تجربة اشعاع الجسم الأسود

السؤال الأول ما هي كارثة الـ UV
UV-Catastrophe ?

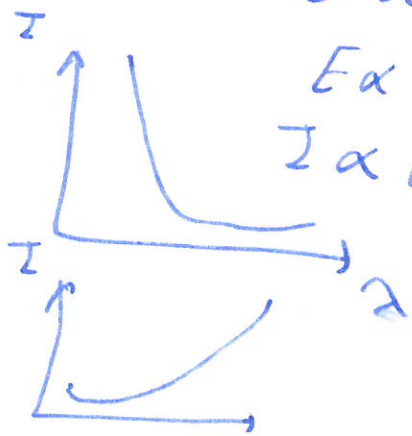
تتنبأ النظرية الكلاسيكية لاشعاع الجسم الأسود أنه

$$E \propto D^2$$

$$E \propto I$$

$$I \propto D^2$$

وبالتالي شدة الاشعاع



وهذا يعني أن شدة الاشعاع لانهائية في الترددات العالية (∞) divergena متكلاً تماماً في الطيف وهذا بالطبع أمر غير فيزيائي.

السؤال الثاني :- ما هو قانون ستيفان بولتزمان ؟

$$I \propto T^4$$

شدة الاشعاع تتناسب مع درجة الحرارة للقوة الرابعة

السؤال الثالث : لماذا نأخذ القراءات عند التبريد وليس التسخين؟

لتجنب الأخطاء والاضطرابات أثناء التسخين

تجربة أثر Zeeman

السؤال الأول ماهي أنواع أثر زيمان ؟؟

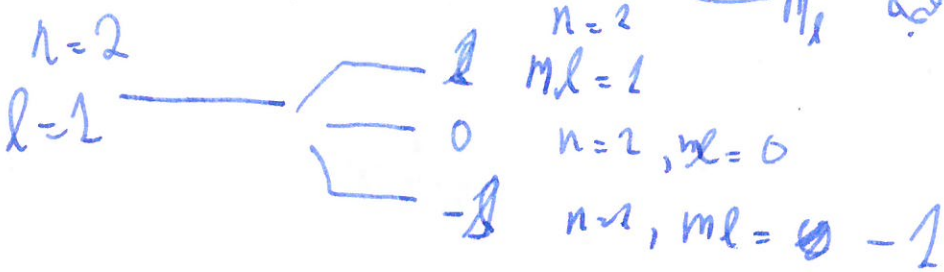
يوجد نوعين يمكن ملاحظتها

① أثر زيمان العادي ← يحصل بسبب الـ degeneracy بالعدد الزري المداري المغناطيسي (m_l)

② أثر زيمان الشاذ ← // // // بالعدد الزري المغناطيسي الخاص بالـ Spin magnetic number (m_s)

السؤال الثاني لماذا يؤدي وجود مجال مغناطيسي خارجي لزوال الـ degeneracy في سويات الطاقة ؟

عند خلو مجال مغناطيسي في محيط الذرة الطاقة تعتمد فقط على العدد الزري الرئيسي ، ولكن بوجود مجال مغناطيسي ، يرتبط العزم الزاوي المداري (l) مع المجال المغناطيسي (بسبب العزم المغناطيسي الناتج عن (l)). هذا الـ Coupling يؤدي لانقسام سويات الطاقة بفعل التفاعل Hint حسب قيمة m_l ← العدد الزري المغناطيسي.



التجربة : الأثر الكهروضوئي

السؤال الأول :- ماذا يعني تابع الشغل للمعدن ؟

تابع الشغل Work function يدل على طاقة ارتباط الالكترون بالمعدن

السؤال الثاني :- ماهي علاقة اينشتاين لطاقة الفوتون بدلالة الطول الموجي ؟

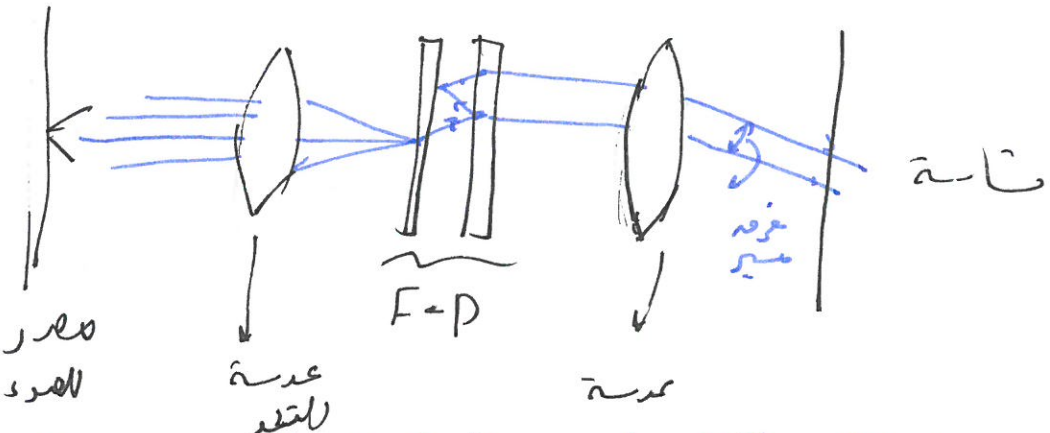
$$E_\gamma = \frac{hc}{\lambda}$$

السؤال الثالث :- كلما زادت شدة الاشعاع الساقط زادت شدة التيار المتولد في الخلية ، كيف تفسرين ذلك ؟ (في ضوء النظرية الكمية)

كلما زادت شدة الاشعاع زاد عدد الفوتونات وبالتالي زاد عدد الالكترونات المحررة وبالتالي يزيد شدة التيار .

تجربة التداخل

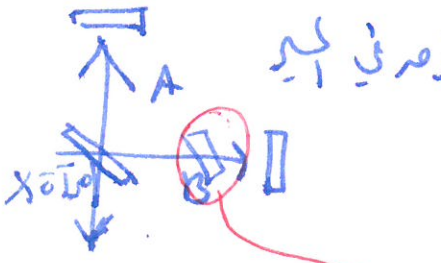
السؤال الأول كيف يحصل التداخل في تجربة فابري-بيرت
Fabry - Pérat



من خلال مرآتين شبه متقابلتين (F-P) تحدث سلسلة من الانعكاسات والنفاذية للضوء الساقط، مما يؤدي لحدوث فرق في المسير ← فرق في الطور ← تداخل.

السؤال الثاني: ما أهمية تجربة مايكلسون-مورلي في إثبات نظرية الضوء / عدم وجود الأثير؟

تعتمد فكرة هذه التجربة على مبدأ التداخل، فلو كان الأثير موجوداً، لانطلقت حزمة الضوء في المسارين A و B (في الشكل) وبالتالي حصل فرق في المسير وبالتالي فرق في الطور يؤدي لحدوث تداخل



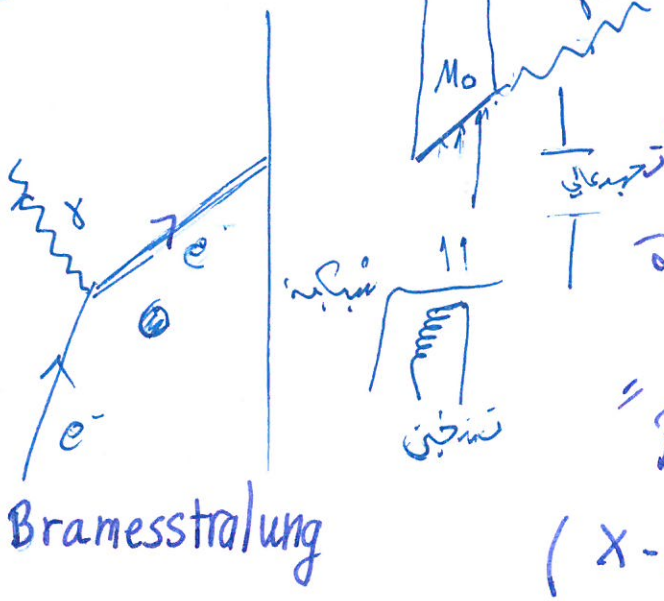
السؤال الثالث: لماذا نضع مرآة إضافية في المسار (B) في تداخل مايكلسون؟ لتصبح فرق المسير بين A و B نتيجة انعكاس A من خلال المرآة X ذهاب وإياب

ذهاب وإياب بينما B تمر مرة واحدة فقط.

تجربة الأشعة السينية

السؤال الأول : كيف تتولد الأشعة السينية ؟

• في البداية، يتم تسريع الكترونات (من سلك) بواسطة جهد عالي، ثم يتم قصف الالكترونات بخوصص (من الموليبدينم Mo) مثلاً. عندما تتفاعل الالكترونات عالية الطاقة مع نوى الـ Mo يحدث "انكباح" لهذه الالكترونات بسبب شحنة النواة وتصدر أشعة الانكباح "برامسشرالونك" "Bramesstralung" وهي فوتونات عالية الطاقة (X-Ray)



السؤال الثاني : ماهي أهمية قانون موزيلي (Mosely's Law) ؟

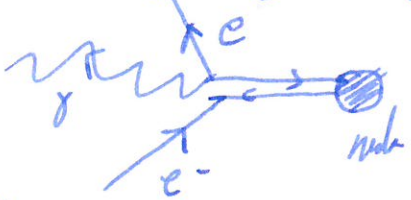
عندما تصدر أشعة (الانكباح) لا تصدر بكل طيف X-RAY بل يوجد شدة عليا عند تردد معين (f). وقد وجد موزيلي أن هذه التردد أشعة (X) "K-α line"

$$\sqrt{f} = k_1 (Z - k_2)$$

• وقد وجد موزيلي أن هذه القيمة تتغير من عنصر لآخر وفق القانون أعلاه. حيث Z العدد الذري للعنصر. أكد هذا القانون النظرية الذرية الخاصة بنموذج بور - ووجود النواة -.

السؤال الثالث : لماذا، برأيك، يتناسب جذر المقدار $\sqrt{f}$ مع العدد الذري للصفيحة؟ $\sqrt{f} \propto Z$

بما أنه الانكباح يحدث بفعل التفاعل الكهرومغناطيسي بين الإلكترون والنواة ، فإن كمية الشحنة في النواة تلعب الدور الأساسي



في مقدار الطاقة التي تخسرها الإلكترونات بما أنه الشحنة النووية تتناسب مع العدد الذري و الطاقة تتناسب مع التردد (وفق قانون بلانك) من المتوقع وجود علاقة التناسب هذه.

السؤال الرابع : لماذا استخدم معادلة "تقريبية" نسبياً في التجربة؟

احتمالية حدوث الـ Bremsstrahlung تتناسب مع العدد الذري أيضاً أو ما يعرف بالمقطع الفعال cross-section أو الـ Radiation Length

$$\left(\frac{1}{X_0}\right) \propto \rho \times Z^2 \leftarrow \text{العدد الذري}$$

ρ ← كثافة المنفذ

$\left(\frac{1}{X_0}\right)$ ← كلما قل الطول الإشعاعي كانت الاحتمالية أكبر

التجربة ٤ طيف
ذرة الهايدروجين Blamer Series

السؤال الأول :-
لذرة الهايدروجين إلكترون واحد فقط ، لماذا نرى عدة انتقالات للطاقة إذاً ؟

انتقالات الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى آخر عملية عشوائية. وبالتالي في أنبوبة التفريغ تنتقل الإلكترونات من مستويات الطاقة الأرضية إلى مستويات مثارة مختلفة بشكل عشوائي .

السؤال الثاني :- هل تدل مستويات الطاقة المتقطعة على أن الإلكترون له مكان لموضع محدد في الذرة ؟

حسب النظرية الكمومية الحديثة Quantum Theory ، لا يوجد موضع معين للإلكترون حول النواة بل مجرد " سحابة إلكترونية " ولكن طيف الهايدروجين المتقطع يدل فقط على أن طاقة الإلكترون لها طيف متقطع .

السؤال الثالث : لماذا ندرس سلسلة بالمر فقط دون غيرها ؟

سلسلة بالمر Balmer هي مجموعة الانتقالات من المستويات المثارة إلى المستوى $n=2$ وهي تقع ضمن الطيف المرئي ، غيرها من السلاسل "ليمان ، باشن ... إلخ" لا تقع ضمن المستوى المرئي وبالتالي لا يمكن دراستها بالطيف

تجربة فرانك هيرتز
Frank-Hertz

(1)

السؤال الأول :- ما الفرق عند استخدام بخار الزئبق أو النيون في تجربة فرانك هيرتز ؟

يوجد عاملين رئيسيين

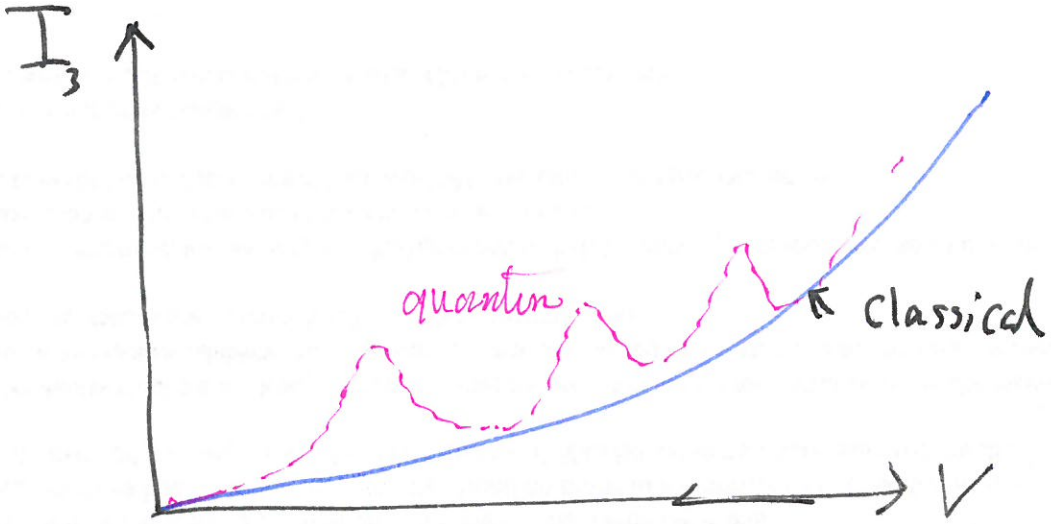
أ) يجب تبخير أنبوبة فرانك هيرتز التي تحتوي على غاز الزئبق للحصول على بخار، بينما بالنسبة للنيون فيمكن اجراء التجربة في حجم الغرفة.

ب) يمكن ملاحظة توهج غاز النيون عند اصطدام الالكترونات عنه بطاقات محددة، لأن الطاقة التي يمتصها الكترون غاز النيون تصدر اشعاع مرئي بينما لا يحدث هذا عند استخدام الزئبق (يصدر أشعة UV)

السؤال الثاني :- كيف تثبت هذه التجربة النظرية الكمية ؟

لأن الالكترونات الحرة أثناء تصادمها مع ذرات الغاز/البخار تفقد قدراً محدداً من الطاقة (4.9) الكترون فولت عند استخدام الزئبق . لا أكثر ولا أقل ؛ لو كان للالكترونات الحرة طاقة أقل فإنها ترتد عن البخار بشكل مرن دون أن تفقد طاقة . بالتالي تدل بشكل قاطع أن الطاقة مكماة

السؤال الثالث :- ماذا سيكون شكل المنحنى لو لم تكن النظرية الكمومية صحيحة؟



زيادة الطاقة ← زيادة الجهد ← زيادة التيار الداخل.

التجربة : الماكروويف ①

السؤال الأول :- ما هو الطول الموجي للطيف الكهرومغناطيسي الذي يمكن تصنيفه على أنه يقع ضمن مصنف "الماكروويف"

من 0,1 cm إلى 100 cm

السؤال الثاني :- ماذا يعني استقطاب الموجة الماكروية ؟

أن تكون الموجة مستقطبة Polarised يعني أن مركبة المجال الكهربائي / المغناطيسي تهتز في مستوى محدد (جميع الموجات في الحزمة تهتز في نفس المستوى مثلا (ZOY) .

موجات الماكروويف التي ينتجها الجهاز

السؤال الثالث :- ما هي الموجة الموقوفة ؟

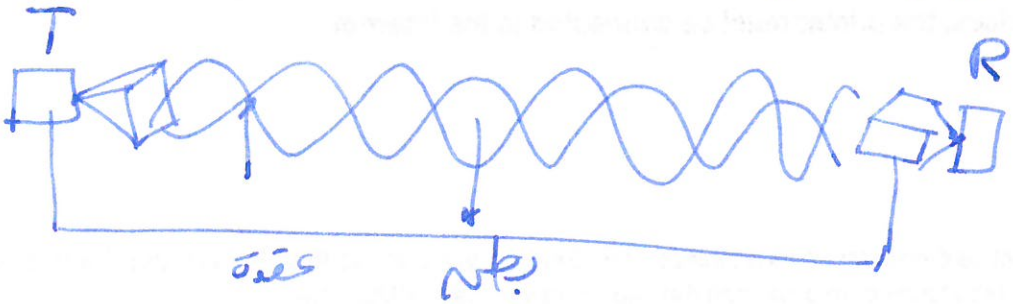
تكون مستقطبة .

تتشكل الموجة الموقوفة عند وضع الجهاز المنتج لأشعة ماكروويف

←

(2) (تكملة)

وجهاز الوجه مع حاجز "هنا الجهاز الآخر كما في الشكل"



لو كانت المسافة بين المصدر T و المتلقي R تساوي

$n\lambda/2$

سنرصد أقصى اشارة (بطن) أما لو كانت عدد صحيح من λ

سنرصد القعدة.

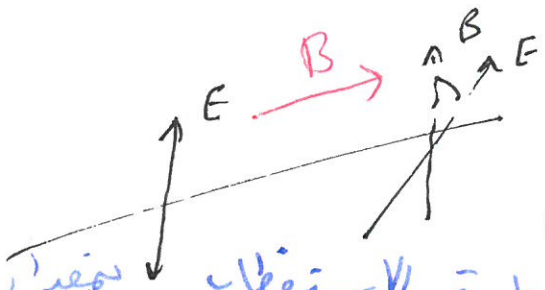
تجربة أثر فاراداي

Faraday Effect

السؤال الأول: ما الفرق بين أثر كير Kerr و أثر فاراداي Faraday ؟

أثر فاراداي يحصل بفعل تدوير بعض المواد لمحور استقطاب الضوء بسبب مجال المغناطيس، بينما أثر كير هو تغير معامل الانكسار لمادة ما عند تعريضها لمجال كهربائي.

السؤال الثاني ما العلاقة الهندسية بين المجال المغناطيسي الخارجي في أثر فاراداي واتجاه الضوء.



يكون المجال المغناطيسي الخارجي باتجاه انتشار الضوء، مما يؤدي لتغير زاوية الاستقطاب بمقدار (β).

السؤال الثالث ما العوامل التي تؤثر على الزاوية β ؟

يوجد 3 عوامل رئيسة

1. طول المسافة التي يقطعها الضوء تحت الأثر المغناطيسي
2. نوع المادة التي بها أثر فاراداي
3. شدة المجال المغناطيسي المؤثر

$$\beta = \underset{\text{ثابت}}{V} B d$$