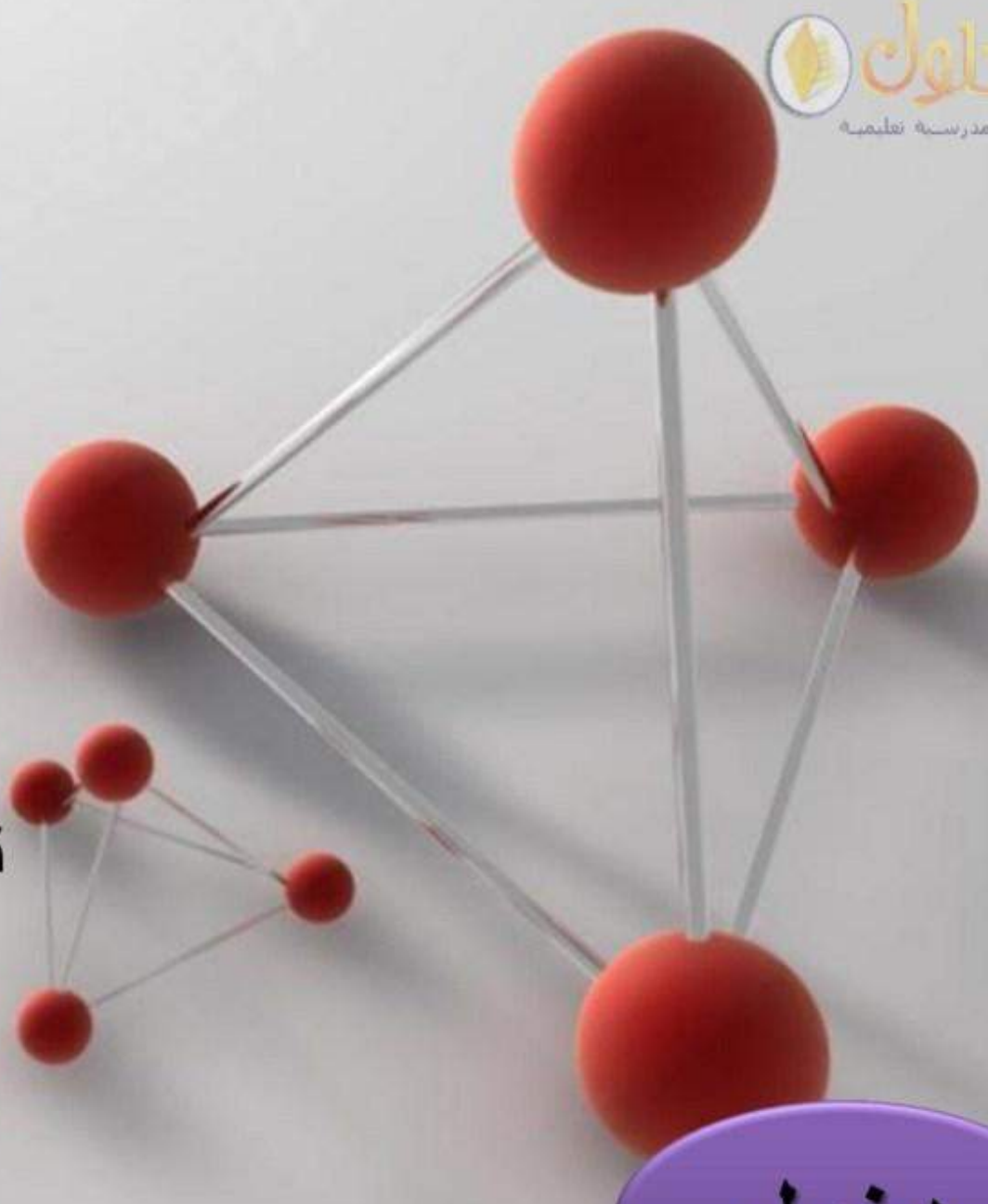
حلول
منصة مدرسية تعليمية

الفصل السابع
الكهرومغناطيسية

الدرس الاول

تفاعلات المجالات الكهربائية
و المغناطيسية والمادة



دخول

حلول
منصة مدرسة تعليمية

1-7 مراجعة

مسائل تدريبية

9. **أنبوب الأشعة المهبطية** صف كيف يعمل أنبوب أشعة المهبط على تكوين حزمة إلكترونات؟

. تنبعث الإلكترونات من الكاثود وتتسارع بواسطة فرق الجهد وتمر خلال الشقوق لتكوين حزمة الشعاع.

10. **المجال المغناطيسي** يحسب نصف قطر المسار الدائري لأيون في مطياف الكتلة بوساطة العلاقة: $r=(1/B)\sqrt{2mV/q}$. استخدم هذه العلاقة لبيان كيف يعمل مطياف الكتلة على فصل الأيونات ذات الكتل المختلفة بعضها عن بعض.

مع افتراض أن الأيونات جميعها لها الشحنة نفسها سيكون المتغيّر الوحيد غير الثابت في المعادلة هو كتلة الأيون m؛ لذا إذا زادت كتلة الأيون m فسيزداد أيضًا نصف قطر مسار الأيون. وهذا يؤدّي إلى فصل مسارات الأيونات ذات الكتل المختلفة.

11. **المجال المغناطيسي** باستعمال مطياف الكتلة الحديث يمكن تحليل الجزيئات التي تعادل كتلتها كتلة مائة بروتون. إذا تم إنتاج أيونات أحادية التأين من هذه الجزئيات باستخدام الجهد المسارع نفسه فكيف يجب أن يكون التغير في المجال المغناطيسي للمطياف بحيث تصطدم الأيونات بالفيلم؟

لأن $r=(\frac{1}{B})\sqrt{\frac{2Vm}{q}}$ فعند زيادة m يجب أن تزداد B أيضًا. فإذا زادت m بمعامل مقداره 10 فإن B تزداد بمعامل مقداره 3؛ فللإبقاء على r ثابتة يجب أن تزداد B بمقدار $\sqrt{m}$.

12. **نصف قطر المسار** يتحرك بروتون بسرعة $4.2\times10^{4}\ m/s$ لحظة مروره داخل مجال مغناطيسي مقداره $1.20\ T$. احسب نصف قطر مساره الدائري.

$3.7\times10^{-4}\ m$

13. **الكتلة** تم تسريع حزمة ذرات أكسجين ثنائية التأين (2+) بوساطة فرق جهد مقداره $232\ V$، وعندما عبرت مجالاً مغناطيسيًّا مقداره $75\ mT$، سلكت مسارًا منحنيًا نصف قطره $8.3\ cm$. أوجد مقدار كتلة ذرة الأكسجين؟

$2.7\times10^{-26}\ kg$

14. **التفكير الناقد** بغض النظر عن طاقة الإلكترونات المستخدمة لإنتاج الأيونات لم يتمكّن تومسون مطلقًا من تحرير أكثر من إلكترون واحد من ذرة الهيدروجين. ما الذي استنتجه تومسون عن الشحنة الموجبة لذرة الهيدروجين؟

يجب ان تكون شحنتها أحادية فقط.

حلول
منصة مدرسية تعليمية

الفصل السابع

الكهرومغناطيسية

الدرس الثاني

المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

دخول

خصائص الموجات الكهرومغناطيسية

حلول
منصة مدرسية تعليمية

إن سرعة الموجة الكهرومغناطيسية تساوي تقريباً :

$(3\times10^{8}\,m/s)$

ويرمز لها بالرمز (C) وهي سرعة الضوء

وعندما يزداد الطول الموجي يقل التردد

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

(للهواء أو الفراغ)

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

(للمادة)

انتشار الموجات الكهرومغناطيسية خلال المادة

سقوط أشعة الشمس على كأس زجاجي به ماء مثال على انتقال موجات الضوء خلال ثلاث مواد مختلفة (الهواء – الزجاج – الماء)

وهي مواد غير موصلة للكهرباء وتسمى العوازل الكهربائية

(k) : ثابت العزل الكهربائي النسبي

وليس له وحدة قياس وقيمته في الفراغ (1) وفي الهواء (1.00054)

$$v = \frac{c}{\sqrt{k}}$$

حلول
منصة مدرسية تعليمية

2-7 مراجعة

19. ما مقدار سرعة الموجة الكهرومغناطيسية المنتقلة في الهواء؟ استخدم $c = 299792458\ m/s$ في حساباتك.

$$2.99712 \times 10^8\ m/s$$

20. إذا كان ثابت العزل الكهربائي للماء 1.77 فما مقدار سرعة انتقال الضوء في الماء؟

$$2.25 \times 10^8\ m/s$$

21. إذا كانت سرعة الضوء خلال مادة يساوي $2.43 \times 10^8\ m/s$ فما مقدار ثابت العزل الكهربائي للمادة؟

$$1.52$$

22. **انتشار الموجات** وضح كيف يمكن للموجات الكهرومغناطيسية أن تنتشر في الفضاء.

يولّد تغيّر المجال الكهربائي مجالًا مغناطيسيًّا، ويولّد تغيّر المجال المغناطيسي مجالًا كهربائيًّا، ولذلك تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية عندما يولّد كلّ من المجالين الآخر.

23. **التردد** ما تردد موجة كهرومغناطيسية طولها الموجي $1.5\times10^{-5}\ \text{m}$؟

$2.0\times10^{13}\ \text{Hz}$

24. **إشارات التلفاز** تحتوي هوائيات التلفاز عادة على قضبان فلزية أفقية. استنادًا إلى هذه المعلومات ما استنتاجك حول اتجاهات المجالات الكهربائية في إشارات التلفاز؟ ، يجب أن تكون أفقيّة أيضًا.

25. **تصميم الهوائي** لبعض قنوات التلفاز ترددات أقل من ترددات حزمة FM في المذياع، في حين أن قنوات أخرى لها ترددات أكبر كثيرًا. ما الإشارة التي تحتاج إلى هوائي أطول: القنوات ضمن المجموعة الأولى أم القنوات ضمن المجموعة الثانية؟ علل إجابتك.

القنوات ضمن المجموعة الأولى. الموجات التي لها تردد أقل تكون ذات طول موجي أكبر لذا فإنها تحتاج إلى هوائي أطول.

26. **ثابت العـزل الكهربائي** إذا كانت سرعة الضوء في مادة مجهولة هي $1.98\times 10^{8}\ m/s$ فما مقدار ثابت العـزل الكهربائـي للمادة المجهولـة؟ علما بأن سرعة الضوء في الفراغ تساوي $3.00\times10^{8}\ m/s$.

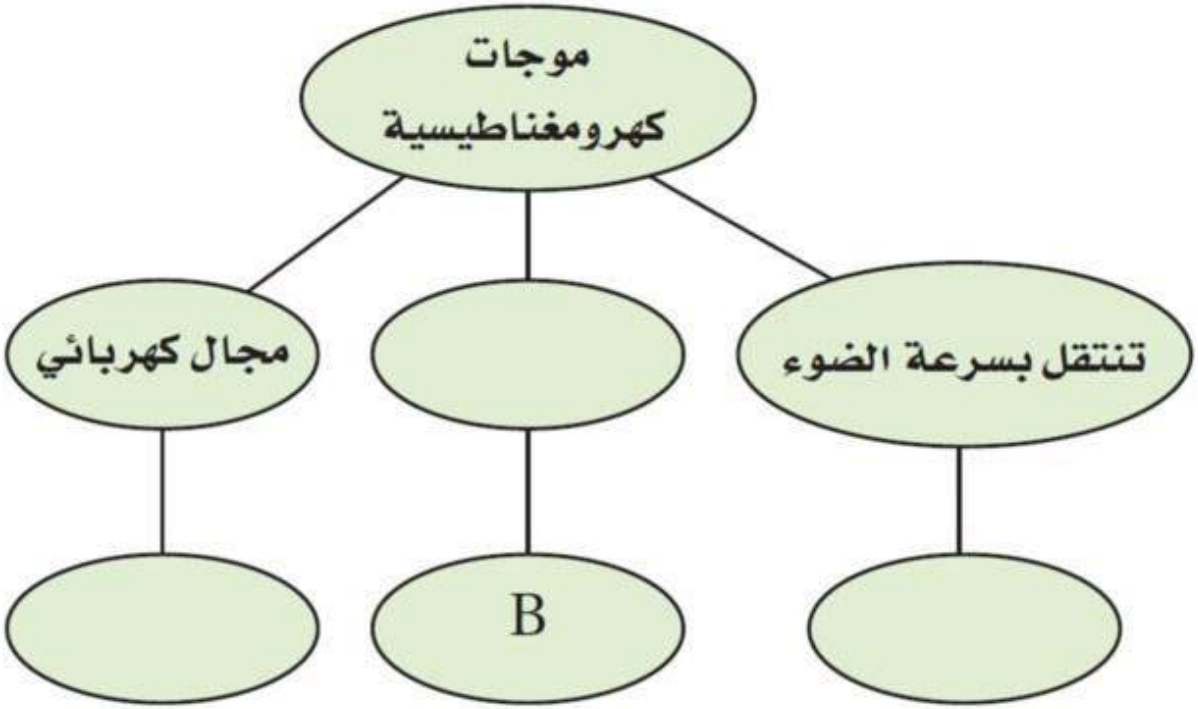
2.30

27. **التفكير الناقد** تحجب معظم الأشعة فوق البنفسجية UV الناتجة عن الشمس بوساطة طبقة الأوزون في الغلاف الجوي للأرض. اكتشف العلماء في السنوات الأخيرة أن طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي وفوق المحيط المتجمد الشمالي أصبحت رقيقة. استخدم ما تعلمته عن الموجات الكهرومغناطيسية والطاقة لتوضح لماذا يشعر بعض العلماء بقلق بالغ من استنزاف طبقة الأوزون؟

الطول الموجيّ لموجات الأشعة فوق البنفسجية صغير وطاقتها كبيرة إلى درجة تكون كافية لتحطيم الخلايا في الجلد، ولذلك فإن تعرّض الإنسان للأشعّة فوق البنفسجية بكثرة يزيد من احتمال إصابته بسرطان الجلد.

خريطة المفاهيم

28. أكمل خريطة المفاهيم أدناه باستخدام المصطلحات والرموز الآتية: c ،E، مجال مغناطيسي .



29. ما مقداركل من كتلة الإلكترون وشحنته؟

كتلة الإلكترون تساوي 9.11×10^{-31} kg
وشحنته -1.60×10^{-19} C.

30. ما النظائر؟ ، النظائر: ذرات للعنصر نفسه (العدد الذري متساوٍ) مختلفة الكتلة.

31. ما الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي الحثي واتجاه المجال الكهربائي المتغير دائما؟

الزوايا قائمة.

32. لماذا يجب استخدام مولد تيار متناوب لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية؟ وإذا استخدم مولد مستمر فمتى يمكنه توليد موجات كهرومغناطيسية؟

مولّد AC يُزَوَّد بمجال كهربائي متغيّر، وهو بدوره يولّد مجالًا مغناطيسيًّا متغيّرًا، أمَّا مولّد DC فسيولّد مجالاً كهربائيًّا متغيّرًا لحظة تشغيله أو إطفائه فقط.

33. يبث سلك هوائي رأسي موجات راديو. ارسم الهوائي وكلاً من المجالين الكهربائي والمغناطيسي المتولدين؟

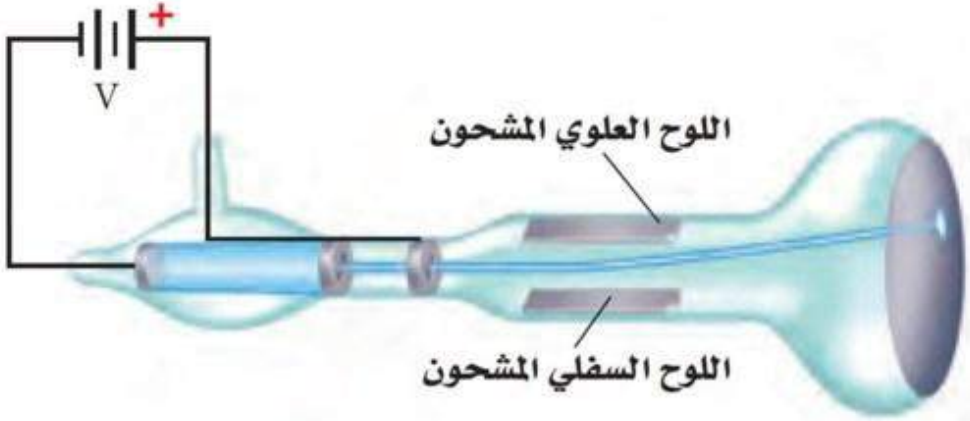
34. مـاذا يحدث لبلورة الكوارتز عند تطبيق فولتية خلالها؟

- تنحنـي بلّورة الكوارتز أو تتشـوّه عند تطبيق الفولتيّة خلالها، ثـم تهتز بعد ذلك بمجموعة تردّدات.

35. كيف تعمل دائرة استقبال الهوائي على التقاط موجة كهرومغناطيسية بتردد محدّد ورفض سائر الموجات الأخرى؟

بتعديل السعة الكهربائية لدائرة الهوائي يصبح تردّد اهتزاز الدائرة مساويًا لتردّد موجات الراديو المطلوبة. وتستقبل تلك الموجة، أما سواها فتخامدها يحدث رنينًا، مما يؤدي إلى اهتزاز الإلكترونات في الدائرة بذلك التردّد.

36. تنطلق الإلكترونات في أنبوب تومسون من اليسار إلى اليمين، كما هو موضّح في **الشكل 14–7**. أي اللوحين سيشحن بشحنة موجبة لجعل حزمة الإلكترونات تنحرف إلى أعلى؟



الشكل 14–7

اللوح العلوي سيشحن بشحنة موجبة.

37. يستخدم أنبوب تومسون الموضح في المسألة السابقة المجال المغناطيسي لحرف حزمة الإلكترونات. ما اتجاه المجال المغناطيسي اللازم لحرف الحزمة إلى أسفل؟

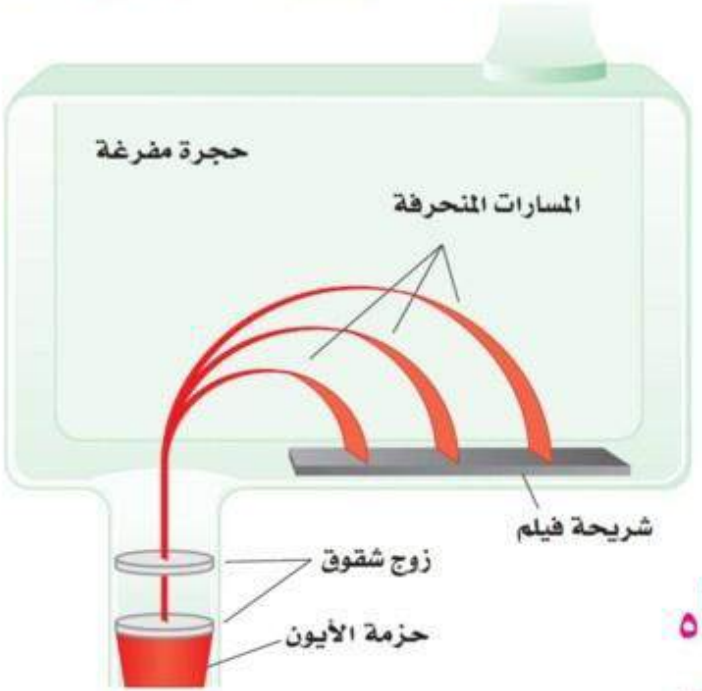
سيكون اتجاه المجال المغناطيسي خارجًا في مستوى الورقة.

38. بين أن وحدات $\vec{E}/\vec{B}$ هي وحدات السرعة نفسها.

$$\frac{E}{B} = \frac{\frac{N}{C}}{\frac{N}{A.m}} = \frac{A.m}{C}$$

ولأن $1A = 1C/s$ فإن $\frac{E}{B} = \frac{C.m}{s.C} = \frac{m}{s}$

39. الشكل 15–7 يبيّن الحجرة المفرغة في مطياف كتلة. إذا اختبرت عينة من غاز النيون المتأين في هذا المطياف فما اتجاه المجال المغناطيسي اللازم لجعل الأيونات تنحرف بشكل نصف دائري في اتجاه عقارب الساعة؟



الشكل 15–7

عند استخدام قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي نجد أن اتجاهه يجب أن يكون خارجًا من الورقة وعموديًّا على مستواها.

40. إذا تغيرت إشارة شحنة الجسيم في المسألة السابقة من الموجبة إلى السالبة فهل يتغير اتجاه أحد المجالين أو كليهما للحفاظ على الجسيمات دون انحراف؟ وضّح إجابتك.

يمكنك أن تغيّر كلا المجالين، أو لا تغيّر أيًّا منهما، ولكن لا يمكنك أن تغيِّر مجالًا واحدًا فقط.

41. أي من موجات الراديو، وموجات الضوء، والأشعة السينية له قيمة عظمى من:

a. الطول الموجي
b. التردد
c. السرعة

a. موجات راديو

b. أشعّة سينيّة

c. جميعها تنتقل بالسرعة نفسها.

42. موجات التلفاز إذا كان تردد الموجات التي تبث على إحدى القنوات في التلفاز 58 MHz، بينما تردد الموجات على قناة أخرى 180 MHz فأي القناتين تحتاج إلى هوائي أطول؟

تحتاج القناة الأولى إلى هوائيّ أطول.

43. افترض أن عين شخص ما أصبحت حساسة لموجات الميكروويف، فهل تتوقع أن تكون عينه أكبر أم أصغر من عينك؟ ولماذا؟

ستكون عينه أكبر؛ لأن الطول الموجيّ لموجات الميكروويف أكبر كثيرًا من الطول الموجيّ للضوء المرئيّ.

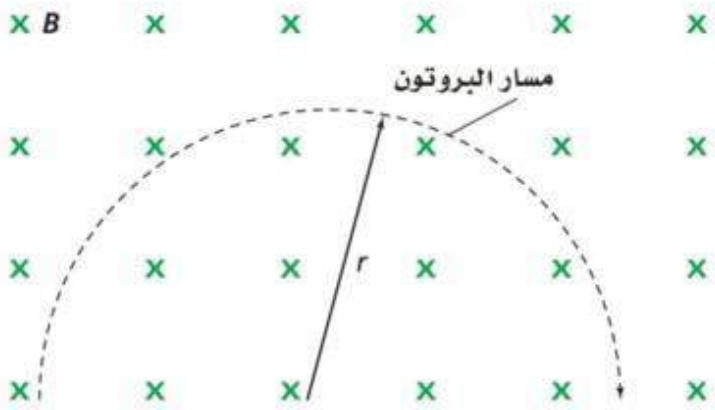
إتقان حل المسائل

1-7 تفاعلات المجالات الكهربائية والمغناطيسية والمادة

44. تتحرك إلكترونات بسرعة $3.6\times 10^{4}\ m/s$ خلال مجال كهربائي مقداره $5.8\times 10^{3}\ N/C$. ما مقدار المجال المغناطيسي الذي يجب أن يتعرض له مسار الإلكترونات حتى لا تنحرف؟

$0.16T$

45. يتحرك بروتون في مسار دائري نصف قطره 0.20m في مجال مغناطيسي مقداره 0.36T، كما موضّح في الشكل **16–7**. احسب مقدار سرعته؟



الشكل **16–7**

$6.9\times10^{6}\ \mathrm{m/s}$

46. دخل بروتون مجالاً مغناطيسيًّا مقداره $6.0\times10^{-2}\ \mathrm{T}$ بسرعة $5.4\times10^{4}\ \mathrm{m/s}$. ما مقدار نصف قطر المسار الدائري الذي يسلكه؟

$$9.4\times10^{-3}\ \mathrm{m}$$

47. تسارع إلكترون خلال فرق جهد مقداره $4.5\mathrm{kV}$. ما مقدار المجال المغناطيسي الذي يجب أن يتحرك فيه الإلكترون لينحرف في مسار دائري نصف قطره $5.0\ \mathrm{cm}$؟

$$4.5\times10^{-3}\ \mathrm{T}$$

48. حصلنا على المعلومات الآتية من مطياف الكتلة حول ذرات صوديوم ثنائية التأين (+2):

$q = 2(1.60\times10^{-19}\text{C})$، $B = 8.0\times10^{-2}\text{T}$،

$r = 0.077\ \text{m}$ ، و $V = 156\ \text{V}$

احسب كتلة ذرة الصوديوم.

$3.9\times10^{-26}\ \text{kg}$

49. تحرك جسيم ألفا كتلته $6.6\times10^{-27}\ \text{kg}$ وشحنته $+2$ في مجال مغناطيسي مقداره $2.0\ \text{T}$ فسلك مسارًا دائريًّا نصف قطره $0.15\ \text{m}$. ما مقدار كل مما يأتي؟

a. سرعة الجسيم.

b. طاقته الحركية.

c. فرق الجهد اللازم لإنتاج هذه الطاقة الحركية.

a. $1.5\times10^{7}\ \text{m/s}$

b. $7.0\times10^{-13}\ \text{J}$

c. $2.2\times10^{6}\ \text{V}$

50. استخدم مطياف كتلة لتحليل كربون 12 يحتوي على جزيئات كتلتها تعادل 175×10^3 من كتلة البروتون. ما النسبة اللازمة للحصول على عينة من الجزيئات تحتوي على الكربون 12 ولا تظهر فيها أي جزيئات من الكربون 13؟

$$\frac{1}{1750}\ \%$$

51. نظائر السليكون سلكت ذرات السليكون المتأينة المسارات الموضّحة في **الشكل 17–7** في مطياف الكتلة. فإذا كان نصف القطر الأصغر يتوافق مع كتلة البروتون 28، فما كتلة النظير الآخر للسليكون؟

الشكل 17–7

5.7×10^{-26} kg

2-7 المجالات الكهربائية والمغناطيسية في الفضاء

52. **موجات الراديو** انعكست موجات راديو طولها الموجي 2.0 cm عن طبق قطع مكافئ. ما طول الهوائي اللازم للكشف عنها؟

طولها 1.0 cm

53. **التلفاز** نقلت إشارة تلفاز على موجات حاملة ترددها 66 MHz. فإذا كانت أسلاك الالتقاط في الهوائي تتباعد $\frac{1}{4}\lambda$ فأوجد البعد الفيزيائي بين أسلاك الالتقاط في الهوائي.

1.1 m

54. الماسح الضوئي لشريط الشيفرة يستخدم الماسح الضوئي لشريط الشفرة مصدر ضوء ليزر طوله الموجي 650 nm. أوجد تردد مصدر شعاع الليزر.

4.6×10^{14} Hz

55. ما طول الهوائي اللازم لاستقبال إشارة راديو ترددها 101.3MHz؟

1.480 m

56. موجة كهرومغناطيسية EM ترددها 100MHz تبث خلال كابل محوري ثابت العزل الكهربائي له 2.30. ما مقدار سرعة انتشار الموجات؟

$1.98\times10^{8}\ m/s$

57. **الهاتف الخلوي** يعمل جهاز إرسال هاتف خلوي على موجات حاملة ترددها $8.00\times10^{8}\ Hz$. ما طول هوائي الهاتف الأمثل لالتقاط الإشارة؟ لاحظ أن الهوائيات ذات الطرف الواحد تولد قوة دافعة كهربائية عظمى عندما يكون طول الهوائي فيه مساويًا ربع الطول الموجي للموجة.

$0.0938\ m$

مراجعة عامة

58. المذياع محطة إذاعية FM تبث موجاتها بتردد 94.5 MHz. ما مقدار طول الهوائي اللازم للحصول على أفضل استقبال لهذه المحطة؟

$1.59\ m$

59. إذا كان طول هوائي هاتف خلوي 8.3cm فما مقدار التردد الذي يرسل ويستقبل عليه هذا الهاتف؟ لعلك تذكر من المسألة 57 أن الهوائيات ذات الطرف الواحد – ومنها المستخدم في الهاتف الخلوي – تولد قوة دافعة كهربائية عظمى عندما يكون طولها مساويًا ربع الطول الموجي للموجة التي ترسلها وتستقبلها.

$9.0 \times 10^8\ Hz$

60. سُرِّع جسيم مجهول بتطبيق فرق جهد مقداره $1.50\times10^{2}\ \text{V}$. إذا دخل هذا الجسيم مجالاً مغناطيسيًّا مقداره $50.0\ \text{mT}$ وسلك مسارًا منحنيًا نصف قطر $9.80\ \text{cm}$ فما مقدار النسبة q/m؟

$$1.25\times10^{7}\ \text{C/kg}$$

التفكير الناقد

61. تطبيق المفاهيم تستخدم العديد من محطات الشرطة الرادار لضبط السائقين الذين يتجاوزون السرعة المسموح بها. والرادار جهاز يستعمل إشارة كهرومغناطيسية ذات تردد كبير لقياس سرعة جسم متحرك، وتردد إشارة الرادار المرسلة معلوم، وعندما تنعكس هذه الإشارة المرسلة عن الجسم المتحرك تلتقط من قبل الرادار. ولأن الجسم متحرك بالنسبة إلى الرادار لذا يكون تردد الإشارة المستقبلة مختلفًا عن تردد الإشارة المرسلة. وتسمى هذه الظاهرة إزاحة دوبلر. فإذا كان الجسم متحركًا نحو الرادار كان تردد الموجة المستقبلة أكبر من تردد الموجة المرسلة. ما مقدار سرعة الجسم المتحرك إذا كان تردد الموجة المرسلة 10.525 GHz وكان للموجة المستقبلة إزاحة دوبلر مقدارها 1850 Hz؟

$$v_{\text{هدف}} = c \frac{f_{\text{دوبلر}}}{2f_{\text{بث}}}$$

حيث $v_{\text{هدف}}$: سرعة الهدف (m /s)

c سرعة الضوء (m /s)

$f_{\text{دوبلر}}$: إزاحة تردد دوبلر (Hz)

$f_{\text{بث}}$: تردد الموجة المرسلة (Hz)

26.4 m/s

منصة مدرسة تعليمية

62. **تطبيق المفاهيم** كتب طارق قصة خيال علمي تسمى (الرجل الخفي)، وفيها يشرب الرجل جرعة دواء فيصبح غير مرئي. ثم يستعيد طبيعته مرة أخرى. وضح لماذا لا يستطيع الرجل غير المرئي الرؤية؟

لترى، يجب أن تستكشف الضوء، وهذا يعني أن الضوء سوف يمتصّ أو ينعكس بصورة أساسية، سيكون الشخص غير المرئيّ شفّافًا؛ لذلك سيمرّ الضوء خلال العين دون امتصاص أو انعكاس.

63. **تصميم تجربة** إذا طلب إليك أن تصمم مطياف كتلة باستخدام المبادئ التي نوقشت في هذا الفصل، لكن باستخدام أداة إلكترونية بدل الفيلم الفوتوجرافي. وتريد فصل الجزيئات الأحادية التأين (+1) ذات الكتل الذرية 175 بروتونًا عن الجزيئات ذات الكتل الذرية 176 بروتونًا، وكانت المسافة الفاصلة بين الخلايا المتجاورة في الكاشف الذي تستخدمه 0.10mm، ويجب أن تُسرّع الجزيئات بتطبيق فرق جهد 5000 V على الأقل؛ حتى يتم الكشف عنها، فما قيم كل من r، B، V التي يجب أن تكون لجهازك؟

انظر دليل حلول المسائل، عند تصميم مطياف الكتلة يمكنك أن تختار أيَّ قيمة لـِ V و B بحيث لا تقلّ عن 500.0 V. ولأن q/m ثابتة فإن V ستتناسب مع B^2r^2.

الكتابة في الفيزياء

64. اكتب تقريرًا في صفحة أو صفحتين تبيّن فيه عمل جهاز التحكم عن بعد لكل من التلفاز والفيديو وجهاز DVD. والأشعة تحت الحمراء

اشرح لماذا لا يـ

استخدام جهاز

يجب أن يحوي تق

تستخدم أجهزة التحكّم مدًى محدّدًا من تردّدات الأشعة تحت الحمراء المعدّلة، والمضمّنة في صورة نبضات، ويولّد كلّ زر في الجهاز سلسلة خاصة من النبضات القصيرة أو الطويلة. إن المدى الواسع للتردّدات المستخدمة في أجهزة التحكم المختلفة المصنّعة من قبل شركات مختلفة، ورموز النبضات الفريدة من نوعها التي يستخدمها كل جهاز عن بعد يجعل من المستبعد أن تتداخل هذه الأجهزة معًا.

حلول
منصة مدرسة سلمى

تستخدم أجهزة التحكّم مدًى محدّدًا من ترددات الأشعة تحت الحمراء المعدّلة، والمضمّنة في صورة نبضات، ويولّد كلّ زر في الجهاز سلسلة خاصة من النبضات القصيرة أو الطويلة. إن المدى الواسع للترددّات المستخدمة في أجهزة التحكم المختلفة المصنّعة من قبل شركات مختلفة، ورموز النبضات الفريدة من نوعها التي يستخدمها كل جهاز عن بعد يجعل من المستبعد أن تتداخل هذه الأجهزة معًا.

مراجعة تراكمية

65. سلك طوله 440 cm يحمل تيارًا مقداره 7.7 A عموديًّا على مجال مغناطيسي. فإذا كانت القوة المؤثرة في السلك 0.55N، فما مقدار المجال المغناطيسي؟

0.016 T

66. إذا حُرّك سلك يمتد من الشمال إلى الجنوب نحو الشرق داخل مجال مغناطيسي يتجه إلى أسفل نحو الأرض، فما اتجاه التيار الحثي المتولد في السلك؟

شمال

حلول
منصة مدرسية تعليمية

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. عندما يتحرك جسيم مشحون في مسار دائري فإن:

(A) القوة المغناطيسية تكون موازية للسرعة المتجهة، وموجهة نحو مركز المسار الدائري .

(B) القوة المغناطيسية قد تكون متعامدة مع السرعة المتجهة وموجهة بعيدًا عن مركز المسار الدائري.

(C) القوة المغناطيسية تكون دائمًا موازية للسرعة المتجهة وموجهة بعيدًا عن مركز المسار الدائري.

(D) القوة المغناطيسية تكون دائمًا عمودية على السرعة المتجهة وموجهة نحو مركز المسار الدائري.

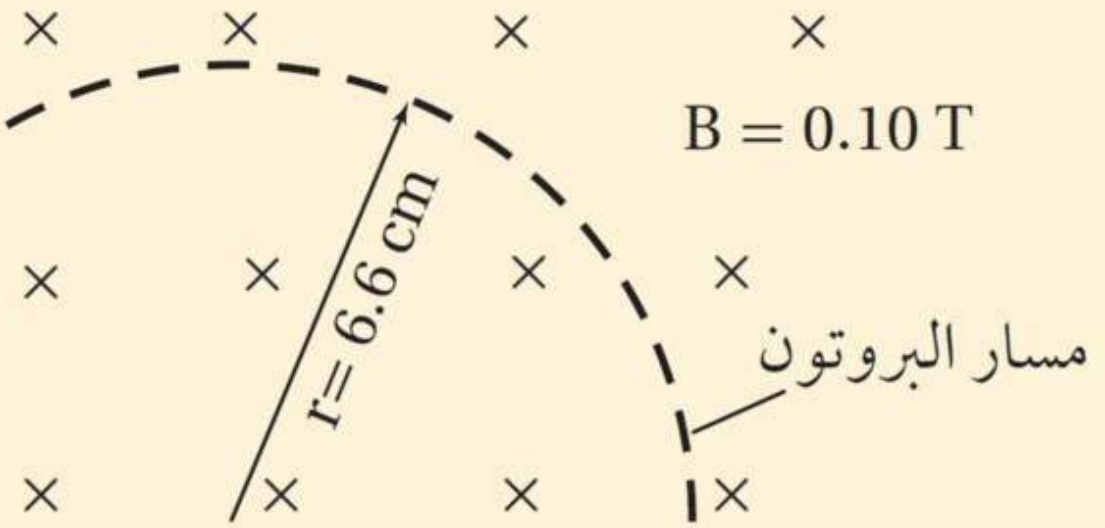
2. إذا كان نصف قطر مسار حركة بروتون يتحرك داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره 0.10T يساوي 6.6 cm فما مقدار السرعة المتجهة للبروتون؟

A) $6.3\times10^{5}\,m/s$

B) $2.0\times10^{6}\,m/s$

C) $6.3\times10^{7}\,m/s$

D) $2.0\times10^{12}\,m/s$



3. إذا كان ثابت العزل الكهربائي للميكا 5.4، فما مقدار سرعة الضوء في الميكا؟

A 3.2×10^{3} m/s

B 9.4×10^{4} m/s

C 5.6×10^{7} m/s

D 1.3×10^{8} m/s

4. تبث محطة راديوية موجاتها بطول موجي 2.87m ما مقدار تردد هذه الموجات؟

A 9.57×10^{-9} Hz

B 3.48×10^{-1} Hz

C 1.04×10^{8} Hz

D 3.00×10^{8} Hz

5. في أي الحالات الآتية لا تتولد موجة كهرومغناطيسية؟

(A) فولتية تيار مستمر DC يطبق على بلورة كوارتز لها خاصية الكهرباء الإجهادية.

(B) تيار يمر في سلك داخل أنبوب بلاستيكي.

(C) تيار يمر في دائرة ملف ومكثف يعد تجويفًا رنانًا في حجم الجزيء.

(D) إلكترونات ذات طاقة كبيرة تصطدم بالهدف الفلزي في أنبوب أشعة سينية.

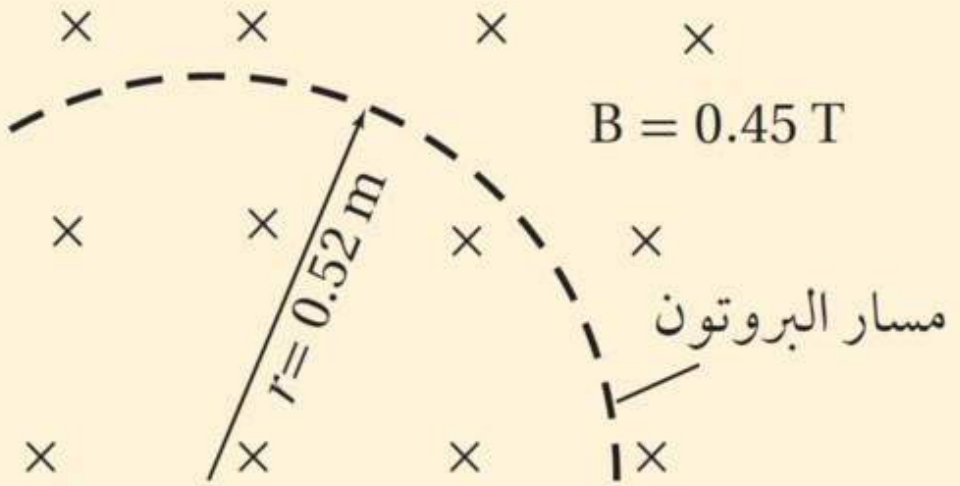
6. تتحرك حزمة بروتونات عموديًّا على مجال مغناطيسي مقداره 0.45 T في مسار دائري نصف قطره 0.52m، فإذا كانت كتلة كل بروتون تساوي 1.67×10^{-27}kg فما مقدار سرعة البروتونات المكونة للحزمة؟

A) 1.2 m /s

B) 4.7×10^{3} m /s

C) 2.2×10^{7} m /s

D) 5.8×10^{8} m /s



الأسئلة الممتدة

7. يتحـرك ديوترون (نواة الديتيريـوم) كتلته 3.34×10^{-27} kg وشـحنته $+e$. في مسار دائري نصف قطره 0.0400m داخل مجال مغناطيسي مقداره 1.50T ، ما مقدار سرعته؟

$$v = \frac{Brq}{m}$$

$$= \frac{(1.50\ \text{T})(0.0400\ \text{m})(1.60 \times 10^{-19}\text{C})}{3.34 \times 10^{-27}\ \text{kg}}$$

$$= 2.87\ \text{m/s}$$