

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XXII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Областен кръг на олимпиадата по астрономия
23 февруари 2019 г.
Възрастова група VII-VIII клас

1 задача. Всички на Луната. Към настоящия момент на Земята живеят около 7.7 милиарда души. Представете си, че всички хора са отлетели на Луната и са се събрали в един лунен кратер. Застанали са така, че на всеки човек е предоставена площ от 1 m².

- А) Какъв трябва да е диаметърът на най-малкия лунен кратер, който може да събере цялото население на Земята?
- Б) Ако разделителната способност на човешкото око е около 100" (дъгови секунди), то ще може ли земен наблюдател (единственият останал на Земята ...) да забележи този кратер без телескоп, ако контрастът с околната повърхност е достатъчно добър? Разстоянието от Земята до Луната е 384 000 km.

2 задача. Затъмнения. Лунният синодичен месец е средният период между две едноименни лунни фази (например между две новолуния или две пълнолуния). Първото затъмнение в 2019 г. е слънчево и е било на 6 януари. Последното е също слънчево и е на 26 декември, или 12 лунни синодични месеца след първото затъмнение.

- А) Намерете продължителността на лунния синодичен месец.
- Б) През 2019 г. има още три затъмнения – на 21 януари, 2 юли и 17 юли. Определете какви са те – дали са слънчеви или лунни затъмнения.

3 задача. Декемврийска нощ. На 22 декември 2018 г. вечерта седмокласник, мечтаещ да стане астроном, изучава съзвездията на зимното небе. В 18^h над хоризонта могат да се наблюдават (вижте Карта 1 и Карта 2):

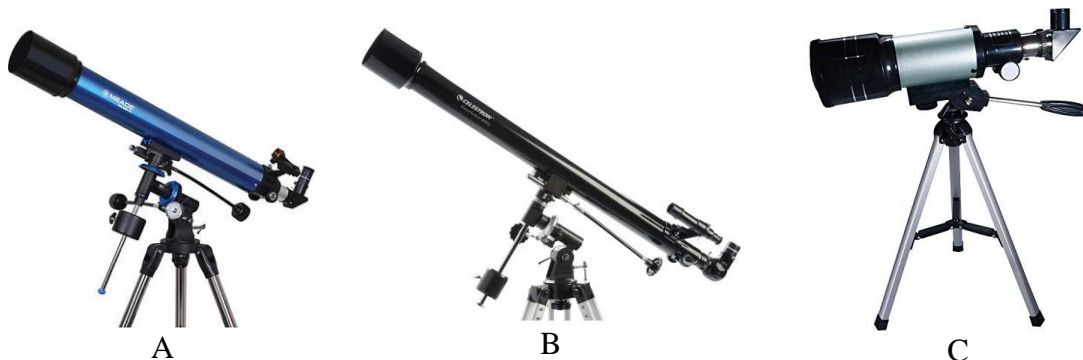
- на юг – Марс, Пегас, Риби;
 - на запад – Лира, Орел;
 - на север – Голямата мечка, Малката мечка
 - на изток – пълната Луна, Плеядите, Хиадите, частично над хоризонта Орион
- А) Кой от изброените обекти са съзвездия и от какъв вид са останалите обекти?
 - Б) След като цяла нощ ученикът решава задачи по астрономия, в 06^h сутринта той отново излиза навън. Кой от изброените обекти все още са били над хоризонта тогава и кои вече са били под хоризонта? Приблизително в какви посоки са се виждали обектите останали над хоризонта?
 - В) Кой от тези обекти ще може да види ученикът на 22 юни 2019 г. в 18^h?

4 задача. Телескопи. Астрономите използват телескопи вече четири столетия. С телескоп се наблюдават увеличени образи на космическите обекти. Увеличението се определя от отношението на фокусното разстояние на обектива на телескопа към това на окуляра. Освен това, телескопът събира повече светлина и ни дава възможност да виждаме космически обекти с много слаб блясък.

Разполагаме с три телескопа, показани на снимките – А, В и С. При трите телескопа използваме еднакви окуляри.

- А) С телескоп А наблюдаваме птица, кацнала на далечно дърво. Това, което виждаме, е представено на Фиг. 1. С кой от другите два телескопа – В или С – ще виждаме птицата така, както е показано на Фиг. 2?

- Б) Кой от трите телескопа ще изберем, за да наблюдаваме следните обекти:
 - Луната
 - планетата Сатурн с нейните пръстени
 - галактиката в Андромеда (M31)?
 Обосновете вашите отговори.



Фиг. 1



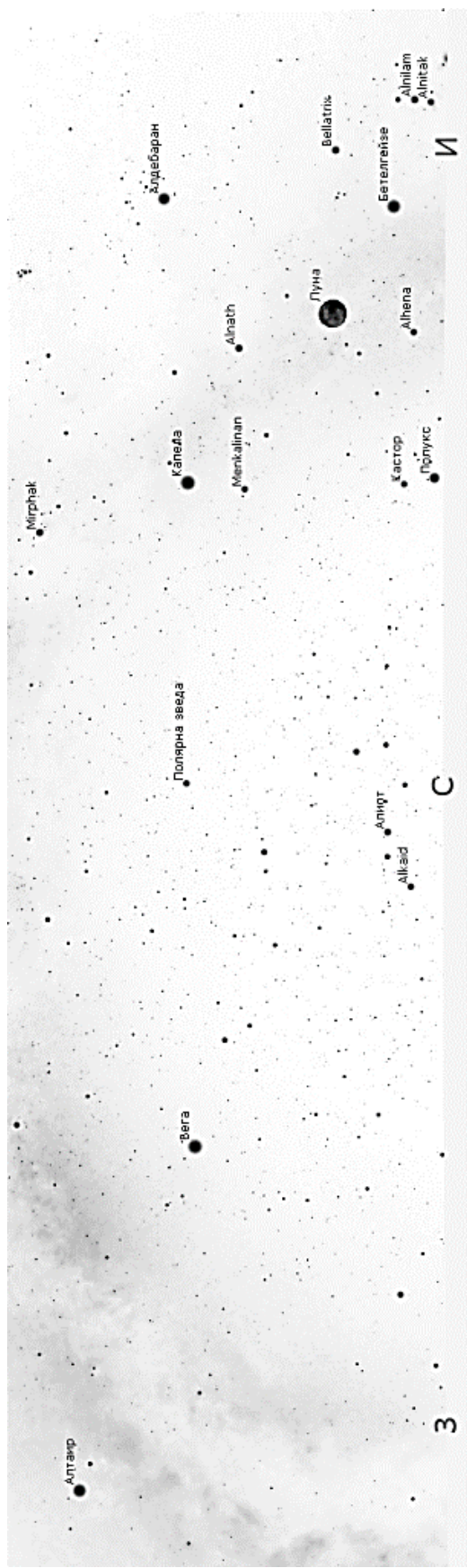
Фиг. 2

5 задача. Арктическо пътешествие. Четирима пътешественици от северната народност Саами са се срещнали на остров Рудолф от архипелага Земя на Франц Йосиф. Островът е означен с А на картата на Северния ледовит океан, с която разполагате. Оттам първите трима тръгват съответно на изток, на юг и на запад и през цялото време се движат само в своята посока. Четвъртият тръгва на север. След като стигне до северния полюс, той продължава да се движи по същата линия, която е следвал до този момент, но вече на юг. Пътешествениците могат да се придвижват с леки лодки по вода, а по ледовете със ски, влачейки лодките като шейни. Пътешествието на всеки от тях завършва в момента, когато той достигне до суша – до истински бряг на континент или на остров (островът трябва да е извън архипелага Земя на Франц Йосиф).

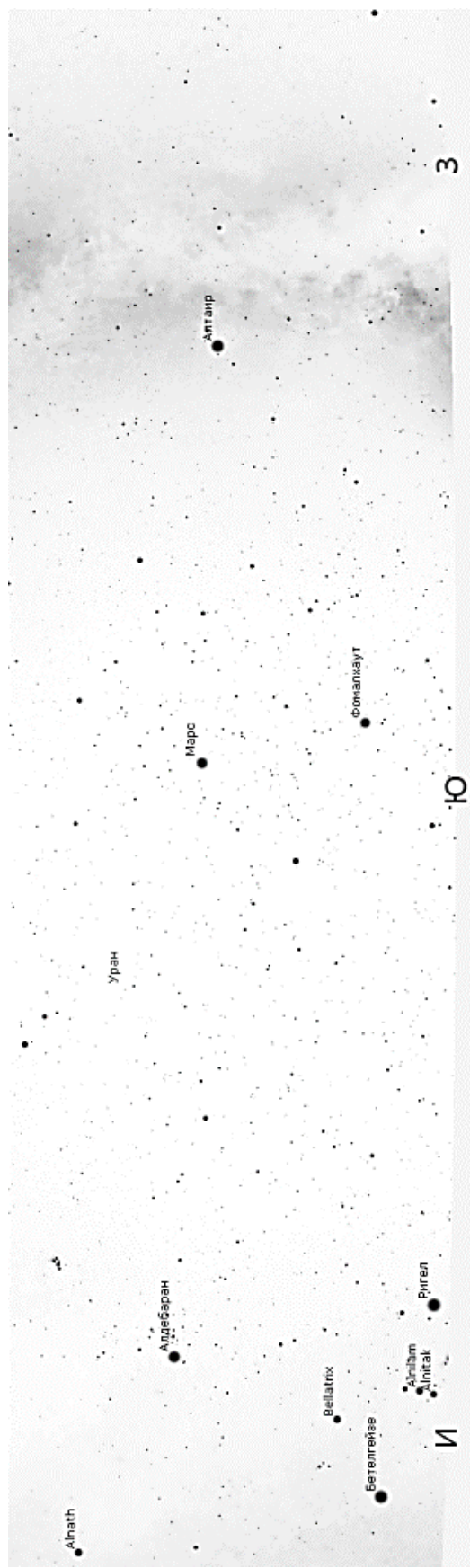
- А) Начертайте върху картата маршрута на всеки от пътешествениците.
- Б) Направете необходимите измервания и пресметнете приблизително пътя, който е изминал всеки пътешественик. Един градус по географска ширина в полярните райони отговаря на 111,7 km върху земната повърхност. Неточностите в картата поради сферичната форма на земната повърхност да се пренебрегнат.



Карта на Северния ледовит океан – към 5 задача.



Карта 1. Звездното небе на 22 декември 2018 г. в 18^h, север – към 3 задача



Карта 2. Звездното небе на 22 декември 2018 г. в 18^h, юг – към 3 задача