي

س3) النقاط (C,B,A) تقع في مجال كهربائي منتظم وتشكل معاً مثلثاً قائم الزاوية كما في الشكل المجاور إذا كان الجهد الكهربائي عند النقطة (A) يساوي $(4V)$ وعند كل من النقطتين (C,B) يساوي $(13V)$ أجب عما يلي

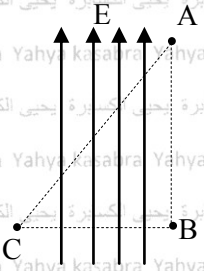
1) حدد اتجاه شدة المجال الكهربائي على الشكل .

2) إذا كانت المسافة بين (P,A) تُلث المسافة بين (B,A) فاحسب جهد (P) ؟

3) إذا وضع إلكترون حراً عند النقطة (P) فحدد اتجاه حركته مع التعليل .



الحل :



1) من (B) إلى (A). (من الجهد الأكبر إلى الجهد الأقل)

2) $V_{AB}=13-4=9V$

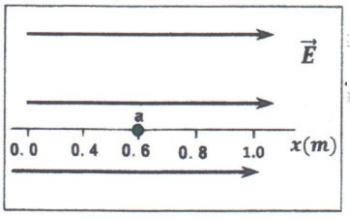
$$V_{AP}=\frac{1}{3}\Delta V_{AB}=3V$$

$$V_P-4=3\Rightarrow V_P=7V$$

3) سيتحرك باتجاه (B) , لأن الإلكترون سالب فيتأثر بقوة كهربائية عكس اتجاه المجال .

س4) يظهر الشكل المجاور النقطة (a) والتي تقع عند الإحداثي $(x=0.6m)$ ويؤثر فيها مجال كهربائي منتظم مقدار شدته $(2\times10^3N/C)$ إذا كانت النقطة (b) تقع أيضاً على المحور (x) وكان جهدها أكبر من جهد النقطة (a) بمقدار (8×10^2V) احسب بعد النقطة (b) عن النقطة (a) ثم حدد موضعها على الشكل .

الحل :



جهد (b) أكبر من جهد (a) بمقدار (8×10^2V) يعني أن : $(\Delta V_{ab}=8\times10^2V)$

$$\Delta V_{ab}=-Ed$$

$$8\times10^2=-2\times10^3d\Rightarrow d=-0.4m$$

يجب أن يكون احداثي النقطة هو : $(x=0.2m)$.

س5) في تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد بين نقطتين والإزاحة في مجال منتظم تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول :

الإزاحـــــة(m)	0.2	0.3	0.4
فرق الجهد(V)	10	15	20

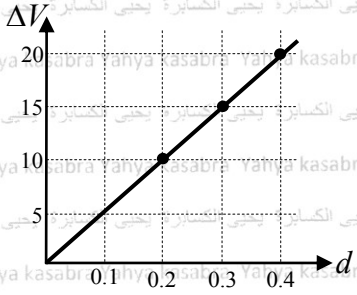
1) ارسم العلاقة بين فرق الجهد والإزاحة .

2) ما نوع العلاقة بين فرق الجهد والإزاحة .

3) احسب ميل الخط وما هي الكمية الفيزيائية التي يمثلها الميل .

الحل :

1)



عن أبي هريرةَ رضيَ اللّه عنهُ أنَّ النّبِيَّ صَلّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم قالَ : « مَنْ تَطَهَّرَ في بَيْتِهِ ، ثُمَّ مَضى إلى بيْتٍ مِنْ بُيُوتِ اللّهِ ، لِيَقْضِيَ فَرِيضَةً مِنْ فَرائِضِ اللّهِ كانَتْ خُطُواتُهُ إحْدَاها تَحُطُّ خَطِيئَةً ، والأُخْرى تَرْفَعُ دَرَجَةً » رواه مسلم .

2) طردية . $(\Delta V \propto d)$

3) الميل $= \frac{(20-15)}{(0.4-0.3)} = 50$.

الميل يمثل المجال الكهربائي (E).

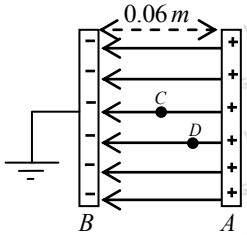
ملاحظة مهمة :

إذا أعطاك في المجال المنتظم نقطة مرجع (جهدها صفر) فإننا نستطيع أن نحسب جهد أي نقطة في المجال مباشرةً بالعلاقة :

$$V = -E\,d$$

d : الإزاحة من المرجع إلى النقطة .

س6) في الشكل المجاور إذا علمت أن جهد اللوح الموجب $(V_A = 30V)$ فأجب عما يلي :



1) احسب شدة المجال الكهربائي بين اللوحين .

2) احسب جهد النقطة (C) التي تقع في منتصف البعد بين الوحين .

3) إذا علمت أن $(V_D = 20V)$ فأوجد بعدها عن اللوح السالب (B) .

الحل :

1) بما أن اللوح السالب متصل بالأرض فيعتبر نقطة مرجع وجهده صفر $(V_B = 0)$.

$$V_A = -Ed$$

$$30 = -E \times -0.06 \Rightarrow E = 500\,N/C$$

2) $V_C = -Ed = -500 \times -0.03 \Rightarrow V_C = 15V$

3) $V_D = -Ed$

$$20 = -500 \times -d \Rightarrow d = 0.04\,m$$

التغير في طاقة الوضع الكهربائية في المجال المنتظم

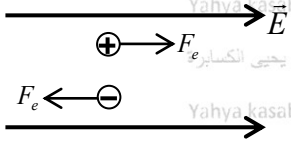
$$\Delta P.E_e = q_o \Delta V = -q_o Ed$$ يُعطى في الامتحان

d : الإزاحة من البداية إلى النهاية .

* إذا أعطاك نقطة مرجع في المجال المنتظم فإن : $P.E_e = -q_o Ed$

d : الإزاحة من المرجع إلى موقع الشحنة .

*** مهم جداً**



* إذا تحركت الشحنة بنفس اتجاه (F_e) فإن المجال يبذل شغلاً موجباً فتقل $(P.E_e)$.
* إذا تحركت الشحنة عكس اتجاه (F_e) فإن المجال يبذل شغلاً سالباً فتزيد $(P.E_e)$.
* إذا تحركت الشحنة عمودياً على اتجاه (F_e) فإن المجال لا يبذل شغلاً وتبقى $(P.E_e)$ ثابتة .

س7) يتحرك جسيم مشحون مسافة $(0.06m)$ باتجاه مجال كهربائي منتظم شدته $(55N/C)$ فتقل طاقة وضعه الكهربائية بمقدار $(5\times10^{-16}J)$ احسب كمية شحنة الجسيم وما نوعها ؟

الحل :

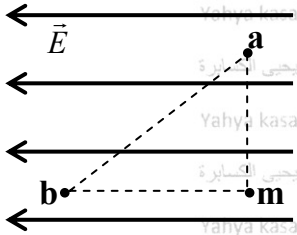
عنْ أبي هريرةَ رضيَ اللّه عنهُ أنَّ رسولَ اللّهِ صَلّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم قالَ : « لا يَزَالُ أَحَدُكُمْ في صَلاةٍ مَا دَامتِ الصَّلاَةُ تَحْبِسُهُ ، لا يَمْنَعُهُ أَنْ يَنْقَلِبَ إِلى أَهْلِهِ إِلاَّ الصَّلاةُ » متفقٌ عليه .

$$\Delta P.E_e = -q_o Ed$$
$$-5\times10^{-16} = -q_o \times 55 \times 0.06$$
$$q_o = 1.52\times10^{-16}C$$

س8) خسرت شحنة مقدارها $(2\times10^{-9}C)$ من طاقة وضعها الكهربائية بمقدار $(4.2\times10^{-8}J)$ عند نقلها في مجال كهربائي منتظم من النقطة (a) إلى النقطة (b) الموضحتان في الشكل المجاور , أجب عن الآتي :

1) احسب فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين a و b (ΔV_{ab}) ؟

2) إذا نقل إلكترون من النقطة m إلى النقطة a ثم إلى النقطة b فماذا يطرأ على طاقة وضعه الكهربائية ؟ برر إجابتك .



الحل :

1) $\Delta P.E = q\Delta V_{ab}$

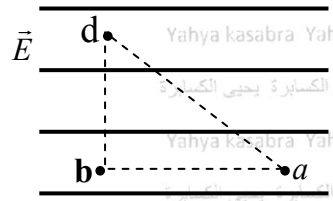
$$-4.2\times10^{-8} = 2\times10^{-9}\Delta V_{ab}$$
$$\Delta V_{ab} = -21V$$

2) المرحلة (من m إلى a) : لا تتغير لأن النقطتان لهما نفس الجهد الكهربائي . $(\Delta V_{am} = 0)$

المرحلة (من a إلى b) تزداد لأن جهد النقطة b أقل من جهد النقطة a (أو لأنه نقل باتجاه المجال)

س9) تقع النقاط $(a\ ,\ b\ ,\ d)$ داخل مجال كهربائي منتظم كما في الشكل المجاور فإذا كان $(V_d \prec V_a)$ أجب عما يلي :

1) قارن طاقة الوضع الكهربائية لبروتون يوضع عند النقطة (d) بطاقة وضعه الكهربائية عند كل من النقطتين $(a\ ,\ b)$.



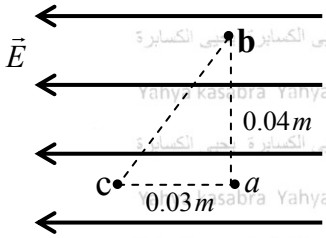
2) حدد على الشكل اتجاه المجال الكهربائي .

الحل :

1) $P.E_d = P.E_b$ $P.E_d \prec P.E_a$

2) نحو اليسار $\vec{E}$

س10) تقع النقاط $(a\ ,\ b\ ,\ c)$ داخل مجال كهربائي منتظم شدته $(200N/C)$ كما في الشكل المجاور أجب عما يلي



1) احسب فرق الجهد الكهربائي بين النقطة (b) والنقطة (c) .

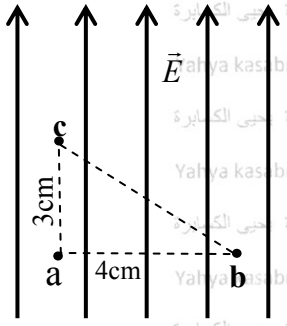
2) فسر لماذا تكون طاقة الوضع الكهربائية عند النقطة (a) تساوي طاقة الوضع الكهربائية له عند النقطة (b) .

الحل :

1) $\Delta V_{bc} = -Ed = -200 \times 0.03 = -6V$

2) لإن $(d = 0)$ وحسب العلاقة $(\Delta P.E_e = -q_o Ed)$ تكون $(\Delta P.E_e = 0)$ فتكون $(P.E_a = P.E_b)$.

س11) (a , b , c) ثلاثة مواقع في مجال كهربائي منتظم مقداره $(420N/C)$ واتجاهه باتجاه محور (y) الموجب كما في الشكل , نقل بروتون بين المواقع الثلاثة بحيث عندما نقل من الموقع الأول إلى الموقع الثاني زادت طاقة وضعه الكهربائية ثم عندما نقل من الموضع الثاني إلى الموضع الثالث بقيت طاقة وضعه الكهربائية ثابتة , أجب عما يلي :



1) حدد موضع البروتون الابتدائي والنهائي .

2) احسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية للبروتون نتيجة انتقاله بين الموقعين الابتدائي والنهائي علماً أن شحنة البروتون $(q = 1.6 \times 10^{-19} C)$ ؟

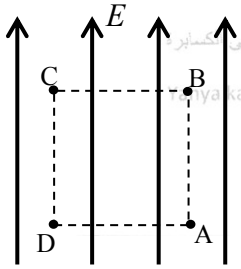
الحل :

1) بما أن البروتون موجب الشحنة وطاقة وضعه زادت عند نقله , فيجب أن يتحرك عكس المجال وعليه يكون:

الموقع الابتدائي : c الموقع النهائي : a أو b .

2) $\Delta P.E_e = -q_o E d_{ca} = -1.6 \times 10^{-19} \times 420 \times -0.03 = 2 \times 10^{-18} J$

س12) النقاط (D, C, B, A) تقع في مجال كهربائي منتظم وتشكل معاً مربعاً كما في الشكل المجاور :



1) أي من النقاط يساوي جهدها جهد النقطة (D) ؟ فسر إجابتك .

2) أيهما أعلى جهداً : النقطة (A) أم النقطة (C) فسر إجابتك .

3) إذا نقل إلكترون على المسار $(D \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow A)$ فكم يكون التغير في طاقة و ضعها الكهربائية . فسر إجابتك .

الحل :

1) (A) لأنهما يقعان على خط يعامد المجال $(d=0)$.

2) (A) لأن المجال يتجه دائماً من الجهد الأكبر إلى الأقل .

3) صفر . لأن الإزاحة الكلية صفر $(d=0)$.

س13) نقطتان (a,b) في مجال كهربائي عندما تنقل شحنة $(-2.5\mu C)$ من (a) إلى (b) تنقص طاقة وضعها الكهربائية بمقدار $(1\times10^{-4}\,J)$:

عن أبي هُريرة رضيَ اللّه عنهُ أنَّ رسولَ اللّهِ صَلّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم قال : « وَلَوْ يعْلَمُونَ مَا في العَتمَةِ والصُّبْحِ لأَتَوْهُما وَلَو حبْوًا » متفقٌ عليه . وقد سبق بطولِهِ .

1) أي النقطتين هي الأعلى جهداً ؟ فسر إجابتك .

2) ما فرق الجهد (ΔV_{ab}) بين النقطتين ؟

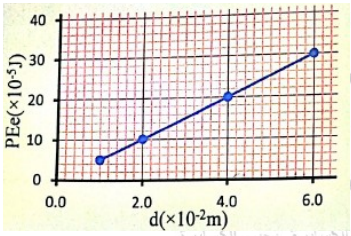
الحل :

1) بما أن طاقة الوضع قلت فهذا يعني أن الشحنة السالبة تحركت عكس المجال من الجهد الأقل إلى الجهد الأكبر وعليه تكون النقطة (b) هي الأعلى جهداً .

2) $$\Delta P.E_e = q_o \Delta V_{ab}$$

$$-1\times10^{-4} = -2.5\times10^{-6}\,\Delta V_{ab} \;\Rightarrow \Delta V_{ab} = 40V$$

س14) يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات طاقة الوضع الكهربائي لشحنة كهربائية بتغير بعدها عن اللوح السالب لمكثف مستوي مشحون , إذا كانت الشحنة موجبة وكميتها $(5\times10^{-6}\,C)$ احسب مقدار شدة المجال الكهربائي بين لوحي المكثف .

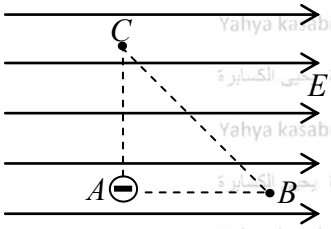


الحل :

$$P.E_e = -q_o E d$$

$$10\times10^{-5} = -5\times10^{-6}E\times-2\times10^{-2} \;\Rightarrow E = 1000\,N/C$$

س15) استند في إجابتك عن السؤالين 1 , 2 إلى الشكل المجاور :



1) ما التغيرات التي قد تطرأ إذا تحرك إلكترون من النقطة (A) إلى النقطة (B) داخل المجال الكهربائي المنتظم

أ) تزداد طاقة وضع الإلكترون الكهربائية ويزداد الجهد الكهربائي المؤثر فيه .

ب) تزداد طاقة وضع الإلكترون الكهربائية بينما ينخفض الجهد الكهربائي المؤثر فيه .

ج) تنخفض طاقة وضع الإلكترون الكهربائية وينخفض الجهد الكهربائي المؤثر فيه .

د) لا الطاقة تتغير ولا الجهد .

2) ما التغيرات التي قد تطرأ إذا تحرك إلكترون من النقطة (A) إلى النقطة (C) داخل المجال الكهربائي المنتظم

أ) تزداد طاقة وضع الإلكترون الكهربائية ويزداد الجهد الكهربائي المؤثر فيه .

ب) تزداد طاقة وضع الإلكترون الكهربائية بينما ينخفض الجهد الكهربائي المؤثر فيه .

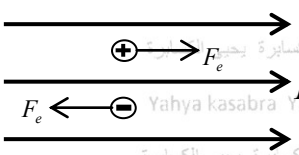
ج) تنخفض طاقة وضع الإلكترون الكهربائية وينخفض الجهد الكهربائي المؤثر فيه .

د) لا الطاقة تتغير ولا الجهد .

الحل : 1) ب 2) د

طاقة حركة شحنة في المجال الكهربائي

إذا تحركت الشحنة بحرية (بفعل قوة المجال الكهربائي) فإن :



- الشحنة الموجبة تتسارع باتجاه المجال والسالبة عكس اتجاه المجال .
- $(P.E)$ تقل و $(K.E)$ تزيد .

$$K.E = W_e = -\Delta P.E_e$$

- السرعة (v) تحسب من : $K.E = \frac{1}{2} m v^2$
- الطاقة الميكانيكية $(M.E)$ تبقى ثابتة (بغياب الاحتكاك والأشعاع) .

$$M.E = K.E + P.E_e$$

س16) مجال كهربائي منتظم مقداره $(8\times10^4 N/C)$ في اتجاه محور(x) السالب وضع فيه إلكترون شحنته $(q=-1.6\times10^{-19}C)$ وتُرك ليتحرك بحرية فإذا تحرك الإلكترون في المجال مسافة $(0.5m)$ أجب عما يلي :

1) حدد اتجاه حركة الإلكترون .

2) احسب طاقة حركة الإلكترون في نهاية المسافة .

3) احسب سرعة الإلكترون في نهاية المسافة علماً أن $(m_e = 9.1\times10^{-31}Kg)$.

الحل :

1) عكس المجال . (لأن الإلكترون إذا ترك حراً يتحرك عكس المجال بفعل قوة المجال) .

2) $K.E = -\Delta P.E_e = +q_o Ed = -1.6\times10^{-19}\times8\times10^4\times-0.5 = 6.4\times10^{-15}J$

3) $K.E = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 6.4\times10^{-15} = \frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}v^2 \Rightarrow v = 1.19\times10^8 m/s$

س17) يتسارع إلكترون $(q=-1.6\times10^{-19}C)$ من السكون خلال فرق جهد يساوي $(2500V)$ والمطلوب :

1) حدد اتجاه حركة الإلكترون .

2) احسب طاقة حركة الإلكترون النهائية .

الحل :

1) عكس المجال . لأن شحنة الإلكترون سالبة .

2) $K.E = -\Delta P.E_e = -q_o\Delta V = -(-1.6\times10^{-19})\times2500 = 4\times10^{-16}J$

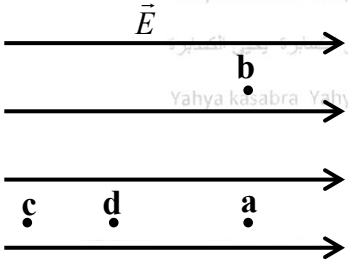
عن جابرٍ رضي الله عنهُ قال : سمعتُ رسولَ اللَّه صَلّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم يقولُ : « إِنَّ بَيْنَ الرَّجُلِ وَبَيْنَ الشِّرْكِ والكُفْرِ تَرْكَ الصَّلاةِ » رواه مسلم .

س18) يبين الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم إذا علمت أن $(V_b = 3V)$ فأجب عما يلي :

1) إذا تُرك إلكترون يتحرك بحرية من النقطة (a) فبأي اتجاه سوف يتحرك ولماذا .

2) إذا بلغت سرعة الإلكترون عند (c) $(2\times10^6 m/s)$ فاحسب جهد النقطة (c) علماً أن $(q=-1.6\times10^{-19}C)$ و $(m=9.1\times10^{-31}Kg)$ ؟

3) ماذا يطرأ على طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون عندما ينقل من النقطة (a) إلى النقطة (d) ولماذا .



الحل :

1) عكس المجال . لأن الإلكترون سالب يتأثر بقوة عكس المجال .

2) $\Delta P.E_e = -K.E = -\frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{2}\times 9.1\times 10^{-31}\times(2\times 10^6)^2 = -1.82\times 10^{-18}\,J$

$$\Delta P.E_e = q_o \Delta V$$

$$-1.82\times 10^{-18} = -1.6\times 10^{-19}(V_c - 3) \Rightarrow V_c = 14.4V$$

3) تقل , لأنه تحرك عكس المجال بفعل قوة المجال فتقل طاقة وضعه .

س19) أفلت إلكترون من حالة السكون داخل مجال كهربائي منتظم فتحرك على المحور (x) من الموقع $(x_i = 8\times 10^{-2}\,m)$ إلى الموقع $(x_f = 18\times 10^{-2}\,m)$ وانخفضت طاقة وضعه الكهربائية بمقدار $(4\times 10^{-18}\,J)$ أجب عن الآتي

1) جد مقدار المجال الكهربائي المؤثر في الإلكترون وحدد اتجاهه .

2) إذا كانت طاقة الوضع الكهربائية للإلكترون عند الموقع (x_i) تساوي $(8\times 10^{-18}\,J)$ فكم تكون طاقة الإلكترون الميكانيكية عند وصوله الموقع (x_f) ؟ برر إجابتك .

الحل :

1) طاقة وضع الإلكترون قلت يعني أنه تحرك بحرية عكس المجال فتكون إزاحته سالبة :

$$d = -(18\times 10^{-2} - 8\times 10^{-2}) = -0.1m$$

$$\Delta P.E_e = -q_o E d$$

$$-4\times 10^{-18} = -(-1.6\times 10^{-19})\times E(-0.1)$$

$$E = 250\,N/C \quad (-x)$$

2) $M.E_f = M.E_i = P.E_i + K.E_i = 8\times 10^{-18} + 0 = 8\times 10^{-18}\,J$ الطاقة الميكانيكية محفوظة .

س20) عند انتقال بروتون من النقطة (A) إلى النقطة (C) بَذل المجال الكهربائي المنتظم شغلاً مقداره $(+4.8\times 10^{-17}\,J)$ إذا كان مقدار شدة المجال $(2000\,N/C)$:

1) احسب التغير في طاقة وضع البروتون ؟

2) إذا بدأ البروتون حركته من السكون فكم تبلغ طاقة حركته عند النقطة (C) ؟

3) ما الإزاحة بين النقطتين (A) و (C) ؟

4) إذا نقل إلكترون من النقطة (A) إلى النقطة (B) ثم إلى (C) فكم يكون التغير في طاقة وضعه الكهربائية ؟

الحل :

1) $\Delta P.E_e = -W_e = -4.8\times 10^{-17}\,J$

2) $K.E = W_e = 4.8\times 10^{-17}\,J$

3) $\Delta P.E_e = -q_o E d$

$$-4.8\times 10^{-17} = -1.6\times 10^{-19}\times 2000\,d \Rightarrow d = 0.15m$$

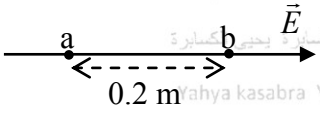
4) $\Delta P.E_e = 4.8\times 10^{-17}\,J$ (التغير موجب لأن الإلكترون تحرك مع المجال فتزيد طاقة وضعه)

عن عائشةَ رضِيَ اللهُ عنْهَا ، أنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم كانَ لا يدَعُ أَرْبعاً قَبْلَ الظُّهْرِ ، ورَكْعَتَيْنِ قبْلَ الغَدَاةِ . رواه البخاري .

أسئلة مراجعة

س1) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

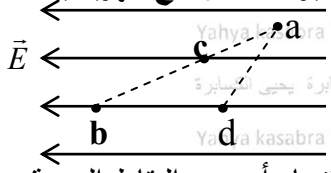
1) النقطتان (a,b) تقعان على أحد خطوط مجال كهربائي منتظم شدته $(250\,N/C)$ جد $(V_b - V_a)$:



أ) $-50V$ ب) $50V$

ج) $1250V$ د) $-1250V$

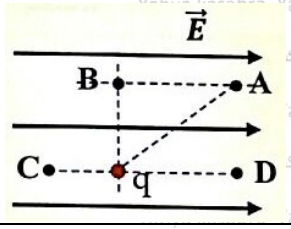
2) عند أي النقاط داخل المجال الكهربائي الموضح في الشكل المجاور يكون لإلكترون أكبر طاقة وضع كهربائية .



أ) a ب) b

ج) c د) d

3) في الشكل المجاور شحنة نقطية (q) موضوعة في مجال كهربائي منتظم $(\vec{E})$, باتجاه أي من النقاط المبينة في الشكل تتحرك (q) بحيث لا تتغير طاقة وضعها الكهربائية :



أ) A ب) B

ج) C د) D

الإجابة : 1) أ 2) ب 3) ب

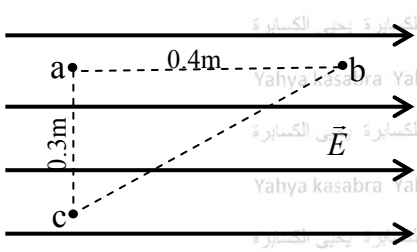
س2) تتحرك شحنة مسافة $(0.02m)$ في اتجاه مجال كهربائي منتظم مقداره $(215N/C)$ تنخفض طاقة الوضع الكهربائية للشحنة بمقدار $(6.88\times10^{-19}J)$:

1) احسب مقدار الشحنة .

2) كيف يمكن أن تتحرك الشحنة السابقة في المجال الكهربائي دون أن تتغير طاقة وضعها , فسر إجابتك

الإجابة : 1) $1.6\times10^{-19}C$ 2) عمودياً على المجال لتكون $\Delta V = 0$ و $\Delta P.E_e = 0$

س3) في الشكل المجاور $(E = 10^5 N/C)$, أجب عما يلي :



1) احسب شغل المجال على إلكترون عند تحركة من(b) إلى (a) وهل تزيد أم تقل طاقة الوضع الكهربائية للإلكترون $(q_e = -1.6\times10^{-19}C)$.

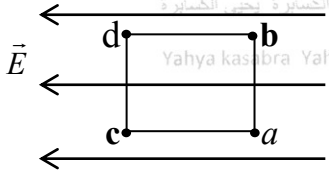
2) إذا تحرك الإلكترون من(a) إلى(c) ما التغير الذي يطرأ على طاقة وضعه .

الإجابة : 1) $6.4\times10^{-15}J$ تقل 2) ثابتة لأن $(\Delta V = 0)$ و $(\Delta P.E_e = 0)$.

س4) تقع النقاط $(a\ ,\ b\ ,\ c\ ,\ d)$ داخل مجال كهربائي منتظم كما في الشكل المجاور , أجب عما يلي :

1) أي النقاط لها الجهد الكهربائي نفسه .

2) فسر لماذا تكون طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون عند النقطة (c) أكبر من طاقة الوضع الكهربائية له عند النقطة (a) .



الإجابة : 1) $(a\ ,\ b)$ أو $(c\ ,\ d)$

2) عندما ينتقل الالكترون من (c) إلى (a) يتحرك بنفس اتجاه القوة الكهربائية فيبذل عليه المجال يبذل شغلاً موجباً فتقل طاقة وضعه الكهربائية .

س5) يبين الشكل (أ) في الجدول أدناه شحنة نقطية تركت حرة في مجال كهربائي منتظم فتتحرك تحت تأثيره بينما يبين الشكل (ب) شحنة أخرى تنقل في مجال كهربائي منتظم آخر , أكمل الفراغات في جدول المقارنة الآتي :

الشكل (أ)	الشكل (ب)	
	بقيت ثابتة	طاقة الوضع الكهربائية للشحنة
	موجبة	نوع الشحنة
$\vec{E}$		اتجاه المجال الكهربائي

الإجابة :

تقل

موجبة

لأعلى أو أسفل .

س6) وضع إلكترون وبروتون في مجال كهربائي منتظم , أكمل جدول المقارنة الآتي :

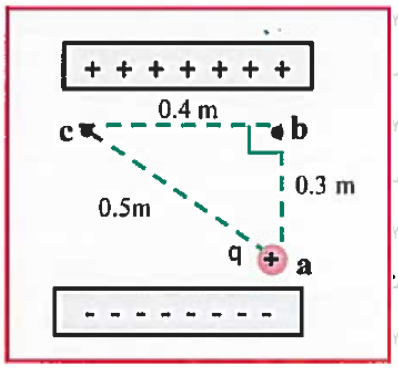
الجسيم	اتجاه حركة الجسيم بالنسبة لاتجاه المجال الكهربائي	طاقة وضع الجسيم (تقل، تزداد ، لا تتغير)
الكترون		
بروتون		

الإجابة :

عكس اتجاه المجال , تقل

باتجاه المجال نفسه , تقل

س7) في الشكل المجاور يُبذل شغل مقداره $(6.0\times10^{-4}J)$ لنقل الشحنة النقطية $(q=2.0\times10^{-6}C)$ من النقطة (c) إلى النقطة (a) :



1) احسب فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين (a و c) .

2) هل تتغير طاقة الوضع الكهربائية لوحدة الشحنات الموجبة عند نقلها من النقطة (c) إلى النقطة (b) , ولماذا .

3) ما مقدار الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من النقطة (c) إلى النقطة (b) .

الإجابة :

1) $300V$

2) لا , لأن جهد النقطة (c) يساوي جهد النقطة (b) فلا يبذل شغل عند نقل الشحنة .

3) صفر .

عَنْ أبي هُريرةَ رضِيَ اللهُ عنْهُ ، قال : قالَ رسولُ اللَّهِ صَلّى اللهُ عَلَيْهِ وسَلَّم : «وسِّطُوا الإمامَ ، وَسُدُّوا الخَلَلَ » رواه أبو داود .

العلاقة الرياضية أو القانون	المجال المنتظم ⟹	الشحنات النقطية أو الكروية مجال غير منتظم	ملاحظات
$P.E_e = q_o V$	يصلح	يصلح	العلاقات التي لا تحتوي على (K_c) و (d) تصلح في الحالتين
$\Delta P.E_e = q_o \Delta V$	يصلح	يصلح	
$W_e = -\Delta P.E_e$	يصلح	يصلح	
$K.E = -\Delta P.E_e$	يصلح	يصلح	
$\Delta V_{12} = V_2 - V_1$	يصلح	يصلح	
$F_e = \lvert q_o \rvert E$	يصلح	يصلح	
$\Delta V_{12} = -Ed$	يصلح	لا يصلح	العلاقات التي تحتوي على (d) تصلح للمجال المنتظم فقط
$\Delta P.E_e = -q_o Ed$	يصلح	لا يصلح	
$F_e = K_c \frac{\lvert q_1 \rvert \lvert q_2 \rvert}{r^2}$	لا يصلح	يصلح	العلاقات التي تحتوي على (K_c) و (r) تصلح للشحنات النقطية والكروية فقط
$E = K_c \frac{\lvert q \rvert}{r^2}$	لا يصلح	يصلح	
$V = K_c \frac{q}{r}$	لا يصلح	يصلح	

Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra
يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة