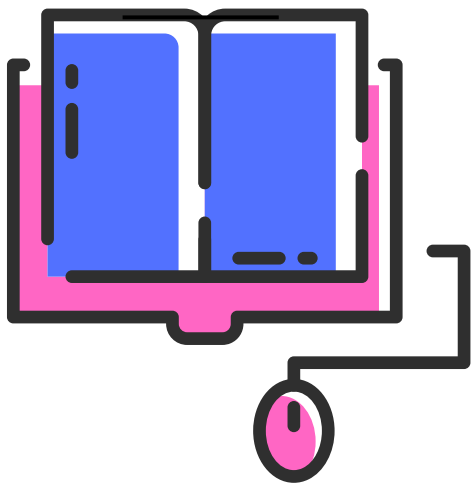
تم تحميل ورفع المادة على منصة



المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل

المعلم التعليمي

ALMUALM.COM

انظم الى قناة المنهج السوداني على التلجرام

T.ME/ALMANHJ_S

حـــــل تـمـاريـــن

الفـــيـــزيـــاء

للصف الثالث ثانوي

إعـداد :

الأستاذ : أبـو مزن مـصطـفي عـوض الله

الطالب : محمد فرح البدوي الكرار

مراجعة و تنقيح الأستاذ :

محجوب مضوي

للتسجيل في مجموعات الأستاذ أبو مزن في الرياضيات و الفيزياء

تواصل عبر الواتساب مع الأستاذ

00966566171958

تمرين (١-٤)

(١) محذوف (٢) محذوف

(٣) يدور القمر حول الأرض في مدار يمكن اعتباره دائريا نصف قطره ٣٨٤٠٠×١٠^{٣} متر في ٢٧,٣ يوما، فاذا كانت كتلة القمر $٧,٤ \times ١٠^{٢٢}$ كجم أحسب:

أ) السرعة الزاوية للقمر

$$ز = ٢,٧ \times ٤ \times ٦٠ \times ٦٠ \text{ ثانية}$$

$$ل = \frac{٢\pi}{ز} \Leftarrow ل = \frac{٢ \times ٣,١٤}{٢,٧ \times ٤ \times ٦٠ \times ٦٠}$$

$$ل = \frac{١٠ \times ٧,١}{٦ \times ٦ \times ٤ \times ٢,٧} = ٦٦ \times ١٠^{-٦} \text{ راديان/ث}$$

ب) السرعة الخطية للقمر

$$ع = نق \times ل$$

$$ع = ٣٨٤٠٠ \times ١٠^{٣} \times ٦٦ \times ١٠^{-٦}$$

$$ع = ٣٦٨٠ \times ١٠^{-٣} \text{ متر/ث}$$

$$ع = ١ \text{ كلم/ث}$$

(٤) تلميذ يركب دراجة يسير في طريق منحن نصف قطر انحنائه ١٠ م بسرعة ٥ م/ث، فاذا كانت كتلة التلميذ و الدراجة تساوي ٦٠ كجم.

أ) جد قوة الجذب المركزية المطلوبة.

ثم ب) جد الميلان اللازم لمده بهذه القوة

الحل

أ) $نق = ١٠$ متر، $ع = ٥$ متر/ثانية، $ك = ٦٠$ كجم

$$ق = \frac{ك ع^{٢}}{نق}$$

$$ق = \frac{٦٠ \times (٥)^{٢}}{١٠}$$

$$ق = ٦ \times ٢٥ \Leftarrow ق = ١٥٠ \text{ نيوتن}$$

ب) $ع = \sqrt{نق \times د \times ظا\theta} \Leftarrow ظا\theta = \frac{ع^{٢}}{نق \times د}$

$$ظا\theta = \frac{(٥)^{٢}}{١٠ \times ١٠} \Leftarrow ظا\theta = \frac{٢٥}{١٠٠} \Leftarrow ظا\theta = ٠,٢٥$$

$$\therefore \theta = ظا^{-١} ٠,٢٥$$

تمرين (٤-١)

(١) يتحرك جسم في حركة توافقية بسيطة بانسأ قدره ٥٠ سم، متر وتردد مقداره ٤ دينية في الثانية.

(أ) جد معادلة الحركة التوافقية للجسم (ب) وسرعته (جـ) وعجلته بعد ٥ ثوان من بداية الحركة.

(أ)

أ = ٥٠ سم، م = ؟ = ٤ هيرتز

ω = ٢π ؟ ⇐ ω = ٢π × ٤

ω = ٨π راديان/ثانية

ص = أ جا(ω ن)

ص = ٠,٥ جا(٨π ن)

ص = ٠,٥ جا(٠,٥π) متر

ص = ٠,٥ م

(ب)

ع = أ ω جتا(ω ن)

ع = ٠,٥ × ٨π جتا(٨π ن)

ع = ٤π جتا(٠,٥π)

ع = ٤π × ١ ⇐ ع = ٤π متر/ثانية

(جـ)

جـ = - ω^٢ ص ⇐ جـ = - (٨π)^٢ × ٠,٥

جـ = - ٣٢π^٢ م/ث^٢

(أ) يتحرك جسم في حركة توافقية بسيطة وفق المعادلة: $ص = ٤ جا(٣ π ن)$، حدد (ب) اتساعه و (ج) تردده الزاوي و (د) زمنه الدوري و (هـ) سرعته و (و) عجلته.

$$ص = ٤ جا(٣ π ن)$$

$$ص = ف جا(ω ن)$$

(ب) الاتساع $ف = ٤$ متر

(ج) التردد الزاوي $ω = ٣ π$ راديان/ثانية

(د) الزمن الدوري $ز = \frac{٢ π}{ω}$

$$ز = \frac{٢ π}{٣ π} \Leftarrow ز = \frac{٢}{٣} \text{ ثانية}$$

(هـ)
$$ع = ف ω جتا(ω ن)$$

$$ع = ٤ × ٣ π × جتا(٣ π ن)$$

$$ع = ١٢ π جتا(٣ π ن) \text{ متر/ثانية}$$

(و) $$جـ = -ω^٢ ص \Leftarrow جـ = -(٣ π)^٢ × ٤ × جا(٣ π ن)$$

$$جـ = -٣٦ π^٢ جا(٣ π ن) \text{ م/ث}^٢$$

(٣) بندول طوله ٤٠ سم يتحرك في مجال تثاقلي عجلته ١٠ متر/ث٢ ، أحسب سرعته الزاوية وتردده و زمنه الدوري .

ل = ٤٠/١٠٠ ⇐ ل = ٠٫٤ متر ، د = ١٠ متر/ث٢

الزمن الدوري (ز) = ٢π √(ل/د)

ز = ٢π √(٠٫٤/١٠)

ز = ٢π √(٤/١٠٠) ⇐ ز = ٢π × √٤/١٠

ز = ٢π × ٢/١٠ ⇐ ز = ٤π/١٠ ثانية

التردد (ذ) = ١/ز ⇐ ذ = ١ ÷ ٤π/١٠

ذ = ١ × ١٠/٤π ⇐ ذ = ٥/π هيرتز

السرعة الزاوية ω = ٢π ذ

ω = ٢π × ٥/π ⇐ ω = ١٠ راديان/ثانية

④ بيّن كيف يمكنك معرفة طول حبل أحد طرفيه مربوط في سقف الحجرة والطرف الآخر في يدك مستعينا بساعتك إذا اعتبرت أن عجلة الجاذبية تساوي ١٠ متر/ث٢

$$ز = ٢\pi \sqrt{\frac{ل}{د}}$$

بتربيع الطرفين

$$ز^٢ = (٢)^٢ (\pi)^٢ \times \frac{ل}{د}$$

$$٤\pi^٢ ل = د \times ز^٢$$

$$ل = \frac{د \times ز^٢}{٤\pi^٢}$$

$$ل = \frac{١٠ \times ز^٢}{٤\pi^٢} \quad \text{متر}$$

نربط كرة صغيرة في طرف الخيط الذي بيدنا ونزيحها قليلا عن موضع اتزانها ثم نتركها حرة الحركة فتحدث على حركة توافقية بسيطة، وباستخدام ساعة إيقاف نحسب الزمن الدوري وهو زمن رحلة الذهاب والإياب عدة مرات ثم نحسب متوسط هذا الزمن ومنه نحسب طول الخيط بالتعويض في القانون أعلاه.

⑤ جد (أ) الزمن الدوري و (ب) التردد و (ج) السرعة الزاوية لبندول طوله ٠٫٨ متر علما بأن عجلة الجاذبية تساوي ٩٫٨ م/ث²

(أ)

الزمن الدوري $(ز) = ٢\pi \sqrt{\frac{ل}{د}}$

$ز = ٢\pi \sqrt{\frac{٠٫٨}{٩٫٨}}$

$ز = ٢ \times ٣٫١٤ \times ٠٫٢٨٤$

$ز = ٠٫٦٨$ ث ≈ ٠٫٧ ثانية

(ب)

التردد $ذ = \frac{١}{ز}$

$ذ = \frac{١}{٠٫٧}$ ⇐ $ذ = ١٫٣٧$ هيرتز

(ج)

السرعة الزاوية $ω = ٢\pi ذ$

$ω = ٢ \times ٣٫١٤ \times ١٫٣٧$

$ω = ٨٫٦$ راديان/ثانية

تمرين (٢ - ٢)

① اعط ٣ أمثلة لحركات توافقية بسيطة .

أ/ حركة الأرجوحة ب/ حركة البندول البسيط

جـ/ حركة البندول الزنبركي

② موجة متحركة طولها الموجي ٠,٤ مترا و تردادها ١٠٠ هيرتز واتساعها ٣ أمتار اكتب معادلة الموجة .

أ = ٠,٤ م ، د = ١٠٠ هيرتز ، أ = ٣ متر

ع = د × أ

ع = ١٠٠ × ٠,٤

ع = ٤٠ متر/ثانية

معادلة الموجة هي : ص = أ جا $\left(\frac{2\pi}{\lambda}(س - ع ن)\right)$

ص = ٣ جا $\left(\frac{2\pi}{٠,٤}(س - ٤٠ ن)\right)$

③ بيّن ما الفرق بين الموجات الطولية والمستعرضة و أعط مثال لكل نوع .

الموجة المستعرضة هي الموجة التي اهتزازها أو تذبذبها في الاتجاه العمودي على اتجاه انتشار الموجة .

ومثالها : موجات الماء .

الموجة الطولية : هي عبارة عن اهتزاز جزيئات الوسط في اتجاه انتشار الموجة .

ومثالها : الموجات الصوتية

④ هل تنتقل جزيئات الوسط في اتجاه انتشار الموجة المستعرضة ؟

لا ، بل تهتز في الاتجاه العمودي إلى أعلى وأسفل .

⑤ هل يمكن أن تتحرك جزيئات الوسط في اتجاه انتشار الموجة الطولية مسافة أكبر من اتساع الموجة ؟ وإذا حدث ذلك هل تظل الحركة موجية ؟

لا يمكن أن تتحرك جزيئات الوسط في اتجاه انتشار الموجة الطولية مسافة أكبر من اتساع الموجة .
وإذا حدث ذلك فإن الحركة لا تظل موجية .

⑥ موجة سرعتها ١٠٠٠ م/ث وطولها الموجي ٥ م
جد تردد هذه الموجة

$$ذ = \frac{ع}{ل} \Leftarrow ذ = \frac{١٠٠٠}{٥} \Leftarrow ذ = ٢٠٠ \text{ هيرتز}$$

⑦ موجة متحركة معادلتها في الصورة $ص = ٧ جا (\frac{\pi}{١٠٠} (س - ٣٠٠ ن))$
جد اتساعها وطولها الموجي وسرعتها وترددها .

$ص = ٧ جا (\frac{\pi}{١٠٠} (س - ٣٠٠ ن))$

$ص = أ جا (\frac{٢\pi}{ل} (س - ع ن))$

الاتساع $أ = ٧$ متر

$\frac{\pi}{١٠٠} = \frac{٢\pi}{ل} \Leftarrow ٢\pi \times ١٠٠ = ل \times \pi$

$ل = ٢٠٠$ متر

السرعة $ع = ٣٠٠$ متر/ثانية

التردد $(ذ) = \frac{ع}{ل}$

$ذ = \frac{٣٠٠}{٢٠٠}$

$ذ = \frac{٣}{٢}$ هيرتز

تمرين (٣-٤)

$h = 6.6 \times 10^{-34}$ جول . ثانية ، (شحنة الالكترون) $ش = 1.6 \times 10^{-19}$ كولوم

سرعة الضوء $ع = 3 \times 10^{8}$ م/ث ، (كتلة الالكترون) $ك = 9 \times 10^{-31}$ كجم

١ الكترون فولت $= 1.6 \times 10^{-19}$ جول

① دالة شغل الصوديوم تساوي ٢ الكترون فولت ، أحسب

(أ) طاقة حركة و (ب) سرعة الالكترون عندما يُضاء الالكترون

بأشعة طولها الموجي 150×10^{-9} متر .

(جـ) وما أقل تردد يمكن الالكترون من التحرر من

المعدن (التردد الحرج)

الحل

(أ) ϕ = ٢ الكترون فولت ، $ل = 150 \times 10^{-9}$ ، $ع = 3 \times 10^{8}$ م/ث

$h = 6.625 \times 10^{-34}$ جول . ثانية

$$ط_{ح} = \frac{h \times ع}{ل} - \phi$$

$$ط_{ح} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{150 \times 10^{-9}} - 2 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$ط_{ح} = 1.325 \times 10^{-18} - 3.2 \times 10^{-19}$$

$$ط_{ح} = 1.325 \times 10^{-18} - 0.32 \times 10^{-18}$$

$$ط_{ح} = (1.325 - 0.32) \times 10^{-18}$$

$$ط_{ح} = 1.005 \times 10^{-18}$$ جول

(أ) $ط_{حـ} = \frac{1}{2} \times ك \times ع_{ك}$

$$ع_{ك} = \frac{2 \times ط_{حـ}}{ك}$$

$$ع = \frac{2 \times ط_{حـ}}{ك} \Rightarrow ع = \frac{2 \times 1,0 \times 10^{-11}}{0,9 \times 10^{-13}}$$

$$ع = \frac{9}{5} \times 10^{13} \Rightarrow ع = \frac{50}{9} \times 10^{12}$$

$$ع = \frac{\sqrt{50}}{\sqrt{9}} \times \sqrt{10^{12}} \Rightarrow ع = \frac{5,4}{3} \times 10^{6}$$

$$ع = 1,5 \times 10^{6} \text{ م/ث}$$

(ب) التردد الحرج $ذ_{ح}$

$$ذ_{ح} = \frac{\phi}{و} \Rightarrow ذ_{ح} = \frac{1,6 \times 10^{-19}}{6,6 \times 10^{-34}}$$

$$ذ_{ح} = \frac{3,5}{6,6} \times 10^{15-(-34)} \Rightarrow ذ_{ح} = \frac{35}{66} \times 10^{15}$$

$$ذ_{ح} = \frac{16}{33} \times 10^{15} \Rightarrow ذ_{ح} = \frac{160}{33} \times 10^{14}$$

$$ذ_{ح} = 4,8 \times 10^{14} \text{ هيرتز}$$

④ ما مقدار الطاقة في كمة ضوء طولها الموجي ٣٠٠٠ انجستروم ؟

$$١ = ٣٠٠٠ \times ١٠^{-١٠} \Leftarrow ١ = ٣ \times ١٠^{٣} \times ١٠^{-١٠}$$ متر

$$١ = ٣ \times ١٠^{-٧}$$ متر

$$ط = \frac{ث \times ع}{ل} \Leftarrow ط = \frac{٦,٦ \times ١٠^{-٣٤} \times ٣ \times ١٠^{٨}}{٣ \times ١٠^{-٧}}$$

$$ط = ٦,٦ \times ١٠^{-٣٤+٨+٧} = ٦,٦ \times ١٠^{-٣٤+١٥}$$

$$ط = ٦,٦ \times ١٠^{-١٩}$$ جول

⑤ شعاع من الضوء قدرته ٦٦ واط وتردده ٥×١٠^{١٤} هيرتز أحسب عدد فوتونات هذا الشعاع .

$$قد = ث \times ن \times عد$$

$$عد = \frac{قد}{ث \times ن}$$

$$\therefore عد = \frac{٦٦}{ث \times ن}$$

$$عد = \frac{٦٦}{٦,٦ \times ١٠^{-٣٤} \times ٥ \times ١٠^{١٤}}$$

$$عد = \frac{١}{١ \times ٥ \times ١٠^{-٢٠}} \Leftarrow عد = \frac{١}{٠,٥} \times ١٠^{٢٠}$$

$$عد = ٢ \times ١٠^{٢٠}$$ فوتون

④ الكترون طاقة حركته ٤×١٠^{-١٩} جول، إنبعث من معدن عندما سقط عليه ضوء طوله الموجي ٤×١٠^{-٧} م.

أحسب (أ) طاقة ربط الإلكترون في المعدن و(ب) التردد الحرج.

(أ) $\phi = \frac{٥ \times ٤}{٨} - \text{طح}$

$\phi = \frac{٦,٦ \times ١٠^{-٣٤} \times ٣ \times ١٠^{٨}}{٤ \times ١٠^{-٧}} - ٤ \times ١٠^{-١٩}$

$\phi = ١٠ \times \frac{٨,١٩}{٤} \times ١٠^{-٨+٣٤-٧} - ٤ \times ١٠^{-١٩}$

$\phi = ٤,٩٥ \times ١٠^{-١٩} - ٤ \times ١٠^{-١٩}$

$\phi = ١٠^{-١٩} (٤,٩٥ - ٤)$

$\phi = ٠,٩٥ \times ١٠^{-١٩}$

$\phi = ٩,٥ \times ١٠^{-٢٠}$ جول

(ب) $\text{ذ}_{\text{ح}} = \frac{\phi}{\text{ث}} \Leftarrow \text{ذ}_{\text{ح}} = \frac{٩,٥ \times ١٠^{-٢٠}}{٦,٦ \times ١٠^{-٣٤}}$

$\text{ذ}_{\text{ح}} = \frac{٩٥}{٦٦} \times ١٠^{١٤}$

$\text{ذ}_{\text{ح}} = ١,٤٤ \times ١٠^{١٤}$ هيرتز

⑤ إذا كانت طاقة حركة الإلكترون المنبعث من معدن هي ٨×١٠^{-١٩} جول فما طول موجة الضوء الساقط عليه علما بأن دالة شغل المعدن $٢٫٨٨ \times ١٠^{-١٩}$ جول.

$$\lambda = \frac{ح \times ك}{\phi + ط_ح}$$

$$\lambda = \frac{٦٫٦ \times ١٠^{-٣٤} \times ٣ \times ١٠^{٨}}{٨ \times ١٠^{-١٩} + ٢٫٨٨ \times ١٠^{-١٩}}$$

$$\lambda = \frac{١٩٫٨ \times ١٠^{-٢٦}}{(٨ + ٢٫٨٨) \times ١٠^{-١٩}}$$

$$\lambda = \frac{١٩٫٨}{١٠٫٨٨} \times ١٠^{-٢٦-(-١٩)}$$

$$\lambda = \frac{١٩٨٠}{١٠٨٨} \times ١٠^{-٧}$$

$$\lambda = ١٫٨٢ \times ١٠^{-٧} \text{ متر}$$

تمرين (٤-ء)

① أذكر شرط الانعكاس الكلي الداخلي

أن يسقط الشعاع بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة.

سؤال إضافي: اذكر شروط الانعكاس الكلي الداخلي؟

(١) أن يسقط الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية.

(٢) أن يسقط الشعاع الضوئي بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة

② لماذا يحدث انكسار الضوء عند انتقاله من وسط لآخر؟

لأن الضوء يغير سرعته عند انتقاله من وسط لآخر.

③ كيف ينتقل الضوء في الليف البصري المنحني رغم انه يسير في خطوط مستقيمة؟

بسبب ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي المتعدد

④ كم سرعة الضوء في الماس اذا كان معامل انكساره ٢٤,٠؟

م = سرعة الضوء في الهواء / سرعة الضوء في الوسط

٢٤,٠ = $\frac{٣ \times ١٠^{٨}}{\text{سرعة الضوء في الماس}}$

سرعة الضوء في الماس = $\frac{٣ \times ١٠^{٨}}{٢٤,٠}$

= ١,٢٤ × $١٠^{٨}$ م/ث

⑤ سقط شعاع من وسط بزاوية ٤٥° وانكسر بزاوية ٦٠° في الهواء ، جد معامل انكسار هذا الوسط.

$س_1 = 60°$ (في الهواء) ، $س_2 = 45°$ (في الوسط)

$$م = \frac{جا س_1}{جا س_2} \Leftarrow م = \frac{جا 60°}{جا 45°}$$

$$م = \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$م = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{1} \Leftarrow م = \frac{\sqrt{3}\sqrt{2}}{2} \Leftarrow م = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

⑥ جد الزاوية الحرجة لوسط معامل انكساره $\sqrt{3}$

$$جا ح = \frac{1}{م} \Leftarrow جا ح = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$ح = جا^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

⑦ وضعت قطعة نقود في قاع حوض به سائل شفاف عمقه ٤٠ سم فإذا كان معامل انكسار السائل $\frac{3}{2}$ جد البعد الذي تظهر فيه قطعة النقود

$$م = \frac{\text{العمق الحقيقي}}{\text{العمق الظاهري}}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{40}{\text{العمق الظاهري}}$$

$$\text{العمق الظاهري} = \frac{40 \times 2}{3}$$

$$\text{العمق الظاهري} = 13{,}3 \text{ سم}$$

⑧ سقط شعاع فى الماء بزاويا أ) ٣٠° ب) ٧٠° على سطح فاصل بين الماء والزجاج ، أحسب زاوية الانكسار فى الزجاج فى كل حالة

(معامل انكسار الزجاج $\frac{٣}{٢}$ و معامل انكسار الماء $\frac{٤}{٣}$)

أ/ $\theta_1 = ٣٠°$

$م_1 = \frac{٤}{٣}$ ، $\theta_1 = ٣٠°$ ، $م_2 = \frac{٣}{٢}$

$م_1 \times جا\theta_1 = م_2 \times جا\theta_2$

$\frac{٤}{٣} \times جا٣٠° = \frac{٣}{٢} \times جا\theta_2$

$\frac{٤}{٣} \times \frac{١}{٢} = \frac{٣}{٢} \times جا\theta_2$

$جا\theta_2 = \frac{٤}{٣} \times \frac{١}{٢} \times \frac{٢}{٣}$

$جا\theta_2 = \frac{٤}{٩} \Leftarrow \theta_2 = جا^{-١}\frac{٤}{٩}$

ب/ $\theta_1 = ٧٠° \Leftarrow$ تُعدل إلى ٦٠°

$م_1 \times جا\theta_1 = م_2 \times جا\theta_2$

$\frac{٤}{٣} \times \frac{\sqrt{٣}}{٢} = \frac{٣}{٢} \times جا\theta_2$

$جا\theta_2 = \frac{٤}{٣} \times \frac{\sqrt{٣}}{٢} \times \frac{٢}{٣}$

$جا\theta_2 = \frac{٤}{٣\sqrt{٣}}$

$\theta_2 = جا^{-١}\left(\frac{٤}{٣\sqrt{٣}}\right)$

⑨ إذا كان معامل انكسار الزجاج $\frac{٣}{٢}$ ومعامل انكسار الماء $\frac{٤}{٣}$ ، فأحسب الزاوية الحرجة :

أ) للزجاج ب) للماء جـ) بين الماء والزجاج

أ/ الزاوية الحرجة للزجاج

$$\text{جا}ح = \frac{١}{م} \Leftarrow \text{جا}ح = ١ \div \frac{٣}{٢}$$

$$\text{جا}ح = ١ \times \frac{٢}{٣} \Leftarrow \text{جا}ح = \frac{٢}{٣}$$

$$\therefore ح = \text{جا}^{-١}\frac{٢}{٣}$$

ب/ الزاوية الحرجة للماء

$$\text{جا}ح = \frac{١}{م} \Leftarrow \text{جا}ح = ١ \div \frac{٤}{٣}$$

$$\text{جا}ح = ١ \times \frac{٣}{٤} \Leftarrow \text{جا}ح = \frac{٣}{٤}$$

$$\therefore ح = \text{جا}^{-١}\frac{٣}{٤}$$

جـ/ الزاوية الحرجة بين الماء والزجاج

معامل الانكسار بين الوسطين = معامل الانكسار الأقل / معامل الانكسار الأكبر

م = معامل انكسار الزجاج / معامل انكسار الماء

$$م = \frac{٣}{٢} \div \frac{٤}{٣} \Leftarrow م = \frac{٣}{٢} \times \frac{٣}{٤} = \frac{٩}{٨}$$

$$\text{جا}ح = \frac{١}{م}$$

$$\text{جا}ح = ١ \div \frac{٩}{٨}$$

$$\text{جا}ح = \frac{٨}{٩}$$

$$\therefore ح = \text{جا}^{-١}\left(\frac{٨}{٩}\right)$$

(١٠) إذا كانت سرعة الضوء في سائل ٤×١٠^{٨} م/ث
أحسب معامل إنكسار السائل (سرعة الضوء في الفراغ ٣×١٠^{٨} م/ث)

معامل الانكسار المطلق للسائل = $\frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}}$

$$\text{م} = \frac{٣ \times ١٠^{٨}}{٤ \times ١٠^{٨}}$$

$$\text{م} = \frac{٣}{٤}$$

تمرين (٤-٥)

① وضع جسم على بُعد ١٢ سم من عدسة محدبة بعدها البؤري ٤ سم ، صف الصورة المتكونة ثم ارسم الشكل .

$س = ١٢$ ، $ع = ٤$

$$\frac{س \times ع}{س - ع} = ص \Leftarrow \frac{٤ \times ١٢}{١٢ - ٤} = ص$$

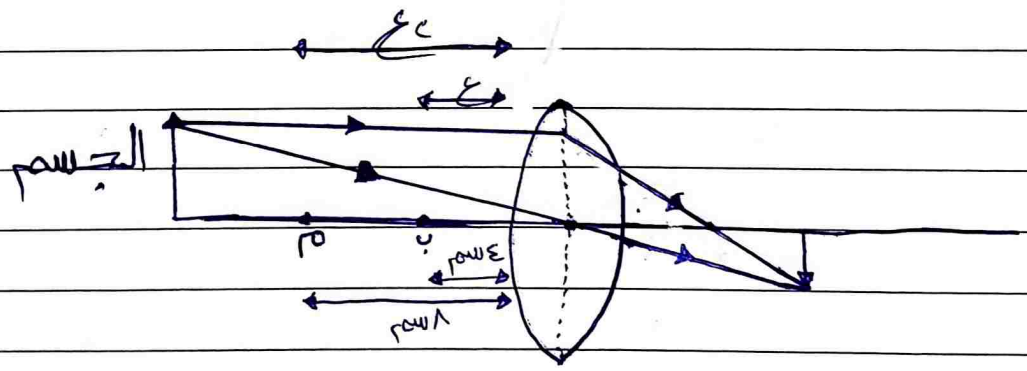
$$ص = \frac{٤٨}{٨} \Leftarrow ص = ٦ \text{ سم}$$

$$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{٦}{١٢} \Leftarrow ن = \frac{١}{٢}$$

صفات الصورة المتكونة :-

$ص = +$	الصورة حقيقية
$\|ن\| = \frac{١}{٢} < ١$	الصورة مصغرة
$ن = +$	الصورة مقلوبة

* الجسم على مسافة أكبر من ضعف البعد البؤري



② وضع جسم على بُعد ١٠ سم من عدسة محدبة بعدها البؤري ٨ سم ، جد بعد الصورة وتكبيرها .

$س = ١٠$ ، $ع = ٨$

$\frac{ع \times س}{س - ع} = ص \Leftarrow \frac{٨ \times ١٠}{١٠ - ٨} = ص$

$\frac{٨٠}{٢} = ص \Leftarrow ص = ٤٠$ سم

$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{٤٠}{١٠} \Leftarrow ن = ٤$

③ وضع جسم على بعد ٢ سم من عدسة محدبة بعدها ٣ سم ، صف الصورة المتكونة

$س = ٢$ ، $ع = ٣$

$\frac{ع \times س}{س - ع} = ص \Leftarrow \frac{٣ \times ٢}{٢ - ٣} = ص$

$\frac{٦}{-١} = ص \Leftarrow ص = -٦$ سم

$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{-٦}{٢} \Leftarrow ن = -٣$

صفات الصورة :

$ص = -$ الصورة خيالية

$|ن| = ٣ > ١$ الصورة مكبرة

$ن = -$ الصورة معتدلة

④ سقطت أشعة من جسم على بعد ٢ سم من عدسة مفرقة بعدها البؤري ٣ سم، جد التكبير ومن ثم صف الصورة المتكونة ثم ارسم الشكل.

$س = ٢$ سم ، $ع = -٣$ سم

$$\frac{س \times ع}{س - ع} = ص \Leftarrow \frac{٢ \times -٣}{٢ - (-٣)} = ص$$

$$ص = \frac{-٦}{٥} \text{ سم}$$

$$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{-\frac{٦}{٥}}{٢} \div$$

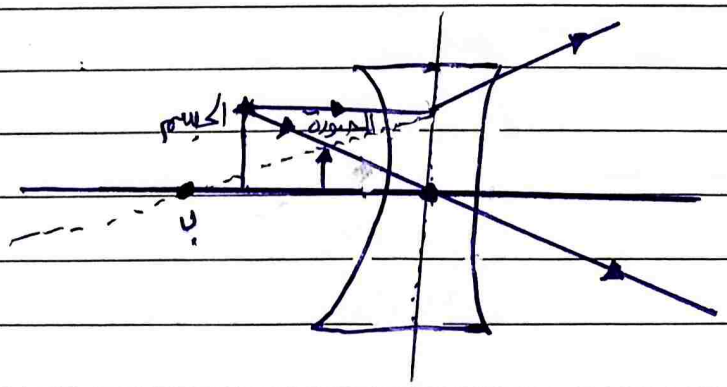
$$ن = -\frac{٦}{٥} \times \frac{١}{٢} \Leftarrow ن = -\frac{٣}{٥}$$

صفات الصورة:

$ص = -$ الصورة خيالية

$|ن| = \frac{٣}{٥} < ١$ الصورة مصغرة

$ن = -$ الصورة معتدلة



⑤ وضع جسم على بُعد ٥ سم من عدسة فتكونت له صورة حقيقية مكبرة ٤ مرات، فما نوع العدسة وما بعدها البؤري.

$$\text{ب} = ٥ \text{ ،}$$

الصورة حقيقية، إذن $\text{ص ب} = +$ وبالتالي $\text{ن} = +$

$$\text{ن} = \frac{\text{ص ب}}{\text{ب}} \Leftarrow ٤ = \frac{\text{ص ب}}{٥}$$

$$\text{ص ب} = ٤ \times ٥ \Leftarrow \text{ص ب} = ٢٠$$

$$\text{ع} = \frac{\text{ب} \times \text{ص ب}}{\text{ص ب} + \text{ب}}$$

$$\text{ع} = \frac{٢٠ \times ٥}{٢٠ + ٥}$$

$$\text{ع} = \frac{١٠٠}{٢٥} \Leftarrow \text{ع} = ٤ \text{ سم}$$

∵ البعد البؤري موجب اذن العدسة محدبة

أو

∵ الصورة حقيقية إذن العدسة محدبة

⑥ وضع جسم على بُعد ٦ سم من عدسة مقعرة بُعدها البؤري ٣ سم ، صف الصورة المتكونة ثم ارسم الشكل

$س = ٦$ ، $ع = -٣$

$$\frac{١}{ص} = \frac{١}{ع} - \frac{١}{س} \Leftarrow ص = \frac{س \times ع}{س - ع} = \frac{-٣ \times ٦}{٦ - (-٣)}$$

$$ص = \frac{-١٨}{٩} \Leftarrow ص = -٢ \text{ سم}$$

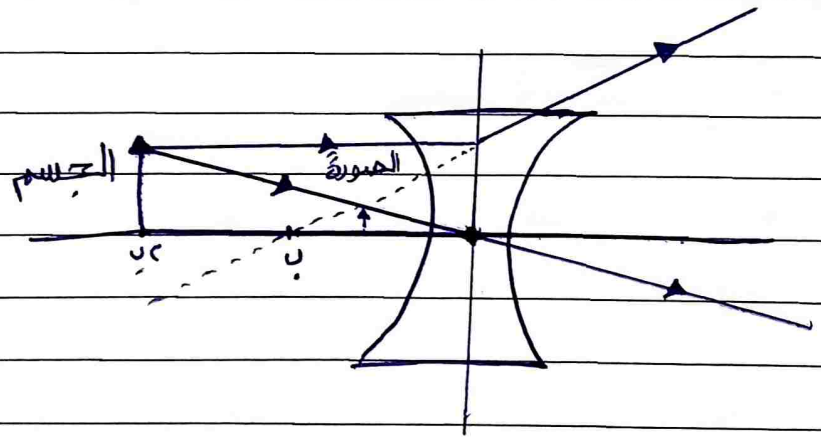
$$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{-٢}{٦} \Leftarrow ن = -\frac{١}{٣}$$

صفات الصورة:

ص = − الصورة خيالية

∵ ن = ١/٣ < ١ الصورة مصغرة

ن = − الصورة معتدلة



⑦ سقطت أشعة من جسم على بعد ١٢ سم من عدسة محدبة بعدها البؤري ٦ سم، جد التكبير ومن ثم صف الصورة المتكونة

$س = ١٢$ ، $ع = ٦$

$$\frac{س \times ع}{س - ع} = ص \Leftarrow \frac{١٢ \times ٦}{١٢ - ٦} = ص$$

$$\frac{٧٢}{٦} = ص \Leftarrow ص = ١٢ \text{ سم}$$

$$\frac{ص}{س} = ن \Leftarrow \frac{١٢}{١٢} = ن$$

$ن = ١$

صفات الصورة:

$ص = +$ الصورة حقيقية

$|ن| = ١$ الصورة مساوية للجسم

$ن = +$ الصورة مقلوبة

تمرين (٦-ج)

① مجهر بسيط البعد البؤري لعدسته ٧ سم فأين نضع جسما حتى تتكون له صورة على بعد ٤٢ سم.

المجهر بسيط اذن ص = -٤٢ ، ع = ٧

$$س = \frac{ع \times ص}{ص - ع} \Leftarrow س = \frac{٧ \times -٤٢}{-٤٢ - ٧}$$

$$س = \frac{٧ \times -٤٢}{-٤٩} \Leftarrow س = ٦ \text{ سم}$$

② مجهر مركب البعد البؤري لشيئيته ٢ سم وطول أنبوبته ١١ سم، وضع جسم على بعد ٣ سم منه فتكونت صورته على بعد ٣٠ سم، جد البعد البؤري للعينية وتكبير المجهر

نوجد ص١ وس١ أولاً.

بالنسبة للشيئية: ع١ = ٢، س١ = ٣

$$ص_١ = \frac{س_١ ع_١}{س_١ - ع_١} \Leftarrow ص_١ = \frac{٣ \times ٢}{٣ - ٢}$$

∴ ص١ = ٦ سم

ل = ص١ + س٢

١١ = ٦ + س٢ ⇐ س٢ = ٥

بالنسبة للعينية:

$$ع_٢ = \frac{س_٢ \times ص_٢}{س_٢ + ص_٢}$$

$$ع_٢ = \frac{٥ \times -٣٠}{٥ + -٣٠}$$

$$ع_٢ = \frac{-١٥٠}{-٢٥} \Leftarrow ع_٢ = ٦ \text{ سم}$$

$$ت = \frac{ص_١}{س_١} \times \frac{ص_٢}{س_٢}$$

$$ت = \frac{٦}{٣} \times \frac{-٣٠}{٥}$$

$$ت = -٤$$

③ وضع جسم على بعد ٤ سم من شيئية محدب مركب البعد البؤري لشيئيته ٣ سم ولعينيته ٥ سم فتكون له صورة على بعد ٥٠ سم، جد التكبير وطول القصبة.

(*) نحل كالتالي:

وضع جسم على بُعد ٣ سم من شيئية محدب مركب، البعد البؤري لشيئيته ٤ سم ولعينيته ٥ سم فتكون له صورة على بعد ٥٠ سم، جد التكبير وطول القصبة.

بالنسبة للشيئية: $س_1 = ٣$ ، $ع_1 = ٤$

$$ح_1 = \frac{س_1 ع_1}{س_1 - ع_1} \Leftarrow ح_1 = \frac{٣ \times ٤}{٣ - ٤} \Leftarrow ح_1 = ٦ \text{ سم}$$

بالنسبة للعينية: $ح_2 = -٥٠$ ، $ع_2 = ٥$

$$س_2 = \frac{ح_2 ع_2}{ح_2 - ع_2} \Leftarrow س_2 = \frac{-٥٠ \times ٥}{-٥٠ - ٥} \Leftarrow س_2 = \frac{-٢٥٠}{-٥٥} \Leftarrow س_2 = ٤$$

$$ث = \frac{ح_1}{س_1} \times \frac{ح_2}{س_2} \Leftarrow ث = \frac{٦}{٤} \times \frac{-٥٠}{٤}$$

$$ث = ٣ \times -٥ \Leftarrow ث = -١٥$$

$$ل = ح_1 + س_2$$

$$ل = ٦ + ٤ \Leftarrow ل = ١٠ \text{ سم}$$

④ منظار البعد البؤري لشيئيته ٤٠ سم وطول قصبته ٤٥ سم ، استخدم لوحيد ٣ سم بعيد فوقعت الصورة على بعد ٣٠ سم ، جد البعد البؤري للعينية و تكبير المنظار

$ع_1 = ٤٠$ ، $ل = ٤٥$ ، $ص_2 = -٣٠$

$س_1 = ٨$

$$\frac{١}{ع_1} = \frac{١}{س_1} + \frac{١}{ص_1} \Leftarrow \frac{١}{ع_1} = \frac{١}{٨} + \frac{١}{ص_1} \Leftarrow ع_1 = ص_1$$

$\therefore ص_1 = ٤٠$ سم

$$ل = ص_1 + س_2$$

$$٤٥ = ٤٠ + س_2 \Leftarrow س_2 = ٤٥ - ٤٠$$

$س_2 = ٥$ سم

$$ع_2 = \frac{س_2 ص_2}{س_2 + ص_2} \Leftarrow ع_2 = \frac{٥ \times -٣٠}{٥ + -٣٠}$$

$$ع_2 = \frac{-١٥٠}{-٢٥} \Leftarrow ع_2 = ٦ \text{ سم}$$

$$ن = \frac{ص_1}{س_2} \Leftarrow ن = \frac{٤٠}{٥}$$

$ن = ٨$

⊙ منظار البعد البؤري لعينيته ٦ سم والشيئية ١٠٠ سم ، استخدم لرصد جسم بعيد فتكونت صورته على بعد ٣٠ سم ، جد التكبير وطول المنظار

⊛ المنظار منظار فلكي انكساري لأن $ع_1 > ع_2$

$ع_1 = ١٠٠$ سم ، $ع_2 = ٦$ سم ، $ص_2 = -٣٠$

⊛ الجسم في اللانهاية إذن $س_1 = \infty$

$$\frac{١}{ع_2} = \frac{١}{س_1} + \frac{١}{ص_2} \Leftarrow \frac{١}{ع_2} = \frac{١}{\infty} + \frac{١}{ص_2}$$

$$\frac{١}{ع_1} = \frac{١}{ص_2} \Leftarrow ع_1 = ص_2 \Leftarrow ص_2 = ١٠$$

تكبير المنظار الفلكي = $\frac{\text{بعد الصورة الاولى من الشيئية}}{\text{بعد نفس الصورة من العينية}}$ $\left(\frac{ص_2}{س_2}\right)$

$$ن = \frac{ص_2}{س_2}$$

نوجد $س_2$

$$س_2 = \frac{ص_2 ع_2}{ص_2 - ع_2} \Leftarrow س_2 = \frac{٦ \times -٣٠}{-٣٠ - ٦} \Leftarrow س_2 = \frac{-١٨٠}{-٣٦}$$

$س_2 = ٥$ سم

$$\therefore ن = \frac{١٠٠}{٥} \Leftarrow ن = ٢٠$$

$$ل = ص_1 + س_2$$

$$ل = ١٠٠ + ٥ \Leftarrow ل = ١٠٥ \text{ سم}$$

تمرين (٤-٧)

① وضع جسم على بعد ٦ سم من مرآة محدبة بعدها البؤري ٣ سم، جد بعد الصورة وتكبيرها وصفاتها ثم ارسم الشكل

$$ع = ٦ ، ك = -٣$$

$$\frac{١}{ك} = \frac{١}{ع} + \frac{١}{ص} \Leftarrow \frac{١}{-٣} = \frac{١}{٦} + \frac{١}{ص}$$

$$\frac{١}{ص} = \frac{-٣ - ٦}{-١٨} \Leftarrow \frac{١}{ص} = \frac{-٩}{-١٨}$$

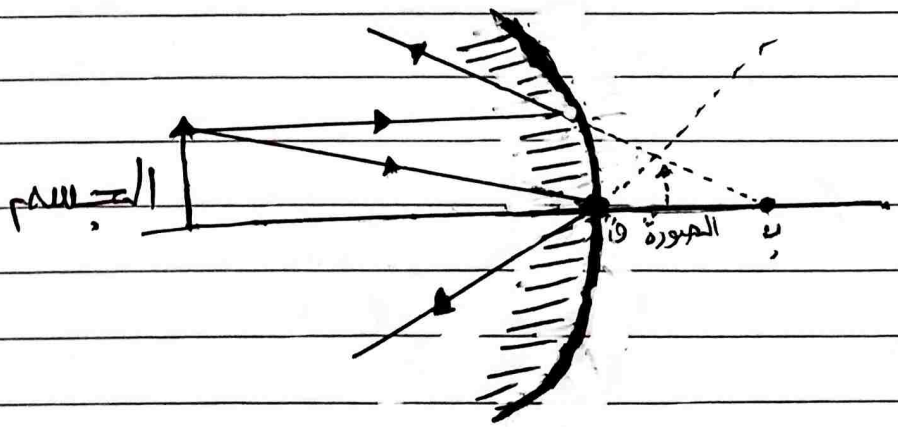
$$ص = \frac{-١٨}{-٩} \Leftarrow ص = ٢ \text{ سم}$$

$$ن = \frac{ص}{ع} \Leftarrow ن = \frac{-٢}{٦} \Leftarrow ن = -\frac{١}{٣}$$

ص = − الصورة خيالية

$|ن| = \frac{١}{٣} < ١$ الصورة مصغرة

ن = − الصورة معتدلة



(٢) سقطت أشعة من جسم على مرآة مقعرة بعدها البؤري ٥ سم فكونت امتدادها صورة على بعد ٤٠ سم خلف المرآة ، جد بعد الجسم و تكبير الصورة وصفاتها.

ع = ٥ ، ص = −٤٠ ("الصورة خلف المرآة")

$$س = \frac{ص ع}{ص - ع} \Leftarrow س = \frac{-٤٠ \times ٥}{-٤٠ - ٥}$$

$$س = \frac{-٢٠٠}{-٤٥} \Leftarrow س = ٤ \text{ سم}$$

$$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{-٤٠}{٤} \Leftarrow ن = -١٠$$

ص = − الصورة خيالية
إذا | = ١٠ الصورة مكبرة
ن = − الصورة معتدلة

(٣) وضع جسم على بعد ٦ سم من مرآة فتكونت له صورة معتدلة مكبرة مرتين، فما نوع المرآة وما بعدها البؤري.

الصورة معتدلة إذن ن = + ⇐ إذن المرآة مقعرة

س = ٦ ، ن = ٢

$$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ٢ = \frac{ص}{٦}$$

ص = ٦ × ٢ ⇐ ص = ١٢

$$ع = \frac{س \times ص}{س + ص}$$

$$ع = \frac{٦ \times ١٢}{٦ + ١٢}$$

$$ع = \frac{٧٢}{١٨} \Leftarrow ع = ٤ \text{ سم}$$

(٤) دمج المسألتين ٤ و ٦

سقطت أشعة من جسم على مرآة مقعرة بعدها البؤري ٣ سم فتجمعت امتدادا تها على بعد ٦ سم خلف المرآة ، صف الصورة المتكونة وأوجد بعد الجسم ثم أرسم الشكل.

ع = ٣ ، ص = −٦

$$\frac{ص ع}{ص - ع} = س \Leftarrow \frac{-٦ \times ٣}{-٦ - ٣} = س$$

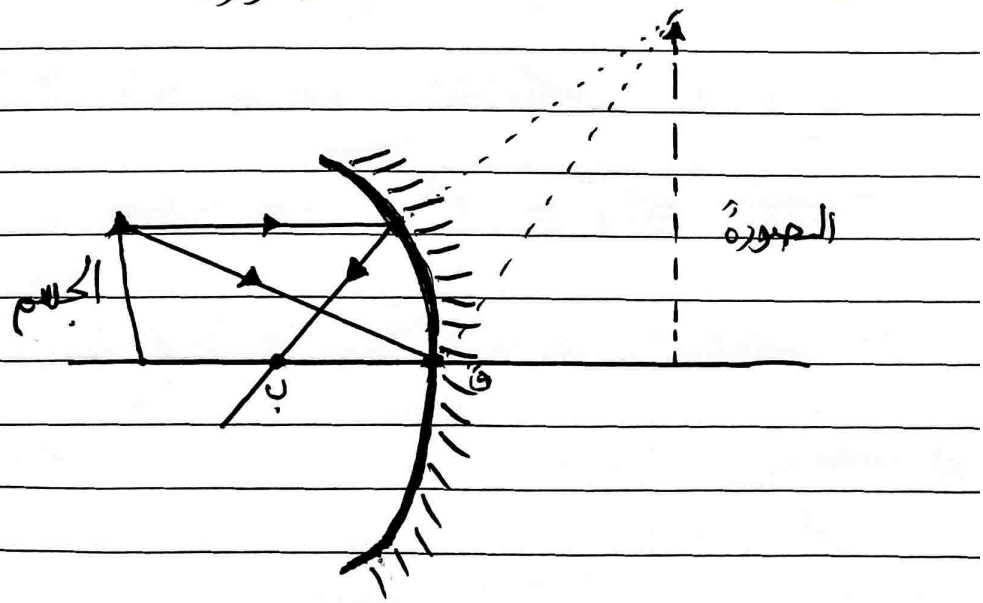
$$س = \frac{-١٨}{٩} \Leftarrow س = -٢$$

$$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{-٦}{-٢} \Leftarrow ن = ٣$$

ص = − الصورة خيالية

| أ ب | = ٣ × ٢ الصورة مكبرة

ن = − الصورة معتدلة



⑤ وضع جسم على بعد ١٢ سم من مرآة محدبة يعدها البؤري ٤ سم ، صف الصورة المتكونة

$ع = -٤$ ، $س = ١٢$

$\frac{س ع}{س - ع} = ص \Leftarrow ص = \frac{١٢ \times -٤}{١٢ - -٤}$

$ص = \frac{-٤٨}{١٦} \Leftarrow ص = -٣$

$ن = \frac{ص}{س} \Leftarrow ن = \frac{-٣}{١٢} \Leftarrow ن = \frac{-١}{٤}$

$ص =$ — الصورة خيالية

$|ن| = \frac{١}{٤} < ١$ الصورة مصغرة

$ن =$ — الصورة معتدلة

⑥ مكررة

⑦ مكررة

⑧ لا يوجد

⑨ إذا كان لديك مرآتان مقعرة ومحدبة، فأيهما تختار كمرآة لسيارتك لترى بها السيارات التي خلفك

المرآة المحدبة

تمرين (٣-١)

(١) ما عدد الالكترونات التي يفقدها جسم لتصبح شحنته ١٦ كولوم ؟

وما نوع شحنة الجسم في هذه الحالة إذا علمت أن شحنة الالكترون الواحد = $١,٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم

عدد الالكترونات = الشحنة الكلية / شحنة الالكترون ⇐ عدد الالكترونات = $\frac{١٦}{١,٦ \times ١٠^{-١٩}}$

عدد الالكترونات = $\frac{١}{١ \times ١٠^{-١٩}}$ ⇐ عدد الالكترونات = $١٠^{٢٠}$ الكترون

(*) شحنة الجسم موجبة

(٢) هل يعتبر التوصيل بالأرض ضروريا في الشحن بالتأثير ولماذا ؟

نعم ، لتفريغ الشحنات المتشابهة

(٣) أحسب شدة المجال الناتج من شحنة مقدارها ١ كولوم عند نقطة تبعد عن الشحنة مسافة ٣ متر . وجد كذلك كثافة الفيض عند هذه النقطة

$ي = \frac{ش}{ف^{٢}}$

$ي = \frac{٩ \times ١٠ \times ١}{(٣)^{٢}}$

$ي = ١٠$ نيوتن / كولوم

$د = ٤ \pi ي$

$د = ٤ \times ٣,١٤ \times ١٠ \times ١٠^{-١٢}$

$د = ٨٨,٨٥ \times ١٠^{-١٢}$ ح ط / م^{٢}

④ أحسب شدة المجال داخل موصل طوله ٣ سم وفرق الجهد بين طرفيه ٦ فولت

$ف = \frac{٣}{١٠٠} \Leftarrow ف = ٣ \times ١٠^{-٢}$ متر

$جـ = ي \times ف$

$ي = \frac{جـ}{ف} \Leftarrow ي = \frac{٦}{٣ \times ١٠^{-٢}}$

$ي = ٢ \times ١٠^{+٢} \Leftarrow ي = ٢ \times ١٠٠$

$ي = ٢٠٠$ نيوتن/كولوم

⑤ أحسب كثافة الفيض الكهربي المار عبر مساحة قدرها ٣ متر^{٢} إذا كان عدد الخطوط المارة عموديا يساوي ٦٠٠٠٠ خط. وأحسب كذلك شدة المجال.

$د_ف = \frac{\Phi}{س} \Leftarrow د_ف = \frac{٦٠٠٠٠}{٣}$

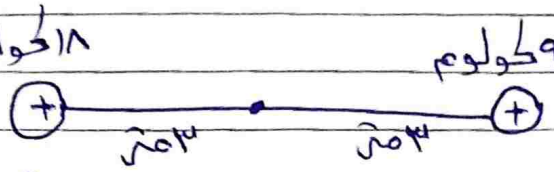
$د_ف = ٢٠٠٠٠$ خط/م^{٢}

$ي = \frac{د_ف}{\epsilon} \Leftarrow ي = \frac{٢٠٠٠٠}{١٠^{-١٢} \times ٨٫٨٥} \Leftarrow ي = \frac{٢ \times ١٠^{٤}}{١٠^{-١٢} \times ٨٫٨٥}$

$ي = \frac{٢}{٨٫٨٥} \times ١٠^{-٤-(-١٢)} \Leftarrow ي = ٢٢٫٦ \times ١٠^{١٦}$

$ي = ٢٢٫٦ \times ١٠^{١٤}$ نيوتن/كولوم

⑥ جد شدة المجال في منتصف المسافة بين شحنتين مقدارهما ٩ كولوم و ١٨ كولوم ويبعدان عن بعضهما مسافة ٦ متر



$$ي_1 = \frac{ك_1 \times ش_1}{ف_1^2} \Leftarrow ي_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 9}{(3)^2}$$

$$ي_1 = 9 \times 10^9 \text{ نيوتن/كولوم}$$

$$ي_2 = \frac{ك_2 \times ش_2}{ف_2^2} \Leftarrow ي_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 18}{(3)^2}$$

$$ي_2 = 18 \times 10^9 \text{ نيوتن/كولوم}$$

شدة المجال الكلي $ي = |ي_1 - ي_2|$

$$ي = |9 \times 10^9 - 18 \times 10^9|$$

$$ي = |(9-18) 10^9|$$

$$ي = |-9 \times 10^9|$$

$$ي = 9 \times 10^9 \text{ نيوتن/كولوم}$$

(٧) شحنة مقدارها ٤ كولوم وضعت في الفراغ
أحسب شدة المجال الكهربي عند نقطة تبعد عنها
٦ متر.

$$\text{ي} = \frac{\text{ك} \times \text{ش}}{\text{ف}^2}$$

$$\text{ي} = \frac{٩ \times ١٠^{٩} \times ٤}{(٦)^2} \Leftarrow \text{ي} = ١٠^{٩} \text{ نيوتن/كولوم}$$

(٨) جد القوة التي تؤثر على شحنة مقدارها ٥ كولوم
في مجال منتظم شدته ٥ نيوتن/كولوم.

$$\text{ق} = \text{ي} \times \text{ش}$$

$$\text{ق} = ٥ \times ٥$$

$$\text{ق} = ٢٥ \text{ نيوتن}$$

(٩) موصل فرق الجهد بين طرفيه ١٠ فولت، جد
الشغل المبذول بواسطة شحنة مقدارها ٣ كولوم
للتحرك من أحد طرفي الموصل للطرف الآخر.

الشغل = فرق الجهد × الشحنة

$$\text{شغ} = ١٠ \times ٣ \Leftarrow \text{شغ} = ٣٠ \text{ فولت}$$

(١٠) جد شدة المجال الناتج عن شحنة مقدارها ٥ كولوم عند نقطة تبعد عنها مسافة ٣ متر، وكذلك جد القوة المؤثرة على شحنة مقدارها ٤ كولوم عند تلك النقطة.

$$ي = \frac{ث}{ف^2} \times ش$$

$$ي = \frac{٥ \times ١٠^{٩} \times ٩}{(٣)^2}$$

$$ي = ٥ \times ١٠^{٩} \text{ نيوتن/كولوم}$$

$$ق = ي \times ش$$

$$ق = ٥ \times ١٠^{٩} \times ٤ \Leftarrow ق = ٢٠ \times ١٠^{٩}$$

$$ق = ٢٠^{١٠} \text{ نيوتن}$$

تمرين (٣-٤)

① ما الفرق بين التيار الكهربي والتيار الالكتروني.

التيار الإلكتروني: هو سيل من الالكترونات يسري من القطب السالب إلى القطب الموجب (تيار حقيقي)

التيار الكهربي: هو تيار الشحنات الموجبة الذى يسري من القطب الموجب إلى القطب السالب (تيار افتراضي)

② وصلت مقاومتان مقدارهما ٣ أوم و ٥ أوم على التوالي، فاذا كان فرق الجهد الكلي = ١٦ فولت فجد التيار المار وفرق جهد كل مقاومة

المقاومة المكافئة (م) = م١ + م٢

م = ٣ + ٥

م = ٨ أوم

$$ت = \frac{جـ}{م}$$

$$ت = \frac{١٦}{٨} \Leftarrow ت = ٢ \text{ أمبير}$$

جـ١ = ت × م١ ⇐ جـ١ = ٢ × ٣

جـ١ = ٦ فولت

جـ٢ = ت × م٢ ⇐ جـ٢ = ٢ × ٥

جـ٢ = ١٠ فولت

③ وصلت بطارية قوتها الدافعة الكهربية ٣٠ فولت ومقاومتها الداخلية ٣ أوم مع مقاومة قدرها ١٢ أوم ، جد شدة التيار المار فى الدائرة وفرق الجهد عبر المقاومة الخارجية وفرق الجهد بين طرفى البطارية.

$$ت = \frac{ق.د.ك}{م_د + م_خ} \Leftarrow ت = \frac{٣٠}{١٢+٣}$$

$$ت = \frac{٣٠}{١٥} \Leftarrow ت = ٢ \text{ أمبير}$$

$$جـ_خ = م_خ \times ت$$

$$جـ_خ = ١٢ \times ٢$$

$$جـ_خ = ٢٤ \text{ فولت}$$

$$جـ = (ق.د.ك) - م_د \times ت$$

$$جـ = ٣٠ - ٣ \times ٢$$

$$جـ = ٣٠ - ٦$$

$$جـ = ٢٤ \text{ فولت}$$

④ وصلت مقاومتان مقدارهما ٢٠ أوم و ٥ أوم على التوازي ثم وصلت مقاومة أخرى مقدارها ٦ أوم على التوالي معهما ، فإذا كان فرق الجهد الكلي يساوي ٢٠ فولت فجد شدة التيار وفرق الجهد في كل مقاومة.

م١ = ٢٠ ، م٢ = ٥ ، م٣ = ٦ ، جـ = ٢٠

المقاومة المكافئة (م٤) المقاومتين ٢٠ اوم و ٥ اوم

$$م_٤ = \frac{م_١ \times م_٢}{م_١ + م_٢} \Leftarrow م_٤ = \frac{٢٠ \times ٥}{٢٠ + ٥}$$

$$م_٤ = \frac{١٠٠}{٢٥} \Leftarrow م_٤ = ٤ \text{ أوم}$$

المقاومة الكلية = م٤ + م٣

المقاومة الكلية = ٤ + ٦

المقاومة الكلية = ١٠ أوم

$$ت = \frac{جـ}{م} \Leftarrow ت = \frac{٢٠}{١٠}$$

ت = ٢ أمبير

فرق جهد ٤ أوم = ت × م٤ =

فرق جهد ٤ اوم = ٢ × ٤ = ٨ فولت

فرق جهد ٦ اوم = ت × م٣

فرق جهد ٦ اوم = ٢ × ٦ = ١٢ فولت

⑤ وصلت مقاومتان مقدارهما ٣ أوم و ٦ أوم على التوازي ثم وصلت المقاومتان مع بطارية قوتها الدافعة ٨ فولت ومقاومتها الداخلية ٤ أوم ، جد شدة التيار في الدائرة وفي كل مقاومة وكذلك فرق الجهد بين طرفي البطارية.

م١ = ٣ ، م٢ = ٦ ، ق.د.ك = ٨ ، م د = ٤

المقاومة الكلية مع المقاومتين ٣ و ٦ = $\frac{م_1 \times م_2}{م_1 + م_2}$

$م_3 = م_4 = \frac{٦ \times ٣}{٦ + ٣} \Leftarrow م_3 = \frac{١٨}{٩} \Leftarrow م_4 = ٢$ أوم

$ت = \frac{ق.د.ك}{م_د + م_3} \Leftarrow ت = \frac{٨}{٤ + ٢}$

$ت = \frac{٨}{٤} \Leftarrow ت = ٢$ أمبير

جـ = (ق.د.ك) − م د × ت

جـ = ٨ − ٤ × ٢

جـ = ٤ فولت

تيار م١ = $\frac{جـ}{م_1} \Leftarrow ت_1 = \frac{٤}{٣}$ أمبير

تيار م٢ = $\frac{جـ}{م_2} \Leftarrow ت_2 = \frac{٤}{٦} \Leftarrow ت_2 = \frac{٢}{٣}$ امبير

تيار المقاومة الداخلية = $\frac{جـ}{م_د} \Leftarrow$ تيار م د = $\frac{٤}{٤}$ = ١ أمبير

أو : تيار المقاومة الداخلية = التيار الكلي = ٢ أمبير

⑥ مرّ عدد من الالكترونات قدرها 10^{20} الكترون عبر مقطع معين لموصل في زمن قدره ٨ ثوان فاذا كانت شحنة الالكترون هي $1{,}6 \times 10^{-19}$ كولوم أحسب شدة التيار

شدة التيار = عدد الالكترونات × شحنة الالكترون / الزمن

$$ت = \frac{10^{20} \times 1{,}6 \times 10^{-19}}{8}$$

$$ت = 2{,}0 \times 10 \Leftarrow ت = 2 \text{ أمبير}$$

⑦ أحسب مقاومة سلك من النحاس طوله ١٠٠ متر ومساحة مقطعه ٤ سم علما بأن المقاومة النوعية للنحاس تساوي $1{,}7 \times 10^{-8}$ أوم.متر

$$ل = 100 \text{ ، } س = 4 \times 10^{-4} \text{ متر}^2 \text{ ، } ρ = 1{,}7 \times 10^{-8}$$

$$م = \frac{ل \times ρ}{س} \Leftarrow م = \frac{1{,}7 \times 10^{-8} \times 10^{2}}{4 \times 10^{-4}}$$

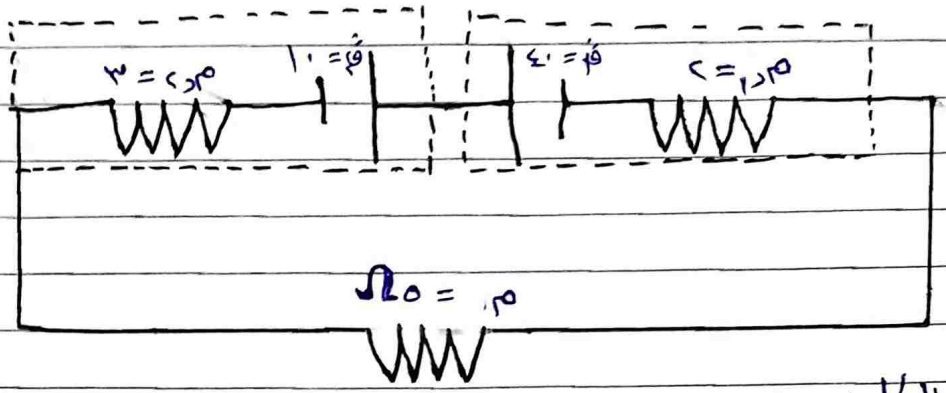
$$-8+2 = -6$$

$$م = 0{,}85 \times 10$$

$$م = 0{,}85 \times 10^{-4} \Leftarrow م = \frac{85}{100} \times 10^{-4}$$

$$م = 85 \times 10^{-4} \text{ أوم}$$

⑧ فى الدائرة المبينة أدناه حدد شدة التيار وفرق الجهد بين طرفي كل بطارية بما فيها مقاومتها الداخلية



المقاومة الداخلية الكلية = م١ + م٢ ⇐ م = ٢ + ٣ ⇐ م = ٥

ت = $\frac{ق_1 - ق_2}{م + م_1 + م_2}$ ⇐ ت = $\frac{٤٠ - ١٠}{٥ + ٥}$ (العود ١٠ فولت معكوس)

ت = $\frac{٣٠}{١٠}$ ⇐ ت = ٣ أمبير

جـ = ق١ − ت × م١

جـ = ٤٠ − ٣ × ٤

جـ = ٤٠ فولت ٣٤ فولت

جـ = − ق٢ − ت × م٢

جـ = − ١٠ − ٣ × ٣

جـ = − ١٠ فولت ١٩ فولت

تمرين (٣-٤)

① عرف الفيض المغنطيسي وكثافة الفيض ووحدتهما ،

الفيض المغنطيسي : هو عدد خطوط القوى المغنطيسية المارة خلال مساحة ما .

الويبر هو الفيض المغنطيسي عندما يخترق مجال مغنطيسي كثافة فيضه واحد تسلا عموديا عبر سطح مساحته واحد متر مربع

كثافة الفيض المغنطيسي : هي الفيض المغنطيسي الذي يمر عموديا على سطح مساحته وحدة المساحة .

تسلا : هي كثافة الفيض المغنطيسي الناتج عند مرور تيار شدته واحد أمبير في سلك طوله واحد متر وكانت القوة المؤثرة عليه واحد نيوتن

② ما العوامل التي يتوقف عليها مقدار القوة التي يؤثر بها مجال مغنطيسي على شحنة متحركة ،

أ/ كثافة الفيض المغنطيسي

ب/ سرعة الجسيم

جـ/ شحنة الجسيم

③ اذكر خواص خطوط الفيض :

(i) لسلك مستقيم : تكون في شكل دوائر متحدة المركز و مركزها هو السلك نفسه .

(ii) لملف دائري : تكون مستقيمة عند مركز محور الملف الدائري وتصبح في شكل خطوط منحنية يزيد انحناؤها تدريجيا كلما ابتعدنا عن محور الملف لتصبح في شكل حلقة مماثلة قرب السلك .

(iii) لملف لولبي : اتجاهها داخل الملف في اتجاه محور الملف ، بينما خارج الملف يشبه المجال المغنطيسي للمغنطيس المغنطيسي .

④ أحسب كثافة الفيض الناتج عن سلك مستقيم يحمل تيارا شدته ١٠ أمبير عند نقطة تبعد عنه ٢ سم .

$ن = ١٠$ ، $ف = ٢ \times ١٠^{-٢}$ متر ، $\mu = ٤\pi \times ١٠^{-٧}$

$$ب = \frac{\mu ن}{٢\pi ف} \Leftarrow ب = \frac{٤\pi \times ١٠^{-٧} \times ١٠}{٢ \times ١٠^{-٢} \times ٢\pi}$$

$ب = ١٠ \times ٢ \times ١٠^{-٥}$

$ب = ٢ \times ١٠^{-٤}$ تسلا

⑤ أحسب كثافة الفيض الناتج عن سلك مستقيم يمر به تيار شدته ١٠ أمبير عند نقطة تبعد عنه ٢ سم وما القوة المؤثرة على سلك مستقيم موازٍ للأول و طوله ٥٢ سم ويمر به تيار شدته ٤٠ أمبير و يبعد ٢ سم عن السلك الأول

$ن = ١٠$ ، $ف = ٢ \times ١٠^{-٢}$ ، $\mu = ٤\pi \times ١٠^{-٧}$

$$ب = \frac{\mu ن}{٢\pi ف}$$

$$ب = \frac{٤\pi \times ١٠^{-٧} \times ١٠}{٢ \times ٢ \times ١٠^{-٢}}$$

$ب = ١٠^{-٥}$ تسلا

بالنسبة للسلك الثاني : $ل = ٥٢ \times ١٠^{-٢}$ م

$ق = ن \times ل \times ب$

كثافة فيض السلك الثاني تساوي كثافة فيض السلك الاول.

$ق = ٤٠ \times ٥٢ \times ١٠^{-٢} \times ١٠^{-٥}$

$ق = ١٠٤٠ \times ١٠^{-٧}$

$ق = ١٠^{-٣} \times ١٠^{-٦}$

$ق = ١٠^{-٣}$ نيوتن

⑥ سلك مستقيم طوله ٣٠ سم ويحمل تيارا شدته ٥ أمبير وضع في مجال مغنطيسي كثافة فيضه ٢ وبر/م٢ أحسب القوة المؤثرة عليه.

ل = ٣٠ × ١٠^-٢ متر ، ن = ٥ ، ب = ٢

ق = ن × ل × ب

ق = ٥ × ٣٠ × ١٠^-٢ × ٢

ق = ٣ × ١٠ × ١٠^-١

ق = ٣ × ١٠^-٢ ⟸ ق = ٣ نيوتن

⑦ بروتون شحنته ١,٦ × ١٠^-١٩ كولوم يسير بسرعة مقدارها ٤ × ١٠^٤ متر/ث في مجال شدته ١٠^١٦ تسلا احسب القوة المؤثرة عليه

ق = ش × ع × ب

ق = ١,٦ × ١٠^-١٩ × ٤ × ١٠^٤ × ١٠^١٦

ق = ١٦ × ١٠^-١ × ٤ × ١٠^(-١٩+٤+١٦) ⟸ ق = ٦,٤ نيوتن

⑧ بيّن على ضوء مفهوم كثافة الفيض لماذا يتنافر القطبان المغنطيسيان المتشابهان؟ ولماذا يتجاذب القطبان المختلفان، يتنافر القطبان المغنطيسان المتشابهان لأن كثافة الفيض المغنطيسي بينهما أكبر من خارجهما فيتحرك كل قطب من المنطقة ذات الكثافة الأكبر إلى المنطقة ذات الكثافة الأقل. يتجاذب القطبان المغنطيسان المختلفان لأن كثافة الفيض المغنطيسي بينهما أقل من خارجهما فيتحرك كل قطب من منطقة ذات كثافة أكبر إلى منطقة ذات كثافة أقل

(٩) أشعة الكترونية تسير بسرعة ٩×١٠^{٥} متر/ث في اتجاه عمودي على مجال مغنطيسي كثافة فيضه ١٠ تسلا فاذا علمت أن شحنة الالكترون تساوي $١٫٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم وكتلته ٩×١٠^{-٣١} كجم فأحسب القوة المؤثرة على الالكترون والعجلة التي يسير بها الالكترون.

$$ق = ش \times ع \times ب$$

$$ق = ١٫٦ \times ١٠^{-١٩} \times ٩ \times ١٠^{٥} \times ١٠$$

$$ق = ١٤٫٤ \times ١٠^{(-١٩+٥+١)} \Leftarrow ق = ١٤٫٤ \times ١٠^{-١٤} \text{ نيوتن}$$

$$\because ق = ك \times جـ \Leftarrow جـ = \frac{ق}{ك}$$

$$جـ = \frac{١٤٫٤ \times ١٠^{-١٤}}{٩ \times ١٠^{-٣١}} \Leftarrow جـ = \frac{١٤٫٤}{٩} \times ١٠^{-١٤-(-٣١)}$$

$$جـ = ١٫٦ \times ١٠^{١٩} \text{ متر/ث}^{٢}$$

(١٠) جسم مشحون بشحنة سالبة ولج في مجال مغنطيسي كثافة فيضه ١٠٠٠ تسلا بسرعة $١٠^{٦}$ متر/ث فكانت القوة المؤثرة عليه ٣٢×١٠^{-١٣} نيوتن، جد عدد الالكترونات في هذا الجسم. الجسم سالب إذن الكترون، $ش_{م} = ١٫٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم

$$عد = \frac{ق}{ش \times ع \times ب}$$

$$عد = \frac{٣٢ \times ١٠^{-١٣}}{١٫٦ \times ١٠^{-١٩} \times ١٠^{٦} \times ١٠^{٣}}$$

$$عد = \frac{ع}{ا_{و}} \times ١٠^{١٠+٤} \Leftarrow عد = \frac{٣٢ \times ١٠^{١٤}}{١٫٦ \times ١٠^{١٩}}$$

$$عد = ٢٠ \times ١٠^{١٣} \text{ الكترون}$$

تمرين (٤-١)

الأنجستروم (يُنطق أنْقستروم) = 10^{-10} متر

① أحسب طول موجة الفوتون الصادر عند انتقال الإلكترون من المستوى الثالث إلى المستوى الثاني في ذرة الهيدروجين

$\theta = 6{,}6 \times 10^{-34}$ ، سرعة الضوء $= 3 \times 10^{8}$

نوجد $ط_ع$ و $ط_٣$

$$ط_ع = \frac{-13{,}6}{ع^2} \Leftarrow ط_ع = \frac{-13{,}6}{(٥)^2} \Leftarrow ط_ع = \frac{-13{,}6}{٤} \text{ إ.ف}$$

$$ط_ع = -3{,}4$$

$$ط_٣ = \frac{-13{,}6}{(٣)^2} \Leftarrow ط_٣ = \frac{-13{,}6}{٩} \Leftarrow ط_٣ = -1{,}5 \text{ إ.ف}$$

$$ز = \frac{ط_ع - ط_٣}{٥} \Leftarrow ز \times ٥ = ط_ع - ط_٣$$

$$ط_ع - ط_٣ = -3{,}4 - (-1{,}5) = -3{,}4 + 1{,}5$$

$$ط_ع - ط_٣ = -1{,}9 \text{ إ.ف}$$

$$ط_ع - ط_٣ = 1{,}9 \times 1{,}6 \times 10^{-19} \text{ جول}$$

$$\text{تردد الفوتون } (ز) = \frac{1{,}9 \times 1{,}6 \times 10^{-19}}{6{,}6 \times 10^{-34}} \Leftarrow ز = \frac{1{,}9 \times 8}{3} \times 10^{14}$$

$$ز = \frac{15{,}2}{3} \times 10^{14} \Longleftarrow ز = 4{,}6 \times 10^{14} \text{ هيرتز}$$

$$\frac{ع}{ز} = ل \Leftarrow ل = \frac{3 \times 10^{8}}{4{,}6 \times 10^{14}} \Leftarrow ل = \frac{3}{4{,}6} \times 10^{-6}$$

$$ل = 0{,}6521 \times 10^{-6} \Leftarrow ل = 6521 \times 10^{-10} \text{ متر}$$

$$ل = 6521 \text{ أنجستروم}$$

⑤ أحسب تردد أشعة (X) الصادرة من انبوبة التوليد إذا كان فرق الجهد بين طرفي انبوبة التشغيل ١٣٥٠٠ فولت

$$\text{ف} \times \text{د} = \text{ج} \times \text{ش م}$$

$$\text{د} = \frac{\text{ج} \times \text{ش م}}{\text{ف}} \Leftarrow \text{د} = \frac{١٠^{-١٩} \times ١٣٥٠٠ \times ١٫٦ \times ١٠^{-١٩}}{١٠^{-٣٤} \times ٦٫٦٢٥}$$

$$\text{د} = \frac{١٠^{-١٩} \times ١٣٥٠٠ \times ١٫٦ \times ١٠^{-١٩}}{١٠^{-٣٤} \times ٦٫٦٢٥}$$

$$\text{د} = ٣٫٢ \times ١٠^{١٨} \Leftarrow \text{د} = ١٫٦ \times ٢ \times ١٠^{١٨}$$

$$\text{د} = \frac{٣٢}{١٠} \times ١٠^{١٨} \Leftarrow \text{د} = ٣٢ \times ١٠^{١٧} \text{ هيرتز}$$

③ أحسب الطول الموجي لأشعة (X) الصادرة من انبوبة التوليد إذا كان فرق الجهد بين المصعد و المهبط ٥٠٠٠٠ فولت.

$$\lambda = \frac{\text{ف} \times \text{ع}}{\text{ج} \times \text{ش م}} \Leftarrow \lambda = \frac{١٠^{-٣٤} \times ٦٫٦٢٥ \times ١٠^{٨} \times ٣ \times ١٠^{٨}}{١٠^{-١٩} \times ١٫٦ \times ٥ \times ١٠^{٤}}$$

$$\lambda = \frac{٦٫٦٢٥ \times ٣ \times ١٠^{(-٣٤+٨+٨+٤+١٩)}}{١٫٦ \times ٥} \Leftarrow \lambda = ١٠ \times \frac{١٩٫٨٧٥}{٨} \times ١٠^{-١١}$$

$$\lambda = ٢٤٨٫٦ \times ١٠^{-١١} \Leftarrow \lambda = ٢٤٨٫٦ \times ١٠^{-١٠} \text{ متر}$$

$\lambda = ٢٤٨٫٦$ أنجستروم

④ أحسب طاقة الربط النووي لذرة الهيليوم علما بأن كتلة نواة الهيليوم تساوي ٤٫٠٠٢٧٧ وحدة كتل ذرية
وكتلة البروتون تساوي ١٫٠٠٧٨٢٥ وحدة كتل ذرية
وكتلة النيوترون تساوي ١٫٠٠٨٦٦٥ وحدة كتل ذرية،
حيث أن وحدة الكتل الذرية تساوي ١٫٦٦١ × ١٠^-٢٧ كجم

$_2^4He$

تحتوي نواة ذرة الهيليوم $_2^4He$ على بروتونين ونيوترونين

عدد البروتونات = العدد الذري = ٢
عدد النيوترونات = عدد الكتلة − العدد الذري
عدد نيوترونات الهيليوم = ٤ − ٢ = ٢

$\Delta ك$ = كتلة البروتونات + كتلة النيوترونات − كتلة النواة

$\Delta ك = (١٫٠٠٧٨٢٥ \times ٢) + (١٫٠٠٨٦٦٥ \times ٢) - ٤٫٠٠٢٧٧) \times ١٫٦٦١ \times ١٠^{-٢٧}$

$\Delta ك = (٢٫٠١٥٦٥ + ٢٫٠١٧٣٣ - ٤٫٠٠٢٧٧) \times ١٫٦٦١ \times ١٠^{-٢٧}$

$\Delta ك = (٤٫٠٣٢٩٨ - ٤٫٠٠٢٧٧) \times ١٫٦٦١ \times ١٠^{-٢٧}$

$\Delta ك = (٠٫٠٣٠٢١)(١٫٦٦١ \times ١٠^{-٢٧})$

$\Delta ك$ = ٠٫٠٣٠٢١ وحدة كتل ذرية
طاقة الربط = $\Delta ك \times ع^2$
طاقة الربط = $٠٫٠٣٠٢١ \times ١٫٦٦١ \times ١٠^{-٢٧} \times (٣ \times ١٠^٨)^2$
طاقة الربط = $٩ \times ٠٫٠٣٠٢١ \times ١٫٦٦١ \times ١٠^{-٢٧-١٦}$
طاقة الربط = $٤٫٥١٦٠٩٢٩ \times ١٠^{-١١}$ جول.

⑤ ماذا يقصد بالنشاط الاشعاعي ؟ وما أنواع الاشعاعات التي تصدر من المواد المشعة ؟

النشاط الاشعاعي : هو ظاهرة انبعاث الاشعاعات من أنوية بعض العناصر الغير مستقرة لوجود كتلة أو طاقة زائدة أو أن عدد البروتونات ≠ عدد النيوترونات .

وأنواع الاشعاعات هي :

① دقائق ألفا (α) ② دقائق بيتا β

③ أشعة قاما (γ)

⑥ اذكر المكونات الأساسية للذرة وعرف العدد الذري و عدد الكتلة .

المكونات الأساسية للذرة هي :

أ/ الالكترونات ب/ النواة

العدد الذري : هو عدد البروتونات .

العدد الكتلي : هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة .

⑦ بيّن تركيب المفاعل النووي وما استخداماته ؟

① قضبان الوقود النووي ② قضبان التحكم

③ طبقة سميكة من المعدن أو الخرسانة المسلحة (الدرع) .

④ يستخدم في توليد الكهرباء .

⑧ اذكر استخدامات الانشطار النووي في الأغراض العسكرية

صناعة القنبلة الذرية

⑨ بيّن ماذا نعني بالتفاعل المتسلسل ومتى يحدث؟

التفاعل المتسلسل: هو التفاعل الذي يتضاعف فيه عدد ذرات اليورانيوم المنشطرة تلقائيا دون بذل طاقة غير الطاقة التي تبدأ التفاعل

يحدث عندما تنشطر وتنقسم أنوية العناصر المشعة تسلسليا فينتج من كل انقسام نيوترونات تحدث بسببها انقسامات أخرى.

⑩ ما التغير الذي يحدث للمواد عند انطلاق:

أ/ دقائق ألفا:

① العدد الذري ينقص بمقدار اثنين.
② ينقص عدد الكتلة بمقدار أربعة.
③ عدد النيوترونات ينقص بمقدار اثنين.

ب/ دقائق بيتا:

أ/ بيتا السالبة:-

① العدد الذري يزيد بمقدار واحد.
② عدد الكتلة يظل ثابتا.
③ عدد النيوترونات ينقص بمقدار واحد

ب/ بيتا الموجبة:- ① العدد الذري ينقص بمقدار واحد
② عدد الكتلة يظل ثابتا.
③ عدد النيوترونات يزيد بمقدار واحد

حـ/ أشعة ڤاما

① العدد الذري لا يتغير

② العدد الكتلي لا يتغير ③ عدد النيوترونات لا يتغير

تمرين (٤-٢)

① ما طبيعة وخواص الموجات الكهرومغنطيسية ؟

① تنتشر في الفراغ بنفس سرعة الضوء .

② تختلف باختلاف التردد والطول الموجي .

③ لا تتأثر بالمجالين الكهربي والمغنطيسي .

④ نفاذيتها خلال المواد عالية وتزداد هذه النفاذية بزيادة طاقتها .

⑤ تنتشر في الاوساط المادية غير أن سرعتها تختلف باختلاف الوسط .

⑥ موجات مستعرضة .

⑦ تخضع لقوانين الموجات ، ع = ذ × ل

تمّ حلّ الكتاب ، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

أبو مزن ✆ محمد الحرار
00966566171958

إمتحانات وأوراق عمل

طلاب الشهادة السودانية