

ぐずついた天気が続いていますが、いかがお過ごしでしょうか。

空は茜に染まり

連なる山並みは鋭く連なっています。

天地がさかさまに映り

まだ苗の無い水田が広がっています。

今日はいい天気

今夜は、澄んだ空に北から南へと天の川が連なりそうです。

それでは今月もいってみましょう。

2024年 6月

【主な現象】

6月 2日	月が最近（16時16分）
6月 4日	金星が外合（23時56分）
6月 6日	新月（21時38分）
6月12日	土星が西矩（ 9時11分）
6月14日	上弦（半月）（14時18分） 月が最遠（22時35分） おとめ座 β の食（東京：潜入22時33分）
6月15日	水星が外合（ 2時21分）
6月20日	アンタレスの食（18時47分） 日没前のアンタレス食（1. 1等，潜入：東京）， 出現は18時58分
6月21日	夏至（ 5時51分）
6月22日	満月（10時08分）
6月27日	月が最近（20時30分）
6月29日	下弦（半月）（ 6時53分）
6月30日	13P／オルバース周期彗星が近日点を通過

【解説】

★6月14日のおとめ座 β の食は、月齢8. 0の月に3. 6等星の β が隠れます。全国的に見られますが、西の空高度約20°で起こるので、西の地平線が見えるところで見ましょう。月が近づくと星がよく見えないので、望遠鏡や双眼鏡で見るとよいでしょう。

食の進行（東京）

潜入 22時33分

★ 6月20日のアンタレスの食は、月齢13.9の月にアンタレスが隠れます。東京以西で見られますが、日没前の明るい空で南東の方向高度約10°なので、望遠鏡が必要です。

食の進行（東京）

月の出	17時33分
潜入	18時47分
出現	18時58分
日没	19時00分

【観望案内】

★接近

- 6月01日 土星と月（月齢23.6）が
未明に東の空（1時00分以降）で
接近して見えます。
見ごろは 3時00分ごろでしょう。
- 6月03日 火星と月（月齢25.6）が
明け方東の空（2時10分以降）で
かなり接近して見えます。
見ごろは 4時00分ごろでしょう。
- △ 6月06日 水星と金星と細い月（月齢28.6）が
明け方東の地平線近く（2時10分以降）で
非常に接近して見えます。
見ごろは 4時00分ごろでしょう。
- 6月09日 ポルックスと細い月（月齢 2.9）が
夕方西の空（21時40分以前）で
かなり接近して見えます。
見ごろは20時00分ごろでしょう。
- 6月12日 レグルスと月（月齢 6.0）が
宵に西の空（23時00分以前）で
かなり接近して見えます。
見ごろは21時00分ごろでしょう。
- 6月15日 スピカと月（月齢10.0）が
宵に南西の空（6月16日 1時00分以前）で
かなり接近して見えます。
見ごろは21時00分ごろでしょう。
- ◎ 6月28日 土星と月（月齢21.1）が
夜半に東の空（6月27日23時00分以降）で
非常に接近して見えます。
見ごろは 0時00分ごろでしょう。

- ※ ◎：非常に接近するか、見た目が特にきれいと思います。
○：見ておもしろいと思います。
△：高度が低かったり、薄明の中であったりで見にくいと思います。
但し、朝焼けや夕焼けと山の稜線も入れて写真にする等
意外とおもしろい可能性はあります。
◇：双眼鏡や望遠鏡で見られます。

★日没

東京での日没は

6月 1日	18時52分
6月 8日	18時56分
6月15日	18時59分
6月22日	19時00分

すっかり日の暮れるのが遅くなりました。

6月末ごろ最も日の入りが遅くなり19時台になります。

夏至近くの太陽が高く照る様になります。

★今宵の空

日が暮れると（20時～21時ごろ）

西にはまだ春の星座、東にはもう夏の星座が見えはじめています。

天頂付近 うしかい座、りょうけん座、かんむり座

南の空

中 てんびん座、うみへび座の尾部

低 おおかみ座の一部、ケンタウルス座の一部、じょうぎ座の一部

南西の空

高 おとめ座

中 からす座、コップ座、うみへび座の胴体

西の空

高 りょうけん座、かみのけ座

中 しし座、こじし座

低 ろくぶんぎ座、かに座

北西の空

高 おおぐま座

中 やまねこ座

北の空

高 おおぐま座の北斗七星、りゅう座、こぐま座

中 きりん座、ケフェウス座

低 カシオペヤ座の一部

北東の空

中 はくちょう座

東の空

高 ヘルクレス座

中 こと座

低 こぎつね座、や座、わし座

南東の空

高 へび座（頭部）

中 へびつかい座、へび座（尾部）、さそり座

低 たて座、いて座の一部

★星のお話

たて座 [楯]

設定者：ヘヴェリウス

Scutum (Sct)

面積：109平方度

《The Shield》

たて座を見てみましょう。

- * ドイツの天文学者ヘヴェリウス（1611～1687）が設定した星座で、1690年に出版された著書に記された12の星座のうちの1つです。^{☆01)} 1683年にオーストリアに攻め込んだトルコ軍を破ったポーランドの王ソビエスキーの功績を記念して、「ソビエスキーの楯」として設定されました。^{☆02)}

後に王の名は無くなり「たて座」となりました。^{☆03)}

☆01)【天文の事典 小平桂一、日江井栄二郎、堀源一郎、監修 平凡社】

☆02)【星座のはなし 野尻抱影 筑摩書房】

☆03)【星座 沼澤茂美・脇屋奈々代 ナツメ社】

- * たて座は、いて座、へび座（尾部）、わし座の間にある小さな星座です。へび座尾部の並の南東側にこれと平行に、暗い星（4等星）が2つ並んでいます。へび座が分かりにくいときは、わし座のアルタイルから南西に延びた翼の先あたりに、暗い星が2つ並んでいます。北東側が β 、南西側が α で、あとはいくつか星が見えますが、もう5等星6等星の世界で天の川に埋もれてしまっています。星の並びからは、楯の形は想像できません。

- * 特に、固有名の付いている星も無い様です。

- * メシエ番号の付いた星団もあります。

散開星団 M11 （10cm望遠鏡）^{☆04)}

散開星団 M26 （5cm望遠鏡）^{☆04)}

- * 天の川の中の最も美しいところといわれていますが、この辺りに天の川が特に明るく楕円形に輝く部分がありスモールスタークラウドと呼ばれています。銀河系の構造を調べていたウィリアム・ハーシェルは、

この辺りの5° 平方に約33万個の星を数えたという話です。☆04)

散開星団のM11は密集度が高く球状星団の様に見え、☆04) 鴨が群れている様で野鴨☆04) 星団と呼ばれています。

δ星は0.1938日の周期で4.9等から5.2等に変光するケフェウス座β星型の変光星で、52"離れて10等の伴星があります。

R星は144日の周期で4.5等と9.0等に変光する

おうし座RV型の変光星です。☆05)

M11は散開星団ですが密集度が高い(タイプg)ので有名で、全体の明るさは6.3等、☆05) 距離は5670光年☆06)、8等から14等までの星が約200個が集まっていて星団の中心部では1立方パーセク

(≒34.6立方光年)あたりに83個の星があります。☆05)

M26は全体の明るさ9.3等で星の数☆05) 約94個の散開星団で☆05) 距離は4900光年☆07)です。

NGC6712は、全体の明るさ8.9等距離は1万9500光年12等から15等の星が集まっている球状星団です。

* 17世紀に新設された星座なので神話はありません。

☆04)【ほしぞらの探訪 山田卓 地人書館】

☆05)【カラー天文百科 小平桂一 監修 平凡社】

☆06)【天文年鑑2024年版 天文年鑑編集委員会 編著 誠文堂新光社】

☆07)【メシエ天体アルバム 月刊天文ガイド別冊 下保茂 誠文堂新光社】

★夜更けの空

夜が更けると(22時～23時ごろ)

もう、すっかり夏の星座です。

天頂付近の空 ヘルクレス座、かんむり座

南の空

高 ヘビ座(頭部)、へびつかい座

中 てんびん座、さそり座

低 おおかみ座の一部、じょうぎ座の一部

南西の空

低 からす座、うみへび座の尾部

西の空

高 うしかい座、りょうけん座

中 かみのけ座、おとめ座

低 しし座、こじし座

北西の空

中 おおぐま座

低 やまねこ座の一部

北の空

高 りゅう座、こぐま座、北斗七星の柄の部分
中 ケフェウス座
低 きりん座、カシオペア座

北東の空

高 はくちょう座
中 とかげ座
低 アンドロメダ座の一部

東の空

高 こと座
中 こぎつね座、や座、わし座、いるか座、こうま座
低 ペガサス座の一部

南東の空

高 へび座（尾部）
中 たて座、いて座
低 やぎ座の一部、みなみのかんむり座

★惑星

水星は、6月上旬は明け方北東の空、6月下旬は夕方北西の空に見えます。

6月15日が外合です。

6月 1日は、 3時39分に昇ります。

6月 8日は、 3時55分に昇ります。

6月15日は、 4時23分に昇り、 11時44分に南中します。

6月22日は、 19時45分に沈みます。

金星は、6月下旬に日没後すぐの北西の地平線近くに見えます。

6月4日が外合で、以降夕方の空に見えるようになりますが、6月はまだ太陽の近くにいます。

6月 1日は、 4時25分に昇ります。

6月 8日は、 18時59分に沈みます。

6月15日は、 19時11分に沈みます。

6月22日は、 19時22分に沈みます。

火星は、おひつじ座にいて、未明に東の低い空に見えます。

6月 1日は、 2時05分に昇ります。

6月 8日は、 1時52分に昇ります。

6月15日は、 1時38分に昇ります。

6月22日は、 1時25分に昇ります。

木星は、おうし座にいて、明け方東の低い空に見えます。

6月 1日は、 3時57分に昇り、 10時59分に南中します。

6月 8日は、 3時35分に昇り、 10時38分に南中します。

6月15日は、 3時13分に昇り、 10時17分に南中します。

6月22日は、 2時51分に昇り、 9時56分に南中します。

土星は、みずがめ座にいて、未明に南東の空に見えます。

6月 1日は、 0時39分に昇ります。

6月 8日は、 0時12分に昇ります。

6月15日は、 23時41分に昇ります。

6月22日は、 23時14分に昇ります。

天王星は、おうし座にいて、明け方東の低い空にいます。

6月 1日は、 3時31分に昇ります。

6月 8日は、 3時04分に昇ります。

6月15日は、 2時38分に昇ります。

6月22日は、 2時12分に昇ります。

海王星は、うお座にいて、未明に南東の空にいます。

6月 1日は、 1時04分に昇り、 7時02分に南中します。

6月 8日は、 0時37分に昇り、 6時35分に南中します。

6月15日は、 0時09分に昇り、 6時08分に南中します。

6月22日は、 23時38分に昇り、 5時41分に南中します。

(出没の時刻は東京での目安です)

【スター紹介】

★M 2 6 ★N G C 6 6 9 4

たて座にある散開星団です。

距離は4 9 0 0光年、見かけの大きさは9' ^{☆07)}で、

我々の銀河系内の星団です。

星雲・星団の密集地帯のへびつかい座といて座の間の天の川の中にある

たて座にある暗い星団で周辺のみごとな天体に比べると冴えません。

約9.4個の星が集まった星団ですが、望遠鏡で見たところでは、天の川に埋もれそうな星が4個程見えるだけで、これでも星団か？という程度です。

まず、へびつかい座からへび座（尾部）を見つけて、天の川の中にへび座と並んである4等星のたて座 α と β を見つけます。北側の β の近くにM 1 1がすぐに見つかります。M 1 1から $\beta \rightarrow \alpha$ に沿って平行に南西に振ると

M 2 6があるはずです。

口径5 c m程度の望遠鏡でも、1 0 c m程度の望遠鏡でもあまりかわらないので、小口径の方が探しやすいかもしれません。

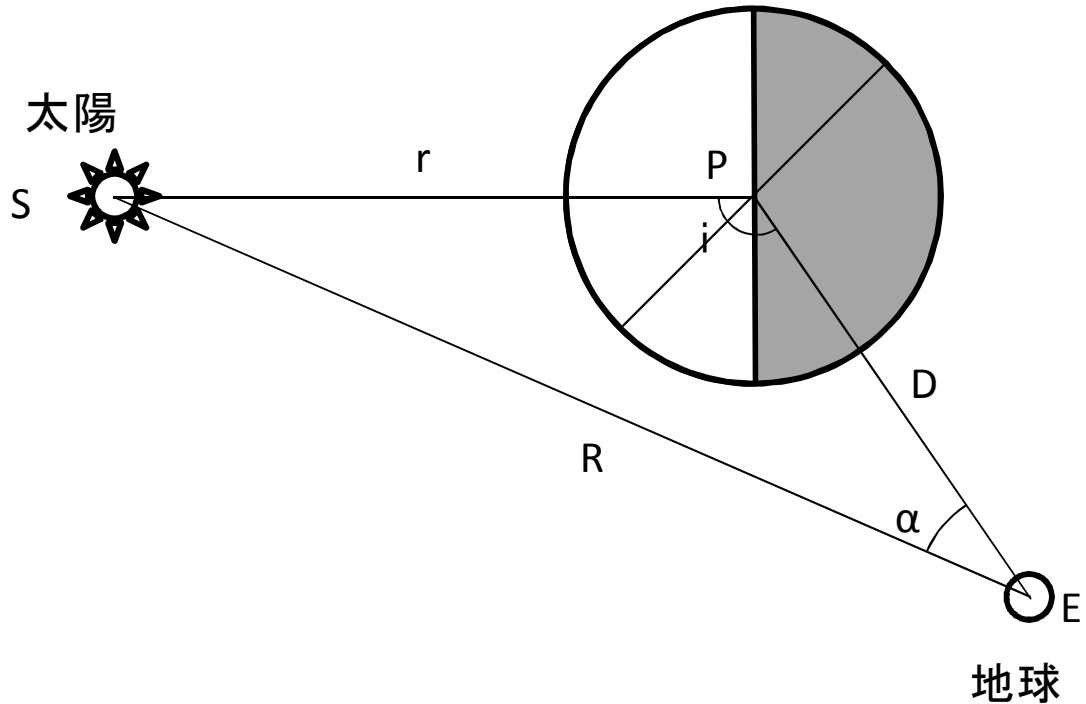
☆07) 【メシエ天体アルバム 月刊天文ガイド別冊 下保茂 誠文堂新光社】

【まめ知識】

★地球から見た惑星の光度変化 3★

太陽と地球の距離 R 、太陽と惑星の距離 r 、惑星と地球の距離 D 、位相角 i 、惑星表面の反射能 c 、として

地球から見た惑星の光度 J が最も明るくなるきを求めてみましょう。

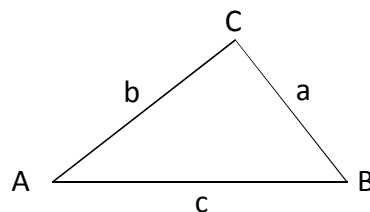


位相角 i のとき輝面率は $(1 + \cos i)/2$ で

J は輝面率と反射率に比例して、 r と D の 2 乗に反比例するので

$$J = \frac{c(1 + \cos i)}{2r^2 D^2} \quad \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

余弦定理



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$R^2 = D^2 + r^2 - 2Dr \cos i$$

$$-2Dr \cos i = R^2 - D^2 - r^2$$

$$\cos i = \frac{D^2 + r^2 - R^2}{2Dr} \quad \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

④を③に代入して

$$J = \frac{c \left(1 + \frac{D^2 + r^2 - R^2}{2Dr} \right)}{2r^2 D^2}$$

$$J = \frac{c(2Dr + D^2 + r^2 - R^2)}{4r^3 D^3}$$

③の $J = \frac{c(1 + \cos i)}{2r^2 D^2}$

について、地球、惑星が円軌道とすると r 、 R は一定で c も定数なので J が最大になるには

$$f = \frac{(1 + \cos i)}{D^2} \quad \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

が最大となればよい

⑤に④に代入すると

$$f = \frac{\left(1 + \frac{D^2 + r^2 - R^2}{2Dr} \right)}{D^2}$$

$$f = \frac{1}{D^2} + \frac{D^2 + r^2 - R^2}{2D^3 r}$$

$$f = \frac{1}{D^2} + \frac{1}{2Dr} + \frac{r^2}{2D^3 r} - \frac{R^2}{2D^3 r}$$

$$f = \frac{1}{D^2} + \frac{1}{2Dr} + \frac{r^2 - R^2}{2D^3 r}$$

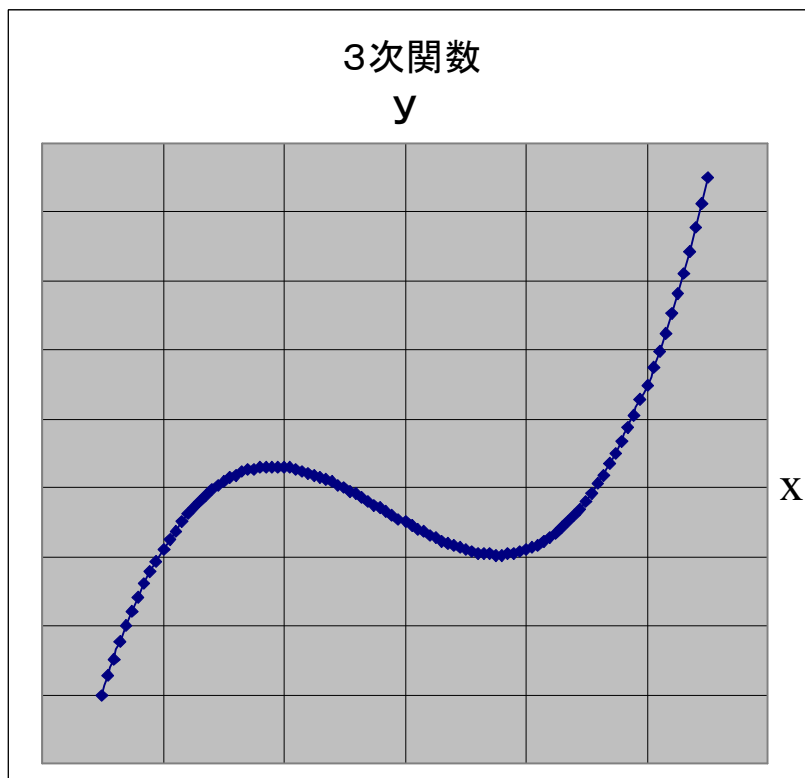
$$f = \frac{r^2 - R^2}{2D^3 r} + \frac{1}{D^2} + \frac{1}{2Dr}$$

$$\frac{1}{D} = x \quad \frac{r^2 - R^2}{2r} = a \quad 1 = b \quad \frac{1}{2r} = c$$

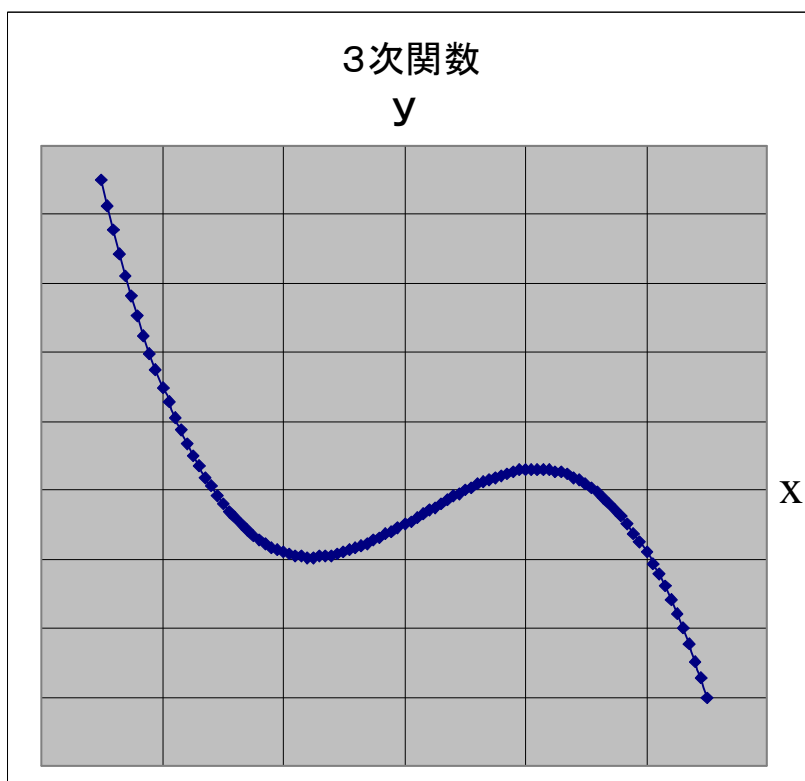
と置くと、 a , b , c は定数で

$$f = ax^3 + bx^2 + cx \quad \dots \dots \dots \textcircled{4}$$

3 次関数は一般に a が正のとき



a が負のとき



グラフの様に極大と極小があります。

極大か極小が解になることを期待して、極大と極小の位置を求めます。
極大と極小は微分係数が0となるところなので、

⑥を x で微分すると

$$f' = 3ax^2 + 2bx + c$$

2次方程式解の公式

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{の解} \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$f' = 0$$

となる x は

$$x = \frac{-2b \pm \sqrt{2^2 b^2 - 4 \cdot 3ac}}{6a}$$

$$x = \frac{-2b \pm 2\sqrt{b^2 - 3ac}}{6a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 3ac}}{3a}$$

$$x = \frac{1}{D} \quad \text{であったので}$$

$$\frac{1}{D} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 3ac}}{3a}$$

$$D = \frac{3a}{-b \pm \sqrt{b^2 - 3ac}}$$

公式

$$(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$$

を使って分母を有利化します。

$$-b + \sqrt{b^2 - 3ac} \quad \text{のとき} \quad -b - \sqrt{b^2 - 3ac}$$

$$-b - \sqrt{b^2 - 3ac} \quad \text{のとき} \quad -b + \sqrt{b^2 - 3ac}$$

を掛ければよいので分子と分母に $-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac}$ を掛けて

$$D = \frac{3a(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}{(-b \pm \sqrt{b^2 - 3ac})(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}$$

$$D = \frac{3a(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}{b^2 - (\sqrt{b^2 - 3ac})^2}$$

$$D = \frac{3a(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}{b^2 - (b^2 - 3ac)}$$

$$D = \frac{3a(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}{b^2 - b^2 + 3ac}$$

$$D = \frac{3a(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}{3ac}$$

$$D = \frac{3a(-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac})}{3ac}$$

$$D = \frac{-b \mp \sqrt{b^2 - 3ac}}{c} \quad \dots \dots \dots \textcircled{5}$$

$$\frac{r^2 - R^2}{2r} = a \quad 1 = b \quad \frac{1}{2r} = c$$

であったのでこれらを⑦に代入する

$$D = \frac{-1 \mp \sqrt{1^2 - 3\left(\frac{r^2 - R^2}{2r}\right)\left(\frac{1}{2r}\right)}}{\frac{1}{2r}}$$

$$D = -2r \mp \sqrt{4r^2 - 3\left(\frac{r^2 - R^2}{2r}\right)\left(\frac{1}{2r}\right)}4r^2$$

$$D = -2r \mp \sqrt{4r^2 - 3(r^2 - R^2)}$$

$$D = -2r \mp \sqrt{4r^2 - 3r^2 + 3R^2}$$

$$D = -2r \mp \sqrt{r^2 + 3R^2} \quad \dots \dots \dots \textcircled{6}$$

金星の場合を考えます。

金星は $r = 0.723\text{au}$ 地球は $R = 1\text{au}$ なので⑤に代入すると

$$D = -3.323, D = 0.431$$

となりますが、D の定義より地球と金星の距離なので最小は内合のときで $1 - 0.723 = 0.277\text{au}$ 、最大は外合のときで $1 + 0.723 = 1.723\text{au}$ となるはずなので、解は $D = 0.431$ となります。

一般式にするために、なんとなくの期待で3次関数の極大か極小が解としましたが、改めて確認しておきましょう。

$$f = ax^3 + bx^2 + cx \quad \dots \dots \dots \textcircled{7}$$

は

$$\frac{1}{D} = x \quad \frac{r^2 - R^2}{2r} = a \quad 1 = b \quad \frac{1}{2r} = c$$

でしたので、金星の場合

D は 0.277au から 1.723au なので x は $0.580 \sim 3.610$

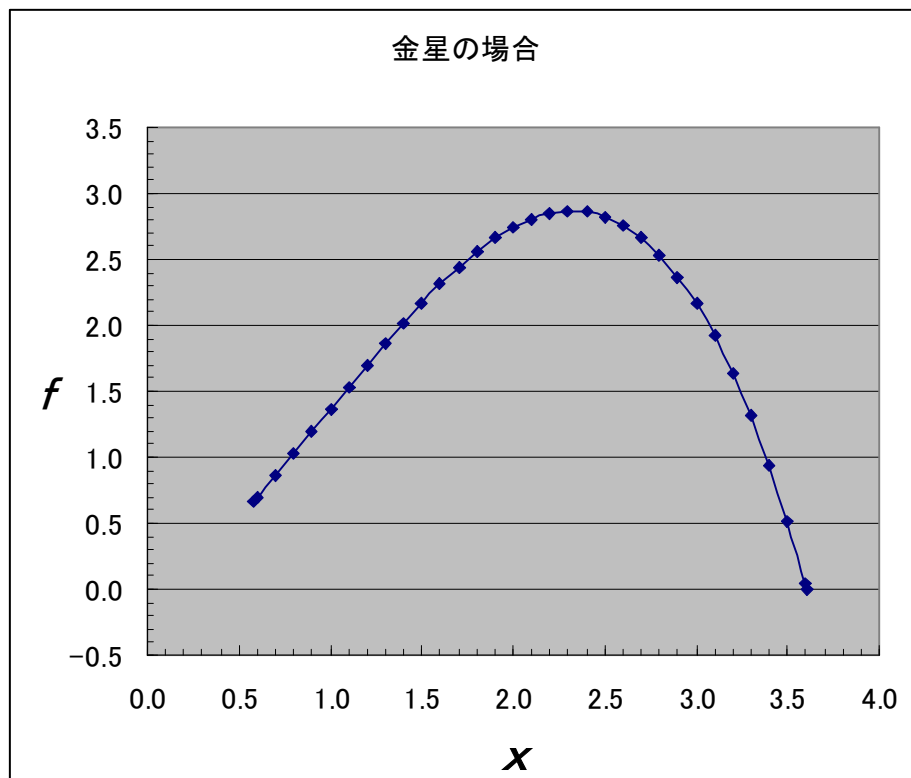
$$a = -0.330$$

$$b = 1$$

$$c = 0.692$$

$$f = -0.330x^3 + x^2 + 0.629x$$

グラフを描いてみると



x が 2.3 辺りで最大になることが分かります。

求めた解は $D=0.431$

$$x = \frac{1}{D}$$

であったので $x=2.320$ となり合っています。

それではまた。

【参考文献】

- ☆01) 天文の事典 小平桂一、日江井栄二郎、堀源一郎、監修 平凡社
- ☆02) 星座のはなし 野尻抱影 筑摩書房
- ☆03) 星座 沼澤茂美・脇屋奈々代 ナツメ社
- ☆04) ほしぞらの探訪 山田卓 地人書館
- ☆05) カラー天文百科 小平桂一 監修 平凡社
- ☆06) 天文年鑑 2024 年版 天文年鑑編集委員会 編著 誠文堂新光社
- ☆07) メシエ天体アルバム 月刊天文ガイド別冊 下保茂 誠文堂新光社