

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ**  
**XXIX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**  
<https://astro-olymp.org>

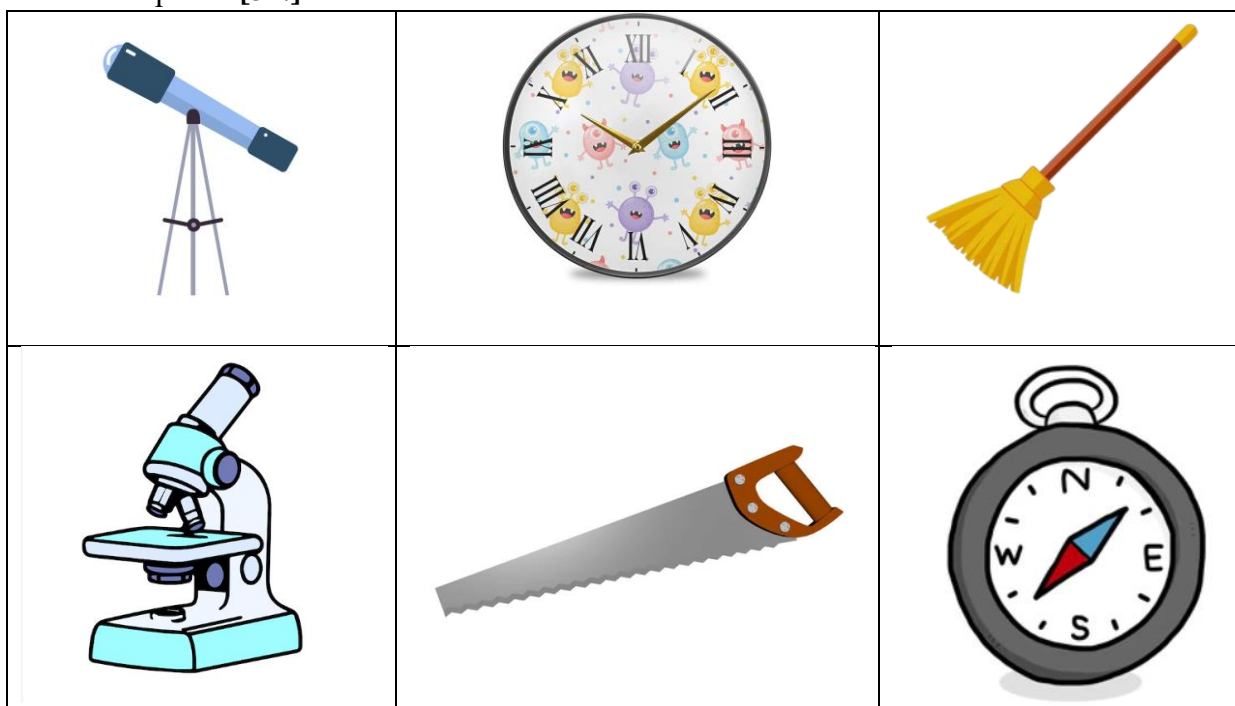
**Общински кръг, 2025-2026 г.**  
**Възрастова група 5-6 клас**

**Задача 1. Предмети в небето.** На показаните картинки са изобразени шест предмета, които можете да видите около вас. Някои от тях се използват от учените и с тях те изучават далечните небесни обекти и микроорганизмите.

**А) На кои от тези предмети има наименувани съзвездия? [4т.]**

**Б) Кои от тези съзвездия могат да се наблюдават от България? [3т.]**

**В) През кой сезон е удобно да наблюдаваме онези от тях, които са видими от нашата страна? [3т.]**



**Решение:**

**А)** На картинките виждаме изобразени: телескоп, часовник, метла, микроскоп, трион и компас.

Съществуват съзвездия с имена Телескоп, Часовник, Микроскоп и Компас.

**Б)** Теоретично, от България можем да наблюдаваме само най-северните части от съзвездията Телескоп и Часовник. Интересното е, че именно в наблюдаемите от нашата страна техни части попадат най-ярките звезда и от двете съзвездия. На практика, дори когато тези съзвездия са най-високо над хоризонта (в горна кулминация), звездите от тях са на няколко градуса от хоризонта и условията за наблюдение няма да са добри. Затова, може да се твърди, че от България, Телескоп и Часовник са практически невидими съзвездия.

**Ако ученикът е отговорил, че Телескоп и Часовник не могат да се наблюдават от България, защото се намират твърде далеч на юг по небето, отговорът следва да се оцени с максимален брой точки.**

Микроскоп и Компас са съзвездия, които могат да се наблюдават изцяло от България.

**В)** Най-удобният сезон за наблюдение на съзвездието Компас е зимата (месеци януари и февруари).

Най-добри условия за наблюдение на Микроскоп има в края на лятото (месеци август и септември).

Критерии за оценяване (общо 10т):

**А) 4т.**

За всеки вярно посочен предмет, на който има наименувано съзвездие – 1т.

За всеки грешно посочен предмет се отнемат 0,5т, като общият брой точки на това подусловие не може да бъде по-малък от 0 т.

**Б) 3т.**

За правилно посочване на всяко съзвездие, което може да се наблюдава от България – 1т.

За правилно посочване на всяко съзвездие, което НЕ може да се наблюдава от България – 0,5т.

**В) 3т.**

За правилно посочване на сезона (не задължително месеца), през който всяко от видимите от България съзвездия е най-удобно за наблюдение – 1,5т.

**Задача 2. Скорости.** Нищо в природата не може да се движи по-бързо от светлината. За една секунда тя изминава 300 000 километра. Това наистина е невъобразимо висока скорост.

**А)** Намерете информация за обиколката на Земята по екватора. Колко пъти светлината може да обиколи Земята по екватора за една секунда? [2т.]

**Б)** Радиовълните също се движат със скоростта на светлината. Американските космонавти, които са били на Луната, са се свързвали със своите колеги на Земята чрез радиосигнали. След като са отправяли някакво съобщение, колко секунди е трябвало да изчакат, за да получат отговора от Земята? [3т.]

**В)** Земята обикаля около Слънцето със скорост 30 km/s. Ако имате летателен апарат, който се движи с такава скорост, за колко време бихте стигнали от София до Варна? [2т.]

**Г)** Светлинната година е разстоянието, което светлината изминава за една година. За колко време Земята ще измине по своята орбита около Слънцето път, който е равен на една светлинна година? [3т.]

**Решение:**

**А)** Обиколката на Земята по екватора е приблизително 40 000 км. За една секунда светлината изминава 300 000 km. Следователно за това време тя ще обиколи Земята по екватора:

$$\frac{300\,000}{40\,000} = 7,5 \text{ пъти}$$

Б) Разстоянието от Земята до Луната е 384 000 km. Светлината го изминава за време:

$$\frac{384\,000}{300\,000} \approx 1,28 \text{ секунди}$$

От момента на отправянето на съобщението от Луната до пристигането му на Земята ще изминат 1,28 секунди. Разбира се, служителите в Центъра за управление на полетите на Земята не са могли да отговарят моментално след получаването на съобщението, имало е някакво малко чисто техническо забавяне, но след като отговорът е бил излъчван чрез радиовълни, е трябвало да изминат още 1,28 секунди докато той стигне до Луната. Така че, без да се отчита естественото забавяне на реакцията на съобщението от земния център, космонавтите на Луната са получавали отговора със закъснение от  $2 \times 1,28 = 2,56$  секунди.

В) Разстоянието от София до Варна по отсечка е 378 km. Със скоростта на Земята (30 km/s) то може да се измине за време:

$$\frac{378}{30} \approx 12,6 \text{ секунди}$$

В реални условия все пак трябва да се има предвид, че подобен транспорт е неосъществим, понеже ако превозно средство се движи през земната атмосфера с такава скорост, то ще се нагрее до пълно изпарение подобно на метеорно тяло.

Г) Скоростта на Земята по нейната орбита е  $300\,000 \text{ km/s} : 30 \text{ km/s} = 10\,000$  пъти по-малка от скоростта на светлината. Следователно път, равен на 1 светлинна година, който светлината изминава за 1 година време, Земята би изминала за време 10 000 години.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

А) 2 т.

За намиране на информация за обиколката на Земята – 1 т.

За пресмятане колко пъти светлината ще обиколи Земята по екватора – 1 т.

Б) 3 т.

За намиране на информация за разстоянието до Луната – 1 т.

За пресмятане на закъснението на сигнала – 2 т.

В) 2 т.

За намиране на информация за разстоянието между Варна и София – 1 т.

За пресмятане на времето – 1 т.

Г) 3 т.

За правилен начин на пресмятане на времето – 2 т.

За верен числен резултат – 1 т.

Забележка: Възможно е участниците в олимпиадата да намерят и да ползват в пресмятанията си леко различни от посочените тук стойности за обиколката на Земята по екватора, разстоянието Земя-Луна, разстоянието от София до Варна и др. Така те ще получат и различни числени отговори. При оценяването на решенията следва да се има предвид правилността на пресмятанията, но не и точното съвпадение на отговорите с тези, които са приведени в настоящото решение.

**Задача 3. Малкият принц – пътешествие към Земята.** Френският писател Екзюпери е написал малка книжка, която можем да четем много пъти през целия си живот.

А) В нея Малкият принц, който живее на астероида В612, възнамерява да пътешества в космоса, като се възползва от помощта на прелетните птици. Ако не вземем предвид вълшебните качества на този герой, наистина ли по такъв начин може да се лети в космоса? Обяснете Вашия отговор. [6т.]



Б) По своя път Малкият принц посещава няколко астероида, на един от които има уличен фенер и всяка вечер фенерджията, живеещ там, го пали, а всяка сутрин го гаси. Работата му е много изморителна, защото денонощието на неговия астероид трае само една минута. Според Екзюпери на Земята най-лесна би била работата на фенерджиите на Северния и на Южния земен полюс. Те би трябвало да запалват своите фенери само веднъж в годината и да ги загасят само веднъж. Вярно ли е това? Обяснете Вашия отговор. [4т.]

**Решение:**

А) Птиците летят, като с крилата си се крепят и отгласкват от въздуха. В космоса няма въздух – няма среда, в която да действат техните крила, и дори да ги рамахват в безвъздушното пространство, те няма как да полетят – да се приведат в движение. Освен това птиците трябва да дишат въздух, иначе не могат да живеят.

Б) На земните полюси наистина е 6 месеца непрекъснато полярна нощ без Слънцето да залязва и 6 месеца полярна нощ без Слънцето да изгрява. Следователно там Слънцето залязва само веднъж в годината – в края на полярния ден и началото на полярната нощ. Изгревът на Слънцето също се случва само един път в годината. Така че на полюсите наистина фенерите трябва да се палят и да се загасяват само веднъж годишно. Друг е въпросът, че там няма фенери.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

А) 6 т.

*За привеждане на аргумент, свързан с механиката на летенето във въздуха и обяснение – 3 т.*

*За привеждане на аргумент, свързан с нуждата от въздух за дишане и други условия за осигуряване на живота на птиците – 3 т.*

Б) За правилно обяснение – 4 т.

**Задача 4. Сатурн.** На представената снимка се вижда планетата Сатурн. Кадърът е заснет на 13-ти септември 2017 г. от сондата Касини, две земни денонощия преди тя да се „гмурне“ в атмосферата на газовия гигант. Това е рядка снимка на Сатурн, защото на нея се вижда тънкият сърп на планетата и нощната (не огрята от Слънцето) половина на Сатурн.

**А)** Можем ли да направим такава снимка на Сатурн, ако използваме много силен телескоп, разположен на Земята? Обяснете Вашия отговор. [3т.]

**Б)** Защо една част от пръстените на Сатурн „липсва“ от изображението? Какво явление можем да наблюдаваме, ако се намираме там? [4т.]

**В)** Размерът на Сатурн е около 120 000 километра. Изчислете размера на най-големия пръстен на Сатурн, използвайки изображението. [3т.]



**Решение:**

**А)** На снимката Сатурн се вижда в много тънка фаза (подобна на фазата на Луната малко преди или малко след новолуние). Тоест, Сатурн се вижда обърнат към камерите на станцията почти изцяло с нощната си, неосветена от Слънцето, страна. Следователно станцията е разположена зад Сатурн по отношение на Слънцето. Но Земята е вътрешна планета за орбитата на Сатурн. Тя винаги се намира по-близо до Слънцето, отколкото самия Сатурн, и никога не може да застане в такава позиция. Затова ние не можем да получим снимка от Земята, на която Сатурн да изглежда по показания начин.

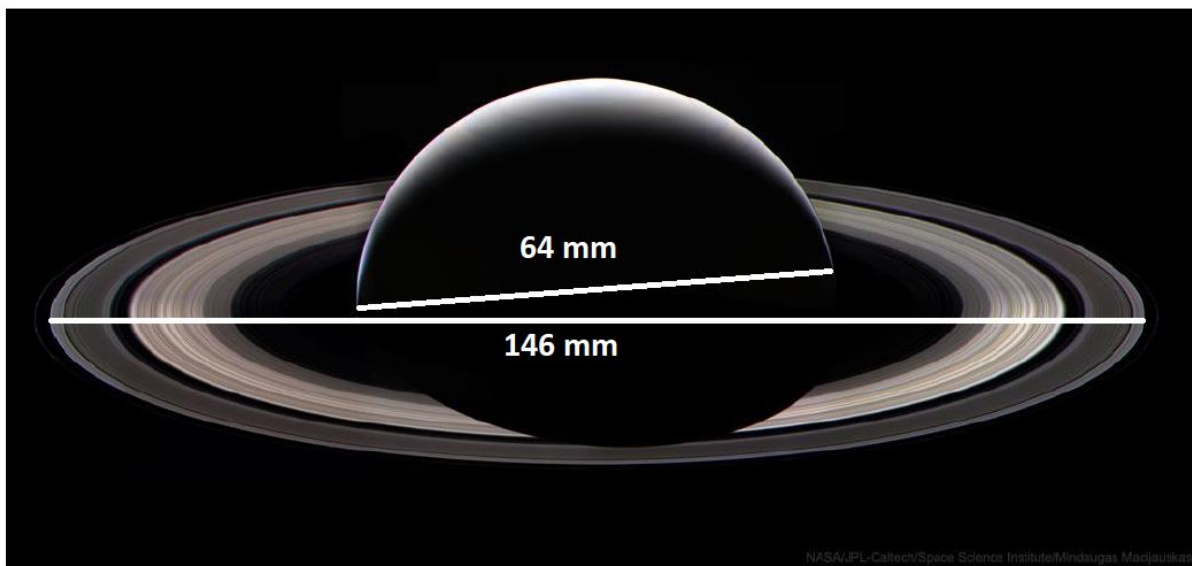
*Радиусът на орбитата на Сатурн е около 9,5 пъти по-голям от този на земната орбита. Поради това, слънчевите лъчи падат върху близката за нас страна на газовия гигант и ние винаги го виждаме в почти пълна фаза.*

**Б)** Една част от пръстените липсва, защото върху нея пада сянката на Сатурн. В резултат от това, до тях не достига никаква слънчева светлина, която те да отразят и ние не можем да ги видим. Ако се намираме там, бихме наблюдавали как Сатурн закрива Слънцето изцяло – пълно слънчево затъмнение.

**В)** С линейка измерваме диаметъра на Сатурн на изображението (най-лесно е да измерим разстоянието между двата върха на сърпа, който се вижда). Получаваме 64 mm. След това измерваме диаметър на пръстените по същото изображение и резултатът е 146 mm.

*Измерените стойности могат да се различават малко от представените в авторското решение, в зависимост от настройките на използвания принтер и точния размер на използвания лист хартия.*

Следователно, диаметърът на пръстените е  $146/64 \approx 2,3$  пъти по-голям от този на планетата. Оттук следва, че диаметърът на пръстените е приблизително 275 000 km.



Критерии за оценяване (10т.)

*А) 3т.*

*За съобразяване на положението на сондата Касини спрямо Сатурн и Слънцето – 1т.*

*За съобразяване на това, че Земята не може да се намира в такава позиция – 1т.*

*За верен краен отговор – 1т.*

*Б) 4т.*

*За съобразяване на причината, поради която част от пръстените „липсва“ – 2т.*

*За назоваване на явлението, което бихме наблюдавали, ако се намираме там – 2т.*

*В) 3т.*

*За измервания по изображението – 1т.*

*За правилен начин, по който се намира диаметърът на пръстените – 1т.*

*За правилен резултат (между 250 000 и 300 000 km) – 1т.*