

XXVII Санкт-Петербургска
Олимпиада по Астрономия
Теоретически тур
2. II. 2020г.

Изглед

Слънце

Земля

Петербург

~~Петербург~~ Глядайки е в габелни часа UTC+2 \Rightarrow
Санкт-Петербург е в UTC+3
Между Санкт-Петербург и ~~Санкт-Петербург~~ Чили
има 6 часа разлика

Първата половина на септември е близо
до есенното равноденствие, следователно
денят и нощта са приблизително равни.
Петербург ще се вижда най-добре в полу-
нощ, понеже се намира в противополож-
ността и, както се вижда от картината, Зем-
та е между него и Слънцето.

Санкт-Петербург е 6 часа занадък на изток
от Чили. Следователно там ще бъде 6 часа
сутрашната и Слънцето ~~не~~ ще изгрява.

\Rightarrow ~~Изглед~~ Наблюдението се е провело в 6 часа
сутрашната по Санкт-Петербургско време

2 зад

Бесеба

90 св. г.

Тъзи път радиусът на Кълбовидния куп е 90 св. г., то на този радиус има приблизително 90 звезди. Колко звезди брой звезди ще бъде:

$$\frac{4}{3} \pi \cdot \text{км}^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 90^3 = \frac{4}{3} \cdot 729000 \cdot \pi =$$

$$= 972000 \cdot \pi \approx 3000000$$

Диаметърът на Слънцето е 1400000 = $1,4 \cdot 10^6$ км.

⇒ Линията от звезди ще бъде дълга около $3 \cdot 10^6 \cdot 1,4 \cdot 10^6 = 4,2 \cdot 10^{12}$ км

Най-близката до нас звезда в Галактиката (освен Слънцето) е Проксима Центавър, която е на 4 светлинни години от нас.

Скоростта на светлината е 300000 км/сек

В 1 година има приблизително 365,25 дни, всеки ден е 24 60·60 = 86400 сек

⇒ 1 година = 365,25 · 86400 = 31557600 секунди

За 1 година светлината изминава:

$$31557600 \cdot 300000 \approx 9,5 \cdot 10^{12} \text{ км}$$

⇒ Проксима Центавър е на ~~38~~ 38 светлинни години от Слънцето.

$$4,7 \cdot 10^{12} < 39 \cdot 10^{12}$$

\Rightarrow Не минава от звезда главно да стигне
до Проксима Центавр.

Зад

Безба

• Нитер

• Свонге

• Луна

• Земля

7

Когато Земята е в перихелия (около 4 януари), Слънцето има по-голям ъглов размер, отколкото в останалата част от годината. Той като видимият ъглов размер на Луната не е достатъчно голям, за да го захване при пълно слънчево затъмнение, се наблюдава пръстеновидно слънчево затъмнение. Следващото на 26 декември Луната е близо в новолуние. Показва Нитер и бл. Бензо до средните.

Днес е 2 февруари. Изминати са $5 + 31 + 2 = 38$ дни - около $\frac{1}{10}$ от годината. Земята е изминала около 36° по орбитата си, а Нитеро, който има 12 пъти по-дълъг орбитален период.

около 3° Ъгълът с връх в Слънцето и
раменете към Земята и към Юпитер,
ще има големина около $180^\circ - 36^\circ \pm 3^\circ$
 $\approx 147^\circ$.

Земята се върти от изток на запад
и да се от север (както на термометър),
така е обратно на часовниковата
стрелка.

Следователно днес Юпитер ще из-
глежда малко преди Слънцето - ще
има сутринни видове.

Юпитер не може да се види днес
от областите Кюстендилско и Пловдивско
полюс - Южният полюс и околните
места му ще са на хоризонт от Южния
полюс на планетата.

Белова

Узр.

Нека $M_{\text{Зем}}$ е масата на Земята.

$$M_{\text{Зем}} = \rho_{\text{Зем}} \cdot V_{\text{Зем}} = \rho_{\text{Зем}} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot r_{\text{Зем}}^3$$

$\rho_{\text{Зем}} \approx 5500 \text{ kg/m}^3$ Земята е твърдата с най-висока плътност в Слънчевата система.

$$r_{\text{Зем}} = 6378 \text{ km}$$

$$V_{\text{Зем}} = \frac{4}{3} \pi \cdot r_{\text{Зем}}^3 \approx \frac{4}{3} \cdot \frac{22}{7} \cdot 6378^3 =$$

$$= 1097219721398 \frac{2}{3} \text{ km}^3$$

Тъй като плътността е закръжена, не е правилно да се използва толкова голяма точност.

$$\Rightarrow V_{\text{Зем}} \approx 1 \cdot 10^{12} \text{ km}^3 = 1 \cdot 10^{12} \cdot (10^3)^3 =$$
$$= 1 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$$

$$M_{\text{Зем}} = 1 \cdot 10^{21} \cdot 5500 = 55 \cdot 10^{24} \text{ kg} = 5,5 \cdot 10^{25} \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{Масата на Плъка на Кайнор е } \frac{M_{\text{Зем}}}{100}$$

$$= 5,5 \cdot 10^{23} \text{ g}$$

$r_{\text{Зем}} = 6378 \text{ km}$

Плък на Кайнор

30AE
50AE

50AE

Трябва да пресметнем лицето на изобразяваната част, m на черна черта 50 .

$$30 \text{ AE} = 30 \cdot 1500000000 = 45000000000 \text{ m} \quad 50 \text{ AE} = 75000000000 \text{ m}$$

$$S_a = \pi r_a^2 = \pi (4,5 \cdot 10^9)^2 = \cancel{6,3585 \cdot 10^{19} \text{ km}^2} \\ = 6,3585 \cdot 10^{19} \text{ m}^2$$

$$S_b = \pi r_b^2 = \pi (7,5 \cdot 10^9)^2 = \cancel{1,76625 \cdot 10^{20} \text{ km}^2} \\ = 1,76625 \cdot 10^{20} \text{ m}^2$$

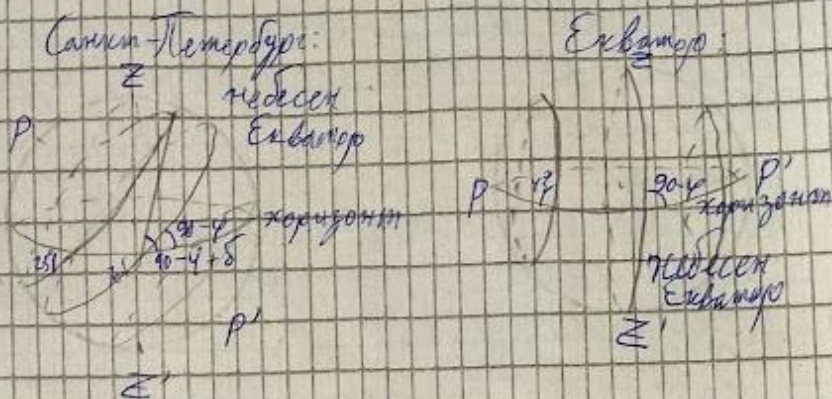
⇒ Luasnya dia yang probabilitas m.d.c.m
Karna dia kaitannya $1,76625 \cdot 10^{20}$ $6,3585 \cdot 10^{19}$
 $\approx 1 \cdot 10^{26}$ m² dan kaitannya $5,5 \cdot 10^9$

⇒ Ha 1 m^2 di ragam $5,5 \cdot 10^9$ - 0,5 m atau
 $1 \cdot 10^{26}$
10

Berapanya

Белова

5 зад.



Нека начертани небесни сфери за двете случая. Ъгълът между хоризонта и небесния Екватор винаги е $90^\circ - \varphi$, където φ е географската ширина на наблюдателя.

\Rightarrow За Санкт-Петербург този ъгол е 30° , а за Екватора - 90° .

Всяка звезда видимо се движи по дъгообразен паралел, успореден на небесния Екватор или дъгообразен, която ще се движавме с δ .

$$\text{Алтитуда} = 30^\circ - 25^\circ = 5^\circ$$

$$\text{Алтитуда} = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$$

За всяка звезда е важно, че нейната максимална височина (в горния екваториален пол) е равна на $90^\circ - \varphi + \delta$, т.е. може ъгол е с връх в центъра и радиуса, едно от които стига до дъгообразния паралел, а другото - до хоризонта.

За да се види една звезда, $90^\circ - \varphi + \delta \geq 0$.

а) Нека използваме тази формула, за да открием максималната географска ширина, от която се виждат звездите.

$$90^\circ - \varphi_{\text{шир}} + 5^\circ \geq 0^\circ$$

$$\varphi_{\text{шир}} \leq 95^\circ$$

Полуклава се члкло, по-голямо от 90° , следователно се вижда от цялата северна полуклава.

$$90^\circ - \varphi_{\text{шир}} + 47^\circ \geq 0^\circ$$

$$\varphi_{\text{шир}} \leq 137^\circ$$

⇒ Антар се вижда от цялата северна полуклава.

Например за Санкт-Петербург Антар ~~не~~ стига до височина

$$90 - 60 + 47 = 77^\circ$$

⇒ Да, може двете звезди да се наблюдават едновременно от Русия. Обаче няма нито втори случай - Антар да е на хоризонт от Северния Екватор.

$$\text{Може } 90 + \varphi - \delta \geq 0^\circ$$

$$90^\circ + \varphi - 47^\circ \geq 0^\circ$$

$$\varphi \leq 43^\circ$$

В този случай Антар се вижда от най-южните части на Русия.

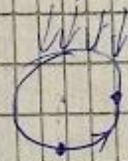
За Антар няма такъв случай поради наклона на Екватора от $30^\circ > 25^\circ$.

⇒ Да, може ^{недълго} да се видят едновременно.

Чернова

1 зад. UTC-3

6h разлика



Сизия
Вестин
Зена
Осем

септември 2019
8 ноември
малкува

Нотини

есента р. ~~7000000~~ 6h

$$86400 \cdot 365 + 21600 = 31552600$$

$$\frac{31552600}{365} = 86400$$

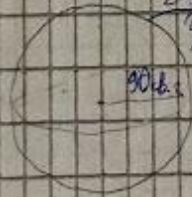
$$859200 \cdot 365 = 315528000$$

$$315528000$$

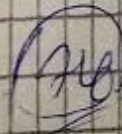
$$1 \text{ год} = 365 \text{ дни} \cdot 24 \text{ часа} = 8760 \text{ часа}$$

$$9,5 \cdot 10^{12}$$

2 зад.



по рифуса или 91×10^3 звезди



$$91 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot \pi = 1150000 \cdot \pi$$

$$1,4 \cdot 10^6 + 243000$$

$$3898000$$

$$972000$$

Челз анч. $9400 \cdot 10^3$ звезди

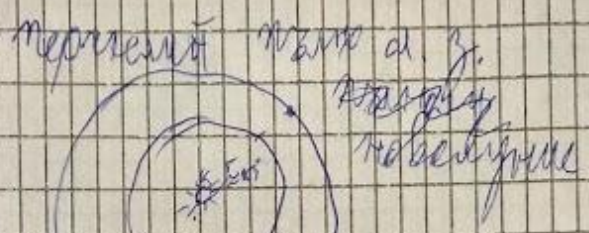
$$2916000$$

$$30520800$$

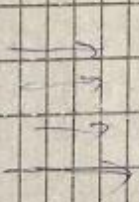
3 год



сделаны



в упрощенном
пожарном плане 90° по ш



19-9

Упр.

45 минута в 30. 150.000.000 = 4500.000.000 км
7,5 50. 150.000.000 = 7500.000.000 км



л. м² центральная м²

$$\begin{array}{r}
 7,5^2 = 56,25 \\
 7,5 \cdot 7,5 \\
 \hline
 + 52,5 \\
 56,25
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3,14 \cdot 20,25 \\
 + 1570 \\
 \hline
 635,850
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3,14 \cdot 56,25 \\
 + 1570 \\
 \hline
 1666,250
 \end{array}$$

109,04 центр. м²

1666,250

$M_{\text{звн}} = \rho \cdot V$ Мернова

$V = 6378^3 \cdot \pi \cdot \frac{1}{3} = 6378 \cdot 6378 \cdot 6378 \cdot \frac{22}{7} \cdot \frac{1}{3}$

$\frac{255}{388}$
 $\frac{6378 \cdot 6378}{}$

~~$\frac{27024}{600}$~~

+ 51024
 44646
 19134
 38268
 40678884

$\frac{2126}{7}$
 $\frac{2126}{7}$
 40678884
 2126
 81357768
 40678884
 81357768
 86783307384

~~86783307384~~
 $\frac{52522}{86483}$ $\frac{5363}{307384}$.88

81866459072
 + 691866459072
 7610531049792

Чертова

$$\rho_{\text{зем}} \approx 5500 \text{ kg/m}^3$$

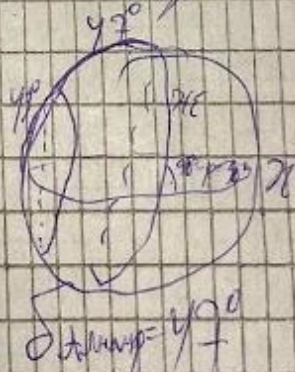
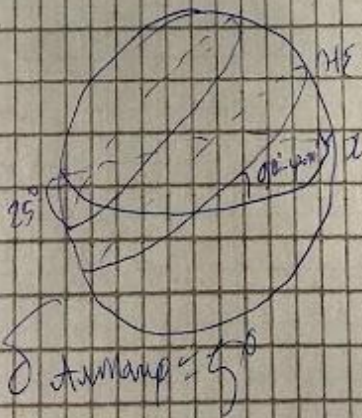
$$V_{\text{зем}} \approx 11 \cdot 10^{21} \text{ km}^3 = 1 \cdot 10^{24} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow M_{\text{зем}} \approx 5,5 \cdot 10^{24} \text{ kg} = 5,5 \cdot 10^{27} \text{ g}$$

$$S_{\text{зем}} \approx 1 \cdot 10^{26} \text{ m}^2 \quad M_{\text{спутник}} = 5,5 \cdot 10^{25} \text{ g}$$

$$5,5 : 10 = 0,55 \text{ g}$$

$S_{\text{спутник}}$



$$90 - \varphi + \delta \geq 0$$

$$90 - \varphi + 5 \geq 0 \quad \varphi_{\text{max}} \text{ климата} = 85^\circ$$

$$\varphi_{\text{min}} = 85^\circ \quad \varphi_{\text{M}} < 43^\circ$$

да, в мит - астрономическа таблица