

1) Найти масштабы на шпиках по диаметру лунки.

Сар-1

КОД

$$m_1 = \frac{0,5^\circ}{8 \text{ мм}} = \frac{1^\circ}{16 \text{ мм}}$$

$$m_2 = \frac{0,5^\circ}{12 \text{ мм}} = \frac{1^\circ}{24 \text{ мм}}$$

Длины отрезков:

$$l_1 = 77 \text{ мм}$$

$$l_2 = 51 \text{ мм}$$

$$L_1 = 121 \text{ мм}$$

$$L_2 = 70 \text{ мм}$$

2) δ - условное расстояние между φ и φ_2

Луна светила на δ .

$$\delta = \delta \left| \frac{l_1}{l_1 + l_2} - \frac{L_1}{L_1 + L_2} \right| = \delta \left| \frac{77}{128} - \frac{121}{191} \right|$$

$$\begin{array}{r} 77,0 \quad | \quad 128 \\ \underline{768} \quad | \quad 0,6156 \\ 200 \\ \underline{-128} \\ -720 \\ \underline{640} \\ 800 \\ 768 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 121,0 \quad | \quad 191 \\ \underline{1146} \quad | \quad 0,6335 \\ 640 \\ \underline{-573} \\ 670 \\ \underline{-573} \\ 970 \\ \underline{-355} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6335 \\ \underline{-6156} \\ 179 \end{array}$$

~~первый сдвиг угла по лунке~~

$$\frac{\delta}{\delta} = 0,6335 - 0,6156 = 0,0179 \approx 0,018$$

$$\delta = m_1(l_1 + l_2) = \frac{128}{16} = 8^\circ$$

$$\delta = m_2(L_1 + L_2) = \frac{191}{24} = 8 - \frac{1}{24} = 7,96^\circ$$

~~используем $\delta = 8,58^\circ$~~

$$\Rightarrow \delta = 8,0^\circ$$

$$\delta = 0,018 \cdot 8,0^\circ = 10^{-3} (80 + 64) = 0,144^\circ$$

3) $\omega_\lambda = \frac{360^\circ}{T_\lambda} = \frac{360^\circ}{0,9 \cdot 30} = 12 \cdot 1,1 \approx 13^\circ / \text{сутки}$

отм. центром Земли

стр. 1 из 3

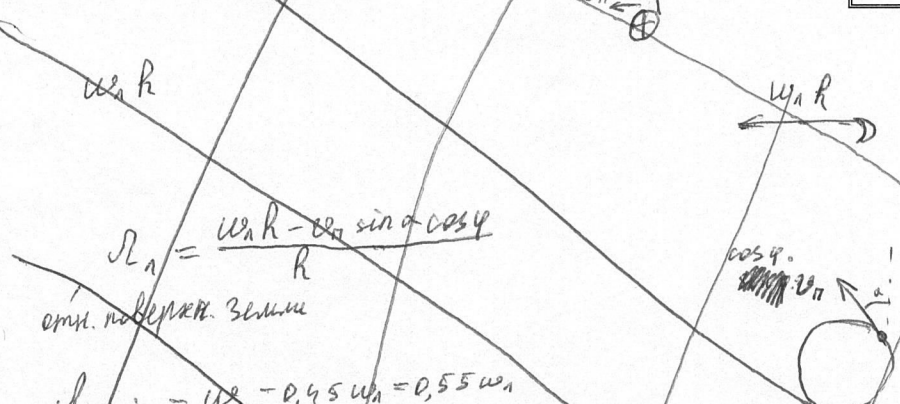
$$v_{\pi} = \frac{2\pi R \omega}{86400} = \frac{40 \text{ км}}{86,4 \text{ ч}} = 450 \text{ м/с}$$

(поверхности)
(эваторе)

$$\omega_1 R = \dots$$

Сар-1

КОД



$$\Omega_1 = \frac{\omega_1 R - \omega_1 \sin \phi \cos \psi}{R}$$

отн. поверхн. Земли

$$\Omega_{1 \text{ min}} = \omega_1 - 0,45 \omega_1 = 0,55 \omega_1$$

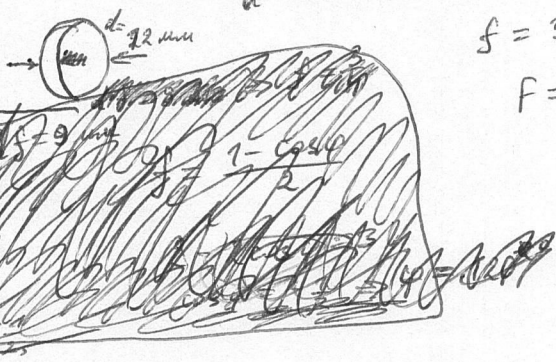
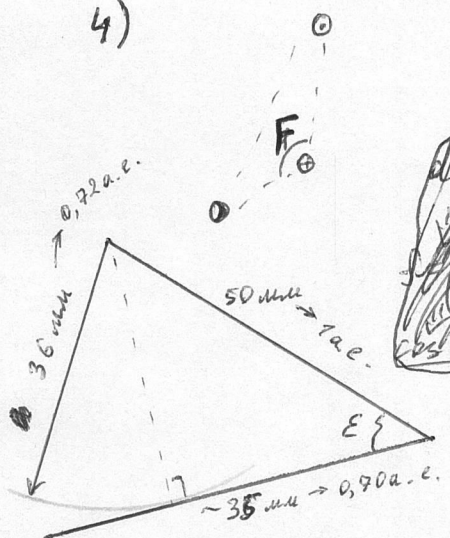
$$\Omega_{1 \text{ max}} = \omega_1 = 1,00 \omega_1$$

$$\Delta T_{\text{min}} = \frac{\lambda}{\Omega_1} = \frac{0,144}{13} = 0,011 \text{ суток} = 15 \text{ мин}$$

$$\Delta T_{\text{max}} = \frac{\lambda}{\Omega_1} = \frac{0,144}{13 \cdot 0,55} = \frac{0,144}{7} = 0,020 \text{ суток} = 30 \text{ мин}$$

$\Rightarrow \Delta T \in (15; 30) \text{ мин}$

4)



$$d - df = 3 \text{ мм} \Rightarrow f = \frac{1}{4}$$

$$f = \frac{1 - \cos F}{2}, \cos F = \frac{1}{2}$$

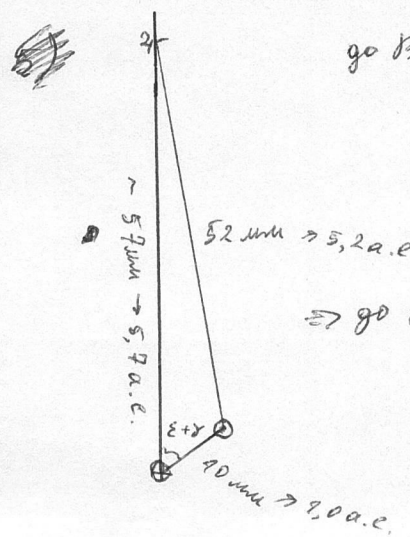
$$F = 60^\circ$$

$$\epsilon = \arcsin \frac{a_2}{a_1} = \arcsin(0,72) = 46^\circ$$

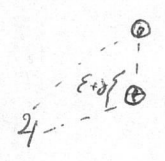
(из рисунка слева)
транспортиром

$F > \epsilon \Rightarrow$ объект ~~справа~~ ^{слева} ~~справа~~ ^{слева} → Венера, ~~слева~~ ^{справа} → Юпитер

го Венеры $z_2 = 0,70 \text{ a.e.}$



\Rightarrow го Юпитера $z_2 = 5,7 \text{ a.e.}$



Стр. 2 из 3

5) Луна в $(\varepsilon + 0,4 \cdot \delta) \approx 49^\circ$ от Солнца

\Rightarrow Солнце будет там через ~ 50 дней

Сар - 1

КОД

\Rightarrow Солнце будет там 27.03 \Rightarrow Луна в Psc (Ридар)

6) $\alpha = 0,144^\circ \ll \omega_\lambda (1 \text{ день}) = 73^\circ$

$\alpha \approx 0$ (Луна на небе не сместилась).

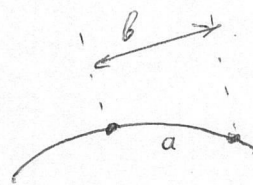
$$v_{\lambda \Delta T} \approx (\omega_\oplus \Delta T + \Delta \varphi) R_\oplus$$

$$\Delta T \approx \frac{\Delta \varphi R_\oplus}{v_\lambda + \omega_\oplus R_\oplus} = \frac{64000 \text{ км} \cdot \Delta \varphi}{550 \text{ м/с}} = \Delta \varphi \cdot 1200 \text{ с}$$

$$\omega_\oplus R_\oplus = 450 \text{ м/с}$$

$$v_\lambda = 1000 \text{ м/с}$$

$$\Delta \varphi \sim 1 \Rightarrow \Delta T \approx 1200 \text{ с} \approx 20 \text{ мин}$$



$$k = \frac{a}{b} > 1$$

z - расстояние на поверхности Земли, $z \approx 10^4 \text{ км}$

Ответ: ~~слева 4, справа 4~~ слева 4, справа 4; Луна в Psc; $z_\varphi = 0,70 \text{ а.е.}$;
 $z_\lambda = 5,70 \text{ а.е.}$; $\Delta T \approx 20$ ~~мин~~ мин, $z \approx 10^4 \text{ км}$.