# أسئلة تدريبية على قانون جاوس للتماثل الكروي






| تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية | |
|---|---|
| موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف | |
| تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-08 17:37:15 | |
| ملفات ا كتب للمعلم ا كتب 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 عصام عيد | |

| التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك |  |  |  |  |  |
| المواد على تلغرام | التربية الاسلامية | اللغة العربية | اللغة الانجليزية | الرياضيات | |

| المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول | |
|---|---|
| 1 | الهيكل 2027 بريدج |
| 2 | انسباير الهيكل 2027 grade12 ADV INSPIRED |
| 3 | حل أسئلة اختبار نهاية الفصل (محلول) |
| 4 | شرح ومسائل تدريبية على أمواج المادة |
| 5 | شرح النموذج الكمي للذرة والليزر |

| تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية | |
|---|---|
| تطبيق المناهج على Store App (آبل) | تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد) |

أينشتاين العرب
Einstein of the Arabs

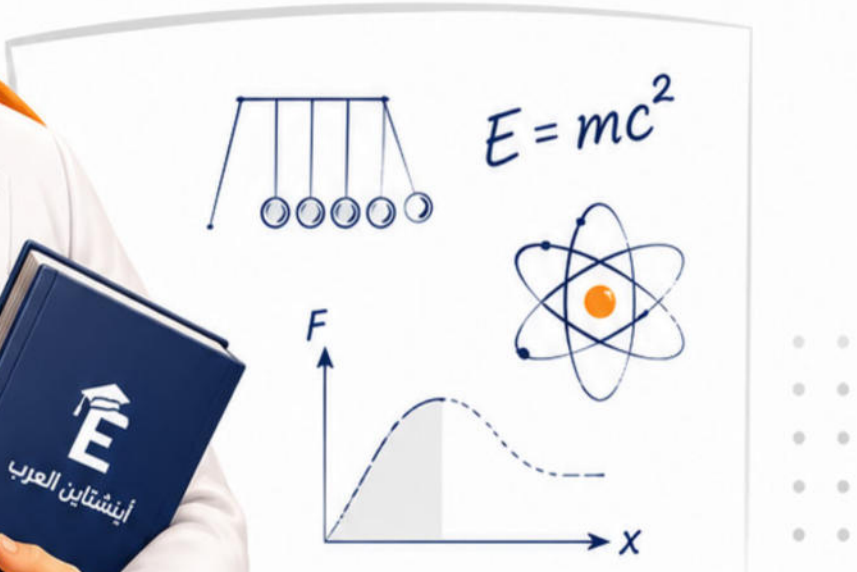
# مصدرك الأول

للعلامة

# الكاملة

## فى الفيزياء





استاذ

عبدالرحمن عصام عيد

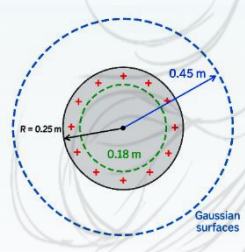
Einstein_AE

0509886279

Einsteinabdo


معك خطوة بخطوة
نحو التفوق والتميز

## تحقق من فهمك




**1** كرة موصلة نصف قطرها $R = 25cm$ تحمل شحنة $+1.77\ \text{nC}$. رسم حولها سطحا جاوس كرويان متحدا المركز معها كما في الشكل.

**الإجابة:**

**(a)** احسب **التدفق الكهربائي** الذي يخترق سطح جاوس الذي نصف قطره $0.45\ \text{m}$.

.....

.....

.....

**(b)** ما التدفق الذي يخترق سطح جاوس الذي نصف قطره $0.18\ \text{m}$؟ فسّر.

.....

.....

**(c)** احسب المجال الكهربائي على سطح جاوس الخارجي، ثم تحقّق من أن $\Phi = E(4\pi r^2)$ عند بعد $0.45\ \text{m}$ من المركز الكرة

.....

.....

.....

**(d)** إذا تضاعف نصف قطر سطح جاوس الخارجي عند بعد $0.45\ \text{m}$ من المركز الكرة ماذا يحدث للتدفق وللمجال على السطح؟

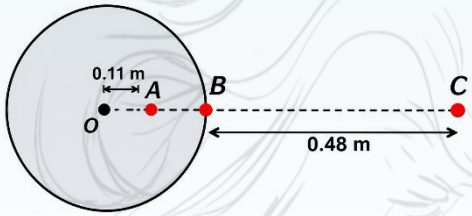
.....

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

## السؤال 19 – قانون جاوس للتماثل الكروي

**2** موصل كروي معزول قطره 0.48 m يحمل شحنة مجهولة $Q$. قيس المجال الكهربائي عند النقطة $C$ التي تبعد 0.48 m عن **سطح** الموصل فكان 150 N/C **نحو المركز**. النقطة $A$ تبعد 0.11 m عن المركز، والنقطة $B$ على السطح.




**الإجابة:**

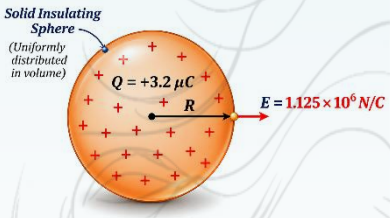
**(a)** احسب مقدار **شحنة** الموصل $Q$ وحدّد نوعها.

**(b)** احسب المجال الكهربائي عند كل من $A$ و $B$.

**(c) احسب** كثافة الشحنة السطحية $\sigma$ على الموصل.

**(d) وضع** إلكترون عند $C$. احسب مقدار القوة المؤثرة فيه وحدّد اتجاهها.

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد




**3** كرة عازلة مصمتة تحمل شحنة $+3.2\ \mu C$ موزعة بانتظام في حجمها، ومقدار المجال الكهربائي على سطحها $1.125 \times 10^6\ N/C$.

**الإجابة:**

**(a)** استخدم قانون جاوس لحساب **نصف قطر** الكرة $R$.

.....

.....

.....

**(b)** احسب كثافة الشحنة الحجمية $\rho$.

.....

.....

**(c)** احسب المجال عند $r = 0.04\ m$ وعند $r = 0.48\ m$.

.....

.....

.....

.....

**(d)** **عند** أي بعد **داخل** الكرة يساوي المجال قيمته عند $r = 0.48\ m$؟

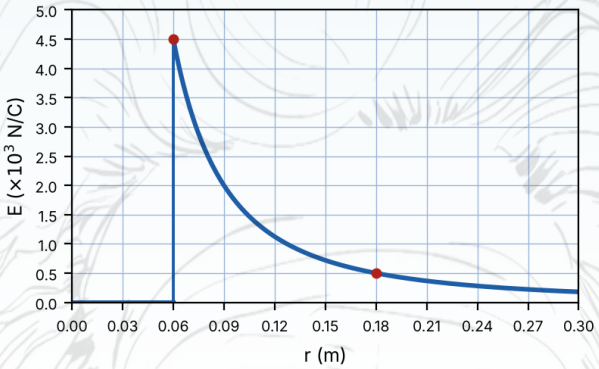
.....

.....

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

**4** يظهر الرسم البياني تغيّر شدة المجال الكهربائي $E$ مع البعد $r$ عن مركز موصل كروي مشحون، والمجال خارجه يتجه **بعيدًا عن المركز**.




**الإجابة:**

**(a)** استخرج من الرسم نصف قطر الموصل، وفسّر شكل المنحنى قبله.

.....

.....

**(b)** احسب مقدار شحنة الموصل وحدّد نوعها.

.....

.....

.....

**(c) احسب** القوة على إلكترون عند بعد $r = 3cm$ من السطح، وحدد اتجاهها.

.....

.....

.....

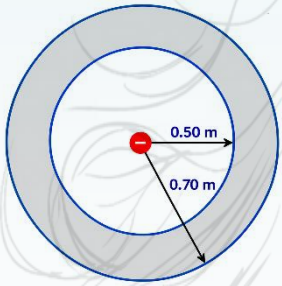
**(d)** على أي بعد من **سطح** الموصل يصبح المجال $1125\ \mathrm{N/C}$؟

.....

.....

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد




**5** شحنة نقطية $q = -3.6\,\mu C$ في مركز قشرة كروية موصلة نصف قطرها الداخلي $0.50\,m$ والخارجي $0.70\,m$ وشحنتها مجهولة. التدفق الكهربائي الذي يخترق سطح جاوس كروي نصف قطره $0.90\,m$ مقداره $2.26 \times 10^5\ N \cdot m^2/C$ **نحو مركز القشرة**.

**الإجابة:**

**(a)** احسب الشحنة الكلية المحصورة داخل سطح جاوس، ثم **الشحنة الصافية للقشرة**.

.....

.....

.....

**(b)** حدّد الشحنة على السطح الداخلي والسطح الخارجي للقشرة.

.....

.....

**(c)** احسب المجال عند $r = 0.25\,m$ مع الاتجاه.

.....

.....

.....

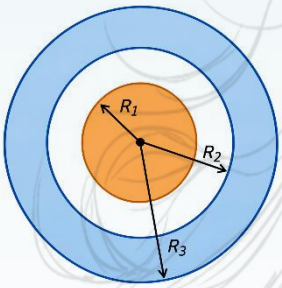
**(d)** ما المجال والتدفق عند $r = 0.65\,m$؟ واحسب كثافة الشحنة على السطح الخارجي.

.....

.....

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد




**6** كرة عازلة مصمتة نصف قطرها $a = 0.025\ \text{m}$ شحنتها مجهولة موزعة بانتظام، تحيط بها قشرة كروية موصلة متحدة المركز نصف قطرها الداخلي $b =$ $0.045\ \text{m}$ والخارجي $c = 0.065\ \text{m}$، وشحنتها الصافية $-4.5\ \mu\text{C}$. المجال عند $r =$ $0.035\ \text{m}$ يساوي $1.10 \times 10^7\ \text{N/C}$ **بعيدًا عن المركز**.

**الإجابة:**

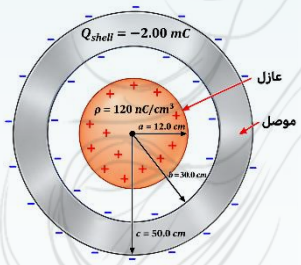
**(a)** احسب **شحنة** الكرة العازلة وحدّد نوعها.

**(b)** حدّد الشحنة على السطح الداخلي والسطح الخارجي للقشرة.

**(c)** احسب المجال عند $r = 0.015\ \text{m}$، وما المجال عند $r = 0.055\ \text{m}$؟

**(d)** احسب المجال عند $r = 0.085\ \text{m}$ وحدّد اتجاهه.

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد




**7** التوزيع الحجمي للشحنات في كرة نصف قطرها 12.0 cm ومتمركزة عند نقطة الأصل هو $120\ nC/cm^3$. وتتمركز الكرة داخل هيكل كروي موصّل نصف قطره الداخلي 30.0 cm ونصف قطره الخارجي 50.0 cm. ومقدار الشحنة على الهيكل الكروي هو $-2.00\ mC$.

ما مقدار المجال الكهربائي واتجاهه عند كل مسافة من المركز

**الإجابة:**

**(a)** عند $r = 10.0\ cm$

.....

.....

.....

.....

**(b)** عند $r = 20.0\ cm$

.....

.....

.....

.....

**(c)** عند $r = 40.0\ cm$

.....

**(d)** عند $r = 80.0\ cm$

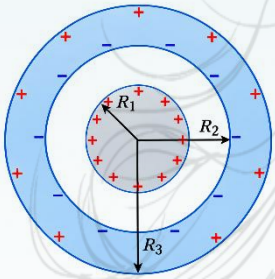
.....

.....

.....

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد




**8** كرة موصلة مصمتة تحمل شحنة $+2.7\ \text{nC}$ ، والمجال على سطحها $3.0 \times 10^3\ \text{N/C}$. تحيط بها قشرة كروية موصلة متحدة المركز نصف قطرها الداخلي $0.21\ \text{m}$ والخارجي $0.27\ \text{m}$ ، وشحنتها الصافية $+5.4\ \text{nC}$.

**الإجابة:**

**(a)** احسب **نصف قطر** الكرة الموصلة.

.....

.....

.....

**(b)** حدّد الشحنة على كل من: سطح الكرة، والسطح الداخلي للقشرة، والسطح الخارجي للقشرة.

.....

.....

**(c)** احسب **التدفق** عبر سطح جاوس كروي نصف قطره $0.15\ \text{m}$ ، وعبر سطح نصف قطره $0.24\ \text{m}$.

.....

.....

.....

**(d)** احسب المجال عند $r = 0.54\ \text{m}$.

.....

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

**9** شحنة نقطية مجهولة $q$ في مركز قشرة كروية موصلة نصف قطرها الداخلي $0.14\ \text{m}$ والخارجي $0.22\ \text{m}$.
قيس المجال عند $r = 0.10\ \text{m}$ فكان $3.6 \times 10^5\ \text{N/C}$ **نحو المركز**، وعند $r = 0.50\ \text{m}$ فكان $1.8 \times 10^4\ \text{N/C}$ **بعيدًا عن المركز**.

**الإجابة:**

**(a)** احسب مقدار الشحنة $q$ وحدّد نوعها.

.....

.....

.....

**(b)** احسب الشحنة الكلية المحصورة داخل سطح جاوس نصف قطره $0.50\ \text{m}$.

.....

.....

.....

**(c)** حدّد شحنة السطح الداخلي والسطح الخارجي للقشرة، والشحنة الصافية للقشرة.

.....

.....

.....

**(d)** ما المجال عند $r = 0.18\ \text{m}$؟

.....

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

# السؤال 19 – قانون جاوس للتماثل الكروي

| السؤال | 1 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | السطح يحيط بالكرة كاملة ⟸ $q_{enc} = +1.77\ \text{nC}$ | 1 |
| | $\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$ | 1 |
| | $\Phi = \frac{1.77 \times 10^{-9}}{8.85 \times 10^{-12}}$ | 1 |
| | $\Phi = 200\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$ | 1 |
| (b) | السطح داخل الموصل، والشحنة على السطح الخارجي للموصل ⟸ $q_{enc} = 0$ | 0.5 |
| | $\Phi = 0$ | 1 |
| (c) | $\Phi = E(4\pi r^2)$ ، $E = \frac{kq}{r^2}$ | 1 |
| | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(1.77 \times 10^{-9})}{(0.45)^2} = 78.7\ \text{N/C}$ | 0.5 |
| | $\Phi = (78.7)(4\pi)(0.45)^2$ | 0.5 |
| | ✓ $\Phi \approx 200\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$ ، بعيدًا عن المركز $E = 78.7\ \text{N/C}$ | 1 |
| (d) | التدفق يعتمد على الشحنة المحصورة فقط، والمجال $\propto \frac{1}{r^2}$ | 0.5 |
| | التدفق لا يتغير $(200\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C})$ ، والمجال يقل إلى الربع $(19.7\ \text{N/C})$ | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

| السؤال | 2 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $q_{enc} = Q \, , r = R + d = 0.24 + 0.48 = 0.72\,\text{m}$ ؛ المجال نحو المركز ⟸ الشحنة سالبة | 0.5 |
| | $E = \frac{k\|Q\|}{r^2} \Longleftarrow E(4\pi r^2) = \frac{Q}{\epsilon_0}$ | 0.5 |
| | $\|Q\| = \frac{Er^2}{k}$ | 0.5 |
| | $\|Q\| = \frac{(150)(0.72)^2}{9.0 \times 10^9}$ | 1 |
| | $Q = -8.64 \times 10^{-9}\,\text{C} = -8.64\,\text{nC}$ | 1 |
| (b) | $A$ داخل الموصل ⟸ $E = 0$ ؛ $B$ على السطح | 0.5 |
| | $E_B = \frac{(9.0 \times 10^9)(8.64 \times 10^{-9})}{(0.24)^2}$ | 1 |
| | $E_A = 0$ ؛ $E_B = 1.35 \times 10^3\,\text{N/C}$ نحو المركز | 1 |
| (c) | $\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$ | 0.5 |
| | $\sigma = \frac{-8.64 \times 10^{-9}}{4\pi(0.24)^2}$ | 1 |
| | $\sigma = -1.19 \times 10^{-8}\,\text{C/m}^2$ | 0.5 |
| (d) | $F = \|q\|E$ | 0.5 |
| | $F = (1.6 \times 10^{-19})(150)$ | 1 |
| | $F = 2.4 \times 10^{-17}\,\text{N}$ بعيدًا عن المركز (تنافر) | 0.5 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

| السؤال | 3 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $E_s = \frac{kQ}{R^2} \Leftarrow E_s(4\pi R^2) = \frac{Q}{\epsilon_0}$ | 0.5 |
| | $R = \sqrt{\frac{kQ}{E_s}}$ | 0.5 |
| | $R = \sqrt{\frac{(9.0\times10^9)(3.2\times10^{-6})}{1.125\times10^6}}$ | 1 |
| | $R = 0.16\,\text{m}$ | 1 |
| (b) | $\rho = \frac{Q}{\text{vol}} = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ | 0.5 |
| | $\rho = \frac{3.2\times10^{-6}}{\frac{4}{3}\pi(0.16)^3}$ | 1 |
| | $\rho = 1.87\times10^{-4}\,\text{C/m}^3$ | 0.5 |
| (c) | $E_{out} = \frac{kQ}{r^2}$ ، $E_{in} = \frac{kQr}{R^3}$ | 0.5 |
| | $E = \frac{(9.0\times10^9)(3.2\times10^{-6})}{(0.48)^2}$ ، $E = \frac{(9.0\times10^9)(3.2\times10^{-6})(0.04)}{(0.16)^3}$ | 1 |
| | $E(0.48) = 1.25\times10^5\,\text{N/C}$ ؛ $E(0.04) = 2.81\times10^5\,\text{N/C}$ (بعيدًا عن المركز) | 0.5 |
| (d) | $\frac{kQr}{R^3} = \frac{kQ}{(0.48)^2}$ | 0.5 |
| | $r = \frac{R^3}{(0.48)^2}$ | 0.5 |
| | $r = \frac{(0.16)^3}{(0.48)^2}$ | 1 |
| | $r = 0.018\,\text{m}$ (أي $\frac{R}{9}$) | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

| السؤال | 4 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $R = 0.06\,\text{m}$ ؛ قبله $E = 0$ لأن المجال داخل الموصل صفر | 0.5 |
| (b) | $E_s = \frac{kQ}{R^2}$ | 1 |
| | $Q = \frac{E_s R^2}{k}$ | 0.5 |
| | $Q = \frac{(4.5 \times 10^3)(0.06)^2}{9.0 \times 10^9}$ | 1 |
| | $Q = +1.8 \times 10^{-9}\,\text{C}$ (موجبة لأن المجال للخارج) | 1 |
| (c) | $F = \lvert q \rvert E$ ، $E = \frac{kQ}{r^2}$ | 1 |
| | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(1.8 \times 10^{-9})}{(0.09)^2} = 500\,\text{N/C}$ | 0.5 |
| | $F = (1.6 \times 10^{-19})(2000)$ | 0.5 |
| | $F = 8.0 \times 10^{-16}\,\text{N}$ نحو المركز (تجاذب) | 1 |
| (d) | $r = \sqrt{\frac{kQ}{E}} \Leftarrow E = \frac{kQ}{r^2}$ | 1 |
| | $r = \sqrt{\frac{(9.0 \times 10^9)(1.8 \times 10^{-9})}{1125}} = 0.12\,\text{m}$ | 1 |
| | $d = r - R = 0.12 - 0.06 = 0.06\,\text{m}$ | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

## السؤال 19 – قانون جاوس للتماثل الكروي

| السؤال | 5 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $\Phi = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0} \Longleftarrow \Phi \epsilon_0 = q_{enc}$ ؛ التدفق نحو المركز $\Phi < 0$ | 0.5 |
| | $q_{enc} = (-2.26 \times 10^5)(8.85 \times 10^{-12})$ | 1 |
| | $Q = -2.0 - (-3.6) = +1.6\,\mu C$ ؛ $q_{enc} = -2.0\,\mu C$ | 1 |
| (b) | $q_{in} = -q \Longleftarrow$ المجال داخل مادة الموصل صفر | 0.5 |
| | $q_{out} = -2.0\,\mu C$ ، $q_{in} = +3.6\,\mu C$ | 1 |
| (c) | $E = \frac{k\|q\|}{r^2}$ | 0.5 |
| | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(3.6 \times 10^{-6})}{(0.25)^2}$ | 1 |
| | $E = 5.18 \times 10^5\ N/C$ نحو المركز | 1 |
| (d) | $q_{enc} = -3.6 + 3.6 = 0 \Longleftarrow$ النقطة داخل مادة القشرة | 1 |
| | $\sigma = \frac{q_{out}}{4\pi R_{out}^2}$ | 0.5 |
| | $\sigma = \frac{-2.0 \times 10^{-6}}{4\pi(0.70)^2}$ | 1 |
| | $\sigma = -3.25 \times 10^{-7}\ C/m^2$ ؛ $\Phi = 0$ ، $E = 0$ | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

| السؤال | 6 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $q_{enc} = q \Longleftarrow a < r < b$ ؛ المجال للخارج $\Longleftarrow$ الشحنة موجبة | 1 |
| | $q = \frac{Er^2}{k} \Longleftarrow E(4\pi r^2) = \frac{q}{\epsilon_0}$ | 1 |
| | $q = \frac{(1.10 \times 10^7)(0.035)^2}{9.0 \times 10^9}$ | 1 |
| | $q \approx +1.5\,\mu C$ | 1 |
| (b) | $q_{out} = -4.5 - (-1.5) = -3.0\,\mu C$ ، $q_{in} = -1.5\,\mu C$ | 0.5 |
| (c) | $E = \frac{kqr}{a^3}$ | 1 |
| | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(1.5 \times 10^{-6})(0.015)}{(0.025)^3}$ | 1 |
| | $E(0.015) = 1.30 \times 10^7\ N/C$ ؛ $E(0.055) = 0$ للخارج (داخل مادة الموصل) | 1 |
| (d) | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(1.5 \times 10^{-6} - 4.5 \times 10^{-6})}{(0.085)^2}$ | 1.5 |
| | $E = 3.74 \times 10^6\ N/C$ نحو المركز | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

| السؤال | 7 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $\rho = 120\ \text{nC/cm}^3 = 0.120\ \text{C/m}^3$ ؛ $r < R$ (داخل الكرة العازلة) | 1 |
| | $E = \frac{\rho r}{3\epsilon_0} \Leftarrow E(4\pi r^2) = \frac{\rho \frac{4}{3}\pi r^3}{\epsilon_0}$ | 0.5 |
| | $E = \frac{(0.120)(0.100)}{3(8.85 \times 10^{-12})}$ | 1 |
| | بعيدًا عن المركز $E = 4.52 \times 10^8\ \text{N/C}$ | 1 |
| (b) | $\rho = \frac{q_{enc}}{vol}$ $q_{enc} = \rho \frac{4}{3}\pi R^3$ $\Leftarrow R < r < 0.30\ \text{m}$ | 1 |
| | $q = (0.120)\frac{4}{3}\pi(0.120)^3 = 8.69 \times 10^{-4}\ \text{C}$ | 0.5 |
| | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(8.69 \times 10^{-4})}{(0.200)^2}$ | 0.5 |
| | بعيدًا عن المركز $E = 1.95 \times 10^8\ \text{N/C}$ | 1 |
| (c) | (النقطة داخل مادة الهيكل الموصل) $E = 0$ | 0.5 |
| (d) | $q_{enc} = 8.69 \times 10^{-4} - 2.00 \times 10^{-3} = -1.13 \times 10^{-3}\ \text{C} \Leftarrow r > 0.50\ \text{m}$ | 1 |
| | $E = \frac{(9.0 \times 10^9)(1.13 \times 10^{-3})}{(0.800)^2}$ | 1 |
| | نحو المركز $E = 1.59 \times 10^7\ \text{N/C}$ | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 · | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

| السؤال | 8 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $E_s = \frac{kq}{R^2}$ | 1 |
| | $R = \sqrt{\frac{kq}{E_s}}$ | 1 |
| | $R = \sqrt{\frac{(9.0\times10^{9})(2.7\times10^{-9})}{3.0\times10^{3}}}$ | 1 |
| | $R = 0.09\ \text{m}$ | 1 |
| (b) | سطح الكرة $+2.7\ \text{nC}$ ؛ السطح الداخلي للقشرة $-2.7\ \text{nC}$ ؛ السطح الخارجي $+8.1\ \text{nC}$ | 0.5 |
| (c) | $\Phi = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$ | 1 |
| | $\Phi(0.15) = \frac{2.7\times10^{-9}}{8.85\times10^{-12}}$ ؛ عند $0.24\ \text{m}$ : $q_{enc} = 2.7 - 2.7 = 0$ | 1 |
| | $\Phi(0.15) = 305\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$ ؛ $\Phi(0.24) = 0$ | 1 |
| (d) | $E = \frac{(9.0\times10^{9})(8.1\times10^{-9})}{(0.54)^2}$ | 1.5 |
| | $E = 250\ \text{N/C}$ بعيدًا عن المركز | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

| السؤال | 9 | |
|---|---|---|
| الجزء | خطوات الحل | الدرجة التفصيلية |
| (a) | $\|q\| = \frac{Er^2}{k} \Leftarrow E = \frac{k\|q\|}{r^2}$ | 1.5 |
| | $\|q\| = \frac{(3.6\times10^{5})(0.10)^2}{9.0\times10^{9}}$ | 1.5 |
| | $q = -4.0\times10^{-7}\ \text{C} = -0.40\ \mu\text{C}$ (سالبة لأن المجال نحو المركز) | 1.5 |
| (b) | $q_{enc} = \frac{(1.8\times10^{4})(0.50)^2}{9.0\times10^{9}}$ | 2 |
| | $q_{enc} = +5.0\times10^{-7}\ \text{C} = +0.50\ \mu\text{C}$ | 1.5 |
| (c) | $Q_{shell} = +0.90\ \mu\text{C}$ ، $q_{out} = +0.50\ \mu\text{C}$ ، $q_{in} = +0.40\ \mu\text{C}$ | 1 |
| (d) | $E = 0$ (داخل مادة الموصل) | 1 |
| ملاحظة | ☑ مجموع درجات السؤال: 10 | |

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد