



## خطة الدرس: كمية حركة الفوتون

تشمل خطة الدرس هذه الأهداف والمتطلّبات والنقاط غير المتضمّنة في الدرس الذي يتعلّم فيه الطالب كيف يحسب كمية حركة الفوتون بمعلومية تردّده أو طوله الموجي.

### ■ الأهداف

تمكين الطالب من:

- ◀ معرفة أن الفوتون له كمية حركة، على الرغم من أنه عديم الكتلة
- ◀ معرفة أنه بالنسبة لفوتون واحد، فإن كمية الحركة هذه صغيرة جدًا
- ◀ معرفة أن كمية حركة الفوتون تتناسب عكسيًا مع طوله الموجي
- ◀ معرفة أن كمية حركة الفوتون تتناسب طرديًا مع تردده
- ◀ استخدام المعادلة  $p = \frac{h}{\lambda}$
- ◀ استخدام المعادلة  $p = \frac{hf}{c}$
- ◀ إيجاد كمية الحركة الكلية لعدد  $n$  من الفوتونات المتطابقة، بمعلومية الطول الموجي لكل فوتون أو تردده

### ■ المتطلبات

يجب أن يكون الطالب على دراية سابقة بـ:

- ◀ فكرة أن الضوء يمكن تمثيله على صورة موجة
- ◀ مصطلحات الخواص الأساسية للموجات: التردد، والزمن الدوري، والطول الموجي، وسرعة الموجة، والسعة
- ◀ كيفية استخدام المعادلة  $v = f\lambda$
- ◀ فكرة أن سرعة انتقال الضوء في الفراغ،  $c$ ، تساوي  $3.00 \times 10^8$  m/s تقريبًا
- ◀ كيفية تمثيل الأعداد باستخدام الصيغة العلمية
- ◀ فكرة أن الضوء يتكون من جسيمات تُسمّى الفوتونات

## ■ النقاط غير المتضمنة

لن يتعرض الطالب لـ:

- ◀ ظاهرة كومبتون
- ◀ طول موجة دي برولي للجسيمات ذات الكتلة
- ◀ ضغط الإشعاع