

Кароткія задачы

1. У колькі па мясцовым беларускім часе ўзыходзіць Сонца ў Мінску 21 сакавіка? На вуглавых 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 іншапланецяне, якія валодаюць такімі ж інструментамі, вызначыць наяўнасць Зямлі ў Сонца? Лічыце, што іншапланецяне знаходзяцца ў плоскасці зямной арбіты.
4. Не менш папулярным метадам адкрыцця эксапланет з'яўляецца транзітны метада - 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 іншапланецяне, якія валодаюць аналагічным інструментам, адкрыць Зямлю ў Сонца? На пацямненне сонечнага дыска да краю ўвагі не звяртайце.

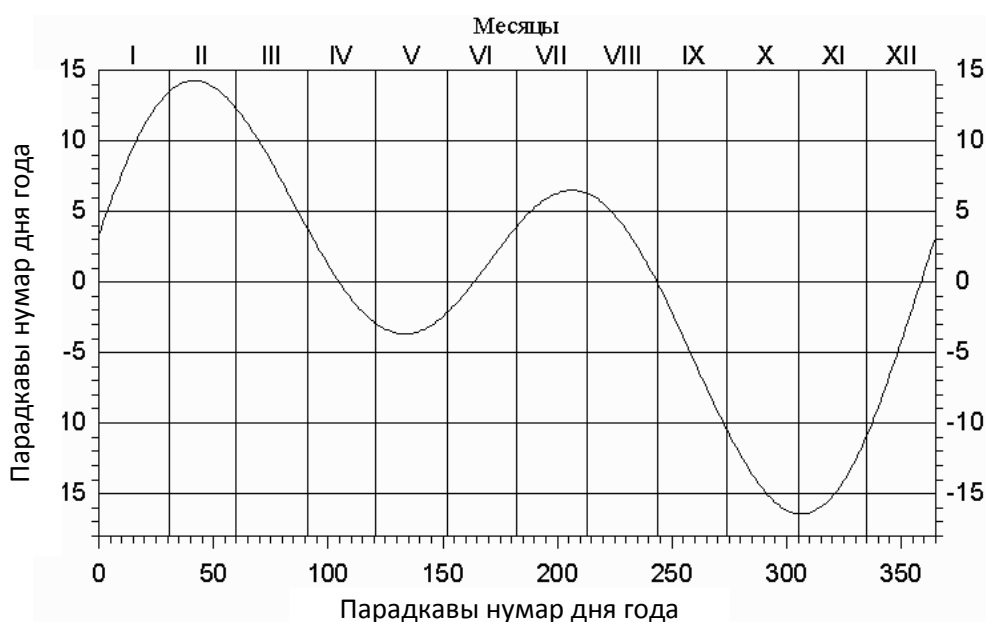
Доўгая задача

5. Адзін з самых цікавых спадарожнікаў у Сонечнай сістэме - марсіянскі спадарожнік Фобас, вядомы сваімі малымі памерамі і блізкасцю да планеты. Карыстаючыся дадзенымі аб спадарожніку з даведкі, адкажыце на наступныя пытанні:
 - a. На якіх шыратах уяўныя жыхары Марса маглі б бачыць Фобас?
 - b. Колькі часу жыхары марсіянскага экватара маглі б назіраць Фобас над гарызонтам?
 - c. Ці можна няўзброеным вокам 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' у.д.
Маса Сонца (M_{\odot})	$1.99 \cdot 10^{30}$ кг
Радыус Сонца (R_{\odot})	$6.96 \cdot 10^5$ км
Маса 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 ($R_{\text{Мес}}$)	1738 км
Вялікая паўвось арбіты Месяца ($a_{\text{Мес}}$)	384 400 км
Сідэрычны месяц ($T_{\text{Мес}}$)	27.3 ^d
Сінадычны месяц ($S_{\text{Мес}}$)	29.5 ^d
Сярэдні радыус Марса ($R_{\text{М}}$)	3390 км
Перыяд абарачэння Марса вакол восі	24 ^h 37 ^m
Вялікая паўвось арбіты Марса ($a_{\text{М}}$)	1.524 а.е.
Памеры Фобаса	$26.8 \times 22.4 \times 18.4$ км
Вялікая паўвось арбіты Фобаса ($a_{\text{Ф}}$)	9377 км
Арбітальны перыяд Фобаса ($T_{\text{Ф}}$)	7 ^h 39 ^m
Нахіл арбіты Фобаса да плоскасці экватара Марса (i)	1.1°
Канстанта сусветнага прыцягнення (G)	$6.67 \cdot 10^{-11}$ (Н·м ²)/кг ²

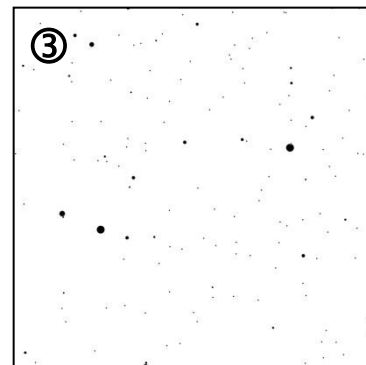
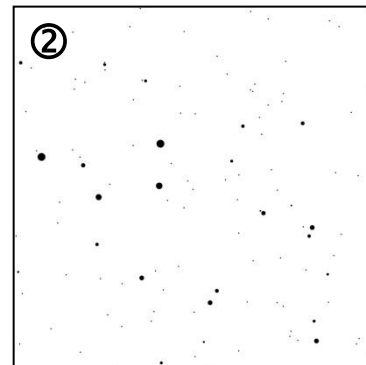
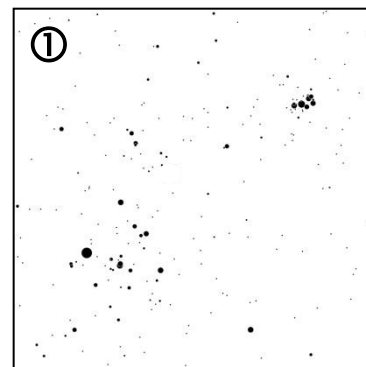
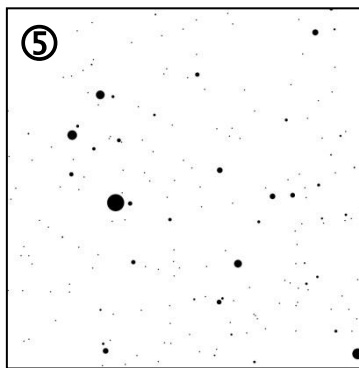
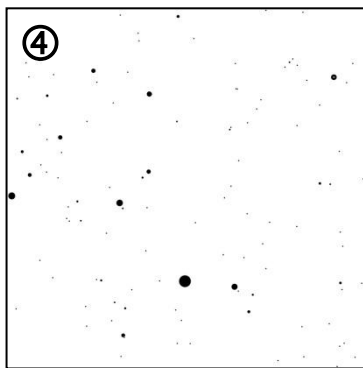
Графік ураўнення часу ($\eta = T_{\text{ср}} - T_{\odot}$)

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

Назіральная частка

1. Вам прадстаўленыя пяць "нямых" карт участкаў зорнага неба.
 - a. Укажыце для кожнай карты назву сузор'я, якое займае на ёй большую плошчу
 - b. На адной з карт контуры сузор'я "сапсавала" планета (яе размяшчэнне паказана на сённяшняю ноч). Што гэта за планета?
 - c. Напішыце назву самай яркай зоркі ў кожным з гэтых сузор'яў
 - d. Якія вядомыя аб'екты глыбокага космасу (зорныя скопішчы, туманнасці, галактыкі) прысутнічаюць на гэтых участках неба?

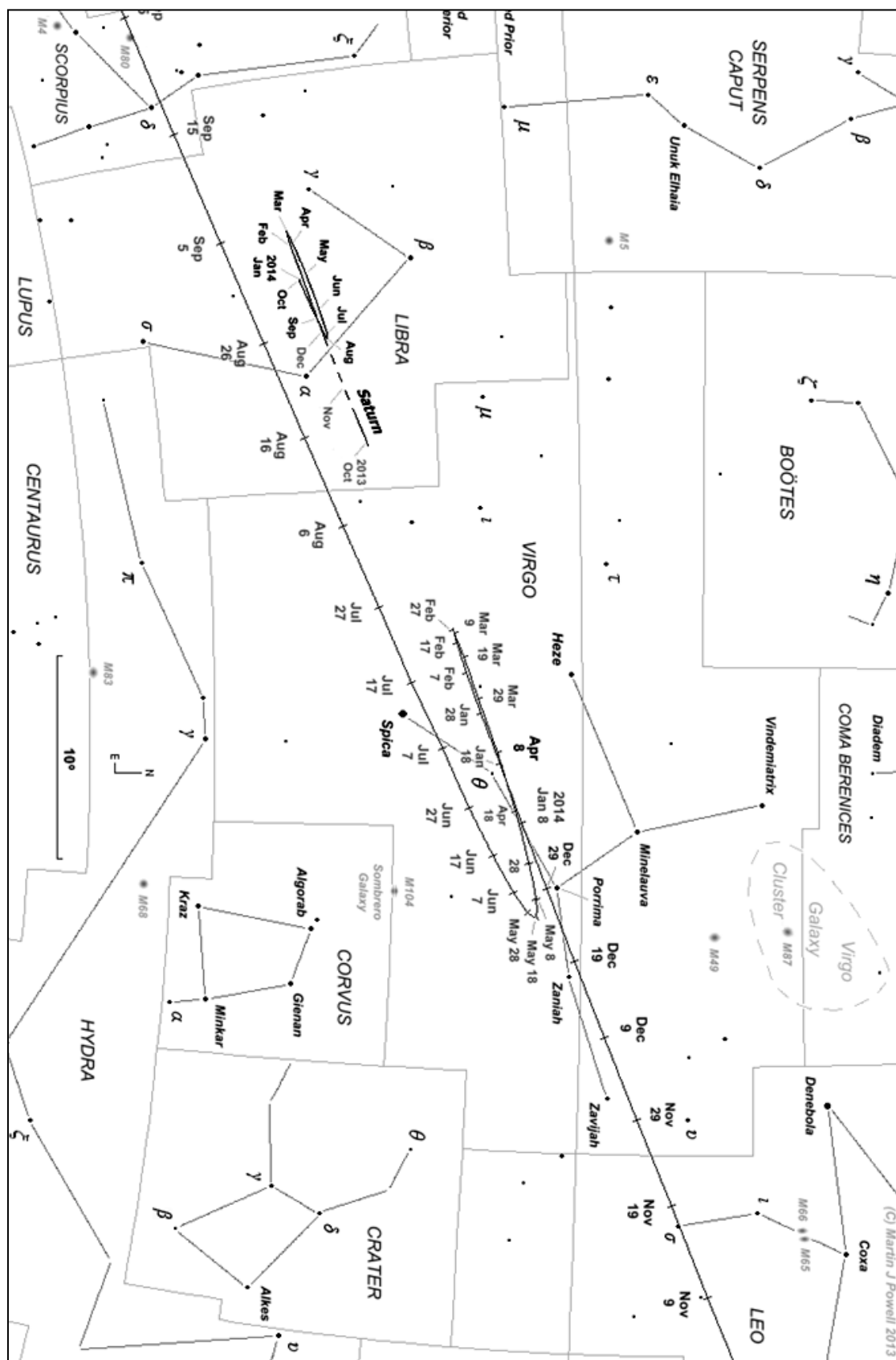
Увага! Не пішыце наўгад – за няправільныя аб'екты будучь здымацца балы!



Аналіз дадзеных

2. На ўчастку зорнай карты паказаны шлях Марса і Сатурна з лістапада 2013 па верасень 2014 года. Выкарыстоўваючы карту і зрабіўшы ў выпадку неабходнасці разлікі, адкажыце на наступныя пытанні:
 - a. Калі адбудзецца бліжэйшае процістаянне Марса?
 - b. Укажыце прыблізна даты стаянняў Марса.
 - c. У якія дні Марс будзе рухацца прамым, а ў якія - зваротным рухам?
 - d. Як Марс рухаецца па небе ў моманты квадратур: прамым рухам, зваротным рухам ці практычна нерухома (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)
 - a. Вызначце адлегласць ад Зямлі да вяршыні конуса зямнога ценю. Падказка: вугал раствора конуса можна лічыць роўным вуглавому дыяметру Сонца з Зямлі.
 - b. Вызначце лінейны дыяметр зямнога ценю і паўценю на адлегласці месяцовай арбіты.
 - c. Вызначце максімальна магчымую працягласць поўнай фазы месяцовага зацмення.
 - d. Вызначце працягласць частковага паўценявога зацмення 18 кастрычніка, выкарыстоўваючы чарцёж і дадзеныя 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 максімуму 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 максімуму зацмення:

(геацэнтрычныя каардынаты)

R.A. = 01h34m19.6s

Dec. = +11°00'12.3"

S.D. = 00°15'29.3"

H.P. = 00°56'50.7"

