

Астрономическите явления през 2021 г.

Пенчо Маркишки

Годината ще бъде малко по-бедна на астрономически явления в сравнение с 2020. От различни места по земното кълбо ще се наблюдават общо четири затъмнения – две слънчеви и две лунни. Слънчевите затъмнения ще бъдат пръстеновидно и пълно, а лунните – пълно и частично с голяма фаза. И тази година ярките планети ще формират няколко атрактивни конфигурации и близки съединения, някои от които с участието на Луната. Преминавания на ярки комети не се очакват, но винаги е възможна изненада – появата на ярка комета често е непредвидимо събитие. През годината ще има добри условия за наблюдение на метеорни потоци.

Всички моменти на астрономическите явления, посочени тук, са в българско официално време. Моментите на явленията, видими от България, са изчислени за Астрономическата обсерватория на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, с координати $42^{\circ} 40' 54.7''$ N и $23^{\circ} 20' 40.3''$ E.

Начало на сезоните, перихелий и афелий на Земята

Астрономическа пролет: 20 март, $11^{\text{h}} 37^{\text{m}}$ (пролетно равноденствие);

Астрономическо лято: 21 юни, $06^{\text{h}} 32^{\text{m}}$ (лятно слънцестоене, най-дългият ден в годината – 15 часа и 19 минути);

Астрономическа есен: 22 септември, $22^{\text{h}} 21^{\text{m}}$ (есенно равноденствие);

Астрономическа зима: 21 декември, $17^{\text{h}} 59^{\text{m}}$ (зимно слънцестоене, най-късият ден в годината – 09 часа и 2 минути).

Земята ще бъде в перихелий – в най-близката до Слънцето точка от своята орбита на 2 януари в $15^{\text{h}} 50^{\text{m}}$, при разстояние до Слънцето 147 093 163 km.

Земята ще бъде в афелий – в най-отдалечената от Слънцето точка на своята орбита на 6 юли в $01^{\text{h}} 27^{\text{m}}$, при разстояние до Слънцето 152 100 527 km.

През 2021 г. лятно часово време (с 1 час напред) ще се въведе на 28 март в $03^{\text{h}} 00^{\text{m}}$. Връщането към зимно часово време ще стане на 31 октомври в $04^{\text{h}} 00^{\text{m}}$.

Предвиденото от Европейската комисия прекратяване на сезонната смяна на часовото време в страните членки

на ЕС най-вероятно няма да влезе в сила през 2021 г.

Фази на Луната и други лунни явления

Супер Луна (перигейна сизигия в системата Земя – Луна – Слънце) имаме при близки във времето пълнолуние (или новолуние) и перигей, т.е. когато Луната се приближава най-много до Земята, обикаляйки я по своята елиптична орбита. Времето между две последователни преминавания на Луната през перигея е средно 27.55455 дни – т.нар. аномалистичен месец. Времето между две последователни еднoименни лунни фази (например от новолуние – до следващото новолуние) е средно 29.53059 дни – синодичен месец. Разликата между два

та типа месеци се натрупва във времето и води до съвпадение на пълнолуние (или новолуние) с перигей веднъж на близо 411.8 дни. Но въпреки този дълъг интервал, на практика всички пълнолуния, случващи се при разстояние Земя – Луна по-малко от 360 000 km, се обявяват в медиите като суперлуния. Поради това в годината могат да бъдат обявени две или три съседни пълнолуния за суперлуния.

Суперлунията при близки във времето новолуние и перигей не могат да се наблюдават, поради което обикновено те не се обявяват.

При суперлуние с невъоръжено око не е възможно да се отчете разлика във видимия диаметър на Луната. Тогава той е с близо 7% по-голям от случая, когато нашият естествен спътник е на средно разстояние от Земята (на 384 403 km).

	Последна четвърт 	Новолуние 	Първа четвърт 	Пълнолуние 	Последна четвърт 
Месец	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	6 11 37	13 07 00	20 23 02	28 21 16	—
Февруари	4 19 37	11 21 06	19 20 47	27 10 17	—
Март	6 03 30	13 12 21	21 16 40	28 21 48	—
Април	4 13 02	12 05 31	20 09 59	27 06 31	—
Май	3 22 50	11 22 00	19 22 13	26 14 14	—
Юни	2 10 24	10 13 53	18 06 54	24 21 40	—
Юли	2 00 11	10 04 17	17 13 11	24 05 37	31 16 16
Август	—	8 16 50	15 18 20	22 15 02	30 10 13
Септември	—	7 03 52	13 23 39	21 02 55	29 04 57
Октомври	—	6 14 05	13 06 25	20 17 57	28 23 05
Ноември	—	4 23 15	11 14 46	19 10 57	27 14 28
Декември	—	4 09 43	11 03 36	19 06 35	27 04 24

Лунни фази за 2021 г.

При суперлуние Луната е с яркост около 16% по-висока от средната, но тъй като няма с какво да сравним тази повишена яркост, не можем да оценим разликата визуално.

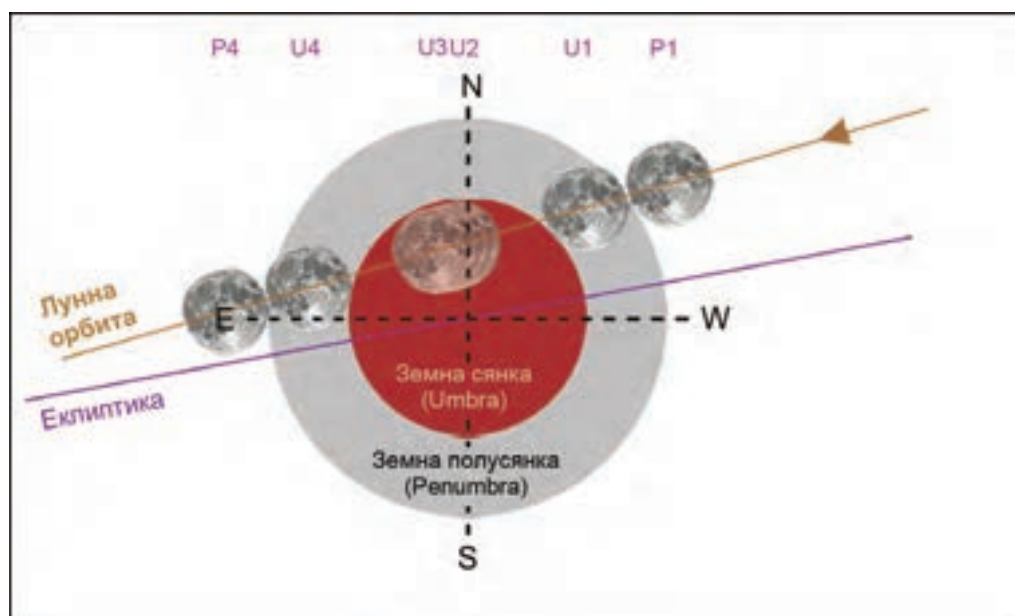
Указаните с червен шрифт дати в таблицата за лунните фази показват трите суперлуния през 2021 г. Пълнолунието на 27 април в 06^h 31^m ще предхожда с 11 часа и 54 минути перигея на Луната в 18^h 25^m на същата дата. Още по-близо във времето ще бъдат перигеят на Луната на 26 май в 04^h 53^m и пълнолунието в 14^h 14^m на същата дата – с разлика 9 часа и 21 минути. Новолунието на 4 декември в 09^h 43^m ще предхожда с 2 часа и 19 минути перигея на същата дата в 12^h 02^m. Това принципно също е суперлуние, макар че при новолуние Луната не може да се наблюдава.

Слънчеви и лунни затъмнения

1. Пълно лунно затъмнение на 26 май

Първото затъмнение за 2021 г. ще бъде видимо от Източна Азия, Австралия, Тихия океан, Антарктика и западните части на Северна и Южна Америка. От България явлението няма да може да се наблюдава. По време на затъмнението Луната ще бъде близо до низходящия възел на орбитата си. Максималната фаза на затъмнението ще настъпи 0.4 дни след перигея на Луната, който ще бъде на 26 май в 04^h 53^m. Това явление се случва по време на описаното по-горе суперлуние на същата дата.

Началото на затъмнението от полюсянката на Земята (контакт P1) ще бъде в 11^h 47^m 39^s. Частичните фази



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 26 май. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите U1, U2, U3 и U4 са на контактите на Луната със сянката (umbra)

(контакт U1) ще започнат в 12^h 44^m 59^s. Началото на пълната фаза (контакт U2) ще бъде в 14^h 11^m 27^s. Максималната фаза ще настъпи в 14^h 18^m 43^s. Пълната фаза ще завърши в 14^h 25^m 58^s (контакт U3). Краят на частичните фази (U4) ще бъде в 15^h 52^m 26^s, а на затъмнението от полусянката (P4) – в 16^h 49^m 47^s. Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 02 минути и 09 секунди, а от сянката – 3 часа, 07 минути и 27 секунди. Продължителността на пълната фаза ще е 14 минути и 31 секунди.

2. Пръстеновидно слънчево затъмнение на 10 юни

Затъмнението ще се наблюдава като частично слънчево от Северна Америка, Европа и Азия. Ивицата на пръстеновидното затъмнение ще премине през Северна Канада, о-в Гренландия и Русия. От България явлението няма да може да се наблюдава. По време на това затъмнение Луната ще бъде близо до възходящия възел на своята орбита. Максималната фаза ще настъпи 2.3 дни след апогея на Луната, който ще бъде на 8 юни в 05^h 28^m. Пръстеновидните слънчеви затъмнения се случват, когато Луната е близо до апогея на своята орбита, т.е. когато тя е далеч от Земята. Тогава нашият естествен спътник е с по-малък видим диаметър и по време на пълната фаза на затъмнението не успява да закрие изцяло Слънцето. Поради това периферията на слънчевия диск остава видима като ярък пръстен около Луната.

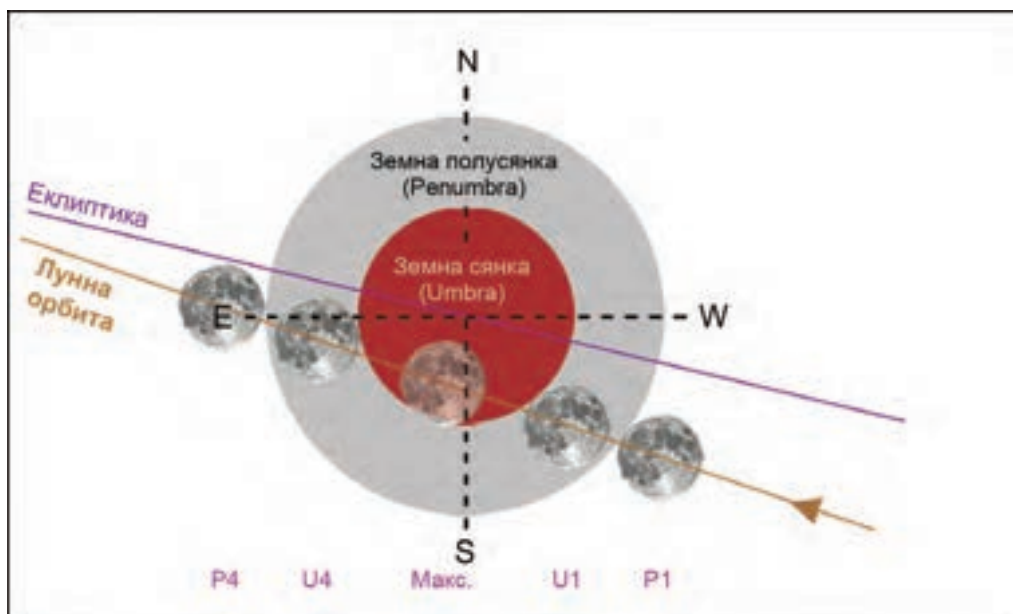
Частичните фази ще започнат в 11^h 12^m 21^s. Началото на пръстеновидното затъмнение ще бъде в 12^h 49^m 48^s. Максималната фаза ще настъпи в 13^h 41^m 57^s. Пръстеновидното затъмнение ще завърши в 14^h 33^m 51^s, а частични-

те фази – в 16^h 11^m 22^s. По време на максималната фаза ще бъдат закрити 89% от площта на слънчевия диск, а останалите 11% от нея ще са видими като пръстен около Луната. Пръстеновидно затъмнение с максимална продължителност 3 минути и 51 секунди ще се наблюдава в 13^h 41^m 58^s от място с географски координати 80° 49' 24" N и 66° 46' 30" W – в Северния ледовит океан, между северозападните брегове на о-в Гренландия и източните брегове на о-в Елесмир (Ellesmere Island), Северна Канада. Там ивицата, от която ще може да се наблюдава пръстеновидното затъмнение, ще бъде широка 527 km.

3. Частично лунно затъмнение на 19 ноември

Това е второто лунно затъмнение за годината. Ще бъде видимо от Северна и Южна Америка, Северна Европа (Британските о-ви и Скандинавския п-в), Източна Азия, Австралия, Тихия океан и Арктика. От България явлението няма да може да се наблюдава. При това затъмнение Луната ще бъде близо до възходящия възел на орбитата си. Максималната фаза ще настъпи 1.7 дни преди лунният апогей, който ще бъде на 21 ноември в 04^h 15^m.

Затъмнението от полусянката на Земята (контакт P1 в съответната фигура) ще започне в 08^h 02^m 09^s. Началото на частичните фази (контакт U1) ще бъде в 09^h 18^m 43^s. Максималната фаза ще настъпи в 11^h 02^m 55^s. Краят на частичните фази (контакт U4) ще е в 12^h 47^m 07^s, а на затъмнението от полусянката (P4) – в 14^h 03^m 44^s. Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 6 часа, 01 минута и 35 секунди, а от сянката – 3 часа, 28 минути и 24 секунди. Максималната фаза на



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 19 ноември. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите U1 и U4 са на първия и последния контакт на Луната със сянката (umbra)

затъмнението от сянката на Земята ще бъде 0.974 (т.е. затъмнението ще бъде почти пълно).

4. Пълно слънчево затъмнение на 4 декември

Последното за 2021 г. затъмнение ще се наблюдава като частично слънчево от Южна Африка, южните части на Атлантическия океан и Антарктика. Ивица на пълното затъмнение ще може да се проследи само от Антарктика. От България явлението няма да се наблюдава. При това затъмнение Луната ще бъде близо до низходящия възел на орбитата си. Максималната фаза ще настъпи само 0.1 дни преди лунният перигей, който е на 4 декември в 12^h 02^m. Това явление съвпада с коментираното по-горе суперлуние по време на новолунието през декември.

Частичните фази ще започнат в 07^h 29^m 16^s. Началото на пълната фаза ще бъде в 09^h 00^m 07^s. Максималната фаза ще настъпи в 09^h 33^m 28^s. Краят на пълната фаза ще бъде в 10^h 06^m 34^s, а на частичните – в 11^h 37^m 29^s.

Пълна фаза с максимална продължителност 01 минута и 54 секунди ще може да се наблюдава в 09^h 33^m 30^s от място с географски координати 76° 47' 42" S и 46° 16' 48" W – в Антарктика. За това място височината на Слънцето над хоризонта по време на пълната фаза ще бъде 17°. Ширината на ивицата, от която ще може да се наблюдава пълното затъмнение, ще бъде 418.7 km.

Видимост на ярките планети от Слънчевата система

Планетите от Меркурий до Сатурн включително могат да се наблюдават

Венера, Меркурий и Марс ще формират малък парад на планетите над западния хоризонт – трите планети ще се наблюдават във видима близост на фона на съзвездията Бик и Близнаци. Най-удобно и високо Венера ще се наблюдава във вечерите около 29 октомври. На тази дата планетата ще бъде в т.нар. максимална елонгация – на 47° източно от Слънцето.

Близнецы

Марс

Еридан

С

У

Жираф

Капела

Колар

Луна

Бик

Меркурий

Венера

Бетельгейзе

Орион

Персей

Мирфак

Северозапад

93

за неговото наблюдение са около гатите, на които планетата е на най-голямо ъглово отстояние от Слънцето (т.нар. максимални източни и западни елонгации). Най-удобните такива моменти през 2021 ще бъдат вечерите около 24 януари и 17 май, както и утрата около 25 октомври.

Марс ще продължи да се вижда вечер до около средата на юли. На 13 юли веднага след свечеряване той ще е на $29' 23''$ от Венера. Това видимо сближаване ще може да се наблюдава от място с нисък западен хоризонт. Съединението по ректасцензия на двете планети ще бъде на същата дата около $09^h 30^m$, когато Марс ще бъде на ъглово отстояние $30'$ южно от Венера. От началото на декември Марс ще започне да се наблюдава рано сутрин, ниско над югоизточния хоризонт, в съзвездието Везни.

Двете гигантски газови планети Юпитер и Сатурн ще започнат да изгряват в края на нощите през втората половина на март. Тогава около час и половина преди изгрева на Слънцето те ще са видими ниско над югоизточния хоризонт, в съзвездието Козирог. Тъй като на 21 декември 2020 г. двете планети бяха в съединение с голямо видимо сближаване (само на $06' 14''$ една от друга), в началото на тази година те все още ще бъдат видимо близки. Както и през миналата година, през летните и есенните месеци Юпитер и Сатурн ще се наблюдават удобно над южния хоризонт, съответно в съзвездиата Водолей и Козирог. Към края на ноември и в първата половина на декември трите планети Юпитер, Сатурн и Венера ще привличат погледа над югозападния хоризонт вечер.

По-ярки комети

През годината не се очакват преминавания на комети с яркост, позволяваща да бъдат наблюдавани лесно с невъоръжено око или с бинокъл. Единствено кометата 67P/Чурюмов – Герасименко се очаква да достигне яркост около 8 видима звездна величина през ноември и декември. Тази комета бе цел на космическия апарат Розета, изстрелян от ЕКА на 2 март 2004 г. След 10 години пътуване той влезе в орбита около ядрото на кометата и на 12 ноември 2014 г. спусна върху неговата повърхност апарата Филе.

67P е късопериодична комета, с орбитален период 6.4 години. Поредното ѝ преминаване през перихелия ще бъде на 2 ноември 2021 г., на разстояние от Слънцето близо $181\,100\,000$ km. Кометата е открита от руските астрономи Клим Чурюмов и Светлана Герасименко на 23 октомври 1969 г., по снимки, заснети през септември същата година.

По-интензивни метеорни потоци

При планирането на наблюдения на метеорни потоци по време на техните максимуми трябва да се съобразим с три важни условия. Първото е дали максимумът на дадения поток се пада в тъмната част на денонощието за нашите географски ширини. Ако не, преценяваме кое е най-близкото до него удобно време за наблюдение – в началото или в края на най-близката нощ. Второто важно нещо е да изберем време за наблюдението, когато т.нар. радиант на потока е над хоризонта. Радиантът е малка об-

ласт от небето, от която изглежда, че метеорите се разлитат във всички посоки наоколо. Метеорните потоци носят имената на съвездиите, в които се намират техните радианти. Колкото по-високо над хоризонта е радиантът на даден поток, толкова повече метеори ще видим в небето. Третото условие се отнася за Луната. Ако тя е над хоризонта и във фаза близка до пълнолуние, ще създава светъл небесен фон, при който не могат да се извършват ефективни наблюдения.

Типичен пример за лошо съчетание на всички тези условия ще имаме при първия от трите най-интензивни метеорни потока през годината – Квадрантиди. Той е активен в самото начало на януари и има госта кратък максимум, траещ по-малко от половин час. За 2021 г. максимумът се пада на 3 януари около 16^h 30^m, което означава, че от България няма да можем да го наблюдаваме поради дневната светлина. В страните източно от нас условията също няма да са добри – на същата дата Луната ще бъде със 77% осветен диск и ще е видима през втората половина на нощта, когато радиантът се издига високо над хоризонта.

За разлика от Квадрантиди, трите условия ще са добри по време на максимум на най-популярния метеорен поток – Персеиди. За 2021 г. той ще бъде в интервала от около 22^h на 12 август до 01^h на 13 август. В същата нощ Луната ще залезе в 22^h 51^m за София с 20% осветен диск, след което условията за наблюдение ще бъдат много добри (тук не коментираме метеорологичните условия). Радиантът на потока е в съвездието Персей, което до края на нощта

ще се издига все по-високо над хоризонта. Потокът Персеиди се поражда от метеорни роеве (облаци от космически частици), отделящи се в пространството в процеса на разпадане на кометата 109P/Swift-Tuttle. Обикаляйки по своята орбита около Слънцето, Земята преминава през тези метеорни роеве от 17 юли до 24 август всяка година, когато е активен потокът. Персеиди е най-интензивният летен метеорен поток – с близо 100 метеора за час при своя максимум. Той се застъпва по време с още два по-слаби потока: Южни делта – Аквариди и Алфа – Каприкорниди, поради което безлунните нощи към края на юли и в първата половина на август са изключително богати на метеори.

Третият високо интензивен метеорен поток през годината е Геминиди. Той се наблюдава от около 4 до 17 декември всяка година. Тогава Земята прекосява метеорни роеве, отделили се от астероида 3200 Фаетон. Максимумът на потока за 2021 г. ще бъде на 14 декември около 09^h. Това означава, че от нашата страна е най-добре да се провеждат наблюдения в последните часове на нощта 13 срещу 14 декември. През същата нощ Луната ще залезе в 03^h 04^m за София със 78% осветен диск и до сутринта условията за наблюдение ще бъдат отлични. Радиантът на потока се намира в съвездието Близнаци, което до края на нощта ще се издига все по-високо над хоризонта. Международната метеорна организация (IMO) предвижда най-висока активност за годината именно на този поток. Определеното от нея т.нар. зенитно часово число е 150 (около 150 метеора за 1 час, приведено към идеални условия за наблюдение). ■