Physics of eyes and vision
فيزياء العين والرؤية

-The sense of vision consists of three major components

- يتكون الإحساس بالرؤية من ثلاثة مكونات رئيسية

1- The eye that focus image from outside world on the retina.

1- العين التي تركز الصورة من العالم الخارجي على الشبكية.

2- The system of millions of nerves that carries information deep into the brain.

2- نظام ملايين الأعصاب ينقل المعلومات إلى عمق الدماغ.

3- The visual cortex part of brain

3- جزء القشرة البصرية من الدماغ

Blindness results if anyone of parts does not function.

ينتج العمى إذا لم يعمل أي من الأجزاء.

• Vision Elements of the Eye

عناصر الرؤية للعين

1. The cornea: It is the clear transparent bump on the front of the eye.

1. القرنية: وهي نتوء شفاف وشفاف في مقدمة العين.

2. The Iris: It is the colored part of the front eye. The function of iris is adaptation Of vision from light to dark and vice versa.

2. القزحية: وهي الجزء الملون من العين الأمامية. وظيفة القزحية هي وظيفة للرؤية من النور إلى الظلام والعكس صحيح.

3. The Pupil: It is the small opening in the center of iris where light enters the lens. Under average light condition the opening is about 4 mm in diameter.

3.الحدقة: وهي فتحة صغيرة في وسط القزحية يدخل فيها الضوء إلى العدسة. في ظل ظروف الإضاءة المتوسطة ، يبلغ قطر الفتحة حوالي 4 مم.

It can change from about 3 mm in diameter in bright light to about 8 mm in diameter in dim light about 300 sec are needed for it to fully open and about 5 sec required for close as much as possible.

يمكن أن يتغير قطرها من حوالي 3 مم في الضوء الساطع إلى قطر حوالي 8 مم في الضوء الخافت ، وهناك حاجة إلى حوالي 300 ثانية لفتحها بالكامل وحوالي 5 ثوانٍ مطلوب للإغلاق قدر الإمكان.

4. The lens: It is variable in shape and has the ability to focus objects at various distances.

4. العدسة: وهي متغيرة الشكل ولديها القدرة على تركيز الأشياء على مسافات مختلفة.

5. The aqueous humor: It fills the space between the lens and the cornea.

5. الخلط المائي: يملأ الفراغ بين العدسة والقرنية.

6. The Vitreous humor: Is a clear jelly-like substance that fills the large space between the lens and the retina.

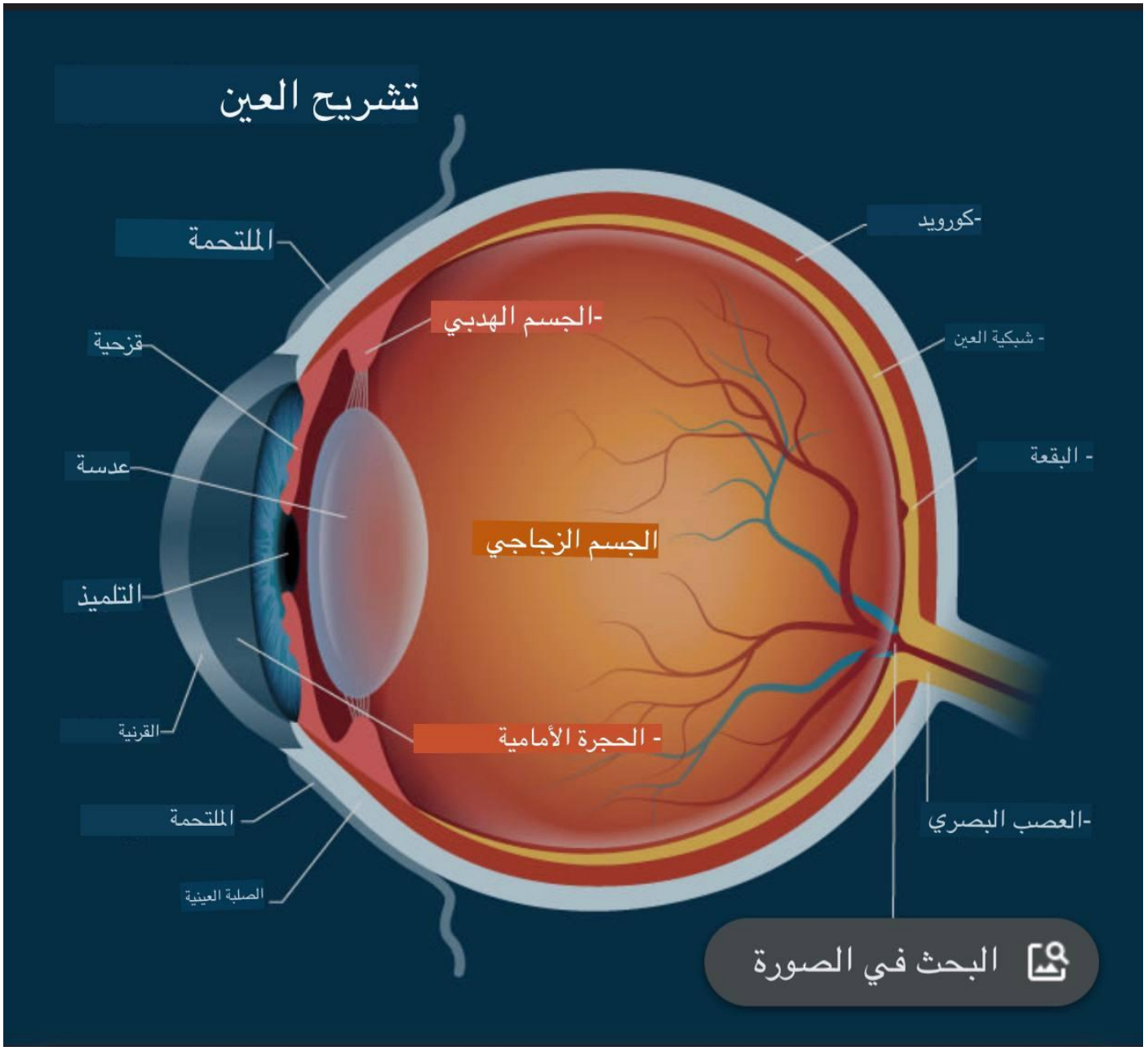
6. النكتة الزجاجية: مادة شفافة تشبه الهلام تملأ الفراغ الكبير بين العدسة وشبكية العين.

7. The sclera: this part covering over all of the eye except the cornea.

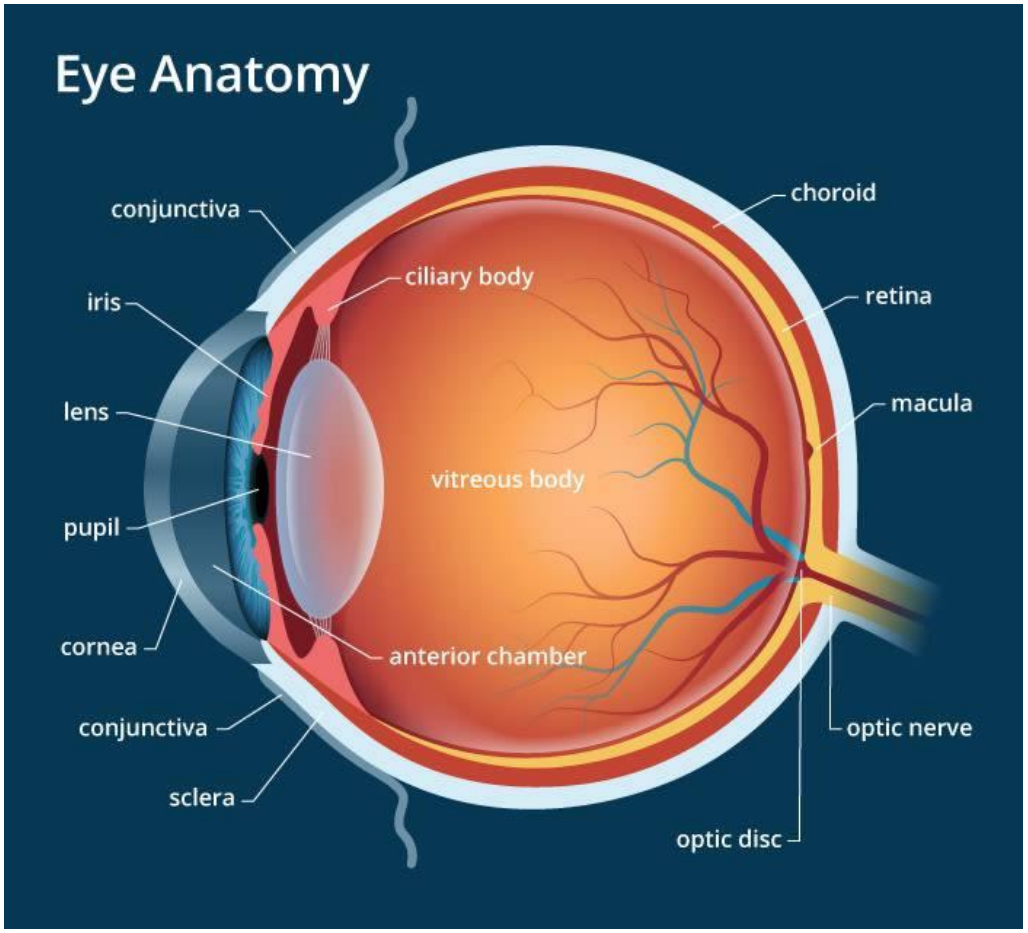
7. الصلبة الصلبة: وهي تغطي كل العين ما عدا القرنية.

8. The Retina: The light sensitive part of the eye. It converts the light image into Electrical nerve impulses that one sent to the brain.

8. الشبكية: الجزء الحساس للضوء من العين. إنه يحول صورة الضوء إلى نبضات عصبية كهربائية يرسلها المرء إلى الدماغ.



Translation : Alzayady @mm_94nn



-Retina the light detector of eye

شبكية العين هي كاشف ضوء العين

Retina the light sensitive part of eyes, converts the light images into electrical nerve impulses that are sent to the brain.

تقوم شبكية العين ، وهي الجزء الحساس للضوء من العين ، بتحويل الصور الضوئية إلى نبضات عصبية كهربائية يتم إرسالها إلى الدماغ.

The photon must be above minimum energy to cause the reaction. Infrared photons have insufficient energy and are not seen.

يجب أن يكون الفوتون فوق الحد الأدنى من الطاقة لإحداث التفاعل. فوتونات الأشعة تحت الحمراء لديها طاقة غير كافية ولا يمكن رؤيتها.

Ultraviolet photons have sufficient energy but they are absorbed before they reach the retina and also are not seen.

تمتلك فوتونات الأشعة فوق البنفسجية طاقة كافية ولكن يتم امتصاصها قبل أن تصل إلى الشبكية ولا تُرى أيضًا.

-Diopter strength of the Eye - قوة العين

There is a simple relationship between the focal length F, the object distance P, and the image distance Q of a thin lens.

هناك علاقة بسيطة بين البعد البؤري F ومسافة الكائن P ومسافة الصورة Q لعدسة رفيعة.

If F measured in meters, then 1/F is the lens strength in diopters (D).

إذا تم قياس F بالأمتار ، فإن 1 / F هي قوة العدسة في الديوبتر (D).

That is, a positive (converging) lens with focal length of 1 m has strength of 1 D.

أي أن العدسة الموجبة (المتقاربة) ذات الطول البؤري 1 متر لها قوة 1 د.

the focal length F of a negative (diverging) lens is considered to be negative.

يعتبر البعد البؤري F للعدسة السلبية (المتباينة) سلبيًا.

A negative lens with a focal length of -0.5 m has strength of -2 D.

العدسة السالبة ذات البعد البؤري -0.5 م لها قوة -2 د.

The focal length F of a combination of two lenses with focal lengths.

الطول البؤري F لمجموعة من عدستين بأطوال بؤرية.

$$1/F = 1/F1 + 1/F2 + 1/Fn$$

Example:مثال

Assume lens A with focal length FA = 0.33 m is combined with lens B with focal length FB = 0.25 m what is the dioptric strength and the focal length of combination?

افترض أن العدسة A ذات البعد البؤري FA = 0.33 m مدمجة مع العدسة B ذات البعد البؤري FB = 0.25 m ما هي القوة الانكسارية والبعد البؤري للمجموعة؟

Sol:

1/F = 1/FA + 1/FB

= 1/0.33 + 1/0.25

=3+ 4= 7 D

D = 1/F

So F = 1/D

=1/7

=0.14 m

Translation : Alzayady @mm_94nn