

Տիեզերքն իմ գրպանում



Լուսինը



Զուլիետա Տիերո

Մեքսիկայի ազգային  
աստղագիտական համալսարան

Գրաժինա Ստասինսկա

Փարիզի աստղադիտարան

# Լուսնի փուլերը



Լուսնի փուլերը նրա լուսավորված մասերի տարբեր ձևերն են Երկրից դիտելիս: Նկատեք, որ մենք միշտ տեսնում ենք Լուսնի միևնույն կողմը:

## Լուսնի փուլերի տեսքերը:

Դուք կարող եք տանը փորձ կատարել՝ հասկանալու Լուսնի փուլերը (տես էջեր 15 և 16):

Լուսնի մահիկը տարբեր թեքություններ ունի՝ կախված նրանից, թե որքան մոտ եք բևեռին (Հյուսիսային կամ Հարավային) կամ Երկրի հասարակածին:



Ավելի մոտ Հյուսիսային բևեռին (լայնություն  $+51^\circ$ ) Լուսնի մահիկը Ուայթ կղզուց (Մեծ Բրիտանիա) Շեդինակ՝ Էյնալի Բենեթ



Ավելի մոտ հասարակածին (լայնություն  $-23^\circ$ ) Լուսնի մահիկը Սան Պաուլո քաղաքից (Բրազիլիա) Շեդինակ՝ Ռիկարդո Մոտի

Նկատե՞լ եք, որ Լուսինն ամսվա ընթացքում փոխում է իր տեսքը: Երբեմն այն կլոր է թվում, ինչպես գնդակ, իսկ երբեմն ավելի շատ ժայիտի է նման:

Արեգակնային համակարգի բոլոր մոլորակներն ու արբանյակներն ունեն իրենց գիշերային և ցերեկային կողմերը:

Երկրից մենք կարող ենք տեսնել Լուսնի օրերի և գիշերների հաջորդականությունը, ինչպես նաև նրա մթնշաղը: Երբ Լուսինը կլոր է թվում, պատճառն այն է, որ Արեգակը գտնվում է նրա դիմաց: Մյուս կողմից, երբ մենք տեսնում ենք նրան միայն կիսով չափ լուսավորված, դա այն պատճառով է, որ Արեգակը լուսավորում է նրան կողքից:

Երկրից մենք միշտ տեսնում ենք Լուսնի նույն երեսը, քանի որ Լուսնի՝ իր շուրջը պտույտը և Երկրի շուրջը պտույտը համաժամանակեցված են: Լուսնի հեռավոր կողմը առաջին անգամ լուսանկարվել է 1959 թվականին խորհրդային զոնդի կողմից:



Լուսնի մոխրագույն հատվածները կարծրացած լավայի հոսքեր են: Ավելի բաց գույնի հատվածները ավելի բարձր վայրերն են, որոնք հարուստ են կալցիումով և ալյումինով:



Լուսնի մուգ ժայռերը նման են երկրային հրաբխային ժայռերին:

Հեղինակ՝ NASA

Մթնոլորտում կախված փոշին ցրում է կապույտ և կանաչ լույսը և թողնում միայն նարնջագույն և կարմիր լույսը: Լուսինը մի փոքր նարնջագույն է թվում, երբ այն մոտ է հորիզոնին, որի պատճառը Երկրի



մթնոլորտի հաստությունն է, որի միջով պետք է անցնի անդրադարձած արևի լույսը, որն ավելի մեծ է, երբ այն ավելի մեծ բարձրության վրա է:

Հեղինակ՝ NASA

Լուսնային խավարումների ժամանակ Լուսինը ստանում է մուգ նարնջագույն երանգ:



Հեղինակ՝ NASA

## Լուսնի գույնը

Լուսինը շողում է, քանի որ այն անդրադարձնում է Արեգակի լույսը: Այն ունի մոխրագույն հատվածներ, որոնք կարծրացած լավայի հոսքեր են: Տիեզերագնացների կողմից բերված լուսնային քարերը նման են հրաբուխների հետևանքով ժայթքած լավային: Լուսնի ավելի բաց գույնի հատվածներն ամենաբարձր հատվածներում են: Դրանք հարուստ են կալցիումով և ալյումինով և անդրադարձնում են արևի լույսի մեծ մասը:

Լուսինը նարնջագույն է թվում, երբ մոտ է հորիզոնին, ինչպես նաև, առավելապես, լուսնային խավարումների ժամանակ: Դա պայմանավորված է նրանով, որ մեր մթնոլորտում փոշին ցրում է Արեգակի կապույտ և կանաչ լույսը և թողնում միայն դեղին, նարնջագույն և կարմիր լույսը: Խավարումների ժամանակ Լուսինն անցնում է Երկրի ստվերի միջով: Արևի լույսը նախ անցնում է Երկրի մթնոլորտով դեպի Լուսին, այնուհետև անդրադարձված լույսը երկրորդ անգամ անցնում է մթնոլորտով, նախքան Երկրին հասնելը:



Առարկաների չափերը կարող են տարբեր թվալ կախված հարակից առարկաների չափերից:

Վերևի նկարում նարնջագույն շրջաններն ունեն նույն տրամագիծը: Աջ կողմում Լուսնի պատկերներն ունեն նույն տրամագիծը:



© Sky and Telescope

Երբ մենք Լուսնին նայում ենք նեղ փողոցներից կամ ճանապարհներից, այն ավելի մեծ է թվում: Դա օպտիկական պատրանք է:



«Խաղեր երկնային գնդակի հետ»  
Լորան Լավեդերի լուսանկարը, որը ցույց է տալիս Լուսինը, երբ այն մոտ է հորիզոնին:



Երկիրն ու Լուսինը նույն մասշտաբով

50 լուսին կարող էր տեղավորվել Երկրի ներսում

## Լուսնի չափը

Հավանաբար նկատել եք, որ Լուսինն ավելի մեծ է թվում, երբ այն մոտ է հորիզոնին, քան երբ այն բարձր է երկնքում: Այս երևույթը կոչվում է «Լուսնային պատրանք» և հայտնի է դեռ հնագույն ժամանակներից:

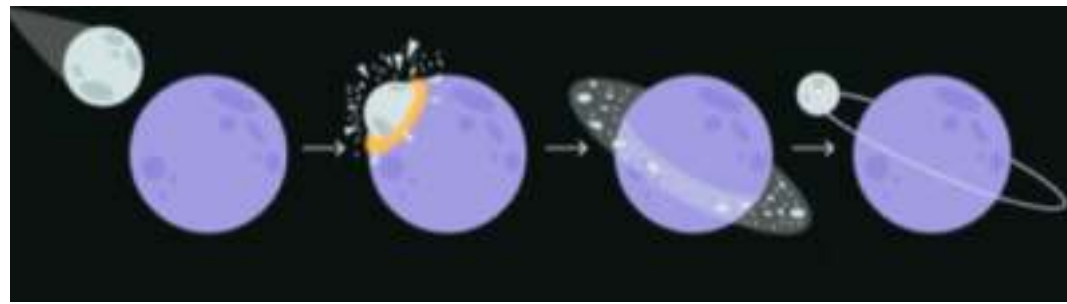
Մարմնի չափերի ընկալումը կապված է նրա անմիջական տեսողական միջավայրի հետ: Երբ Լուսինը հորիզոնին մոտ է, մոտակա առարկաները մանրամասն երևում են, ինչը Լուսնին ավելի մեծ է դարձնում, մինչդեռ զենիթում գտնվող Լուսինը շրջապատված է դատարկ երկնքի մեծ տարածություններով, որոնք այն ավելի փոքր են դարձնում:

Հույները մոտ **2200** տարի առաջ առաջին անգամ գնահատեցին Լուսնի շառավիղը (տե՛ս **TUIMP 15**): Ներկայիս չափումները ցույց են տալիս **1 737** կմ, ինչը մոտավորապես Երկրի շառավղի մեկ քառորդն է:



Երկրի բախումը նոր  
ձևավորված Թեա մոլորակի  
հետ գեղարվեստական  
պատկերացմամբ:

Ենթադրվում է, որ Լուսինը ձևավորվել է  
Երկրի ձևավորումից անմիջապես հետո:



Լուսնի ձևավորման դիագրամ  
Հեղինակ՝ Վիքիպեդիա



Լուսնի լուսանկար,  
որն արվել է 2019  
թվականի հունվարի  
21-ին: Սլաքը ցույց  
է տալիս այդ օրը  
Լուսնի մակերեսին  
հարվածած  
երկնաքարի  
պատճառով  
առաջացած  
բռնկման տեղը:

Հեղինակ՝ Ջ.Մ. Մադիեդո

## Լուսնի ծագումը

Լուսինն ավելի երիտասարդ է, քան Երկիրը: Նրա  
քիմիական բաղադրությունն ավելի շատ նման է  
Մարսի քարերի բաղադրությանը, քան Երկրինին:  
Ենթադրվում է, որ այն ձևավորվել է, երբ նոր  
ստեղծված մոլորակը (կոչվում է Թեա ի պատիվ  
Լուսնի հունական աստվածուհի Սելենեի մոր)  
բախվել է Երկրին: Բախման արդյունքում նյութը  
ժայթքել է բոլոր ուղղություններով, դրանց մի մասը  
դուրս է մղվել տիեզերք, իսկ մի մասը ձևավորել է  
սկավառակ մեր մոլորակի շուրջ: Սկավառակի  
նյութը միավորվել է ձևավորելով Լուսինը:

Լուսինն աստիճանաբար սառչել է, բայց նրա  
ներքին շերտերը գտնվել են դեռևս հալված  
վիճակում, և լավան հոսել է դեպի մակերես  
ձևավորելով մուգ տարածքներ:

Իր գոյության առաջին 600 միլիոն տարիների  
ընթացքում Լուսինն անընդհատ ենթարկվել է  
աստերոիդների և գիսաստղերի բախումներին,  
որոնց հետևանքով ձևավորվել են  
խառնարաններ, որոնք պահպանվել և  
տեսանելի են մինչ օրս:

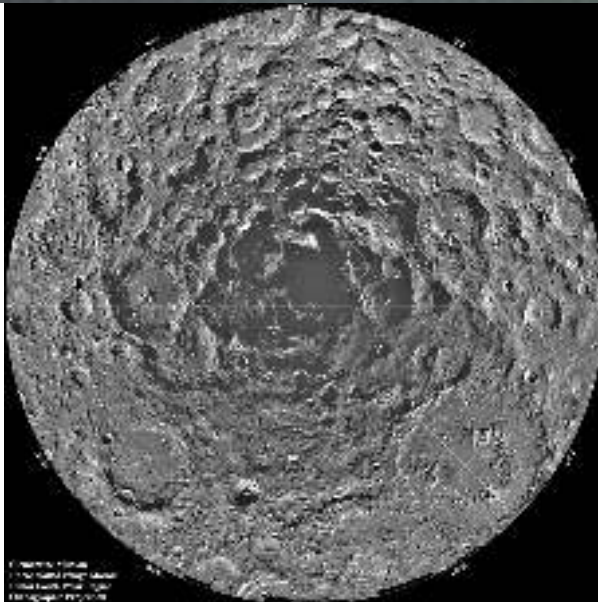
## Լուսնի ձգողականությունը

Եթե դուք երբևէ տեսել եք Լուսնի վրա քայլող տիեզերագնացների լուսանկարներ կամ տեսանյութեր, հավանաբար նկատել եք, որ նրանք չեն «քայլում», այլ «ցատկում» են: Դա պայմանավորված է նրանով, որ Լուսնի ձգողականությունը շատ ավելի փոքր է, քան Երկրինը: Երկրի վրա 60 ֆունտ կշռող երեխան Լուսնի վրա կկշռի 10 ֆունտ, քանի որ նրա վրա ազդող ձգողականության ուժը 6 անգամ ավելի քիչ կլինի, քան Երկրի վրա:

Քանի որ Լուսինն ունի այդքան թույլ ձգողականություն, այն չի կարող պահպանել գազի որևէ մոլեկուլ: Այդ պատճառով էլ Լուսինը չունի մթնոլորտ: Աստերոիդներն ու երկնաքարերը, որոնք հարվածում են Լուսնին, առաջացնում են խառնարաններ: Քանի որ այնտեղ մթնոլորտ չկա, քամիներ չեն լինում՝ փոշին հեռացնելու համար, ինչպես նաև չկա հեղուկ ջուր, որը կարող էր քայքայել խառնարանները, ինչպես դա տեղի է ունենում Երկրի վրա:

Տիեզերագնաց Յուջին Սերնանը  
ցատկում է Լուսնի վրա (NASA,  
1972):

Լուսնի մակերեսին  
հայտնաբերվել է ավելի  
քան 2 միլիոն  
խառնարան՝ ավելի  
քան 1 կմ տրամագծով:  
Պատկերում երևում է  
Լուսնի հարավային  
բևեռի  
տեսքը (NASA/JPL/USGS)



Լուսնի վրա երկարաժամկետ առաքելություններ իրականացնելու համար անհրաժեշտ ամեն ինչ տեղափոխելը շատ թանկ կարծենա: Ավելի լավ մոտեցում կլինի պետք եղածը պատրաստել լուսնային նյութերից:



Լուսնային բազայի նախաստիպ (ESA)

Լուսնային հողից ռոբոտների կողմից պատրաստված պատյանը, որը կառուցվել է 3D տպիչի օգնությամբ, կպաշտպանի տիեզերագնացներին երկնաքարերից, գամմա ճառագայթումից և ջերմաստիճանային տատանումներից:

Տիեզերագնացների համար սնունդ ստեղծելու համար տարբեր հետազոտական խմբեր փորձում են տարբեր ուղիներ գտնել՝ օգտագործելով լուսնային հողը՝ խառնված բակտերիաների և պարարտանյութերի հետ:

(Open Agriculture, 2019)



## Ապագա կանգառները Լուսնի վրա

Լուսնի վրա քիչ ջուր կա: Բնեռների մոտ գտնվող խառնարանների և ճեղքվածքների հատակին, որտեղ արևի լույս չի ընկնում, այն սառած է: Ապագայում ռոբոտները կտեղափոխեն այդ ջուրը ջերմոցներ, որտեղ բույսերը կտան ոչ միայն թարմ սնունդ, այլև կարտադրեն շնչելու համար անհրաժեշտ թթվածին և վառելիք:

Երբ առաջին տիեզերագնացները ուղևորվեցին դեպի Լուսին, նրանց տիեզերական կոստյումները ծածկվեցին շատ մանր, քերծող փոշով, որը դժվար էր մաքրել: Տիեզերագնացներն օգտագործում էին խոզանակներ, որոնք, սակայն, տարածում էին այն օդում, ինչը խնդիրներ էր առաջացնում շնչելու և աչքերի համար: Ապագայում տիեզերագնացներն իրենց կոստյումների համար փոշեկուլներ կտանեն:

Լուսնային փոշին կօգտագործվի ջերմոցներում բերք աճեցնելու և 3D տպիչներով սարքավորումներ արտադրելու համար:

# Փորձ հասկանալու համար Լուսնի փուլերը

Հրահանգներ հակառակ կողմում

աղբյուր՝ JPL

	<p><b>Նորալուսին</b></p> <p>Գնդակը, ինչպես դուք եք այն տեսնում:</p>
	<p><b>Առաջին քառորդ</b></p> <p>Գնդակը, ինչպես դուք եք այն տեսնում:</p>
	<p><b>Լիալուսին</b></p> <p>Գնդակը, ինչպես դուք եք այն տեսնում:</p>
	<p><b>Վերջին քառորդ</b></p> <p>Գնդակը, ինչպես դուք եք այն տեսնում:</p>

Մութ սենյակում լամպ դրեք: Վերցրեք պինգ-պոնգի գնդակ, մատիտով անցք բացեք դրա մեջ և մատիտն ուղղահայաց պահեք՝ գնդակը վերևում:

**Լամպն Արեւն է, գնդակը՝ Լուսինը, իսկ դուք՝ Երկիրը:**

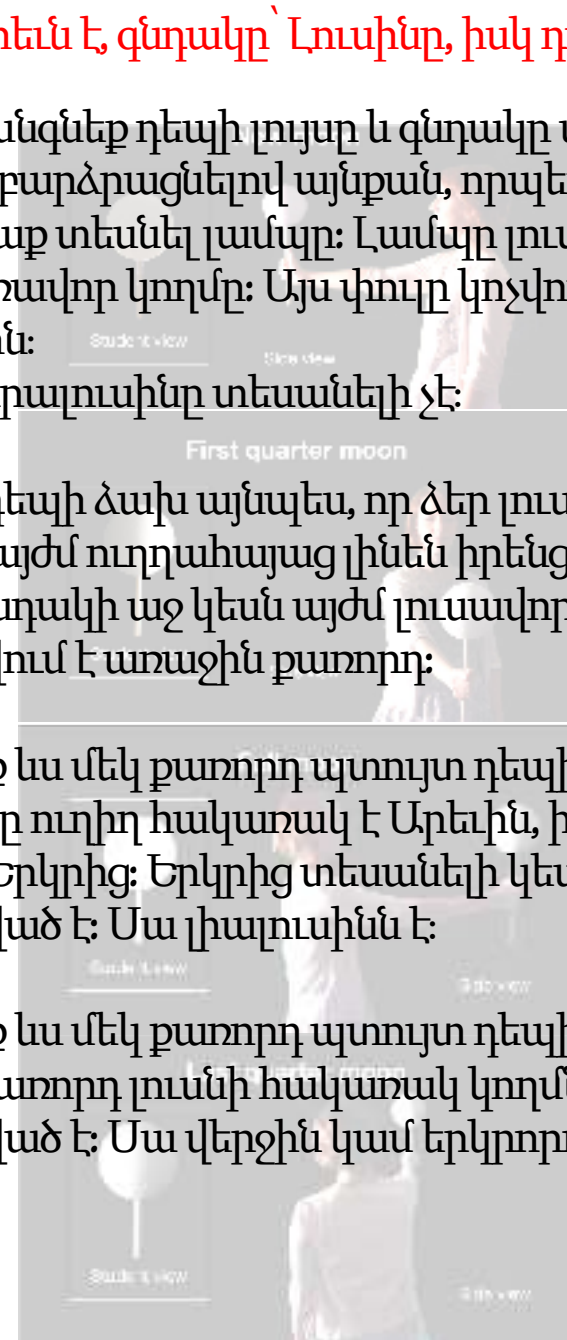
Դեմքով կանգնեք դեպի լույսը և գնդակը պահեք ձեր առջև՝ այն բարձրացնելով այնքան, որպեսզի կարողանաք տեսնել լամպը: Լամպը լուսավորում է Լուսնի հեռավոր կողմը: Այս փուլը կոչվում է նորալուսին:

Երկրից նորալուսինը տեսանելի չէ:

Պտտվեք դեպի ձախ այնպես, որ ձեր լուսինը և մարմինն այժմ ուղղահայաց լինեն իրենց սկզբնական դիրքին: Գնդակի աջ կեսն այժմ լուսավորված է: Այս փուլը կոչվում է առաջին քառորդ:

Կատարեք ևս մեկ քառորդ պտույտ դեպի ձախ: Այժմ ձեր լուսինը ուղիղ հակառակ է Արեւին, ինչպես երեւում է Երկրից: Երկրից տեսանելի կեսը լիովին լուսավորված է: Սա լիալուսինն է:

Կատարեք ևս մեկ քառորդ պտույտ դեպի ձախ: Առաջին քառորդ լուսնի հակառակ կողմն այժմ լուսավորված է: Սա վերջին կամ երկրորդ քառորդն է:



# Տիեզերքն իմ գրպանում No 27

Այս գրքուկը գրվել է 2022 թվականին Ջուլիետա Ֆիերոյի (Մեքսիկայի ազգային աստղագիտական համալսարան, Մեքսիկա) և Գրաժինա Ստասինսկայի կողմից (Փարիզի աստղադիտարան, Ֆրանսիա), վերանայվել Սթեն Կուրտզի կողմից (Մորելիայում գտնվող UNAM ռադիոաստղագիտության ինստիտուտ, Մեքսիկա):

Շապիկին պատկերված է Լուսինն աստղագարդ երկնքի ֆոնին՝ ծովում արտացոլված: Այս նկարի որոշ տարրերը տրամադրվել են ՆԱՍԱ-ի կողմից: Հեղինակ՝ Վովա (Ռուկրահինա)



Այս շարքի և գրքուկում ներկայացված թեմաների մասին ավելին իմանալու համար այցելիր

[//www.tuimp.org](http://www.tuimp.org)

Թարգմանիչ՝ Սաթենիկ Ղազարյան,  
Բյուրականի աստղադիտարան  
TUIMP Creative Commons

