

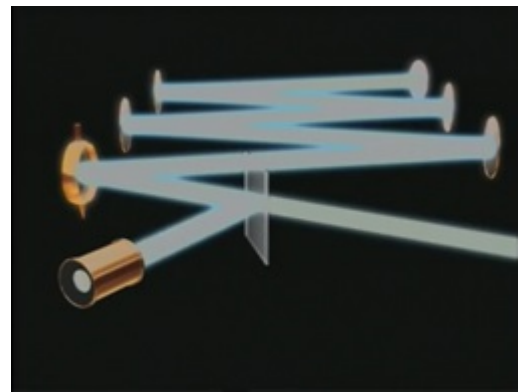


كيف قيست سرعة الضوء ؟ الجزء (3)

تبلغ قيمة سرعة الضوء في الفراغ $c = 299\,792\,458\text{ m/s}$ و سيكون من المؤسف أن نقتصر على معرفة هذه القيمة دون التطرق للجهد الذي بذله العديد من العلماء في تحديدها، لذلك ارتأينا أن نقدم لكم أهم المراحل التي مر منها تحديد سرعة الضوء. رأينا في مواضيع سابقة توقع "ابن الهيثم" أن للضوء سرعة، و محاولة "غاليلي" الفاشلة في قياس هذه السرعة **1**. و كيف تمكن الفرنسي (Louis Fizeau 1819-1896) من تحديد قيمة هذه السرعة **2** في 315000 Km/s لكن هذه القيمة لم تكن دقيقة كفاية حيث حث مدير مرصد باريس (Urbain le Verrier) الفرنسي (Foucault Léon) على تحسين هذه القيمة. فكيف قام بذلك؟

إعداد : محمد الخمري /تدقيق لغوي: مريم السهلاوي

لتحديد سرعة الضوء، قام Foucault بتسليط شعاع ضوئي على مجموعة من المرايا العاكسة، من بينها واحدة قابلة للدوران بسرعة يمكن التحكم فيها بشكل جيد. حيث وضع هذه المرايا بشكل يسمح للشعاع الضوئي بالذهاب و الإياب في نفس المسار (عندما تكون المرآة ثابتة).



لكن عندما تبدأ المرايا في الدوران ينحرف شعاع الضوء بزاوية a يمكن قياسها. و انطلاقاً من معرفة سرعة دوران المرآة تمكن Foucault من حساب المدة الزمنية التي استغرقها شعاع الضوء في الذهاب و الإياب، و بمعرفة هذه المدة أمكنه تحديد سرعة الضوء v لأنه يعرف المسافة المقطوعة d كما هو مبين في

البرهان البسيط التالي:

$$\omega = \frac{\alpha}{\Delta t}$$

إن يمكن حساب سرعة الدوران أو سرعة الزاوية ω باستعمال العلاقة التالية :

$$\Delta t = \frac{\alpha}{\omega}$$

و بذلك حددت المدة الزمنية التي استغرقها الضوء في 0.000000135 s. و من خلال معرفة هذه المدة

تمكن من قياس سرعة الضوء باستعمال العلاقة : $V = \frac{d}{\Delta t}$ و تحديدها في 298000 km/s علما أن المسافة التي قطعها الضوء في هذه التجربة هي 40.4 m. كان هذا في سنة 1862 م.

لقد كان لهذه التجربة أثر مهم في تاريخ الفيزياء الحديثة، حيث كانت هناك نظريتان حول طبيعة الضوء هل هو جسيم أم موجة؟ فرجحت هذه التجربة كفة الموجة نظرا لأن Foucault قام بقياس سرعة الضوء في الهواء و الماء، فوجد أن سرعته في الهواء أكبر من سرعته في الماء، و هذا يتفق مع ما تم توقعه باعتباره موجة و عكس ما تم توقعه في حالة الجسيم.

المراجع:

1. <http://scientific.ma/%D9%83%D9%8A%D9%81-%D9%82%D9%8A%D8%B3%D8%AA-%D8%B3%D8%B1%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B6%D9%88%D8%A1%D8%9F/>
2. <http://scientific.ma/%D9%83%D9%8A%D9%81-%D9%82%D9%8A%D8%B3%D8%AA-%D8%B3%D8%B1%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B6%D9%88%D8%A1-%D8%9F-%D8%AA%D8%AC%D8%B1%D8%A8%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%AC%D9%84%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3/>
3. <http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/complements/mesurer.shtml>.
4. http://visite.artsetmetiers.free.fr/foucault_lumiere.html.
5. http://www.sabix.org/bulletin/b18/foucault_lumiere.html
6. www.dialogus2.org/EIN/commentcalculerlavitesseedelalumiere.html
7. openclassrooms.com/courses/lumiere-sur-la-lumiere/c-la-vitesse-de-la-lumiere