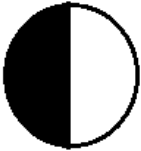
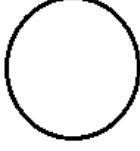
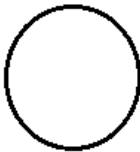
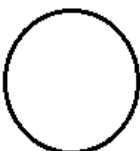


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XXVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Областен кръг на олимпиадата по астрономия
17 февруари 2023 г.
Възрастова група VII-VIII клас

1 задача. Фази на Луната. Трима ученици са нарисували как изглеждат и в какъв ред последователно се сменят основните лунни фази – Мими от Ямбол, която ходи на кръжок по астрономия в ямболската обсерватория, Лили от Австралия, чиито баща е астроном и често я занимава с наблюдения на небесните светили и Пенчо от София, който никак не обича астрономията и не иска да я изучава.

- А) Определете коя поредица от кого е нарисувана.
- Б) Напишете названията на лунните фази (за поредиците, нарисувани от Мими и Лили) и дайте необходимите обяснения.

A	 1	 2	 3	 4
B	 1	 2	 3	 4
C	 1	 2	 3	 4

2 задача. Галактики. Обитатели на шест галактики се свързват с вас чрез фантастичен хиперпространствен интернет. Вие вече сте приятели във Facebook и скоро сте въввлечени в техния спор. Всеки твърди, че неговата родна галактика е най-голяма по диаметър. Разполагате със снимки на галактиките, направени от земни астрономи. За всяка от тях са дадени видимият от Земята ъглов размер δ в дъгови минути и разстоянието r в светлинни години (ly).

- А) Разрешете спора на вашите извънземни приятели – направете списък на шестте галактики, като ги подредите по реда на намаляване на техните действителни линейни диаметри. Обосновайте вашия отговор.
- Б) Вашите приятели от галактиките NGC 6946 и NGC 2841 живеят на планети, обикалящи около звезди, които се намират на външната граница на всяка от галактиките.

Звездата от NGC 6946 се движи около центъра на тази галактика със скорост 160 km/s. Звездата от NGC 2841 се движи около центъра на своята галактика със скорост 290 km/s. За коя от двете звезди пълната обиколка около галактичния център (галактичната година) продължава по-дълго време?

• **В)** Пресметнете периодите на обикаляне на двете звезди около центровете на галактиките в години.

		
M 74, $\delta = 10'$, $r = 30 \times 10^6$ ly	NGC 3982, $\delta = 1.6'$, $r = 67.8 \times 10^6$ ly	NGC 1232, $\delta = 7'$, $r = 61 \times 10^6$ ly
		
NGC 6814, $\delta = 2.9'$, $r = 70.6 \times 10^6$ ly	NGC 6946, $\delta = 16'$, $r = 25.2 \times 10^6$ ly	NGC 2841, $\delta = 8.1'$, $r = 46 \times 10^6$ ly

3 задача. Лунен наблюдател. Пред вас е любопитен бял мечок, който наблюдава пълната Луна.

• **А)** Да приемем, че мечокът се намира точно на северния полюс на Земята. Може ли той да види това, което е показано на картинката, през януари? А през май?



• **Б)** А сега да предположим, че мечокът се намира в полярните райони на Канада, които се простират на север зад полярната окръжност. Датата е 22 декември, а времето е около обяд. Може ли при тези обстоятелства мечокът да види Луната, както е показано на картинката? Ако може, то в каква посока трябва да гледа?

Обяснете вашите отговори. Припомняме, че ъгловият диаметър на Луната е около 0.5° . Наклонът на лунната орбита към равнината на еклиптиката е приблизително 5.15° .

4 задача. В небето на Европа. Един от четирите Галилееви спътници на Юпитер е Европа. Тя е приливно заключена, което означава, че при орбиталното си движение около Юпитер винаги остава обърната към него с една и съща своя страна (както е в случая с Луната и Земята). След като сте спечелили сложен научен конкурс, вие сте започнали работа в космическа станция, разположена в центъра на обърнатата към Юпитер страна на Европа. Следващата ви мечта е да изучавате Сатурн и затова често поглеждате към него в небето на Европа.

- **А)** Колко пъти видимият ъглов диаметър на Юпитер в небето на Европа е по-голям от видимия ъглов диаметър на Луната в земното небе?

- **Б)** В даден момент за вас Сатурн е в западна квадратура. Слънцето, Юпитер и Сатурн образуват правоъгълен триъгълник с прав ъгъл при Юпитер, а от ваша гледна точка Сатурн е отклонен на запад от Слънцето. Нарисувайте подходяща схема и отговорете ще можете ли от вашата станция на Европа да видите Сатурн в следните четири случая:

- при изгрева на Слънцето;
- около пладне;
- при залеза на Слънцето;
- около полунощ.

Приемете, че орбитата на Европа около Юпитер лежи в равнината на орбитата на Юпитер около Слънцето.

Справочни данни:

Видим ъглов диаметър на Луната при наблюдение от Земята – 0.5°

Радиус на орбитата на Европа около Юпитер – 670 900 km

Диаметър на Юпитер – 139 820 km

5 задача. Въртене на Слънцето. Космическата станция SDO (Solar Dynamic Observatory) се намира в орбита около Земята и има за цел да изследва Слънцето и слънчевата активност. Дадени са ви четири снимки на Слънцето, направени по едно и също време на деня в четири последователни дати. Както е известно, зоните от Слънцето с различна хелиографска ширина имат различни периоди на околоосно въртене. Използвайте групата, към която принадлежи най-голямото петно. Направете необходимите измервания и определете периода на околоосно въртене на Слънцето в зоната, където се намира тази група петна.

Могат да се намерят различни начини за решаване на тази задача. Не е наложително непременно да се използват всичките изображения, могат да се изберат само някои от тях. Опишете накратко вашия метод на работа.

