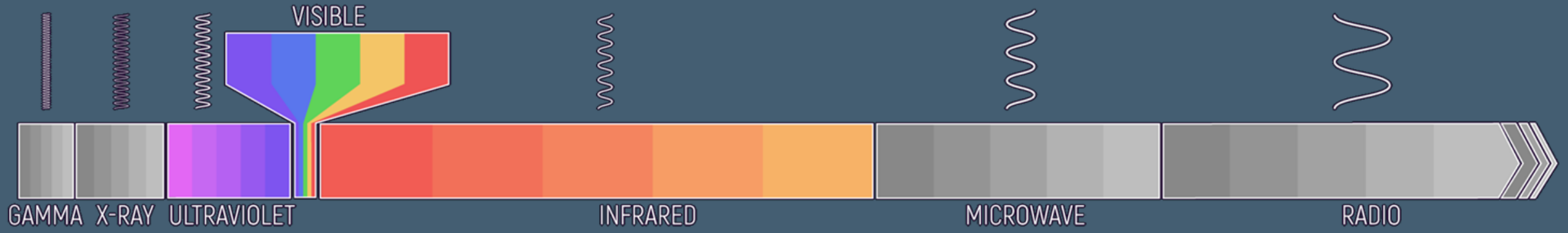
الطيف الكهرومغناطيسي



الأستاذ هشام السعيدي

الفيزياء الصف العاشر الفصل الدراسي الثاني

الوحدة 13

١-١٣ الأشعّة تحت الحمراء والأشعّة فوق البنفسجية

أي لون له أكبر انكسار؟	البنفسجي
أي لون له أقل انكسار؟	الأحمر

ينكسر الضوء البنفسجي بشكل أكبر لأن سرعته تقل بشكل أكثر

الضوء سرعته ثابتة

الشكل ١٣-١ ينكسر الضوء البنفسجي أكثر من الضوء الأحمر عند عبوره منشور

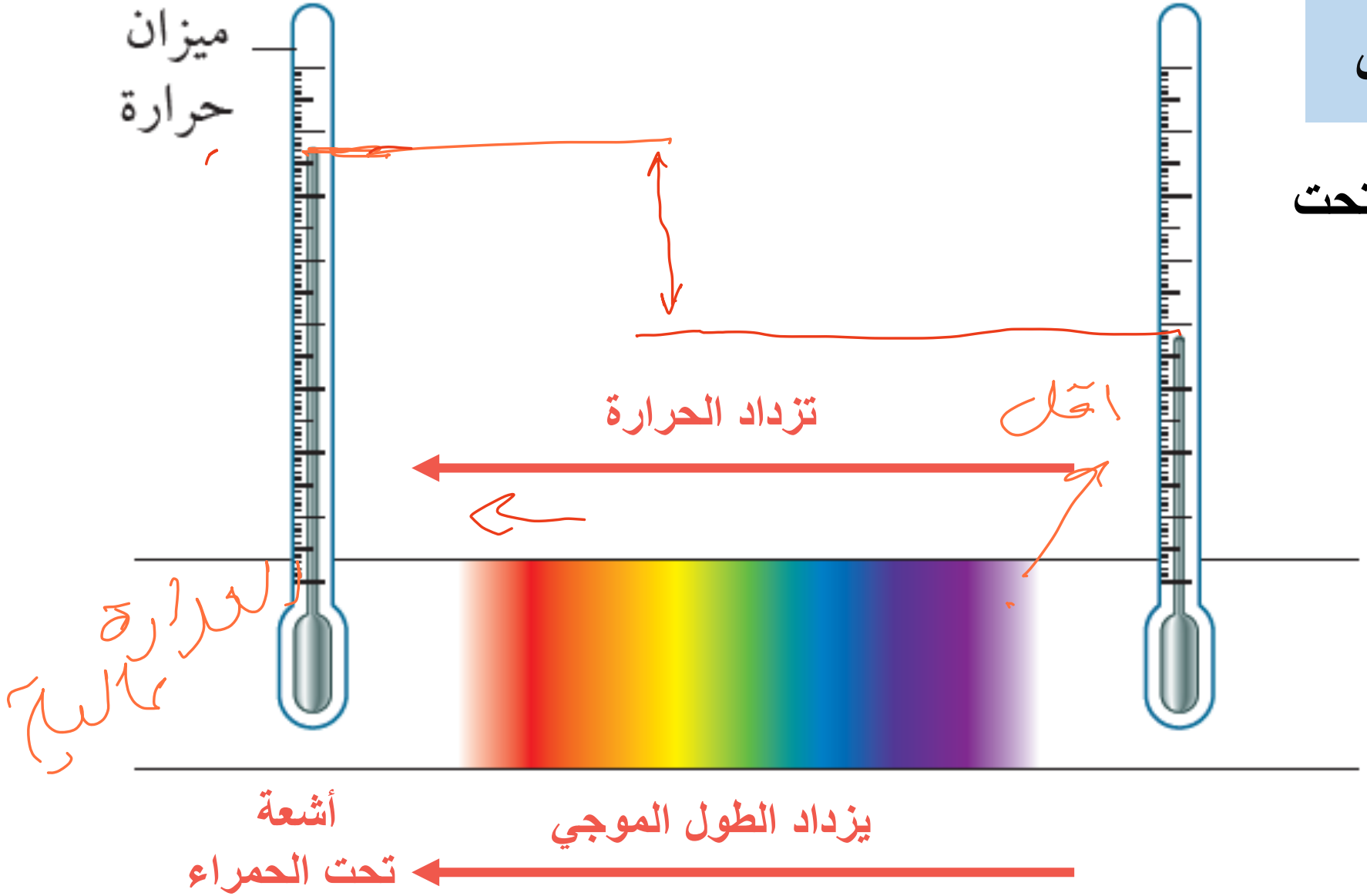
سؤال

١٣-١ لماذا تنكسر بعض ألوان الطيف المرئي أكثر من سواها عندما تدخل الزجاج؟

تنكسر بعض ألوان الطيف المرئي أكثر من غيرها؛ لأن سرعتها أقلّ من سواها.

العالم ويليام هيرشل

كيفية اكتشاف الأشعة تحت الحمراء

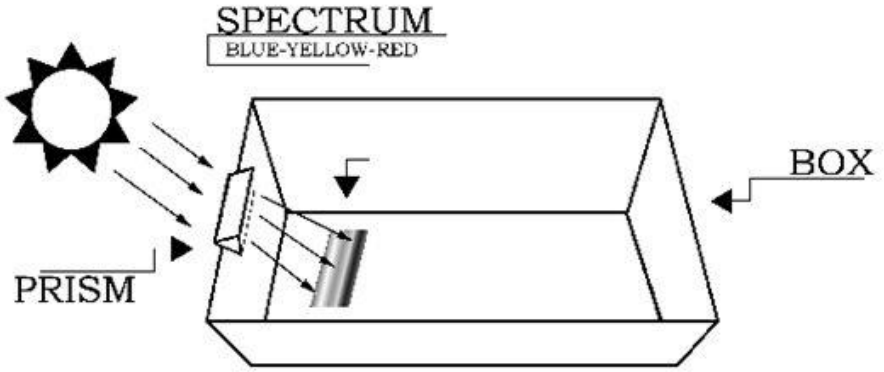


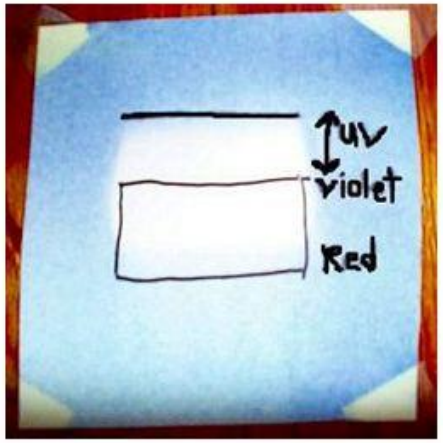
https://www.youtube.com/watch?v=RDlKtxcyifI

العالم يوهان ريتر

- 1801
- Johann Wilhelm Ritter

discovers
Ultraviolet Light

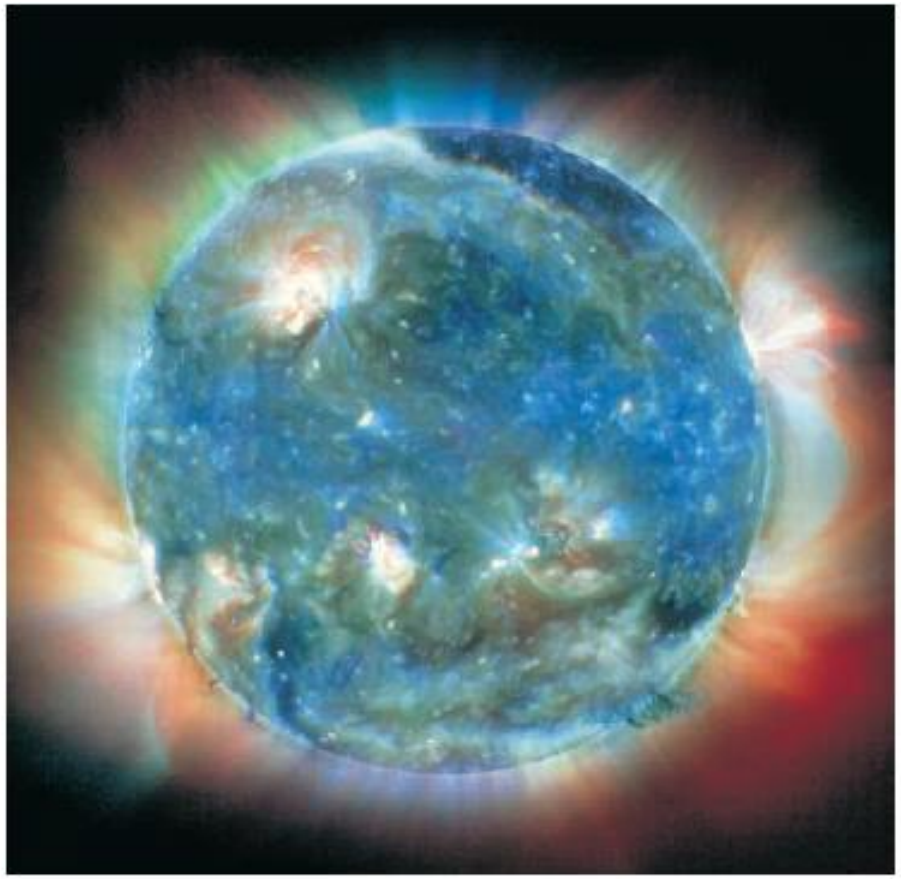




كيفية اكتشاف الأشعة الفوق بنفسجية

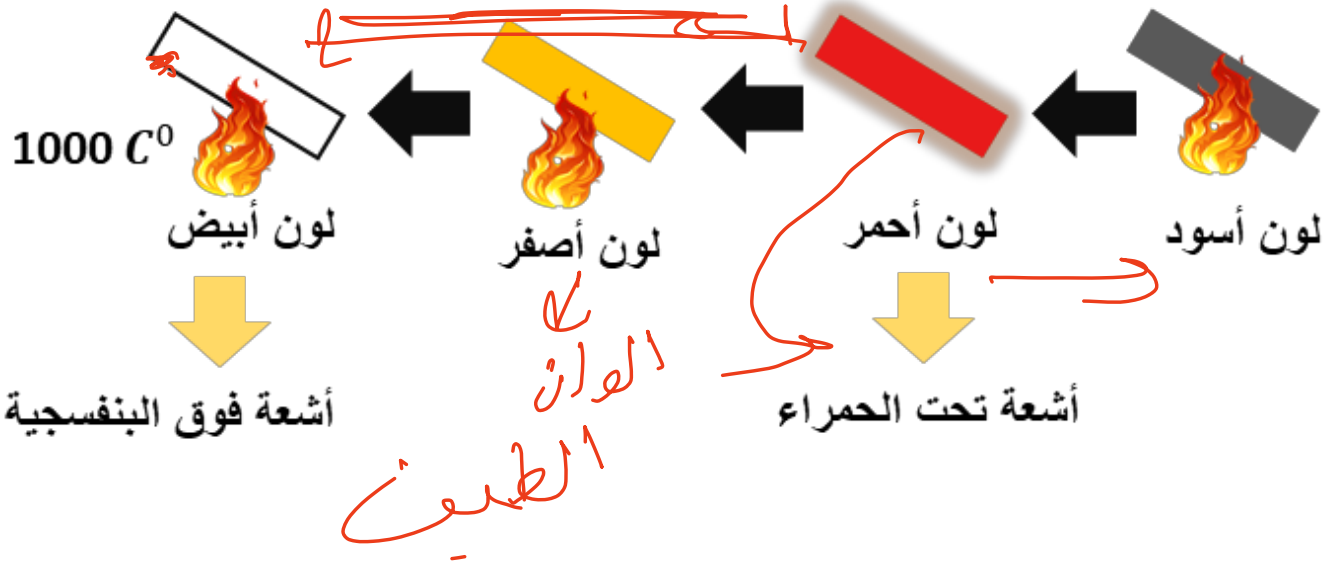
https://www.youtube.com/watch?v=4M5vooCpai0

الشمس ليست المصدر الوحيد للأشعة فوق البنفسجية والأشعة الحمراء



الصورة ١٣-٢ التقط القمر الاصطناعي سوهو (SOHO) صورة للشمس، وتمّ اكتشاف الأشعّة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس. يمكنك أن ترى بعض التفاصيل عن سطح الشمس، بما في ذلك شواظ شمسية عملاقة (Giant prominences) تنبعث من الشمس على شكل حلقات في الفضاء. تُشير الألوان المختلفة إلى اختلافات في درجة حرارة سطح الشمس من منطقة إلى أخرى

عند تسخين قطعة من الحديد فإنها تكون



مختصر ما تم دراسته ان الطيف ينقسم الى 3 اقسام

الضوء المرئي

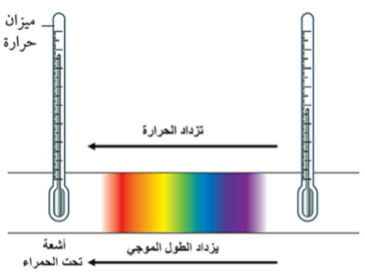
تنكسر بعض ألوان الطيف المرئي أكثر من غيرها؛ لأن سرعتها أقلّ من سواها.

البنفسجي	الأحمر
أكثر انكسار	أقل انكسار
أقل سرعة في الزجاج	أكثر سرعة في الزجاج

الأشعة تحت الحمراء

الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يلي الضوء الأحمر ويكون طول موجته أكبر من طول موجة الضوء المرئي. ويُعرف أحيانًا باسم الإشعاع الحراري.

العالم ويليام هيرشل



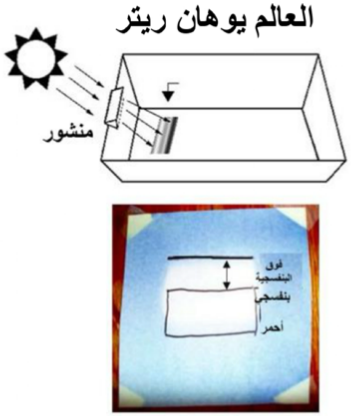
اكتشف الأشعة تحت الحمراء بملاحظة زيادة الحرارة بعد اللون الأحمر

الأجسام تصبح دافئة عندما تمتص الضوء وتزيد كلما اتجهنا للون الأحمر.

الأشعة فوق البنفسجية

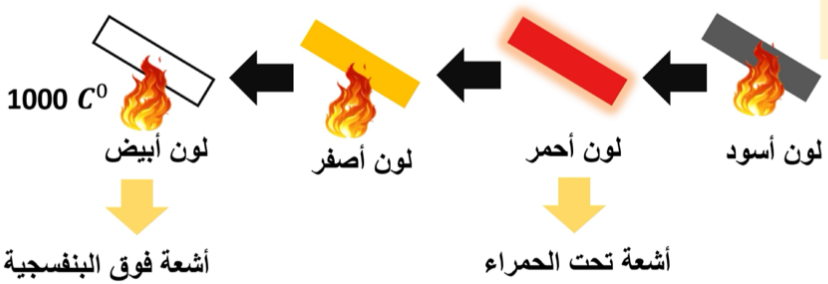
الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يلي الضوء البنفسجي ويكون تردّده أعلى من تردّد الضوء المرئي.

العالم يوهان ريتر



استخدم كلوريد الفضة للبحث عن أشعة غير مرئية

عند تسخين قطعة من الحديد فإنها تكون

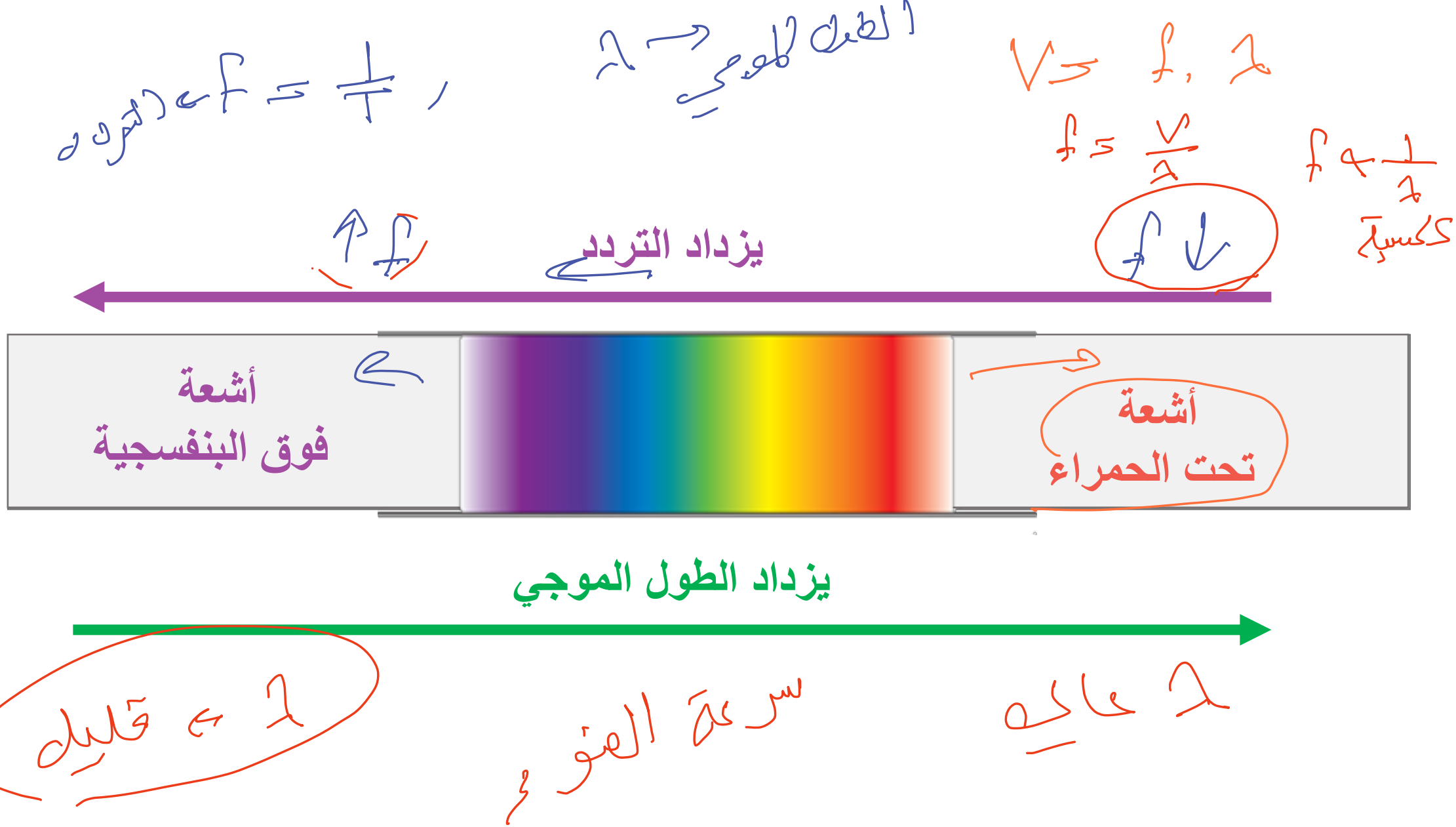


مصطلحات علمية

الأشعّة تحت الحمراء Infrared radiation: الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يلي الضوء الأحمر ويكون طول موجته أكبر من طول موجة الضوء المرئي. ويُعرف أحيانًا باسم الإشعاع الحراري.

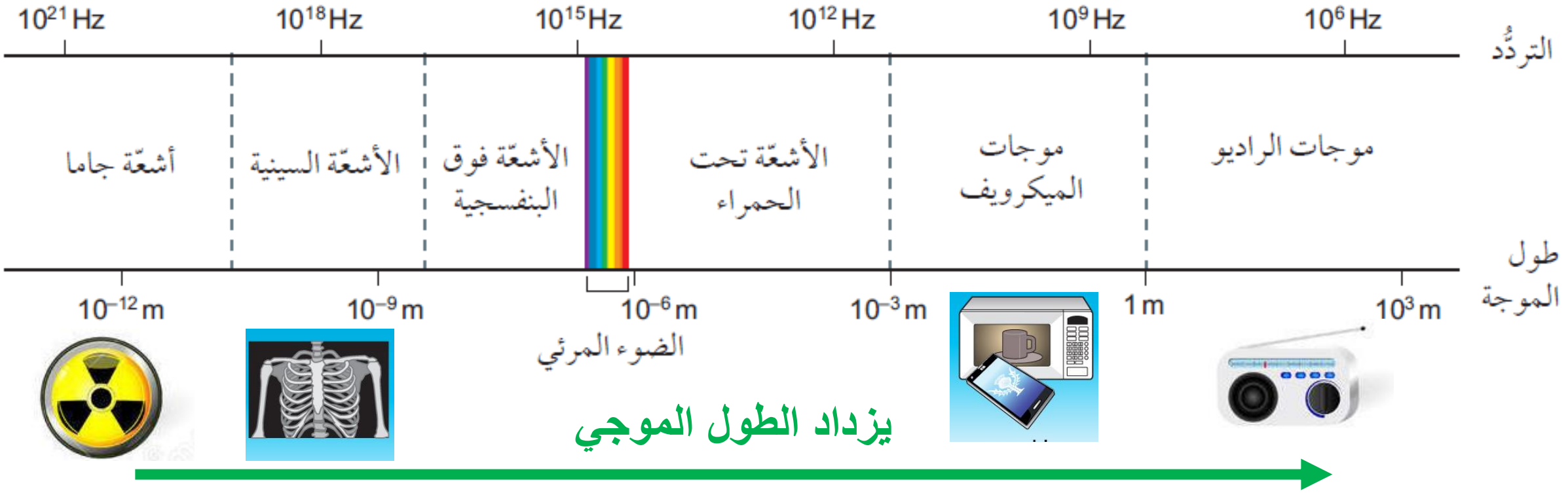
مصطلحات علمية

الأشعّة فوق البنفسجية Ultraviolet radiation: الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يلي الضوء البنفسجي ويكون تردّده أعلى من تردّد الضوء المرئي.


يزداد التردد
أشعة
فوق البنفسجية
أشعة
تحت الحمراء
يزداد الطول الموجي

الطيف الكهرومغناطيسية

يزداد التردد



يزداد الطول الموجي

Waves Intro (colorado.edu)

https://applets.kcvs.ca/ElectromagneticSpectrum/electromagneticSpectrum.ht

$\lambda = 700 \times 10^{-9}$

$f = 4.3 \times 10^{14}$

سرعة الضوء ثابتة

$V = 700 \times 10^{-9} \times 4.3 \times 10^{14}$

$= 3 \times 10^{8}$

$f = 6,25 \times 10^{14}$

$\lambda = 480 \times 10^{-9}$

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{s}$

$\lambda = 700\ nm \rightarrow 700 \times 10^{-9}\ m$

$f = 4.3 \times 10^{14}\ Hz \rightarrow 4.3 \times 10^{14}\ s^{-1}$

$V = (700 \times 10^{-9}) \times (4.3 \times 10^{14}) =$

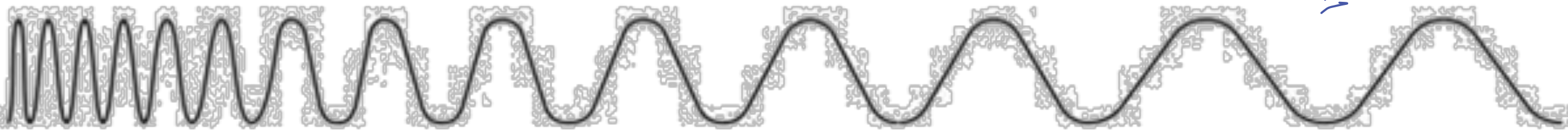
Exp

$\times 10^{x}$

$\times 10^{x}$ ← Ans

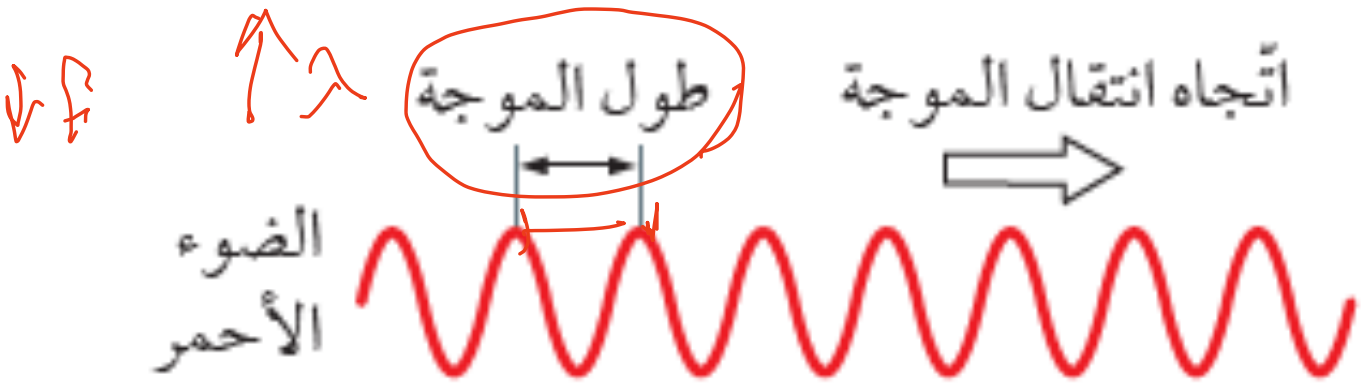
الطيف الكهرومغناطيسية

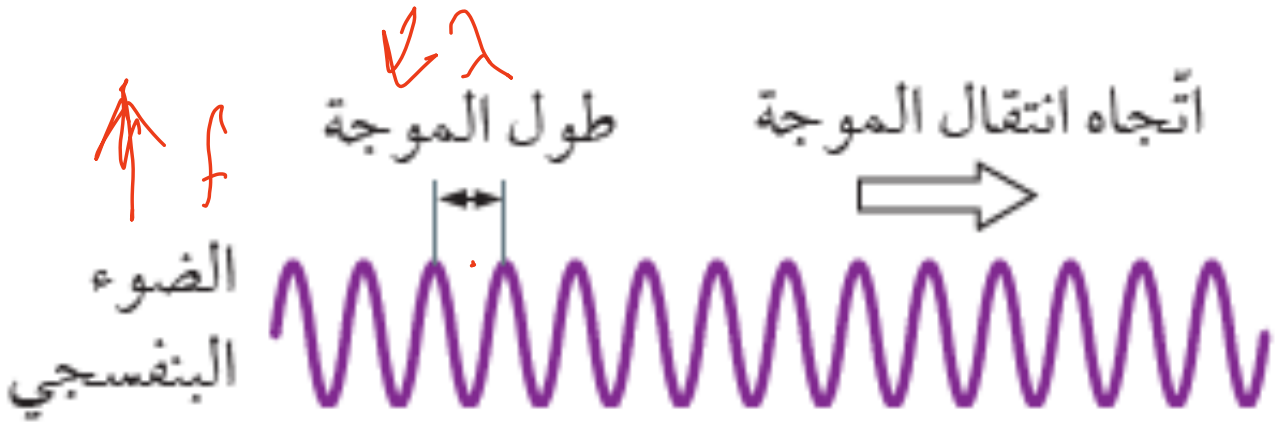
نطاق من الأشعّة الكهرومغناطيسية تختلف من حيث التردُّد والطول الموجي، وتمتدّ من موجات الراديو إلى أشعّة جاما



جميع الموجات الكهرومغناطيسية تنتقل بالسرعة نفسها عبر الفراغ، وهي سرعة الضوء التي تساوي 300 000 000 m/s تقريبًا.

سرعة الضوء في الفراغ تساوي 3×10^8 m/s تقريبًا وينتقل الضوء والأنواع الأخرى من الإشعاع الكهرومغناطيسي بشكل أبطأ في المواد الأخرى.





اللونان يسيران بنفس السرعة في الفراغ
ولكن يختلفان في الطول الموجي والتردد

أسئلة

٢-١٣ انظر إلى الطيف المبيّن في الشكل ١٣-٤.

أ. أيُّ الموجات لها أقصر طول موجة؟

ب. أيُّ الموجات لها أدنى تردُّد؟

٣-١٣ أ. أيُّهما ينتقل أسرع في الفراغ: الضوء البنفسجي أم الضوء الأحمر؟

ب. أيُّهما ينتقل أسرع في الزجاج: الضوء البنفسجي أم الضوء الأحمر؟

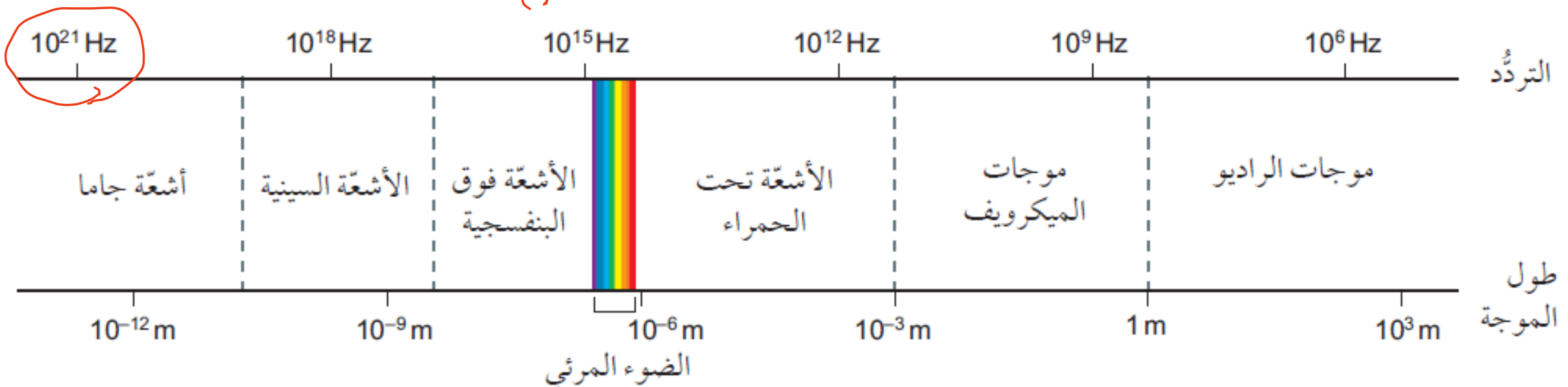
أ- أشعة جاما

ب- موجات الراديو

أ- لهما نفس السرعة

ب- الأحمر

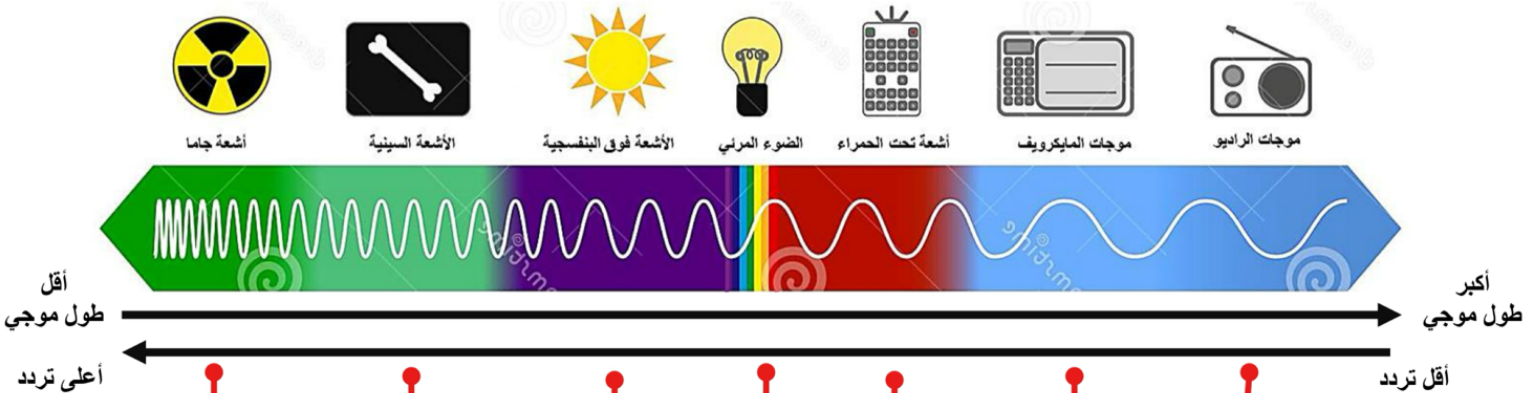
في الزجاج



نطاق من الأشعّة الكهرومغناطيسية تختلف من حيث التردُّد والطول الموجي، وتمتدّ من موجات الراديو إلى أشعّة جاما.

سرعة الضوء وجميع الموجات الكهرومغناطيسة في الفراغ ثابت ويساوي = 3×10^8 m/s

ينتقل الضوء والأنواع الأخرى من الإشعاع الكهرومغناطيسي بشكل أبطأ في المواد الأخرى.

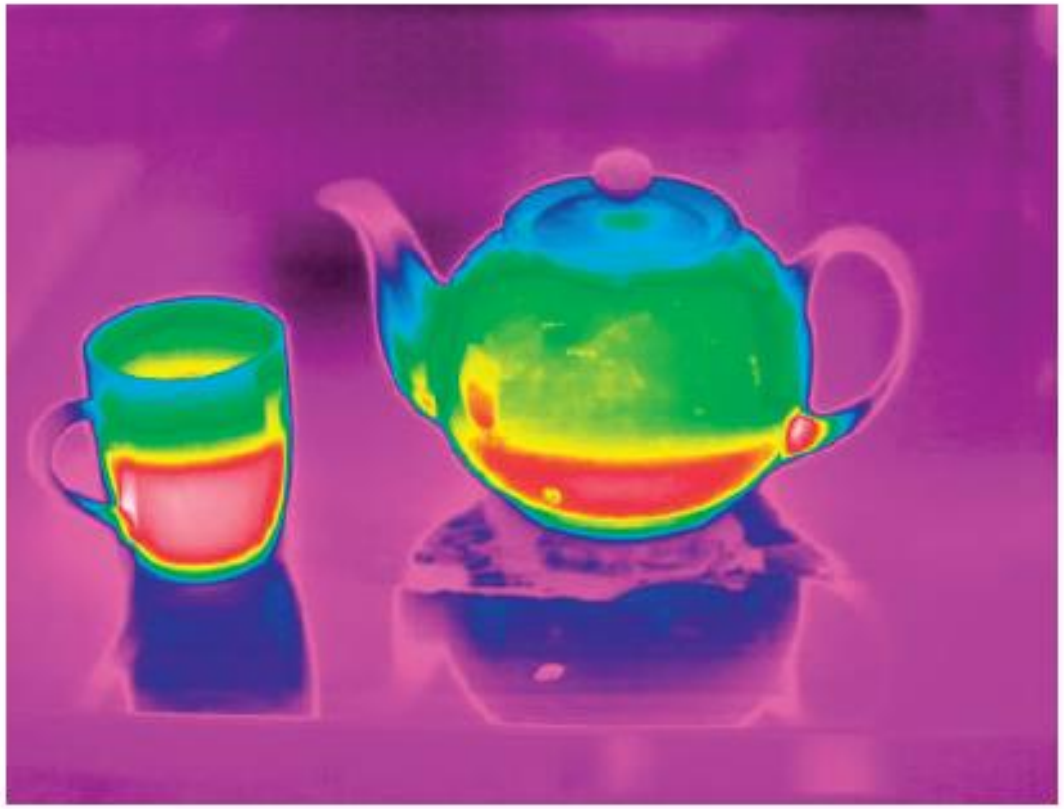


استخداماتها

موجات الراديو	موجات المايكروويف	أشعة تحت الحمراء	الضوء المرئي	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة السينية	أشعة جاما
بث إشارات الراديو والتلفاز.	البثّ التلفازيّ عبر الأقمار الاصطناعية؛ ولنقل إشارات الهاتف المحمول بين أبراج البثّ.	في أجهزة التحكم عن بعد كأجهزة التلفاز. ولطهو الطعام وللتدفئة	يستخدم الضوء المرئي في التصوير الفوتغرافي والألياف البصرية	لتعقيم المعدات الطبية ويساعد خلايا الجلد لإنتاج فيتامين د	الماسحات الضوئية الأمنية في المطارات، وفي المستشفيات والعيادات.	في العلاج الإشعاعي وتعقيم الموادالغذائية والمعدات.

أخطارها

موجات المايكروويف	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة السينية	أشعة جاما
التأكد من عدم تسربها خارج المايكروويف. وحذر العمال ألا يعرضوا أنفسهم لها.	تسميرا للجلد حروق في الجلد الإصابة بالسرطان		تقليل التعرض لها ووضع غلاف فلزي.



الصورة ١٣-٣ صورة حرارية لإبريق شاي وكوب؛ فالمناطق الحمراء هي الأكثر سخونة، في حين يظهر اللون الأرجواني للمقابض، لأنها باردة إلى درجة تسمح بلمسها

أسئلة

١٣-٤ اذكر نوعَين من الإشعاع الكهرومغناطيسي يمكن استخدامهما لطهو الطعام.

١٣-٥ اشرح كيف يمكن أن تسهم كلّ من موجات الراديو وموجات الميكروويف والأشعّة تحت الحمراء جميعها بدور عندما تشاهد برنامجًا تلفزيونيًّا.

الأشعّة تحت الحمراء، موجات الميكروويف.

تنقل موجات الميكروويف الإشارات من الأقمار الاصطناعية وإليها،
تُبثّ موجات الراديو وتُستقبل بواسطة هوائي
في جهاز التحكّم عن بُعد تُستخدم الأشعّة تحت الحمراء.

تمرين ١٣-١ الموجات الكهرومغناطيسية

تُعدّ موجات الضوء ضمن طيف الموجات الكهرومغناطيسية.

أ الطيف المرئي هو طيف كلّ ألوان الضوء التي يمكننا رؤيتها.

١. ما اسم الأشعة في الطيف الكهرومغناطيسي التي لا يمكننا رؤيتها، والتي تقع قرب الضوء الأحمر؟

الأشعة تحت الحمراء

٢. اذكر تأثير هذا النوع من الأشعة عندما تمتصّه مادّة صلبة. التدفئة

ب يُمثِّل المُخطَّط أدناه موجتَين من الضوء المرئي، لوحظتا خلال جُزء ضئيل من الثانية وعلى نفس المقياس.

(أ)

(ب)

١. أي الموجتَين لها طول موجة أكبر: (أ) أم (ب)؟ .... ب .....

٢. كم عدد الموجات الكاملة في المُخطَّط (أ)؟ ..... 14 .....

٣. كم عدد الموجات الكاملة في المُخطَّط (ب)؟ ..... 8 .....

٤. قارن بين سرعة الموجة (أ) وسرعة الموجة (ب). .....

..... لهما نفس السرعة .....

٥. أيّ موجة تُمثِّل الضوء الأعلى تردُّدًا؟ .. أ .....

٦. إذا افترضنا أن الموجتَين تُمثّلان الضوء الأحمر والضوء البنفسجي، فأيّ منهما تُمثّل الضوء الأحمر؟

..... ب .....

ج الطيف الكهرومغناطيسي هو نطاق من الأشعة الكهرومغناطيسية مرتّبة بحسب تردُّداتها . بالرجوع إلى الشكل ١٣-٤ (في كتاب الطالب) أجب عما يلي:

١. أيّ نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي له أعلى تردُّد؟ ... أشعة جاما .....

٢. أيّ نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي له أطول طول موجة؟ .... موجات الراديو .....

٣. أيّ نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي له تردُّد أكبر بقليل من تردُّد الضوء المرئي؟ .. الأشعة الفوق بنفسجية

٤. ما نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي له أكثر التأثيرات ضررًا على جسم الإنسان؟ .. أشعة جاما

تمرين ١٣-٢ استخدام الإشعاع الكهرومغناطيسي

للموجات الكهرومغناطيسية كثير من الاستخدامات.

أ فيما يلي قائمة بأنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي، وأخرى باستخداماتها.

أشعة جاما	الرؤية
الأشعّة السينية	نقل برامج التلفاز
الأشعّة فوق البنفسجية	أجهزة فحص الأمتعة في المطارات
الضوء المرئي	طهو الطعام
الأشعّة تحت الحمراء	تعقيم المعدّات الطبّية
موجات الميكروويف	التواصُل مع المَركبات الفضائية
موجات الراديو	تسمير الجلد

صِل كل نوع من أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي باستخدامه المناسب. (يوجد استخدام واحد فقط لكل نوع من الإشعاع).

ب للإشعاعات الكهرومغناطيسية كثير من الاستخدامات. اكتب لكلّ ممّا يلي فقرة مختصرة تصف آليّة استخدام نوع الإشعاع للغرض المذكور، والخاصّية التي تجعله مُناسبًا لهذا الاستخدام. يمكنك البحث عن الإجابات في مصادر مختلفة.

١. تُستخدَم الأشعّة السينية في التشخيص الطبّي.

.....

قد تخترق الأشعّة السينية اللحم والعظام. وهي تُمتصّ بواسطة العظام أكثر من اللحم، وبالتالي تُنشىء «ظلالً » على الفيلم أو أجهزة الكشف الأخرى. الخصائص: الامتصاص والانتقال. الكشف بواسطة الفيلم الفوتوغرافي أو بواسطة الكاشف الإلكتروني.

.....

.....

٢. تُستخدَم الأشعّة تحت الحمراء في أجهزة التحكُّم عن بُعد.

يرسل جهاز التحكّم عن بُعد حزمة من الأشعّة تحت الحمراء، يكتشفها مُستشعِر موضوع أمام التلفاز أو أي جهاز آخر. وفي هذا الجهاز يتم تشغيل حزمة الأشعّة تحت الحمراء وإيقافها. يحتوي توقيت نبضات التشغيل والإيقاف على الترميز، مثل تغيير القناة أو رفع الصوت. الخصائص: الانتقال في خطوط مستقيمة. يتحوّل إلى حزمة عند خروجه من وحدة التحكّم، لذلك لا نحتاج إلى اتّجاه دقيق عند توجيهه.

٣. تُستخدَم موجات الميكرويف لحمل إشارات الهاتف المحمول.

إشارات الهاتف المحمول هي إشارات رقمية محمولة بواسطة موجات الميكرويف. تنتقل موجات الميكرويف بين الهاتف المحمول والبرج الهوائي الخاصّ به في كلا الاتجاهين. هناك كثير من الأبراج الهوائية لأن إشارات الميكرويف لا يمكنها المرور عبر (أو حول) الجبال أو المباني العالية. هذا هو السبب في أن تغطية إشارة الهاتف المحمول تختلف كثيرًا من مكان إلى آخر. الخصائص: تمرّ عبر المباني؛ التردُّد العالي يعني أنها تستطيع حمل كثير من الرسائل.

ورقة العمل ١٣-١

الطيف الكهرومغناطيسي

يشمل الطيف الكهرومغناطيسي سبعة أنواع من الإشعاعات. ماذا تعرف عن كيفيّة إنتاجها، والكشف عنها، واستخدامها؟

سمِّ كل نوع من أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي الموصوف أدناه.

١ يتمّ كشفه بواسطة أعيننا.

... الضوء المرئي .....

٢ ينتج عن أجسام شديدة السخونة (ثلاثة أنواع).

... الأشعّة تحت الحمراء، الضوء المرئي، الأشعّة فوق البنفسجية. .....

٣ ينتج عن طريق المواد المُشعّة.

... أشعة جاما .....

٤ يُستخدَم للكشف عن كسور العظام.

... الأشعة السينية .....

٥ يُستخدَم في جهاز التحكُّم عن بُعد لأجهزة التلفاز.

.. الأشعة تحت الحمراء .....

٦ يُستخدَم لبث إشارات التلفاز.

.. موجات الراديو .....

٧ له طول موجة أطول من طول موجات الميكروويف.

..... موجات الراديو .....

٨ يُستخدَم في الماسحات الضوئية في المطارات.

..... الأشعة السينية .....

٩ يُستخدَم لطهو الطعام (نوعان).

... الأشعّة تحت الحمراء وموجات الميكروويف .....

١٠ يُستخدَم في اتّصالات الأقمار الصناعية.

... موجات الميكروويف. .....

١١ لديه نطاق من التردُّدات بين الأشعّة السينية والضوء المرئي.

. الأشعة فوق البنفسجية .....

١٢ يُستخدَم في حزم غير مرئية في أجهزة الإنذار الأمني.

. الأشعة تحت الحمراء .....

١٣ يُستخدَم لتصوير الأشخاص.

. الضوء المرئي .....

١٤ ينتقل من الشمس إلى سطح الأرض. ضمِّن إجابتك ثلاث مناطق للطيف الكهرومغناطيسي.

. الأشعّة تحت الحمراء، الضوء المرئي، الأشعّة فوق البنفسجية. .....

١٥ يُستخدَم لإرسال إشارات للهواتف المحمولة.

. موجات المايكرويف .....