

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
XXIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Общински кръг на олимпиадата по астрономия  
2019 – 2020 учебна година  
Възрастова група V-VI клас – решения

**1 задача. Научна апаратура.** На следващите снимки са показани различни инструменти и съоръжения. Кои от тях се използват при наблюдение и изследване на космическите тела и как се наричат?



1



2



3



4



5



6



7



8



9

Упътване: Названията на два от показаните инструменти са квадрант и радиотелескоп.

#### **Решение:**

Като инструменти и съоръжения, използвани от астрономите днес или в предишни времена, следва да се посочат часовникът (1), радиотелескопът (4), фотоапаратът (5), космическата станция (6), телескопът (7) и квадрантът (9). В това число биха могли да се включат колбите и епруветките (2) и микроскопът (3), ако става въпрос за изследване на метеорити, паднали на Земята, или проби от други обекти (Луна, астероиди, комети), доставени на нашата планета от космически станции.

Астрономите задължително трябва да регистрират моментите от време, когато наблюдават изследваните от тях обекти и явления. С радиотелескопите те улавят радиовълните, които се излъчват от космическите обекти. Фотографските изображения служат за изследване на местоположението, блясъка и много други характеристики на небесните тела. Космическите станции фотографират изучаваните обекти отблизо или могат да кацат на тяхната повърхност. Телескопите са „очите“ на астрономите. С помощта на квадрантите някога са се определяли точните положения на небесните светила.

Очевидно сакът за пеперуди няма как да влезе в тази група (преди да се открият малки летящи същества на някоя екзопланета ...).

#### Критерии за оценяване (общо 10 т.)

*За правилно назоваване и посочване на уредите, използвани от астрономите (всички без химическите прибори, микроскопа и сака за пеперуди) – 10 т.*

*За посочване на микроскопа или химическите прибори като средства за изследване на проби от космически обекти в земни лаборатории могат да се дават до 2 допълнителни точки за награда.*

**2 задача. Океани.** Най-големият океан на Земята е Тихият океан, в който има много бури.

• А) На кое космическо тяло се намира Океанът на бурите, в който няма нито една буря?

• Б) Можем ли да пътуваме с платноходен кораб в Океана на бурите?

Обяснете вашите отговори.

**Решение:**

Океанът на бурите се намира на Луната. В него не може да се пътува с кораб, защото няма вода. Океанът на бурите и различните лунни морета са впадини, покрити с тъмна вулканична лава, застинала преди милиарди години.

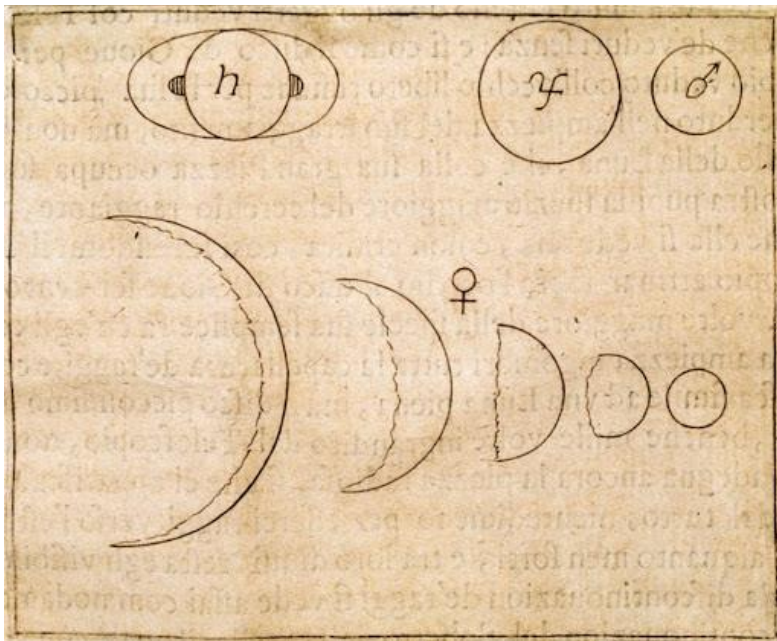
Критерии за оценяване (общо 10 т.):

За посочване къде се намира Океанът на бурите – 3 т.

За правилен отговор дали там може да се пътува с кораб – 3 т.

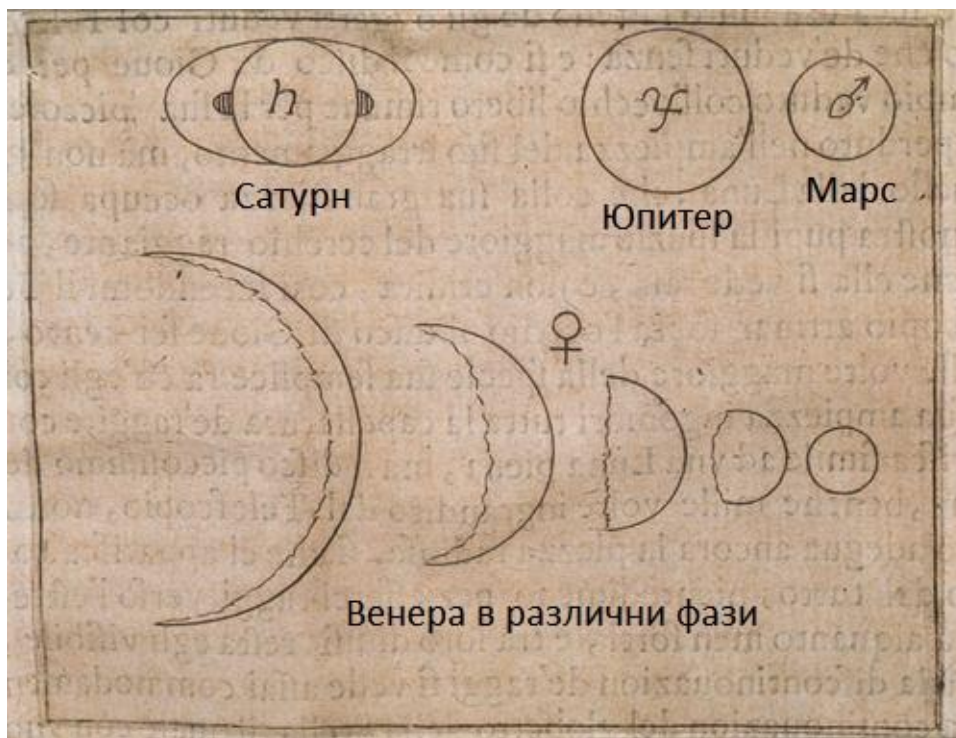
За обяснение на отговора – 4 т.

**3 задача. Галилео Галилей.** През 1609 г. великият италиански учен Галилео Галилей за първи път конструира телескоп и наблюдава през него небесните тела. Пред вас е рисунка, направена от Галилей. На нея са изобразени планети от Слънчевата система. Кои са тези планети? Напишете имената на планетите до техните изображения върху рисунката.



**Решение:**

На рисунката са изобразени Сатурн с неговите пръстени, които Галилео не е могъл добре да различи в своите все още недостатъчно съвършени телескопи, Юпитер, Марс и Венера в различни фази, които тя показва за земния наблюдател при различни свои положения относно Слънцето и Земята. Планетите са обозначени с техните астрономически знаци.



Критерии за оценяване (общо 10 т.):

За правилно означаване върху рисунката на четирите планети  $2.5 \times 4 = 10$  т.

**4 задача. Коледна поща.** Пощенската служба на Дядо Коледа се състои от множество вълшебни шейни с летящи елени. На 1 декември те тръгват от южния полюс и всяка от тях се движи по своя меридиан право на север. Първия ден шейните изминават  $20^\circ$  по географска ширина, втория ден  $19^\circ$ , третия  $18^\circ$  и така всеки ден с по един градус по-малко, защото шейните натежават от писмата до Дядо Коледа.

- А) На коя дата една от шейните ще прелети над вашето селище?
- Б) Ще успеят ли шейните да стигнат до Северния полюс поне три дни преди Коледа, за да могат джуджетата да изработят желаните от децата подаръци?

**Решение:**

Шейните тръгват от южния полюс и се движат право на север. Следователно всяка шейна лети по някакъв определен меридиан и не променя географската си дължина, а само своята ширина. Нека предположим, че един участник в олимпиадата, който решава тази задача, се намира в Стара Загора. Според информацията, която можем да намерим в Интернет, Стара Загора има географска ширина около  $42^\circ 25'$ . Писмата на децата от този град ще бъдат събрани от шейната, летяща по най-близкия меридиан. Тя трябва да прелети  $90^\circ$  по географска ширина от южния полюс до екватора и още  $42^\circ 25'$ . Това прави общо  $132^\circ 25'$ . Шейната ще прелети последователно:

$20^\circ$  (1 декември) +  $19^\circ$  (2 декември) +  $18^\circ$  (3 декември) +  $17^\circ$  (4 декември) +  $16^\circ$  (5 декември) +  $15^\circ$  (6 декември) +  $14^\circ$  (7 декември) +  $13^\circ$  (8 декември) +  $0^\circ 25'$  (9 декември)

Следователно тя ще прелети най-близо до Стара Загора на 9 декември.

Общият път от южния до северния полюс е  $180^\circ$ .

$132^\circ$  (до 8 декември) +  $12^\circ$  (9 декември) +  $11^\circ$  (10 декември) +  $10^\circ$  (11 декември) +  $9^\circ$  (12 декември) +  $6^\circ$  (13 декември)

Шейните ще стигнат до Северния полюс на 13 декември и джуджетата ще имат достатъчно дни до Коледа, за да направят подаръците.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

За съобразяване, че времето за пътуване на шейните зависи от географската ширина и намиране на географската ширина на мястото, където живее решаващият задачата – 2 т.

За правилен метод на определяне на датата, когато шейната ще прелети над родното място на решаващия задачата – 3 т.

За правилен числен отговор – 1 т.

За правилен метод за определяне на датата, когато шейните ще достигнат до северния полюс – 3 т.

За правилен числен отговор – 1 т.

**5 задача. До Луната и обратно.** Веднага след Нова Година спешно заминавате за Луната. Главната лунна база с Лунното училище се намира точно в центъра на видимата страна на Луната. В бързината сте забравили почти всички лунни справочници освен една малка таблица с моментите на настъпване на основните лунни фази през януари 2020 г.:

Фаза	Първа четвърт	Пълнолуние	Последна четвърт	Новолуние
Дата	3 януари	10 януари	17 януари	24 януари
Време	6:46:35	21:22:24	14:59:34	23:43:12

Това, което още си спомняте за Луната е, че едно лунно денонощие продължава средно 29.53 земни денонощия.

Пристигате със специалната експресна линия на 2-ри януари и забелязвате, че на Лунната база все още е нощ.

- А) Кога за лунната база официално ще започне денят?

Въпреки че току-що сте пристигнали, се замисляте кога ще се върнете обратно. Вашето обучение на Луната трябва да продължи около една година, но вие искате да се приберете за коледните празници през декември 2020 година. Разрешават ви да излетите през декември, обаче ракетите излитат веднъж всеки месец, няколко часа преди залеза на Слънцето, а редовният полет трае три денонощия.

- Б) На коя дата ще излетите от Луната и ще успеете ли се приберете за коледните празници?

**Решение:**

Когато Луната е в първа четвърт, терминаторът – линията, разделяща тъмната от светлата част на нашия спътник (или деня от нощта) – минава през центъра на видимата страна на Луната, а следователно и през Главната лунна база с Лунното училище. В следващите дни осветената част от видимата от нас страна на Луната расте и настъпва пълнолуние. Моментът на пълнолуние е средата на лунния ден за Главната лунна база. Следователно денят за Лунното училище започва при фаза на Луната първа четвърт, или в случая – на 3 януари в 6ч 46мин.35сек.

Денят завършва за Главната лунна база, когато Луната е във фаза последна четвърт. Луната е в последна четвърт на 17 януари 2020 г. Да прибавим към тази дата 11 лунни месеца. Получаваме:

17 януари 14 ч. 59 мин. 34 с.  $\approx$  17 януари 15 ч.

17 януари 15 ч. + 11  $\times$  29.53 дни = 17 януари 15 ч. + 324.83 дни =  
= 17 януари 15 ч. + 324 дни 19 ч. 55 мин. = 18 януари 0 ч. + 324 дни 10 ч. 55 мин.

324 дни 10 ч. 55 мин. = 14 дни (до края на януари) + 29 дни (февруари, 2020 г. е високосна) + 31 дни (март) + 30 дни (април) + 31 дни (май) + 30 дни (юни) + 31 дни (юли) + 31 дни (август) + 30 дни (септември) + 31 дни (октомври) + 30 дни (ноември) + 7 (декември) +  
+ 10 ч. 55 мин. от 7 декември

Следователно вие ще трябва да излетите от Луната 7 декември 2020 г. няколко часа преди 10 ч. 55 мин. Справка с календар на лунните фази от 2020 г. показва 8 декември. Разликата с пресметнатия от нас резултат се дължи най-вероятно на неотчетените тук неравномерности в движението на Луната.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

*За определяне кога започва денят в Главната база през януари и обяснение – 4 т.*

*За съобразяване, че денят завършва при фаза последна четвърт – 2 т.*

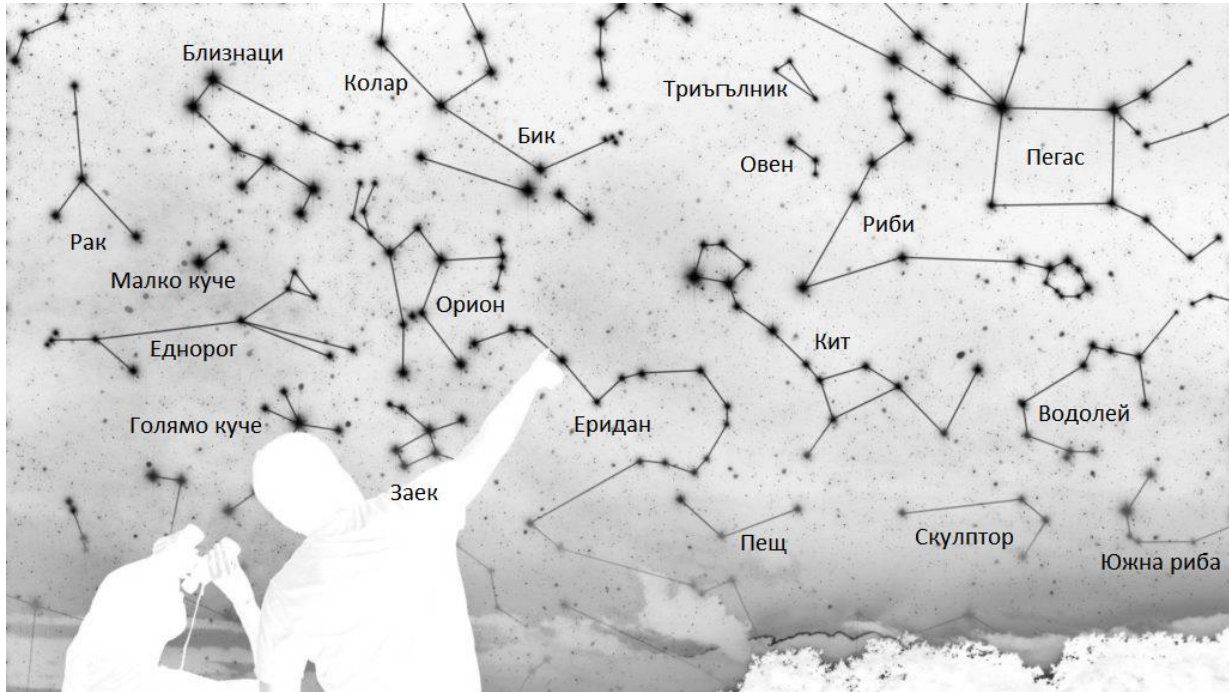
*За определяне кога Луната е в последна четвърт през декември 2020 г. – 4 т.*

*(В задачата е казано, че ученикът не носи със себе си справочни материали на Луната. В случай, че отговорът е получен не чрез пресмятане, а директно чрез справка с лунен календар за 2020 г. – 2 т.)*

**6 задача. Съзвездия.** Означете на следващата картинка имената на поне 8 съзвездия. Използвайте за справка звездна карта.



**Решение:**



Критерии за оценяване (общо 10 т.):

*За правилно означаване на поне 8 съзвездия – 10 т.*

*За означаване на повече съзвездия – до 2 допълнителни точки за награда.*