

قياس الأبعاد في الفضاء

إعداد: سنا مصطفي عبده

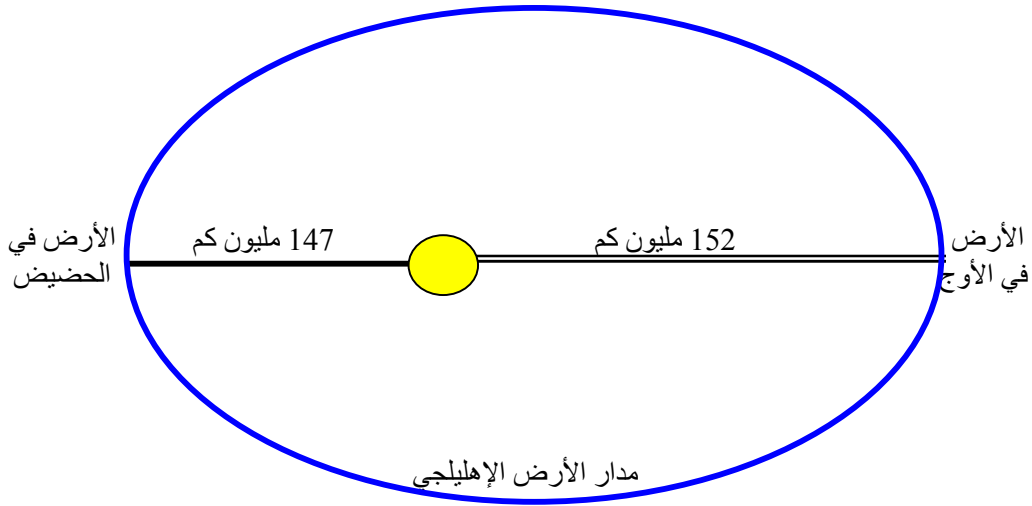
نائب رئيس الجمعية الفلكية الأردنية

عندما نقوم بقياس أبعاد رسم صغير على الدفتر فإن وحدة السنتيمتر تكفي، وعندما نقيس أبعاد مكان مثل الغرفة فإن وحدة المتر تكفي، وحتى عندما نقوم بقياس بعد مدينتين أو قطرين فإن وحدة الكيلومتر تكفي بالغرض المطلوب.

ولكن عندما نتجول في الفضاء ونحتاج إلى قياس أبعاد الأجرام السماوية فإن وحدات القياس الأرضية تصبح صغيرة لا معنى لاستخدامها، لذا لجأ العلماء على تطوير وحدات قياس فلكية تتناسب مع بعد الأجرام السماوية الهائل عنا، فكانت وحدة القياس الأولى المستخدمة وتناسب قياس الأبعاد في النظام الشمسي هي الوحدة الفلكية، ثم استخدمت وحدة السنة الضوئية لقياس أبعاد النجوم. وأخير وحدة الفرسخ الفلكي لقياس أبعاد المجرات. فلنتعرف قليلاً على كل من هذه الوحدات.

الوحدة الفلكية Astronomical Unit

تُعرف الوحدة الفلكية بأنها: متوسط بعد مركز الأرض عن مركز الشمس. فالأرض تبعد في الأوج-أبعد نقطة لها في المدار- عن الشمس مسافة تقدر بقرابة 152 مليون كم، وفي الحضيض-أقرب نقطة لها في المدار- مسافة تقارب 147 مليون كم، ومتوسط هذين البعدين قدره العلماء بقرابة 150 مليون كم وهو ما أُطلق عليه اسم الوحدة الفلكية.



ويتم قياس أبعاد الكواكب في النظام الشمسي باستخدام الوحدة الفلكية كما في الجدول الآتي:

الكوكب	متوسط البعد عن الشمس / مليون كم	متوسط البعد عن الشمس / الوحدة الفلكية
عطارد	57.9	0.39
الزهرة	108.2	0.72
الأرض	150	1.0
المريخ	227.9	1.52
المشتري	778.3	5.2
زحل	1427	9.54
أورانوس	2870	19.18
نبتون	4497	30.06
بلوتو	5913.5	39.52

السنة الضوئية Light Year

تُعرف السنة الضوئية بأنها: معدل المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ في سنة واحدة. ويتم استخراج قيمة هذه المسافة بوحدة الكيلومتر باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{المسافة} = \text{السرعة} \times \text{الزمن}$$

حيث إن:

$$\text{السرعة: سرعة الضوء} = 300000 \text{ كيلومتراً / الثانية.}$$

الزمن: سنة كاملة.

$$\text{المسافة} = 300000 \frac{\text{كيلومتر}}{\text{ثانية}} \times 1 \text{ سنة}$$

ولاختصار الوحدات يجب استخدام نفس الوحدة، فيتم تحويل السنة إلى ثوان كما يلي:

$$\text{السنة} = 365.25 \text{ يوم} \times 24 \text{ ساعة} \times 60 \text{ دقيقة} \times 60 \text{ ثانية} = 31 \text{ مليون ثانية}$$

وبالتعويض في القانون :

$$\text{المسافة} = 300000 \text{ كيلومتر/ثانية} \times 31000000 \text{ ثانية}$$

$$= \text{تقريباً } 9.5 \text{ مليون مليون كيلومتر}$$

وعليه ، فإن قيمة السنة الضوئية بالكيلومترات = 9.5×10^{12} كيلومتراً
ملاحظة :

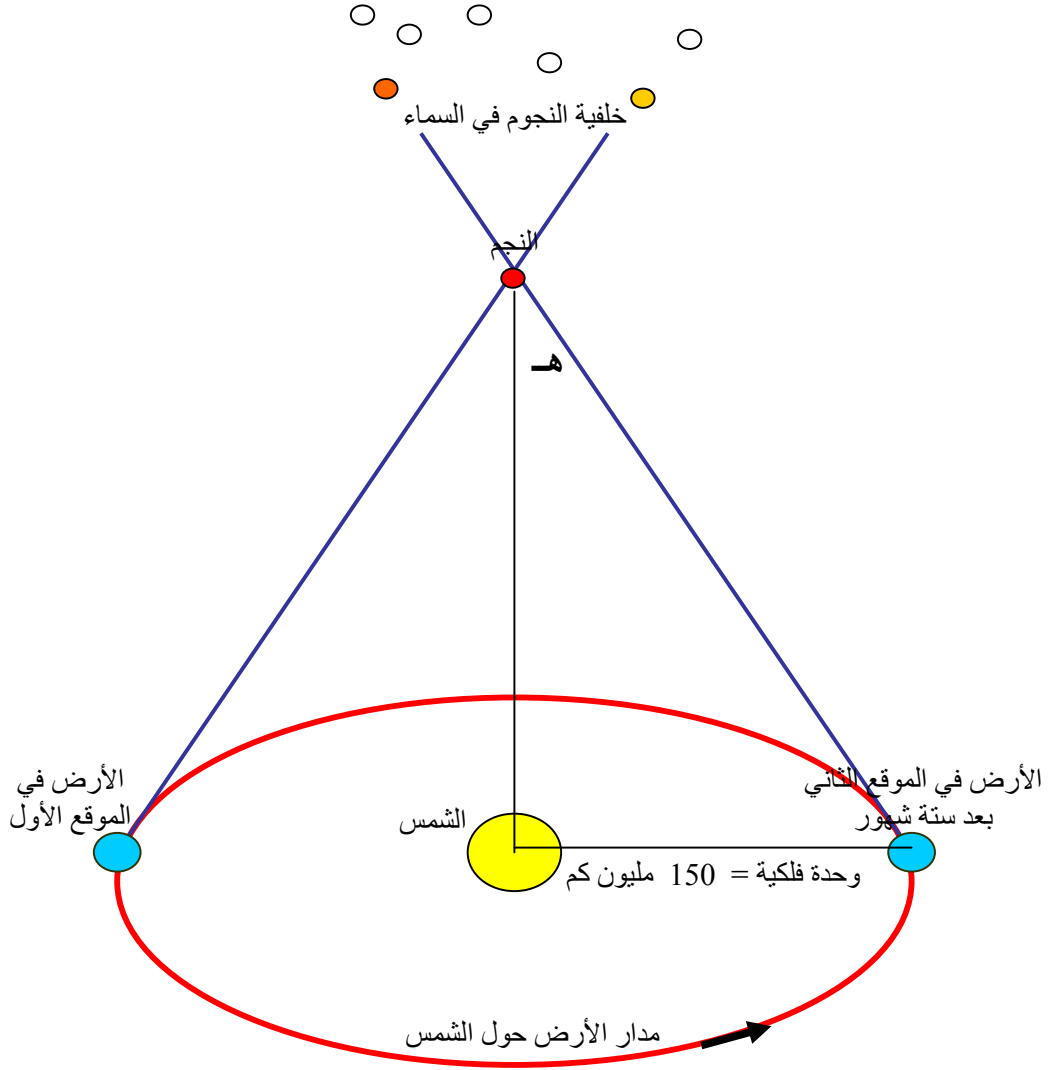
يمكن استخدام وحدة الدقيقة الضوئية أو الثانية ضوئية.

مثال :

- تبعد الأرض عن الشمس 8 دقائق و20 ثانية ضوئية.
- يبعد القمر عن الأرض ثانية وثلاث الثانية الضوئية.

الفرسخ الفلكي Parsec

يُعرف الفرسخ الفلكي بأنه: وحدة قياس فلكية للأجرام السماوية البعيدة جداً، ويمثل المسافة التي يعمل فيها الجرم السماوي زاوية اختلاف منظر قدرها ثانية قوسية واحدة وقيمه 3.26 سنة ضوئية.
تابع الرسم الآتي لتتعرف كيف تم قياس الفرسخ الفلكي:



يتم رصد جرم سماوي والأرض في الموقع الأول، وبعد ستة أشهر عندما تتحرك الأرض على الموقع المقابل لها في المدار يتم رصد النجم مرة ثانية، ويمكن ملاحظة تغيير منظر النجوم الظاهرة كخلفية للجرم المرصود.

وبمعرفة الزاوية (هـ) يمكن حساب بعد النجم وذلك باستخدام قوانين المثلثات، حيث:

$$\text{جا هـ} = \frac{\text{الضلع المقابل}}{\text{الوتر}}$$

وبمعرفة الضلع المقابل والذي يعادل هنا **نصف قطر مدار الأرض = 150 مليون كيلومتراً**، وبمعرفة جيب الزاوية (زاوية اختلاف المنظر) يمكننا حساب طول الوتر والذي يمثل بعد النجم **عنا**.

وإذا كان مقدار زاوية اختلاف المنظر ثانية قوسية واحدة، فإن بعد النجم **عنا** يكون فرسخاً فلكياً واحداً = 3.26 سنة ضوئية.

$$\text{الفرسخ الفلكي} = 3.26 \text{ سنة ضوئية.}$$

$$\text{الفرسخ الفلكي} = 3.1 \times 10^{13} \text{ كم.}$$

$$\text{الفرسخ الفلكي} = 3.1 \times 10^{16} \text{ متر.}$$

وقد يقاس بعد المجرات البعيدة بوحدة مليون فرسخ فلكي، وتكون قيمته:
مليون فرسخ فلكي = 3.1×10^{19} كم.