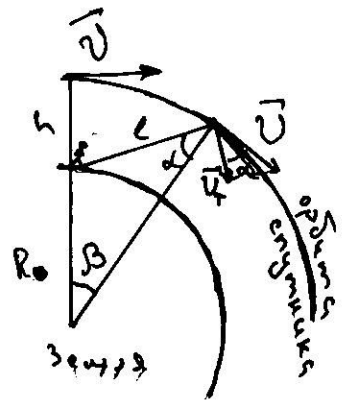


Задача № 1



Максимальная скорость спутника достигается в зените и равна $v_{max} = \frac{v}{h}$, где h - высота орбиты, а v - скорость спутника.
 $\frac{v_{max}}{2} = \frac{v_r}{l}$ - крайний случай, когда угловая скорости становится равна половине максимальной.

$$\frac{v}{2h} = \frac{v \cos \alpha}{l} ; \cos \alpha = \frac{l}{2h} \quad (1)$$

По теореме косинусов для треугольника центр Земли - наблюдатель - спутник:

$$R_0^2 = l^2 + (R_0 + h)^2 - 2l(R_0 + h) \cos \alpha ; \cos \alpha = \frac{(R_0 + h)^2 - R_0^2 + l^2}{2l(R_0 + h)} = \frac{l^2 + h^2 + 2R_0 h}{2l(R_0 + h)} \quad (2)$$

Из (1) и (2): $\frac{l^2 + h^2 + 2R_0 h}{2l(R_0 + h)} = \frac{l}{2h}$

$$l^2(R_0 + h) = h(l^2 + h^2 + 2R_0 h)$$

$$l^2 = \frac{h^3}{R_0} + 2h^2 \approx 300 \text{ км}$$

По теореме косинусов для все того же треугольника:

$$l^2 = R_0^2 + (R_0 + h)^2 - 2R_0(R_0 + h) \cos \beta$$

$$\beta = \arccos \frac{R_0^2 + (R_0 + h)^2 - l^2}{2R_0(R_0 + h)} \approx 3^\circ$$

III. к. у меня отсутствует калькулятор, значително проще определить угол β просто построив треугольник с подобными сторонами и измерить угол транспортиром.

Согласно III закону Кеплера:

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

где T - период спутника; a - полуось орбиты спутника, равная $R_0 + h$; M - масса Земли.

$T = 167 \text{ с}$
 Время, в течение которого угловая скорость спутника больше половины максимальной - это время за которое он проходит угол β слева и справа от зенита, а значит суммарно за это время спутник проходит 2β .

$$t = \frac{2\beta}{360} \cdot T \approx 78 \text{ с} = 1^{\text{м}} 18^{\text{с}}$$

Ответ: $1^{\text{м}} 18^{\text{с}}$.

Задача № 2

Если Мессье определил все возможные для своего телескопа галактики, а за эталоном современного телескопа мы возьмём телескоп обсерватории имени Кека с диаметром объектива около $D_c = 10$ м, то:

$$\beta = \frac{422 \lambda}{D} - \text{разрешающая способность телескопа Мессье} \\ (D = 0,06 \text{ м})$$

$$\beta_c = \frac{1,22 \lambda}{D_c} - \text{разрешающая способность современных телескопов}$$

Если предположить, что среднее расстояние между звездами во всех галактиках одинаково, а сами галактики распределены во Вселенной равномерно, то

$$D = \frac{R}{\beta} - \text{расстояние на котором Мессье мог увидеть галактику}$$

$$D_c = \frac{R}{\beta_c} - \text{расстояние на котором современные телескопы могут увидеть галактику}$$

Тогда отношение числа видимых галактик для Мессье к современному числу

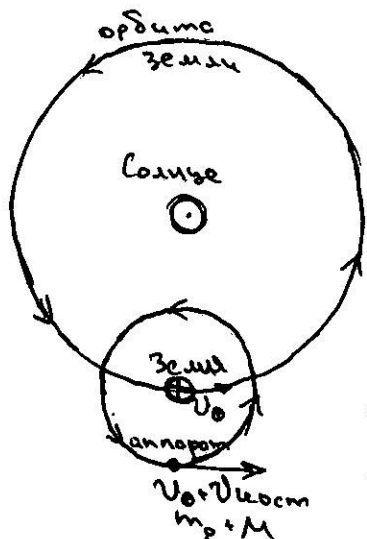
$$\frac{N}{N_c} = \left(\frac{D}{D_c} \right)^3 = \left(\frac{R \beta_c}{\beta R} \right)^3 = \left(\frac{\beta_c}{\beta} \right)^3 = \left(\frac{D}{D_c} \right)^3 = 2,2 \cdot 10^{-7}$$

$$N_c = \frac{N}{2,2 \cdot 10^{-7}} = \frac{28}{2,2 \cdot 10^{-7}} \approx 1,3 \cdot 10^8 \text{ галактик}$$

Ответ: $1,3 \cdot 10^8$

Задача №5

Рассчитаем, какую максимальную гелмоцентрическую скорость сможет набрать аппарат. В идеальных условиях еще до включения двигателя он будет иметь скорость $v_0 + v_{геост}$, где v_0 - орбитальная скорость Земли, а $v_{геост}$ - орбитальная скорость спутника на орбите вокруг Земли. Это произойдет в случае, изображенном на зартеме.



Удельный импульс двигателя

$$p_0 = 4500 \text{ м/с} = 4,5 \text{ км/с}$$

При сгорании топлива массой Δm аппарат получает импульс $\Delta m p_0$, а значит прибавку к скорости v ,

$$dV = \frac{\Delta m p_0}{m - \Delta m}; \quad m - \Delta m \approx m; \quad dV = \frac{\Delta m p_0}{m}$$

Полученная аппаратом скорость равна:

$$V_n = \int_{m_0}^{m_0+M} dV = \int_{m_0}^{m_0+M} \frac{\Delta m p_0}{m}, \quad \text{где } m_0 - \text{масса аппарата}$$

без топлива, а M - масса топлива.

$$V_n = \int_{m_0}^{m_0+M} \frac{\Delta m p_0}{m} = p_0 \int_{m_0}^{m_0+M} \frac{1}{m} dm = p_0 \left(\ln m \Big|_{m_0}^{m_0+M} \right) =$$

$$= p_0 \left(\ln(m_0+M) - \ln m_0 \right) = p_0 \ln \frac{m_0+M}{m_0} = 4,5 \text{ км/с} \cdot \ln \frac{17+6,47}{17}$$

$$= 9 \text{ км/с}$$

Тогда итоговая скорость:

$$V_{\Sigma} = v_0 + v_{геост} + V_n = 41,8 \text{ км/с} \quad (v_0 = 29,8 \text{ км/с}; \quad v_{геост} \approx 3 \text{ км/с})$$

Вторая космическая скорость v_{II} для расстояния, равного радиусу орбиты Земли: $v_{II} = \sqrt{2} v_0 = 41,7 \text{ км/с}$.

Получается в таком случае аппарат как раз набирает вторую космическую скорость и покидает Солнечную систему по параболической орбите.

Ответ: сможет.

Задача № 4

Известно, что средняя температура межзвездного пространства равна $T \approx 3\text{К}$.

Будем считать, что каждая точка галактики испускает в сферу радиусом r вокруг себя фотоны с концентрацией $n = 20T^3 = \frac{3N}{4\pi r^3}$, где N - число фотонов в такой сфере.

$$N = \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot 20T^3$$

Всего таких сфер во всем объеме галактики $K = \frac{4}{3}\pi R^3 / \frac{4}{3}\pi r^3$, где R - радиус галактики; $R \approx 20\text{кпк}$

Всего фотонов в галактике:

$$N_{\Sigma} = KN = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot 20T^3 \approx 5 \cdot 10^{62} \quad (R \text{ в см})$$

Ответ: ~~5 · 10⁶²~~ $5 \cdot 10^{62}$

Задача № 3

С помощью III закона Кеплера определим полуось орбиты спутника:

$$a = \sqrt{\frac{GM T^2}{4\pi^2}} = 8500 \text{ км}$$

$q = a(1 - e) = 7000 \text{ км}$ - перигейное расстояние

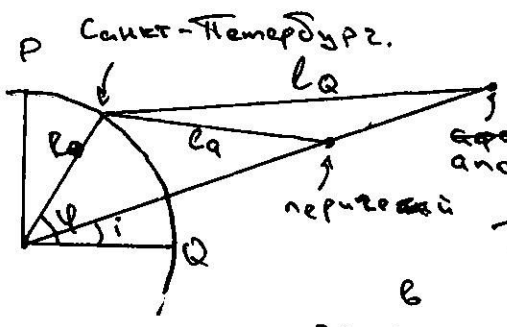
$Q = a(1 + e) = 10000 \text{ км}$ - афелийное расстояние.

По теореме косинусов:

$$l_q = \sqrt{R_0^2 + q^2 - 2R_0 q \cos(\varphi - i)} = 3300 \text{ км,}$$

где $\varphi = 60^\circ$ - широта Санкт-Петербурга

$$l_Q = \sqrt{R_0^2 + Q^2 - 2R_0 Q \cos(\varphi - i)} = 3830 \text{ км}$$



III.к. согласно нашим расчетам в перигейной спутник ближе, значит, орте. Определим на сколько.

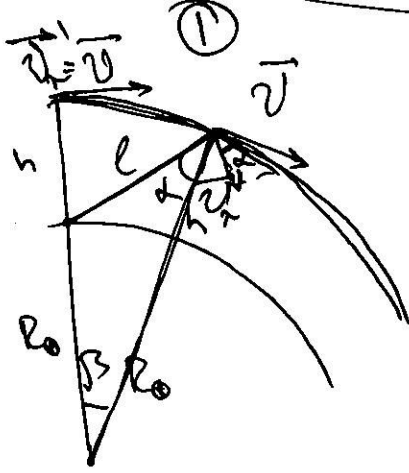
По формуле Погсона:

$$\Delta t \approx 2,5 l_q \left(\frac{l_q}{l_Q}\right)^2 \approx 5 l_q \frac{l_q}{l_Q} \approx 1^m$$

Ответ: в перигейной орте на 1^m .

Зерновик лунм 1

Бел-3, 1



$$\omega_{max} = \frac{v}{h}$$

$$\frac{\omega_{max}}{2} = \frac{v}{2h}$$

$$\frac{v}{2h} = \frac{v_r}{e} = \frac{v \cos \alpha}{e}$$

$$\cos \alpha = \frac{e}{2h}$$

$$R_0^2 = e^2 + (R_0 + h)^2 - 2e(R_0 + h) \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{(R_0 + h)^2 + e^2 - R_0^2}{2e(R_0 + h)} = \frac{e^2 + h^2 + 2R_0 h}{2e(R_0 + h)} = \frac{e}{2h}$$

$$e^2(R_0 + h) = e^2 h + h^3 + 2R_0 h^2$$

$$e^2 R_0 + e^2 h = e^2 h + h^3 + 2R_0 h^2$$

$$e^2 = \frac{h^3}{R_0} + 2h^2 = \frac{8000000 \text{ km}^3}{6400 \text{ km}} + 2 \cdot 40000 \text{ km}^2 = 125000 + 80000 = 205000$$

$$e = \sqrt{205000} \approx 453 \text{ km}$$

$$e^2 = R_0^2 + (R_0 + h)^2 - 2R_0(R_0 + h) \cos \beta$$

$$\cos \beta = \frac{R_0^2 + (R_0 + h)^2 - e^2}{2R_0(R_0 + h)} = \frac{6400^2 + 40000^2 - 205000}{2 \cdot 6400 \cdot 40000} = \frac{40960000 + 1600000000 - 205000}{512000000} = \frac{1640000000}{512000000} = 3.203125$$

$$= \frac{8448}{2448} \text{ km}, \text{ кр. } \beta \approx 3^\circ$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{GM}} = 2\pi \sqrt{\frac{262 \cdot 10^{18}}{40 \cdot 10^{24} \cdot 71}} = 2\pi \sqrt{\frac{2,6 \cdot 10^{20}}{2,84 \cdot 10^{26}}} = 2\pi \sqrt{9,15 \cdot 10^{-7}} = 2\pi \cdot 9,57 \cdot 10^{-4} = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$t = \frac{2 \cdot 3}{360} \cdot 4674 \text{ c} = \frac{6}{360} \cdot 4674 = 77,9 \text{ c}$$

$$= \frac{4674}{60} = \frac{467,4}{6} \approx 77,9 \text{ c}$$

Ответ: 1' 18"

$40,96$
 $\times 6,4$
 16384
 24576
 262144
 $6,77$
 $\times 6$
 $40,2$

3
 66
 $+86$
 64
 $+64$
 256
 384
 $40,96$
 64
 $+64$
 128
 192
 256
 320
 384
 448
 512
 576
 640
 704
 768
 832
 896
 960
 1024
 1088
 1152
 1216
 1280
 1344
 1408
 1472
 1536
 1600
 1664
 1728
 1792
 1856
 1920
 1984
 2048
 2112
 2176
 2240
 2304
 2368
 2432
 2496
 2560
 2624
 2688
 2752
 2816
 2880
 2944
 3008
 3072
 3136
 3200
 3264
 3328
 3392
 3456
 3520
 3584
 3648
 3712
 3776
 3840
 3904
 3968
 4032
 4096
 4160
 4224
 4288
 4352
 4416
 4480
 4544
 4608
 4672
 4736
 4800
 4864
 4928
 4992
 5056
 5120
 5184
 5248
 5312
 5376
 5440
 5504
 5568
 5632
 5696
 5760
 5824
 5888
 5952
 6016
 6080
 6144
 6208
 6272
 6336
 6400
 6464
 6528
 6592
 6656
 6720
 6784
 6848
 6912
 6976
 7040
 7104
 7168
 7232
 7296
 7360
 7424
 7488
 7552
 7616
 7680
 7744
 7808
 7872
 7936
 8000
 8064
 8128
 8192
 8256
 8320
 8384
 8448
 8512
 8576
 8640
 8704
 8768
 8832
 8896
 8960
 9024
 9088
 9152
 9216
 9280
 9344
 9408
 9472
 9536
 9600
 9664
 9728
 9792
 9856
 9920
 9984
 10048
 10112
 10176
 10240
 10304
 10368
 10432
 10496
 10560
 10624
 10688
 10752
 10816
 10880
 10944
 11008
 11072
 11136
 11200
 11264
 11328
 11392
 11456
 11520
 11584
 11648
 11712
 11776
 11840
 11904
 11968
 12032
 12096
 12160
 12224
 12288
 12352
 12416
 12480
 12544
 12608
 12672
 12736
 12800
 12864
 12928
 12992
 13056
 13120
 13184
 13248
 13312
 13376
 13440
 13504
 13568
 13632
 13696
 13760
 13824
 13888
 13952
 14016
 14080
 14144
 14208
 14272
 14336
 14400
 14464
 14528
 14592
 14656
 14720
 14784
 14848
 14912
 14976
 15040
 15104
 15168
 15232
 15296
 15360
 15424
 15488
 15552
 15616
 15680
 15744
 15808
 15872
 15936
 16000
 16064
 16128
 16192
 16256
 16320
 16384
 16448
 16512
 16576
 16640
 16704
 16768
 16832
 16896
 16960
 17024
 17088
 17152
 17216
 17280
 17344
 17408
 17472
 17536
 17600
 17664
 17728
 17792
 17856
 17920
 17984
 18048
 18112
 18176
 18240
 18304
 18368
 18432
 18496
 18560
 18624
 18688
 18752
 18816
 18880
 18944
 19008
 19072
 19136
 19200
 19264
 19328
 19392
 19456
 19520
 19584
 19648
 19712
 19776
 19840
 19904
 19968
 20032
 20096
 20160
 20224
 20288
 20352
 20416
 20480
 20544
 20608
 20672
 20736
 20800
 20864
 20928
 20992
 21056
 21120
 21184
 21248
 21312
 21376
 21440
 21504
 21568
 21632
 21696
 21760
 21824
 21888
 21952
 22016
 22080
 22144
 22208
 22272
 22336
 22400
 22464
 22528
 22592
 22656
 22720
 22784
 22848
 22912
 22976
 23040
 23104
 23168
 23232
 23296
 23360
 23424
 23488
 23552
 23616
 23680
 23744
 23808
 23872
 23936
 24000
 24064
 24128
 24192
 24256
 24320
 24384
 24448
 24512
 24576
 24640
 24704
 24768
 24832
 24896
 24960
 25024
 25088
 25152
 25216
 25280
 25344
 25408
 25472
 25536
 25600
 25664
 25728
 25792
 25856
 25920
 25984
 26048
 26112
 26176
 26240
 26304
 26368
 26432
 26496
 26560
 26624
 26688
 26752
 26816
 26880
 26944
 27008
 27072
 27136
 27200
 27264
 27328
 27392
 27456
 27520
 27584
 27648
 27712
 27776
 27840
 27904
 27968
 28032
 28096
 28160
 28224
 28288
 28352
 28416
 28480
 28544
 28608
 28672
 28736
 28800
 28864
 28928
 28992
 29056
 29120
 29184
 29248
 29312
 29376
 29440
 29504
 29568
 29632
 29696
 29760
 29824
 29888
 29952
 30016
 30080
 30144
 30208
 30272
 30336
 30400
 30464
 30528
 30592
 30656
 30720
 30784
 30848
 30912
 30976
 31040
 31104
 31168
 31232
 31296
 31360
 31424
 31488
 31552
 31616
 31680
 31744
 31808
 31872
 31936
 32000
 32064
 32128
 32192
 32256
 32320
 32384
 32448
 32512
 32576
 32640
 32704
 32768
 32832
 32896
 32960
 33024
 33088
 33152
 33216
 33280
 33344
 33408
 33472
 33536
 33600
 33664
 33728
 33792
 33856
 33920
 33984
 34048
 34112
 34176
 34240
 34304
 34368
 34432
 34496
 34560
 34624
 34688
 34752
 34816
 34880
 34944
 35008
 35072
 35136
 35200
 35264
 35328
 35392
 35456
 35520
 35584
 35648
 35712
 35776
 35840
 35904
 35968
 36032
 36096
 36160
 36224
 36288
 36352
 36416
 36480
 36544
 36608
 36672
 36736
 36800
 36864
 36928
 36992
 37056
 37120
 37184
 37248
 37312
 37376
 37440
 37504
 37568
 37632
 37696
 37760
 37824
 37888
 37952
 38016
 38080
 38144
 38208
 38272
 38336
 38400
 38464
 38528
 38592
 38656
 38720
 38784
 38848
 38912
 38976
 39040
 39104
 39168
 39232
 39296
 39360
 39424
 39488
 39552
 39616
 39680
 39744
 39808
 39872
 39936
 40000

Репробук

лучи 2

Бед - 3 11 ку:

$$\beta = \frac{1,22 \lambda}{D} = \frac{1,22 \cdot 550 \cdot 10^{-9} \text{ м}}{0,06 \text{ м}}$$

$$\beta_c = \frac{1,22 \lambda}{D_c}$$

$$6^3 = \frac{1411}{30} = 216$$

$$\frac{6}{1000} = 6 \cdot 10^{-3}$$

$$\beta = \frac{R}{D}; \quad D = \frac{R}{\beta}$$

$$\frac{N}{N_c} = \left(\frac{D}{D_c}\right)^3 = \left(\frac{R \cdot \beta_c}{\beta \cdot R}\right)^3 = \left(\frac{\beta_c}{\beta}\right)^3 = \left(\frac{D}{D_c}\right)^3 = \left(\frac{0,06 \text{ м}}{10 \text{ м}}\right)^3 \cdot 216 \cdot 10^{-9} \cdot 2,2 \cdot 10^{-7}$$

$$N_c = \frac{N}{2,2 \cdot 10^{-7}} = \frac{28}{2,2 \cdot 10^{-7}} = \frac{28}{22 \cdot 10^{-8}} = \frac{14}{11} \cdot 10^8 \approx 1,3 \cdot 10^8 \text{ зерекмиш}$$

5

$$\frac{P_g}{m} = U_g = 4500 \text{ м/с}$$

$$dm U_g = (m - dm) U \quad m - dm \approx m$$

$$dU = m \frac{dm}{m} U_g$$

$$U_n = \int_{m_0}^m \frac{dm}{m} U_g = U_g \left(\ln m \Big|_{m_0}^m \right) = U_g \ln \frac{m}{m_0} = U_g \ln \frac{6,4 + 1}{1} =$$

$$= U_g \ln 7,4 = 2 U_g = 9 \text{ км/с}$$

$$U_z = U_{\oplus} + U_{\text{реобук}} + U_n = 29,8 \text{ км/с} + 3 \text{ км/с} + 9 \text{ км/с} = 41,8 \text{ км/с}$$

$$U_{\text{II}} = \sqrt{2} U_{\oplus} = 1,4 \cdot 29,8 = 41,7 \text{ км/с}$$

$$\begin{array}{r} 2,71 \\ \times 2,71 \\ \hline 271 \\ 1897 \\ 541 \\ \hline 7,3341 \approx 7,4 \end{array}$$

$$\frac{P_g}{m} = 29,8$$

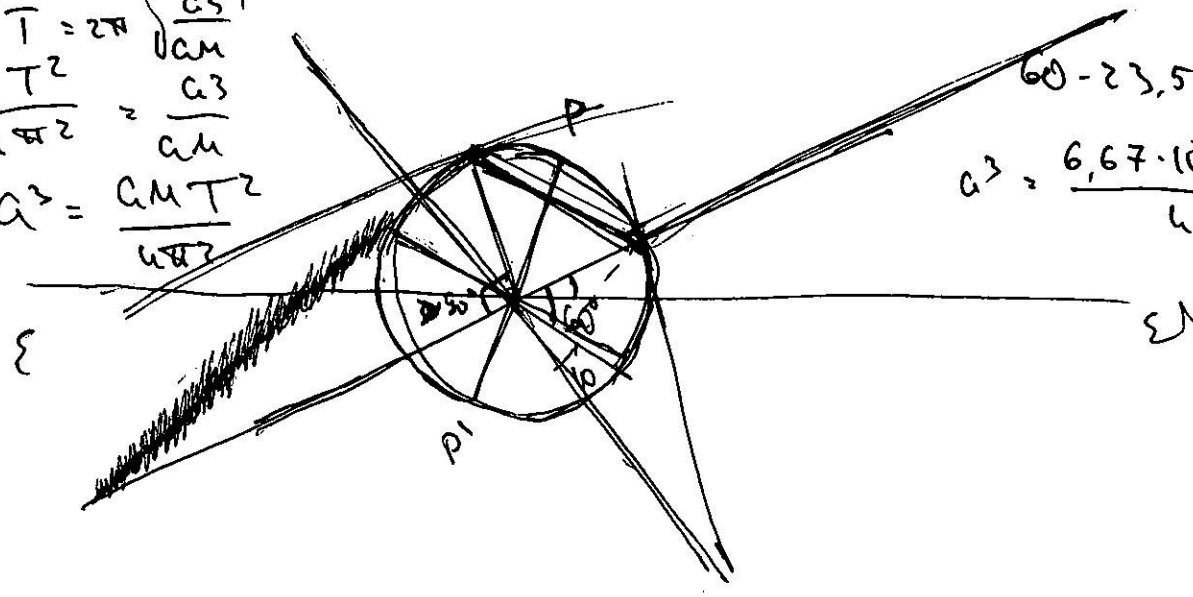
$$U = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 42000 \text{ км}}{86400 \text{ с}} = 3 \text{ км/с}$$

$$\frac{T}{4\pi^2} = \frac{a^3}{GM}$$

$$a^3 = \frac{GM T^2}{4\pi^2}$$

$$60 - 23,5 = 36,5 \left(\frac{6 \cdot 10^7}{6 \cdot 10^6} \right)^2$$

$$a^3 = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} (80400)^2}{4 \cdot 3,14}$$



репродук

лучи 3

Тер-3, 11

$$\begin{array}{r} 22 \\ + 134 \\ \hline 156 \\ \times 50 \\ \hline 7800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 67 \\ \hline 268 \\ + 240 \\ \hline 2680 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 314 \\ \hline 314 \\ + 3140 \\ \hline 3454 \\ \times 256 \\ \hline 1728 \\ + 34540 \\ \hline 88596 = 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ \times 16 \\ \hline 1152 \end{array}$$

$$Q_3 = \frac{40,2 \cdot 10^{13} \cdot 64 \cdot 10^6}{40} = 64 \cdot 10^{19} = 640 \cdot 10^{18}$$

$$Q = \sqrt[3]{640 \cdot 10^{18}} = \sqrt[3]{640 \cdot 10^6} = 8,5 \cdot 10^6 = 8500 \text{ км}$$

$$Q = Q(1-e) = 8500 \cdot 0,826 = 70210 = 7000 \text{ км}$$

$$Q = a \cdot (1+e) = 8500 \cdot 1,184 = 10064 \text{ км}$$

$$C = \sqrt{\frac{7000^2 + 6400^2}{49 \cdot 10^6 + 41 \cdot 10^6}} = \sqrt{80 \cdot 10^6} = 8944$$

$$h = \frac{N}{V} = 20T^3$$

$$V = 4\pi R^2 \cdot h$$

$$\frac{N}{4\pi R^2 h} = 20T^3$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 36 \\ \hline 288 \\ \times 216 \\ \hline 62208 \\ \times 216 \\ \hline 132416 \\ + 216 \\ \hline 132632 \end{array}$$

$$N = \frac{4}{3} \pi h^3 \cdot 20T^3$$

$$\frac{N}{\frac{4}{3} \pi h^3} = 20T^3$$

$$K = \frac{N}{\frac{4}{3} \pi h^3}$$

$$N_2 = K N = \left(\frac{4}{3}\right) \pi R^3 \cdot 20T^3$$

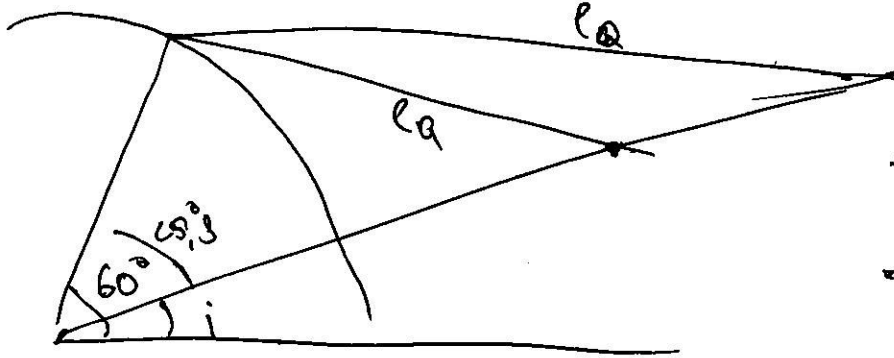
$$N_2 = \left(\frac{4}{3}\right) \pi (6 \cdot 10^{17})^3 \cdot 20 \cdot 27 =$$

$$216 \cdot 10^{51} \cdot 20 \cdot 27 = 116640 \cdot 10^{51}$$

$$2000 \cdot 206265 \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ км}$$

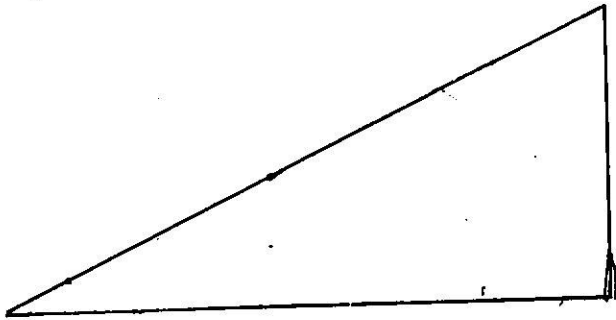
$$2 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ км} = 6 \cdot 10^{17} \text{ км}$$

$T \approx 3 \text{ К}$
 $R \approx 20 \text{ км}$



$$\begin{aligned}
 & 6,4 \\
 & \times 6,4 \\
 & \hline
 & 256 \\
 & 384 \\
 & 409600,00 \\
 & + 490000,00 \\
 & \hline
 & 899600,00 \\
 & = 9 \cdot 10^7 \text{ м}^2
 \end{aligned}$$

$$l_q^2 = 6400^2 + 7000^2 - 2 \cdot 6400 \cdot 7000 \cdot \cos 25,8^\circ =$$



$$\cos 25,8 \approx \frac{8}{9}$$

$$\begin{aligned}
 & 6400 \\
 & + 7000 \\
 & \hline
 & 44800000 \\
 & \times 2 \\
 & \hline
 & 89600000 \\
 & = 9 \cdot 10^7 \text{ м}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 l_q^2 &= 10^8 \\
 l_q &= \sqrt{10} \cdot 10^4 \\
 &= 31622 \text{ м}
 \end{aligned}$$

$$l_q^2 = 6400^2 + 10000^2 - 2 \cdot 6400 \cdot 10000 \cdot \cos 25,8^\circ =$$

$$\begin{aligned}
 &= 40960000 + 10^8 - 128000 \cdot 10^4 \cdot \frac{8}{9} \\
 &= 4 \cdot 10^7 + 10^8 - 1,3 \cdot 10^8 \cdot \frac{8}{9}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 383 \overline{) 330} \\
 \underline{330} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,4 \cdot 10^8 - 1,3 \cdot 10^8 \cdot \frac{8}{9} = 1,4 \cdot 10^8 - 1,15 \cdot 10^8 \\
 &= 2,5 \cdot 10^7
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 10 \overline{) 25} \\
 \underline{20} \\
 50
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{\frac{25}{100}} = \sqrt{\frac{10}{40}} \\
 &= \frac{\sqrt{10}}{2} \\
 &= 1,16 \\
 &+ 33 \\
 & \hline
 & 348 \\
 & \hline
 & 358 \\
 & \hline
 & 378
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{25} \cdot 3300 \text{ м} = \\
 &= 1,16 \cdot 3300 \text{ м} = \\
 &= 3830 \text{ м}
 \end{aligned}$$

$$s_m = 2,5 l_q \frac{3830}{3300} \approx 1 \text{ м}$$