

Кароткія задачы

1. У колькі па мясцовым беларускім часе ўзыходзіць Сонца ў Мінску 21 сакавіка? На вуглавыя памеры Сонца і атмасферныя эфекты не звяртайце ўвагі.
2. Зусім хутка (28 лістапада) камета C/2012 S1 (ISON), сярод першаадкрывальнікаў якой - беларус Віталь Неўскі, пройдзе кропку перыгелія. Якую хуткасць яна будзе мець у гэты момант, калі перыгелійная адлегласць складае 0,0125 а.е., а форма арбіты вельмі блізкая да парабалічнай?
3. Лепшыя на дадзены момант спектрографы HARPS (абсерваторыя Ла Сілья, ESO) і HIRES (тэлескоп ім. Кека) дазваляюць вымяраць прамянёвыя хуткасці зорак з дакладнасцю да 1 м/с. Вызначце хуткасць руху Сонца вакол цэнтра мас сістэмы Зямля-Сонца і адкажыце на пытанне: ці змогуць уяўныя іншапланецыяне, якія валодаюць такімі ж інструментамі, вызначыць наяўнасць Зямлі ў Сонца? Лічыце, што іншапланецыяне знаходзяцца ў плоскасці зямной арбіты.
4. Не менш папулярным метадам адкрыцця экзапланет з'яўляецца транзітны метад - фіксуецца аслабленне бляску пры праходжанні планеты па дыску зоркі. Вялізную колькасць дадзеных пры дапамозе гэтага метада ўдалося атрымаць касмічнаму тэлескопу "Кеплер", дакладнасць фатаметрычных вымярэнняў якога дасягала 10^{-4} – 10^{-5} зорнай велічыні. Ці змогуць тыя ж гіпатэтычныя іншапланецыяне, якія валодаюць аналагічным інструментам, адкрыць Зямлю ў Сонца? На пацямненне сонечнага дыска да краю ўвагі не звяртайце.

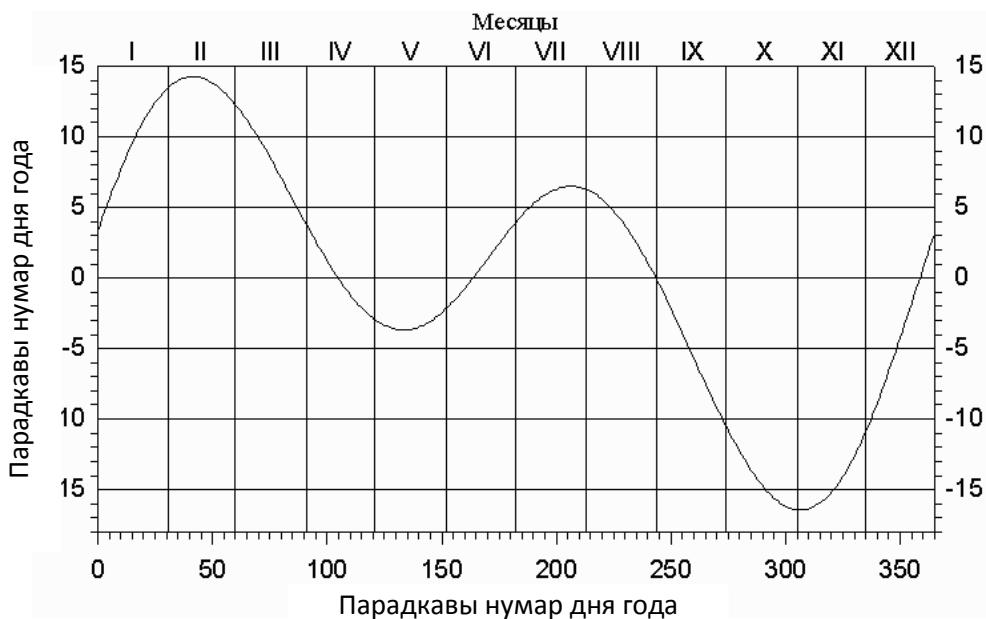
Доўгая задача

5. Адзін з самых цікавых спадарожнікаў у Сонечнай сістэме - марсіянскі спадарожнік Фобас, вядомы сваімі малымі памерамі і блізасцю да планеты. Карыстаючыся дадзенымі аб спадарожніку з даведкі, адкажыце на наступныя пытанні:
 - a. На якіх шыротах уяўныя жыхары Марса маглі бы бачыць Фобас?
 - b. Колькі часу жыхары марсіянскага экватара маглі бы назіраць Фобас над гарызонтам?
 - c. Ці можна няўзброеным вокаў убачыць яго форму? Лічыце, што распазнавальная здольнасць вока складае 2'.
 - d. Ці бачныя на Марсе поўныя сонечныя зацменні, якія стварае Фобас?

Указанне: арбіту Фобаса лічыце кругавой.

Даведка

Каардынаты Мінска (φ, λ)	53°55' пн.ш., 27°33' ў.д.
Маса Сонца (M_{\odot})	$1.99 \cdot 10^{30}$ кг
Радыус Сонца (R_{\odot})	$6.96 \cdot 10^5$ км
Масса Зямлі (M_3)	$5.98 \cdot 10^{24}$ кг
Сярэдні радыус Зямлі (R_3)	6371 км
Вялікая паўвось зямной арбіты (a_3)	$1.496 \cdot 10^{11}$ м
Радыус Месяца (R_{Mec})	1738 км
Вялікая паўвось арбіты Месяца (a_{Mec})	384 400 км
Сідэрычны месяц (T_{Mec})	27.3 ^d
Сінадычны месяц (S_{Mec})	29.5 ^d
Сярэдні радыус Марса (R_M)	3390 км
Перыяд абарачэння Марса вакол восі	24 ^h 37 ^m
Вялікая паўвось арбіты Марса (a_M)	1.524 а.е.
Памеры Фобаса	$26.8 \times 22.4 \times 18.4$ км
Вялікая паўвось арбіты Фобаса (a_{Φ})	9377 км
Арбітальны перыяд Фобаса (T_{Φ})	7 ^h 39 ^m
Нахіл арбіты Фобаса да плоскасці	
екватара Марса (i)	1.1°
Канстанта сусветнага прыцягнення (G)	$6.67 \cdot 10^{-11} (\text{Н} \cdot \text{м}^2)/\text{кг}^2$

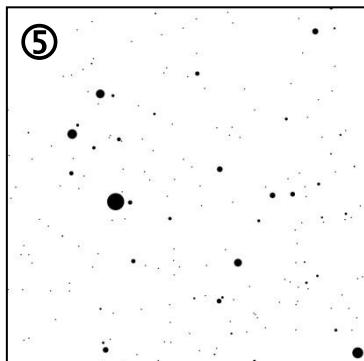
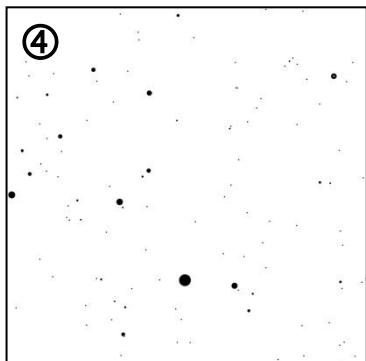
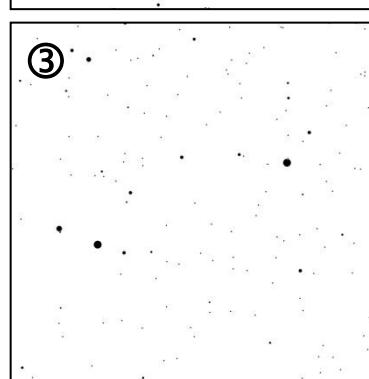
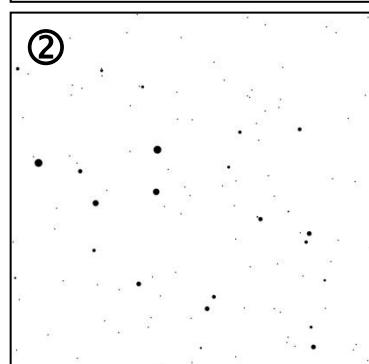
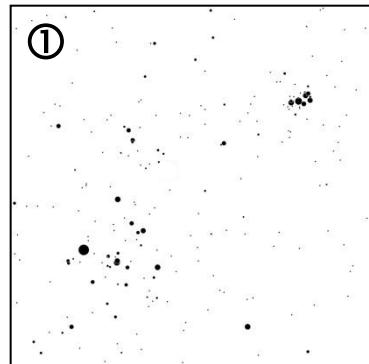


Графік ураўнення часу ($\eta = T_{\text{cp}} - T_{\odot}$)

Увага: не здавайце і не выкідвайце гэты ліст пасля тэарэтычнага тура!
Даведачныя дадзеныя могуць спатрэбіцца і ў практычным туры!

Назіральна частка

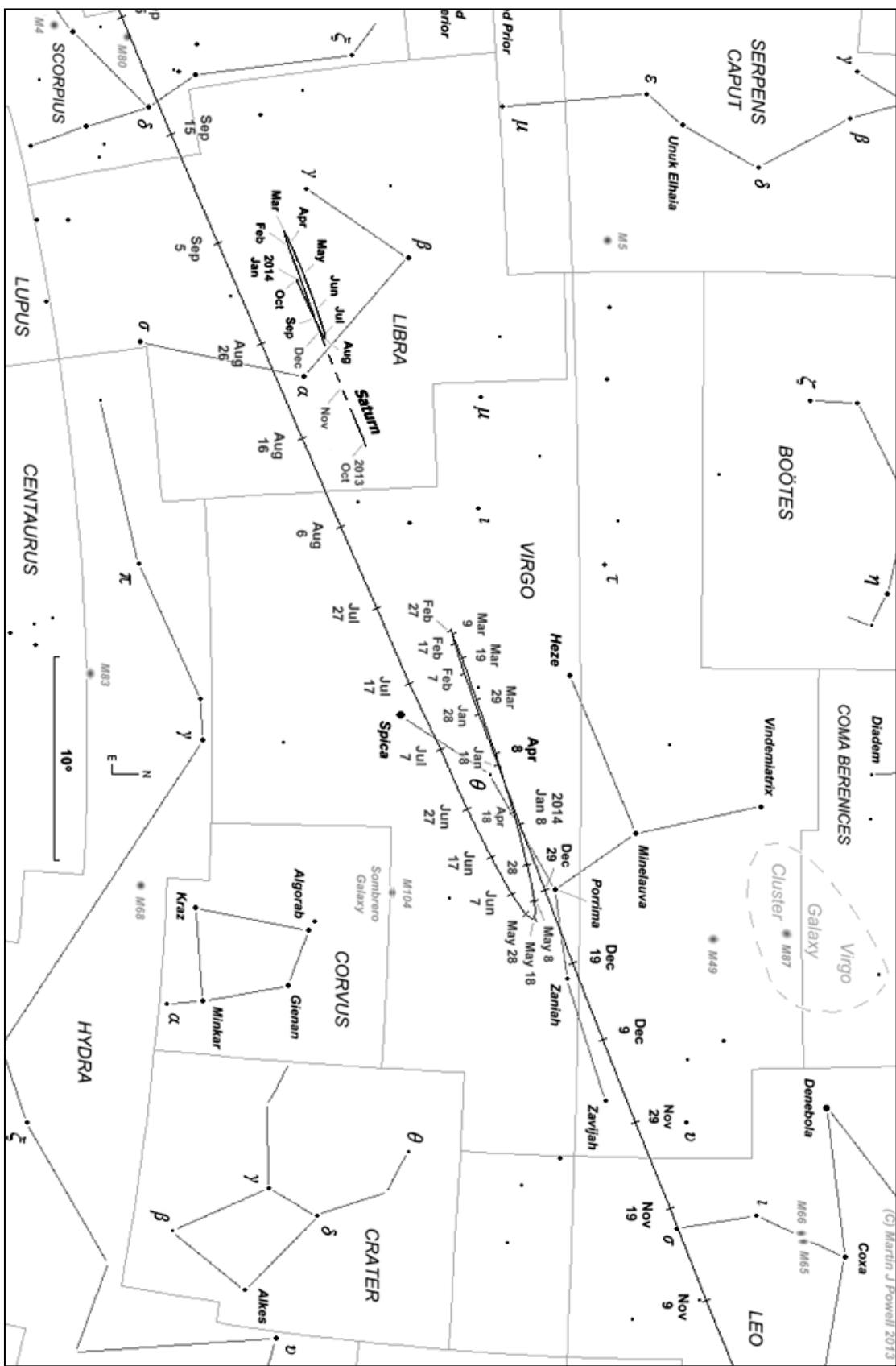
1. Вам прадстаўленыя пяць "німых" карт участкаў зорнага неба.
- Укажыце для кожнай карты назыву сузор'я, якое займае на ёй большую плошчу
 - На адной з карт контуры сузор'я "сапсавала" планета (яе размяшчэнне паказана на сённяшнюю ноч). Што гэта за планета?
 - Напішыце назыв самай яркай зоркі ў кожным з гэтых сузор'яў
 - Якія вядомыя аб'екты глыбокага космасу (зорныя скопішчы, туманнасці, галактыкі) прысутнічаюць на гэтых участках неба?
- Увага! Не пішыце наўгад – за няправільныя аб'екты будуць здымачца балы!**



Аналіз дадзеных

2. На ўчастку зорнай карты паказаны шлях Марса і Сатурна з лістапада 2013 па верасень 2014 года. Выкарыстоўваючы карту і зрабіўши ў выпадку неабходнасці разлікі, адкажыце на наступныя пытанні:
- Калі адбудзецца бліжэйшае процістаянне Марса?
 - Укажыце прыблізна даты стаяння Марса.
 - У якія дні Марс будзе рухацца прямым, а ў якія - зваротным рухам?
 - Як Марс рухаецца па небе ў моманты квадратур: прямым рухам, зваротным рухам ці практычна нерухомы (г. зн. квадратуры супадаюць са стаяннямі)? Адказ абавязкова патлумачце.
3. 18 кастрычніка 2013 года адбылося частковае паўценявое зацменне Месяца, якое назіралася і ў Мінску (толькі ў Мінску гэта было ўжо 18 кастрычніка)
- Вызначце адлегласць ад Зямлі да вяршыні конуса зямнога ценю. Падказка: вугал раствора конуса можна лічыць роўным вуглавому дыяметру Сонца з Зямлі.
 - Вызначце лінейны дыяметр зямнога ценю і паўценю на адлегласці месяцовой арбіты.
 - Вызначце максімальная магчымую працягласць поўнай фазы месяцавага зацмення.
 - Вызначце працягласць частковага паўценявога зацмення 18 кастрычніка, выкарыстоўваючы чарцёж і дадзенныя з цыркуляра NASA.

Указанне: арбіты Зямлі і Месяца лічыце кругавымі.



Penumbral Lunar Eclipse of 2013 Oct 18

Ecliptic Conjunction = 23:38:46.7 TD (= 23:37:38.3 UT)

Greatest Eclipse = 23:51:25.3 TD (= 23:50:16.9 UT)

Penumbral Magnitude = 0.7649 P. Radius = 1.2270° Gamma = 1.1508
Umbral Magnitude = -0.2718 U. Radius = 0.6917° Axis = 1.0902°

Saros Series = 117 Member = 52 of 72

Сонца ў момант максімума зацмення:

(геацэнтрычныя каардынаты)

R.A. = 13h35m31.9s
Dec. = -09°57'15.0"
S.D. = 00°16'03.4"
H.P. = 00°00'08.8"

Месяц у момант максімума зацмення:

(геацэнтрычныя каардынаты)
R.A. = 01h34m19.6s
Dec. = +11°00'12.3"
S.D. = 00°15'29.3"
H.P. = 00°56'50.7"



R.A. - прамое ўзыходжанне
Dec. - схіленне
S.D. - бачны вуглавы дыяметр
H.P. - гарызантальны паралакс