

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 11-12 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 пасажи 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. Гравитационни вълни. Може би знаете, че едно от най-важните открития на съвременната физика е наблюдателното потвърждаване на съществуването на гравитационни вълни. То е направено на базата на данни, събрани от обсерваторията LIGO, през месец септември 2015г.

• А) Опишете с няколко изречения какво представляват гравитационните вълни. От кого са предсказани теоретично и приблизително колко време преди потвърждаването им е станало това?

• Б) Опишете накратко принципа на работа на обсерваторията LIGO и другите гравитационни обсерватории. Защо този вид обсерватории трябва да работят по двойки?

2 задача. МКС. Нека да приемем, че Международната космическа станция (МКС) се движи по кръгова орбита около Земята, като нейната височина над земната повърхност е 420 km.

• А) Намерете орбиталния период на МКС.

• Б) Ако наклонът на орбитата на МКС спрямо равнината на екватора е 52° , намерете географската ширина на най-северната точка от земната повърхност, от която станцията може да бъде наблюдавана. Не отчитайте влиянието на земната атмосфера.

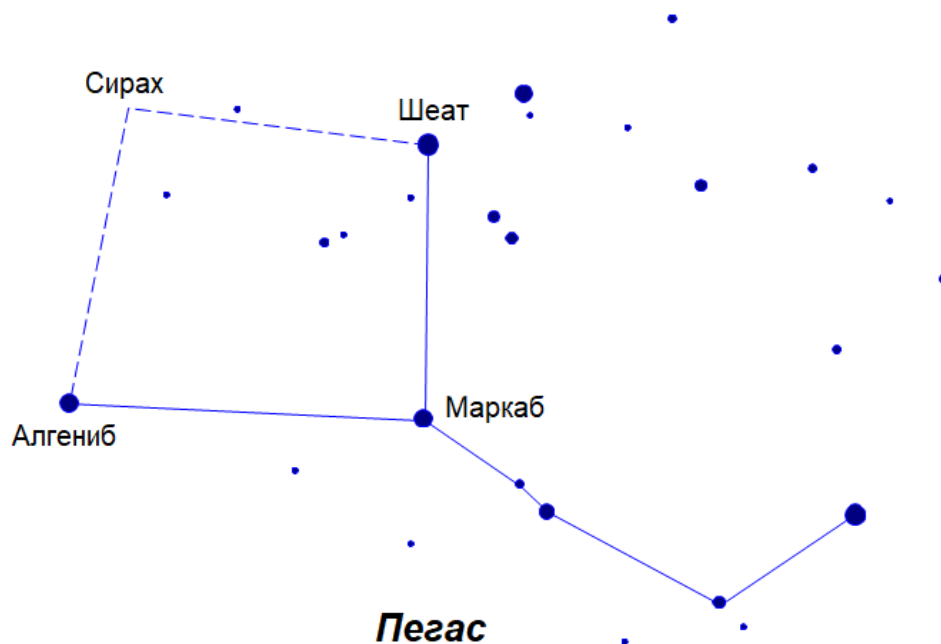
• В) Ако МКС се движеше точно над екватора, то през какъв интервал от време тя щеше да преминава над една и съща точка от земната повърхност? Станцията се движи в посоката, в която Земята се върти около оста си.

3 задача. Квадратът на Пегас. Ярките звезди Шеат, Маркаб и Алгениб от съзвездието Пегас, заедно със звездата Сирах от Андромеда (наричана още Алферац), образуват лесно запомняща се фигура в небето, наричана „квадрата на Пегас“. Свърхбърз звездолет прави обиколка на четирите звезди от квадрата на Пегас. Той тръгва от околностите на звездата Маркаб и накрая се връща пак към нея.

Дадени са следните видими ъгли разстояния между звездите:

Маркаб - Шеат	$12^\circ 55'$	Алгениб - Сирах	$13^\circ 57'$
Маркаб - Алгениб	$16^\circ 34'$	Сирах - Шеат	$14^\circ 14'$
Маркаб - Сирах	$20^\circ 14'$	Алгениб - Шеат	$20^\circ 40'$

Намерете информация за разстоянията от нас до звездите. В какъв ред звездолетът трябва да ги обиколи, така че изминатият от него път да е най-кратък?



4 задача. Млечният път погледнат от M51.

Една от най-красивите галактики, които могат да се видят с любителски телескоп, е галактиката M51 – „Водовъртеж“. Тя е изключително впечатляваща, защото е разположена в анфас, относно нас, което позволява да се види ясно нейната спирална структура.



- А) Сега си представете, че астрономите от тази галактика наблюдават нашата Галактика с телескоп. Как ще я виждат те – в анфас или в профил (т.е. ребром), или в някаква междинна ориентация? Нарисувайте нашата Галактика така, както се вижда от M51, като съобразите посоката на завиване и разположението на спиралните ръкави.

- Б) Разстоянието от нас до M51 е 9.76 Мрс (мегапарсека). Какви ще бъдат видимите ъглови размери на нашата Галактика?

- В) Къде, относно видимия център на Галактиката, ще се вижда Слънцето. Означете приблизително неговото положение.

- Г) През 1987 г. в Големия магеланов облак избухна свръхнова звезда, която в максималния си блясък достигна до видима звездна величина 2.9^m и е могла да се вижда дори с невъоръжено око от Земята. Звездата беше обозначена като SN 1987A. Когато електромагнитното излъчване, породено от това събитие, достигне до галактиката M51, каква ще бъде видимата звездна величина на свръхновата в максималния ѝ блясък за наблюдател от тази галактика? Междувездното поглъщане на светлината да не се отчита.

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.