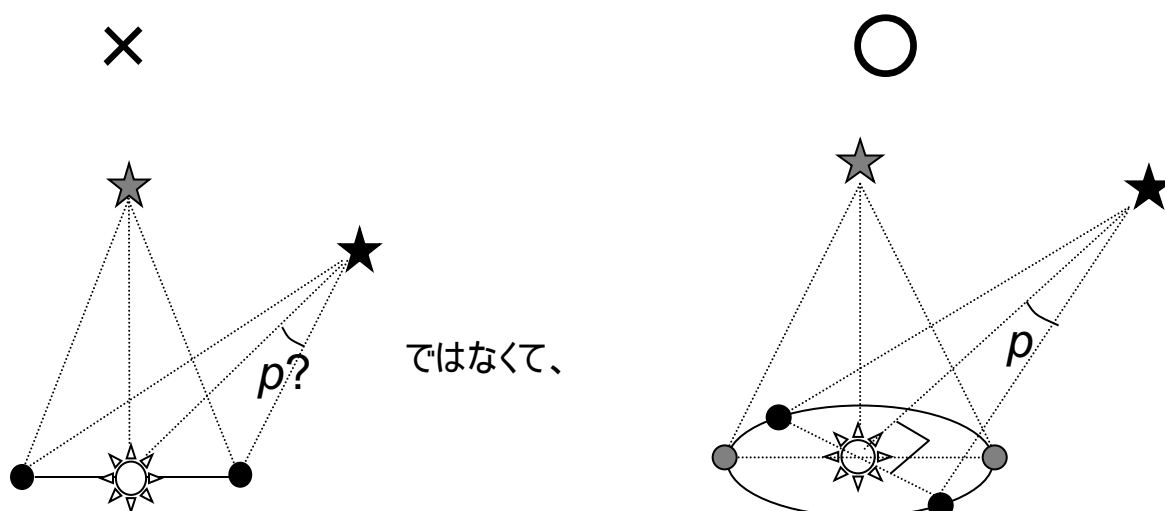


FAQ-1 ~パーセク~

先輩方から引き継いだ質問集。

Q1. パーセクは、地球の公転円の面に垂直かつ、太陽を通る線上に目標がないと求められない気がします。

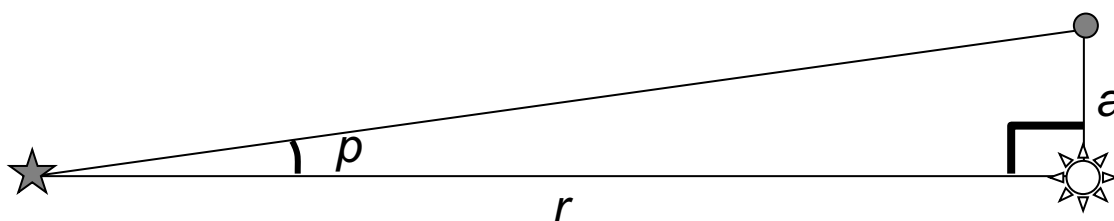
A1. いいえ、求められます。



Q2. 「年周視差 p'' 」の「 $''$ 」って何ですか？

A2. 秒(角度の単位)です。一回転が 360 度($^\circ$)、1 度の 60 分の 1 が 1 分($'$)と書く、1 分のそのまた 60 分の 1 が 1 秒($''$)と書く。秒とか分とか時間のようだけれど、**角度の単位**としても使われているので注意。

Q3. 「1パーセク $\Rightarrow p$ が $1''$ 」になるときの距離 $r = 3.26$ 光年」と言う数はどうやって出すんですか？



A3. 上の図で「 p が 1 秒になるまで \star を遠ざけた時の距離 r が 1 パーセク」と言う約束だったので、そ

のときの r を、単位光年で求めればよい。まず p が 1 秒になるときの $\tan p (= a/r)$ を求めよう。角度 1 秒は何度だろうか？ 角度 1[秒]は $1 \div 60$ [分]。 $(1 \div 60)$ [分]は $(1 \div 60) \div 60$ [度] = 約 0.000278 [度]。すなわち、電卓で、 $\tan(1'')$ は、 $\tan(0.000278^\circ) =$ 約 0.0000048。これが a/r に相当する値であるが、 a の長さ(地球-太陽間の距離)を我々は既に知っている(1[天文単位]または、約1億5千万[km])。つまり、 $a/r = 0.0000048$ であるから、

$$r = a \div 0.0000048$$

$$r = (1) \div 0.0000048 = \text{約 } 21 \text{ 万 [天文単位]}$$

$$r = (\text{約 } 1 \text{ 億 } 5 \text{ 千万}) \div 0.0000048 = \text{約 } 31 \text{ 兆 [km]} \cdots \textcircled{1}$$

1 光年 = (光が 1 年かかってすすむ距離) = 9.46×10^{12} km だから、

$$r = \textcircled{1} \div (9.46 \times 10^{12}) = \text{約 } 3.3 \text{ 光年}$$

(もっと精密な計算をすると 3.26 光年)

Q4. 1 パーセクと p が 1 とは違う意味なのか、よく分からない。

A4. パーセクは距離、年周視差 p は角度です。先の図で、角度 p が $1''$ になる時の長さ r を 1 パーセクとして、宇宙の距離を測るモノサシを作ったのです。

Q5. ある星の年周視差を測って、その角度が p'' だった時、星までの距離は $(1 \div p)$ パーセクとの事ですが、何で p で割ればよいのか分からない。

A5. スルドイ！！ 実は超精密に考えると、上記の星までの距離 = $(1 \div p)$ パーセクには少しゴマカシがあります。ただ、そのゴマカシが極めて小さいので無視しても支障ないのです。

実際の宇宙では、 r は a (1 天文単位) の 27 万倍以上を対象とする。このように、 r が a に対してとても長い場合、 $\Rightarrow p$ が 2 倍、3 倍、4 倍...の時、 r は $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$...となる事がほぼ成り立つ。物理の世界では、 r が十分長い時の $\tan p$ を考える時、時々同様の近似が行われる($p:2$ 倍 $\Rightarrow \tan p:2$ 倍などなど...)ので潔癖症の人は悩まないように！

(詳しくは講義で触れます。)

Q6. 惑星は恒星のまわりを公転します。では、恒星は宇宙の何かのまわりを公転しているのでは？ それならば、パーセクの距離を算出する際に半年分の移動距離を計算に入れるべきじゃないですか？ (英文 3 年)

A6. おっしゃるとおり！この方法で距離を測ることのできる恒星は、太陽と同じように銀河系の中心のまわりを公転しています(太陽は約 2 億 2500 万年で一周すると考えられています)。ただし太陽からその恒星までの距離はあまりに長いため、地球が半周する間の太陽-恒星の位置関係の変化は無視できるほど小さくなります。

Q7. 「太陽から最も近い恒星はケンタウルス座 α 星」との事ですが、ケンタウルス座って星座ですか？

A7. 星座です。恒星(太陽のように自分で輝く星)の戸籍には、星座が使われます。どこどこ星座の何番($\alpha, \beta, \gamma, \dots$)の星、と言うように星にも住所があります。ケンタウルスはギリシャ神話の想像上の動物(馬の首から上が人間の姿)、ケンタウルス座はその姿をかたどった星の並びをしています。日本では、今頃(4月末)だと 23 時ごろ南の地平線上に上半身だけ見ることが出来ます。ちなみにケンタウルス座 α 星は“前足”の先にあるので、沖縄に行ってやっと見える位置です。