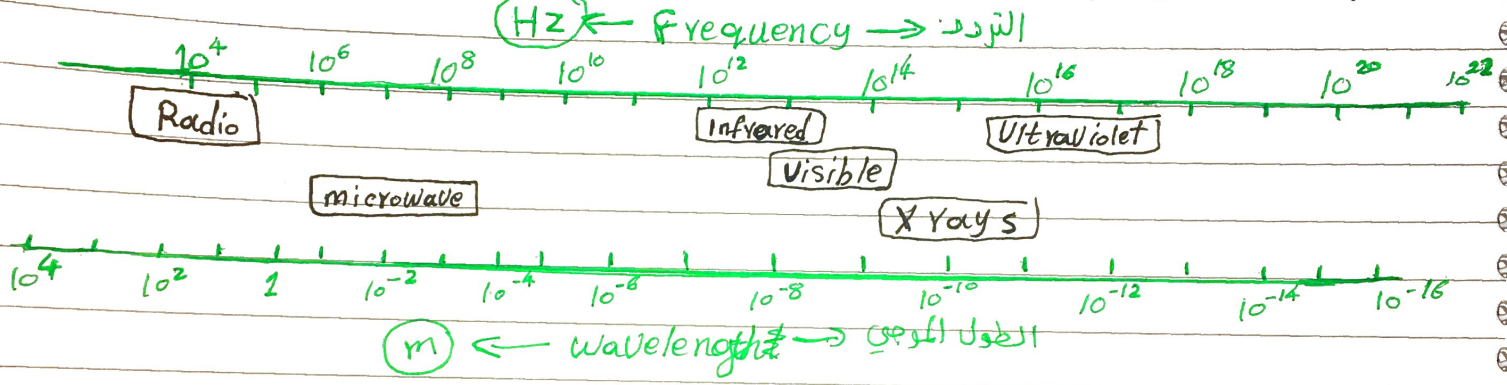
* Nature of light

- light is an oscilling ~~distubr~~ disturbance of an electric field and a corresponding magnetic field.
- الضوء عبارة عن تذبذبات متزعجة (! زعاج مستمر) في المجال الكهربائي والمقابل للمجال المغناطيسي.

Light = Electromagnetic wave → الكترومقال معهة
الضوء = موجات كهرومغناطيسية

- المجال الكهربائي (electric) والمغناطيسي (magnetic) متعامدان على بعضهما (Perpendicular) ويكونوا ~~الحالة~~ موجات كهرومغناطيسية (Electromagnetic wave) ~~هو~~ وهي متعامدة على بعضها مثل اتجاه انتشار (direction of travel) للموجات الكهرومغناطيسية.



- من الرسم أعلاه: لازم نعرف ترتيب التردد ومفط الطول الموجي
خذ فكرة عن الموجات وكم طولها الموجي وتردد ها (بس بتركيز مرة لانه ممكن يسألك)
- أطول طول موجي مرئي (Visible) هو الاحمر (red).
- أقصر طول موجي مرئي (//) هو البنفسجي (Vilot)
- Electromagnetic wave speed (in vacuum) = 3×10^8 m/s
- سرعة الموجات الكهرومغناطيسية (في الفراغ) = 3×10^8 m/s

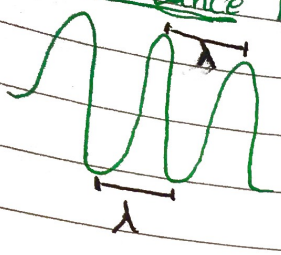
$S = C t$
(m) المسافة — $(3 \times 10^8 \text{ m/s})$ — time (S)

- A light-year is the distance travelled by light in one earth year
So 1 light year equals 9.45×10^{15} m
- السنة الضوئية هي مسافة انتقال الضوء في سنة أرضية واحدة وهي تساوي 9.45×10^5 m

* سرعة الضوء:
معهة ←
SI = 3×10^8 m/s
Britsh = 186000 mi/s

* Ligh as a wave ← الضوء كموجة

• The distance between to successive corresponding points on the wave.
• المسافة بين (قاعين أو قمتين) متماثلتين متتاليتين تسمى نقطة الموجة
• The wavelenght (λ)



* The frequency: The number of vibrations or cycles per second of a wave.

Unit: Cycles/second = Hertz (Hz)
• التردد: عدد الاهتزازات أو دورة لكل ثانية من الموجة.

$c = \lambda f$

(3×10^8) سرعة الضوء — الطول الموجي — التردد (Hz)

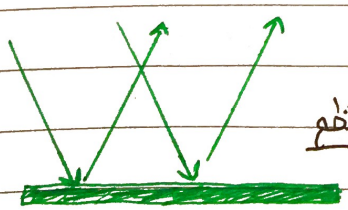
* Reflection الانعكاس

• we say light is reflected when it is returned into the medium from which it came.
• الانعكاس: نقول أن الضوء أنعكس عندما يعود إلى الوسط الذي جاء منه.

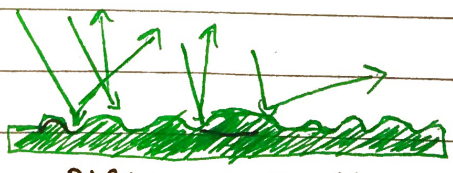
• Upon striking the surface, some of the light is reflected in all direction. This called a scattering
• عند ضرب السطح بضوء، في بعض الاسطح ينعكس الضوء في جميع الجهات وهذا يسمى مشتت.

• The scattering of linght by uneven (rough) surfaces is called (diffusion)
الغير مرتبة
• تشتت الضوء في الاسطح الخشنة يسمى بالانتشار.

• عند أنعكاس (Refletion) الضوء بتشتت بسيط جدًا (very little scattering) نسميه منتظم (regular) أو ناعم (specular)
• يحدث الانعكاس المنتظم (Regular reflection) عندما يكون الشعاع (rays • ling) الساقط متماثلا (Parallel) للشعاع المنعكس (reflected).



• Regular reflection
• specular

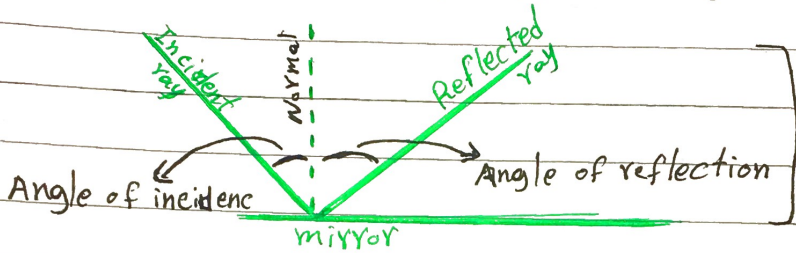


• Diffuse reflection
• uneven

* Laws of Reflection

• first law of reflection:
-The angle of reflection equals the angle of incidence.
القانون الاول للانعكاس: زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

• Second law of Reflection:
-he incident ray, the reflected ray, and normal (perpendicular) to the Surface all lie in the same plane.
- الشعاع الساقط والشعاع المنعكس وعامود القياس التخيلي (العامودي على السطح) كلها في نفس المكان (في نفس الوسط)



هذا القانون للانعكاس ينطبق على الانعكاس المنتظم و الانعكاس المشتت

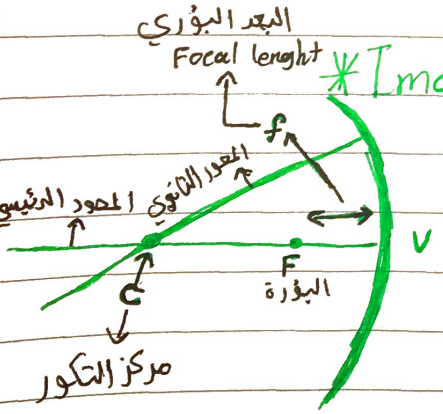
* Image formed by Plane mirrors

الصورة المتكونة بواسطة المرآة المستوية

• Virtual image: → الصورة التخيلية
- is located where the extended refleded ray (converge)
• موقعها على امتداد تجمع الاشعة المنعكسة
• نفس حجم الجسم (Same size) لكنها مكونة خلف المرآة (formed behind)
• بعدها (far) خلف المرآة (behind) نفس بعد الجسم امام المرآة (front)

* Image formed by Concave mirrors

المقعرة - المجمعة



* C مركز التكور (Center of curvature)
* F البؤرة: أي شعاع موازي (parallel) للمحور الرئيسي لابد يمر في البؤرة
* f البعد البؤري (Focal lenght) المسافة بين البؤرة والمرآة

object distance	Image
• Greater than Focal length • أكبر من البعد البؤري	• Real, inverted • حقيقية، مقلوبة
• Smaller than Focal length • اصغر من البعد البؤري	• Virtual, erect, larger • خيالية، معتدلة، اكبر من الجسم
• At Focal ~~length~~ point • على البؤرة	• No image is formed the rays will reflected parallel to Principal axis • لن تكون صورة الاشعة ستعود موازية للمحور الرئيسي

* الجدول مهم جدا

* The mirror formula

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} - \frac{1}{s_i}$$

- f : البعد البؤري (focal length)
- s_o : مسافة الجسم عن المرآة (distance of object from mirror)
- s_i : مسافة الصورة عن المرآة (distance image from mirror)

$$M = \frac{b_i}{b_o} = \frac{-s_i}{s_o}$$

- M : التكبير (magnification)
- b_i : الارتفاع (الطول) للصورة (image height)
- b_o : الارتفاع (الطول) للجسم (object hight)
- s_o : مسافة الجسم (object distance)
- s_i : مسافة الصورة (image distance)

- The distance to virtual image → is negative
  - المسافة إلى الصورة الخيالية ← سالبة
- Focal length of a convex mirror → is negative
  - البعد البؤري للمرآة المحدبة ← سالب
- An inverted image → has negative magnification
  - مقلوب الصورة ← له تكبير سلبي
- An erect image → has positive magnification
  - الصورة المعتدلة ← لها تكبير إيجابي

في سؤالين في الشابتر صعبة شوي فحليتها بعد هذي الصفحة

An object and its image in a concave mirror are the **same height, yet inverted,** when the object is 20.0 cm from the mirror. What is the focal length of the mirror? **Ans. f= 10.0 cm**

$b_i = b_o$

$S_o = 20$

$f = ?$

$S_o = 20$ $S_i = -20$ ← $m = \frac{b_i}{b_o} = \frac{-S_i}{S_o}$ بما أنه

$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_o} - \frac{1}{S_i}$ ① عوضنا

$= \frac{1}{20} - \left(\frac{1}{-20}\right)$

$= \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$ ② ط السالب مع السالب يصير موجب

$= \frac{1}{10}$ ③ شقلبنا

$f = 10$

An object 30.0 cm tall is located 10.5 cm from a concave mirror with focal length 16.0 cm. (a) Where is the image located? (b) How high is it? **Ans. s_i = -30.5 cm; h_i = 87.1cm**

b_o S_o f

$b_o = 30$ cm

$S_o = 10,5$ cm

$f = 16$ cm

$S_i = ?$

$b_i = ?$

① راح نوجد S_i باستخدام قانون: $\frac{1}{f} = \frac{1}{S_o} - \frac{1}{S_i}$

$\frac{1}{S_i} = \left(-\frac{1}{f}\right) + \frac{1}{S_o}$

$= -\frac{1}{16} + \frac{1}{10,5} = \frac{11}{336}$ نقلبه $\rightarrow \frac{336}{11} = 30,5$

ولان S_o أقل من f الصورة بتكون خيالية يعني بالسالب (ارجع للجدول قبل صفحتين)

$S_i = -30,5$ cm

② راح نوجد b_i باستخدام: $m = \frac{b_i}{b_o} = \frac{-S_i}{S_o}$

السالب مع السالب موجب ← $\frac{b_i}{30} = \frac{-(-30,5)}{10,5}$ نعوض:

$10,5 b_i = 915$ بالضرب الوسطين في الطرفين:

$= 87,1$ cm