

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

I кръг
Ученици от 5 - 6 клас - решения

1 задача. Звездни птици. Девет съзвездия в небето носят имена на птици. Пред вас са девет картинки, изобразяващи тези птици, но има една грешка.

- **А)** Напишете имената на дадените птици - съзвездия (За ваше улеснение името на доста екзотичната райска птица вече е написано). Къде е грешката, обаче – на коя от птиците на тези картинки не е наречено никое съзвездие?
- **Б)** Коя от птиците - съзвездия не е реално съществуваща, а е митична птица?
- **В)** Коя е деветата птица - съзвездие, която липсва сред картинките?



1



2



3



4



5



6



7



8. Райска птица



9

Решение:

Имената на птиците съзвездия са следните:

1. Лебед; 2. Жерав; 3. Гарван; 4. Гълъб; 6. Феникс; 7. Тукан; 8. Райска птица; 9. Паун.

Птицата под номер 5 е петел, но няма съзвездие, наречено на нейното име.

Всички птици са реално съществуващи в природата, с изключение на птицата Феникс. Това е митичната птица, която според гръцката митология и митологиите на редица други народи (при славяните Жар-птица), изгаря в огън и после се възражда от собствената си пепел.

Деветата птица, на която е наречено съзвездие, но отсъства от поредицата картинки, е Орел.

Съзвездията Лебед, Гарван и Орел се виждат в небето от територията на нашата страна. Макар и твърде трудно, би могло да се види и съзвездието Гълъб, но то се появява само за кратко време доста ниско над хоризонта. Части от съзвездията Жерав и Феникс също изгряват малко над хоризонта. Останалите са разположени в още по-южните части на южната небесна полусфера и за нас са неизгряващи.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

За изброяване на имената на птиците съзвездия и посочване на птицата, която не е съзвездие – 8 т.

За посочване на митичната птица – 1 т.

За посочване на името на липсващата птица съзвездие – 1 т.

2 задача. Far-far-out. Най-отдалеченият директно наблюдаван космически обект в Слънчевата система, открит досега, е транснептуновият астероид 2018 AG37, получил временното название FarFarOut. В момента той се намира 132 пъти по-далеч от Слънцето, отколкото нашата Земя. Разстоянието от Земята до Слънцето е 150 милиона километра.

• А) Пресметнете колко дни са изминали, откакто сте се родили, до деня, в който решавате тази задача.

• Б) Земята обикаля около Слънцето със скорост 30 км/сек. Колко километра изминава нашата планета за едно денонощие? Колко километра е изминала Земята за всичките дни, през които сте живели? Дали изминатият от Земята път е по-дълъг или по-кратък от разстоянието между Слънцето и FarFarOut?

Решение:

Като конкретен пример нека приемем, че един участник в олимпиадата, във възрастовата група 5-6 клас, е роден на 14 март 2011 г. и решава настоящата задача на 20 декември 2022 г.. От 14 март 2011 г. до 14 март 2022 г. са изминали 11 години. От тях високосни са били 2012, 2016 и 2020 г. Следователно в целия този период се съдържат:

$$8 \text{ обикновени години} \times 365 + 3 \text{ високосни години} \times 366 = 4\,018 \text{ дни}$$

След 14 март 2022 г. до 20 декември остават още:

$$17 \text{ дни (март)} + 30 \text{ (април)} + 31 \text{ (май)} + 30 \text{ (юни)} + 31 \text{ (юли)} + 31 \text{ (август)} + \\ + 30 \text{ (септември)} + 31 \text{ (октомври)} + 30 \text{ (ноември)} + 20 \text{ (декември)} = 281 \text{ дни}$$

Общо участникът в олимпиадата е живял $4\,018 + 281 = 4299$ дни.

Щом като Земята изминава 30 км за една секунда, то за едно денонощие тя ще измине:

$$30 \text{ км} \times 60 \text{ секунди} \times 60 \text{ минути} \times 24 \text{ часа} = 2\,592\,000 \text{ км.}$$

През дните на живота на участника в олимпиадата Земята е изминала общо:

$$4299 \text{ дни} \times 2\,592\,000 \text{ км} = 11\,143\,008\,000 \text{ км}$$

Разстоянието от Слънцето до астероида FarFarOut е:

$$132 \times 150\,000\,000 \text{ км} = 19\,800\,000\,000 \text{ км}$$

Това разстояние е по-голямо от пътя, който Земята е изминала около Слънцето за времето на живота на участника в олимпиадата.

Бихме могли да направим сравнението и по друг начин. Нека да намерим колко пъти изминатият от Земята път през дните на живота на участника в олимпиадата е по-дълъг от разстоянието между Земята и Слънцето:

$$11\,143\,008\,000 \text{ км} : 150\,000\,000 \text{ км} \approx 74$$

Тъй като $74 < 132$, то пътят на Земята за времето на живота на участника в олимпиадата е по-кратък от разстоянието между Слънцето и астероида FarFarOut.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

За пресмятане на възрастта на участника в дни – 4 т.

За пресмятане на пътя на Земята за едно денонощие – 3 т.

За намиране на изминатия от Земята път през живота на участника – 2 т.

За сравнение и краен извод – 1 т.

3 задача. Ледени скулптури. През зимата в някои северни страни се организират изложби на ледени скулптури. Те са наистина впечатляващи и е жалко, че времето им на живот е твърде кратко. Дадени са ви снимки на девет ледени скулптури. Прочете нужната информация и за всяка от тях отговорете дали това, което изобразява, е летяло някога в космоса на борда на космически апарат. Само с по едно изречение за всеки предмет или живо същество напишете много кратко пояснение на вашия отговор.



Решение:

Първата ледена фигура е на куче. Преди полета на първия космонавт Юрий Гагарин, в космоса са били изпращани кучета, за да се провери дали живите същества могат да понесат условията на космическия полет.

На борда на Международната космическа станция има две електрически китари. Първият човек, който е свирил на китара в космоса, е руският космонавт Сергей Корсаков. Веднъж дори е бил съставен импровизиран оркестър, в който космонавти от Европа, Русия, Канада и САЩ са свирили заедно на китари и флейти, а една част от оборудването на станцията е била използвана като барабан.

На третата кратинка виждаме фотоапарат. Фотоапарати и камери се използват при всички космически полети. С тях работят както космонавтите, така и автоматичните

космически станции. Иначе нямаше да видим чудесните снимки на Земята от космоса, на лунната повърхност и на други космически обекти.

Единствената котка, която е летяла в космоса, е френската котка Фелисет.

Петата ледена фигурка е на паяк. В космоса са летели много паяци. Изследователите с интерес са изучавали как паяците изтъкават своите паяжини в условията на безтегловност.

Шестата ледена скулптура е на космически скафандър или на космонавт в скафандър. Очевидно скафандърът е неотменна част от екипировката на космонавтите.

Седмата ледена скулптура изобразява футболна топка. Космонавтите на борда на Международната космическа станция са пробвали няколко пъти уменията си в тази игра, включително и с топки, които по-късно са били връщани на Земята, за да бъдат използвани по време на световни футболни първенства.

Осмата ледена скулптура изобразява лека кола. През 2018 г. в космоса беше изпратен електрически спортен автомобил. Космическият кораб, в който се намира автомобилът, се движи по елиптична орбита около Слънцето. Тази орбита пресича орбитата на Марс. Полетът се осъществява от компанията на американския предприемач Илон Мъск.

Деветата ледена фигура е на лаптоп. Разбира се, на борда на Международната космическа станция работят и лаптопи, и компютри от различен вид.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

Посочване на названието на всяка фигура, отговор дали изображението обект е летял в космоса и кратко пояснение – $9 \times 1 т. = 9 т.$

При правилни отговори за всичките девет фигури – още 1 т.

4 задача. Полет около Земята. Вие тръгвате на околосветско пътешествие със самолет. Излитате от летището на град Ентебе в Уганда, което се намира почти точно на екватора. В началния момент самолетът се насочва на североизток. По-нататък той описва пълен кръг около Земята и се връща в същата точка.

• **А)** Вземете земен глобус и конец. Обвийте конца около глобуса, така че да приляга към пътя на вашия самолет. Проследете над кои континенти и океани ще преминете.

• **Б)** Каква ще бъде максималната северна географска ширина, до която ще достигнете? Каква ще бъде максималната южна ширина по вашия път?

• **В)** По време на пътешествието вие си носите компас. В каква посока ще се движите според компаса в моментите, когато достигнете максималната северна ширина, когато след това пресечете екватора и когато достигнете максималната южна ширина?

Решение:

Обвитият около глобуса конец преминава през източната част от Африка, пресича Червено море и навлиза в Арабския полуостров, който е част от Азия, после пресича Персийския залив и навлиза в главната част на азиатския континент. Максималната северна ширина, до която достига нашият самолет, ще бъде около 45° . В този момент той ще прелети над точка, намираща се в североизточната част на Китай. Посоката, в която ще се движим в същия момент, ще бъде изток. След това нашият път ще ни отведе все повече на юг и ще прелитаме над Тихия океан. Ще пресечем екватора над точка, намираща се някъде около средата на Тихия океан и ще навлезем в южното полукълбо на Земята. В този момент нашата посока на движение ще бъде югоизток. Малко след като прелетим над южната част на Южна Америка, ще достигнем до точката, която ще бъде с максимална южна ширина от около 45° . Тази точка ще бъде над Атлантическия океан, не много на изток от южното крайбрежие на Аржентина. Посоката на нашето движение

тогава ще бъде изток. След като прекосим Атлантическия океан, ще се окажем отново над африканския континент и ще се завърнем в началния пункт на нашето пътешествие – Ентебе, Уганда.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

За проследяване на континентите и океаните, над които преминава пътят на самолета – 3 т.

За определяне на максималната северна и южна ширина, до която достига самолетът – 4 т.

За определяне на моментните посоки на движение на самолета в трите характерни точки – 3 т.