

Беова

1 задача



Нека D_{c1} е видниот размер на Луната, до кајто знаем, зе е околу $30'$.

r е радиусот од новата Лун до центарот на планетата. D_{c1} - реалниот
За да се види Луната како $30'$, то е извиста.

$$\epsilon_{c1} = \frac{D_{c1}}{r - 100000} = \frac{D_{c1}}{384400 - 6378}$$

$$\frac{D_{c1}}{r - 100000} = \frac{2474}{578022}$$

$$\text{На полуса: } a = \frac{GM}{b^2} = \frac{GM_{\oplus}}{6371000^2}$$

Нека c е екваториалниот радиус

$$2\pi c = 60000$$

$$c \approx 10000 \text{ km}$$

$$b = \sqrt{\frac{M \cdot 6371000^2}{M_{\oplus}}} = \sqrt{\frac{M}{M_{\oplus}}} \cdot 6371000$$

За да има еднаква орб. период од 37ч закон на Кеплер гласи:

$$\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2} \quad \frac{rc^3}{T^2} = \frac{GM_{\oplus}}{4\pi^2}$$

$$\frac{GM}{4\pi^2 \cdot r^3} = \frac{GM_{\oplus}}{4\pi^2 \cdot rc^3}$$

$$\frac{M}{r^3} = \frac{M_{\oplus}}{rc^3}$$

Нека густината на планетата е како тајна на Земјата. Тогаш масата ѝ ќе

$$e \quad \frac{\pi 10000^2 \cdot b}{4\pi R_{\oplus}^3} \text{ пати по-голема}$$

$$\frac{\pi \cdot 10000^2 \cdot b}{\frac{4}{3} \pi R_{\oplus}^3} = \left(\frac{r}{r_{\oplus}}\right)^3$$

$$\sqrt[3]{\frac{10000 \cdot 1}{6371^2 \cdot 4}} \approx \frac{1,2}{\cancel{1,25}}$$

$r = 1,2 \cdot 384\,400 = 36\,880 + 384\,400 = 461\,280$ км из даль проект.
до поверхности планеты

$$\frac{D}{461280 - 10000} = \frac{30' \cdot \pi}{180 \cdot 60}$$

$$\frac{D}{451280} = \frac{\pi}{2 \cdot 180 \cdot 60}$$

$$D = \frac{451280 \cdot 3}{360 \cdot 60} \cdot \frac{45128}{720}$$

$$D = 3760 \text{ км}$$

Берова

2. задача



Дебелната на вътрешния слой е:

$$70\%R - 50\%R = 40\%R$$

На външния слой е:

$$R - 70\%R = 30\%R$$

Обемът на сферата е:

$$V_{\text{сфера}} = \frac{4}{3} \pi (0,5 \cdot R)^3 = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,027$$

Обемът на вътр. слой е:

$$V_{\text{вътр.слой}} = \frac{4}{3} \pi (0,7 \cdot R)^3 - V_{\text{сфера}} =$$

$$\text{Обемът на външния слой е: } = \frac{4}{3} \pi R^3 (0,7^3 - 0,027) =$$

$$V_{\text{вън.с.}} = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi (0,7R)^3 = \frac{4}{3} \pi R^3 (0,343 - 0,027) =$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 (1 - 0,343) =$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,657$$

Потова имаме следното уравнение за масата на планетата:

$$V_{\text{сфера}} \cdot \rho + V_{\text{вътр.слой}} \cdot 3000 \text{ kg/m}^3 + V_{\text{външ.слой}} \cdot 600 \text{ kg/m}^3 = V_{\text{планета}} \cdot 1530 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,027 \cdot \rho + \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,316 \cdot 3000 + \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0,657 \cdot 600 = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 1530$$

$$0,027\rho + 948 + 394,2 = 1530$$

$$0,027\rho + 1342,2 = 1530$$

$$0,027\rho = 187,8$$

$$27\rho = 187800$$

$$\rho \approx 6955,6 \text{ kg/m}^3$$

Безова

3 задача

Нека сметнем приближителните гъбни размери на Слънцето и Луната, за които затъмнението ще бъде най-дълго.

\Rightarrow Земята е в афелий \approx на 152 000 000 km от Слънцето, а Луната е в перигей \approx на 363 000 km от Земята

$$\delta_{\odot} = \frac{696\,000 \cdot 2}{152\,000\,000} \cdot \frac{180}{\pi} \cdot 60 = 31',5$$

$$\delta_{\ominus} = \frac{1737 \cdot 2}{363\,000 - 6371} \cdot \frac{180}{\pi} \cdot 60 = \frac{1737 \cdot 2 \cdot 180 \cdot 60}{356\,629 \cdot 3,14} = 31',5$$

\Rightarrow За една точка от Земята пълното фаза ще продължи

$$\delta_{\ominus} - \delta_{\odot} = 2', \text{ което е}$$

$$\frac{2}{60 \cdot 360} \cdot 29,5 \cdot 60 \cdot 24 \approx 4 \text{ min}$$

Но ние търсим продължителността за "узката" Земя.

Некъде по Земята ще се види пълната фаза за времето, за което Луната изминава разст от 1 до 2.

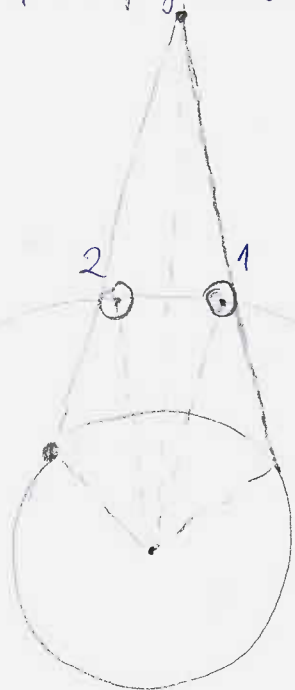
Този път е приближително δ_{\odot}
 \Rightarrow времето е

$$\frac{31',5}{60 \cdot 360} \cdot 29,5 \cdot 24 \cdot 60 \approx 1 \text{ h}$$

За 1 h са се родили

$$\frac{1}{24 \cdot 365} \cdot 160\,000\,000 \approx 18\,264 \text{ гуща.}$$

от които 9152 са момчета



Терава

4 задача

Нека по-малката сяржна е първата.

Площа:

$$R_1(t) \sim \sqrt[5]{E_1} \cdot \sqrt[5]{t^2}$$

$$R_2(t) \sim \sqrt[5]{E_2} \cdot \sqrt[5]{t^2}$$

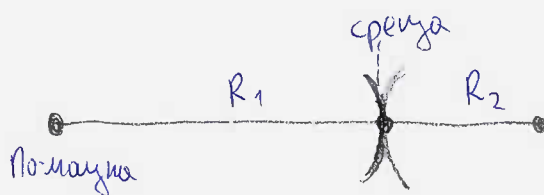
$$P_1 = 32 P_2 \text{ - мощност}$$

$$\Rightarrow E_1 = 32 E_2$$

$$\Rightarrow R_1(t) \sim \sqrt[5]{32 E_2} \cdot \sqrt[5]{t^2} = 2 \sqrt[5]{E_2} \sqrt[5]{t^2}$$

От което следва, че:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{2 \sqrt[5]{E_2} \cdot \sqrt[5]{t^2}}{\sqrt[5]{E_2} \cdot \sqrt[5]{t^2}} = 2$$



$$R_1 + R_2 = 300 \text{ pc}$$

$$2R_2 + R_2 = 300 \text{ pc}$$

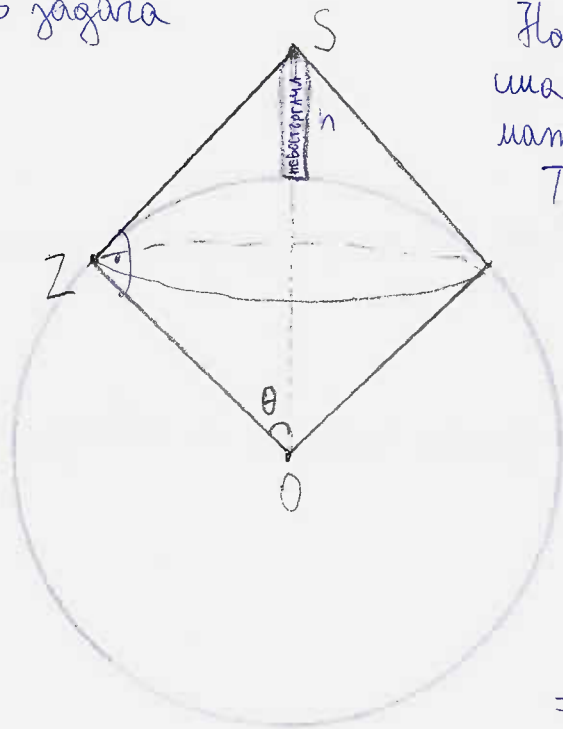
$$R_2 = 100 \text{ pc}$$

$$\Rightarrow R_1 = 200 \text{ pc}$$

Фронтите им се срещат на 200 pc от по-малката сяржна.

Бурба

5 задача



Подходящият на върха на небостъргача ще има по-голям гън, защото ще има по-голям математически хоризонт.

Той ще бъде увеличен с 2θ .

Нека сметнем това θ .

Разглеждаме $\triangle ZOS$.

$$ZO = R = 6371 \text{ km}$$

$$OS = R + h = 6371,442 \text{ km}$$

От Питагоровата теорема:

$$ZS^2 = OS^2 - ZO^2 = 6371,442^2 - 6371^2 =$$

$$= (6371,442 - 6371)(6371,442 + 6371) =$$

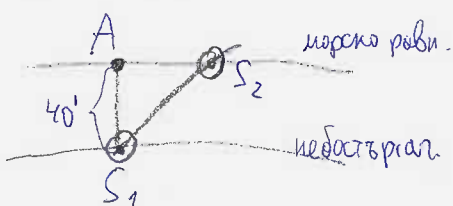
$$= 0,442 \cdot 12742,442 \approx$$

$$\approx 5632,16 \text{ km}$$

$$ZS = \sqrt{5632,16} \approx 75 \text{ km}$$

$$\theta = \angle SZO = \frac{ZS}{ZO} \cdot \frac{180 \cdot 60'}{\pi} = \frac{75}{6371} \cdot \frac{180 \cdot 60'}{\pi} \approx 40'$$

Това означава, че до изгрева и на морското равнище спрямо този на върха на Буржи-Халифа, Слънцето ще трябва да излезе още $40'$ вертикално.

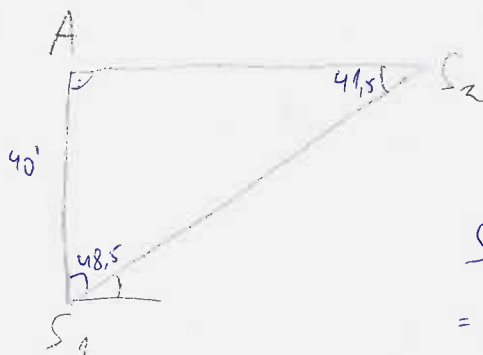


Тук търсим най-голямата възможна разлика

\Rightarrow търсим толкова дата, че Слънцето да се изкачи с $40'$ възможна най-добре

\Rightarrow търсим кога $S_1 S_2$ е най-дълго.

$S_1 S_2$ е най-дълго, когато $\triangle AS_1 S_2$ е най-голям \Rightarrow височината на Слънцето дъга е най-малка. Това става на 22.12, когато $h_{\max \theta} = 90^\circ - 25^\circ - 23,5^\circ = 41,5^\circ$



$$\frac{AS_2}{AS_1} = \frac{48,5 \cdot \pi}{180} = \frac{48,5}{37,3} \approx 1,3$$

$$AS_2 = AS_1 \cdot \frac{1}{0,85} = \frac{40}{0,85} \approx 47'$$

$$S_1 S_2 = \sqrt{40'^2 + 47'^2} = \sqrt{1600^2 + 2209^2} = \sqrt{5809} \approx 62'$$

=> Свързано трябва да измине 62'

$$360^{\circ} \rightarrow 24 \text{ h}$$

$$62' \rightarrow ? \text{ h}$$

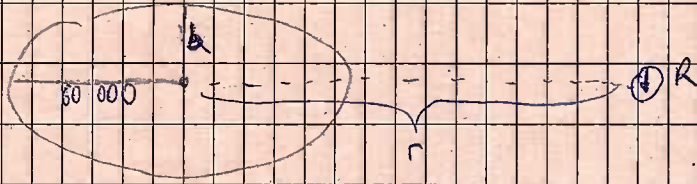
$$\frac{62}{60 \cdot 360} \cdot 24 \text{ h} \approx \frac{60}{60 \cdot 360} \cdot 24 \text{ h} = \frac{24 \cdot 60}{360} = 4 \text{ min}$$
 из трябва допълнително

и за излиз, и за залив

=> 2.4 = 8 min по-дълго из продължил пострепото на недостъпна

Универсала

1 шаг



$$\frac{R}{r - 60000} = \frac{1717}{384400 - 6378}$$

$$\begin{array}{r} 384400 \\ - 6378 \\ \hline 377022 \end{array}$$

$$R = \frac{1717(r - 60000)}{377022}$$

$$\frac{GM}{b^2} = \frac{GM_{\oplus}}{R_{\oplus}^2}$$

$$\frac{\pi \cdot b \cdot 60000^2}{\frac{4}{3} \pi R_{\oplus}^3}$$

$$\frac{V_{\oplus}}{V_0} = \frac{\pi \cdot 6371 \cdot 60000^2}{\frac{4}{3} \pi \cdot 6371^3} = \frac{60000^3}{6371^2 \cdot 4}$$

$$60000 : 6,28 = 9$$

12,12

1,44,12

1,18

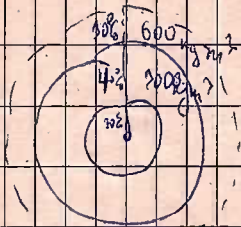
5760

~~5760 = 1~~

$$384400 : 5 = 36880$$

Чепурка
згоряла

30% R
до 70% R 3000 kg/m^3
применен цинк 600 kg/m^3
 1530 kg/m^3 - средна густина
? на згорио



$$\frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi (0.7R)^3$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 (1 - 0.7^3)$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0.343 \quad] - \rho = 600 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{4}{3} \pi (0.7R)^3 - \frac{4}{3} \pi (0.3R)^3 =$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 (0.343 - 0.027) =$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0.316 \quad] - \rho = 3000 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0.343 \cdot 600 + \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0.316 \cdot 3000 + \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 0.027 \cdot \rho =$$

$$= \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot 1530$$

$$0.343 \cdot 600 + 0.316 \cdot 3000 + 0.027 \cdot \rho = 1530$$

$$2.058 + 948 + 0.027 \cdot \rho = 1530$$

$$0.027 \cdot \rho = 1530 - 950.058$$

$$0.027 \cdot \rho = 579.942$$

$$\cdot 27 \cdot \rho = 579.942$$

$$\rho = 21479 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{2 \cdot 1479}{20} = 147.9$$

$$316 \cdot \Delta = 900 + 48$$

$$0.948$$

$$\frac{1530}{0.50,058} = 579,942$$

$$\frac{30}{0.027} = 1111.11$$

27

$$579.942 \cdot 27 = 21479$$

$$\begin{array}{r} 579.942 \\ \cdot 27 \\ \hline 129.1884 \\ + 1111.8984 \\ \hline 15510.826 \end{array}$$

$$1878 \quad \Delta = 626$$

$$62600 : 9 = 6955.55$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ - 81 \\ \hline 40 \\ - 36 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\frac{6076}{3942}$$

Чертова
суджурга

В абелни - најмногу $\approx 152 \cdot 10^6$ km
 Сума: 696 000 km

$$\frac{696\,000}{152\,000\,000} \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi} = \frac{696 \cdot 108}{1520 \cdot 314} =$$

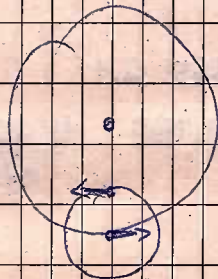
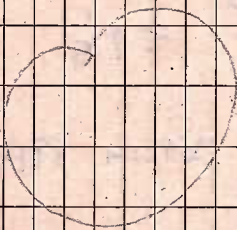
$$= \frac{75\,168}{4772,8} \approx 15,75 \cdot 2$$

Грм.

$$\frac{1717}{58000 - 6400} = \frac{1717}{57800}$$

$$\frac{1717}{57800} \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi} = \frac{1717 \cdot 108}{5780 \cdot 314} = \frac{187596}{183572} =$$

$$= 15,8 \cdot 16' \quad 11,5 \cdot 12' \quad 1,1 \cdot 2$$



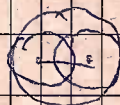
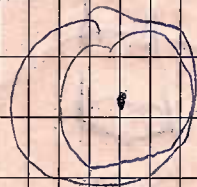
29,5 - 160
 1
 29,5 - 160

29,5 - 160

$\frac{1}{60 \cdot 60} \cdot 29,5 \cdot 24 \cdot 60 \approx 2 \text{ min}$
 за 17000000 Севера

$$\frac{17\,510\,200}{15\,6629} : 386629 = 105,2$$

$$\begin{array}{r} 1756300 \\ - 1783145 \\ \hline 15 \quad 15 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 696 \cdot 108 \\ 5568 \\ \hline 696 \\ \hline 73152 \end{array}$$

1520 314

$$\begin{array}{r} 608 \\ 152 \\ \hline 406 \\ \hline 75168 \quad 4772 \end{array}$$

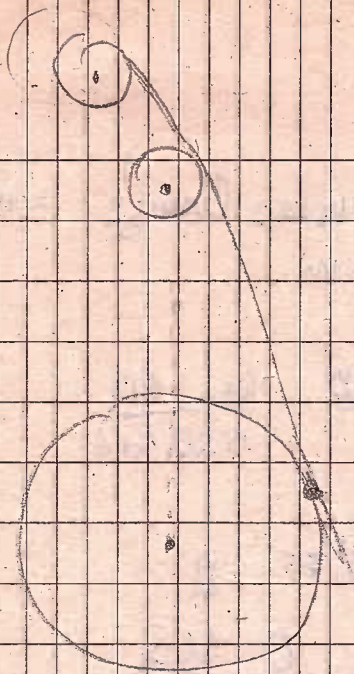
$$\begin{array}{r} 1780 \cdot 314 \\ 15120 \\ \hline 5780 \\ \hline 11240 \end{array}$$

$$\frac{187596}{11869,2}$$

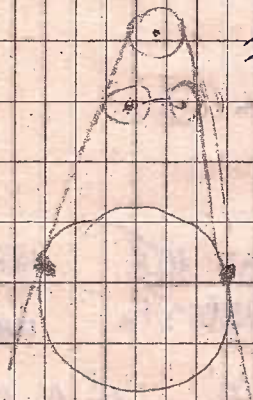
$$\frac{1717 \cdot 108}{15896}$$

$$\frac{1717}{127596}$$

$$\frac{187596}{11869} : 11869,2 = 15,8$$



$$\begin{array}{r} 29,5 \cdot 24 \\ 118 \\ 09 \\ \hline 708 \end{array}$$



$$\approx 0,5$$

$$\frac{0,5}{260} \cdot 29,5 \cdot 24 \cdot 60 = \frac{354}{6} = 59 \text{ min} \approx 1 \text{ h}$$

$$365 \cdot 24 = 8760$$

160 mi g

80 милиметра за 1h

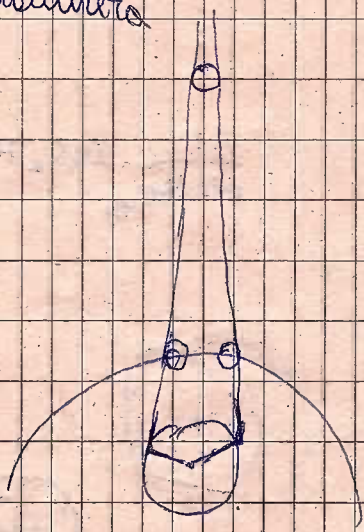
$$\frac{1}{365 \cdot 24}$$

за 365,24

$$80 \ 000 \ 000 \cdot \frac{80 \ 000 \ 000}{8760}$$

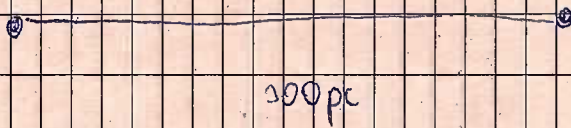
$$\begin{array}{r} 8000000 : 876 = 9132,1 \\ -7884 \\ \hline 1160 \\ -876 \\ \hline 2840 \\ -2620 \\ \hline 220 \end{array}$$

≈ 9132 милиметра



Умножа
угол

$$R(t) \sim \sqrt[5]{E} \sqrt[5]{t^2}$$



$E \sim \text{мощность}$

$$R_1(t) \sim \sqrt[5]{E_1} \sqrt[5]{t^2}$$

$$R_2(t) \sim \sqrt[5]{E_2} \sqrt[5]{t^2}$$

$$R_1(t) \sim \underline{2\sqrt[5]{E_2} \sqrt[5]{t^2}}$$

$$R_1 = 2R_2$$

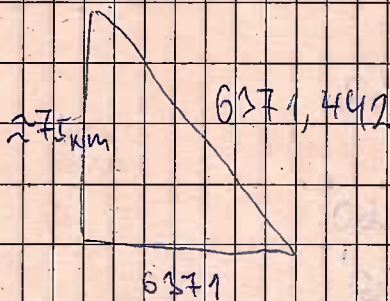
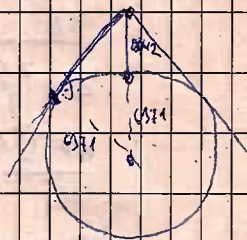
$$R_1 + R_2 = 300 \text{ pc}$$

$$3R_2 = 300 \text{ pc}$$

$$R_2 = 100 \text{ pc}$$

$$R_1 = \underline{200 \text{ pc}}$$

Упроба
5700



48,5:571

485:57

$$\begin{array}{r} 571:485 = 1,18 \\ -485 \\ \hline 86 \\ -485 \\ \hline 375 \end{array}$$

6371,442 - 6371,442

$$(6371,442 - 6371) (6371 + 6371,442) =$$

$$= 0,442 \cdot 12742,442$$

$$\begin{array}{r} 25484,88 \\ 50969,76 \\ \hline 56521,59 \end{array}$$

5652,16

$$\begin{array}{l} 70,20 = 4900 \\ 71,71 = 5041 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75,75 \\ 75 \\ \hline 525 \\ 5625 \end{array}$$

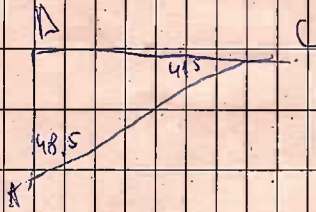
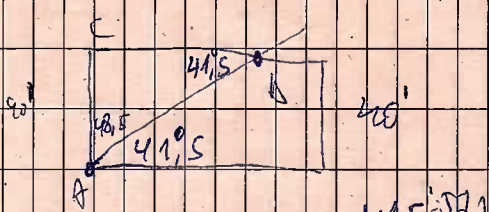
$$\frac{75}{6370} \cdot \frac{180}{57} \cdot \frac{1250 \cdot 60}{2000,18} = \frac{21000}{2000,18} \approx 40'$$

$$\begin{array}{r} 75,75 \\ 600 \\ \hline 1550 \\ 1911 \\ \hline 2000,18 \end{array}$$

Результат: $90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$

Итого с: $90^\circ - 25^\circ + 21,5 = 86,5$

Итого с: $90^\circ - 25^\circ - 21,5 = 43,5$



AB ?
415:571:27

$$\frac{AC}{AB} = \frac{48,5 \cdot 571}{180} = \frac{48,5}{57,1}$$

$$1,18 \cdot 40 = 47,2 \quad 68$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{48,5 \cdot 571}{180} \approx \frac{1}{90} \cdot 10000$$

AC =

$$47,2^2 + 40^2 = 2227,84 + 1600 = 3827,84$$

$$\sqrt{3827,84} \approx 62'$$

$$24h - 160'$$

$$\frac{47,2}{2} - 62'$$

$$\frac{24 \cdot 62 \cdot 60}{360 \cdot 60} \approx 4 \text{ min}$$

$$2 \cdot 4 = 8 \text{ min}$$

$$\begin{array}{r} 47,2 \cdot 47,2 \\ \hline 94,4 \\ 1304 \\ 1088 \\ \hline 2227,84 \\ \hline 61 \cdot 61 \\ \hline 61 \\ 36 \\ \hline 377 \\ \hline 62 \cdot 62 \\ \hline 124 \\ 372 \\ \hline 3844 \end{array}$$