الطبيعة الموجية للجسيم

thanawiya-archive.com

١٥٤	٣	٥١
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٨١ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٣٣
الأسئلة المقالية (٢١ سؤالًا)	الأسئلة · ص ١٨	الإجابات · ص ٤٣
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٥٢ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢٢	الإجابات · ص ٤٦

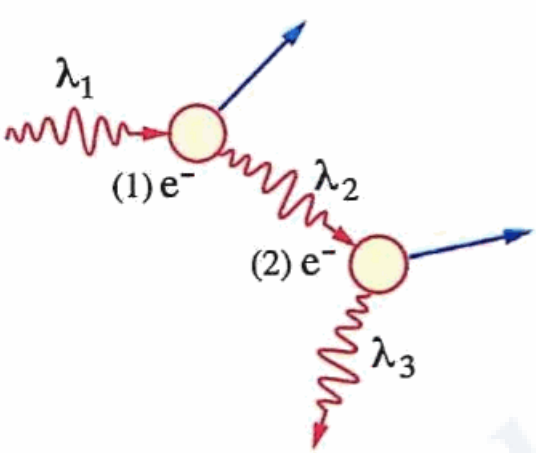
اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

أسئلة الاختيار من متعدد — ٨١ سؤالًا

١ في ظاهرة كومتون، تكون نسبة كتلة الإلكترون قبل التصادم إلى كتلته بعد التصادم .....

(أ) أكبر من الواحد
(ب) أصغر من الواحد
(ج) تساوي الواحد
(د) تتحدد من خلال كتلة الفوتون

٢ الشكل المقابل يوضح اصطدام فوتون لأشعة X بإلكترونين حرين بحيث يصطدم الفوتون بالإلكترون الأول ثم يصطدم الفوتون المشتت بالإلكترون الثاني، فيكون .....



(أ) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$
(ب) $\lambda_1 < \lambda_2 > \lambda_3$
(ج) $\lambda_1 > \lambda_2 < \lambda_3$
(د) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$

٣ تُثبت ظاهرة كومتون .....

(أ) الخاصية الموجية للفوتونات
(ب) الخاصية الجسيمية للإلكترون
(ج) الخاصية الجسيمية للفوتونات
(د) الخاصية الموجية للإلكترون

٤ في ظاهرة كومتون، عندما يصطدم فوتون عالي التردد بإلكترون حر، أي الكميات الآتية تزداد للفوتون بعد التصادم؟

(أ) الطاقة
(ب) التردد
(ج) الطول الموجي
(د) كمية الحركة

٥ في ظاهرة كومتون بعد التصادم لا يحدث نقص في .....

(أ) الطول الموجي المصاحب للإلكترون
(ب) طاقة الفوتون
(ج) تردد الفوتون
(د) سرعة الفوتون

٦ في تأثير كومتون، عند اصطدام فوتون لأشعة (X) بإلكترون حر، أي مما يأتي تكون له سرعة أقل؟

(أ) الفوتون قبل التصادم
(ب) الإلكترون قبل التصادم
(ج) الفوتون بعد التصادم
(د) الإلكترون بعد التصادم

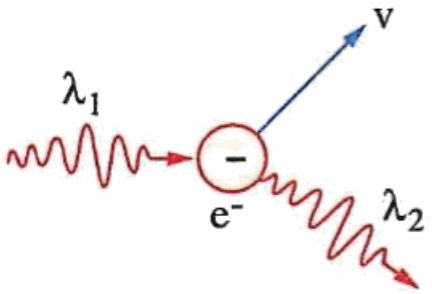
٧ في تأثير كومتون نسبة طاقة الفوتون بعد التصادم إلى طاقته قبل التصادم .....

(أ) أكبر من واحد
(ب) تساوي واحد
(ج) أقل من واحد
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

٨ في تأثير كومتون، إذا كانت طاقة الفوتون الساقط (قبل التصادم) هي (E_1)، وطاقة الفوتون المشتت (بعد التصادم) هي (E_2)، وطاقة الحركة التي اكتسبها الإلكترون نتيجة التصادم هي (E_3)، فأي العلاقات الآتية صحيحة؟

(أ) $E_3 = E_1 + E_2$
(ب) $E_3 = E_1 - E_2$
(ج) $E_3 < E_1 - E_2$
(د) $E_3 > E_1 - E_2$

٩ الشكل المقابل يعبر عن ظاهرة كومتون بحيث تتغير طاقة الفوتون بمقدار ΔE، فإذا كان ثابت بلانك هو h وسرعة الضوء هي c، فإن المقدار $hc/(\Delta E)$ يساوي .....



(أ) $(\lambda_2 - \lambda_1)/(\lambda_2 \lambda_1)$
(ب) $(\lambda_2 + \lambda_1)/(\lambda_2 \lambda_1)$
(ج) $(\lambda_2 \lambda_1)/(\lambda_2 - \lambda_1)$
(د) $(\lambda_2 \lambda_1)/(\lambda_2 + \lambda_1)$

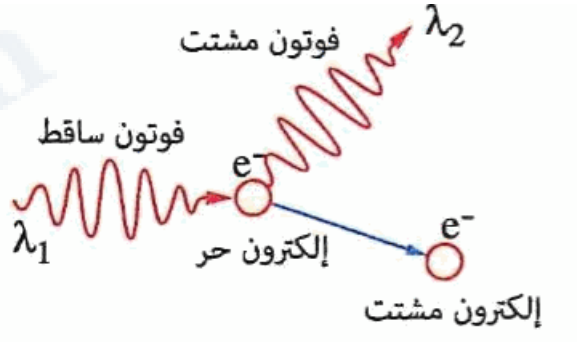
١٠ في تأثير كومتون، كلما زاد الفرق بين الطول الموجي للفوتون الساقط والطول الموجي للفوتون المشتت مع ثبوت باقي العوامل، فإن الطاقة المكتسبة بواسطة الإلكترون .....

(أ) تزداد
(ب) تقل
(ج) لا تتغير
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

١١ اصطدم فوتون أشعة X طوله الموجي 7 Å بإلكترون حر فزادت طاقة حركة الإلكترون بمقدار 1.853×10^{-18} J، فإن الطول الموجي لفوتون أشعة X المشتت يساوي .....

(أ) 5.6 Å
(ب) 7.46 Å
(ج) 7.046 Å
(د) 8.2 Å

١٢ الشكل المقابل يمثل ظاهرة كومتون، فإذا كانت النسبة بين الطول الموجي للفوتون الساقط والطول الموجي للفوتون المشتت $(\lambda_1)/(\lambda_2)$ تساوي $999/1000$، فإن الفوتون بعد التشتت يكون قد فقد ..... من طاقته قبل التصادم.



أ $1/999$ ب $1/1000$ ج $999/1000$ د $1000/999$

١٣ في تأثير كومتون، إذا فقد الفوتون x% من طاقته نتيجة التصادم، فإن .....

أ الطول الموجي للفوتون يزداد بنسبة x%

ب كمية حركة الفوتون تقل بنسبة x%

ج كتلة الإلكترون تزداد بنسبة x%

د طاقة حركة الإلكترون تقل بنسبة x%

١٤ الكتلة المكافئة لفوتون من أشعة كهرومغناطيسية طولها الموجي 100 nm تساوي .....

أ 4.42×10^{-31} kg ب 4.42×10^{-32} kg ج 2.2×10^{-34} kg د 2.21×10^{-35} kg

١٥ الطاقة الناتجة من تحول كتلة مقدارها 1.6749×10^{-27} kg تساوي .....

أ 1.7×10^{-10} J ب 1.5×10^{-10} J ج 9.1×10^{-31} J د 3.4×10^{8} J

١٦ من خصائص الفوتون .....

أ أن سرعته في الفراغ 3×10^{8} m/s

ب أنه يمكن تعجيله

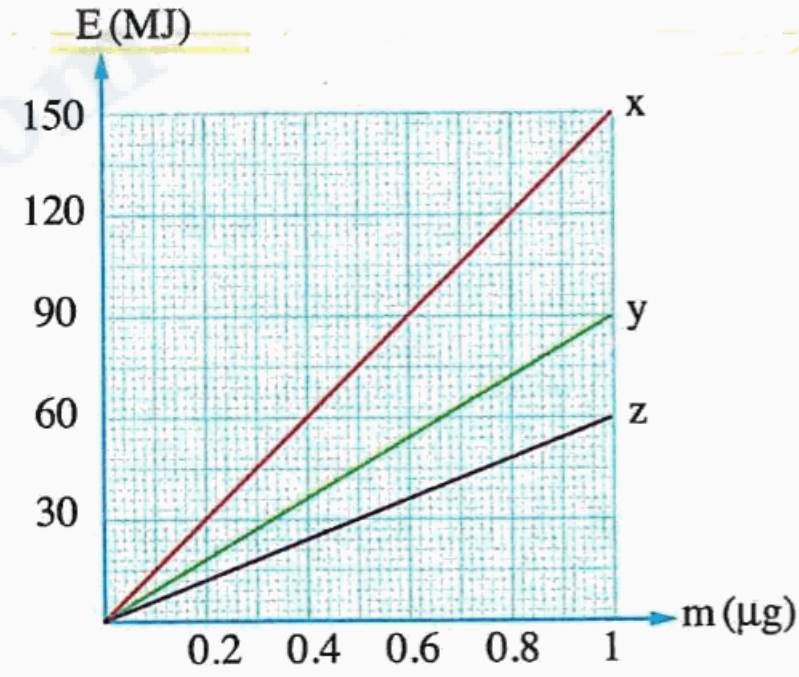
ج أنه ينحرف بالمجال الكهربي

د جميع ما سبق

١٧ فوتونان النسبة بين ترددهما 1 : 2 تكون النسبة بين طاقتيهما على الترتيب .....

أ 1 : 1 ب 2 : 1 ج 1 : 2 د 4 : 1

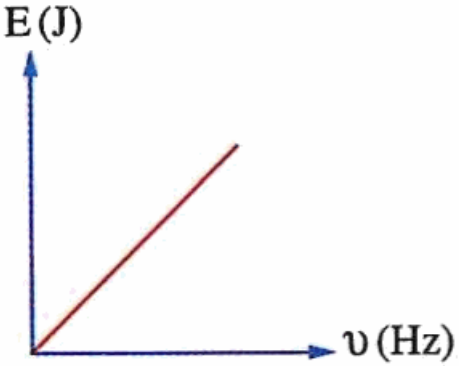
١٨ بفرض كتلة مقدارها 1 µg تتحول تدريجيًا إلى طاقة، أي الخطوط البيانية x، y، z بالشكل المقابل يمثل تمثيلًا صحيحًا للعلاقة بين الطاقة (E) الناتجة ومقدار الكتلة المتحولة (m)؟



أ الخط البياني x
ب الخط البياني y
ج الخط البياني z
د الخطوط البيانية الثلاثة

---

١٩ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين طاقة الفوتونات (E) وترددها (ν)، فيكون ميل الخط المستقيم مساويًا .....



أ للطول الموجي (λ)
ب لثابت بلانك (h)
ج لسرعة الضوء (c)
د لكمية التحرك (P_L)

---

٢٠ بفرض أن مدينة صغيرة تستهلك في الثانية الواحدة طاقة مقدارها 10^8 J، فإن مقدار الكتلة اللازم تحولها تمامًا إلى طاقة في مفاعل نووي لإمداد المدينة بالطاقة لمدة عام (365.25 يوم) يساوي .....

أ 0.035 g
ب 0.58 g
ج 1.46 g
د 35 g

---

٢١ فوتون كمية حركته P_L، فإن طاقته تساوي ..... (حيث (c) هي سرعة الضوء)

أ $P_L\ c$ ب $(P_L\ c)/2$ ج $(P_L{}^2)/2c$ د $(P_L\ c)/4$

٢٢ فوتون طوله الموجي λ وتردده ν تكون كمية تحركه هي .....

أ $h/(\lambda)$ ب $(h\nu)/(\lambda)$ ج $hc/(\lambda)$ د $(h\nu)/(c^2)$

٢٣ شعاع ضوئي أحادي اللون طول موجته λ يسقط عدد n من فوتوناته على سطح، فإن الطاقة الكلية الساقطة تساوي .....

أ $hc/(n\lambda)$ ب $(n\lambda)/hc$ ج $nhc/(\lambda)$ د $nc/(\lambda)$

٢٤ نسبة كمية تحرك الفوتون إلى كتلته المكافئة تساوي .....

أ سرعة الفوتون ب ثابت بلانك ج طاقة الفوتون د طوله الموجي

٢٥ إذا تضاعفت شدة حزمة أشعة من ضوء أحادي الطول الموجي، فإن كمية حركة كل فوتون من هذا الضوء .....

أ تقل للنصف ب تزداد للضعف

ج تزيد لأربعة أمثالها د لا تتغير

٢٦ فوتون من طيف طوله الموجي 770 nm، فإن:

(1) طاقته تساوي .....

أ 2.58×10^{-22} J ب 2.58×10^{-21} J ج 2.58×10^{-20} J د 2.58×10^{-19} J

٢٧ فوتون من طيف طوله الموجي 770 nm، فإن:

(2) كتلته المكافئة وهو متحرك تساوي .....

أ 2.87×10^{-37} kg ب 2.87×10^{-36} kg ج 2.58×10^{-38} kg د 2.58×10^{-35} kg

٢٨ فوتون من طيف طوله الموجي 770 nm، فإن:

(3) كمية حركته تساوي .....

أ 8.6×10^{-28} kg.m/s ب 8.6×10^{-29} kg.m/s

ج 7.7×10^{-30} kg.m/s د 7.7×10^{-29} kg.m/s

٢٩ ينتشر فوتونان (y) ،(x) في الهواء، الفوتون (x) كمية تحركه (P_L)، والفوتون (y) كمية تحركه $(2\ P_L)$، فإن .....

(أ) الطول الموجي للفوتون (x) ضعف الطول الموجي للفوتون (y)

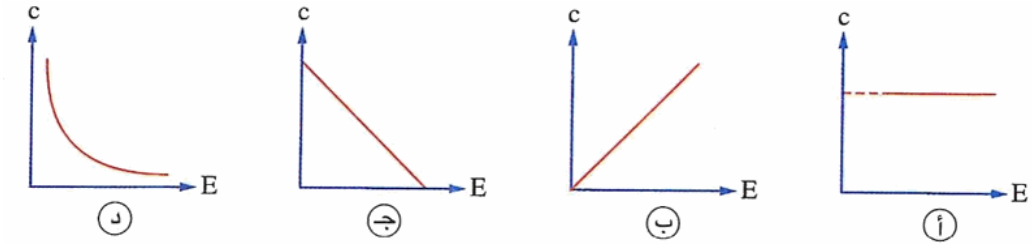
(ب) الطول الموجي للفوتون (x) نصف الطول الموجي للفوتون (y)

(ج) سرعة الفوتون (x) ضعف سرعة الفوتون (y)

(د) سرعة الفوتون (x) نصف سرعة الفوتون (y)

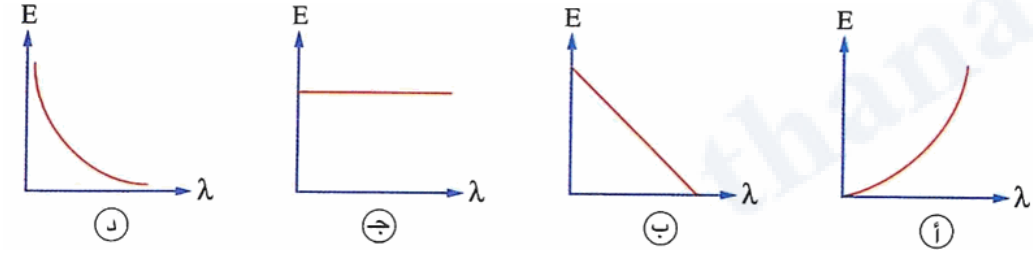
---

٣٠ أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين السرعة (c) لفوتونات تنتشر في الهواء والطاقة (E) لكل منها؟



---

٣١ أي من الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة بين طاقة الفوتون (E) وطول موجته (λ)؟



---

٣٢ شعاع ضوئي أحادي اللون يسقط على مساحة معينة لفترة زمنية معينة، فإذا تضاعفت شدة هذا الشعاع بحيث يسقط على نفس المساحة لنفس الفترة الزمنية، فإن .....

(أ) طاقة الفوتون الواحد تتضاعف

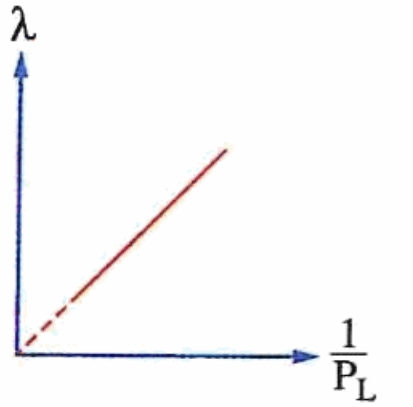
(ب) كمية حركة الفوتون الواحد تتضاعف

(ج) الكتلة المكافئة للفوتون تقل للنصف

(د) عدد الفوتونات يتضاعف

---

٣٣ الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الطول الموجي (λ) لعدة حزم ضوئية ومقلوب كمية التحرك $(1/P_L)$ للفوتونات في كل حزمة، فيكون ميل الخط المستقيم يساوي .....



أ سرعة الضوء ب ثابت بلانك ج كتلة الفوتون د تردد الفوتون

٣٤ طُبق فرق جهد على إلكترون فزادت كمية تحركه بنسبة 25%، فإن طاقة حركته تزداد تقريبًا بنسبة .....

أ 65% ب 56% ج 38% د 25%

٣٥ شعاع ضوئي طاقة فوتوناته E سقط عموديًا على سطح عاكس، فإن مقدار التغير في كمية حركة الفوتون عند انعكاسه يساوي ..... (حيث (c) هي سرعة الضوء)

أ E/c ب $2E/c$ ج $2E/(c^2)$ د $E/(c^2)$

٣٦ فوتونات من إشعاع طوله الموجي λ تسقط على سطح ما، فإذا كانت المسافات البينية بين جسيمات السطح في حدود 0.01 λ، فإن معظم هذه الفوتونات .....

أ تتداخل عند السطح ب تنفذ من السطح على استقامتها
ج تنكسر داخل السطح د تنعكس عن السطح

٣٧ حزمة من ضوء أحادي اللون طوله الموجي λ سقطت عموديًا على سطح عاكس، فكان عدد الفوتونات المرتدة عن السطح في الثانية الواحدة هو φ_L، فإن القوة المؤثرة على السطح تساوي .....

أ $2\,hc/(\lambda)\,\varphi_L$ ب $2\,(h\lambda)/c\,\varphi_L$ ج $2\,(\lambda\,c)/h\,\varphi_L$ د $2\,h/(\lambda)\,\varphi_L$

٣٨ إذا ارتد شعاع ضوئي أحادي اللون عموديًا عن سطح عاكس بمعدل 10^{20} Photon/s، فتأثر السطح بقوة مقدارها 2×10^{-7} N، فإن تردد هذا الضوء يساوي .....

أ 7.2×10^{-16} Hz ب 2.7×10^{16} Hz ج 3.75×10^{14} Hz د 4.5×10^{14} Hz

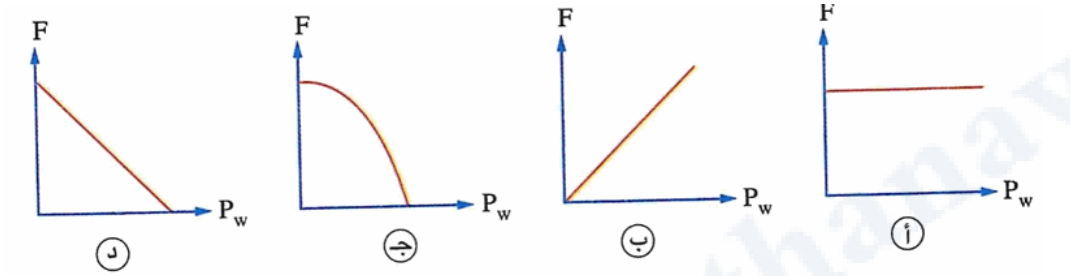
٣٩ شعاع ضوء أصفر قدرته الكلية 1 W وتردده 5.2×10^{14} Hz ينعكس عن سطح، فإن عدد الفوتونات الكلية المنعكسة عن السطح في الثانية الواحدة يساوي .....

أ) 5.2×10^{20} فوتون
ب) 3.4×10^{19} فوتون
ج) 2.9×10^{18} فوتون
د) 6.4×10^{17} فوتون

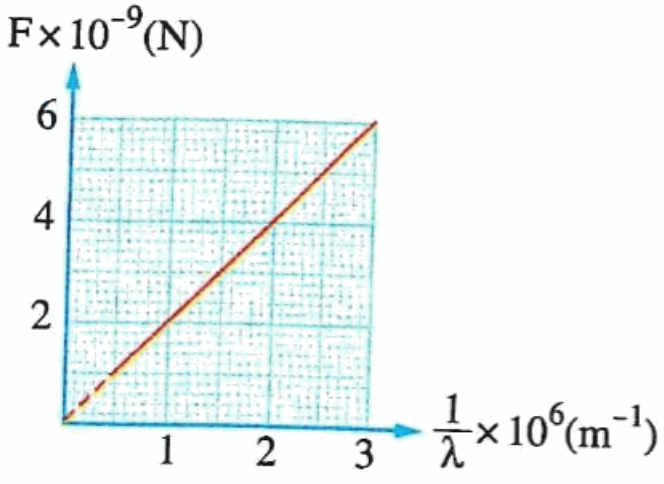
٤٠ مصدران (a)، (b) قدرتهما P_w، $2\,P_w$ يصدر عنهما شعاعان كهرومغناطيسيان أحاديا الطول الموجي وطولهما الموجي λ، 4 λ على الترتيب، فإن النسبة بين عدد الفوتونات المنبعثة من المصدرين خلال نفس الزمن (N_a/N_b) تساوي .....

أ) 8/1
ب) 4/1
ج) 1/8
د) 1/4

٤١ عدة حزم ضوئية أحادية الطول الموجي تسقط عموديًا على سطح عاكس، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين القوة (F) التي تؤثر بها كل حزمة على السطح والقدرة (P_w) لكل منها؟

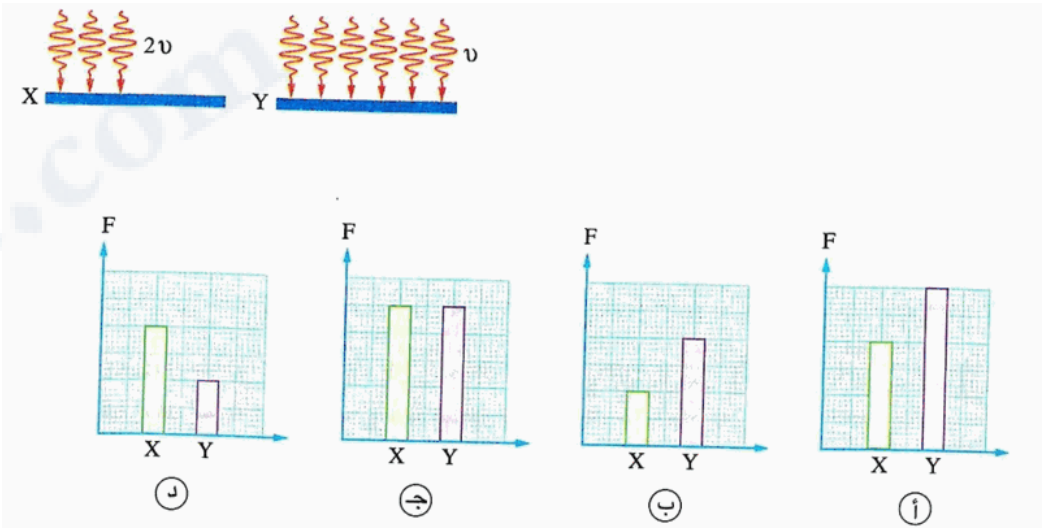


٤٢ عدة حزم من إشعاعات كهرومغناطيسية أحادية الطول الموجي تسقط عموديًا بنفس المعدل (φ_L) على سطح عاكس، والشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين مقدار القوة (F) التي تؤثر بها كل حزمة على السطح ومقلوب الطول الموجي $(1/\lambda)$ لفوتونات هذه الحزمة، فإن معدل سقوط فوتونات أي من هذه الحزم (φ_L) يساوي .....



أ) 7.5×10^{17} Photon/s
ب) 1.5×10^{18} Photon/s
ج) 3×10^{18} Photon/s
د) 6×10^{18} Photon/s

٤٣ الرسم المقابل يوضح سطحين عاكسين X، Y سقط عليهما حزمتان من الأشعة الضوئية بترددين مختلفين ولكن بنفس القدرة، فأي من الأشكال التالية يمثل نسبة القوتين اللتين تؤثر بهما الحزمتين على السطح عند انعكاسهما؟



٤٤ تنعكس حزمة من الأشعة الكهرومغناطيسية قدرتها 10 W عموديًا عن سطح جسم عاكس كتلته 10 kg، فإن القوة التي تؤثر بها الحزمة على سطح الجسم تساوي .....

أ 6.67×10^{-7} N ب 3.3×10^{-4} N ج 6.67×10^{-8} N د 6.67×10^{-3} N

٤٥ محطة إذاعة تُبث على موجة ترددها 92.4 MHz، فإن:

(1) طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة تساوي .....

أ 6.12×10^{-27} J ب 6.12×10^{-26} J ج 8.16×10^{-27} J د 8.16×10^{-26} J

٤٦ محطة إذاعة تُبث على موجة ترددها 92.4 MHz، فإن:

(2) عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100 kW هو ..... فوتون/ثانية.

أ 1.63×10^{33} ب 1.63×10^{32} ج 1.63×10^{30} د 1.63×10^{28}

٤٧ سقط ضوء طوله الموجي 6000 Å على سطح فلز وكانت القدرة الساقطة 39.6 W، فإذا علمت أن 1% فقط من الفوتونات الساقطة تحرر إلكترونات، فإن عدد الإلكترونات التي تتحرر من سطح الفلز في الثانية الواحدة يساوي .....

أ 12×10^{16} إلكترون ب 1.2×10^{18} إلكترون

ج 12×10^{18} إلكترون د 1.2×10^{15} إلكترون

٤٨ إحدى الخواص التالية لا تنطبق على الإلكترون .....

(أ) له طبيعة موجية أثناء حركته

(ب) له خصائص جسيمية

(ج) الطول الموجي المصاحب له يزداد بزيادة سرعته

(د) تزداد طاقة حركته بزيادة سرعته

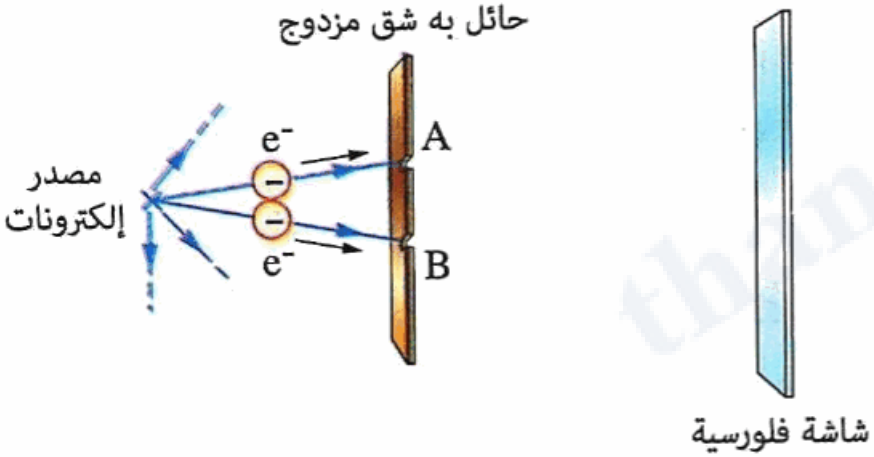
---

٤٩ إذا كانت كتلة جسيم متحرك m وطول الموجة المادية المصاحبة لحركته λ، فإن سرعة الجسيم تحسب من العلاقة .....

(أ) $v = h/(m\lambda)$ (ب) $v = hm/(\lambda)$ (ج) $v = (\lambda)/hm$ (د) $v = 2h/(m\lambda)$

---

٥٠ عند تسليط شعاع إلكتروني على شق مزدوج كما بالشكل تظهر على الشاشة الفلورسية .....



(أ) بقعة واحدة مضيئة عند المنتصف

(ب) بقعتان مضيئتان بينهما مسافة معتمة

(ج) عدة بقع مضيئة وأخرى معتمة

(د) بقعة مركزية مظلمة حولها دائرة مضيئة

---

٥١ يتحرك بروتون وإلكترون بحيث تصاحب حركتيهما موجتان لهما نفس الطول الموجي فتكون ..... (علمًا بأن: كتلة البروتون > كتلة الإلكترون)

(أ) طاقة حركة الإلكترون أقل من طاقة حركة البروتون

(ب) كمية حركة البروتون أكبر من كمية حركة الإلكترون

(ج) سرعة الإلكترون أكبر من سرعة البروتون

(د) سرعة البروتون أكبر من سرعة الإلكترون

---

٥٢ إلكترون كتلته m_e يتحرك بسرعة v والطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته λ، فإذا قلت سرعة الإلكترون إلى $v/2$، فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته يصبح .....

أ) 4 λ　　ب) 2 λ　　ج) $(\lambda)/2$　　د) $(\lambda)/4$

٥٣ إذا كان طول موجة دي برولي المصاحبة لحركة جسيم كتلته m هو λ، فإن طاقة الحركة للجسيم تساوي ..... (حيث (h) ثابت بلانك)

أ) $(2mh^2)/(\lambda^2)$　　ب) $(\lambda^2)/(2mh^2)$　　ج) $h/(2m\lambda)$　　د) $(h^2)/(2m\lambda^2)$

٥٤ سقط ضوء طول موجته 4500 Å على سطح فلز دالة الشغل له 3.36×10^{-19} J فإن:

(1) أقصى سرعة للإلكترونات المنبعثة تساوي .....

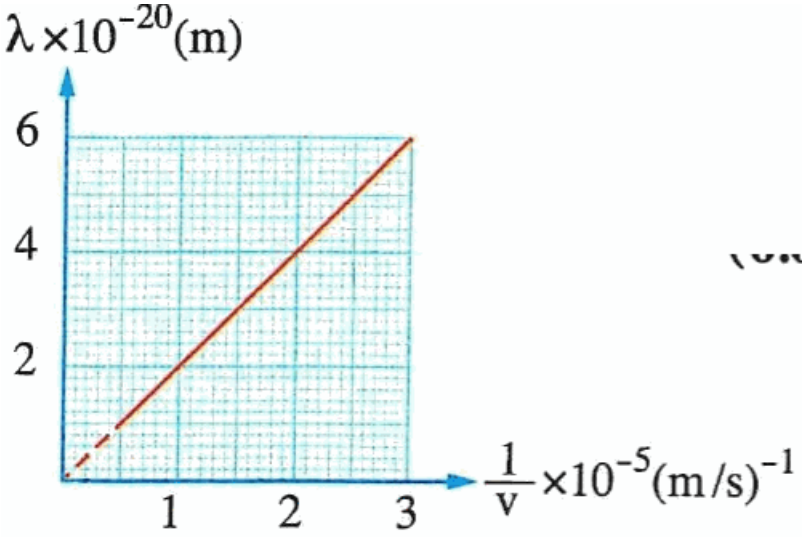
أ) 1.22×10^5 m/s　　ب) 2.34×10^5 m/s　　ج) 3.75×10^5 m/s　　د) 4.82×10^5 m/s

٥٥ سقط ضوء طول موجته 4500 Å على سطح فلز دالة الشغل له 3.36×10^{-19} J فإن:

(2) الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة أسرع الإلكترونات الكهروضوئية المنبعثة من سطح الفلز يساوي .....

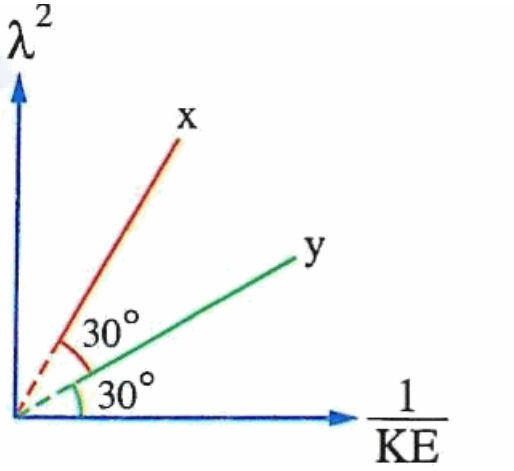
أ) 1.5×10^{-9} m　　ب) 2.3×10^{-9} m　　ج) 5.8×10^{-9} m　　د) 7.2×10^{-9} m

٥٦ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين طول موجة دي برولي المصاحبة لحركة جسيم (λ) ومقلوب سرعة هذا الجسيم $(1/v)$، فإن كتلة هذا الجسيم تساوي ..... (علماً بأن: ثابت بلانك = 6.6×10^{-34} J.s)



أ) 1.3×10^{-19} kg　　ب) 2.3×10^{-19} kg　　ج) 3.3×10^{-19} kg　　د) 4.3×10^{-19} kg

٥٧ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين مربع الطول الموجي (λ^2) للموجة المادية المصاحبة لحركة جسيمين x، y ومقلوب طاقة الحركة $(1/KE)$ لهما، فإن النسبة بين كتلتي الجسيمين (m_x/m_y) تساوي .....



أ $1/3$ ب $1/(\sqrt{(3)})$ ج $3/1$ د $(\sqrt{(3)})/1$

٥٨ مقدار السرعة التي يتحرك بها إلكترون لكي تصاحب حركته موجة طولها 1 Å هو .....

أ 7.28×10^6 m/s ب 2×10^7 m/s ج 6.25×10^6 m/s د 1.37×10^7 m/s

٥٩ تتحرك حشرة بسرعة 12 m/s، فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الحشرة 5.5×10^{-30} m، فإن كتلة هذه الحشرة هي .....

أ 10^{-4} kg ب 1.2×10^{-4} kg ج 2×10^{-5} kg د 10^{-5} kg

٦٠ جسم كتلته 10 kg يتحرك بسرعة 5 m/s، فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركته يساوي .....

أ 1.325×10^{-30} m ب 1.325×10^{-32} m

ج 1.325×10^{-35} m د 1.325×10^{-36} m

٦١ جسمان x، y كتلتيهما 2 m، m وسرعتيهما 4 v، v على الترتيب، فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم x هو λ، فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم y يساوي .....

أ 8 λ ب 6 λ ج $(\lambda)/6$ د $(\lambda)/8$

٦٢ جسمان لهما نفس الطاقة الحركية، فإذا كان الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم الأول ضعف الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركة الجسم الثاني، فإن العلاقة بين كتلتي الجسمين m_2، m_1 هي .....

أ $m_2 = m_1/4$ ب $m_2 = m_1/2$ ج $m_2 = 2\,m_1$ د $m_2 = 4\,m_1$

٦٣ بروتون $(_1{}^1H)$ وجسيم ألفا $(_2{}^4He)$ يتحركان بنفس السرعة، فإذا علمت أن كتلة جسيم ألفا تساوي أربعة أمثال كتلة البروتون، فإن النسبة بين الطول الموجي للموجة المصاحبة لحركتيهما (البروتون إلى ألفا) تساوي .....

أ) 1/2 ب) 2/1 ج) 1/4 د) 4/1

٦٤ الجدول المقابل يسجل كتلة ثلاثة جسيمات افتراضية A، B، C لها نفس نوع ومقدار الشحنة، بفرض أنه تم تعجيل الجسيمات الثلاثة تحت نفس فرق الجهد، فإن:

(1) النسبة بين طاقة الحركة التي تكتسبها هذه الجسيمات على الترتيب هي .....

الجسيم	الكتلة (بالكيلوجرام)
A	m
B	9 m
C	27 m

أ) 1 : 9 : 27 ب) 27 : 9 : 1 ج) 1 : 1 : 1 د) 1 : 3 : 9

٦٥ الجدول المقابل يسجل كتلة ثلاثة جسيمات افتراضية A، B، C لها نفس نوع ومقدار الشحنة، بفرض أنه تم تعجيل الجسيمات الثلاثة تحت نفس فرق الجهد، فإن:

(2) الجسيم الذي يصاحب حركته طول موجي أكبر هو .....

الجسيم	الكتلة (بالكيلوجرام)
A	m
B	9 m
C	27 m

أ) A ب) B

ج) C د) لا يمكن تحديد الإجابة

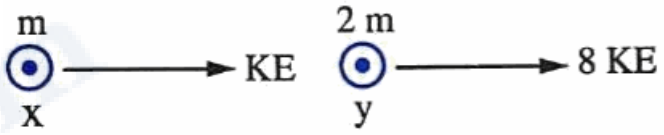
٦٦ إذا تم تعجيل إلكترون ساكن تحت تأثير فرق جهد 2500 V، فكم تكون أقصى سرعة له؟

أ) 3×10^7 m/s ب) 2.5×10^8 m/s ج) 2.5×10^6 m/s د) 1.5×10^8 m/s

٦٧ إذا زادت طاقة حركة جسيم إلى 16 مرة، تكون نسبة التغير في الطول الموجي لدى برولي هي .....

أ) 25% ب) 50% ج) 60% د) 75%

٦٨ الشكل المقابل يوضح جسمين x، y مختلفين في الكتلة وطاقة الحركة، فإن نسبة الطول الموجي للموجة المادية المصاحبة لحركة الجسمين $((\lambda_x)/(\lambda_y))$ هي .....



أ) 4/1 ب) 1/4 ج) 1/1 د) 1/3

٦٩ في أنبوبة أشعة الكاثود، عندما يكون فرق الجهد بين المصعد والمهبط 700 V، فإن الطول الموجي للموجة المصاحبة لأسرع الإلكترونات عند وصولها للمصعد يساوي .....

أ) 1.2×10^{-11} m ب) 2.3×10^{-11} m ج) 4.6×10^{-11} m د) 6.4×10^{-11} m

٧٠ في الميكروسكوب الإلكتروني، المكون الذي يعمل على تركيز الشعاع الإلكتروني هو .....

أ) الآنود ب) الكاثود

ج) الفتيلة د) العدسات المغناطيسية

٧١ في الميكروسكوب الإلكتروني، أي الاختيارات التالية يعبر عن تسلسل النتائج التي تحدث عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط؟

أ) طاقة حركة الإلكترونات: تزداد، الطول الموجي المصاحب للإلكترون: يزداد، القدرة التحليلية للميكروسكوب: تزداد

ب) طاقة حركة الإلكترونات: تزداد، الطول الموجي المصاحب للإلكترون: يقل، القدرة التحليلية للميكروسكوب: تقل

ج) طاقة حركة الإلكترونات: تزداد، الطول الموجي المصاحب للإلكترون: يقل، القدرة التحليلية للميكروسكوب: تزداد

د) طاقة حركة الإلكترونات: تقل، الطول الموجي المصاحب للإلكترون: يقل، القدرة التحليلية للميكروسكوب: تقل

٧٢ إذا كان الطول الموجي اللازم استخدامه في مجهر إلكتروني لرصد جسيم هو 1 Å، فإن:
(1) أقصى سرعة للإلكترونات المستخدمة تساوي .....

أ) 7.28×10^{6} m/s ب) 7.28×10^{7} m/s ج) 3.28×10^{5} m/s د) 3.28×10^{4} m/s

٧٣ إذا كان الطول الموجي اللازم استخدامه في مجهر إلكتروني لرصد جسيم هو 1 Å، فإن:
(2) فرق الجهد بين المصعد والمهبط يساوي تقريباً .....

أ) 662 V ب) 325 V ج) 442 V د) 151 V

٧٤ إذا استُخدم فرق جهد 500 V بين الآنود والكاثود لميكروسكوب إلكتروني، فإن طول موجة دي برولي المصاحبة لشعاع الإلكترونات يساوي .....

أ 1.1×10^{-10} m ب 5.49×10^{-11} m ج 7.76×10^{-11} m د 4.14×10^{-12} m

٧٥ عند تعرض إلكترون في مجهر إلكتروني لفرق جهد مقداره 20 kV، فإن:

(1) سرعته عند مروره خلال المصعد تساوي .....

أ 59.3×10^{6} m/s ب 83.9×10^{6} m/s ج 2.7×10^{7} m/s د 7×10^{7} m/s

٧٦ عند تعرض إلكترون في مجهر إلكتروني لفرق جهد مقداره 20 kV، فإن:

(2) الطول الموجي المصاحب لحركته يساوي .....

أ 1.04×10^{-19} m ب 1.04×10^{-16} m ج 8.68×10^{-12} m د 2.7×10^{-10} m

٧٧ إذا استُخدم ميكروسكوب إلكتروني لفحص جسيم مرتين، في المرة الأولى استخدم فرق جهد 16 kV وفي المرة الثانية 25 kV، فإن النسبة بين أقصى سرعة للإلكترونات في المرتين $(((v_{max})_1)/((v_{max})_2))$ تساوي .....

أ 3/4 ب 2/3 ج 4/5 د 5/7

٧٨ استُخدم ميكروسكوب إلكتروني لفحص جسيم مرتين، في المرة الأولى استُخدم فرق جهد (V_1)، فكانت كمية تحرك أسرع الإلكترونات (P_L)، وفي المرة الثانية استخدم فرق جهد (V_2) فكانت كمية تحرك أسرع الإلكترونات $(4\ P_L)$، فإن النسبة بين فرق الجهد (V_1/V_2) تساوي .....

أ 1/2 ب 1/4 ج 1/16 د 16/1

٧٩ في الميكروسكوب الإلكتروني، استُخدمت ثلاثة فروق جهد مختلفة 4 V، 9 V، فإن النسبة بين:

(1) أقصى طاقة لحركة الإلكترونات في الحالات الثلاث على الترتيب تساوي .....

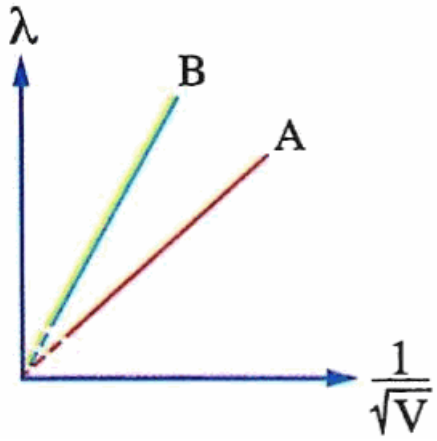
أ 1 : 4 : 9 ب 1 : 2 : 3 ج $\sqrt{(3)} : \sqrt{(2)} : 1$ د 9 : 4 : 1

٨٠ في الميكروسكوب الإلكتروني، استُخدمت ثلاثة فروق جهد مختلفة 4 V، 9 V، فإن النسبة بين:

(2) الطول الموجي للموجات المصاحبة لحركة الإلكترونات في الحالات الثلاث على الترتيب تساوي .....

أ 1 : 4 : 9 ب 6 : 3 : 2 ج $\sqrt{(3)} : \sqrt{(2)} : 1$ د 1 : 2 : 3

٨١ جسيمان A، B لهما نفس الشحنة يتم تعجيلهما تحت فرق جهد V، والشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ) المصاحب لحركة الجسيمين ومقلوب الجذر التربيعي لجهد التعجيل $(1/\sqrt{V})$، فتكون العلاقة بين كتلتي الجسيمين هي .....



أ $m_A > m_B$
ب $m_A < m_B$
ج $m_A = m_B$
د لا يمكن تحديد الإجابة

الأسئلة المقالية – ٢١ سؤالًا

١ فى ظاهرة كومتون، ماذا يحدث لكل كمية من الكميات الفيزيائية الآتية بعد التصادم مقارنةً بقيمتها قبل التصادم :
(١) سرعة الفوتون ؟
(٢) الطول الموجى للفوتون ؟
(٣) كمية تحرك الفوتون ؟
(٤) طاقة الفوتون ؟
(٥) الكتلة المكافئة للفوتون ؟
(٦) طاقة الإلكترون ؟
(٧) كمية تحرك الإلكترون ؟
(٨) الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون ؟
(٩) كتلة الإلكترون ؟

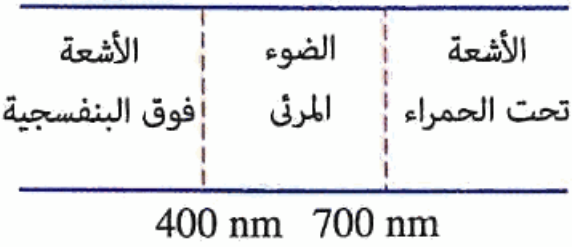
٢ فسر كيف تُثبت ظاهرة كومتون الخاصية الجسيمية للضوء (للفوتونات).

٣ كتلة مقدارها 10 g تحول جزء منها فى تفاعل نووى إلى طاقة مقدارها $9 \times 10^{12}\ J$، فما مقدار الكتلة المتبقية ؟

٤ يشع نجم طاقة بمعدل $4.5 \times 10^{25}\ J/s$ فى الفضاء، احسب الكتلة التى يفقدها النجم خلال دقيقة.

٥ إشعاع كهرومغناطيسى أحادى الطول الموجى كمية الحركة لأحد فوتوناته تساوى كمية الحركة لإلكترون سرعته $2 \times 10^{5}\ m/s$، احسب الطول الموجى لهذا الإشعاع.

٦ استخدم الشكل المقابل لتحديد منطقة الطيف الكهرومغناطيسى الذى ينتمى إليها الفوتون الذى :
(١) تردده $4 \times 10^{15}\ Hz$
(٢) كتلته المكافئة $4 \times 10^{-36}\ kg$



٧ جسمان a ، b طاقة حركة الجسم a أربعة أمثال طاقة حركة الجسم b، وكانت نسبة الطول الموجى للموجتين المصاحبتين لحركتيهما على الترتيب 2/1، أوجد النسبة بين كتلتى الجسمين (m_a/m_b).

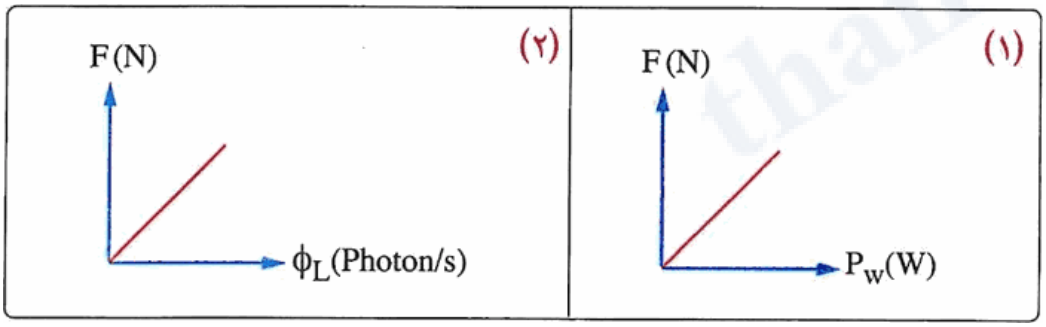
٨ فوتون كتلته المكافئة $3.2 \times 10^{-36}\ kg$ سقط على سطح معدنى دالة الشغل له 1.6 eV كما بالشكل المقابل :
(١) وضح هل تنبعث إلكترونات من هذا السطح، مع ذكر السبب.
(٢) ما الكتلة المكافئة للفوتون الساقط على السطح حتى ينبعث منه إلكترون أقصى طاقة حركة له 1.6 eV ؟

٩ ما النتائج المترتبة على سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية بين ذراته أقل من الطول الموجى للفوتونات ؟

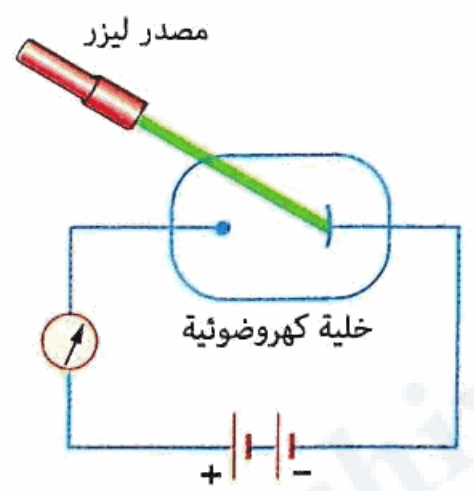
١٠ ما النتائج المترتبة على سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية بين ذراته أكبر من الطول الموجى للفوتونات ؟

١١ حزمة من إشعاع كهرومغناطيسى أحادى الطول الموجى قدرتها 200 W والطول الموجى لفوتوناتها $8 \times 10^{-7}\ m$ سقطت عمودياً على سطح عاكس، احسب :
(١) كمية تحرك فوتون من هذه الحزمة.
(٢) القوة التى أثرت بها الحزمة على السطح عند انعكاسها.

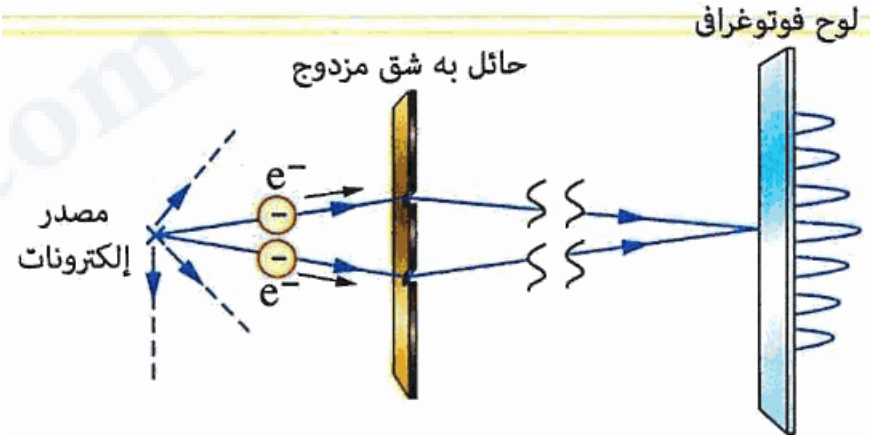
١٢ اكتب العلاقة الرياضية التى يُعبر عنها بالشكل البيانى وما يساويه ميل الخط المستقيم لكل مما يأتى :
حيث : (F) القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى على سطح عاكس ، (P_w) قدرة الشعاع الضوئى ، (φ_L) معدل سقوط الفوتونات.



١٣ الشكل المقابل يوضح خلية كهروضوئية يسقط على مهبطها شعاع ليزر طوله الموجى 550 nm وقدرته 0.2 mW، فإذا كان أكبر طول موجى يلزم لانبعاث الإلكترونات من هذا المهبط أكبر من 550 nm وبفرض أن كل فوتون ساقط يسبب انبعاث إلكترون وأن كل الإلكترونات المتحررة تصل إلى المصعد، احسب أقصى شدة تيار كهروضوئى يمر فى الدائرة.



١٤ الشكل المقابل يمثل سقوط شعاع إلكترونى على لوح فوتوغرافى بعد مروره خلال شق مزدوج، اشرح لماذا ما يكونه الشعاع الإلكترونى على اللوح الفوتوغرافى يدعم النظرية الموجية للجسيمات.



١٥ يسقط إشعاع كهرومغناطيسى أحادى الطول الموجى طاقة الفوتون منه 4 eV على مهبط خلية كهروضوئية دالة الشغل له 2 eV، احسب أقصر طول موجى للموجة المصاحبة للإلكترون المتحرر.

١٦ إلكترون حر مُعجل من السكون بتأثير فرق جهد 1000 V، احسب طول موجة دى برولى المصاحبة لحركة ذلك الإلكترون عند وصوله للمصعد.

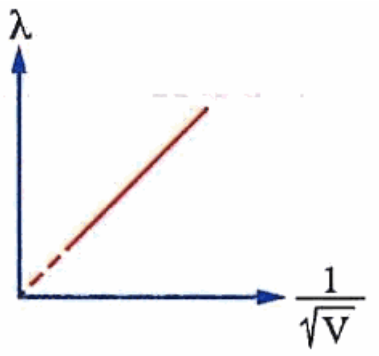
١٧ قارن بين : الإلكترون والفوتون (من حيث : الطبيعة - كتلة السكون - كمية التحرك - قابلية التعجيل).

١٨ ما شرط رؤية تفاصيل تركيب جسم دقيق باستخدام الميكروسكوب ؟

١٩ فسر لماذا لا يصلح الميكروسكوب الضوئى فى رؤية تفاصيل فيروس كورونا.

٢٠ عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط فى ميكروسكوب إلكترونى، ماذا يحدث مع التفسير لكل من :
(١) طاقة الحركة العظمى للإلكترونات التى تصل إلى المصعد ؟
(٢) الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الإلكترونات ؟
(٣) القدرة التحليلية للميكروسكوب ؟

٢١ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجى (λ) المصاحب للشعاع الإلكترونى فى الميكروسكوب الإلكترونى والجذر التربيعى لمقلوب فرق الجهد بين المصعد والمهبط *(1/(√(V)))*، ما المقدار الذى يمثله ميل الخط البيانى ؟



أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٥٢ سؤالًا

١ فى ظاهرة كومتون عند اصطدام فوتون أشعة (جاما) بإلكترون متحرك بسرعة v، فإن ..... (تجريبى / يونيو ٢١)

(أ) كمية تحرك الفوتون المشتت : تزيد ، كمية تحرك الإلكترون بعد التصادم : تزيد

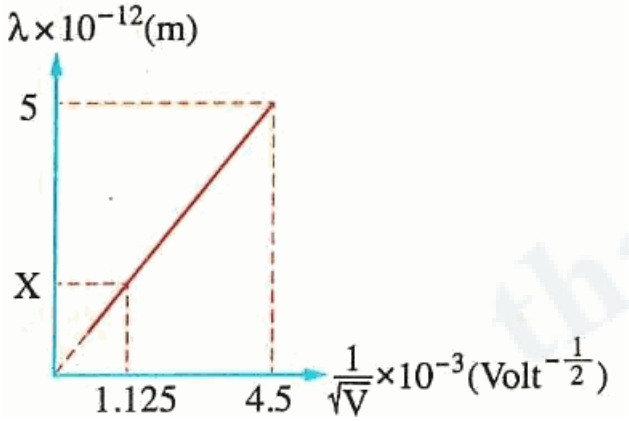
(ب) كمية تحرك الفوتون المشتت : تقل ، كمية تحرك الإلكترون بعد التصادم : تقل

(ج) كمية تحرك الفوتون المشتت : تقل ، كمية تحرك الإلكترون بعد التصادم : تزيد

(د) كمية تحرك الفوتون المشتت : تزيد ، كمية تحرك الإلكترون بعد التصادم : تقل

---

٢ يمثل الشكل البيانى المقابل العلاقة بين الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الإلكترونات المنطلقة من الفتيلة فى أنبوبة أشعة الكاثود لحظة وصولها للمصعد ومقلوب الجذر التربيعى لفرق الجهد المستخدم فى الأنبوبة، فتكون قيمة النقطة (X) على الشكل هى ..... (تجريبى / يونيو ٢١)

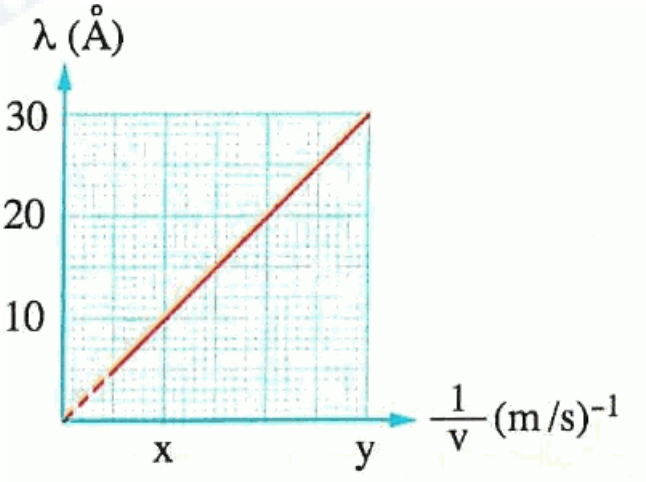


(أ) $1.25 \times 10^{-12}\ m$ (ب) $2.5 \times 10^{-12}\ m$ (ج) $2 \times 10^{-11}\ m$ (د) $1.5 \times 10^{-11}\ m$

---

٣ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجى (λ) للموجة المادية المصاحبة لحركة الإلكترونات ومقلوب سرعة الإلكترونات *(1/v)* المنبعثة من كاثود، فإن النسبة بين سرعة الإلكترون عند النقطة x إلى سرعة الإلكترون عند النقطة y تساوى ..... (تجريبى / يونيو ٢١)

($h = 6.625 \times 10^{-34}\ J.s$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$)



أ) 9/1 ب) 1/9 ج) 3/1 د) 1/3

٤ يُستخدم مجهر إلكترونى لفحص فيروسين مختلفين (y) ، (x)، إذا علمت أن أبعاد الفيروس (x) تساوى 1 nm بينما أبعاد الفيروس (y) تساوى 4 nm، فإن النسبة بين فرق الجهد بين المصعد والمهبط اللازم لرؤية الفيروس (x) إلى فرق الجهد اللازم لرؤية الفيروس (y) تساوى ..... (تجريبى / يونيو ٢١)

أ) 16 ب) 8 ج) 4 د) 2

٥ فى ظاهرة كومتون عند اصطدام فوتون أشعة (جاما) بإلكترون متحرك بسرعة (v)، فإن ..... (دور أول ٢١)

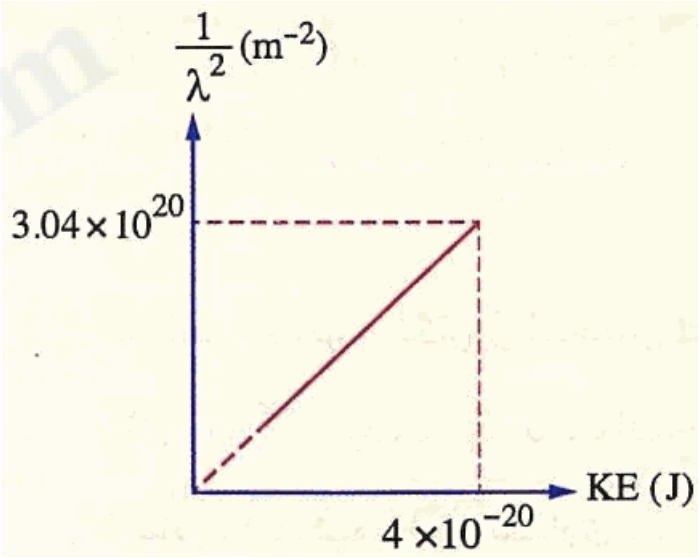
أ) الطول الموجى للفوتون : يقل ، كتلة الإلكترون : لا تتغير

ب) الطول الموجى للفوتون : يقل ، كتلة الإلكترون : تقل

ج) الطول الموجى للفوتون : يزيد ، كتلة الإلكترون : لا تتغير

د) الطول الموجى للفوتون : يقل ، كتلة الإلكترون : تزيد

٦ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين مقلوب مربع الطول الموجى $(1/(\lambda^2))$ المصاحب لحركة جسيم وطاقة حركة هذا الجسيم (KE)، مستعينًا بالشكل تكون كتلة الجسيم المتحرك تساوى ..... kg (دور أول ٢١)



أ 1.67×10^{-27} ب 3.33×10^{-27} ج 7.6×10^{-39} د 3.8×10^{-39}

٧ يتحرك جسم كتلته 140 kg بحيث يكون الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركته يساوى $1.8 \times 10^{-34}\ m$، فإذا علمت أن ثابت بلانك يساوى $6.625 \times 10^{-34}\ J.s$، فإن سرعة الجسم تساوى ..... (دور أول ٢١)

أ $2.629 \times 10^{-3}\ m/s$ ب $2.269 \times 10^{-3}\ m/s$

ج $0.26 \times 10^{-3}\ m/s$ د $26.29 \times 10^{-3}\ m/s$

٨ فى المجهر الإلكترونى عند زيادة فرق الجهد بين الكاثود والآنود من 25 kV إلى 100 kV، فإن الطول الموجى المصاحب لحركة شعاع الإلكترونات ..... (دور أول ٢١)

أ يقل إلى النصف ب يزداد إلى الضعف

ج يقل إلى الربع د يزداد أربع مرات

٩ فى ظاهرة كومتون عند اصطدام فوتون أشعة (X) بإلكترون متحرك بسرعة (v)، فإن ..... (دور ثانٍ ٢١)

أ سرعة الإلكترون بعد التصادم : تزداد ، الكتلة المكافئة للفوتون بعد التصادم : تزداد

ب سرعة الإلكترون بعد التصادم : تزداد ، الكتلة المكافئة للفوتون بعد التصادم : تقل

ج سرعة الإلكترون بعد التصادم : تقل ، الكتلة المكافئة للفوتون بعد التصادم : تقل

د سرعة الإلكترون بعد التصادم : تقل ، الكتلة المكافئة للفوتون بعد التصادم : تزداد

١٠ بفرض أن سرعة إلكترون كتلته $9.1 \times 10^{-31}\ kg$ مساوية لسرعة بروتون كتلته $1.67 \times 10^{-27}\ kg$، فيكون الطول الموجى المصاحب لحركة الإلكترون يساوى تقريبًا ..... الطول الموجى المصاحب لحركة البروتون. (دور ثانٍ ٢١)

أ 545 مرة ب 1545 مرة ج 1835 مرة د 835 مرة

١١ إذا علمت أن طاقة الفوتون المستخدم فى الميكروسكوب الضوئى تساوى $496.88 \times 10^{-21}\ J$ وكمية حركة الإلكترون فى الشعاع الإلكترونى المستخدم فى الميكروسكوب الإلكترونى تساوى $7.626 \times 10^{-23}\ kg.m.s^{-1}$، لذا يمكن رؤية جسيم أبعاده 400 nm بواسطة ..... (دور ثانٍ ٢١)

(أ) الميكروسكوب الضوئى فقط
(ب) الميكروسكوب الضوئى والإلكترونى
(ج) الميكروسكوب الإلكترونى فقط
(د) العين فقط

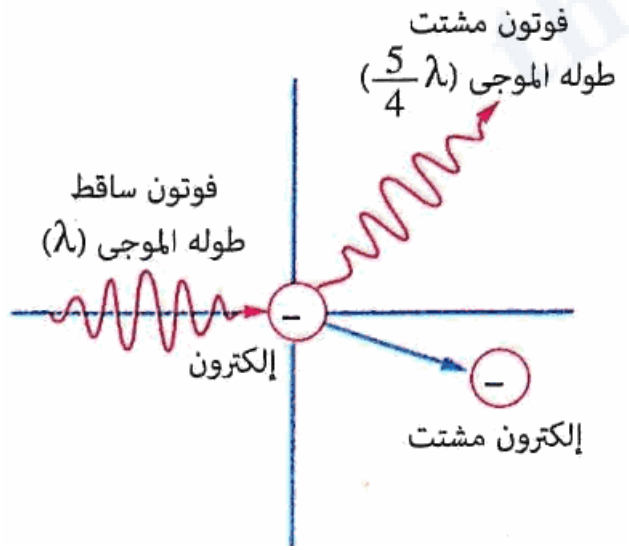
---

١٢ يُستخدم مجهر إلكترونى لفحص فيروسين مختلفين (B) ، (A) وسجلت بيانات الفحص كما بالجدول :
الفيروس A : أبعاده (قطره) 10 nm ، فرق الجهد اللازم لرؤيته 1.5 kV
الفيروس B : أبعاده (قطره) X ، فرق الجهد اللازم لرؤيته 37.5 kV
فإن قيمة (X) تساوى ..... (دور ثانٍ ٢١)

(أ) 1 nm (ب) 0.4 nm (ج) 0.8 nm (د) 2 nm

---

١٣ يصطدم فوتون إشعاع إكس بإلكترون حر، وبيانات الفوتون الساقط والمشتت كما هو موضح بالشكل، لذا فإن الفوتون الساقط فَقَد ..... طاقته الأصلية نتيجة التصادم. (دور أول ٢٢)



(أ) 2/5 (ب) 3/5 (ج) 1/5 (د) 4/5

---

١٤ فوتون متحرك كتلته المكافئة تساوى $3.68 \times 10^{-38}\ kg$ فيكون الطول الموجى له يساوى ..... (دور أول ٢٢)

(أ) 40 μ m (ب) 50 μ m (ج) 30 μ m (د) 60 μ m

١٥ فوتون x طوله الموجى 320 nm، وفوتون y طوله الموجى 240 nm، فإن النسبة بين كمية تحرك الفوتون x وكمية تحرك الفوتون $((P_L)_x)/((P_L)_y)$ y تساوى ..... (دور أول ٢٢)

أ $4/3$ ب $3/4$ ج $4/1$ د $3/1$

١٦ يُستخدم مجهر إلكترونى لرؤية فيروس أبعاده X، وذلك باستعمال فرق جهد قدره V، فإذا استُبدل الفيروس بآخر أبعاده $1/10X$ يجب زيادة فرق الجهد بمقدار ..... (دور أول ٢٢)

أ 100 V ب 9 V ج 99 V د 10 V

١٧ فى ظاهرة كومتون لوحظ أنه عند سقوط فوتون من أشعة جاما طوله الموجى (λ) على إلكترون حر، فَقد الفوتون $(1/4)$ طاقته، فإن الطول الموجى للفوتون المشتت يصبح ..... (دور ثانٍ ٢٢)

أ 4λ ب $4/3\lambda$ ج $3/2\lambda$ د 2λ

١٨ فوتون (x) تردده $9.375 \times 10^{14}\ Hz$ وفوتون (y) تردده $1.25 \times 10^{15}\ Hz$، فإن نسبة كمية تحرك الفوتون (x) إلى كمية تحرك الفوتون $((P_L)_x)/((P_L)_y)$ (y) تساوى ..... (دور ثانٍ ٢٢)

أ $4/3$ ب $4/1$ ج $3/1$ د $3/4$

١٩ فوتون متحرك تردده $7.9 \times 10^{11}\ kHz$، فإن الكتلة المكافئة له = ... (دور ثانٍ ٢٢)

أ $5.82 \times 10^{-39}\ kg$ ب $1.74 \times 10^{-27}\ kg$ ج $5.82 \times 10^{-36}\ kg$ د $1.74 \times 10^{-30}\ kg$

٢٠ فى الميكروسكوب الإلكترونى، تكون نسبة أقصى سرعة للإلكترونات عند استخدام فرق جهد قدره 60 kV إلى أقصى سرعة للإلكترونات عند استخدام فرق جهد قدره 20 kV هى ..... (دور ثانٍ ٢٢)

أ $1/(\sqrt{(3)})$ ب $\sqrt{(3)}$ ج 3 د $1/3$

٢١ فى تأثير كومتون، عند تصادم فوتون أشعة جاما مع إلكترون حر، أى من الاختيارات التالية صحيح بالنسبة للفوتون نتيجة التصادم ؟ (تجريبى ٢٣)

أ كمية حركته : تقل ، طوله الموجى : ثابت

ب كمية حركته : تزيد ، طوله الموجى : يقل

ج كمية حركته : تقل ، طوله الموجى : يزيد

د كمية حركته : تزيد ، طوله الموجى : يزيد

٢٢ فوتونان X و Y ينتشران فى الفراغ، إذا كان تردد الفوتون X أكبر من تردد الفوتون Y، أى من الاختيارات التالية صحيح ؟ (تجريبى ٢٣)

(أ) سرعة الفوتون X أقل من سرعة الفوتون Y

(ب) طاقة الفوتون X أقل من طاقة الفوتون Y

(ج) الطول الموجى للفوتون X أكبر من الطول الموجى للفوتون Y

(د) كمية تحرك الفوتون X أكبر من كمية تحرك الفوتون Y

---

٢٣ إذا كان الطول الموجى للضوء الأحمر هو أكبر الأطوال الموجية فى الطيف المرئى، فأى الاختيارات التالية يعتبر صحيحًا بالنسبة لفوتونات الضوء الأحمر مقارنةً ببقية فوتونات الضوء المرئى ؟ (تجريبى ٢٣)

(أ) ترددها له أكبر قيمة

(ب) طاقتها لها أكبر قيمة

(ج) كمية تحركها لها أقل قيمة

(د) سرعتها فى الهواء لها أكبر قيمة

---

٢٤ القدرة التحليلية للميكروسكوب الإلكترونى عالية وهذا يعود إلى أن الإلكترونات المعجلة لها ..... (تجريبى ٢٣)

(أ) طاقة حركة عالية ويصحبها طول موجى قصير

(ب) طاقة حركة عالية ويصحبها طول موجى طويل

(ج) طاقة حركة منخفضة ويصحبها طول موجى قصير

(د) طاقة حركة منخفضة ويصحبها طول موجى طويل

---

٢٥ فوتون من طيف تردده $4.2 \times 10^{14}\ Hz$، فإن كمية التحرك للفوتون تساوى ..... (دور أول ٢٣)

(أ) $9.275 \times 10^{-26}\ kg.m/s$

(ب) $9.275 \times 10^{-28}\ kg.m/s$

(ج) $9.275 \times 10^{-30}\ kg.m/s$

(د) $9.275 \times 10^{-24}\ kg.m/s$

---

٢٦ أنبوبتا أشعة كاثود تعملان على فرق جهد 8000 V ، 2000 V، فكان الطول الموجى للموجة المصاحبة للإلكترونات فيهما λ_2 ، λ_1 على الترتيب، فإن النسبة $(\lambda_1)/(\lambda_2)$ تساوى ..... (دور أول ٢٣)

(أ) 2/1

(ب) 4/1

(ج) 6/1

(د) 8/1

---

٢٧ استُخدم فرق جهد (V) فى ميكروسكوب إلكترونى لرؤية فيروس أبعاده 20 nm، فلكى يمكن رؤية فيروس آخر أبعاده 15 nm، فإن فرق الجهد المستخدم يجب ..... (دور أول ٢٣)

(أ) زيادته بمقدار 0.78 V

(ب) إنقاصه بمقدار 0.78 V

(ج) زيادته بمقدار 0.5 V

(د) إنقاصه بمقدار 0.5 V

---

٢٨ إذا تحرك بروتون بسرعة $3 \times 10^6\ m/s$، فإن طول الموجة المصاحبة لحركته يساوى ..... (دور ثانٍ ٢٣)
(علمًا بأن : $m_p = 1.67 \times 10^{-27}\ kg$)

أ $1.32 \times 10^{-13}\ m$ ب $7.5 \times 10^{-14}\ m$ ج $1.32 \times 10^{-10}\ m$ د $7.5 \times 10^{-10}\ m$

٢٩ اصطدم فوتون لأشعة (X) طولها الموجى $4 \times 10^{-9}\ m$ بإلكترون ساكن، ففقد 0.1% من طاقته، فإن الطول الموجى للفوتون المشتت بعد التصادم يساوى ..... (دور ثانٍ ٢٣)

أ $3.996 \times 10^{-9}\ m$ ب $4.002 \times 10^{-9}\ m$ ج $4.004 \times 10^{-9}\ m$ د $4.008 \times 10^{-9}\ m$

٣٠ ميكروسكوب إلكترونى استُخدم فيه فرق جهد ليكسب الإلكترونات سرعة قدرها $1.8 \times 10^7\ m/s$ وذلك لرؤية فيروس طوله 300 Å، إذا علمت أن ثابت بلانك يساوى $6.625 \times 10^{-34}\ J.s$ وكتلة الإلكترون تساوى $9.1 \times 10^{-31}\ kg$ فإن ..... (دور ثانٍ ٢٣)

أ رؤية الفيروس بالميكروسكوب : غير ممكنة ، الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى : 0.4 Å
ب رؤية الفيروس بالميكروسكوب : ممكنة ، الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى : 0.4 Å
ج رؤية الفيروس بالميكروسكوب : ممكنة ، الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى : 4 Å
د رؤية الفيروس بالميكروسكوب : غير ممكنة ، الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى : 4 Å

٣١ فوتون طاقته hυ، فإن كمية حركته وطوله الموجى هما ..... (دور أول ٢٤)
(علمًا بأن : h هو ثابت بلانك ، υ هو تردد الفوتون)

أ كمية الحركة : $(hupsilon)/c$ ، الطول الموجى : $(upsilon)/c$
ب كمية الحركة : $(hupsilon)/c$ ، الطول الموجى : $c/(upsilon)$
ج كمية الحركة : $c/(hupsilon)$ ، الطول الموجى : $(upsilon)/c$
د كمية الحركة : $c/(hupsilon)$ ، الطول الموجى : $c/(upsilon)$

٣٢ عند استخدام مجهر ضوئى لرؤية جسم أبعاده X، فإن أقل كمية حركة للفوتون فى شعاع الضوء المستخدم يمكن أن تساوى ..... (دور أول ٢٤)

أ $h/3X$ ب h/X ج $3h/X$ د X/h

٣٣ تسقط فوتونات عموديًا على سطح عاكس بمعدل φ_L، إذا كانت طاقة الفوتون الواحد hυ، فإن التغير فى كمية التحرك للفوتون نتيجة انعكاسه يساوى ..... (دور ثانٍ ٢٤)

أ $2h/(upsilon)$ ب $(hupsilon)/2c$ ج $(hupsilon)/c$ د $(2hupsilon)/c$

٣٤ فوتون طاقته $1.77 \times 10^3\ eV$، تكون كمية تحركه هى ..... (دور ثانٍ ٢٤)

أ $9.44 \times 10^{-25}\ kg.m/s$
ب $9.44 \times 10^{-15}\ kg.m/s$
ج $5.9 \times 10^{-6}\ kg.m/s$
د $8.496 \times 10^{-8}\ kg.m/s$

---

٣٥ سقط فوتون تردده (υ) على سطح معدنى تردده الحرج $((upsilon)/2)$ فتحرر إلكترون بسرعة v فعند سقوط فوتون آخر تردده (2υ) على نفس السطح المعدنى، فإن سرعة الإلكترون المتحرر فى الحالة الثانية = ... (دور ثانٍ ٢٤)

أ $\sqrt{(5)}\ v$
ب $\sqrt{(3)}\ v$
ج $2\ v$
د $\sqrt{(6)}\ v$

---

٣٦ إذا استُخدم فرق جهد 300 V بين الآنود والكاثود فى الميكروسكوب الإلكترونى، فإن قيمة كل من ..... (دور ثانٍ ٢٤)

أ أقصى سرعة للإلكترونات المنطلقة : $1.027 \times 10^7\ m/s$ ، الطول الموجى المصاحب : 7.09 Å
ب أقصى سرعة للإلكترونات المنطلقة : $1.027 \times 10^7\ m/s$ ، الطول الموجى المصاحب : 0.07 nm
ج أقصى سرعة للإلكترونات المنطلقة : $1 \times 10^8\ m/s$ ، الطول الموجى المصاحب : 0.07 Å
د أقصى سرعة للإلكترونات المنطلقة : $1 \times 10^8\ m/s$ ، الطول الموجى المصاحب : 7.09 nm

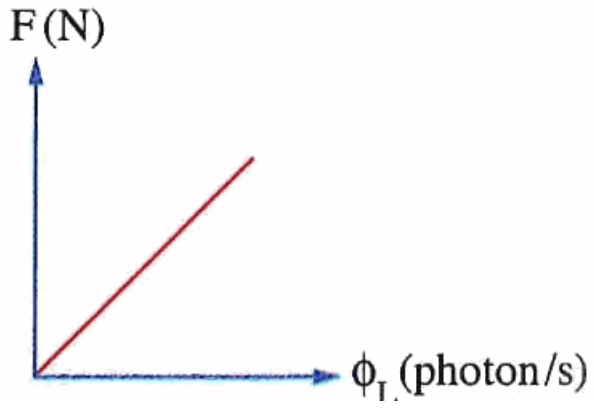
---

٣٧ بعد تصادم الفوتون بإلكترون حر فى تأثير كومتون، فإن الكمية التى تقل هى ..... (استرشادى ٢٥)

أ سرعة الإلكترون
ب طاقة الإلكترون
ج سرعة الفوتون
د تردد الفوتون

---

٣٨ حزمة من ضوء أحادى الطول الموجى تسقط عموديًا على سطح عاكس، والشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين مقدار القوة (F) التى تؤثر بها الحزمة على السطح عند انعكاسها ومعدل سقوط فوتونات الحزمة على السطح (φ_L)، فإن ميل الخط البيانى يمثل ..... (استرشادى ٢٥)



أ طاقة الفوتون
ب تردد الفوتون
ج ضعف كمية تحرك الفوتون
د نصف كمية تحرك الفوتون

---

٣٩ فوتون طاقته 4 eV، فإن الكتلة المكافئة للفوتون تساوى ..... (استرشادى ٢٥)

(أ) $9.22 \times 10^{-36}\ kg$ (ب) $8.33 \times 10^{-36}\ kg$ (ج) $7.11 \times 10^{-36}\ kg$ (د) $5.44 \times 10^{-36}\ kg$

٤٠ الشعاع الضوئى الساقط على سطح لامع يسبب على السطح ..... (استرشادى ٢٥)

(أ) قوة فقط (ب) ضغط فقط

(ج) قوة وضغط (د) لا يحدث قوة ولا ضغط

٤١ إذا زادت طاقة حركة جسيم إلى 16 مرة، تكون نسبة التغير فى الطول الموجى لدى برولى هى ..... (استرشادى ٢٥)

(أ) % 25 (ب) % 50 (ج) % 75 (د) % 100

٤٢ تعتمد فكرة عمل الميكروسكوب الإلكترونى على ..... (استرشادى ٢٥)

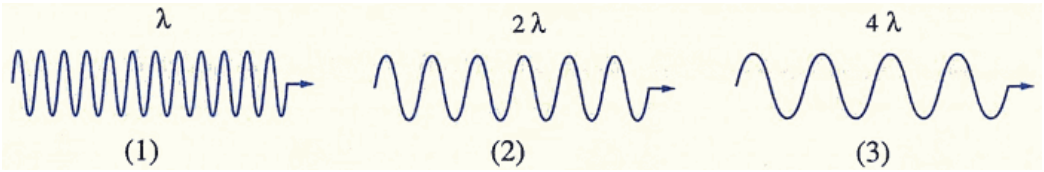
(أ) الطبيعة الموجية للإلكترونات (ب) الطبيعة الجسيمية للإلكترونات

(ج) الطبيعة الموجية للفوتونات (د) الطبيعة الجسيمية للفوتونات

٤٣ عند سقوط حزمة من الفوتونات كمية حركة كل فوتون منها X بمعدل Y فوتون / ثانية عمودياً على سطح عاكس، فإن القوة التى يتأثر بها السطح تساوى ..... (استرشادى ٢٥)

(أ) XY (ب) 4 XY (ج) 2 XY (د) 0.5 XY

٤٤ يوضح الشكل ثلاث فوتونات (1) ، (2) ، (3) مدون على كل منها الطول الموجى، فإذا كانت طاقة الفوتون (3) تساوى 3 eV، فإن طاقة الفوتون (1) تزيد عن طاقة الفوتون (2) بمقدار ..... (استرشادى ٢٥)



(أ) 6 eV (ب) 4 eV (ج) 8 eV (د) 9 eV

٤٥ فى ظاهرة كومتون، ما سبب زيادة طول الموجة المصاحبة لفوتون الأشعة السينية عند اصطدامه بإلكترون حر ؟ (دور أول ٢٥)

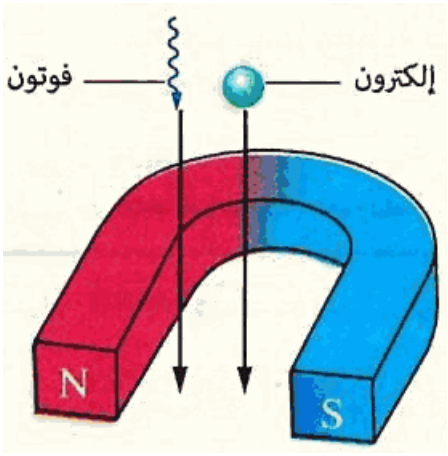
(أ) اكتساب الفوتون كمية من طاقة الإلكترون

(ب) فقد الفوتون كمية من طاقته للإلكترون

(ج) نقص سرعة الفوتون نتيجة تصادمه مع الإلكترون

(د) زيادة كمية حركة الفوتون نتيجة تصادمه مع الإلكترون

٤٦ بافتراض أن إلكترون وفوتون ينطلقان فى خط مستقيم إلى المنطقة بين قطبى مغناطيس كما بالشكل، ماذا يحدث لمسار كل منهما ؟ (دور أول ٢٥)



(أ) الإلكترون : ينحرف عن مساره المستقيم ، الفوتون : ينحرف عن مساره المستقيم
(ب) الإلكترون : يستمر فى مساره المستقيم ، الفوتون : ينحرف عن مساره المستقيم
(ج) الإلكترون : ينحرف عن مساره المستقيم ، الفوتون : يستمر فى مساره المستقيم
(د) الإلكترون : يستمر فى مساره المستقيم ، الفوتون : يستمر فى مساره المستقيم

---

٤٧ إذا تم تعجيل الإلكترونات فى ميكروسكوب إلكترونى حتى وصلت طاقتها إلى $10^4\ eV$، فما أقصر طول موجى للموجة المصاحبة للإلكترونات المستخدمة ؟ (دور أول ٢٥)

(أ) 12 Å (ب) 0.012 Å (ج) 1.2 Å (د) 0.12 Å

---

٤٨ اصطدم فوتون من أشعة جاما طوله الموجى (λ_1) مع إلكترون حر تصحب حركته موجة طولها (λ_2) فتشتت كل منهما، فإن ..... (دور ثانٍ ٢٥)

(أ) الطول الموجى للفوتون (λ_1) : يزداد ، الطول الموجى المصاحب للإلكترون (λ_2) : يزداد
(ب) الطول الموجى للفوتون (λ_1) : يقل ، الطول الموجى المصاحب للإلكترون (λ_2) : يقل
(ج) الطول الموجى للفوتون (λ_1) : يزداد ، الطول الموجى المصاحب للإلكترون (λ_2) : يقل
(د) الطول الموجى للفوتون (λ_1) : يقل ، الطول الموجى المصاحب للإلكترون (λ_2) : يزداد

---

٤٩ فوتونان A ، B طولهما الموجى 200 nm ، 800 nm على الترتيب، فإن النسبة بين كميتى حركة الفوتونين $((P_L)_A / (P_L)_B)$ تساوى ..... (دور ثانٍ ٢٥)

(أ) 1/4 (ب) 4/1 (ج) 1/2 (د) 1/1

---

٥٠ فى الميكروسكوب الإلكترونى، عند زيادة فرق الجهد المستخدم لتعجيل الشعاع الإلكترونى من (X) إلى (4X)، فإن الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى ..... (دور ثانٍ ٢٥)

(أ) يقل للربع
(ب) يزداد إلى 4 أمثال
(ج) يقل للنصف
(د) يزداد للضعف

---

٥١ حزمة ضوئية قدرتها 10 W من ضوء أحادى اللون طوله الموجى 4500 Å تسقط على سطح معدن فتنطلق منه إلكترونات كهروضوئية، بفرض أن كل فوتون يسقط على السطح يسبب انبعاث إلكترون، احسب معدل الإلكترونات الكهروضوئية المنطلقة من سطح المعدن. (دور ثانٍ ٢٣)

---

٥٢ محطة إذاعة قدرتها 100 kW، تبث على موجة ترددها 92.4 MHz فإذا كان ثابت بلانك يساوى 6.625×10^{-34} *J.s*، احسب : (استرشادى ٢٥)

(١) طاقة الفوتون الواحد المنبعث منها.

(٢) عدد الفوتونات المنبعثة فى الثانية.

مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ ج	٢ د	٣ ج	٤ ج	٥ د	٦ ب	٧ ج	٨ ب	٩ ج	١٠ أ
١١ ج	١٢ ب	١٣ ب	١٤ د	١٥ ب	١٦ أ	١٧ ب	١٨ ب	١٩ ب	٢٠ د
٢١ أ	٢٢ أ	٢٣ ج	٢٤ أ	٢٥ د	٢٦ د	٢٧ ب	٢٨ أ	٢٩ أ	٣٠ أ
٣١ د	٣٢ د	٣٣ ب	٣٤ ب	٣٥ ب	٣٦ د	٣٧ د	٣٨ د	٣٩ ج	٤٠ ج
٤١ ب	٤٢ ب	٤٣ ج	٤٤ ج	٤٥ ب	٤٦ ج	٤٧ ب	٤٨ ج	٤٩ أ	٥٠ ج
٥١ ج	٥٢ ب	٥٣ د	٥٤ د	٥٥ أ	٥٦ ج	٥٧ أ	٥٨ أ	٥٩ د	٦٠ ج
٦١ د	٦٢ د	٦٣ د	٦٤ ج	٦٥ أ	٦٦ أ	٦٧ د	٦٨ أ	٦٩ ج	٧٠ د
٧١ ج	٧٢ أ	٧٣ د	٧٤ ب	٧٥ ب	٧٦ ج	٧٧ ج	٧٨ ج	٧٩ أ	٨٠ ب
٨١ أ									

١ الإجابة (ج)

كتلة الإلكترون لا تتغير بالتصادم

فنسبتها قبل التصادم إلى بعده تساوي الواحد

٢ الإجابة (د)

في كل تصادم يفقد الفوتون جزءًا من طاقته

فيزداد طوله الموجي

$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$

٣ الإجابة (ج)

ظاهرة كومتون تعامل الفوتون كجسيم له طاقة وكمية حركة

فتثبت الخاصية الجسيمية للفوتونات

٤ الإجابة (ج)

الفوتون يفقد طاقة للإلكترون فتقل طاقته وتردده وكمية حركته
ويزداد طوله الموجي

٥ الإجابة (د)

سرعة الفوتون ثابتة (c) في الفراغ
فلا تنقص بعد التصادم

٦ الإجابة (ب)

الإلكترون الحر ساكن قبل التصادم فسرعته صفر
والفوتون سرعته دائمًا c
فالإلكترون قبل التصادم أقل سرعة

٧ الإجابة (ج)

الفوتون المشتت يفقد جزءًا من طاقته
فنسبة طاقته بعد التصادم إلى قبله أقل من الواحد

٨ الإجابة (ب)

حفظ الطاقة:

$$E_1 = E_2 + E_3$$

$$E_3 = E_1 - E_2$$

٩ الإجابة (ج)

$$\Delta E = hc/(\lambda_1) - hc/(\lambda_2) = (hc(\lambda_2 - \lambda_1))/(\lambda_1\lambda_2)$$

$$hc/(\Delta E) = (\lambda_1\lambda_2)/(\lambda_2 - \lambda_1)$$

١٠ الإجابة (أ)

الطاقة المكتسبة للإلكترون:

$$\Delta E = hc(1/(\lambda_1) - 1/(\lambda_2))$$

وكلما زاد الفرق بين الطولين زادت الطاقة

١١ الإجابة (ج)

$$E_1 = hc/(\lambda_1) = (6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8})/(7\times10^{-10}) = 2.84\times10^{-16}\ J$$

$$E_2 = E_1 - 1.853\times10^{-18} = 2.82\times10^{-16}\ J$$

$$\lambda_2 = hc/E_2 = 7.046\ mathringA$$

١٢ الإجابة (ب)

$E_2/E_1 = (\lambda_1)/(\lambda_2) = 999/1000$

فقد الفوتون $1/1000$ من طاقته

١٣ الإجابة (ب)

كمية حركة الفوتون تتناسب مع طاقته:

$p = E/c$

فإذا فقد $x\%$ من طاقته فكمية حركته تقل بنسبة $x\%$

١٤ الإجابة (د)

$m = E/(c^2) = h/(\lambda\, c)$

$m = (6.625\times10^{-34})/(10^{-7}\times3\times10^{8}) = 2.2\times10^{-35}\ kg$

١٥ الإجابة (ب)

$E = mc^2 = 1.6749\times10^{-27}\times9\times10^{16}$

$E = 1.5\times10^{-10}\ J$

١٦ الإجابة (أ)

الفوتون سرعته $3\times10^{8}\ m/s$ في الفراغ

ولا يمكن تعجيله ولا يخرف في المجال الكهربي لأنه متعادل

١٧ الإجابة (ب)

$E = h\nu$

فالنسبة بين الطاقتين تساوي النسبة بين التردد

١٨ الإجابة (ب)

$E = mc^2 = 10^{-9}\times9\times10^{16} = 9\times10^{7}\ J = 90\ MJ$

وهو الخط y

١٩ الإجابة (ب)

$E = h\nu$

ميل الخط المستقيم (E مع ν) يساوي ثابت بلانك h

٢٠ الإجابة (د)

$E = P\cdot t = 10^{8}\times365.25\times86400 = 3.156\times10^{15}\ J$

$m = E/(c^2) = (3.156\times10^{15})/(9\times10^{16}) = 0.035\ kg = 35\ g$

٢١ الإجابة (أ)

$P_L = E/c$

$E = P_L c$

٢٢ الإجابة (أ)

$P_L = h/(\lambda)$

٢٣ الإجابة (ج)

طاقة الفوتون $hc/(\lambda)$ والطاقة الكلية لـ n فوتون:

$E = nhc/(\lambda)$

٢٤ الإجابة (أ)

$P_L/m = (E/c)/(E/c^2) = c$

أي سرعة الفوتون

٢٥ الإجابة (د)

شدة الشعاع تتعلق بعدد الفوتونات

وكمية حركة كل فوتون $h/(\lambda)$ ثابتة لأن λ ثابت

٢٦ الإجابة (د)

$E = hc/(\lambda) = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8)/(770 \times 10^{-9})$

$E = 2.58 \times 10^{-19}\ J$

٢٧ الإجابة (ب)

$m = E/(c^2) = (2.58 \times 10^{-19})/(9 \times 10^{16})$

$m = 2.87 \times 10^{-36}\ kg$

٢٨ الإجابة (أ)

$P_L = h/(\lambda) = (6.625 \times 10^{-34})/(770 \times 10^{-9})$

$P_L = 8.6 \times 10^{-28}\ kg \cdot m/s$

٢٩ الإجابة (أ)

$\lambda = h/P_L$

كمية حركة y ضعف x فطوله الموجي نصف طول x

أي أن الطول الموجي للفوتون x ضعف y

٣٠ الإجابة (أ)

سرعة الفوتونات في الهواء ثابتة (c)

فهي لا تعتمد على الطاقة

٣١ الإجابة (د)

$E = hc/(\lambda)$

علاقة عكسية، والرسم منحنى زائدي

٣٢ الإجابة (د)

مضاعفة الشدة تعني مضاعفة عدد الفوتونات في الثانية

أما طاقة وكمية حركة الفوتون الواحد فثابتتان

٣٣ الإجابة (ب)

$\lambda = h \cdot 1/P_L$

ميل الخط يساوي ثابت بلانك h

٣٤ الإجابة (ب)

$KE = (P^2)/2m$ فتتناسب مع مربع كمية الحركة

$(KE')/KE = (1.25)^2 = 1.5625$

تزداد بنسبة 56% تقريبًا

٣٥ الإجابة (ب)

التغير في كمية الحركة عند الانعكاس العمودي:

$\Delta P = P - (-P) = 2P = 2E/c$

٣٦ الإجابة (د)

الأطوال الموجية للفوتونات أكبر بكثير من المسافات بين الجسيمات

فيرى الفوتون السطح كلًا واحدًا وينعكس عنه

٣٧ الإجابة (د)

القوة = معدل التغير في كمية الحركة:

$F = 2\ h/(\lambda)\ \varphi_L$

٣٨ الإجابة (د)

$F = 2\ h/(\lambda)\ \varphi_L$

$\lambda = (2h\varphi_L)/F = (2 \times 6.625 \times 10^{-34} \times 10^{20})/(2 \times 10^{-7}) = 6.625 \times 10^{-7}\ m$

$\nu = c/(\lambda) = 4.5 \times 10^{14}\ Hz$

٣٩ الإجابة (ج)

عدد الفوتونات في الثانية:

$$n = P/(h\nu) = 1/(6.625\times10^{-34}\times5.2\times10^{14})$$

$$n = 2.9\times10^{18}$$

٤٠ الإجابة (ج)

عدد الفوتونات:

$$N = (P\lambda)/hc$$

$$N_a/N_b = (P\lambda)/(2P\times4\lambda) = 1/8$$

٤١ الإجابة (ب)

القوة على السطح:

$$F = 2P_w/c$$

علاقة طردية خطية تمر بنقطة الأصل

٤٢ الإجابة (ب)

$$F = 2\,\varphi_L\, h\cdot1/(\lambda)$$

$$slope = (6\times10^{-9})/(3\times10^{6}) = 2\times10^{-15}$$

$$\varphi_L = (2\times10^{-15})/(2\times6.625\times10^{-34}) = 1.5\times10^{18}\ Photon/s$$

٤٣ الإجابة (ج)

لنفس القدرة والانعكاس الكامل:

$$F = 2P_w/c$$

القوة لا تعتمد على التردد

فالقوتان متساويتان

٤٤ الإجابة (ج)

$$F = 2P_w/c = (2\times10)/(3\times10^{8})$$

$$F = 6.67\times10^{-8}\ N$$

٤٥ الإجابة (ب)

$$E = h\nu = 6.625\times10^{-34}\times92.4\times10^{6}$$

$$E = 6.12\times10^{-26}\ J$$

٤٦ الإجابة (ج)

$$n = P/E = (10^{5})/(6.12\times10^{-26})$$

$$n = 1.63\times10^{30}\ photon/s$$

٤٧ الإجابة (ب)

عدد فوتونات الشعاع في الثانية:

$$n = (P\lambda)/hc = (39.6 \times 6000 \times 10^{-10})/(6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}) = 1.2 \times 10^{20}$$

1% منها فقط حررت إلكترونات:

$$1.2 \times 10^{18}$$

٤٨ الإجابة (ج)

طول موجة دي بروي $\lambda = h/mv$

يقل بزيادة السرعة ولا يزداد

٤٩ الإجابة (أ)

$$\lambda = h/mv$$

$$v = h/(m\lambda)$$

٥٠ الإجابة (ج)

الإلكترونات لها طبيعة موجية فتحدث تداخلًا

فتظهر بقع مضيئة وأخرى معتمة

٥١ الإجابة (ج)

نفس الطول الموجي يعني نفس كمية الحركة p

$v = p/m$ فالأخف (الإلكترون) أسرع

٥٢ الإجابة (ب)

$\lambda = h/mv$ علاقة عكسية

عند نصف السرعة يتضاعف الطول الموجي: 2λ

٥٣ الإجابة (د)

$KE = (P^2)/2m$ و $P = h/(\lambda)$

$$KE = (h^2)/(2m\lambda^2)$$

٥٤ الإجابة (د)

$$E = hc/(\lambda) = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8})/(4500 \times 10^{-10}) = 4.417 \times 10^{-19}\ J$$

$$KE = 4.417 \times 10^{-19} - 3.36 \times 10^{-19} = 1.057 \times 10^{-19}\ J$$

$$v = \sqrt{(2KE/m)} = 4.82 \times 10^{5}\ m/s$$

٥٥ الإجابة (أ)

$$\lambda = h/mv = (6.625 \times 10^{-34})/(9.1 \times 10^{-31} \times 4.82 \times 10^{5})$$

$$\lambda = 1.5 \times 10^{-9}\ m$$

٥٦ الإجابة (ج)

$\lambda = h/m \cdot 1/v$

$slope = (6\times10^{-20})/(3\times10^{-5}) = 2\times10^{-15} = h/m$

$m = (6.6\times10^{-34})/(2\times10^{-15}) = 3.3\times10^{-19}\ kg$

٥٧ الإجابة (أ)

$\lambda^2 = (h^2)/2m \cdot 1/KE$

الميل يتناسب عكسياً مع الكتلة:

$m_x/m_y = fractan30°tan60° = 1/3$

٥٨ الإجابة (أ)

$v = h/(m\lambda) = (6.625\times10^{-34})/(9.1\times10^{-31}\times10^{-10})$

$v = 7.28\times10^{6}\ m/s$

٥٩ الإجابة (د)

$m = h/(v\lambda) = (6.625\times10^{-34})/(12\times5.5\times10^{-30})$

$m = 10^{-5}\ kg$

٦٠ الإجابة (ج)

$\lambda = h/mv = (6.625\times10^{-34})/(10\times5)$

$\lambda = 1.325\times10^{-35}\ m$

٦١ الإجابة (د)

$\lambda \propto 1/mv$

$(\lambda_y)/(\lambda_x) = mv/(2m\times4v) = 1/8$

$\lambda_y = (\lambda)/8$

٦٢ الإجابة (د)

$KE = (h^2)/(2m\lambda^2)$ فتتساوى الطاقتان عند $m\lambda^2$ ثابت

$\lambda_1 = 2\lambda_2 \Rightarrow m_2 = 4m_1$

٦٣ الإجابة (د)

$\lambda = h/mv$ ونفس السرعة

كتلة جسيم ألفا 4 أمثال البروتون

$(\lambda_p)/(\lambda_\alpha) = 4/1$

٦٤ الإجابة (ج)

$KE = qV$ ونفس الشحنة والجهد

فالطاقة متساوية للثلاثة: $1 : 1 : 1$

٦٥ الإجابة (أ)

$\lambda = h/(\sqrt{(2mqV)})$

كلما قلت الكتلة زاد الطول الموجي

فالجسم A (الأقل كتلة) له أكبر طول موجي

٦٦ الإجابة (أ)

$v = \sqrt{(2eV/m)} = \sqrt{((2\times1.6\times10^{-19}\times2500)/(9.1\times10^{-31}))}$

$v = 3\times10^{7}\ m/s$

٦٧ الإجابة (د)

$KE = (P^2)/2m$ فإذا زادت 16 مرة زادت P بمقدار 4 مرات

$\lambda = h/P$ تصبح $1/4$ أي تقل بنسبة 75%

٦٨ الإجابة (أ)

$P = \sqrt{(2m\ KE)}$

$P_y = \sqrt{(2(2m)(8KE))} = 4P_x$ و $P_x = \sqrt{(2m\ KE)}$

$(\lambda_x)/(\lambda_y) = P_y/P_x = 4/1$

٦٩ الإجابة (ج)

$\lambda = h/(\sqrt{(2meV)})$

$\lambda = (12.27\times10^{-10})/(\sqrt{(700)}) = 4.6\times10^{-11}\ m$

٧٠ الإجابة (د)

العدسات المغناطيسية تركز شعاع الإلكترونات في الميكروسكوب الإلكتروني

وتعمل عمل العدسات في الميكروسكوب الضوئي

٧١ الإجابة (ج)

زيادة فرق الجهد تزيد طاقة حركة الإلكترونات

فيقل الطول الموجي $\lambda = h/(\sqrt{(2meV)})$

وتزداد القدرة التحليلية

٧٢ الإجابة (أ)

$v = h/(m\lambda) = (6.625\times10^{-34})/(9.1\times10^{-31}\times10^{-10})$

$v = 7.28\times10^{6}\ m/s$

٧٣ الإجابة (د)

$$V = (h^2)/(2em\lambda^2)$$

$$V = (frac12.27\lambda(mathringA))^2 = 150.6\ V$$

٧٤ الإجابة (ب)

$$\lambda = (12.27\times10^{-10})/(\sqrt{(V)}) = (12.27\times10^{-10})/(\sqrt{(500)})$$

$$\lambda = 5.49\times10^{-11}\ m$$

٧٥ الإجابة (ب)

$$v = \sqrt{(2eV/m)} = \sqrt{((2\times1.6\times10^{-19}\times20000)/(9.1\times10^{-31}))}$$

$$v = 83.9\times10^{6}\ m/s$$

٧٦ الإجابة (ج)

$$\lambda = h/mv = (6.625\times10^{-34})/(9.1\times10^{-31}\times83.9\times10^{6})$$

$$\lambda = 8.68\times10^{-12}\ m$$

٧٧ الإجابة (ج)

$$v \propto \sqrt{(V)}$$

$$v_1/v_2 = \sqrt{(16/25)} = 4/5$$

٧٨ الإجابة (ج)

$$V \propto P^2 \text{ ف } P = \sqrt{(2meV)}$$

$$V_1/V_2 = (P_L/4P_L)^2 = 1/16$$

٧٩ الإجابة (أ)

$KE = eV$ علاقة طردية

$$9V : 4V : V = 9 : 4 : 1$$

٨٠ الإجابة (ب)

$$\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$$

$$1/3 : 1/2 : 1 = 2 : 3 : 6$$

٨١ الإجابة (أ)

$$\lambda = h/(\sqrt{(2mqV)})$$

الميل $h/(\sqrt{(2mq)})$ = يزيد بنقص الكتلة

ميل B أكبر فكتلته أقل: $m_A > m_B$

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

(١) تظل ثابتة.
(٢) يزداد.
(٣) تقل.
(٤) تقل.
(٥) تقل.
(٦) تزداد.
(٧) تزداد.
(٨) يقل.
(٩) تظل ثابتة.

٢ نموذج الإجابة

تثبت ظاهرة كومتون أن الفوتون عندما يتصادم مع الإلكترون يُكسبه كمية تحرك، وتبعًا لقانون بقاء كمية التحرك فإن الفوتون ينبغى أن يكون له كمية تحرك وسرعة وكتلة مكافئة وهى من خصائص الجسيمات مما يثبت الخاصية الجسيمية للضوء.

٣ نموذج الإجابة

$$m = E/(c^2) = (9 \times 10^{12})/((3 \times 10^8)^2) = 10^{-4}\ kg = 0.1\ g$$

الكتلة المتبقية = 10 − 0.1 = 9.9 g

٤ نموذج الإجابة

الكتلة التى تتحول إلى طاقة فى الثانية :

$$m = E/(c^2) = (4.5 \times 10^{25})/((3 \times 10^8)^2) = 5 \times 10^8\ kg$$

الكتلة التى تتحول إلى طاقة فى دقيقة :

$$M = 5 \times 10^8 \times 60 = 3 \times 10^{10}\ kg$$

٥ نموذج الإجابة

$$(P_L)_{ph} = (P_L)_e : h/(\lambda_{ph}) = m_e\ v_e$$

$$\lambda_{ph} = h/(m_e\ v_e) = (6.625 \times 10^{-34})/(9.1 \times 10^{-31} \times 2 \times 10^5) = 3.64 \times 10^{-9}\ m = 3.64\ nm$$

٦ نموذج الإجابة

(١) $\lambda = c/(upsilon) = (3 \times 10^{8})/(4 \times 10^{15}) = 7.5 \times 10^{-8}\ m = 75\ nm$

الفوتون ينتمي لمنطقة الأشعة فوق البنفسجية.

(٢) $E = mc^{2} = 4 \times 10^{-36} \times (3 \times 10^{8})^{2} = 3.6 \times 10^{-19}\ J$

$\lambda = hc/E = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8})/(3.6 \times 10^{-19}) = 5.52 \times 10^{-7}\ m = 552\ nm$

الفوتون ينتمي لمنطقة الضوء المرئي.

٧ نموذج الإجابة

$(\lambda_a)/(\lambda_b) = (m_b\ v_b)/(m_a\ v_a) = 2/1$: ومنها $\lambda = h/mv$

$(KE)_a = 4(KE)_b$: $(m_b\ v_b^{2})/(m_a\ v_a^{2}) = 1/4$

بالتعويض : $(m_b\ (2m_a)^{2})/(m_a\ m_b^{2}) = 1/4$ ومنها $m_a/m_b = 1/16$

٨ نموذج الإجابة

(١) $E_{ph} = mc^{2} = 3.2 \times 10^{-36} \times (3 \times 10^{8})^{2} = 2.88 \times 10^{-19}\ J = 1.8\ eV$

بما أن $E_{ph} > E_w$ تنبعث إلكترونات من السطح.

(٢) $E_{ph} = E_w + KE = (1.6 + 1.6) \times 1.6 \times 10^{-19} = 5.12 \times 10^{-19}\ J$

$m = E/(c^{2}) = (5.12 \times 10^{-19})/((3 \times 10^{8})^{2}) = 5.69 \times 10^{-36}\ kg$

٩ نموذج الإجابة

تنعكس الفوتونات عن السطح لأن الطول الموجي للفوتونات أكبر من المسافات البينية بين ذرات السطح فتعامل هذا السطح كسطح متصل وتنعكس عنه.

١٠ نموذج الإجابة

تنفذ الفوتونات الساقطة من خلال المسافات البينية لأن طولها الموجي أقل من المسافات البينية بين ذرات السطح.

١١ نموذج الإجابة

(١) $P_L = h/(\lambda) = (6.625 \times 10^{-34})/(8 \times 10^{-7}) = 8.28 \times 10^{-28}\ kg.m/s$

(٢) $F = 2P_w/c = (2 \times 200)/(3 \times 10^{8}) = 1.33 \times 10^{-6}\ N$

١٢ نموذج الإجابة

(١) العلاقة : $F = 2P_w/c$ ، الميل : $(\Delta F)/(\Delta P_w) = 2/c$

(٢) العلاقة : $F = (2hupsilon)/c\varphi_L$ ، الميل : $(\Delta F)/(\Delta \varphi_L) = (2hupsilon)/c = 2P_L$

١٣ نموذج الإجابة

$\varphi_L = (P_w\ \lambda)/hc = (0.2 \times 10^{-3} \times 550 \times 10^{-9})/(6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}) = 5.53 \times 10^{14}\ photon/s$

كل فوتون يسبب انبعاث إلكترون، فمعدل وصول الإلكترونات للآنود $\varphi_e = 5.53 \times 10^{14}\ electron/s$

$I = \varphi_e\ e = 5.53 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8.848 \times 10^{-5}\ A$

١٤ نموذج الإجابة

عند سقوط شعاع إلكترونى على شق مزدوج يحدث له عند كل منهما حيود ثم يتداخل الشعاعان الإلكترونيان الناتجان من الشق المزدوج على اللوح الفوتوغرافى لتتكون هُدب تداخل، وهاتان الخاصيتان (التداخل والحيود) من خصائص الموجات مما يثبت الطبيعة الموجية للإلكترونات ويدعم النظرية الموجية للجسيمات.

١٥ نموذج الإجابة

$1/2m_e v^2 = E - E_w$

$v = \sqrt{((2(E - E_w))/m_e)} = \sqrt{((2 \times (4 - 2) \times 1.6 \times 10^{-19})/(9.1 \times 10^{-31}))} = 8.39 \times 10^5$ m/s

$\lambda = h/(m_e v) = (6.625 \times 10^{-34})/(9.1 \times 10^{-31} \times 8.39 \times 10^5) = 8.68 \times 10^{-10}$ $m = 8.68$ AA

١٦ نموذج الإجابة

$v = \sqrt{(2eV/m_e)} = \sqrt{((2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1000)/(9.1 \times 10^{-31}))} = 1.88 \times 10^7$ m/s

$\lambda = h/(m_e v) = (6.625 \times 10^{-34})/(9.1 \times 10^{-31} \times 1.88 \times 10^7) = 3.87 \times 10^{-11}$ $m = 0.387$ AA

١٧ نموذج الإجابة

الطبيعة : الإلكترون جسيم مادى له طبيعة موجية ، الفوتون كمة من الطاقة (جسيم ضوئى).

كتلة السكون : الإلكترون له كتلة سكون ، الفوتون ليس له كتلة سكون.

كمية التحرك : الإلكترون $P = mv$ ، الفوتون $P_L = h/(\lambda)$

قابلية التعجيل : الإلكترون يمكن تعجيله بفرق جهد ، الفوتون لا يمكن تعجيله (سرعته ثابتة c).

١٨ نموذج الإجابة

أن يكون الطول الموجى المصاحب للشعاع المستخدم فى الميكروسكوب أقل من أبعاد الجسم الدقيق.

١٩ نموذج الإجابة

لرؤية تفاصيل جسيم يشترط أن يكون الطول الموجى للأشعة الساقطة على الجسيم أقل من أبعاد الجسيم، والطول الموجى للأشعة الضوئية للضوء المرئى أكبر من أبعاد الفيروس.

٢٠ نموذج الإجابة

(١) تزداد طاقة الحركة العظمى للإلكترونات تبعًا للعلاقة $KE = 1/2m_e v^2 = eV$

(٢) يقل الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الإلكترونات تبعًا لعلاقة دى برولى $\lambda = h/(m_e v)$ بسبب زيادة سرعة الإلكترونات بزيادة فرق الجهد.

(٣) تزداد القدرة التحليلية للميكروسكوب لقصر الطول الموجى المصاحب لحركة الإلكترونات.

٢١ نموذج الإجابة

$eV = 1/2m_e v^2$ ومنها $v = \sqrt{(2eV/m_e)}$

$\lambda = h/(m_e v) = h/(\sqrt{(2em_e)}) \times 1/(\sqrt{(V)})$

الميل $= (\Delta \lambda)/(\Delta (1/\sqrt{(V)})) = h/(\sqrt{(2em_e)})$

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ ج	٢ أ	٣ ج	٤ أ	٥ ج	٦ أ	٧ د	٨ أ	٩ ب	١٠ ج
١١ ب	١٢ د	١٣ ج	١٤ د	١٥ ب	١٦ ج	١٧ ب	١٨ د	١٩ ج	٢٠ ب
٢١ ج	٢٢ د	٢٣ ج	٢٤ أ	٢٥ ب	٢٦ أ	٢٧ أ	٢٨ أ	٢٩ ج	٣٠ ب
٣١ ب	٣٢ ب	٣٣ د	٣٤ أ	٣٥ ب	٣٦ ب	٣٧ د	٣٨ ج	٣٩ ج	٤٠ ج
٤١ ج	٤٢ أ	٤٣ ج	٤٤ أ	٤٥ ب	٤٦ ج	٤٧ د	٤٨ ج	٤٩ أ	٥٠ ج
٥١ —	٥٢ —								

١ الإجابة (ج)

الفوتون يفقد جزءًا من طاقته وكمية تحركه للإلكترون فتقل كمية تحركه وتزيد كمية تحرك الإلكترون.

٢ الإجابة (أ)

$\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$

$X = 5 \times 10^{-12} \times 1.125/4.5 = 1.25 \times 10^{-12}\ m$

٣ الإجابة (ج)

$\lambda = h/mv$ فالطول الموجى يتناسب مع $1/v$

من الشكل $\lambda_x = 10\ AA$ و $\lambda_y = 30\ AA$

$v_x/v_y = (\lambda_y)/(\lambda_x) = 3/1$

٤ الإجابة (أ)

الطول الموجى المستخدم يتناسب مع أبعاد الفيروس، و $\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$

$V_x/V_y = ((\lambda_y)/(\lambda_x))^2 = (4/1)^2 = 16$

٥ الإجابة (ج)

يفقد الفوتون جزءًا من طاقته فيزيد طوله الموجى، وكتلة الإلكترون لا تتغير.

٦ الإجابة (أ)

$\lambda = h/(\sqrt{(2m\ KE)})$ ومنها $1/(\lambda^2) = 2m/(h^2)\ KE$

الميل $= 2m/(h^2) = (3.04 \times 10^{20})/(4 \times 10^{-20}) = 7.6 \times 10^{39}$

$m = (7.6 \times 10^{39} \times (6.625 \times 10^{-34})^2)/2 = 1.67 \times 10^{-27}\ kg$

٧ الإجابة (د)

$v = h/(m\lambda) = (6.625 \times 10^{-34})/(140 \times 1.8 \times 10^{-34}) = 26.29 \times 10^{-3}\ m/s$

٨ الإجابة (أ)

$\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$

$(\lambda_2)/(\lambda_1) = \sqrt{(25/100)} = 1/2$

٩ الإجابة (ب)

يكتسب الإلكترون طاقة فتزداد سرعته، ويفقد الفوتون طاقة فتقل كتلته المكافئة $m = E/(c^2)$

١٠ الإجابة (ج)

$\lambda = h/mv$ وبتساوى السرعة :

$(\lambda_e)/(\lambda_p) = m_p/m_e = (1.67 \times 10^{-27})/(9.1 \times 10^{-31}) \approx 1835$

١١ الإجابة (ب)

$\lambda_{ph} = hc/E = (6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8)/(496.88 \times 10^{-21}) = 400\ nm$

$\lambda_e = h/P = (6.625 \times 10^{-34})/(7.626 \times 10^{-23}) = 8.7 \times 10^{-12}\ m$

الطول الموجى فى الحالتين لا يزيد عن أبعاد الجسيم، فيمكن رؤيته بالميكروسكوبين.

١٢ الإجابة (د)

أبعاد الفيروس تتناسب مع الطول الموجى، و $\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$

$X = 10 \times \sqrt{(1.5/37.5)} = 2\ nm$

١٣ الإجابة (ج)

$E \propto 1/(\lambda)$ فطاقة الفوتون المشتت $= 4/5E$

الطاقة المفقودة $= 1/5E$

١٤ الإجابة (د)

$\lambda = h/mc = (6.625 \times 10^{-34})/(3.68 \times 10^{-38} \times 3 \times 10^8) = 6 \times 10^{-5}\ m = 60\ \mu\ m$

١٥ الإجابة (ب)

$P_L = h/(\lambda)$

$((P_L)_x)/((P_L)_y) = 240/320 = 3/4$

١٦ الإجابة (ج)

الطول الموجى يجب أن يصبح $1/10$ قيمته، و $\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$

فرق الجهد يصبح 100 V أى يزيد بمقدار 99 V

١٧ الإجابة (ب)

$E' = 3/4E$ و $E \propto 1/(\lambda)$

$\lambda' = 4/3\lambda$

١٨ الإجابة (د)

$P_L = (hupsilon)/c \propto upsilon$

$((P_L)_x)/((P_L)_y) = (9.375 \times 10^{14})/(1.25 \times 10^{15}) = 3/4$

١٩ الإجابة (ج)

$m = (hupsilon)/(c^2) = (6.625 \times 10^{-34} \times 7.9 \times 10^{14})/((3 \times 10^8)^2) = 5.82 \times 10^{-36}\ kg$

٢٠ الإجابة (ب)

$eV = 1/2mv^2$ فالسرعة $\propto \sqrt{(V)}$

$v_1/v_2 = \sqrt{(60/20)} = \sqrt{(3)}$

٢١ الإجابة (ج)

يفقد الفوتون جزءًا من طاقته فتقل كمية حركته ويزيد طوله الموجى.

٢٢ الإجابة (د)

$P_L = (hupsilon)/c$ فالتردد الأكبر يعطى كمية تحرك أكبر.

وجميع الفوتونات تنتشر بنفس السرعة.

٢٣ الإجابة (ج)

الأحمر أكبر طول موجى فتردده وطاقته وكمية تحركه $h/(\lambda)$ أقل قيمة.

٢٤ الإجابة (أ)

الإلكترونات المعجلة لها طاقة حركة عالية فيصحبها طول موجى قصير $\lambda = h/mv$

٢٥ الإجابة (ب)

$P_L = (hupsilon)/c = (6.625 \times 10^{-34} \times 4.2 \times 10^{14})/(3 \times 10^8) = 9.275 \times 10^{-28}\ kg.m/s$

٢٦ الإجابة (أ)

$\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$

$(\lambda_1)/(\lambda_2) = \sqrt{(8000/2000)} = 2/1$

٢٧ الإجابة (أ)

$\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$ و $(\lambda_2)/(\lambda_1) = 15/20 = 3/4$

$V_2 = 16/9V = 1.78\ V$ أى يزيد بمقدار 0.78 V

٢٨ الإجابة (أ)

$\lambda = h/mv = (6.625 \times 10^{-34})/(1.67 \times 10^{-27} \times 3 \times 10^{6}) = 1.32 \times 10^{-13}\ m$

٢٩ الإجابة (ج)

$E \propto 1/(\lambda)$ و $E' = 0.999E$

$\lambda' = (4 \times 10^{-9})/0.999 = 4.004 \times 10^{-9}\ m$

٣٠ الإجابة (ب)

$\lambda = h/mv = (6.625 \times 10^{-34})/(9.1 \times 10^{-31} \times 1.8 \times 10^{7}) = 4 \times 10^{-11}\ m = 0.4\ AA$

الطول الموجى أقل من أبعاد الفيروس (300 Å) فرؤيته ممكنة.

٣١ الإجابة (ب)

$P_L = E/c = (hupsilon)/c$ و $\lambda = c/(upsilon)$

٣٢ الإجابة (ب)

يجب ألا يزيد الطول الموجى عن X، و $P_L = h/(\lambda)$

أقل كمية حركة $= h/X$

٣٣ الإجابة (د)

ينعكس الفوتون فتنعكس كمية تحركه : $\Delta P = 2P_L = (2hupsilon)/c$

٣٤ الإجابة (أ)

$E = 1.77 \times 10^{3} \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.832 \times 10^{-16}\ J$

$P_L = E/c = (2.832 \times 10^{-16})/(3 \times 10^{8}) = 9.44 \times 10^{-25}\ kg.m/s$

٣٥ الإجابة (ب)

$KE = hupsilon - hupsilon_c$

$KE_2 = 2hupsilon - (hupsilon)/2 = (3hupsilon)/2$ ، $KE_1 = hupsilon - (hupsilon)/2 = (hupsilon)/2$

$KE_2 = 3KE_1$ فالسرعة $v\ \sqrt{(3)}$ =

٣٦ الإجابة (ب)

$v = \sqrt{(2eV/m)} = \sqrt{((2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 300)/(9.1 \times 10^{-31}))} = 1.027 \times 10^{7}\ m/s$

$\lambda = h/mv = (6.625 \times 10^{-34})/(9.1 \times 10^{-31} \times 1.027 \times 10^{7}) = 7.09 \times 10^{-11}\ m = 0.07\ nm$

٣٧ الإجابة (د)

يفقد الفوتون جزءًا من طاقته فيقل تردده، وسرعته ثابتة (c).

٣٨ الإجابة (ج)

$F = 2P_L\varphi_L$

الميل $2P_L = (\Delta F)/(\Delta \varphi_L)$ = (ضعف كمية تحرك الفوتون)

٣٩ الإجابة (ج)

$m = E/(c^2) = (4 \times 1.6 \times 10^{-19})/((3 \times 10^{8})^2) = 7.11 \times 10^{-36}\ kg$

٤٠ الإجابة (ج)

تنعكس الفوتونات عن السطح اللامع فتؤثر عليه بقوة، والقوة على المساحة تسبب ضغطًا.

٤١ الإجابة (ج)

$\lambda = h/(\sqrt{(2m\ KE)})$ فالطول الموجى يصبح $(\lambda)/4$

نسبة التغير $\% = (\lambda - (\lambda)/4)/(\lambda) = 75$

٤٢ الإجابة (أ)

يعتمد الميكروسكوب الإلكترونى على الطبيعة الموجية للإلكترونات (موجات دى برولى).

٤٣ الإجابة (ج)

$F = 2P_L\varphi_L = 2XY$

٤٤ الإجابة (أ)

$E \propto 1/(\lambda)$: الفوتون (3) طوله 4λ وطاقته 3 eV

الفوتون 6 eV : (2) ، الفوتون 12 eV : (1)

الفرق = 6 = 6 − 12

٤٥ الإجابة (ب)

يفقد الفوتون جزءًا من طاقته للإلكترون فيزيد طوله الموجى $\lambda = hc/E$

٤٦ الإجابة (ج)

الإلكترون مشحون فينحرف فى المجال المغناطيسى، والفوتون غير مشحون فيستمر فى مساره المستقيم.

٤٧ الإجابة (د)

$\lambda = h/(\sqrt{(2mKE)}) = (6.625 \times 10^{-34})/(\sqrt{(2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 10^{4} \times 1.6 \times 10^{-19})}) = 1.2 \times 10^{-11}\ m = 0.12\ AA$

٤٨ الإجابة (ج)

يفقد الفوتون طاقة فيزيد طوله الموجى، ويكتسب الإلكترون طاقة فتزيد سرعته ويقل طول موجته المصاحبة.

٤٩ الإجابة (أ)

$P_L = h/(\lambda)$

$((P_L)_A)/((P_L)_B) = 200/800 = 1/4$

٥٠ الإجابة (ج)

$\lambda \propto 1/(\sqrt{(V)})$ وبزيادة فرق الجهد 4 مرات يقل الطول الموجى للنصف.

٥١ نموذج الإجابة

$P_w = hc/(\lambda)\varphi_L$

$\varphi_L = (P_w\,\lambda)/hc = (10 \times 4500 \times 10^{-10})/(6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}) = 2.26 \times 10^{19}$ photon/s

معدل الإلكترونات الكهروضوئية المنطلقة = معدل الفوتونات الساقطة على السطح = 2.26×10^{19} إلكترون/ثانية.

٥٢ نموذج الإجابة

(١) $E = hupsilon = 6.625 \times 10^{-34} \times 92.4 \times 10^{6} = 6.12 \times 10^{-26}\ J$

(٢) $\varphi_L = P_w/E = (100 \times 10^{3})/(6.12 \times 10^{-26}) = 1.63 \times 10^{30}\ photon/s$