

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**XXIV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**

**Общински кръг на олимпиадата по астрономия**  
**2020 – 2021 учебна година**  
**Възрастова група VII-VIII клас**

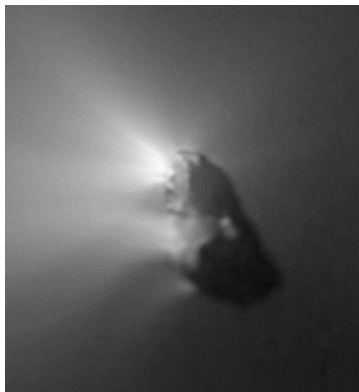
Задачите можете да решавате сами в къщи, или да ги обсъждате със съученици и приятели. За решаването на някои от тях ще са ви нужни числени данни, които не са дадени в условията. Ще ви потрябват знания, които не се учат в училище, или пък ще срещнете думи, чието значение може би не знаете. Потърсете 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.

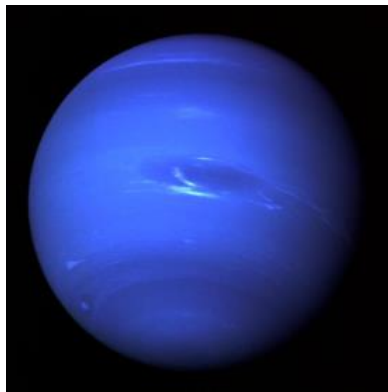
Обяснявайте вашите решения!

**1 задача. Междупланетни мисии.** На следващите шест снимки виждате обекти от Слънчевата система, фотографирани от близко разстояние – от различни междупланетни станции. Имената на станциите са написани под снимките.

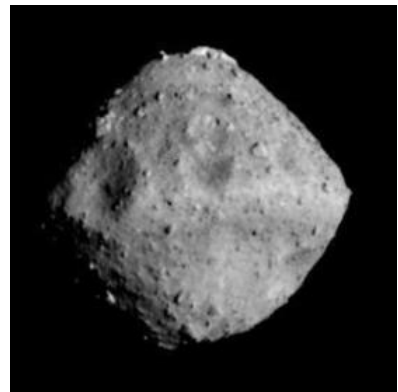
- А) Потърсете необходимата информация и посочете имената на тези обекти, а също и от какъв вид е всеки от тях.
- Б) Кои от космическите апарати са кацали на повърхността на обектите? Има ли сред тях тела, от които са взети проби от вещество и са донесени на Земята?



Giotto



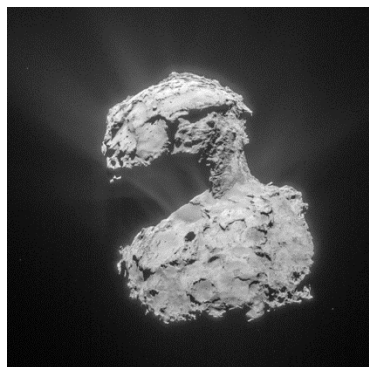
Voyager 2



Hayabusa2



New Horizons



Rosetta-Philae

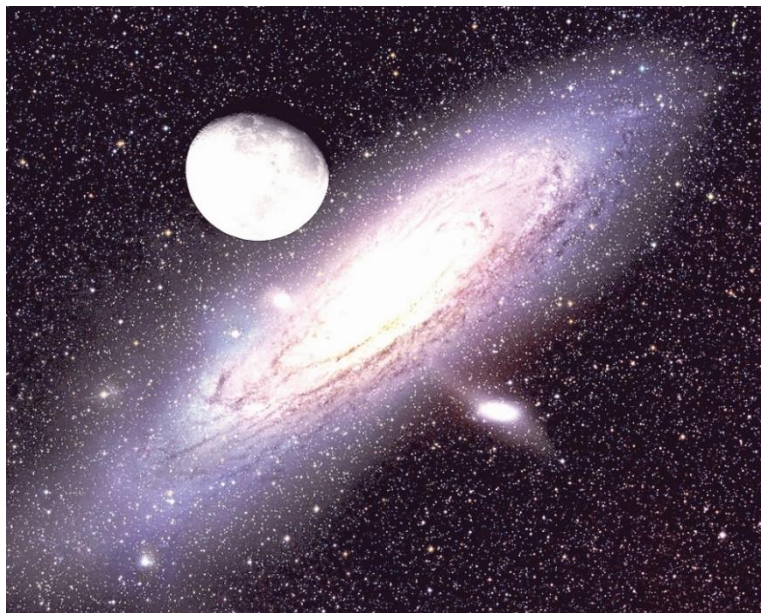


Cassini-Huygens

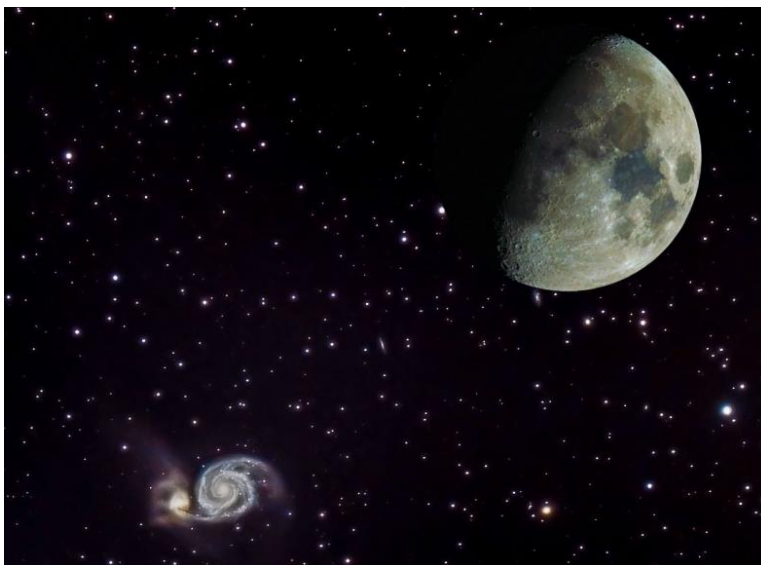
**2 задача. Луна и галактики.** Двама извънземни ученици се свързват с вас в междугалактична дистанционна среща. Как техните цивилизации са измерили начин сигналите им да преодоляват огромните разстояния мигновено, не могат да ви обяснят, защото още не са го учили в училище. Единият живее в галактиката М31, известна също като галактиката в Андромеда. Другият е от галактиката М51, наричана още Водовъртеж. Те спорят коя от двете галактики е по-голяма. Трудно е да определиш размерите на собствената си галактика, след като се намираш вътре в нея.

Вие споделяте с тях снимки на техните родни галактики, направени от Земята. На всяка от снимките чрез фотомонтаж сте поставили Луната, като сте спазили истинското съотношение между видимите ъглови размери на Луната и съответната галактика. Те вече знаят, че разстоянието от нашата Галактика до М31 е 2.54 милиона светлинни години, а до М51 е 23.2 милиона светлинни години.

- Като използвате само тези данни и снимките, покажете им как да определят коя галактика е по-голяма. Подкрепете вашия отговор с измервания и пресмятания.



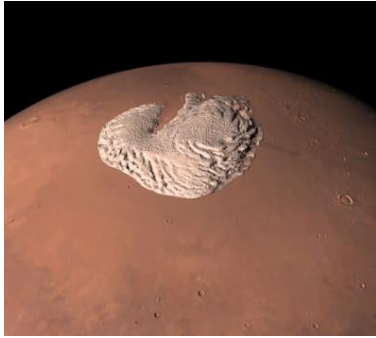
Луната и Галактиката М31 (Андромеда)



Луната и Галактиката М51 (Водовъртеж)

**3 задача. Северни полюси.** В районите около полюсите на планетите могат да се видят необикновени образувания, често криещи трудно разрешими загадки. На снимките по-долу са показани области около северните полюси на шест от осемте големи планети в Слънчевата система. Снимка 4 е направена с космическия телескоп Хъбъл през 2018 г.

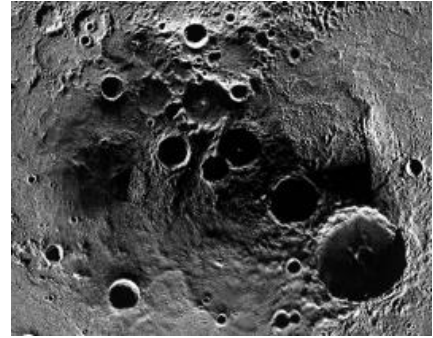
- А) Кои планети са изобразени на снимките?
- Б) Кои са интересните забележителности в северните полярни области на тези планети?



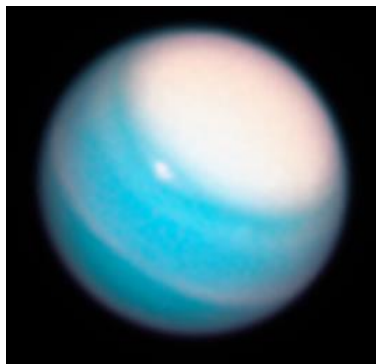
1



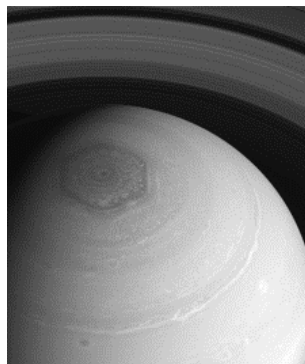
2



3



4



5



6

#### 4 задача. Гигантско слънчево затъмнение.



На снимката, направена от космическата станция Voyager 1, виждате планетата гигант Юпитер и спътника Йо, който хвърля сянка върху нейната облачна атмосфера. За наблюдател на Юпитер там би се виждало пълно слънчево затъмнение. Но ако вие се намирате на повърхността на спътника Йо, също ще виждате слънчеви затъмнения, само че те ще бъдат причинявани от Юпитер.

- Намерете необходимите данни за размерите на обектите, разстоянията и движението на Йо около Юпитер и определете приблизително колко време ще продължава пълно слънчево затъмнение, наблюдавано от повърхността на този спътник.

Движението на Юпитер около Слънцето да не се отчита, орбитата на Йо да се приеме за кръгова, а Слънцето да се счита за много далечен точков източник на светлина. Начертайте схема в подходящ мащаб на Юпитер и орбитата на Йо. По нея направете нужните измервания, за да решите задачата графично.



**5 задача. Полетът на Гагарин.** През 2021 г. се навършват 60 години от полета на първия човек в космоса – руският космонавт Юрий Гагарин. Полетът се е състоял на 12 април 1961 г. Гагарин е излетял с космическия кораб „Восток“ – 1 от космодрома Байконур в Казахстан в 9 ч. 07 мин. и след една обиколка се е завърнал на Земята в 10 ч. 55 мин. по московско време. Дадена ви е карта с проекция на траекторията на неговия полет върху земната повърхност. Върху нея са означени моментите от време, съответстващи на определени точки от траекторията.

- А) Общото изминато разстояние от кораба е било 40869 км. Пресметнете средната му скорост. Намерете нужната информация и определете за колко време такова разстояние може да се измине от пътнически самолет.

- Б) На картата е отбелязана точката, в която космическият кораб е навлязъл в земната сянка. Това е станало в 9 ч. 37 мин. Обозначена е също и точката, в която корабът е излязъл от земната сянка – в 10 ч. 10 мин. Известно е, че на 15 април, три дни след това историческо събитие, Луната е била в новолуние. Отбележете на картата приблизително в коя част от своя полет Гагарин е могъл да вижда Луната ниско над земния хоризонт. Обосновете вашето решение като го поясните с подходяща схема.



**6 задача. Небесно пътешествие.** Любител на въздушните приключения от Санкт-Петербург ( $\varphi = 60^\circ$  северна ширина) в Русия обича да пътешества със своя малък самолет. Той знае, че ако излети от родния си град и се движи само на изток, без да каца никъде, ще се завърне в Санкт-Петербург след 24 часа.

- А) Часовникът на пътешественика показва официалното време на Санкт-Петербург. Той излита от града в 6 часа и лети само на изток. Проследете по земния глобус и определете къде ще се окаже пътешественикът в 23 часа по своя часовник. Какво ще бъде там – ден или нощ?

- Б) Пилотът ентузиаст е установил, че от Санкт-Петербург до северния полюс може да стигне със своя самолет за 4 часа. За колко часа пилотът може да стигне от този град до екватора по най-краткото разстояние?

- В) На екватора пилотът се озовава сред тревисти хълмове. Времето е топло. В коя държава се намира той сега? По-нататък пътешествието му продължава. Той излита на изток и лети още 36 часа. Успява да кацне на една поляна сред джунгла, пълна с опасни същества. Къде ли е това място?

- Г) Оттам пътешественикът потегля на север и лети 8 часа. Оказва се над обширно студено море. Кое е това море? Оттук нататък накъде трябва да полети, за да стигне по-бързо до Санкт-Петербург – на изток, запад, север или юг? Колко време ще му отнеме това?

Приемете, че Земята има идеална кълбовидна форма.

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

В раздела, наречен “Пищов” има информация, която ще ви помогне да решавате астрономическите задачи. Засега тази информация е изложена във вид, който е подходящ повече за учениците от VII до XII клас.

Решенията на задачите напишете ръкописно или ги наберете на компютър, ако желаете, но в тях не трябва да има никакви текстове или схеми и картинки, които са копирани отнякъде – всичко трябва да направите вие сами. Могат да се копират единствено изображенията, включени в условията на самите задачи и върху тях могат да се правят допълнителни построения и добавки, които представляват част от решението на задачата. Ръкописните решения подгответе в електронен вид като сканирате изписаните листи или като ги фотографирате с вашия телефон или фотоапарат. Готовите решения във вид на сканирани изображения (ако сте ги написали ръкописно), или във вид на текстови файлове (ако сте ги набирали на компютър), изпратете на вашите учители по предмета “Човекът и природата” за V-VI клас, или по физика за VII-XII клас. Предварително обсъдете с учителите електронния формат, в който могат да бъдат решенията и начина, по който можете да им ги изпратите.

**Краен срок за предаване на решенията – 15 януари 2021 г. (петък).**