



# 8.15

## Moon and its shape

**Main Author:** Aniket Sule

**Contributing Authors:** Pritesh Randive,  
Pranay Parte, Karishma Dhanmeher

**Reviewers:** Arnab Bhattacharya, Vandana Nanal

**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International



# 8.15

## நிலவும் அதன் வடிவங்களும்

**Main Author:** Aniket Sule

**Contributing Authors:** Pritesh Randive, Pranay Parte, Karishma Dhanmeher

**Reviewers:** Arnab Bhattacharya, Vandana Nanal

**Translators:** Manikandan Sambasivam, Uthra Dorairajan

**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International



## 8.15. Moon and its shape

### Introduction

We have observed that the Moon changes shape gradually every day, from full Moon to new moon and back to full Moon again over a period of about one month. The changing shapes of the Moon are referred to as the “phases of the Moon”. In this unit, we will understand some ideas related to the phases of the Moon, by doing some tasks and exploring answers to some related questions. After we finish writing the answers, we will discuss all the answers together and try to arrive at well-reasoned answers.

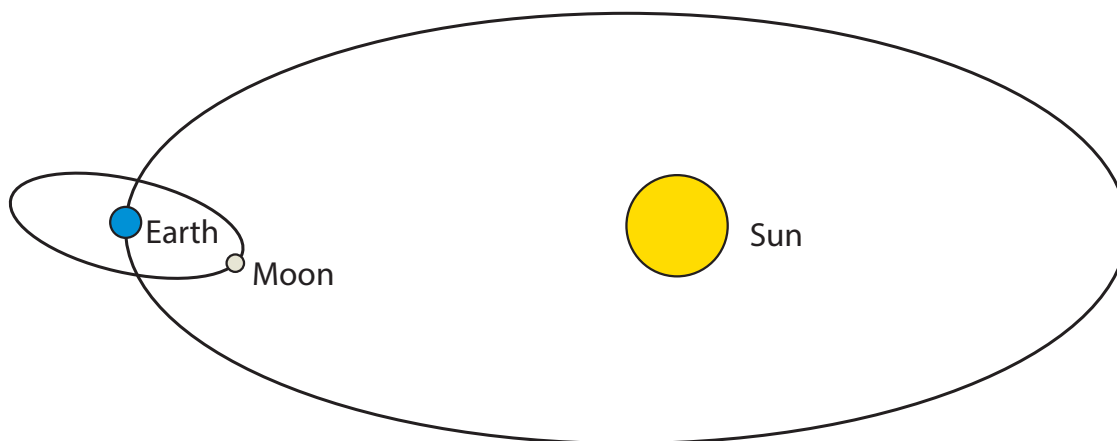
**Materials:** Paper, pencil, eraser, etc.

### Task 1: Role playing activity

Figure 1 shows the orbit of the Earth around the Sun, and the orbit of the Moon around Earth.

“Orbits” are the paths taken by Earth and the Moon as they move around the Sun and Earth, respectively. Note that the figure is not to scale. (The sun is shown much smaller than its proportionate scaled-down size. It is also shown much closer to Earth than its proportionate scaled-down distance.)

The orbit of Earth makes a plane in which both Earth and the Sun lie. Similarly the orbit of the Moon makes a plane in which both Earth and the Moon lie. These two planes are actually different planes. The plane of orbit of the Moon is tilted with reference to the plane of Earth’s orbit around the Sun, at an approximate angle of  $5^\circ$ .



**Figure 1** Illustration of the Sun-Earth-Moon orbit

## 8.15 நிலவும் அதன் வடிவங்களும்

### அறிமுகம்

ஒவ்வொரு நாளும் நிலவின் வடிவம் படிப்படியாக மாறுவதை நாம் கவனித்திருப்போம். கிடத்தட்ட ஒரு மாத காலத்தில், முழுநிலவாகயிருந்து அமாவாசையாக மாறி மீண்டும் முழுநிலவாக மாறுகிறது. நிலவின் மாறுபடுகின்ற வடிவங்களை நாம் “நிலவின் கலைகள்” என்றழைக்கிறோம். சில செயல்களைச் செய்தும், அவற்றைச் சார்ந்த சில கேள்விகளுக்குப் பதில்களை ஆராய்வதன் மூலமும், நிலவின் கலைகள் குறித்த சில கருத்துகளை இந்தக் கற்றல் பிரிவில் புரிந்து கொள்ளலாம். விடைகளை எழுதி முடித்த பின்னர், நாம் அனைவரும் ஒன்று சேர்ந்து கலந்துரையாடலாம். தர்க்கம் பொருந்தும் விடைகளை அடைய முயற்சிக்கலாம்.

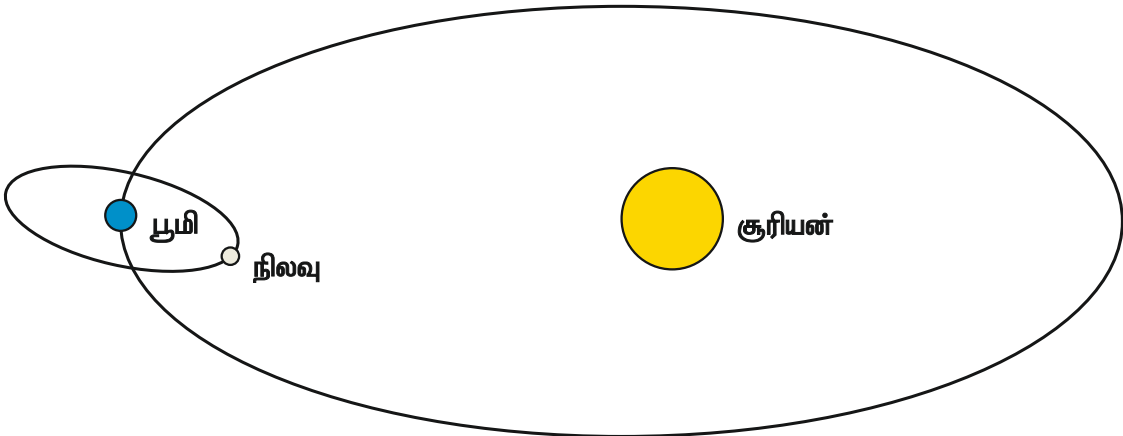
**பொருட்கள்:** காகிதம், பென்சில், அழிப்பான் (Eraser) போன்றவை.

### ▶ செயல் 1: பங்கேற்பு நாடக செயல்பாடு

சூரியனைச் சுற்றிவரும் பூமியின் சுற்றுப்பாதையும், பூமியைச் சுற்றிவரும் நிலவின் சுற்றுப்பாதையும் படம் 1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பூமி மற்றும் நிலவு, முறையே சூரியன் மற்றும் பூமியைச் சுற்றிவரும் பாதைகளை “சுற்றுப்பாதைகள்” என்றழைக்கிறோம். இப்படம் மெய்யான அளவுவிகிதத்தை கொண்டிருக்கவில்லை. (விகிதச்சமமாக சுருக்கப்பட்ட அளவைவிட இங்கு சூரியன் மிகச்சிறியதாக காட்டப்பட்டுள்ளது. அதேபோல, சுருக்கப்பட்ட தொலைவைவிட பூமிக்கு அருகில் காட்டப்பட்டுள்ளது.)

பூமியின் சுற்றுப்பாதைத் தளத்தில்தான் பூமியும் சூரியனும் இருக்கும். அதேபோல, நிலவின் சுற்றுப்பாதைத் தளத்தில் பூமியும் நிலவும் இருக்கும். இவ்விரண்டு தளங்களுமே வெவ்வேறானவை. பூமியின் சுற்றுப்பாதைத் தளத்திலிருந்து பார்த்தால், நிலவின் சுற்றுப்பாதைத் தளம் ஏறத்தாழ 5 டிகிரி கோணத்தில் சாய்ந்திருக்கும்.



படம் 1 சூரியன்-பூமி-நிலவு சுற்றுப்பாதையின் வரைப்படம்

Let us play a game which helps us understand the different positions of the Moon between the Sun and Earth, during its different phases.

## Instructions

- Three students will play the roles of the Sun, Earth, and the Moon. Other students, who are not playing any roles, will observe the activity from a distance.
- Head of the student playing Earth's role represents the planet Earth, and his/her nose is an imaginary person on Earth's surface.
- The student playing the Moon's role will draw a circle around Earth, to represent the Moon's orbit around Earth (This is not absolutely essential, but it will help).
- The student playing the Sun will stand at some distance away from the Earth and the Moon. This student's head should be at a slightly higher position than the heads of the other two students. (He/She could be taller or stand on a small stool or chair.)
- Here is some information. If you are looking from the side of Earth's north pole down at the plane of Earth's orbit, you will see that the Moon moves around Earth in an anti-clockwise direction, Earth moves around the sun in an anti-clockwise direction, and the Earth rotates around itself also in an anti-clockwise direction. Keep this information in mind as you play the game.
- Fix the position of the person playing the Sun's role to indicate the direction of sunlight.
- The person playing Earth's role need not go around the Sun and can remain stationary at one position, as we want to focus on the phases of the Moon. This person can rotate on his/her position itself as per the need to observe the Moon's phase.
- Now make the Moon go around in its orbit with its face towards the Earth. To begin with, let the Moon be between Earth and the Sun.  
Guess which part of the Moon's head will be illuminated, and which part will be dark due to the absence of sunlight?
- Now let the Moon take a position such that Earth is between the Moon and the Sun, and all the three are aligned.  
Discuss which part of the Moon is illuminated, and which is not.
- Now let the Moon take various positions in its path. Guess which part of the Moon is illuminated and which is not.

- **Full Moon and new Moon**

At which position in the orbit of the Moon will a person on Earth (who is at the position of the nose of the student playing Earth's role) see full Moon (or new Moon)?

Where should the Moon be, so that it is full Moon (or new Moon) for an imaginary person at a point on the back of the head of the student playing Earth's role? (The orientation of the Moon is important to note here).

- **Half Moon**

Guess at which position there would be a half Moon, and discuss it in your group.

வெவ்வேறு கலைகளின்போது, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே நிலவு எடுத்துக் கொள்ளும் வெவ்வேறு இருப்பிடங்களைப் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் ஒரு விளையாட்டை ஆடலாம்.

## விதிகள்

- சூரியன், பூமி மற்றும் நிலவாக மூன்று மாணவர்கள் நடிப்பார்கள். எந்தப் பாத்திரத்தையும் எடுத்துக்கொள்ளாத மாணவர்கள் தூரத்திலிருந்து செயலைக் கவனிப்பார்கள்.
- பூமியின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவரின் தலைப்பகுதி பூமிக் கோளைக் குறிக்கும். மேலும், பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஒரு நபராக அவரின் மூக்கை கற்பனைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.
- நிலவின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவர், பூமியைச் சுற்றியுள்ள நிலவின் சுற்றுப்பாதையை ஒரு வட்டமாக வரைந்திடவேண்டும். (இது கட்டாயமில்லை, ஆனால் செய்வது பயனுள்ளதாக இருக்கும்.)
- சூரியனின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவர், நிலவு மற்றும் பூமியைவிட்டு சிறிது தொலைவில் நிற்க வேண்டும். இந்த மாணவரின் தலைப்பகுதி மற்ற இரண்டு மாணவர்களின் தலைப்பகுதிகளைவிட சிறிதளவு உயரத்தில் இருக்க வேண்டும். (உயரமான மாணவராக இருக்கலாம் அல்லது, சிறு நாற்காலி அல்லது முக்காலியில் அவர் நின்று கொள்ளலாம்.)
- சில தகவல்கள் இதோ. பூமியின் வட துருவத்திலிருந்து அதன் சுற்றுப்பாதைத் தளத்தை பார்க்கிறீர்களென்றால் பூமியை நிலவு இடஞ்சூழியாக சுற்றிவரும், சூரியனை பூமி இடஞ்சூழியாக சுற்றும் மற்றும் பூமியின் சுழற்சியும் இடஞ்சூழியாக இருக்கும். விளையாடும்போது இத்தகவல்களை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- சூரிய ஒளியின் திசையை குறிக்கும் பொறுட்டு, சூரியனின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவரை ஒரே இடத்தில் நிலையாக இருக்கவைப்புகள்.
- பூமியின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவர் சூரியனைச் சுற்றிவர வேண்டியதில்லை. நிலவின் கலைகளில் நாம் கவனம் செலுத்துவதால், ஒரே இடத்தில் அவர் நிலையாக இருக்கலாம். நிலவின் கலையை உற்றுநோக்கும் தேவைக்கு ஏற்றவாறு, இருக்கும் இடத்திலிருந்தே அவர் திரும்பிக் கொள்ளலாம்.
- இப்போது, பூமியை பார்த்தவாறு தன்னுடைய சுற்றுப் பாதையில் நிலவை நகரச்சொல்லுங்கள். ஆரம்பத்தில், பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் நிலவு இருக்கட்டும்.
- நிலவாக நடிக்கும் மாணவர் தலையின் எந்தப்பகுதி ஒளிப்பெறும் மற்றும் சூரியஒளி இல்லாததால் எந்தப்பகுதி இருட்டாக இருக்கும் என்பதை ஊகியுங்கள்.
- இப்போது, நிலவுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே பூமி இருக்கும்படியான ஒரு இருப்பிடநிலையை நிலவு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். மேலும், இவை மூன்றும் நேர்க்கோட்டில் இருக்க வேண்டும்.
- நிலவின் எந்தப்பகுதி ஒளிப்பெறும், மற்றும் எது ஒளிபெறாது என்பதை கலந்துரையாடுங்கள்.
- இப்போது, பாதையில் உள்ள பல இருப்பிடநிலைகளை நிலவு எடுத்துக் கொள்ளலாம். நிலவின் எந்தப் பகுதி ஒளிப்பெறும் மற்றும் எந்தப்பகுதி ஒளிபெறாது என்பதை மாணவர்கள் ஊகிக்கட்டும்.

### • முழுநிலவு மற்றும் அமாவாசை

நிலவு தன்னுடைய சுற்றுப்பாதையில் எவ்விடத்தில் இருக்கும்போது, பூமியிலுள்ள ஒரு நபர் (பூமியின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவரின் மூக்கின் இடத்தில் இருக்கிறார்) முழுநிலவைப் (அல்லது அமாவாசையை) பார்க்கமுடியும்?









பூமியின் பாத்திரத்தில் நடிக்கும் மாணவரின் தலையின் பின்பகுதியில், ஒரு நபர் இருப்பதாக கற்பனைச் செய்துகொள்ளுங்கள். இவர் முழுநிலவைப் (அல்லது அமாவாசை) பார்ப்பதற்கு, நிலவு எந்த இடத்தில் இருக்க வேண்டும்? (நிலவின் திசையமைப்பைக் குறித்துக் கொள்வது இங்கு முக்கியமாகும்).

### • அரைநிலவு

எந்த இடத்தில் நிலவு இருக்கும்போது அரைநிலவு தெரியும் என்பதை ஊகியுங்கள். பின்னர், அதைக் குறித்து உங்களின் குழுவின் கலந்துரையாடுங்கள்.









Discuss that during the motion of the Moon in its orbit, the bright portion of the Moon (as seen from Earth) increases for some time, and then decreases for some time. When the bright portion of the Moon (as seen from Earth) is increasing it is called as the waxing of the Moon, and when it is decreasing it is called as the waning of the Moon. Now, guess in which half of the Moon's orbit it would be waxing and in which half it would be waning. Explain this by role play. Notice that when the Moon is going from full Moon to new Moon it is waning, and when it is going from new Moon to full Moon, it is waxing (*krishna paksha* and *shukla paksha*, respectively).

**▶ Task 2: Analysing a data table**





Sr. No.	01	02	03	04
Image of the Moon				
Date	18/02/2018	20/02/2018	23/02/2018	24/02/2018
Rise Time	08:02	10:01	12:15	13:07
Set Time	20:00	22:39	00:31	01:31
Sr. No.	05	06	07	08
Image of the Moon				
Date	26/02/2018	28/02/2018	01/03/2018	02/03/2018
Rise Time	15:04	17:10	18:12	19:12
Set Time	03:32	05:27	06:19	07:08

தன்னுடைய சுற்றுப்பாதையில் சுற்றிவரும் நிலவின் வெளிச்சமான பகுதி (பூமியில் இருந்து பார்க்கும்போது) சில நேரங்களில் வளர்ந்தும், மேலும் சில நேரங்களில் தேய்ந்தும் போகிறது. இதைக் குறித்து கலந்துரையாடுங்கள். வெளிச்சமான/ஒளிவிடும் பகுதி (பூமியிலிருந்து பார்க்கும்போது) அதிகரிக்கும்போது அதை வளர்பிறை என்றும், குறையும்போது தேய்பிறை என்றும் அழைத்திடுவோம். இப்போது, சுற்றுப்பாதையில் எவ்விடத்தில் நிலவு வளர்பிறையாகவும் தேய்பிறையாகவும் இருக்கும் என்று ஊகியுங்கள். பங்கேற்பு நாடகத்தில் இதை நடத்தும் காட்டுங்கள். முழுநிலவிலிருந்து அமாவாசையாக மாறும்போது தேய்பிறையாகவும் (கிருஷ்ண பட்சம்), அமாவாசையிலிருந்து முழுநிலவாக மாறும்போது வளர்பிறையாகவும் (சுக்லபட்சம்) இருப்பதை கவனியுங்கள்.

## செயல் 2: தரவு அட்டவணையை ஆராய்தல்

வ.எண்	01	02	03	04
நிலவின் ஒளிப்படம்				
தேதி	18/02/2018	20/02/2018	23/02/2018	24/02/2018
உதிக்கும் நேரம்	08:02	10:01	12:15	13:07
மறையும் நேரம்	20:00	22:39	00:31	01:31
வ.எண்	05	06	07	08
நிலவின் ஒளிப்படம்				
தேதி	26/02/2018	28/02/2018	01/03/2018	02/03/2018
உதிக்கும் நேரம்	15:04	17:10	18:12	19:12
மறையும் நேரம்	03:32	05:27	06:19	07:08







Sr. No.	09	10	11	12
Image of the Moon				
Date	04/03/2018	05/03/2018	07/03/2018	09/03/2018
Rise Time	21:06	22:01	00:13	01:54
Set Time	08:36	09:18	12:06	13:29

**Table 1** Images of the Moon taken on different dates along with rise and setting times. In all pictures, west is top and east is down. Depending on the time and the position of the Moon in the sky, the actual appearance may be different from what is shown above.

1. In table 2, fill the columns 4 (Moon shape) and 5 (Boundary) using the information given in table 1.

Date	Moon-rise time	Moon-set time	Moon shape (crescent / half / more than half (gibbous) / full / absent)	Boundary of Bright and Dark region of Moon is (convex / concave / straight)
18/02/2018	08:02	20:00		
20/02/2018	10:01	22:39		
23/02/2018	12:15	00:31		
24/02/2018	13:07	01:31		
26/02/2018	15:04	3:32		
28/02/2018	17:10	05:27		
01/03/2018	18:12	06:19		
02/03/2018	19:12	07:08		
04/03/2018	21:06	08:36		
05/03/2018	22:01	09:18		
07/03/2018	00:13	12:06		
09/03/2018	01:54	13:29		

**Table 2** Observation Table

வ.எண்	09	10	11	12
நிலவின் ஒளிப்படம்				
தேதி	04/03/2018	05/03/2018	07/03/2018	09/03/2018
உதிக்கும் நேரம்	21:06	22:01	00:13	01:54
மறையும் நேரம்	08:36	09:18	12:06	13:29

**அட்டவணை 1:** உதிக்கும் மற்றும் மறையும் நேரங்களுடன், வெவ்வேறு நாட்களில் எடுக்கப்பட்ட நிலவின் ஒளிப்படங்கள். அனைத்துப் படங்களிலும், மேலே மேற்குதிசையும் கீழே கிழக்கு திசையும் உள்ளது. எனினும், நாளின் எந்தநேரத்தில் படம் எடுக்கப்பட்டது என்பதைப் பொறுத்து (இதனால் நிலவு மேற்கு அல்லது கிழக்கு வானத்தில் இருக்குமானால்), நிலவின் ஒளிமயமான பகுதி மேலே அல்லது கீழே அல்லது கொஞ்சம் சுழன்று தெரியக்கூடும்.

அட்டவணை 2-ல் உள்ள முதல் மூன்று கட்டங்களில் (நெடுவரிசை) கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி, பத்தி 4 (நிலவின் வடிவம்) மற்றும் 5-ஐ (எல்லை) நிரப்பிடுங்கள்.

தேதி	நிலவு உதிக்கும் நேரம்	நிலவு மறையும் நேரம்	நிலவின் வடிவம் (பிறைநிலவு/ அரைநிலவு/ அரைநிலவுக்கு அதிகமாக (குமிழ்நிலவு) / முழுநிலவு/ காணவில்லை)	நிலவின் வெளிச்சமான மற்றும் இருட்டான பகுதிகளின் எல்லை (குவிந்துள்ளது/ குழிந்துள்ளது)
18/02/2018	08:02	20:00		
20/02/2018	10:01	22:39		
23/02/2018	12:15	00:31		
24/02/2018	13:07	01:31		
26/02/2018	15:04	3:32		
28/02/2018	17:10	05:27		
01/03/2018	18:12	06:19		
02/03/2018	19:12	07:08		
04/03/2018	21:06	08:36		
05/03/2018	22:01	09:18		
07/03/2018	00:13	12:06		
09/03/2018	01:54	13:29		

**அட்டவணை 2** உற்றுநோக்கல் அட்டவணை (மாணவரால் நிரப்பப்பட வேண்டும்)

2. Study the table and state if the following statements are true or false.
  - c) The bright part of the Moon is always towards the Sun. \_\_\_\_\_
  - d) The boundary of dark and bright part of the Moon is always concave. \_\_\_\_\_
  - e) The Moon does not rise at the same time everyday. \_\_\_\_\_
  - f) The Moon does not rise on a new Moon day. \_\_\_\_\_
  - g) On the day after full Moon, we expect the Moon to rise around one hour after sunset. \_\_\_\_\_
  - h) On the day before new Moon, we expect the Moon to rise around one hour before sunrise. \_\_\_\_\_
  - i) In a waxing fortnight (*shukla paksha*/bright fortnight), the Moon is already in the sky at sunset. \_\_\_\_\_
  - j) In a waning fortnight (*krishna paksha*/dark fortnight), the Moon is still in the sky at sunrise. \_\_\_\_\_

3. Imagine that we are astronauts and have gone in space above the plane of our solar system, and we are observing Earth and the Moon from above. Rays of the Sun are falling on Earth and the Moon from the left of the page and are parallel to the bottom edge. In the diagram (figure 2), draw appropriate diameters of Earth and the Moon, to separate the parts receiving sunlight and the parts not receiving sunlight. Shade the dark part with your pencil. Next, assume a tiny observer “O” on the surface of earth, exactly along the line connecting the centres of Earth and the Moon. Draw an appropriate diameter of the Moon to show which part of the Moon will be visible to this observer.



**Figure 2** Moon phase for observer O (To be drawn by the student)

4. Based on your diagram, answer the following:
  - a) Is the observer in the bright part or the dark part? \_\_\_\_\_
  - b) As seen by this observer, how much of the Moon’s disc is bright (less than half/more than half)? \_\_\_\_\_
  - c) Let us assume that the diameter of the Moon is 2 mm. Then the diameter of Earth will be approximately 7 mm. At this scale, the distance between Earth and the Moon will be about 23 cm. Draw a diagram of the relative sizes and the distance between Earth and the Moon. By looking at this diagram (figure 3), it is possible to conclude that observers at any location on Earth will see approximately the same phase of the Moon. Do you agree?

2. இந்த அட்டவணையை ஆய்வுசெய்து பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா தவறா என்று கூறுங்கள்.
  - a) நிலவின் வெளிச்சமான பகுதி எப்போதுமே சூரியனை பார்த்தவாறு இருக்கும். -----
  - b) நிலவின் வெளிச்சமான மற்றும் இருட்டான பகுதிகளுக்கு இடையேயான எல்லை எப்போதுமே குழிவாக இருக்கும். -----
  - c) தினந்தோறும் ஒரே நேரத்தில் நிலவு உதிக்காது. -----
  - d) அமாவாசை நாளில் நிலவு உதிக்காது. -----
  - e) முழுநிலவுக்கு அடுத்த நாளில், சூரியன் மறைந்த ஒருமணி நேரத்திற்கு பின்னர் நிலவு உதிக்கும் என்று எதிர்பார்க்கலாம். -----
  - f) அமாவாசைக்கு முந்தைய நாளில், சூரியன் உதிப்பதற்கு ஒரு மணிநேரத்திற்கு முன்பு நிலவு உதிக்குமென எதிர்பார்க்கலாம். -----
  - g) நிலவு வளரும் இரண்டு வாரங்களில் (சுக்ல பட்சம்/வெளிச்சமான இருவாரங்கள்), சூரியன் மறையும் நேரத்திலேயே நிலவு வானத்தில் இருக்கும். -----
  - h) நிலவு தேயும் இரண்டு வாரங்களில், சூரியன் உதிக்கும் நேரத்தில் நிலவு வானத்தில் இருக்கும். -----

3) விண்வெளிவீரர்களாக விண்வெளிக்கு செல்வதுபோல் கற்பனைச் செய்து பாருங்களேன். நமது சூரியமண்டலம் அமைந்திருக்கும் தளத்தின் மேலிருந்து பூமி மற்றும் நிலவை இப்போது பார்க்கலாம். இந்தத் தாளின் இடது பக்கத்திலிருந்து சூரியனின் கதிர்கள் பூமி மற்றும் நிலவின் மேல் விழுகிறது. அவை தாளின் கீழ்விளிம்பிற்கு இணையாக உள்ளன. வரைபடத்தில் (படம் 2), பூமி மற்றும் நிலவின் விட்டங்களை வரையுங்கள். சூரிய ஒளியை பெறும் மற்றும் பெறாத பகுதிகளைப் பிரித்துக்காட்டும்படியாக இவ்விட்டங்கள் இருக்கட்டும். ஒளிபெறாத பகுதிகளைப் பென்சில் கொண்டு கோடுகளால் நிரப்பவும். அடுத்ததாக, பூமியின் மேற்பரப்பில் பார்வையாளர் 'O' இருப்பதாக எண்ணிக்கொள்ளலாம். இவர், பூமி மற்றும் நிலவின் மையங்களை இணைக்கும் கோட்டில் சரியாக இருக்கிறார். பார்வையாளருக்கு நிலவின் எந்தப்பகுதி தெரியுமோ அதை தெரிவிப்பதுபோல சரியான இடத்தில் நிலவில் ஒரு விட்டத்தை வரையுங்கள்.

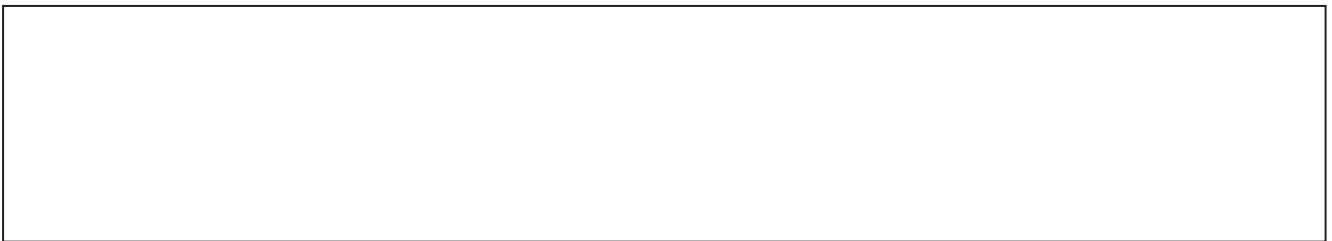
சூரியனிலிருந்து  
விழும் இணையான  
கதிர்கள்  
----->  
----->  
----->  
----->  
----->  
----->  
----->  
----->

**படம் 2** பார்வையாளர் O பார்க்கும் நிலவின் கலை (மாணவரால் நிரப்பப்பட வேண்டும்)

4. உங்களின் வரைபடத்தின் அடிப்படையில், பின்வரும் கேள்விகளுக்குப் பதிலளியுங்கள்:
    - a) பார்வையாளர் இருப்பது வெளிச்சமான பகுதியா அல்லது இருட்டான பகுதியா?
    - b) பார்வையாளரின் இடத்திலிருந்து பார்க்கும்போது, நிலவுத் தகட்டில் எவ்வளவு பகுதி வெளிச்சமாக தெரியும் (பாதிக்கும் குறைவாக/பாதிக்கு அதிகமாக)?
- 
- c) நிலவின் விட்டம் 2 மி.மீ என்று எடுத்துக் கொள்வோம். இதன்படி, பூமியின் விட்டம் 7 மி.மீஆக இருக்கும். இந்த அளவிகிதத்தின்படி, பூமியிலிருந்து நிலவின் தொலைவு 23 செ.மீஆக இருக்கும். பூமி மற்றும் நிலவின் சார்பு அளவுகள் மற்றும் அவற்றிற்கிடையேயான தொலைவையும் கொண்டு ஒரு வரைபடத்தை வரைந்துதிடுங்கள். இப்படத்தை பார்த்து, பார்வையாளர்கள் பூமியில் எந்த இடத்தில் இருந்தாலும் ஏறத்தாழ நிலவின் ஒரே கலையைதான் காண்பார்கள் என்ற முடிவுக்கு வருவது சாத்தியம். இதை நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா?

**Figure 3**

- d) Where will the Moon be on the full Moon day? In your diagram, mark the position with a circle, and label it as F.



- e) Where will the Moon be on the new Moon day? In your diagram, mark the position with a circle, and label it as N.



- f) Will the shadow of Earth fall on the Moon on a new Moon day?

-----  
 g) As seen by astronauts, Earth rotates anticlockwise. In question no. 3, now place a second observer on the surface of Earth, on the upper edge of the dark part. Does this second observer see a sunrise or a sunset?

-----  
 h) As seen by astronauts, direction of the Moon's revolution is also anti-clockwise. So, is this a waxing fortnight or a waning fortnight?

-----  
 i) Can you guess this?

(i) During a lunar eclipse, the Sun, Earth, and the Moon get aligned. But we don't see a lunar eclipse on every full Moon day. What do you think is the reason for this?

-----  
 (ii) Do we see a solar eclipse on every new Moon day? Give reasons.  
 -----

**படம் 3**

d) முழுநிலவு நாளில் நிலவு எங்கிருக்கும்? உங்களின் வரைபடத்தில் அதன் இருப்பிடத்தை வட்டமிட்டு குறித்திடுங்கள். மேலும், அதற்கு F என்று பெயரிடுங்கள்.

e) அமாவாசை நாளில் நிலவு எங்கிருக்கும்? உங்களின் வரைபடத்தில் அதன் இருப்பிடத்தை வட்டமிட்டு குறித்திடுங்கள். மேலும், அதற்கு N என்று பெயரிடுங்கள்.

f) அமாவாசை நாளில், நிலவின் மேல் பூமியின் நிழில் விழுமா?

g) விண்வெளிவீரர்களின் பார்வையில், பூமி இடஞ்சுழி திசையில் சுழலும். மூன்றாவது கேள்வியில், இருட்டான பகுதியின் மேல்விளிம்பில் இரண்டாவதாக ஒரு பார்வையாளர் இருப்பதாக கற்பனைச் செய்யுங்கள். இவரின் பார்வையில், சூரியன் உதிக்குமா அல்லது மறையுமா?

h) விண்வெளிவீரர்களின் பார்வையில், நிலவின் சுழற்சியும் இடஞ்சுழி திசையில் இருக்கும். ஆக, இது நிலவு வளரும் வாரங்களா அல்லது தேயும் வாரங்களா?

i) பின்வருவனவற்றை ஊகிக்கமுடியுமா?

(i) சந்திர கிரகணத்தின்போது, சூரியன், பூமி, மற்றும் நிலவு நேர்கோட்டில் இருக்கும். ஆனால், ஒவ்வொரு முழுநிலவு நாளிலும் நாம் சந்திர கிரகணத்தைப் பார்ப்பதில்லை. இதற்கு காரணம் என்ன என்று நினைக்கிறீர்கள்?

(ii) ஒவ்வொரு அமாவாசை நாளிலும், நாம் சூரிய கிரகணத்தை பார்க்கிறோமா? காரணங்களைக் கூறுங்கள்.