

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XXII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

**Областен кръг на олимпиадата по астрономия
23 февруари 2019 г.
Възрастова група V-VI клас**

1 задача. Зимна Луна.

Празничната нощ на Коледа е красива когато има много сняг, но още по-красива я прави тънкият сърп на Луната.

- А) В коя от четирите основни лунни фази предстои скоро да бъде Луната? Нарисувайте я в тази фаза.

- Как ще изглежда фазата на Луната 15 дни след коледната нощ, изобразена на картичката? Нарисувайте Луната в такава фаза и обяснете вашето решение.



2 задача. Междупланетна олимпиада. През 2119 г. на Земята се събират ученици от различни космически колонии, за да участват в олимпиада по астрономия. Представителите на Земята са на възраст 15 земни години. Учениците, долетели с редовния космобус от Марс твърдят, че са на 7.5 марсиански години. По-късно се приземява корабът с жителите на Меркурий, които казват, че са на 60 меркуриански години. Последни пристигат обитателите на летащия град в облаците на Юпитер и настояват, че са само на 1 година и 3 месеца по юпитерианско време.

Периодите на обикаляне на планетите около Слънцето са следните:

Меркурий – 3 земни месеца

Марс – 2 земни години

Юпитер – 12 земни години

- Определете възрастта на участниците в олимпиадата от различните планети в земни години. Трябва ли те да се разпределят в различни възрастови групи?

3 задача. Февруарска нощ. На 22 февруари вечерта петокласничка наблюдава звездното небе и се готви за областния кръг на астрономическата олимпиада. В 21^h30^m ниско над хоризонта могат да се наблюдават (вижте Карта 1 и Карта 2):

- на юг – съзвездието Голямо куче с ярката звезда Сириус;
- на запад – планетата Марс;
- на север – съзвездието Малка мечка
- на изток – Луната

Петокласничката влиза в къщи да се стопли, но не може да заспи от безпокойство и излиза отново навън в 03^h30^m.

- Кой от изброените обекти и съзвездия все още ще бъдат над хоризонта и кои вече няма да се виждат тогава? Обяснете вашия отговор.

4 задача. Радиоуправляем марсоход.



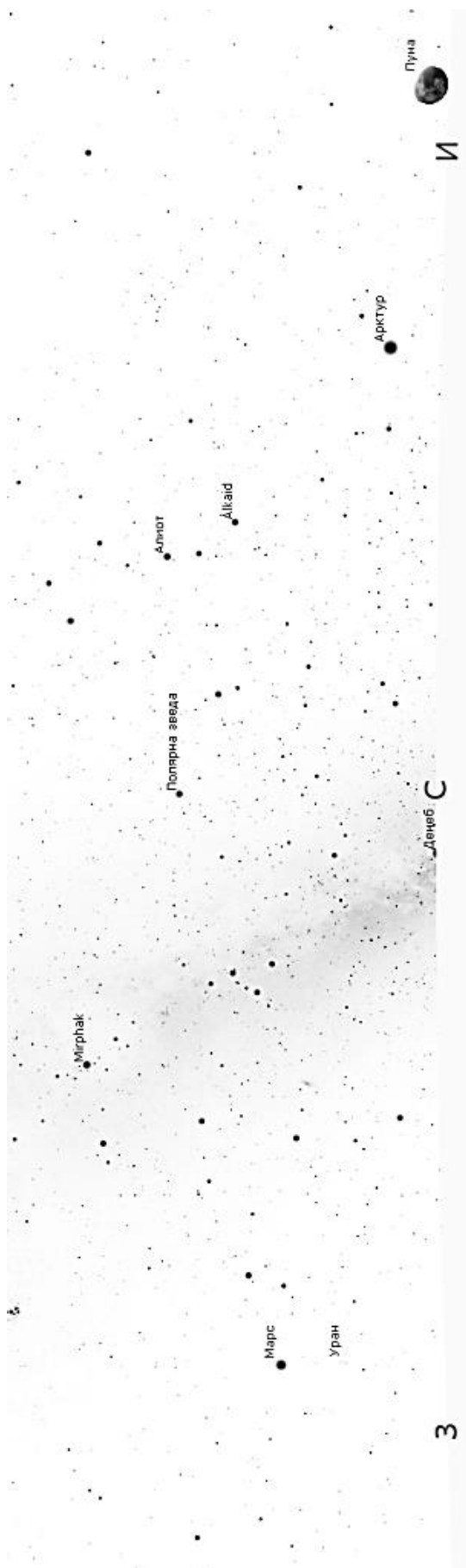
През 1997 г. станцията Pathfinder достави на Марс роботизиран марсоход, наречен Sojourner. Той се придвижваше на колела и беше управляван чрез радиосигнали от Земята. Представете си, че вие сте оператор на марсохода Sojourner. Трябва да го водите през неравния терен, осяян с камъни и скали. Но марсоходът реагира на вашите команди от Земята с голямо закъснение.

Радиосигналите се движат със скоростта на светлината. Известно е, че светлината от Слънцето достига до Земята за 8 минути.

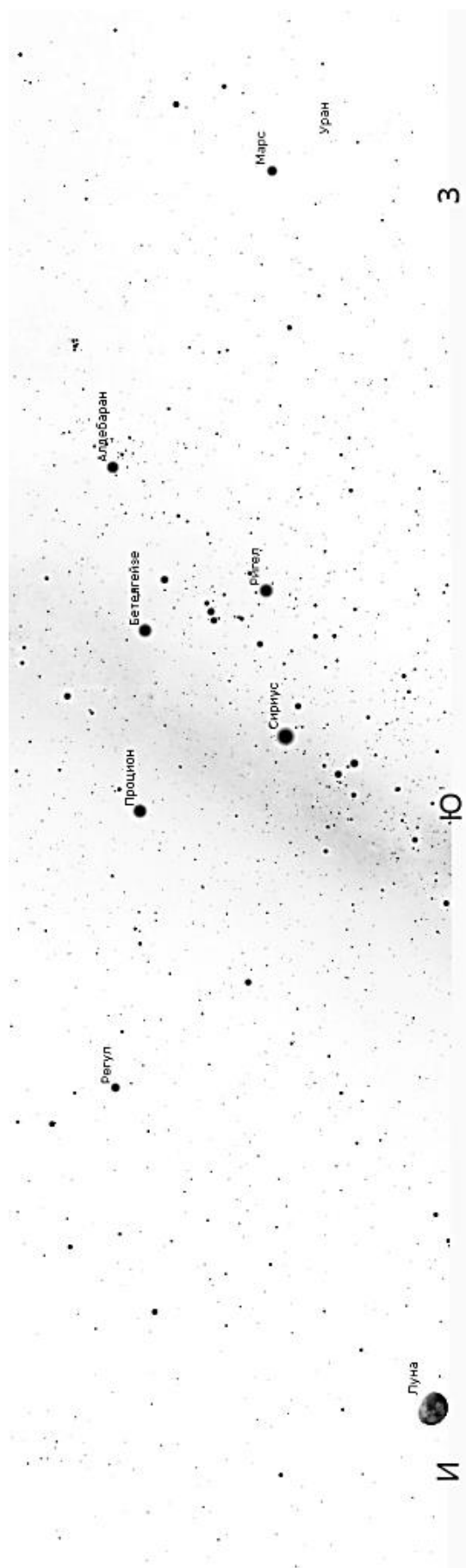
- А) Разгледайте схемата на Фиг.1. Направете необходимите измервания и пресмятания и определете за колко време радиовълните изминават разстоянието между Земята и Марс при дадените положения на двете планети.
- Б) Колко време ще минава от момента, когато вие подавате сигнал към марсохода, до момента, когато на вашия екран се появява картина от видеокамерата на марсохода, показваща как той изпълнява вашата команда?
- С) Марс прави една обиколка около Слънцето за 2 земни години. Определете какви ще са положенията на Земята и Марс след 9 месеца и ги нанесете на схемата. Дали тогава комуникацията между вас и Sojourner ще стане по-бърза или по-бавна? Не правете допълнителни пресмятания, само обяснете вашия отговор.

5 задача. Тайно пътешествие. Вие сте разузнавач със секретна мисия. Трябва да тръгнете от място с указани координати и да пътувате по точно определен маршрут. Със специален хидроплан излитате в посока юг от Точка 1 (това е кодово название) на река Потомак в САЩ. Стигате до Точка 2 и фотографирате от въздуха тайния обект в Еквадор. По най-краткия път летите до Точка 3 и изпращате шифровано съобщение в гр. Понтианак, Индонезия. Самолетът завива на север и вие скачате с парашут в Точка 4 в гр. Северобайкалск, Русия. Скривате парашута в парка на града и се срещате с таен агент.

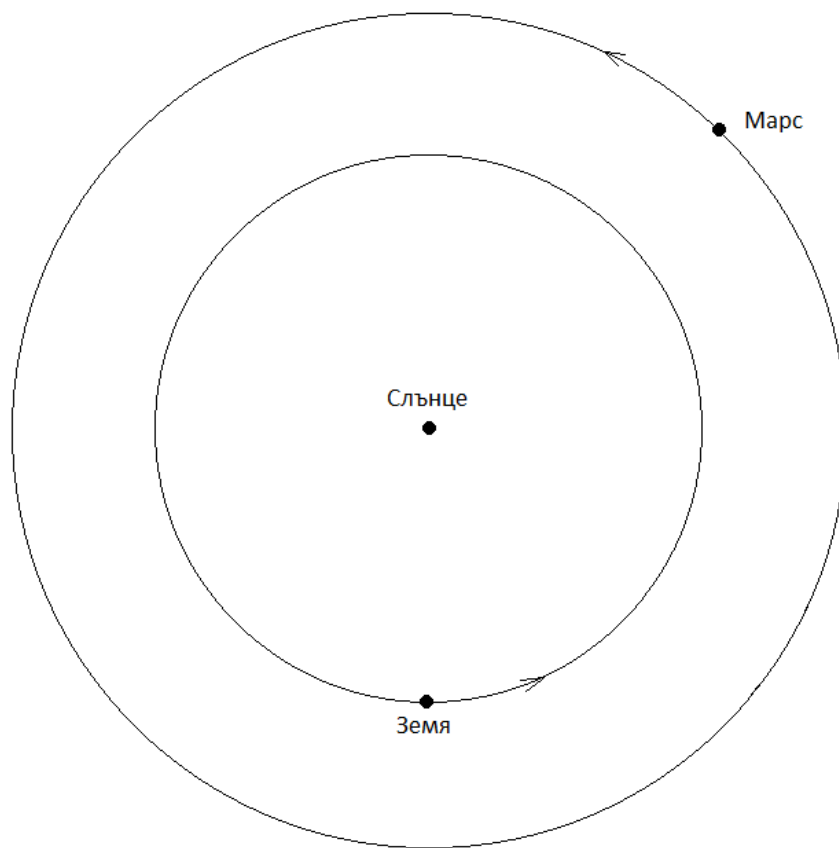
- А) Дадена ви е карта и таблица с описание на маршрута. От съображения за секретност таблицата е непълна. Напишете липсващите координати на четирите пункта. Знакът „+“ пред географската дължина означава, че тя се отчита на изток от Гринуичкия меридиан, а знакът „-“ означава, че се отчита на запад.
- Б) Пресметнете на колко километра отговаря един градус по земната повърхност, ако обиколката на Земята е 40032 км.
- В) В коя посока трябва да тръгнете, когато стигнете до Точка 2 в Еквадор, така че пътят до следващата Точка 3 да е най-кратък – на изток или на запад? Начертайте маршрута си по еkvатора на приложената карта.
- Г) Колко километра ще измине самолетът от излитането до момента на вашето скачане с парашут? Смятайте много точно, с точност до 1 километър. Полученото число е паролата, с която ще се свържете с тайния агент в кафе „Пекин“, Северобайкалск.



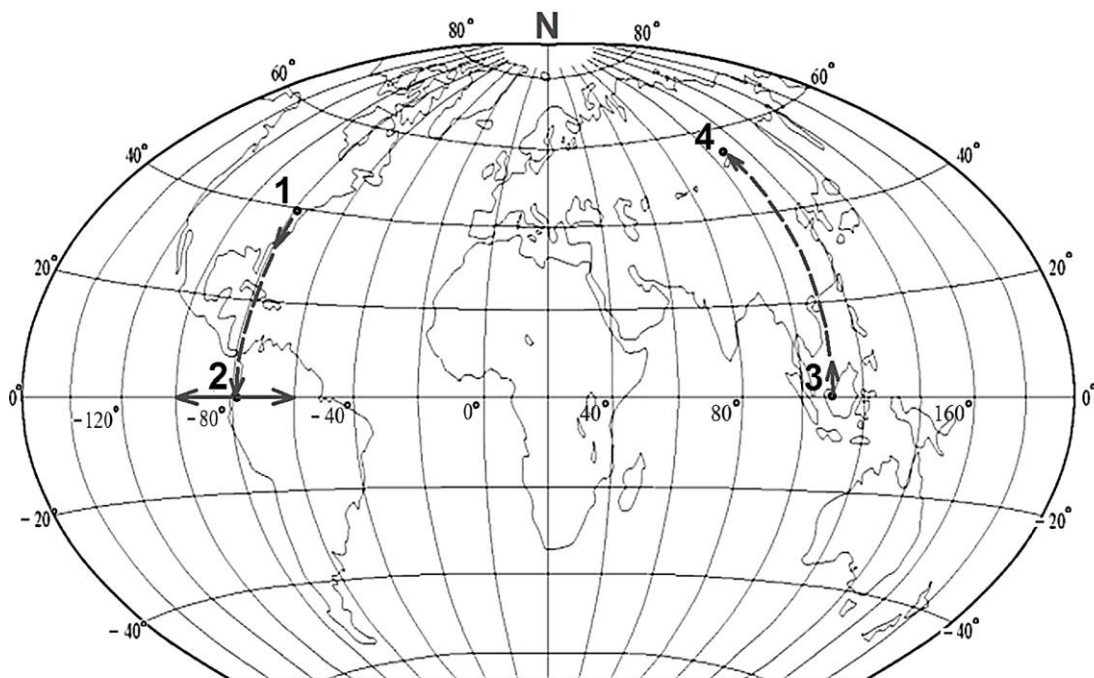
Карта 1. Звездното небе на 22 февруари в 21^h30^m, север – към 3 задача



Карта 2. Звездното небе на 22 февруари в 21^h30^m, юг – към 3 задача



Фиг. 1. Орбити на Земята и Марс – към 4 задача.



Маршрут на тайната мисия – към 5 задача

От Точка 2 в коя посока трябва да тръгнете за да бъде пътят ви по-кратък – на изток или на запад? Начертайте пътя си от Точка 2 до Точка 3.

Таблица към 5 задача – попълнете липсващите координати. Координатите са дадени в градуси и части от градуса. (Например в записа $39^{\circ}.55$ цифрите „55“ не са дъгови минути, а стотни от градуса)

| Точка № | Местоназначение | Географска ширина | Географска дължина |
|---------|--|-------------------|--------------------|
| 1 | Река Потомак, Западна Вирджиния – Мериленд, САЩ | $39^{\circ}.55$ | $-78^{\circ}.45$ |
| 2 | “Monumento Mitad del Mundo”, San Antonio de Puchincha, Еквадор | 0° | |
| 3 | “Tugu Khatulistiwa”, гр. Понтианак, на остров Калимантан (Борнео), Индонезия | | $+109^{\circ}.35$ |
| 4 | Кафе „Пекин“, градски парк, гр. Северобайкалск, Русия | $55^{\circ}.65$ | |