Чистовик ... 11 класс
Лист - 1
Бел - 21

Задача № 2

По данным фотографиям можно заключить, что Земля „поднялась" на свой видимый диаметр за серию из 6 снимков с интервалом в 8 секунд. Значит за время:

$t = 5 \cdot 8^s = 40^s$

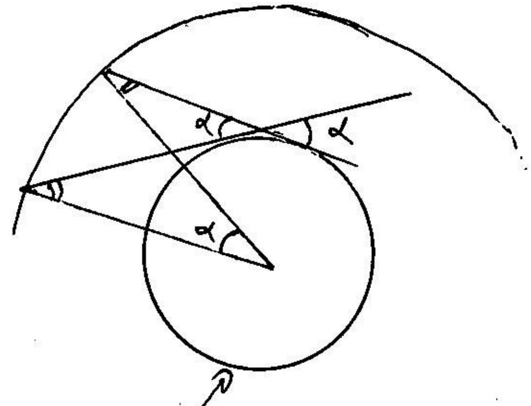
Видимый диаметр Земли найду по формуле:

$\rho = \frac{2R_\oplus}{a_☾}$, где $R_\oplus$ - радиус Земли, а $a_☾$ - радиус орбиты Луны

$\rho = \frac{2 \cdot 6400\text{км}}{384400\text{км}} \cdot 57{,}3^\circ = \frac{2 \cdot 64 \cdot 57{,}3^\circ}{3844} = \frac{2 \cdot 16 \cdot 57{,}3^\circ}{961} \approx \frac{2 \cdot 16^\circ}{16} \approx 2^\circ$

Т.к. 40^s - достаточно маленький промежуток времени, то можно пренебречь всем, кроме движения самого аппарата.
Изображу это на чертеже:

Как можно заметить, из рисунка видно, что аппарат за время t пролетел дугу $\alpha = \rho$.



Найду его угловую скорось, а затем и период:

$\omega = \frac{\rho}{t} = \frac{360^\circ}{T}$; $T = \frac{360^\circ \cdot 40^s}{2^\circ} = 360 \cdot 20^s = 7200^s$

Из формулы периода:

$T = \frac{2\pi a}{v}$, где v - скорость аппарата на орбите a.

Чистовик

11 класс
Лист - 2
Бел - 21

$v = \sqrt{\frac{GM}{a}}$, где M - масса Луны

$T = 2\pi\sqrt{\frac{a^3}{GM}} = 2\pi\sqrt{\frac{a^3 \cdot 81}{G \cdot M_\oplus}}$

$a^3 = \frac{T^2 G M_\oplus}{4\pi^2 \cdot 81}$; $a = \sqrt[3]{\frac{72^2 \cdot 10^4 \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4 \cdot 10 \cdot 81}} \approx 1800$ км

Найду высоту аппарата:

$h = a - R_☾$, где $R_☾$ - радиус Луны

$h = 1800$ км $- \frac{6400 \text{км}}{4} = 1800$ км $- 1600$ км ≈ 200 км

Ответ: приблизительно 200 км.

Задача 1

Как видно из графика, величина поправки растёт с некоторым ускорением. А значит, если ~~ее~~ при постоянной угловой скорости фаза задаётся формулой:

$\varphi = \omega t$, то с ускорением формула примет такой вид: $\varphi = \omega t + \frac{at^2}{2}$, где a - некоторое ускорение.

Поправка подразумевает разность между теоретической и реальной моделью:

$y = \omega t + \frac{at^2}{2} - \omega t = \frac{at^2}{2}$, где y - поправка, ~~график~~ зависимость которой от времени дана

Пусть $\frac{a}{2} = b$

$y = bt^2$.

Подставлю ~~две~~ несколько точек из графика для нахождения b:

Чистовик

11 класс
Лист - 3
Бел-21

$$\begin{cases} 25^\circ = b\cdot(500^d)^2 \\ 100^\circ = b\cdot(1000^d)^2 \\ 230^\circ = b\cdot(1500^d)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = 10^{-4}\ {}^\circ/d^2 \\ b = 10^{-4}\ {}^\circ/d^2 \\ b \approx 10^{-4}\ {}^\circ/d^2 \end{cases}$$

Ускорение во вращении ~~с ускорением~~ может возникнуть из-за столкновения с другими телами, гравитационного взаимодействия с другими телами и из-за воздействия солнечных лучей на кривой формы астероиды, которые ~~вслед~~ из-за ~~нагр~~ неравномерного нагревания начинают испытывать ускорение. Это связано со способностью излучать тепло и поглощать его.

Я могу твёрдо сказать, что зависимость наблюдаемого фазового угла от времени будет квадратична и иметь вид:

$y = bt^2$, ~~где~~ где $b = 10^{-4}\ {}^\circ/d^2$

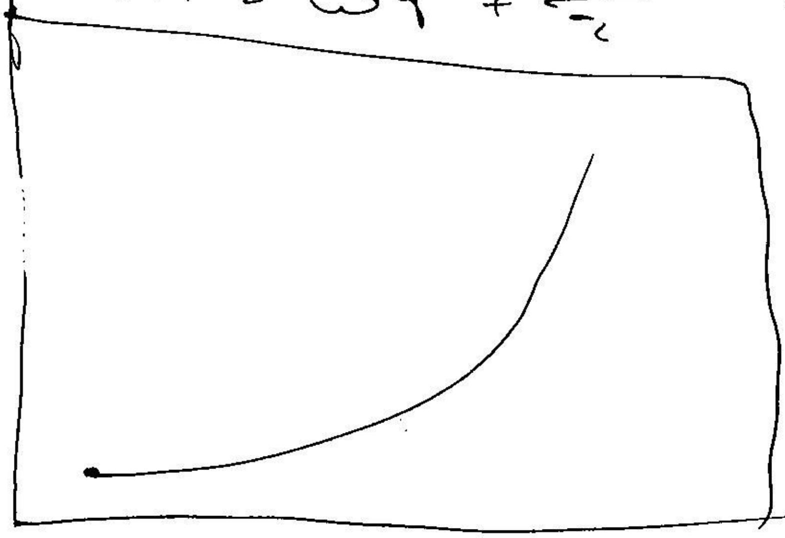
$y = 10^{-4} t^2$.

Ответ: $y = 10^{-4} t^2$

11 кл Черновик Лист 1 Бел-21

$\alpha_0 = \omega t$ $\quad \Delta\alpha = \alpha_1 - \alpha_0 = \frac{at^2}{2}$?

$\alpha_1 = \omega t + \frac{at^2}{2}$ Типо это он и есть?



$\cancel{X}_3$

$\frac{a}{2} = k$

$y = kt^2$.

$25 = k \cdot (500)^2 = 25 \cdot 10^4 \cdot k$

$k = 10^{-4}$

$10^2 = k \cdot 10^6$

$k = 10^{-4}$

Решено (Вау!)

$k = 10^{-4}$.

$1{,}5 - 50$

$0{,}85 - x$

$\cancel{x = \frac{50 \cdot 9}{15} = 10 \cdot 3} = 30$.

$x = \frac{10 \cdot 0{,}85}{0{,}3} =$

$\approx 10 \cdot 2{,}83 = 28{,}3$

$961 \,|\, 57{,}3$

$-573 \quad 16$

388

$T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

$\sqrt[3]{\frac{\cancel{g}^2 \cdot 8^2 \cdot 10^{4 \cdot 3} \cdot 6{,}7 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4 \cdot \cancel{10} \cdot \cancel{g}^2}} = \cancel{10} \sqrt[3]{\frac{10^{26} \cdot 8^2 \cdot 6{,}7 \cdot 6}{4}} =$

$= \sqrt[3]{10^{26} \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6{,}7 \cdot 6} = \sqrt[3]{10^{26} \cdot 2^5 \cdot 3 \cdot 6{,}7} = \sqrt[3]{10^{26} \cdot 2^5 \cdot 2 \cdot 10} = \sqrt[3]{10^{27} \cdot 2^6} =$

$= 4 \cdot 10^5 \cdot \sqrt[3]{100} \approx 18 \cdot 10^5$ м

4	5
16	25
64	125

$\left(\frac{9}{2}\right)^3 = \frac{81 \cdot 9}{8} \approx 90$

$1800 - 1600 = 200$

200 (км)!

Черновик

11 класс

Лист - 8

Бел - 21