

ملخص الوحدة الأولى: القوى الكهروستاتيكية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الثاني عشر المتقدم ← فيزياء ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 00:22:05 2026-09-13

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: عبدالرحمن ناجي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في

MODEL SIMULATION FOR THE END-OF-TERM 3 EXAMINATION 2025/2026

1

للف 12
ADV



ملخص الوحدة الأولى: القوى الكهروستاتيكية

مستوى
عبد الرحمن ناجي

واتس: +201022027273



ملخص وحدة القوى الكهروستاتيكية

إعداد: مستر. عبدالرحمن ناجي واتساب: +201022027273

أولاً: تركيب الذرة ودور الكواركات

مكونات الذرة الأساسية

- **النواة:** تحوي بروتونات موجبة الشحنة (+) ونيوترونات متعادلة ($\pm$).
- **الإلكترونات:** سالبة الشحنة (-) تدور حول النواة.
- **الكتلة:** كتلة الإلكترون أصغر بكثير من البروتون والنيوترون، لذا **تتركز معظم كتلة الذرة داخل النواة**.

طبيعة وشحنة الكواركات

- البروتون والنيوترون ليسا جسيمين أوليين، بل يتكون كل منهما من **3 كواركات** مرتبطة بجسيمات غير مشحونة تسمى **الجلونات (Gluons)**.
- شحنة الكوارك كسرية: إما $(\pm \frac{1}{3}e)$ أو $(\pm \frac{2}{3}e)$ ، ولا توجد منفردة أبداً.
- **الكوارك العلوي (u - Up):** شحنته $+\frac{2}{3}e$.
- **الكوارك السفلي (d - Down):** شحنته $-\frac{1}{3}e$.

معادلات التكوين (سؤال امتحان مؤكد):

- شحنة البروتون $(2u + 1d)$: $q_p = 2(+\frac{2}{3}e) + 1(-\frac{1}{3}e) = +\frac{4}{3}e - \frac{1}{3}e = +e$
- شحنة النيوترون $(1u + 2d)$: $q_n = 1(+\frac{2}{3}e) + 2(-\frac{1}{3}e) = +\frac{2}{3}e - \frac{2}{3}e = 0$

⚡ ثانياً: الكشف الكهربائي (تركيبه، وظيفته، وطريقة عمله)

وظائف الكشف الكهربائي

1. **الكشف عن وجود شحنة:** معرفة ما إذا كان الجسم مشحوناً أم متعادلاً (ينفرج الشريطان إذا كان مشحوناً).
2. **تحديد نوع شحنة الجسم:** باستخدام كشف مشحون مسبقاً بشحنة معلومة:
 - إذا زاد الانفراج: شحنة الجسم من نفس نوع شحنة الكشف (تنافر أكبر).
 - إذا قل الانفراج: شحنة الجسم مخالفة لشحنة الكشف.

التعريف والتركيب

- تعريفه:** جهاز فيزيائي يُظهر استجابة كهرومغناطيسية ملحوظة عند شحنه.
- **قرص معدني:** يستقبل الشحنات أعلى الجهاز.
 - **ساق معدنية:** ناقلة للشحنات من القرص إلى الرقائق.
 - **ورقتان/شريطان من الذهب أو الألومنيوم:** رقيقتان للغاية وقابلتان للانفراج والدوران.
 - **وعاء زجاجي:** لعزل الرقائق وحمايتها من تيارات الهواء المؤثرة.

ثالثاً: مقارنة شاملة بين طرق الشحن ومميزات كل طريقة



وجه المقارنة	1. الشحن بالدلك (Friction)	2. الشحن بالتوصيل (Conduction)	3. الشحن بالحث (Induction)
آلية الشحن	فصل الإلكترونات بالاحتكاك الميكانيكي بين مادتين متعادلتين.	تلامس جسم مشحون بجسم آخر غير مشحون لانتقال الشحنات مباشرة.	تقريب جسم مشحون (مؤثر) من موصل دون لمسه مع تأريض الموصل.
المواد المستخدمة	تصلح للموصلات والعوازل (يشترط مسك الموصل بمقبض عازل).	تصلح للموصلات والعوازل.	تصلح للموصلات فقط
نوع الشحنة الناتجة	جسمان لهما نفس المقدار ومتعاكسان بالنوع.	شحنة الجسم الناتج تكون من نفس نوع شحنة المؤثر.	شحنة الجسم الناتج تكون مخالفة دائماً لشحنة المؤثر.
أبرز المميزات	سهولة التطبيق على المواد العازلة التي لا تقبل التوصيل.	توزيع منتظم للشحنات المتشابهة على الأسطح الموصلة.	شحنة المؤثر لا تنقص مطلقاً، ويمكن استخدامه مراراً.

رابعاً: المفاهيم النظرية وتطبيقاتها الهامة



مبدأ حفظ الشحنة (Conservation)

في أي نظام مغلق ومعزول: الشحنة الكهربائية الكلية تبقى **ثابتة دائماً**؛ فالشحنات لا تفنى ولا تُستحدث من العدم، وإنما تنتقل من جسم إلى آخر.

مبدأ تكمية الشحنة (Quantization)

أي شحنة كهربائية حرة في الطبيعة هي مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون الأساسية (q_e).

مرفوض فيزيائياً وجود شحنة مكسورة مثل:
 $0.7e$ أو $1.5e$

تطبيقات عملية هامة في حياتنا:

2. آلة التصوير وطابعة الليزر:

تستخدم خواص الكهروستاتيكية لشحن أسطوانة (درام) ثم تفريغها بالليزر في مناطق محددة لتجذب حبيبات الحبر (التونر) المشحونة وتنقلها للورق بدقة.

1. مرشح الترسيب الكهروستاتيكي (ESP):

يُستخدم في مداخن محطات الطاقة والمصانع لتنقية الهواء؛ حيث تُشحن جزيئات الغبار والدخان سالباً ثم تنجذب لألواح ترسيب موجبة مجمعة.

خامساً: دليل القوانين والمسائل الرياضية

1. كمية الشحنة الكهربائية وحساب عدد الإلكترونات:

$$q = \pm n \cdot q_e \iff n = \frac{|q|}{q_e}$$

حيث: $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (شحنة الإلكترون المطلقة)، و n عدد صحيح من الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة.

2. الشحنة الكلية بدلالة الفرق بين البروتونات والإلكترونات:

$$q = e \cdot (N_p - N_e)$$

حيث: N_p عدد البروتونات الموجبة، و N_e عدد الإلكترونات السالبة.

3. قانون كولوم للقوة الكهروستاتيكية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين:

$$F_e = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$$

حيث: ثابت كولوم $k \approx 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ في الفراغ، و r المسافة بين الشحنتين بالمتر (m).

4. قانون نيوتن للجذب الكوني (للمقارنة بين قوى الجاذبية والكهرباء):

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

حيث: G ثابت الجذب العام، m_1, m_2 الكتل بالكيلوجرام (kg). (تذكر: القوة الكهربائية عادة أقوى بكثير من قوة الجاذبية للجسيمات الذرية).

سادساً: قسم " فك الشفرة " (القاموس المترجم للمسائل)



العبارة اللفظية في رأس المسألة	الترجمة الرياضية والفيزيائية المباشرة
جسم متعادل كهربائياً	الشحنة الكلية $q = 0$ (عدد البروتونات = عدد الإلكترونات) $(N_p = N_e)$.
فقد جسم n من الإلكترونات	يصبح موجب الشحنة: $q = +n \cdot q_e$.
اكتسب جسم n من الإلكترونات	يصبح سالب الشحنة: $q = -n \cdot q_e$.
شحنتان متماثلتان (مقداراً ونوعاً)	$q_1 = q_2 \implies q_1 \cdot q_2 = q^2$
شحنتان متساويتان مقداراً ومتضادتان نوعاً	$q_1 = -q_2$ (يحدث بينهما تجاذب).
تأريض الموصل / تفريغ الشحنة في الأرض	توصيل بالأرض لتصبح الشحنة الحرة صفراً ($V = 0$) و $(q = 0)$.
موضع اتزان / القوة المحصلة تنعدم	محصلة القوى المؤثرة تساوي صفراً: $\sum F = 0 \implies F_1 = F_2$
تضاعفت المسافة بين شحنتين ($2r$)	المسافة تُرَبَّع $(2)^2 = 4 \implies$ تقل القوة إلى الربع ($\frac{1}{4}F$) .
قلت المسافة إلى النصف ($\frac{1}{2}r$)	المسافة تُرَبَّع $(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4} \implies$ تزداد القوة 4 أمثال ($4F$) .
تلامست كرتان متماثلتان ثم انفصلتا	تتوزع الشحنة الكلية بالتساوي: $q_{\text{new}} = \frac{q_1 + q_2}{2}$.

سابعاً: "تريكات" الامتحانات وتحديد نقاط الاتزان

قواعد تحديد موضع نقطة التعادل / الاتزان ($\sum F = 0$):

- إذا كانت الشحنتان من نفس النوع (موجبتان معاً أو سالبتان معاً):
تقع نقطة الاتزان **بينهما** على الخط الواصل بينهما، وتكون دائماً **أقرب للشحنة الأقل مقداراً**.
- إذا كانت الشحنتان مختلفتين في النوع (إحدهما موجبة والأخرى سالبة):
تقع نقطة الاتزان **خارجهما** على امتداد الخط الواصل، وتكون أيضاً **بجوار الشحنة الأقل مقداراً**.
- إذا كانت الشحنتان متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الإشارة:
لا توجد نقطة اتزان نهائياً بينهما أو في جوارهما.

⚠ خدعة التناسب العكسي مع مربع المسافة ($F \propto \frac{1}{r^2}$):

إذا تضاعفت المسافة 3 مرات ($3r$) → تقل القوة إلى $\frac{1}{9}$ من قيمتها الأصلية. وإذا زادت المسافة بمقدار الضعف (أي أصبحت $r + 2r = 3r$) انتبه جيداً للفظ "بمقدار" و "إلى"!

ثامناً: استراتيجية الحل الذكية (الخوارزمية المضمنة)



1. استخراج المعطيات بهدوء

قراءة المسألة مرتين ووضع خط تحت الأرقام وتحديد المجهول بدقة ورمزه الفيزيائي.

2. توحيد الوحدات (المصيدة الشائعة)

- μC (ميكروكولوم) $\rightarrow$ اضرب في 10^{-6}
- nC (نانوكولوم) $\rightarrow$ اضرب في 10^{-9}
- pC (بيكوكولوم) $\rightarrow$ اضرب في 10^{-12}
- cm (سنتيمتر) $\rightarrow$ اقسم على 100 (أو $\times 10^{-2}$) لتصبح بالمتر (m).
- mm (ملم) $\rightarrow$ اضرب في 10^{-3} للتحويل إلى متر.

3. اختيار القانون والتعويض

كتابة القانون الأصلي أولاً لكسب درجات الخطوات، ثم التعويض بالأرقام داخل أقواس واضحة.

4. قاعدة إشارات الشحنات في كولوم

لا تعوّض بالسالب داخل قانون كولوم!

نستخدم المقدار الموجب فقط للشحنات، بينما تفيد الإشارة في تحديد نوع القوة (تجاذب أم تنافر) والاتجاه فقط.

❖ كلمة من القلب لأبطال الفيزياء ❖

يا بطل، الفيزياء ليست مادة للحفظ المجرد، بل هي لغة لفهم أسرار الكون! ركّز في قراءة المسألة، راجع خطواتك بثقة، وتأكد أن كل دقيقة تركيز واجتهاد تقربك أكثر من تحقيق حلمك والوصول إلى الدرجة النهائية بإذن الله.
دمتم متفوقين وناجحين دائماً! ❖