

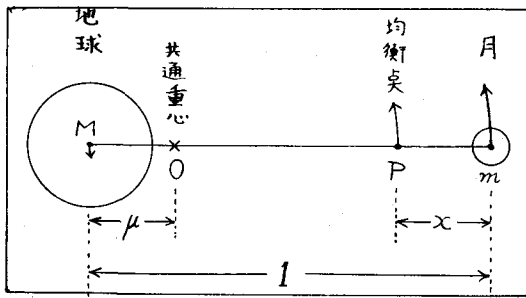
され、本来のものと共存する結果を示しており、その説明はあだかもいたごっこに似たものがある。手をこまねいているだけでは、この謎はいつまでも解きほぐすことはできない。天文学者は勿論のこと、測地、地球物理、

地質、数学、電子工学その他のありとあらゆる関連諸分野の研究者は互いに力をかし合い、極運動の解明にその精力を傾注すべきであり、ことにヤングパワーの奮起を期待すること切なるものがある。

《投稿欄》

引力の均衡点

アメリカのアポロ宇宙船がしきりに地球と月の間を往復しているが、もしかりに宇宙船が地球と月を結ぶ直線上を運動するとしたら、月からどれだけの距離のところまで引力がゼロとなるだろうか。



簡単のため月の公転角速度 ω は一定とし、地球と月以外の天体の引力は考えないことにする。地球と月の質量をそれぞれ M, m , 万有引力定数を G , 地球と月の距離を l , 共通重心と地球中心との距離を μ , 引力の均衡点と月中心との距離を x とすれば、均衡点 P にある単位質量に働く地球および月の引力は大きさが等しく方向が反対であるから

$$\frac{GM}{(l-x)^2} - \frac{Gm}{x^2} = 0 \tag{1}$$

これを解くと $x = \{1 + \sqrt{M/m}\}^{-1}$

$M/m = 81.303$ であるから $x = 1/10.02$

すなわち均衡点は月から地球までの距離の 10 分の 1 (3.84 万 km) のところにある。

実はこれは正しくない。地球と月を結ぶ直線は 1 恒星月の周期で回転しており、点 P には引力のほかに回転による遠心力も働くからである。ゆえに (1) は、正確には

$$\frac{GM}{(l-x)^2} - \frac{Gm}{x^2} - (1-\mu-x)\omega^2 = 0 \tag{2}$$

でなければならない。ところで地球と月に働く公転の遠心力は、両者間の万有引力と釣り合っているから

$$GMm = M\mu\omega^2 = m(1-\mu)\omega^2 \tag{3}$$

(2), (3) より M, m を消去すれば

$$\frac{1-\mu}{(1-x)^2} - \frac{\mu}{x^2} - (1-\mu-x) = 0$$

すなわち $x^5 - (3-\mu)x^4 + (3-2\mu)x^3 - \mu x^2 + 2\mu x - \mu = 0$

$\mu = 3\lambda^2$ とおけば、この 5 次方程式の実根は、

$$x = \lambda - \frac{1}{3}\lambda^2 - \frac{1}{9}\lambda^3 + \dots$$

(3) より $\mu = m/(M+m) = 1/82.303$ であるから

$$\lambda = 0.15940, x = 0.15048 = 1/6.6454$$

すなわち均衡点は月から 5.784 万 km のところにある。

実は点 P は制限三体問題における直線解の 1 つで、ラグランジュ平衡点と呼ばれる。直線解の第 2 の解は月の向う側にあり、月までの距離は $x = 0.16742 = 1/5.9730$ である。3 番目の解は月と正反対の側にあり、地球までの距離は $x = 0.99283$ である。

ラグランジュ点で宇宙船の速度がちょうどゼロとなっても、この点は不安定であるから宇宙船はこの点に長く止まることはできず、間もなく地球か月の方向へ動き出してしまふ。本誌 2 月号 43 頁で畑中至純氏がアポロ 8 号の軌道を 2 体問題で解いておられる。この解説は 2 体問題の応用としてまことに興味深いものである。氏が故意に避けた 3 体問題をわざわざもちだして蛇足を加えたことをおわびしたい。

(大阪市立電気科学館 佐藤明達)

学会だより

大塚奨学金希望者募集 昭和44年度の大塚奨学金を希望される方は 9 月 10 日までに下記事項記載の上 “三鷹市大沢東京天文台構内日本天文学会理事長” 宛お申込み下さい。(1)氏名, 生年月日, 年令, 性別, (2)現住所, (3)学歴, (4)職業, (5)研究題目, (6)内地留学をしたいと思う研究機関, (7)留学を希望する期間と日程, (8)奨学金としての希望額, (9)これまでの主な研究経歴, なお詳細は大塚奨学金内規を御参照下さい。

秋季年会 1969年度日本天文学会秋季年会は次の通り開かれることになりました。

日時 10月14日(火), 15日(水), 16日(木)

場所 宮城県仙台市片平町大町頭 2

宮城県医師会館 (東北大より徒歩 10 分以内)

(電話: 仙台 27 局 1591~2)

申込規定 天文月報 8 月号附録の講演申込み用紙に記載して, 御提出下さい。

申込締切 8 月 31 日(日)

なお, 仙台支部より適当な宿舎のリストが各支部理事あてに送られておりますから, それを御覧の上, 各自で宿舎の予約をされるようにお願いします。また, 講演申込者の中で, 出張旅費の補助を希望される方は, 各支部理事に御相談下さい。