

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

I кръг
Ученици от 9-10 клас

Задачите можете да решавате сами въщи или да ги обсъждате със съученици и приятели. За решаването на някои от тях ще са ви нужни числени данни, които не са дадени в условията. Ще ви потрябват знания, които не се учат в училище, или пък ще срещнете думи, чието значение може би не знаете. Потърсете необходимата информация в книги, учебници, интернет. Обърнете се за помощ към вашите учители.

Но все пак имайте предвид: Писмени работи с цели пасажии от текст, копирани от Интернет, преписани буквално от книги или повтарящи се с други писмени работи, ще бъдат анулирани! Писмените работи трябва да са подготвени самостоятелно. В тях всичко прочетено и научено трябва да обясните с ваши оригинални мисли.

Обяснявайте вашите отговори!

1 задача. Звезди от миналото. Често пъти хората казват „Звездите, които астрономите изследват, са толкова далеч от нас, че е напълно възможно много от тях вече да не съществуват“.

• А) Наистина ли това е вярно за повечето звезди от Млечния път? Обосновайте Вашия отговор.

• Б) Посочете поне три примера за звезди от нашата Галактика, които можем да наблюдаваме на небето, и които действително е възможно вече да не съществуват във вида, в който ги познаваме. Какво може да им се е случило?

• В) Възможно ли е в момента, в който наблюдаваме образуването на звезда в галактиката Андромеда (М31), животът на тази звезда вече да е приключил?

2 задача. В търсене на Дядо Коледа. Вие разполагате със самолет, който изминава 1000 км за един час. Решили сте да посетите работилницата на Дядо Коледа. Тръгвате от Бургас (географска ширина 42.5° с. ш.), летите на север и след 2 часа стигате до финландския град Котка (60.5° с. ш.).

Оттам продължавате още на север към Рованиеми (66.5° с. ш.) – прочут град, свързан с Дядо Коледа. Но не намирате там работилницата му и се отправяте към северния полюс.

Кацате върху ледена плоча, наоколо е само сняг. Към вас обаче се приближава голям бял мечок и ви прошепва на ухото истинското място – градчето Ууманак (Uumannaq) в Гренландия ($70^\circ 40'$ с.ш.). Достигате дотам и откривате къщата на Дядо Коледа. Пред нея стои голяма пощенска кутия, където се получават писмата от децата.

• А) Общо колко километра път сте изминали с вашия самолет?

• Б) Вие тръгвате на 22 декември в 9 ч. 30 мин. от Бургас и при всяко междинно кацане на самолета престоявате по 1 час. Когато се озовете в Ууманак ден ли ще бъде или нощ?



3 задача. Новогодишен маратон. След изтичането на срока на експлоатация на Международната космическа станция, я купува един ентузиазирани милиардер, с намерение да я използва още няколко години. Той веднага изпраща екип от астронавти на борда ѝ, със задача да я ремонтират и да променят орбитата ѝ. След промяната на орбитата, тя вече се движи в екваториалната равнина на Земята с период равен на 90 минути. Процедурите приключват на 31 декември и въодушевените млади астронавти решават да отбележат това, като посрещат Нова година всеки път, когато преминават над меридиан, за който настъпва Нова година по местно слънчево време.

- А) Колко пъти ще се наложи на астронавтите да посрещнат Нова година?
- Б) Възможно ли е да се случи така, че те да посрещат понякога Нова година заедно с някои от жителите на Земята и колко пъти?

4 задача. Четири спътника на Уран. Уран има 27 известни спътника, повечето от които носят имена на герои от произведения на Уилям Шекспир и Александър Поуп. Спътниците на Уран, за които се споменава в тази задача, се движат по кръгови орбити.

А) Спътникът Ариел има радиус на орбитата 191 000 km и орбитален период 2.52 дни. Пресметнете скоростта на Ариел по орбитата в километри за секунда.

Б) Спътникът Умбриел има радиус на орбитата 266 300 km. Пресметнете орбиталния период на Умбриел около Уран. *Упътване: Сравнете с Ариел. Използвайте 3-и закон на Кеплер.*

В) Спътникът Титания има радиус 788 километра и средна плътност 1.71 пъти по-висока от плътността на водата при нормални условия. Колко пъти по-малка е масата на Титания от тази на Луната? Радиусът на Луната е 1738 километра, а средната ѝ плътност е 3.34 g/cm^3 .

Г) Спътникът Оберон има радиус 761 километра и маса 194 000 пъти по-малка от тази на Земята. Колко пъти по-малко ще тежи космонавт на повърхността на Оберон, отколкото на Земята?

Разгледайте страницата на олимпиадата в интернет: <http://astro-olymp.org>

В нея ще видите изображенията в тези задачи с много по-добро качество, отколкото на напечатаните на лист текстове.

Можете да видите и задачите за всички кръгове на последните няколко астрономически олимпиади заедно с техните решения. В раздела, наречен “Пищов”, има информация, която ще ви помогне да решавате астрономически задачи. Засега тази информация е изложена във вид, който е подходящ повече за учениците от VII до XII клас.

Решенията на задачите предайте на вашите учители по предмета Човекът и природата за V-VI клас, или по физика за VII - XII клас.

Краен срок за предаване на решенията – 13 януари 2024 г.