УДК 521.3+629.195.1

А.А. БЕКОВ[1], М.Д. ШИНИБАЕВ[2], С.А. ЖАППАРОВ[3], А.А. АБЖАПБАРОВ[3], Ж.А. КИРГИЗБАЕВ[2]

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КООРДИНАТ ПРОБНОГО ТЕЛА В ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ ХИЛЛА

[1]Институт космических исследований им. У.М.Султангазина АО «НЦКИТ», г. Алматы;
[2]Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, г. Шымкент;
[3]Южно-Казахстанский государственный университет им. М.О.Ауезова, г. Шымкент

Предлагается новый метод определения цилиндрических координат пробного тела во второй задаче Хилла в случае гиперболического типа движения.

Дифференциальные уравнения движения пробного тела в переменных Хилла имеют вид [1]

$$\left.\begin{aligned} &\frac{d^2w}{d\vartheta^2}+\left(1+\frac{\alpha}{w^4}\right)w-\frac{1}{(1+s^2)^{3/2}}=0,\\ &\frac{d^2s}{d\vartheta^2}+\left(1+\frac{\beta}{w^4}\right)s=0,\\ &\frac{dt}{d\vartheta}=\frac{\rho^2}{c}, \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

где $\alpha=\frac{vc^6}{\mu^4}$, $\beta=\frac{(v-v')c^6}{\mu^4}$, $\frac{1}{\rho}=w\frac{\mu}{c^2}$, $s=\frac{z}{\rho}$, $\rho^2=x^2+y^2$, α и β – постоянные параметры, c и h – постоянные интеграла площадей и интеграла энергии, μ – произведение постоянной тяготения на сумму масс пробного и центрального тела s – тангенс широты, ϑ – истинная долгота, w – переменная Хилла.

Рассмотрим случай малого наклона гиперболической орбиты к основной плоскости $s\neq 0,\ s^2\approx 0$, $z\neq 0,\ z^2\approx 0$, тогда, интегрируя первое дифференциальное уравнение из (1) от нуля до переменных верхних пределов с учетом третьего уравнения из (1), найдем полярные координаты пробного тела[1] на интервале $\alpha_2<w<\alpha_1$:

$$\rho=(\rho_{00}+k\rho_{01}+k^2\rho_{02}+k^3\rho_{03})+(k\rho_{11}+k^2\rho_{12}+k^3\rho_{13})\cos\varphi+$$
$$+(k^2\rho_{22}+k^3\rho_{23})\cos 2\varphi+k^3\rho_{33}\cos 3\varphi, \tag{2}$$

$$\vartheta=(\vartheta_{00}+k\vartheta_{01}+k^2\vartheta_{02}+k^3\vartheta_{03})\varphi+(k\vartheta_{11}+k^2\vartheta_{12}+k^3\vartheta_{13})\sin\varphi+$$
$$+(k^2\vartheta_{22}+k^3\vartheta_{23})\sin 2\varphi+k^3\vartheta_{33}\sin 3\varphi, \tag{3}$$

где

$$\varphi=(1+k\varphi_{01}+k^2\varphi_{02}+k^3\varphi_{03})t+(k\varphi_{11}+k^2\varphi_{12}+k^3\varphi_{13})\sin t+(k^2\varphi_{22}+k^3\varphi_{23})\sin 2t+$$
$$+k^3\varphi_{32}\sin 3t+(k^2\varphi_{42}+k^3\varphi_{43})t\cos t+k^3\varphi_{53}\,t\cos 2t, \tag{4}$$

где коэффициенты $\rho_{ij}, \vartheta_{ij}, \varphi_{ij}$ $(i,j=0,1,2,3,4,5)$ зависят от корней полинома

$$G_4(w)=-w^4+2w^3+Hw^2+\alpha,$$

они выписаны в предыдущей статье [см. сноску *].

[1] *Шинибаев М.Д., Беков А.А. и др.* Новый метод представления полярных координат пробного тела в поле тяготения Хилла в случае гиперболического типа движения - в печати.

Для определения третьей координаты z необходимо проинтегрировать второе дифференциальное уравнение из (1) и учесть зависимость

$$z = \rho s, \tag{5}$$

где $s = O(k)$.

Целесообразно в дифференциальном уравнении тангенса широты заменить ϑ на φ посредством последнего уравнения из (1).

Используя [*]

$$w = (w_{00} + kw_{01} + k^2 w_{02}) + (kw_{11} + k^2 w_{12} + k^3 w_{13})\cos\varphi + k^2 w_{22}\cos\varphi + \\ + k^3 w_{33}\cos 3\varphi, \tag{6}$$

найдем с точностью $O(k^3)$:

$$w^4 = [(1 + k\overline{a}_{01} + k^2\overline{a}_{02} + k^3\overline{a}_{03}) + (k\overline{a}_{11} + k^2\overline{a}_{12} + k^3\overline{a}_{13})\cos\varphi + k^3\overline{a}_{33}\cos 3\varphi]w_{00}^4, \tag{7}$$

где

$$\overline{a}_{01} = 4w_{01}w_{00}^{-1},\ \overline{a}_{02} = 4w_{02}w_{00}^{-1} + w_{00}^{-2}(2w_{01}^2 + w_{11}^2)\cdot 3,\ \overline{a}_{11} = 4w_{11}w_{00}^{-1},$$

$$\overline{a}_{12} = 4w_{00}^{-1}(w_{12} + 3w_{01}w_{11}w_{00}^{-1}),\ \overline{a}_{13} = 4w_{13}w_{00}^{-1} + 6w_{00}^{-2}(2w_{01}w_{12} + 2w_{02}w_{11} + w_{11}w_{22}),$$

$$\overline{a}_{22} = 4w_{00}^{-1}\left(w_{22} + \frac{3}{4}w_{11}^2 w_{00}^{-1}\right),\ \overline{a}_{23} = 6w_{00}^{-2}(w_{12} + 2w_{01}w_{02}),$$

$$\overline{a}_{33} = 2w_{00}^{-1}(2w_{33} + 3w_{11}w_{22}w_{00}^{-1}).$$

С другой стороны из (1)

$$d\vartheta^2 = \frac{\mu^4}{c^6}w^4 dt^2 = \frac{\mu^4}{c^6}w^4\{(t_{00} + kt_{01} + k^2 t_{02} + k^3 t_{03}) + (kt_{11} + k^2 t_{12} + k^3 t_{13})\cos\varphi + \\ + 2(k^2 t_{22} + k^3 t_{23})\cos 2\varphi + k^3(3t_{33})\cos 3\varphi\}^2 d\varphi^2. \tag{8}$$

С учетом (7) и (8) перепишем дифференциальное уравнение тангенса широты в следующем виде

$$\frac{d^2 s}{d\varphi^2} + (q_0 + 2q_1\cos\varphi + 2q_2\cos 2\varphi)s = 0, \tag{9}$$

где

$$q_0 = \overline{c}_{00} + k\overline{c}_{01} + k^2\overline{c}_{02},\ 2q_1 = k\overline{c}_{11} + k^2\overline{c}_{12},\ 2q_2 = k^2\overline{c}_{22},$$

$$\overline{c}_{00} = c_{00},\ \overline{c}_{01} = c_{01},\ \overline{c}_{02} = t_{00}^2 + c_{02},\ \overline{c}_{11} = c_{31},\ \overline{c}_{12} = c_{32},\ \overline{c}_{22} = c_{42},$$

$$c_{00} = \mu^4 t_{00}^2 w_{00}^4 c^{-6},\ c_{01} = c_{00}(b_{01} + \overline{a}_{01}),\ c_{02} = c_{00}\left(b_{02} + \overline{a}_{01}b_{01} + \overline{a}_{02} + \frac{1}{2}\overline{a}_{11}b_{11}\right),$$

$$c_{31} = (b_{11} + \overline{a}_{11})c_{00},\ c_{32} = c_{00}(b_{12} + b_{11}\overline{a}_{01} + \overline{a}_{12} + b_{01}\overline{a}_{11}),$$

$$c_{42} = c_{00}\left(b_{22} + \frac{1}{2}\overline{a}_{11}b_{11} + \overline{a}_{22}\right),\ b_{01} = 2t_{01}t_{00}^{-1},\ b_{02} = 2t_{02}t_{00}^{-1} + t_{00}^{-2}\left(t_{01}^2 + \frac{t_{11}^2}{2}\right),$$

$$b_{03} = 2t_{03}t_{00}^{-1} + t_{00}^{-2}(t_{11}t_{12} + 2t_{01}t_{02}),\ b_{11} = 2t_{11}t_{00}^{-1},\ b_{12} = 2t_{00}^{-1}(t_{12} + t_{01}t_{11}t_{00}^{-1}),$$

$$b_{22} = t_{00}^{-1}\left(4t_{22} + \frac{1}{2}t_{11}^2 t_{00}^{-1}\right),\ b_{13} = 2t_{00}^{-1}(t_{13} + t_{01}t_{12}t_{00}^{-1}) + t_{11}t_{00}^{-2}(2t_{02} + t_{22}),$$

$$\beta = \frac{c^6}{\mu^4}(\nu - \nu'),\ b_{23} = 4t_{23}t_{00}^{-1} + t_{00}^{-2}(t_{11}t_{12} + 4t_{22}t_{01}),\ b_{33} = t_{00}^{-1}(6t_{33} + t_{11}t_{22}t_{00}^{-1}).$$

Интегрируя (9) методом последовательных приближений [2], найдем тангенс широты:

$$s = A\left\{\left[1 + \frac{q_1^2}{(c^2 - q_0)[(c-1)^2 - q_0]} + \frac{q_1^2}{(c^2 - q_0)[(c+1)^2 - q_0]}\right]\cos(c\varphi + \varepsilon) + \right.$$

$$+\frac{q_1}{[(c-1)^2-q_0]}\cos[(c-1)\varphi+\varepsilon]+\frac{q_1}{[(c+1)^2-q_0]}\cos[(c+1)\varphi+\varepsilon]+$$

$$+\left[\frac{q_1^2}{[(c+2)^2-q_0][(c+1)^2-q_0]}+\frac{q_2}{[(c+2)^2-q_0]}\right]\cos[(c+2)\varphi+\varepsilon\Bigg\}, \qquad (10)$$

где A, ε – постоянные интегрирования, $c=\sqrt{1+\sqrt{(q_0-1)^2-q_1^2}}$.

Упростим (10), для этого знаменатели в коэффициентах вычислим с точностью $O(k^3)$:

$$(c^2-q_0)=1+\Bigg\{(1+c_{00}^{-2}-2\overline{c}_{00})+k(2\overline{c}_{00}\overline{c}_{01}-2\overline{c}_{01})+$$

$$+k^2\left(\overline{c}_{01}^2+2\overline{c}_{00}\overline{c}_{02}+2\overline{c}_{01}\overline{c}_{02}-2\overline{c}_{02}-\frac{1}{4}\overline{c}_{11}^2\right)+k^3(-2\overline{c}_{11}\overline{c}_{12})\Bigg\}^{1/2}-(\overline{c}_{00}+k\overline{c}_{01}+k^2\overline{c}_{02})=$$

$$=(1+B_0-\overline{c}_{00})+k\left(\frac{1}{2}B_{01}B_0-\overline{c}_{01}\right)+k^2\left(\frac{1}{2}B_{02}B_0-\frac{1}{32}B_0B_{01}^2-\overline{c}_{02}\right)+$$

$$+k^3\left(\frac{1}{2}B_{03}B_0-\frac{1}{16}B_0B_{01}B_{02}\right) \text{ или}$$

$$(c^2-q_0)=D_0+kD_1+k^2D_2+k^3D_3, \qquad (11)$$

где

$$D_0=1+B_0-\overline{c}_{00},\ D_1=\frac{1}{2}B_{01}B_0-\overline{c}_{01},\ D_2=\frac{1}{2}B_0B_{02}-\frac{1}{32}B_0B_{01}^2-\overline{c}_{02},$$

$$D_3=\frac{1}{2}B_0B_{03}-\frac{1}{16}B_0B_{01}B_{02},\ B_0=(\overline{c}_{00}-1),\ B_{01}=2\overline{c}_{01}B_0^{-1},$$

$$B_{02}=B_0^{-2}\left(\overline{c}_{01}^2+2\overline{c}_{00}\overline{c}_{02}+2\overline{c}_{01}\overline{c}_{02}-2\overline{c}_{02}-\frac{1}{4}\overline{c}_{11}^2\right),\ B_{03}=-2\overline{c}_{11}\overline{c}_{12}B_0^{-2}.$$

Если выписать c, то имеем

$$c=d_0+kd_1+k^2d_2+k^3d_3,$$

(12)

где

$$d_0=\sqrt{\overline{c}_{00}},\ d_1=\frac{1}{2}n_{01}d_0,\ d_2=d_0\left(\frac{1}{2}n_{02}-\frac{1}{8}n_{01}^2\right),\ d_3=d_0\left(n_{03}-\frac{1}{4}n_{01}n_{02}\right),$$

$$n_{01}=\frac{\overline{c}_{00}\overline{c}_{01}}{B_0(1+B_0)},\ n_{02}=\frac{1}{B_0(1+B_0)}\left[\frac{1}{2}\overline{c}_{01}^2+\overline{c}_{00}\overline{c}_{02}-\frac{1}{8}\overline{c}_{11}^2-\frac{1}{2B_0^3}(\overline{c}_{00}^2\overline{c}_{01}^2)\right],$$

$$n_{03}=-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{B_0(1+B_0)}\left[\frac{1}{2}\overline{c}_{11}\overline{c}_{12}+\frac{\overline{c}_{00}\overline{c}_{01}\left(\overline{c}_{01}^2+2\overline{c}_{00}\overline{c}_{02}-\frac{\overline{c}_{11}^2}{4}\right)}{B_0^2}\right].$$

Теперь выпишем с точностью $O(k^3)$:

$$[(c-1)^2 - q_0],$$

тогда получим

$$[(c-1)^2 - q_0] = \beta_0 + k\beta_1 + k^2\beta_2 + k^3\beta_3, \tag{13}$$

где

$$\beta_0 = d_0^2 - 2d_0 + 1 - \bar{c}_{00},\ \beta_1 = 2d_0d_1 - 2d_1 - \bar{c}_{01},\ \beta_2 = d_1^2 + 2d_0d_2 - 2d_2 - \bar{c}_{02},$$
$$\beta_3 = 2d_3(d_0 - 1).$$

Найдем

$$[(c+1)^2 - q_0] = \gamma_0 + k\gamma_1 + k^2\gamma_2 + k^3\gamma_3, \tag{14}$$

здесь

$$\gamma_0 = (1+d_0)^2 - \bar{c}_{00},\ \gamma_1 = 2(1+d_0)d_1 - \bar{c}_{01},\ \gamma_2 = d_1^2 + 2d_2(1+d_0),$$
$$\gamma_3 = 2d_3(1+d_0) + 2d_1d_3.$$

Точно также

$$[(c-2)^2 - q_0] = \alpha_0 + k\alpha_1 + k^2\alpha_2 + k^3\alpha_3, \tag{15}$$

здесь

$$\alpha_0 = (d_0 - 2)^2 - \bar{c}_{00},\ \alpha_1 = 2d_1(d_0 - 2) - \bar{c}_{01},\ \alpha_2 = d_1^2 + 2d_2(d_0 - 2) - \bar{c}_{02},$$
$$\alpha_3 = 2[(d_0 - 2)d_3 + d_1d_2],$$

аналогично

$$[(c+2)^2 - q_0] = \theta_0 + k\theta_1 + k^2\theta_2 + k^3\theta_3, \tag{16}$$

здесь

$$\theta_0 = (d_0 + 2)^2 - \bar{c}_{00},\ \theta_1 = 2d_1(d_0 + 2) - \bar{c}_{01},\ \theta_2 = d_1^2 + 2d_2(d_0 + 2) - \bar{c}_{02},$$
$$\theta_3 = 2[d_3(d_0 + 2) + d_1d_2].$$

Подставим (11)÷(16) в (10), тогда найдем

$$s = A\Big\{(1 + k^2s_{02} + k^3s_{03})\cos(c\varphi + \varepsilon) + (ks_{11} + k^2s_{12} + k^3s_{13})\cos[(c-1)\varphi + \varepsilon] +$$
$$+ (ks_{21} + k^2s_{22} + k^3s_{23})\cos[(c+1)\varphi + \varepsilon] + (k^2s_{32} + k^3s_{33})\cos[(c-2)\varphi + \varepsilon] +$$
$$+ (k^2s_{42} + k^3s_{43})\cos[(c+2)\varphi + \varepsilon\Big\}, \tag{17}$$

где введены обозначения

$$s_{02} = \frac{1}{4}\bar{c}_{11}^2(A_0 + \varphi_0),\ s_{03} = \frac{1}{2}\bar{c}_{11}^2\left[(A_0 + \varphi_0) + \frac{1}{2}(A_1 + \varphi_1)\right],\ s_{11} = \frac{1}{2}\bar{c}_{11}\Delta_0,$$

$$s_{12} = \frac{1}{2}(\bar{c}_{12}\Delta_0 + \bar{c}_{11}\Delta_1),\ s_{13} = \frac{1}{2}(\bar{c}_{11}\Delta_2 + \bar{c}_{12}\Delta_1),\ s_{21} = \frac{1}{2}\bar{c}_{11}R_0,$$

$$s_{22} = \frac{1}{2}(\bar{c}_{11}R_1 + \bar{c}_{12}R_0),\ s_{23} = \frac{1}{2}(\bar{c}_{11}R_2 + \bar{c}_{12}R_1),\ s_{32} = \frac{1}{4}\bar{c}_{11}^2\psi_0 + \frac{1}{2}\bar{c}_{22}P_0,$$

$$s_{33} = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{2}\bar{c}_{11}\psi_1 + \bar{c}_{12}\psi_0\right)\bar{c}_{11} + \bar{c}_{22}P_1\right],\ s_{42} = \frac{1}{2}\left(\bar{c}_{11}^2ж_0 \cdot \frac{1}{2} + \bar{c}_{22}Q_0\right),$$

$$s_{43} = \frac{1}{2}\left[\bar{c}_{11}\left(\frac{1}{2}\bar{c}_{11}ж_1 + \bar{c}_{12}ж_0\right) + \bar{c}_{22}Q_1\right],\ A_0 = \frac{1}{\beta_0D_0},\ A_1 = A_0^2(\beta_0D_1 + \beta_1D_0),$$

$$\varphi_0 = \frac{1}{D_0\gamma_0},\ \varphi_1 = -\varphi_0^2(D_0\gamma_1 + D_1\gamma_0),\ \Delta_0 = \frac{1}{\beta_0},\ \Delta_1 = -\Delta_0^2\beta_1,$$

$$\Delta_2 = (-\beta_2 + \Delta_0\beta_1^2),\ R_0 = \frac{1}{\gamma_0},\ R_1 = -R_0\gamma_1,\ R_2 = (-\gamma_2 + R_0\gamma_1^2),$$

$$\psi_0 = \frac{1}{\alpha_0\beta_0},\ \psi_1 = -\psi_0^2(\alpha_0\beta_1 + \alpha_1\beta_0),\ ж_0 = \frac{1}{\theta_0\gamma_0},\ ж_1 = -ж_0^2(\theta_0\gamma_1 + \theta_1\gamma_0),$$

$$P_0 = \frac{1}{\alpha_0},\ P_1 = -P_0^2\alpha_1,\ Q_0 = \frac{1}{\theta_0},\ Q_1 = -Q_0^2\theta_1.$$

Теперь используя (5), (17), (2), находим аппликату пробного тела с точностью $O(k^3)$:

$$\begin{aligned} z = A\Big\{&(z_{00} + kz_{01} + k^2z_{02} + k^3z_{03})\cos(c\varphi + \varepsilon) + (kz_{11} + k^2z_{12} + k^3z_{13})\cos[(c-1)\varphi + \varepsilon] + \\ &+ (kz_{21} + k^2z_{22} + k^3z_{23})\cos[(c+1)\varphi + \varepsilon] + (k^2z_{32} + k^3z_{33})\cos[(c-2)\varphi + \varepsilon] + \\ &+ (k^2z_{42} + k^3z_{43})\cos[(c+2)\varphi + \varepsilon] + k^3z_{53}\cos[(c-3)\varphi + \varepsilon] + \\ &+ k^3z_{63}\cos[(c-3)\varphi + \varepsilon]\Big\}, \end{aligned} \tag{18}$$

где

$$z_{00} = \rho_{00},\ z_{01} = \rho_{01},\ z_{02} = \rho_{02} + z_{00}s_{02} + \frac{1}{2}s_{11}\rho_{11} + \frac{1}{2}s_{21}\rho_{11},$$

$$z_{03} = \rho_{03} + \rho_{01}s_{02} + \rho_{00}s_{02} + \frac{1}{2}(s_{12}\rho_{11} + \rho_{12}s_{11} + \rho_{11}s_{22} + \rho_{12}s_{21}),$$

$$z_{11} = s_{11}\rho_{00} + \frac{1}{2}\rho_{11},\ z_{12} = \rho_{01}s_{11} + s_{12}\rho_{00} + \frac{\rho_{12}}{2},$$

$$z_{13} = \rho_{02}s_{11} + \rho_{01}s_{12} + s_{13}\rho_{00} + \frac{1}{2}\rho_{13} + \frac{1}{2}\rho_{11}s_{02} + \frac{1}{2}\rho_{11}s_{32} + \frac{1}{2}s_{21}\rho_{22},$$

$$z_{21} = s_{21}\rho_{00} + \frac{1}{2}\rho_{11},\ z_{22} = s_{21}\rho_{01} + s_{22}\rho_{00} + \frac{1}{2}\rho_{12},$$

$$z_{23} = \rho_{02}s_{21} + \rho_{01}s_{22} + s_{23}\rho_{00} + \frac{1}{2}\rho_{13} + \frac{1}{2}\rho_{11}(s_{02} + s_{42}) + \frac{1}{2}\rho_{22}s_{11},$$

$$z_{32} = s_{32}\rho_{00} + \frac{1}{2}(s_{11}\rho_{11} + \rho_{22}),\ z_{33} = s_{33}\rho_{00} + \rho_{01}s_{32} + \frac{1}{2}(s_{12}\rho_{11} + \rho_{12}s_{11} + \rho_{23}),$$

$$z_{42} = s_{42}\rho_{00} + \frac{1}{2}(s_{21}\rho_{11} + \rho_{22}),\ z_{43} = s_{13}\rho_{00} + \rho_{01}s_{42} + \frac{1}{2}(s_{22}\rho_{11} + \rho_{12}s_{21} + \rho_{23}),$$

$$z_{53} = \frac{1}{2}(s_{32}\rho_{11} + \rho_{22}s_{11} + \rho_{33}),\ z_{63} = \frac{1}{2}(\rho_{33} + \rho_{22}s_{21} + \rho_{11}s_{42}).$$

Таким образом, на интервале $\alpha_2 < w < \alpha_1$ найдены цилиндрические координаты пробного тела выражениями (2), (3) и (18), как функции времени, посредством (4) для случая гиперболического типа движения в поле тяготения.

Решение получено для орбит малого наклона к основной плоскости в поле тяготения Хилла. Метод решения и полученный результат представляют интерес для широкого круга специалистов и студентов в области динамики полета ИСЗ в нецентральном поле тяготения Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шиголев Б.М.* О промежуточной орбите Хилла в задаче 3-х тел. Труды ГАИШ, 1960. Т.28. С. 91-98.
2. *Чеботарев Г.А.* Аналитические и численные методы небесной механики. М.-Л.: Наука, 1965. 367 с.

REFERENCES

1. Shigolev B.M. O promezhutochnoi orbite Hilla v zadache 3-h tel. Trudy GAISH, 1960. T. 28. S. 91-98.
2. Chebotarev G.A. Analiticheskie i chislennye metody nebesnoi mehaniki.-M.: Nauka, 1965, 367s

Беков А.А., Шыныбаев М.Д., Жапбаров С.А., Әбжапбаров А.А., Қырғызбаев А.

ХИЛЛ ӨРІСІНДЕГІ СЫНАҚ ДЕНЕ ҮШІН ЦИЛИНДРЛІК
КООРДИНАТТАРДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСІНІҢ ЖАҢА ТҮРІ

Мақалада Хилл өрісіндегі сынақ дене үшін цилиндрлік координаттарды анықтаудың жаңа әдісі ұсынылды.

Bekov A.A., Shinibaev M.D., Zhapparov S.A., Abzhapbarov A.A., Kirgizbaev J.A.

A NEW METHOD DETERMINING THE CYLINDRICAL COORDINATES
OF A TEST BODY IN GRAVITATIONAL FIELD OF THE HILL

A new method for determining the cylindrical coordinates of a test body in the second problem in the case of Hill's hyperbolic motion is proposed.