

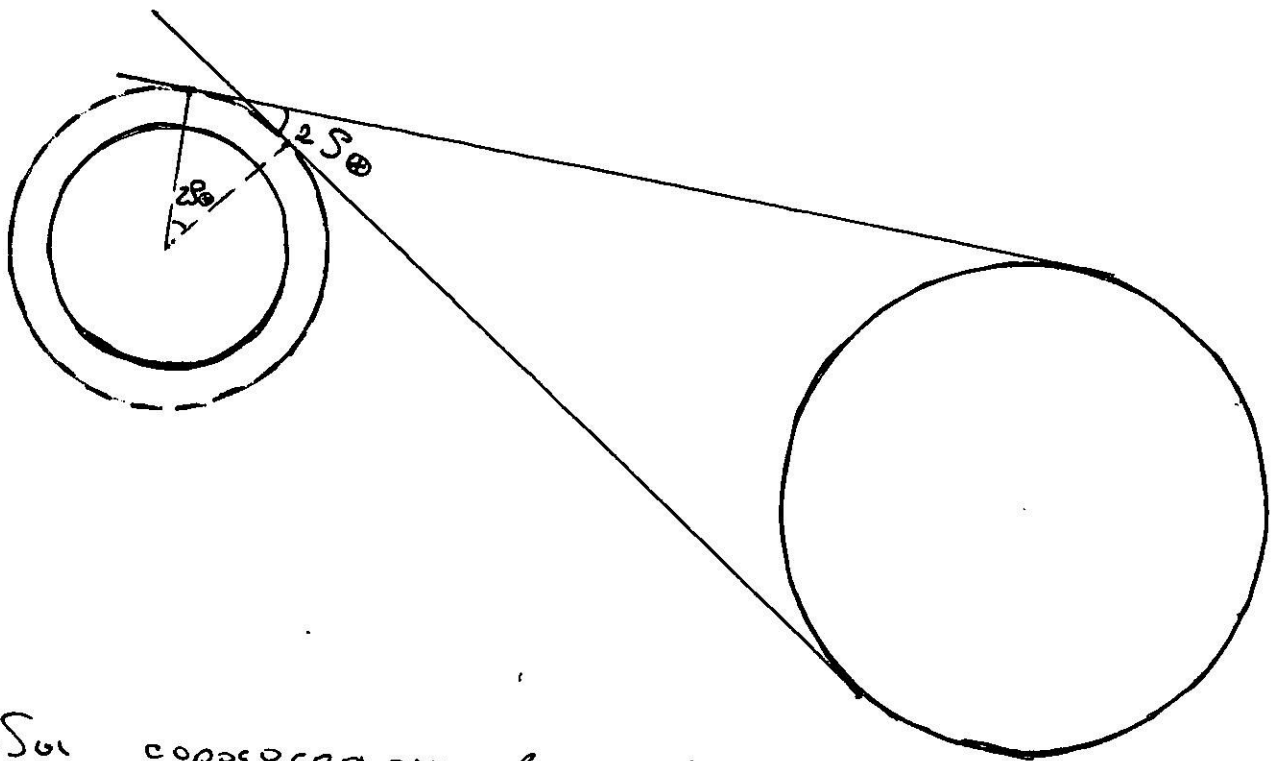
Задача 1.

График  $\Delta\varphi(t)$  представляет собой параболу,  $\Rightarrow$   
 астероид равномерно ускоряется с ускорением  $a$ ,  
 тогда поправка к орбитальному углу  $\Delta\varphi = \frac{at^2}{2}$ , где  $t$  -  
 кол-во дней, прошедших с момента  $\Delta\varphi = 0$ . Тогда  
 из графика найдем  $\frac{a}{2}$ :

Год	$t, \text{сут}$	$\Delta\varphi$	$\frac{a}{2}, \text{ } \frac{\circ}{\text{день}^2}$	
2001	0	$0^\circ$	$1,24 \cdot 10^{-4}$	
2002	370	$17^\circ$	$1,01 \cdot 10^{-4}$	
2003	770	$60^\circ$	$0,98 \cdot 10^{-4}$	
2004	1150	$130^\circ$	$1,04 \cdot 10^{-4}$	
2005	1480	$227^\circ$		

Взяв среднее значение, получим  $\frac{a}{2} = 1,07 \frac{\circ}{\text{день}^2} \cdot 10^{-4}$ ,  $\Rightarrow$   
 $a = 2,14 \cdot 10^{-4} \frac{\circ}{\text{день}^2}$ . Таким образом, астероид вращается  
 с ускорением  $2,14 \cdot 10^{-4} \frac{\circ}{\text{день}^2}$ . Эта неравномерность  
 обусловлена воздействием солнечного света. Можно  
 предположить, что этот астероид имеет орбиту,  
 близкую к спиральной, тогда под воздействием солнечного  
 света возникает радиационный импульс, направленный  
 под углом  $\alpha$  к поверхности, что приводит  
 к неравномерности вращения астероида вокруг  
 своей оси.

Ответ:  $\Delta\varphi = 1,07 \cdot 10^{-4} t^2$



Чтобы сфотографировать «восход» Земли аппарату необходимо пройти угловое расстояние, равное угловому диаметру Земли, и численно равное  $2\beta_0 = \frac{6400 \text{ км} \cdot 2}{334000 \text{ км}} = 0,0353 \text{ рад}$ .  
 На орбите №6 построим рисок Земли.

Измерив линейный диаметр получим  $d = 1,8 \text{ см}$ .

На орбите №4 рисунок выступает на  $1,1 \text{ см}$ , а на орбите №5 на  $1,5 \text{ см}$ . По условию между ними прошло  $8 \text{ с}$ , тогда «восход» Земли будет риском:

$$\frac{1,8 \text{ см} \cdot 8 \text{ с}}{1,5 \text{ см} - 1,1 \text{ см}} = 36 \text{ с}. \text{ Тогда условная скорость аппарата:}$$

$$\omega = \frac{\alpha}{t} = 9,25 \cdot 10^{-4} \frac{\text{рад}}{\text{с}}. \text{ с другой стороны } \omega = \sqrt{\frac{GM_E}{R^3}}, \Rightarrow$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{GM_E}{\omega^2}} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ м}, \text{ тогда высота полета аппарата}$$

равна:

Числовик

БЕЛ-23

Задача 2 (Пропорции)

II КЛАСС

$$h = R - R_0 = 1300 \text{ км} - \frac{6400 \text{ км}}{4} = 200 \text{ км}$$

Ответ: 200 км

Упробук

x	y
370	17
770	60
1150	130
1480	227

Нова Сона?

$$S = \left( \frac{at^2}{2} \right) + VE$$

? ✓

$$\begin{array}{r} 225 \\ 98 \\ \hline 323 \\ 104 \\ \hline 427 \quad | \quad 4 \\ 4 \\ \hline 27 \quad | \quad 107 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 37 \\ \hline 259 \\ 111 \\ \hline 136900 \end{array}$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a \cdot 370^2 = 17$$

$$a_0 = 2,14 \cdot 10^{-4} \% \text{гем}$$

$$ax^2 = y$$

$$\frac{1}{2} a_1 = 0,24 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{1}{2} a_2 = 1,01 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{1}{2} a_3 = 0,98 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{1}{2} a_4 = 1,04 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{1}{2} a_0 = 1,07 \cdot 10^{-4} \% \text{гем}$$

$$\begin{array}{r} 17000 \\ 1369 \quad | \quad 1369 \\ \hline 3310 \quad | \quad 1241 \\ 2738 \\ \hline 5720 \\ 5476 \\ \hline 2440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \\ 72 \\ \hline 539 \\ 539 \\ \hline 5929 \end{array}$$

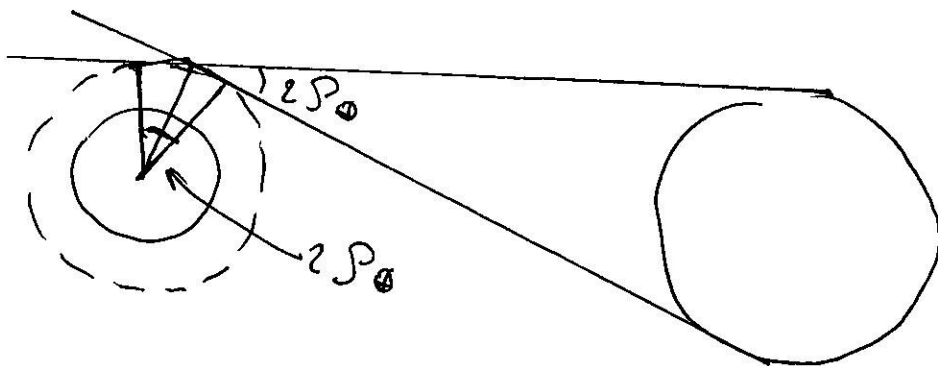
$$a \cdot 770^2 = 60$$

$$\begin{array}{r} 6000 \quad | \quad 5929 \\ 5929 \quad | \quad 1,012 \\ \hline 7100 \\ 5929 \\ \hline 11710 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ 148 \\ \hline 1184 \\ 592 \\ 148 \\ \hline 20904 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 130000 \quad | \quad 13225 \\ 119025 \quad | \quad 981 \\ \hline 109750 \\ 105800 \\ \hline 39500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 227000 \quad | \quad 20904 \\ 20904 \quad | \quad 18,03 \\ \hline 479600 \\ 65712 \\ \hline 138080 \end{array}$$



18  
18  
144  
18  
324  
18  
2584  
324  
5824

$t = 8.4 + 4 \approx 12.4 \text{ cm}$

$L = 2R_0 \approx 0.0332 \text{ m}$

$L = \omega t$

$\omega = \frac{L}{t} = 0.00292 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2.92 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\frac{GM}{R^3} = 8.4 \cdot 10^{-9}$

$\frac{R^3}{GM} = 1.2 \cdot 10^8$

$\frac{R^3}{M} = 8 \cdot 10^{-5}$

$R^3 = 6 \cdot 10^{18}$

$R^3 = 10^6 \cdot \sqrt[3]{6} \approx 1.8 \cdot 10^6 \text{ m}$

640000 | 3844001  
384400 | 1665  
2556000  
2306400  
24960  
23064  
18960

2) 0.4 cm  
1) 1.1 cm

16 cm  
0.2 cm

$h = R - R_0 = 18 \cdot 10^6 -$

1665  
2  
3330  
324  
90  
22  
180

$36$   
 $325 - 1.736 \cdot 10^6 = 0.064 \cdot 10^6 \text{ m}$

64 mm

$10^6 \cdot G = 6 \cdot 10^6$

92  
92

100 | 84  
84 | 12  
160

667  
12  
1334  
667  
8004

184  
828  
8464  
12  
17  
119  
17  
289

289  
12  
2023  
289  
4913

Чертёж

K3 - 0,75 cm    d = 1,8

K4 - 1,1 cm

K6 - 1,9 cm     $\frac{0,95 \text{ cm}}{8c} = \frac{1,8 \text{ cm}}{L}$

K5 - 1,5    0,35 f = 144  
f = 41 c ??

$$\begin{array}{r} 18 \\ 8 \\ \hline 1440 \quad 35 \\ 140 \quad \hline 40 \quad 41,114 \\ 35 \\ \hline 30 \\ 35 \\ \hline 150 \end{array}$$

$\frac{0,8}{16} = \frac{1,8}{x}$   
20 x = 1,8

x = 36 c ?

$$\begin{array}{r} 925 \\ 925 \\ \hline 4625 \\ 1850 \\ \hline 8325 \\ 85,5 \quad 625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10000 \quad 8556 \\ 8556 \quad \hline 14440 \quad 1168 \\ 8556 \\ \hline 58840 \\ 51336 \\ \hline 75040 \\ 68448 \end{array}$$

$\frac{1}{\omega^2} = 1,168 \cdot 10^6$

1800 - 1736

$\frac{6}{\omega^2} = 7,7 \cdot 10^{-5}$

$$\begin{array}{r} 1168 \\ 667 \\ \hline 8176 \\ 6708 \\ \hline 6708 \\ \hline 768056 \end{array}$$

$5,7 \cdot 10^{18}$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 6 \\ \hline 462 \quad 81 \\ 405 \quad \hline 570 \\ 567 \\ \hline 30 \end{array}$$