1973

3 2 6

МРТУ 19 № 183--65

2

4

ДИАФИЛЬМ

07—2—408

ВИДИМЫЕ
ДВИЖЕНИЯ
НЕБЕСНЫХ
СВЕТИЛ

К сведению учителя

Диафильм предназначен для использования на уроках астрономии при изучении темы „Введение“. Материал I и II фрагментов подобран в соответствии с объёмом и требованиями новой программы.

В третьем и четвёртом фрагментах материал изложен в большем объёме, чем требует программа: движения Луны и планет рассматриваются относительно не только звёзд, но и Солнца. Это позволяет использовать диафильм как на уроках астрономии, так и на занятиях астрономического кружка.

Большая часть кадров III и IV фрагментов состоит из двух рисунков. На одном даётся возможное взаимное положение Земли и наблюдаемого светила на их орбитах по отношению к Солнцу. На другом — показано соответствующее первому рисунку наблюдаемое положение светила на небосводе.

I. СУТОЧНЫЕ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ СВЕТИЛ

Из видимых движений небесных светил наиболее привычным для нас является суточное движение Солнца.

Фотография суточного пути Солнца в восточной части неба.

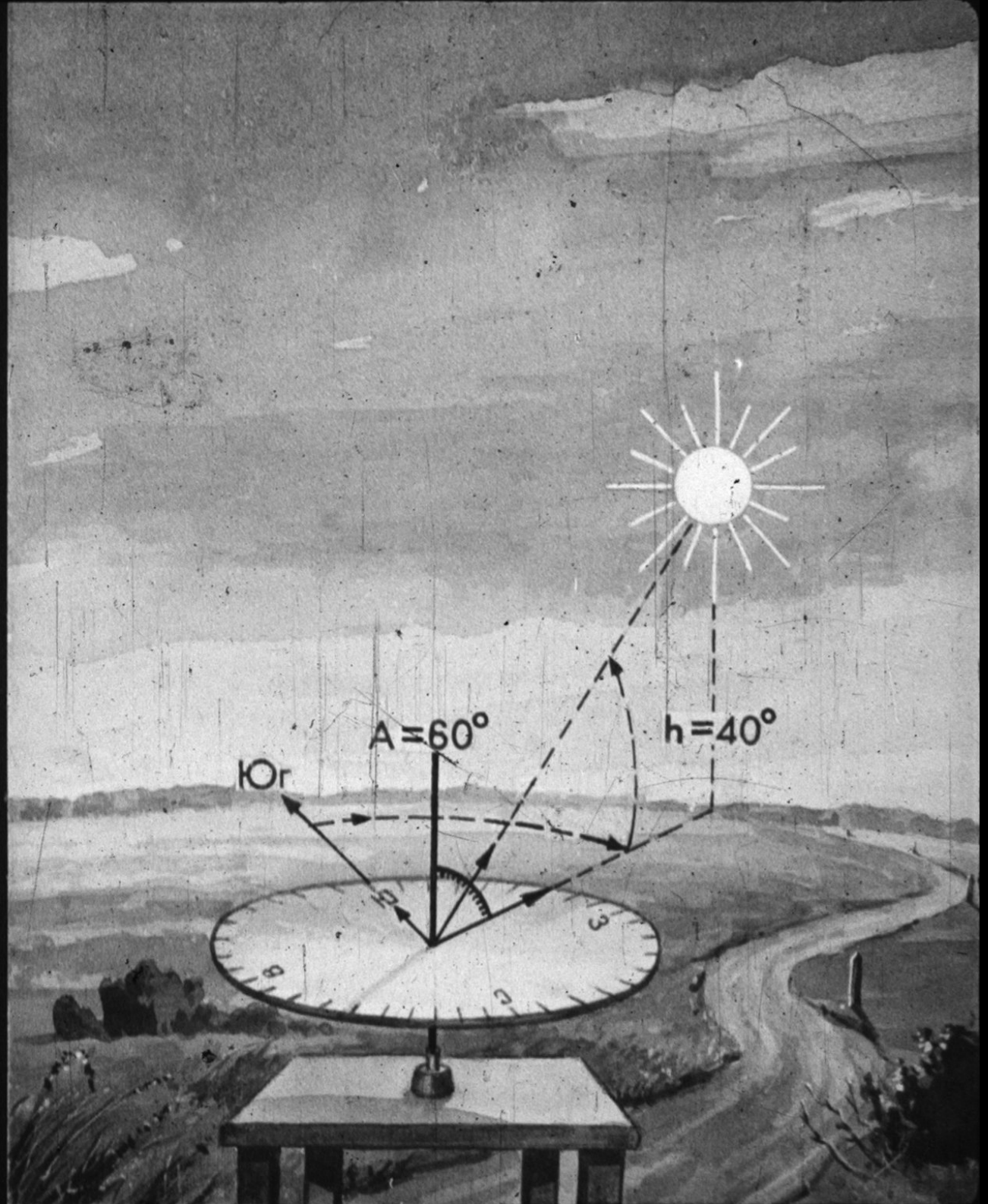
В суточном движении участвует не только Солнце, но и другие светила: Луна, планеты, звёзды и т. д.

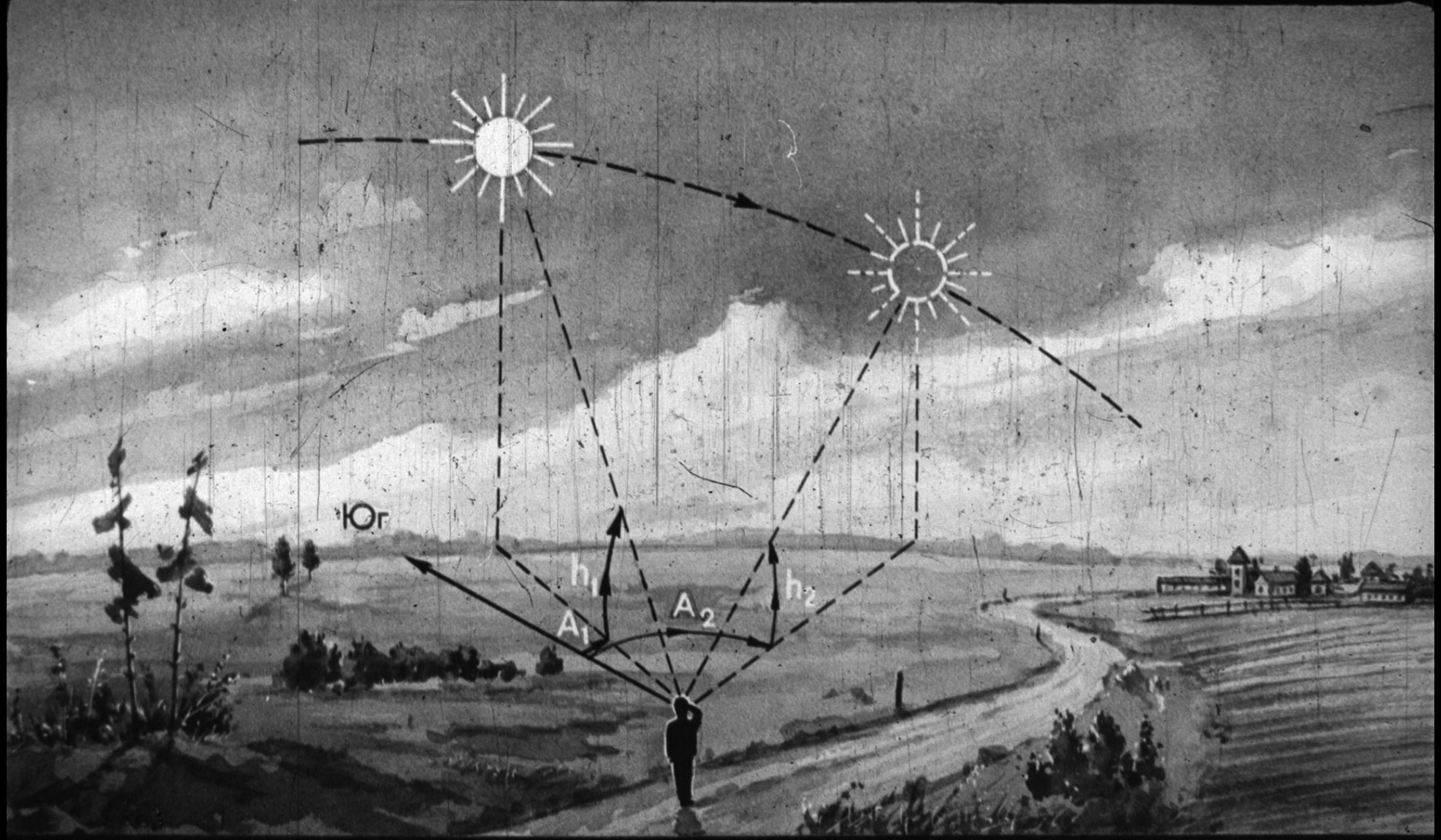
Часть суточного пути созвездия Ориона.

Фотография видимых суточных движений небесных светил в околополярной области. Снимок получен неподвижной камерой (экспозиция 1,5 часа).

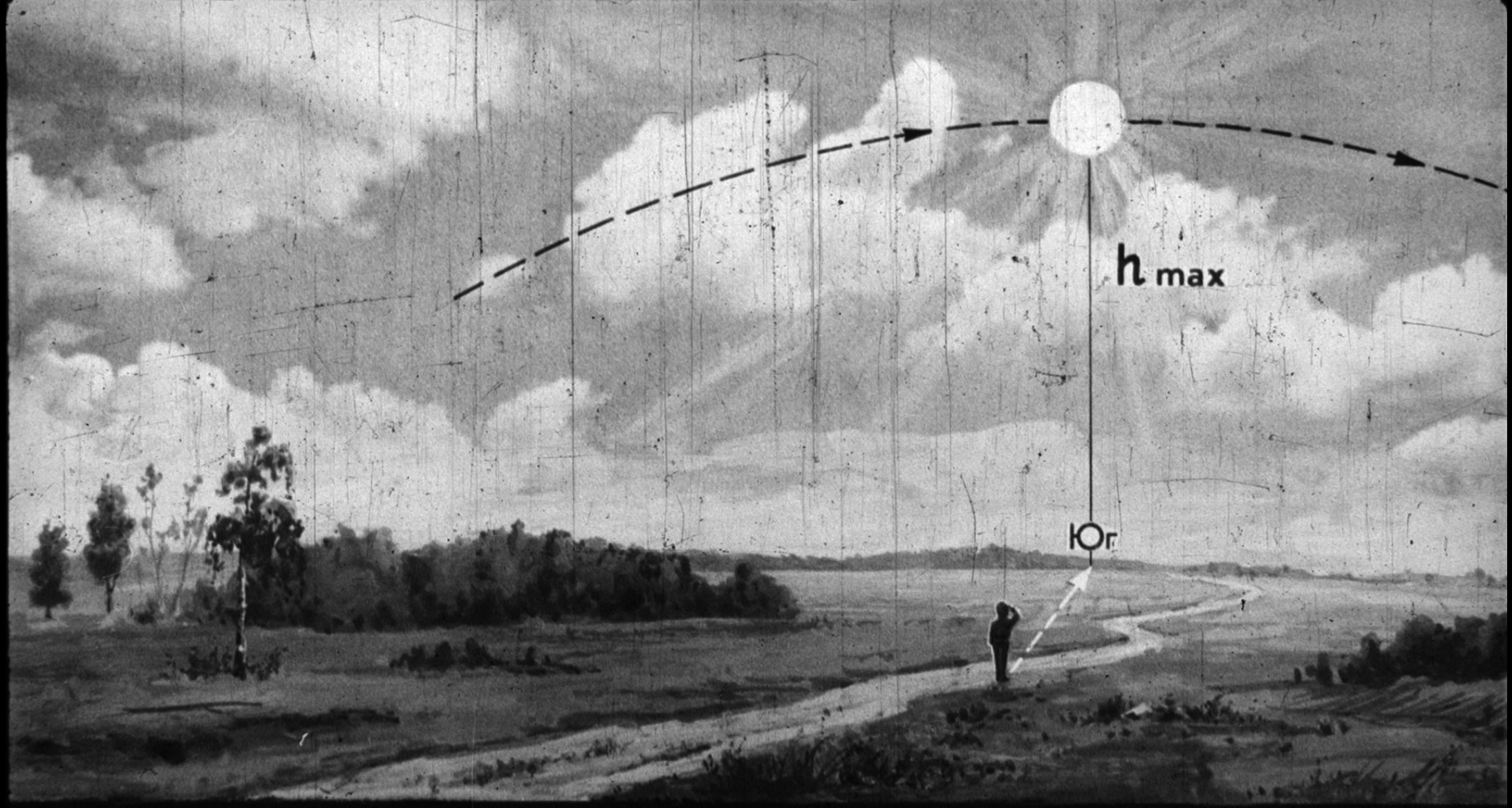
Для определения положения светил на небосводе пользуются горизонтальными координатами—АЗИМУТОМ (А) и ВЫСОТОЙ (h).

На примере этого рисунка покажите, каким образом измеряются азимут и высота светила.



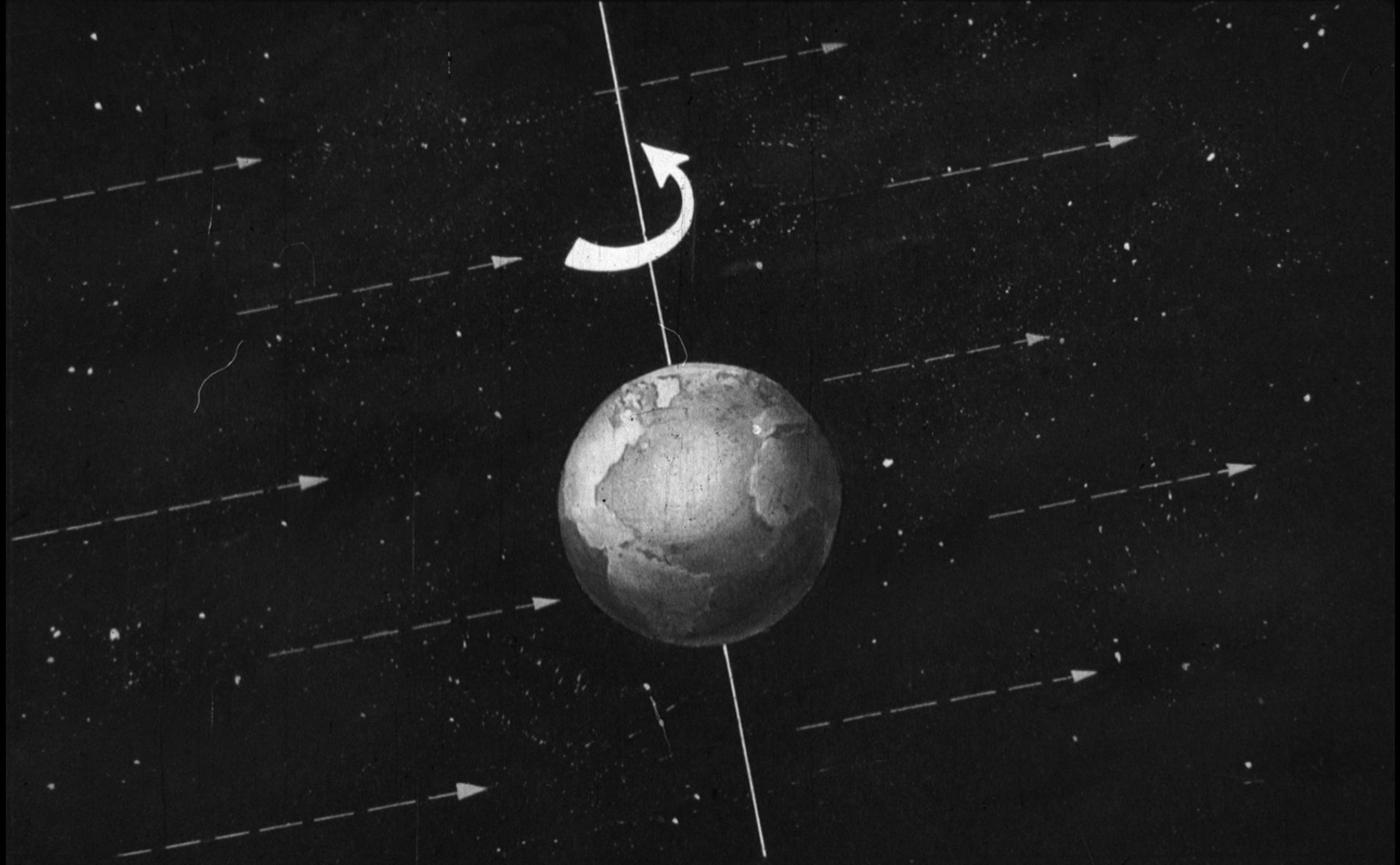


Горизонтальные координаты светил с течением времени изменяются. Как изменяются азимут и высота Солнца при его суточном движении?

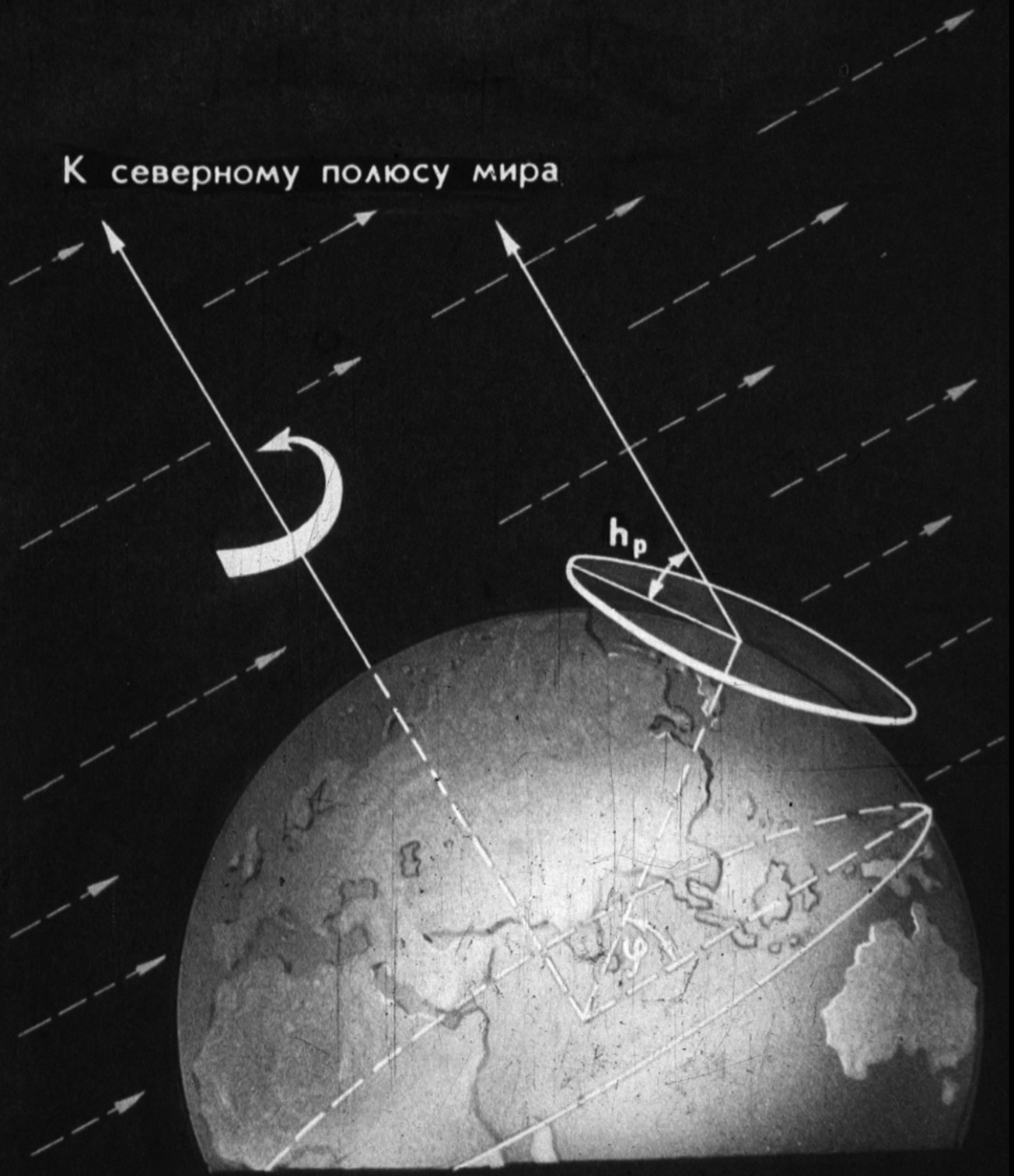


Верхняя кульминация Солнца.

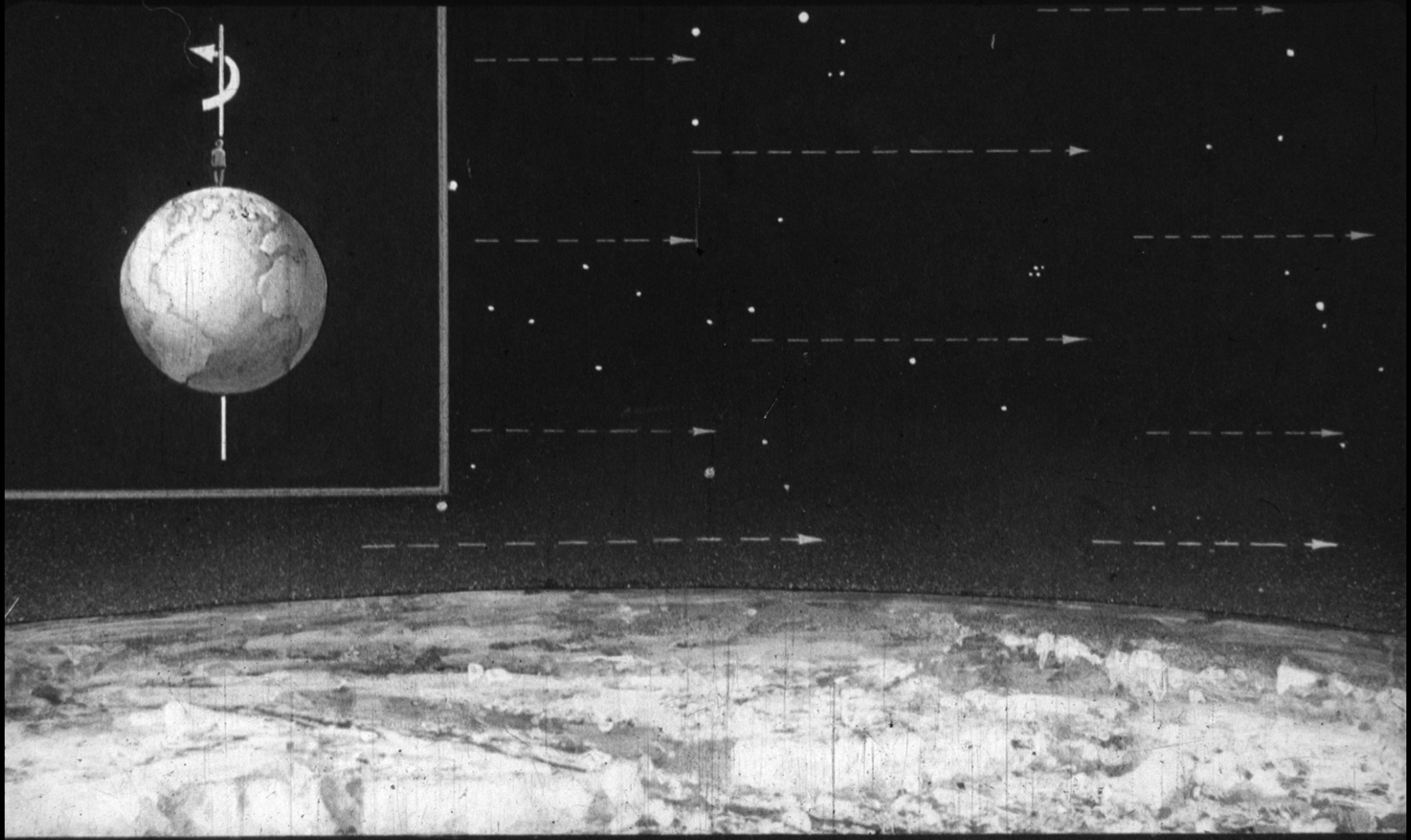
Наибольшую высоту над горизонтом светило имеет в верхней кульминации. В этот момент оно проходит через плоскость небесного меридиана.



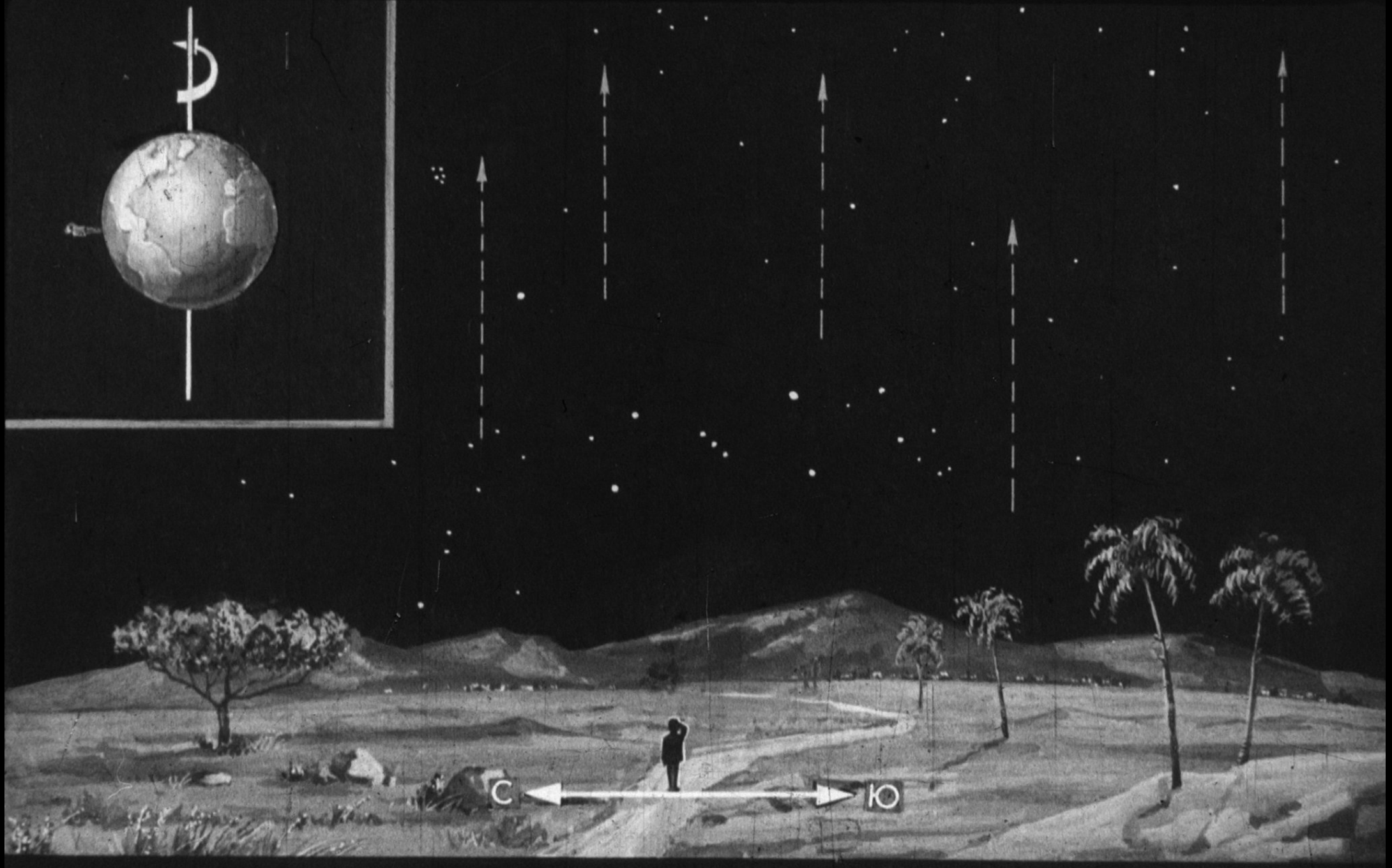
Видимые суточные движения небесных светил — следствие действительного вращения Земли вокруг своей оси.



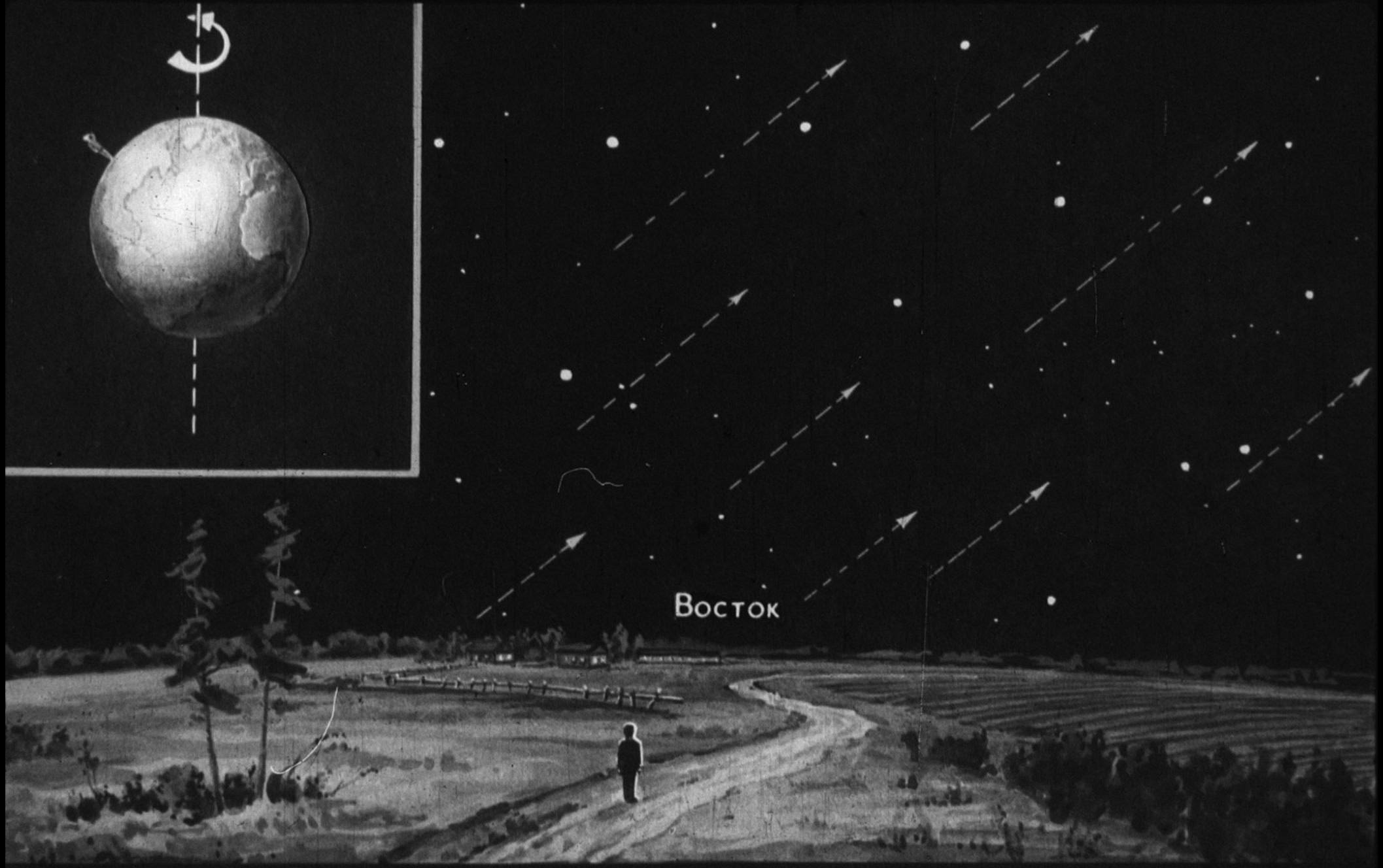
Высота полюса мира равна географической широте места наблюдения ($\angle\varphi = \angle h_p$ — как углы с взаимно перпендикулярными сторонами).



Для наблюдателя, находящегося на северном полюсе Земли, суточные движения звёзд происходят параллельно плоскости горизонта.

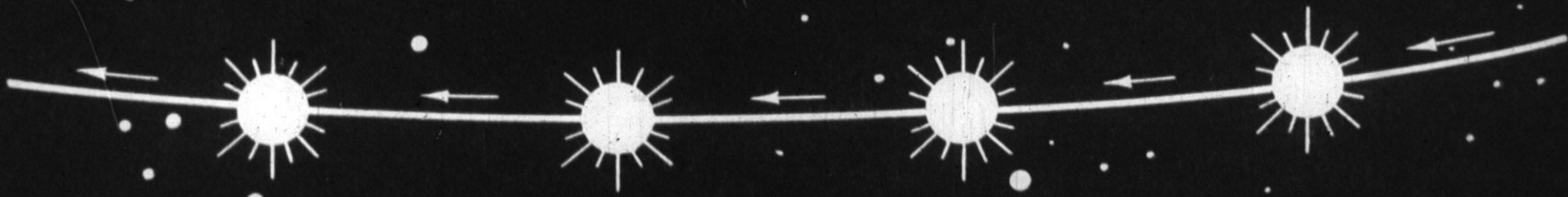


На экваторе Земли светила восходят и заходят перпендикулярно плоскости горизонта.

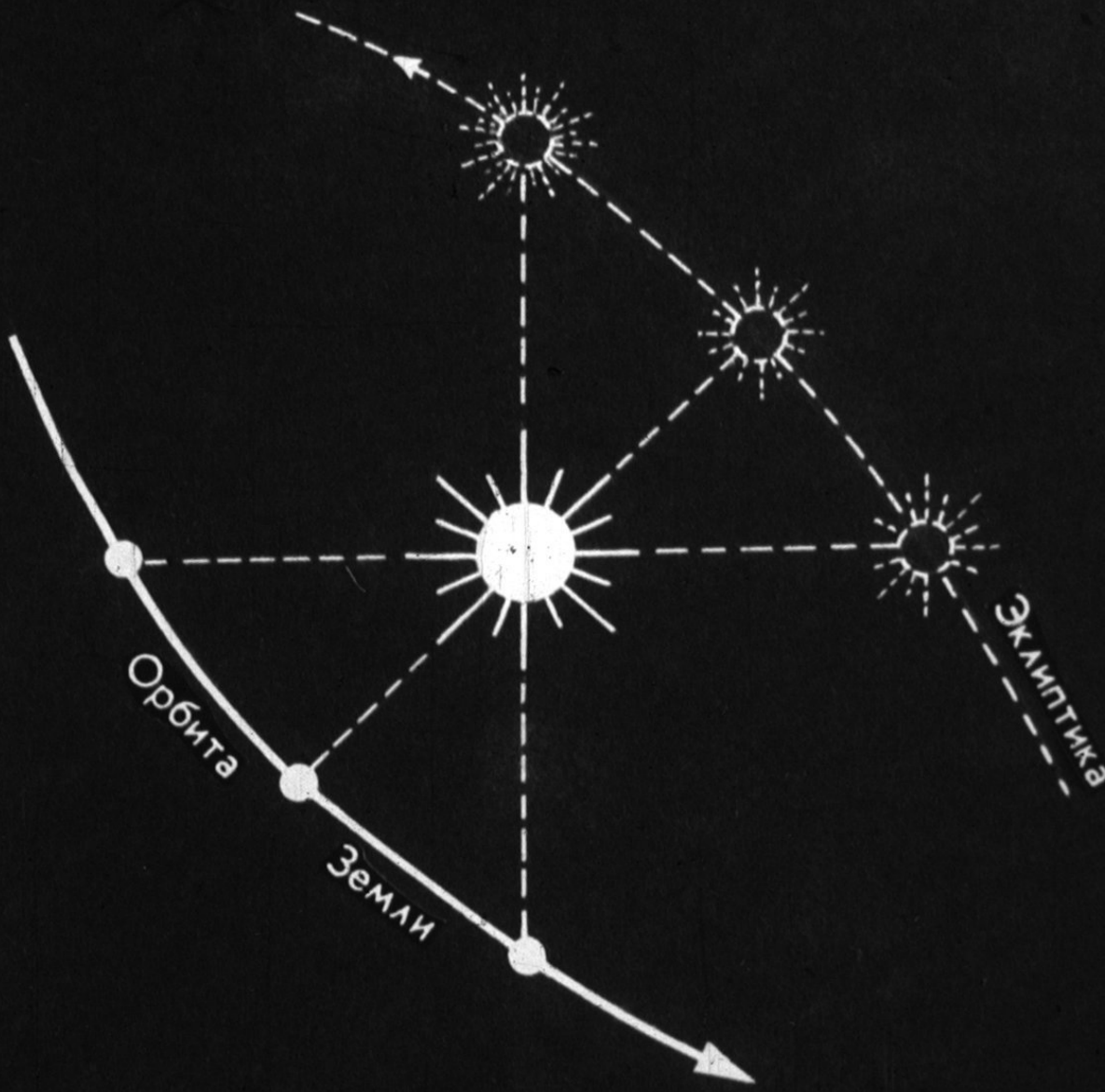


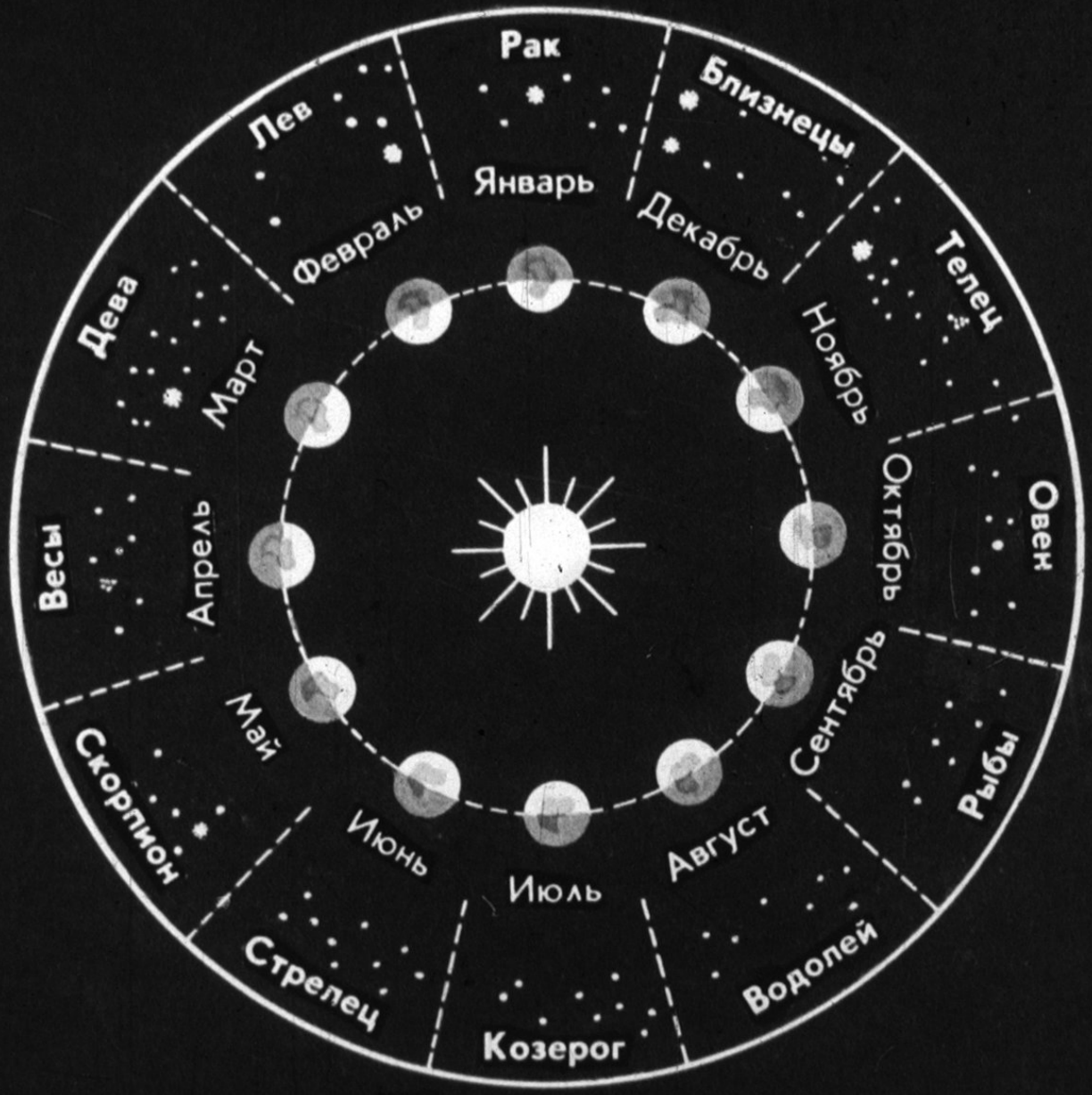
Наблюдаемая на средних широтах картина суточных движений небесных светил.

II.
ДВИЖЕНИЕ СОЛНЦА ПО ЭКЛИПТИКЕ



Движение Земли по орбите вызывает кажущееся перемещение Солнца на фоне далёких звёзд. Линия, по которой оно происходит, называется **ЭКЛИПТИКОЙ.**



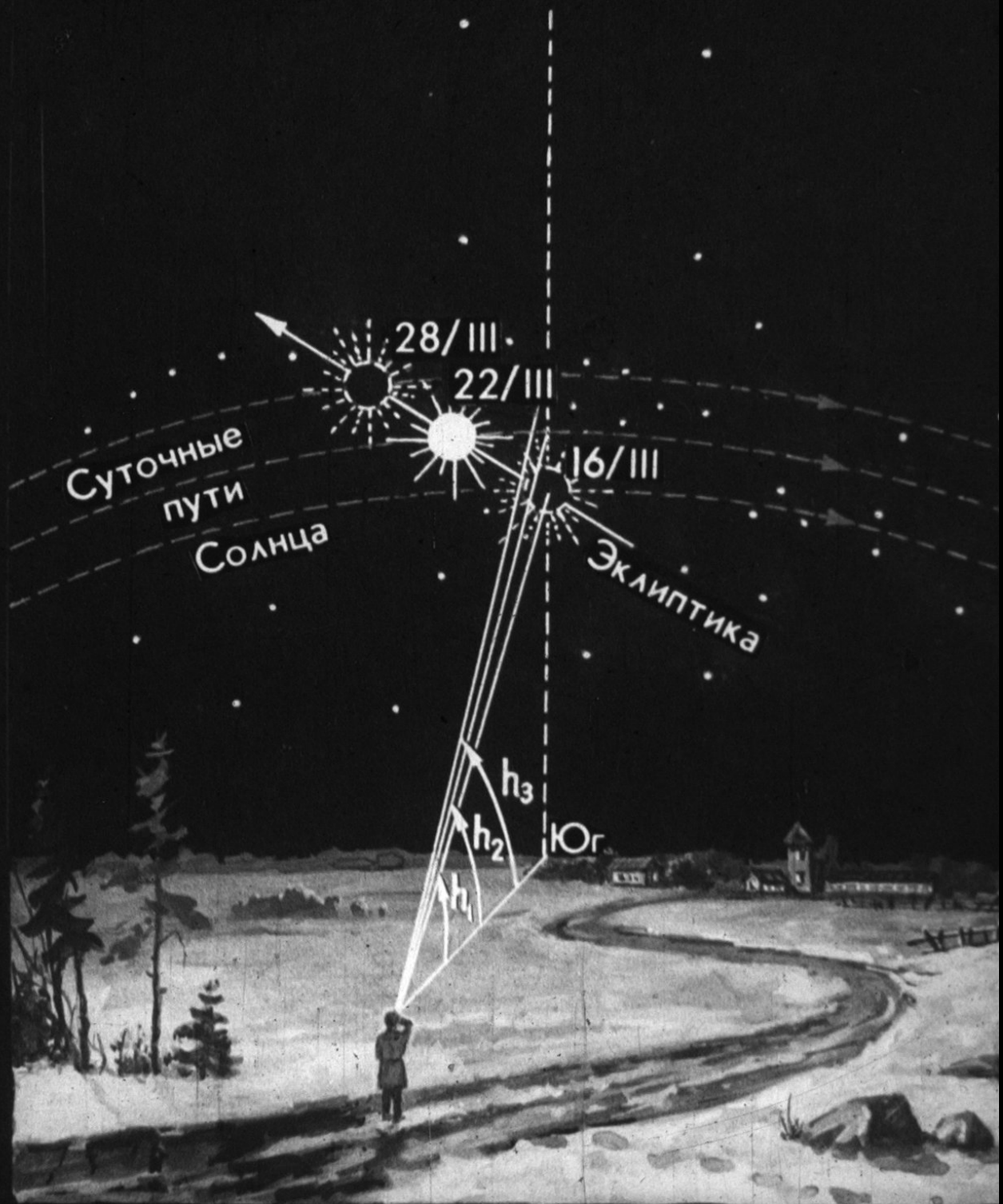


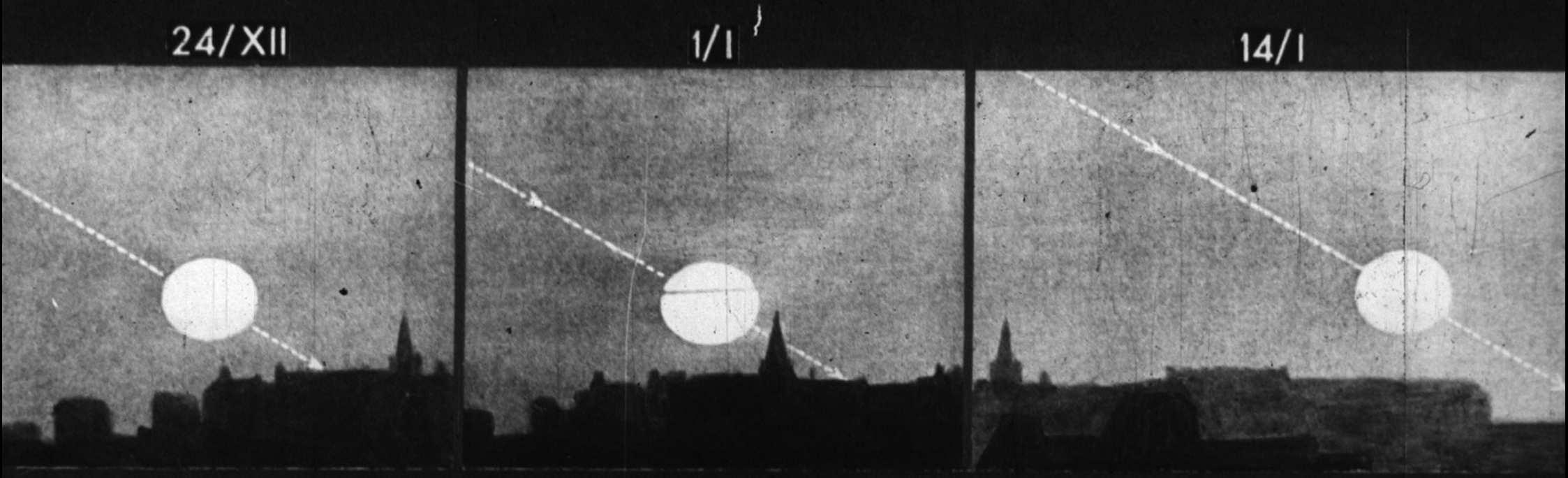
Положение Солнца в зодиакальных созвездиях и условия их видимости в разные месяцы года.

Эклиптика проходит через созвездия, называемые зодиакальными. В каждом из них Солнце находится примерно по одному месяцу.

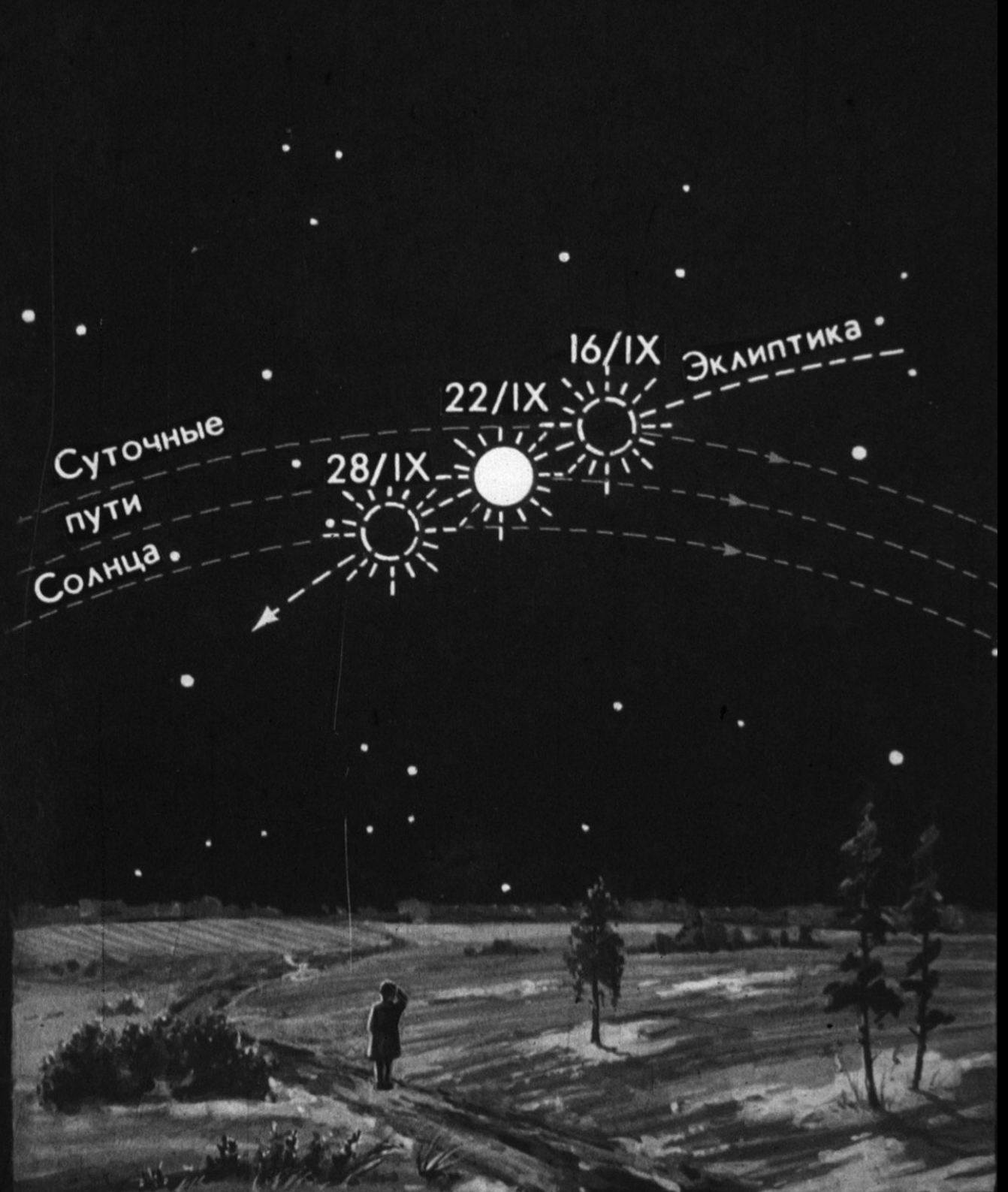
Время, в течение которого Солнце совершает полный оборот по эклиптике, называется ТРОПИЧЕСКИМ годом. Продолжительность тропического года: 1 тропический год = 365,2421988 ср. суток. 1/31556926 часть тропического года в системе СИ принимается за 1 сек.; 1 сек. = 1/31556926 тропического года.

С движением Солнца по эклиптике связано изменение его суточных путей. Положение Солнца среди звёзд 16, 22 и 28 марта и его полуденные высоты в эти даты. Такую картину можно было бы наблюдать, если бы рассеяние света Солнца атмосферой Земли не мешало нам днём видеть звёзды.

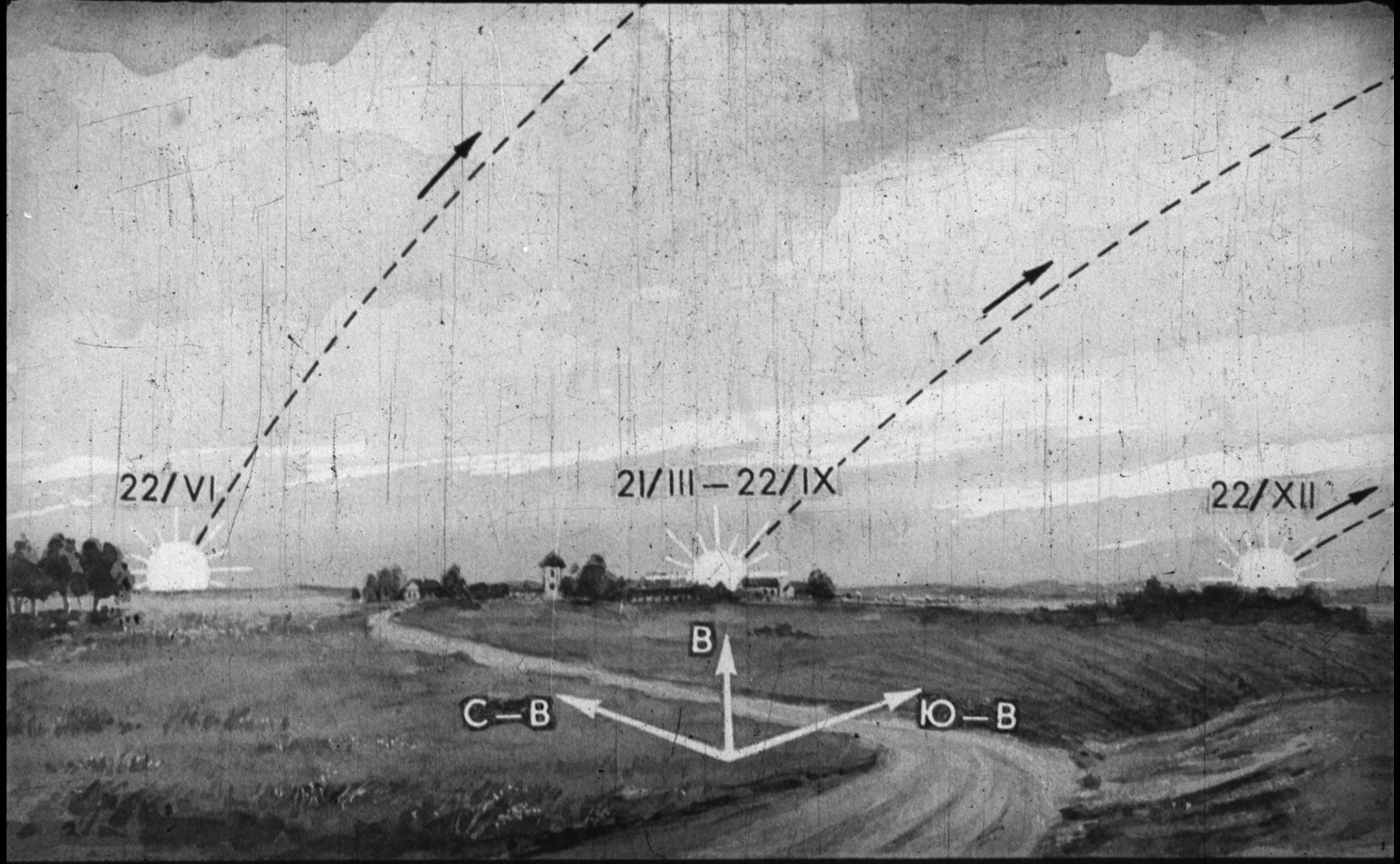




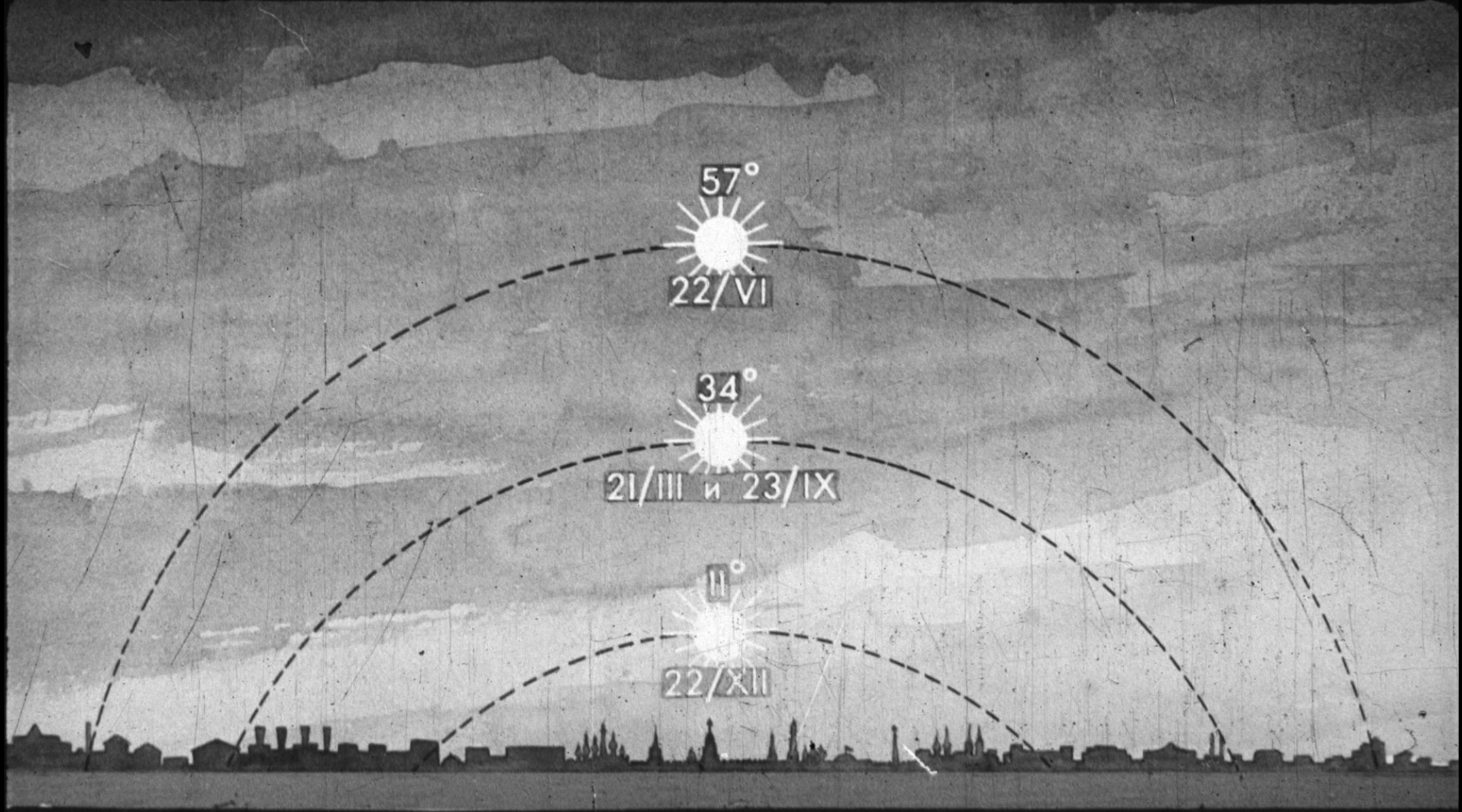
Фотографии заходящего Солнца. Обратите внимание на изменение точки захода, связанное с движением Солнца по эклиптике.



Движение Солнца по эклиптике с 22 июня по 22 декабря приводит к уменьшению полуденных высот и к сокращению продолжительности дня.

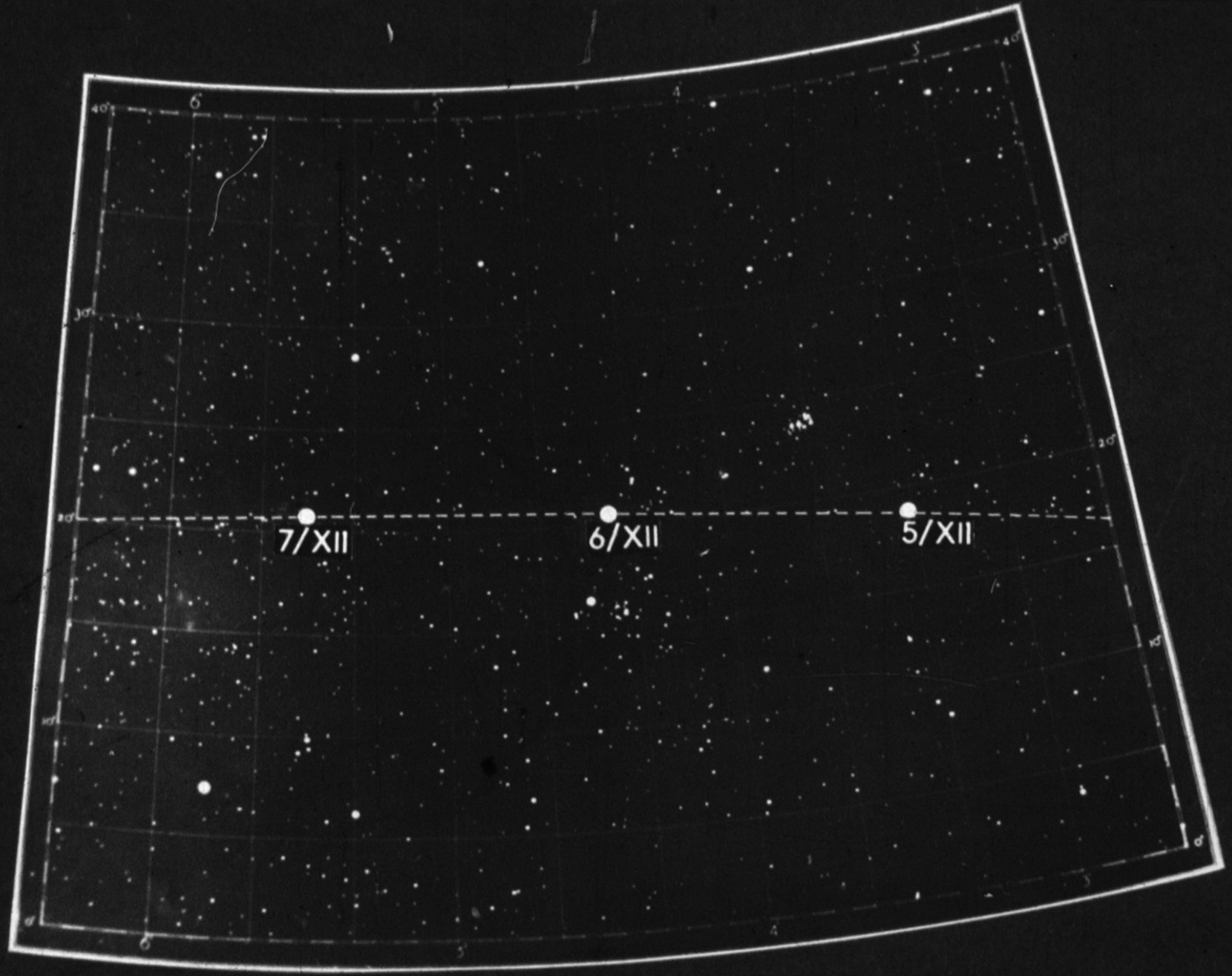


Изменение азимутов восходящего Солнца в течение года.



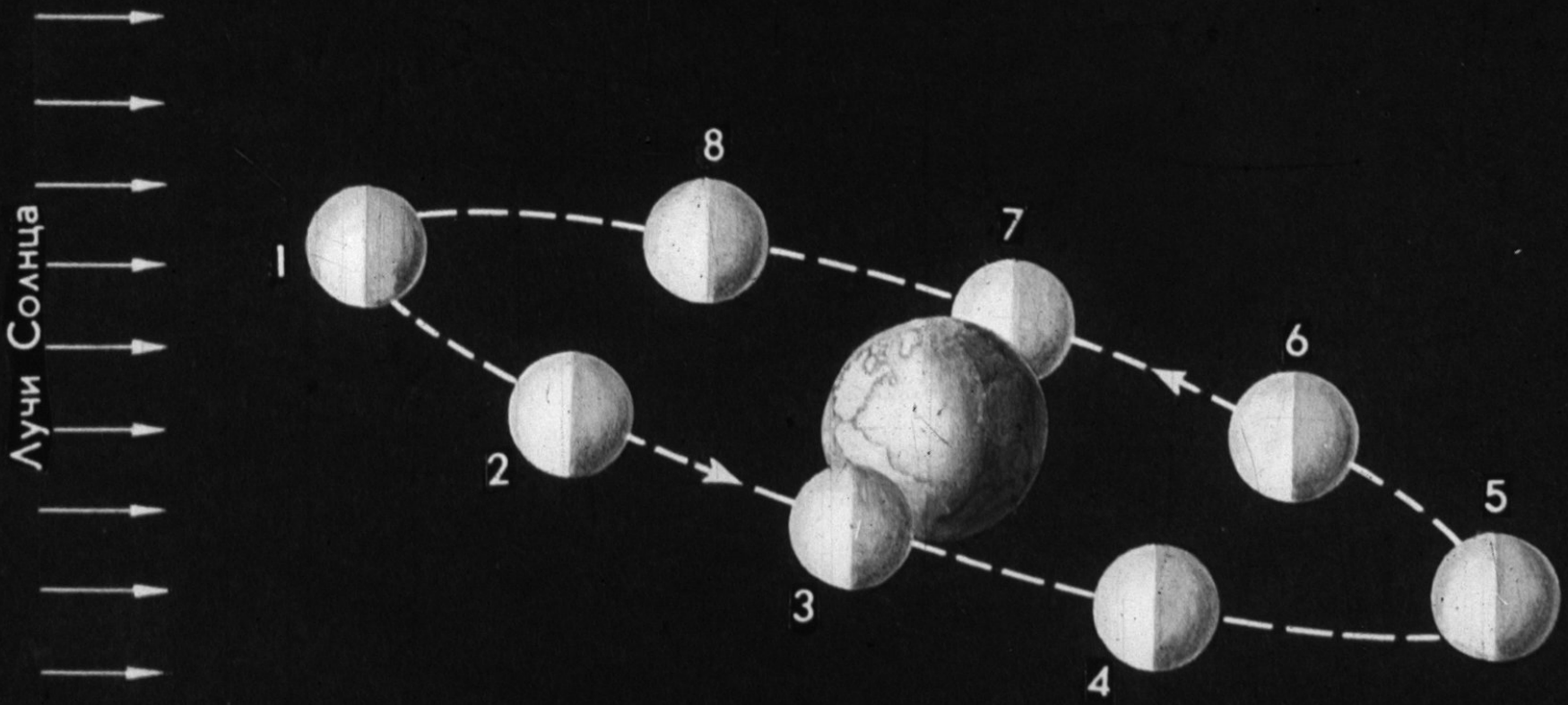
Видимые суточные пути и полуденные высоты Солнца в Москве в разные времена года.

III.
ВИДИМОЕ
ДВИЖЕНИЕ
ЛУНЫ
25

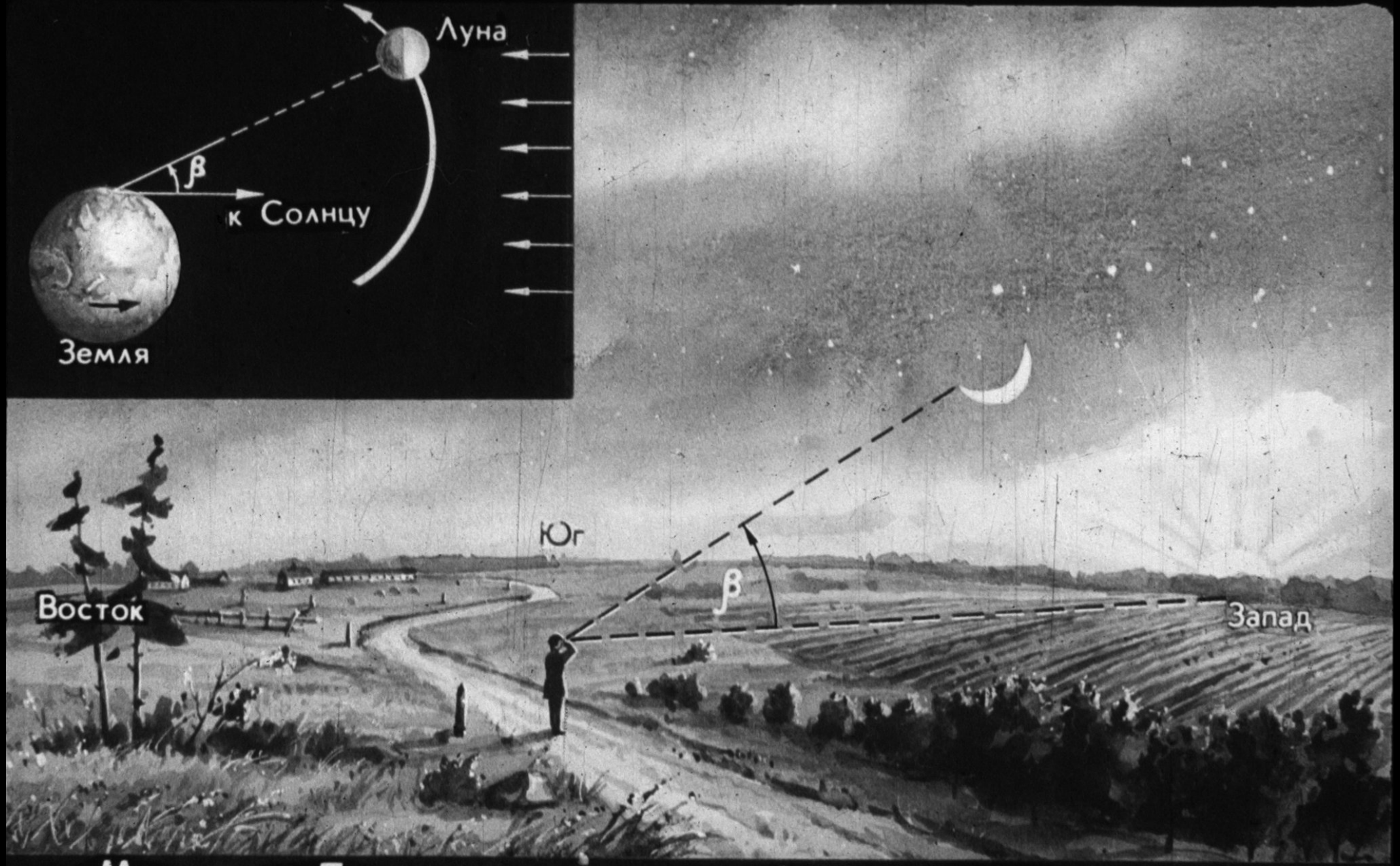


Путь Луны среди звёзд (декабрь 1919 года).

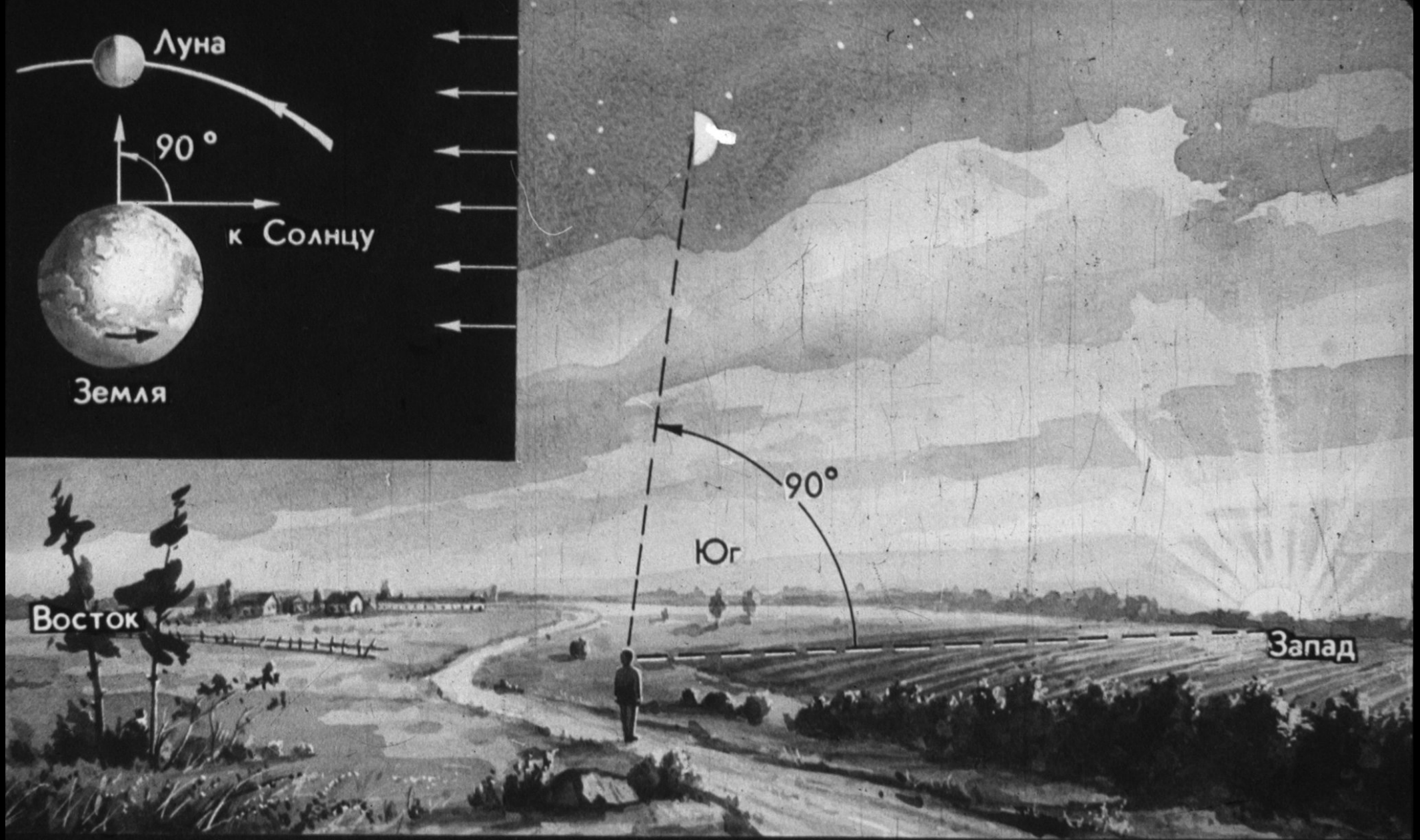
Участвуя в суточном вращении небосвода, Луна одновременно перемещается среди звёзд в противоположном направлении со скоростью около 13° в сутки.



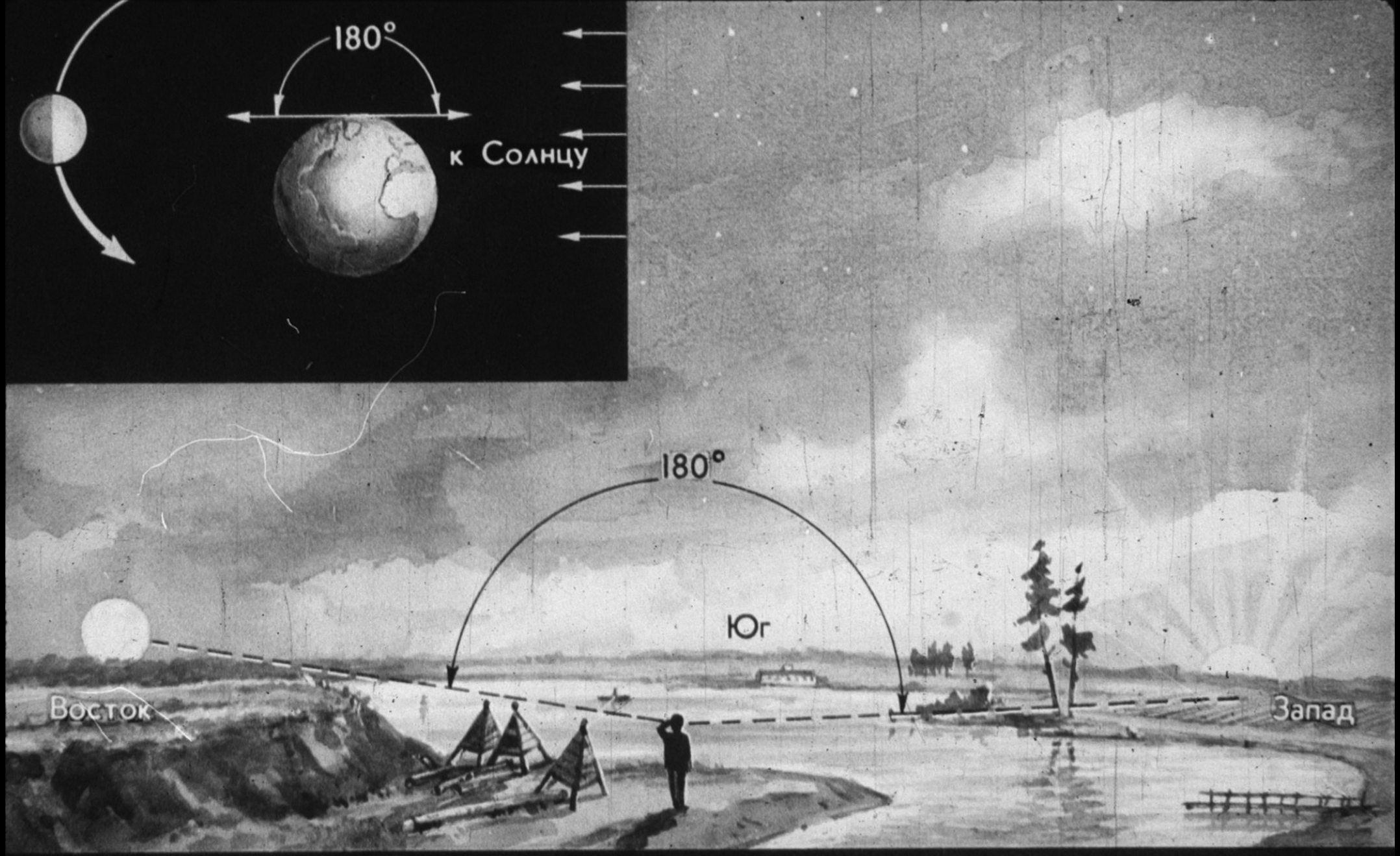
Движение Луны на фоне звёзд сопровождается изменением внешнего вида (фаз) Луны. Объясните причины изменения фаз Луны.



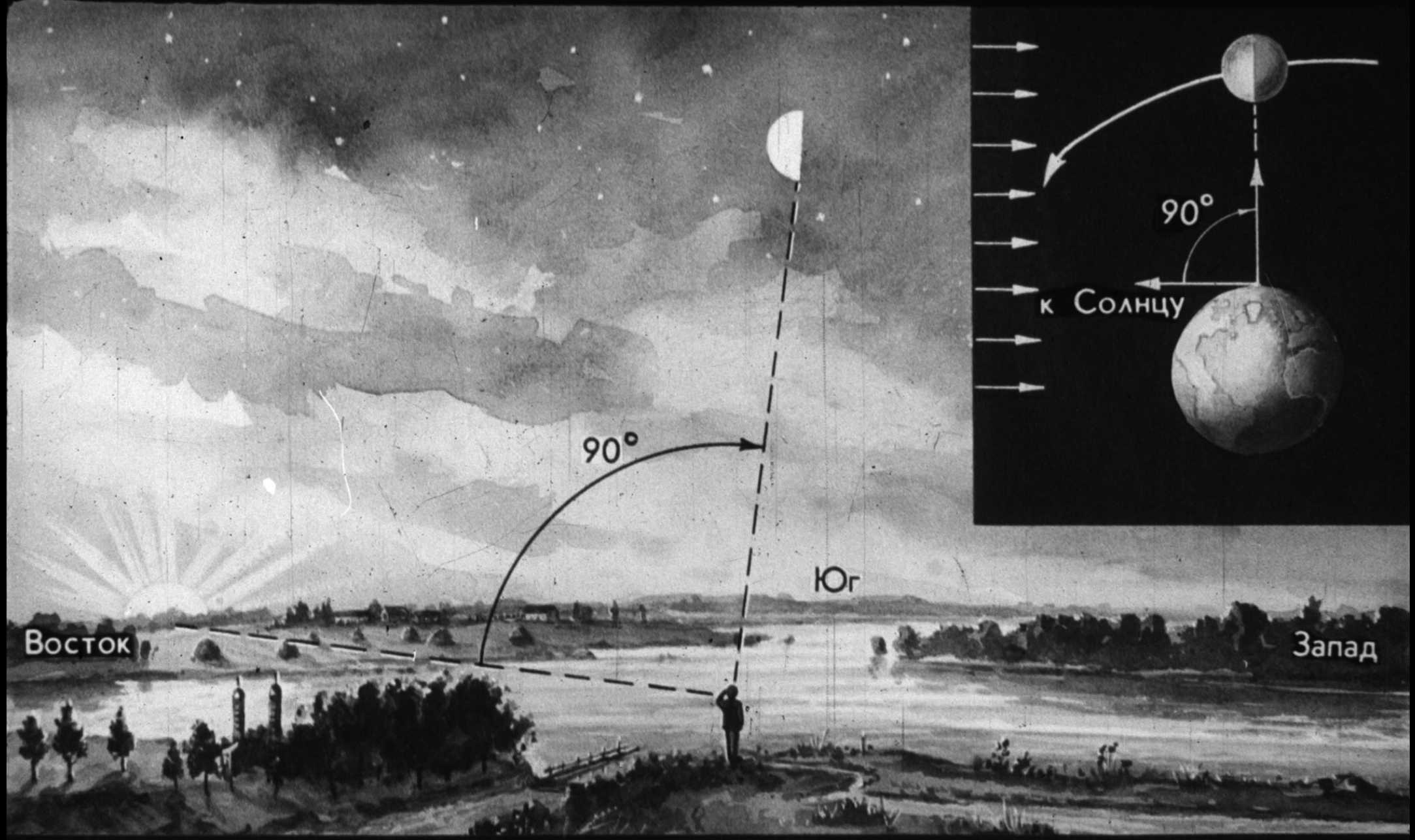
«Молодая» Луна видна восточнее Солнца и может наблюдаться только вечерами.



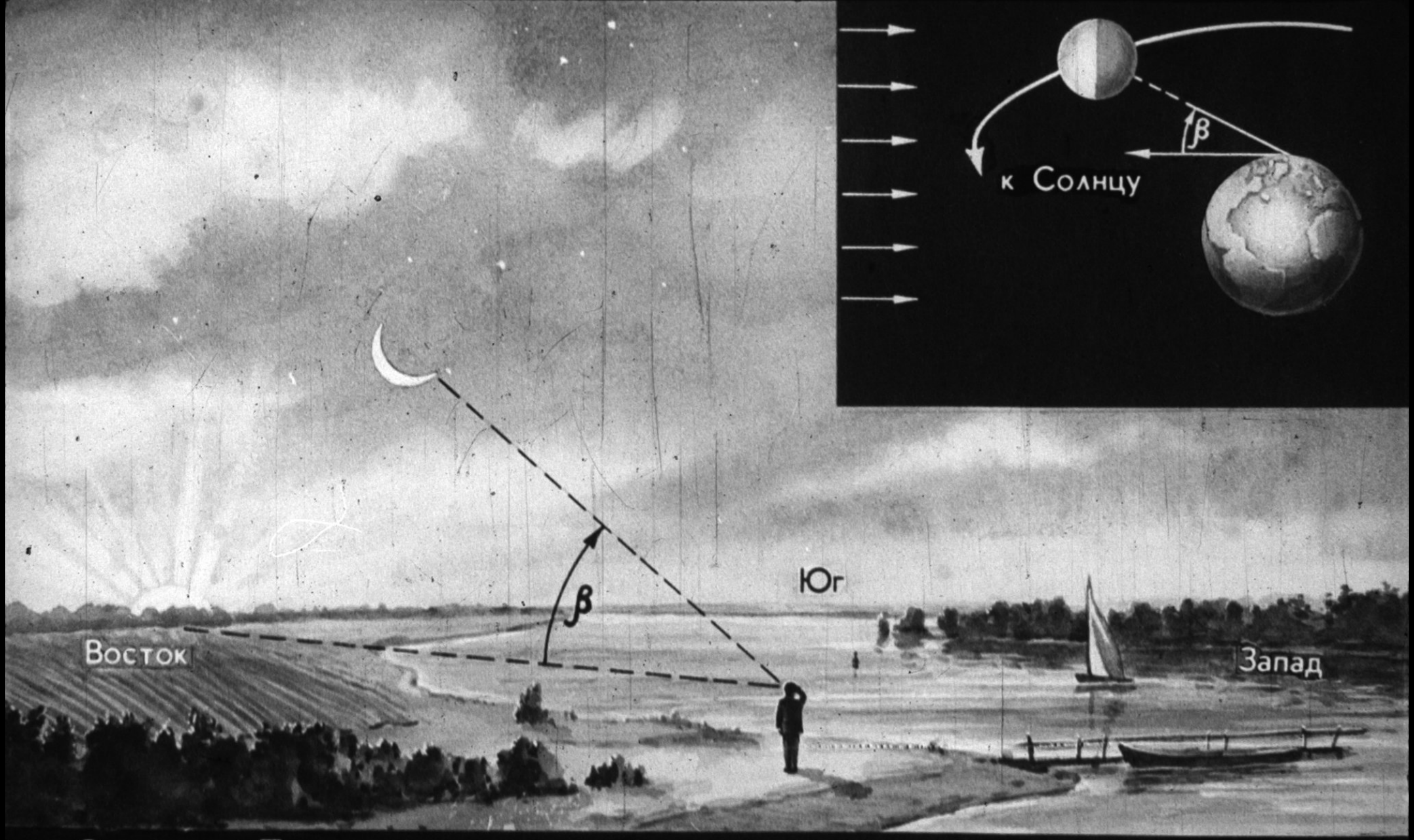
Луна в первой четверти в момент захода Солнца находится в южной части небосвода. Её можно наблюдать примерно в течение первой половины ночи.



В полнолуние Луна и Солнце видны в противоположных направлениях. Полную Луну можно наблюдать в течение всей ночи.



Положение Луны во второй четверти на небосводе в момент восхода Солнца. Докажите, что такую Луну можно наблюдать только в утренние часы.



«Старая» Луна видна на небосводе западнее Солнца. Её можно наблюдать только перед восходом Солнца. При дальнейшем сближении с ним узкий серп Луны исчезнет в лучах утренней зари.

Рис. 1

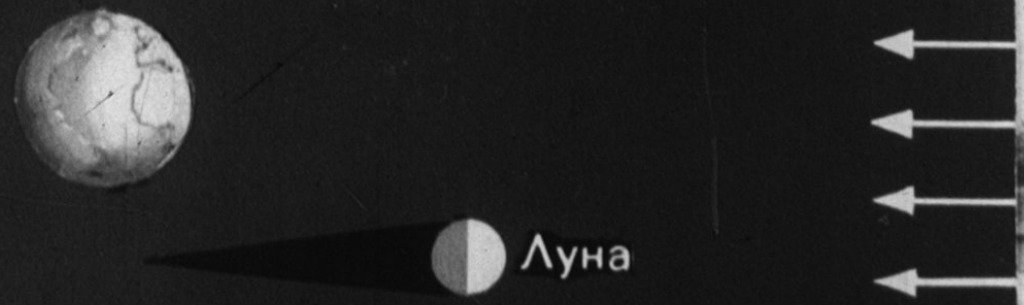
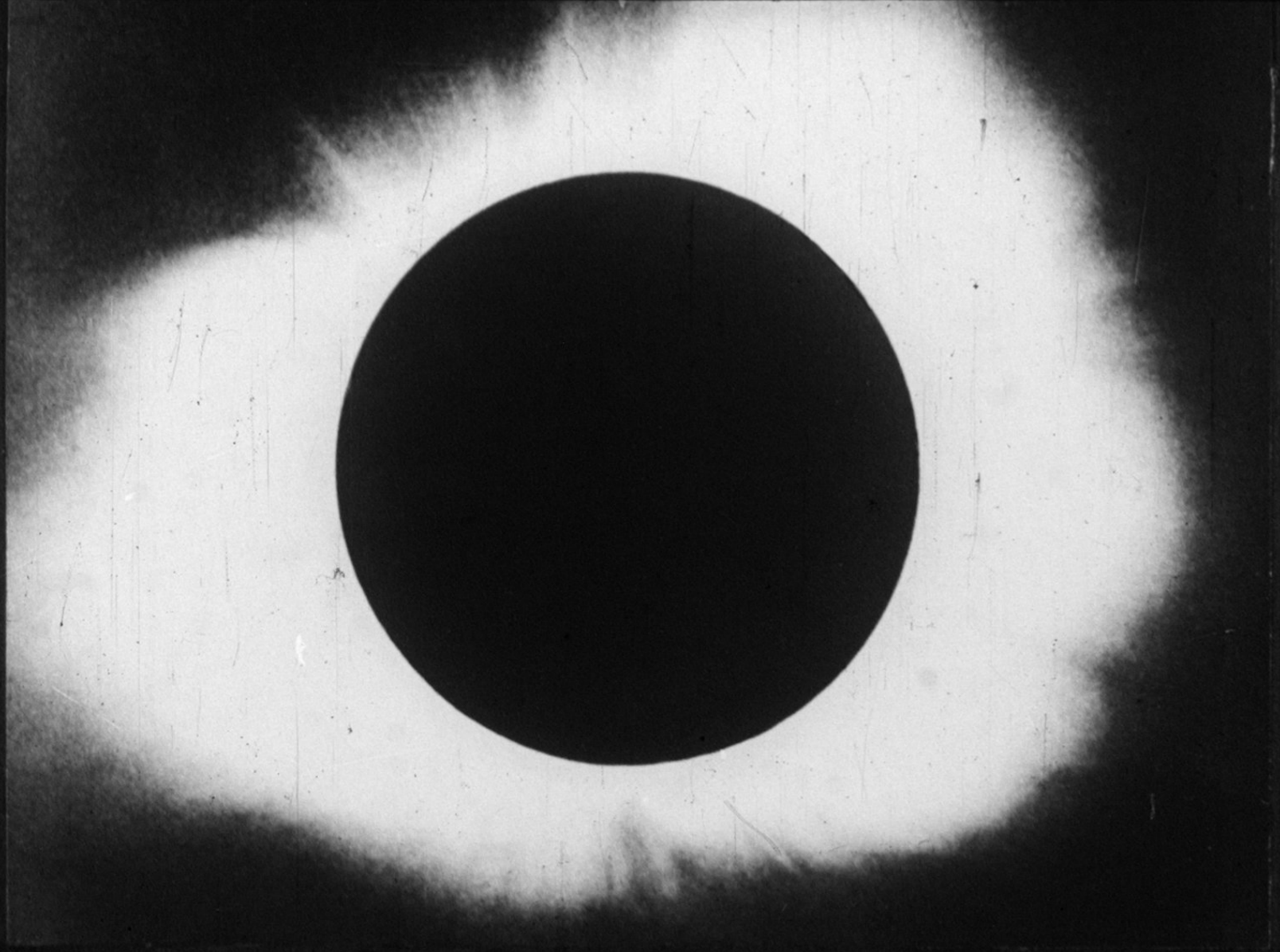


Рис. 2

Рис. 3

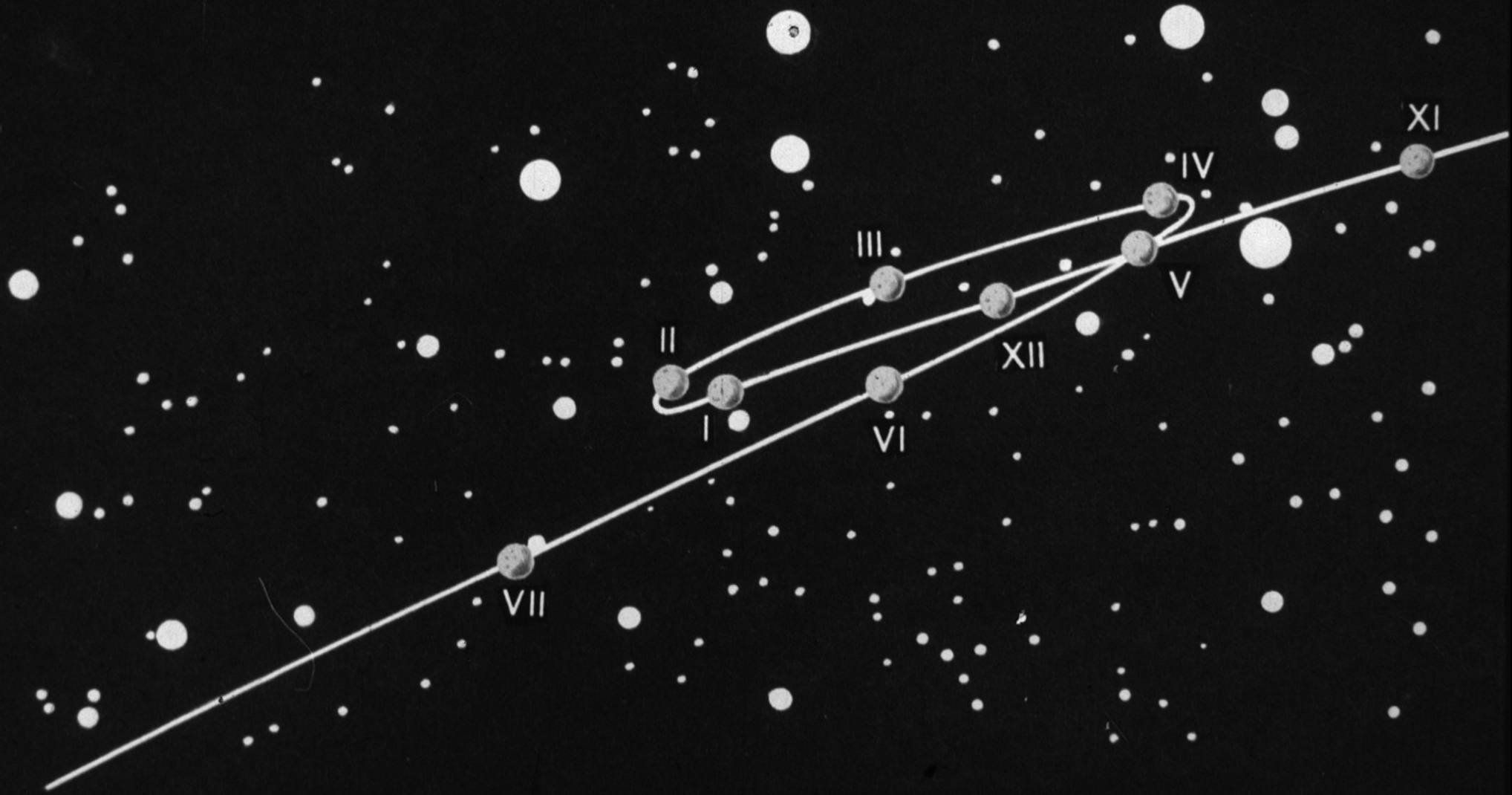
Плоскости орбит Земли и Луны не совпадают. Поэтому в моменты новолуний (рис. 1 и 2) Луна находится на небосводе чаще всего выше или ниже Солнца (рис. 3).



Фотография солнечной короны,
полученная во время солнечного затмения 8 июня 1918 года.

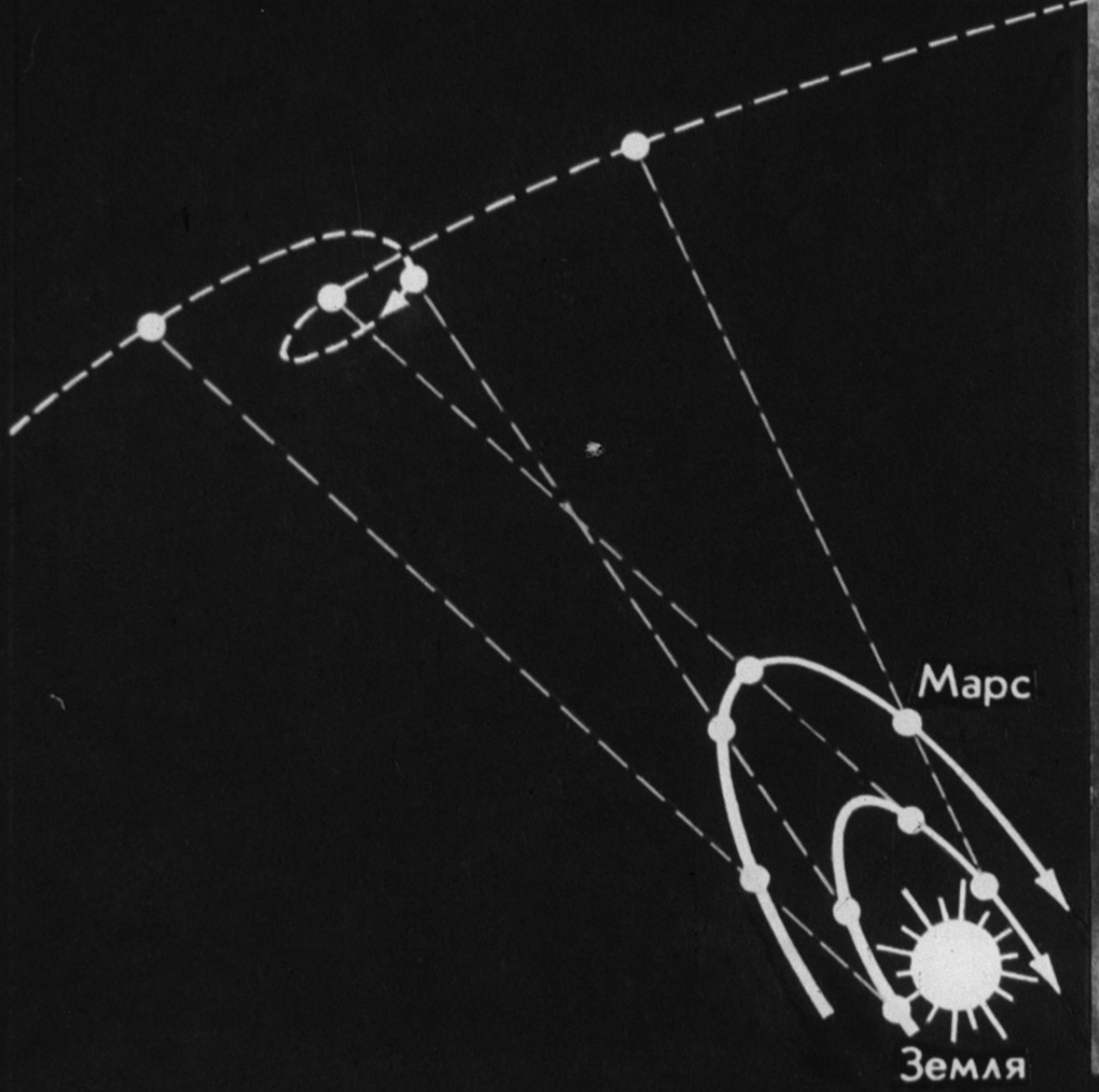
В некоторых случаях Луна, проходя перед Солнцем, закрывает его от наблюдателя. Происходит солнечное затмение.

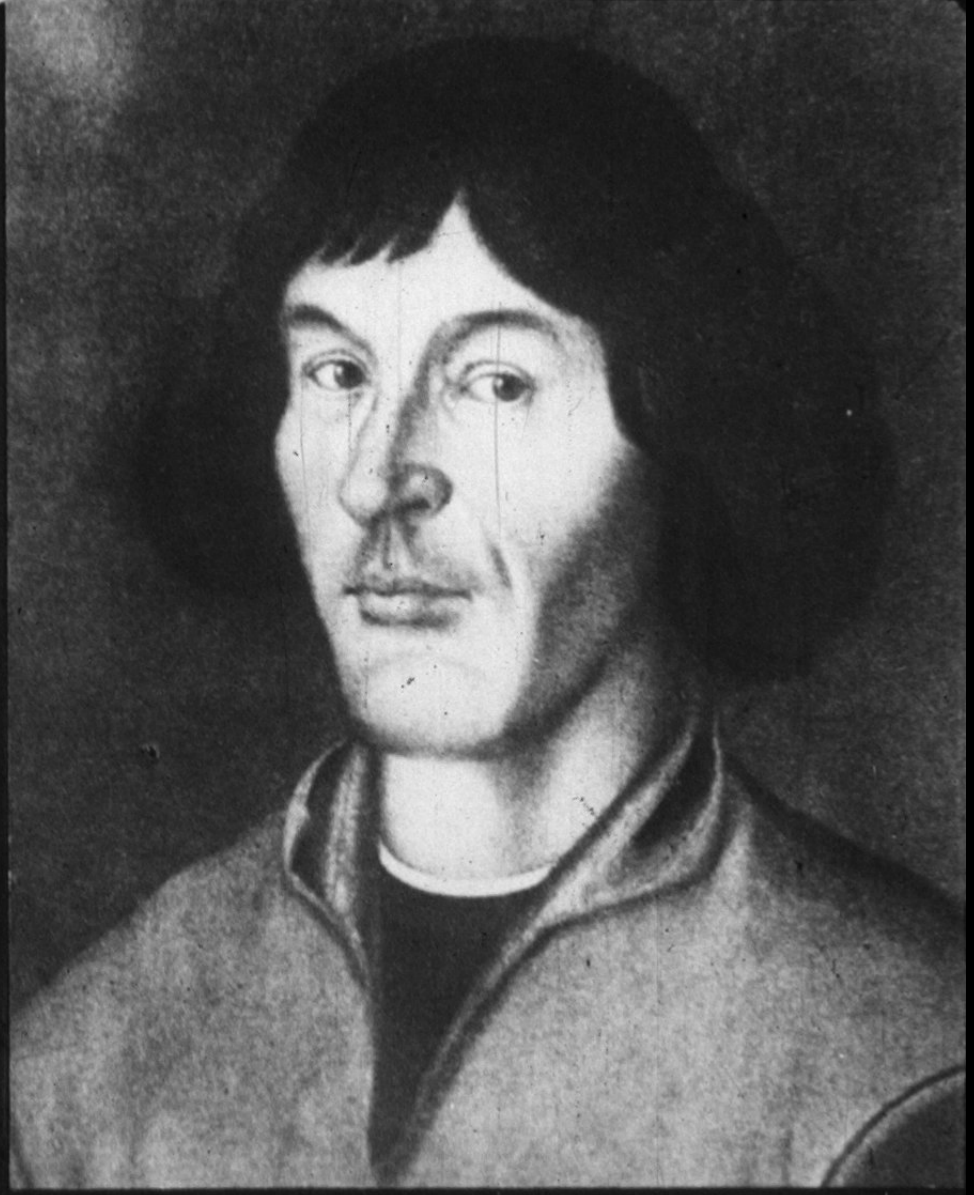
IV. ВИДИМЫЕ ДВИЖЕНИЯ ПЛАНЕТ



Видимое движение Марса в 1932—1933 годах.

Древние наблюдатели называли планеты блуждающими светилами, обращая этим внимание на перемещение планет среди звёзд.

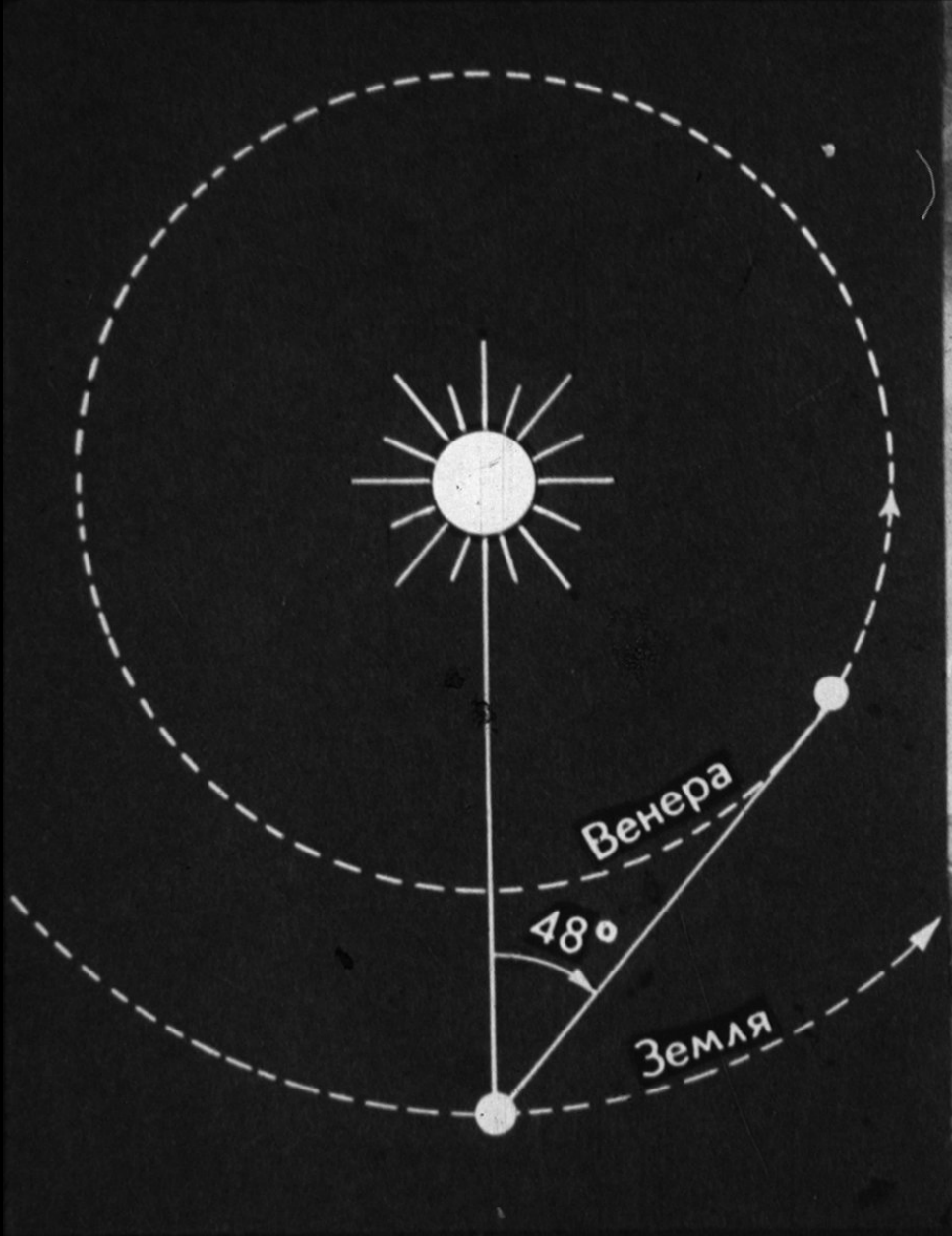


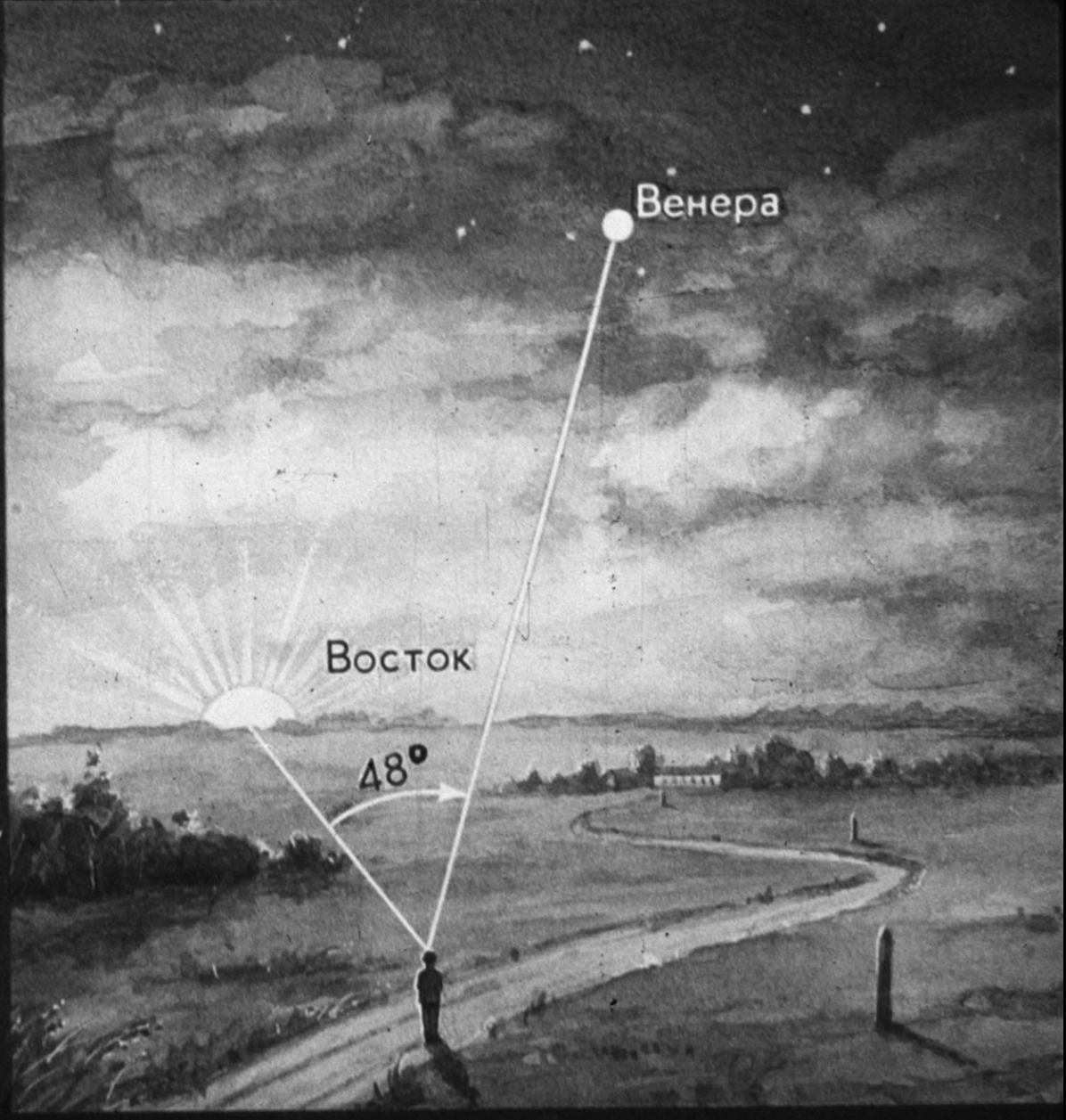


Н. Коперник доказал, что петлеобразный характер видимых движений планет можно объяснить наклоном между плоскостями орбит Земли и наблюдаемой планеты, а также различными скоростями их движений.

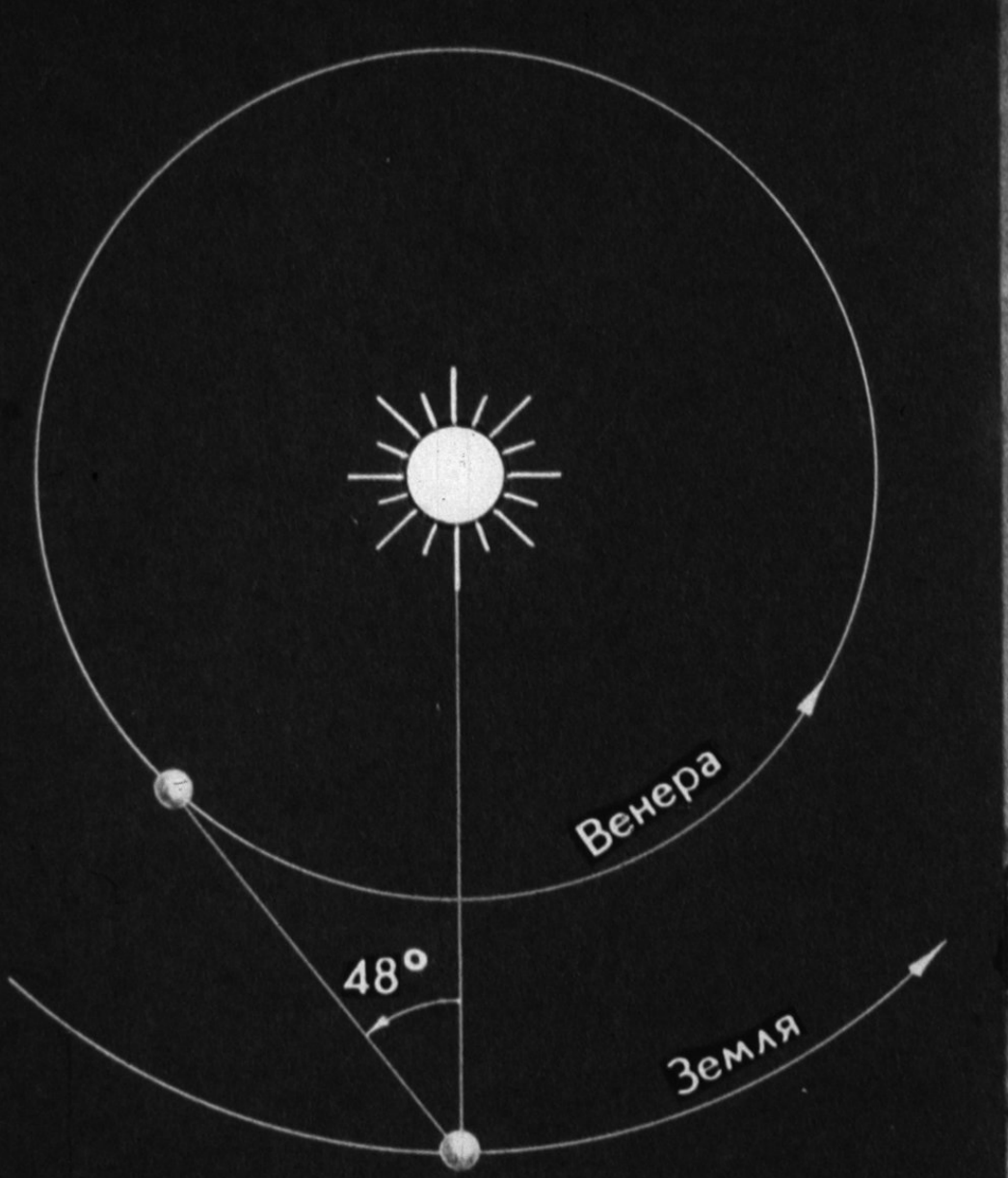
Венера на вечернем небе.

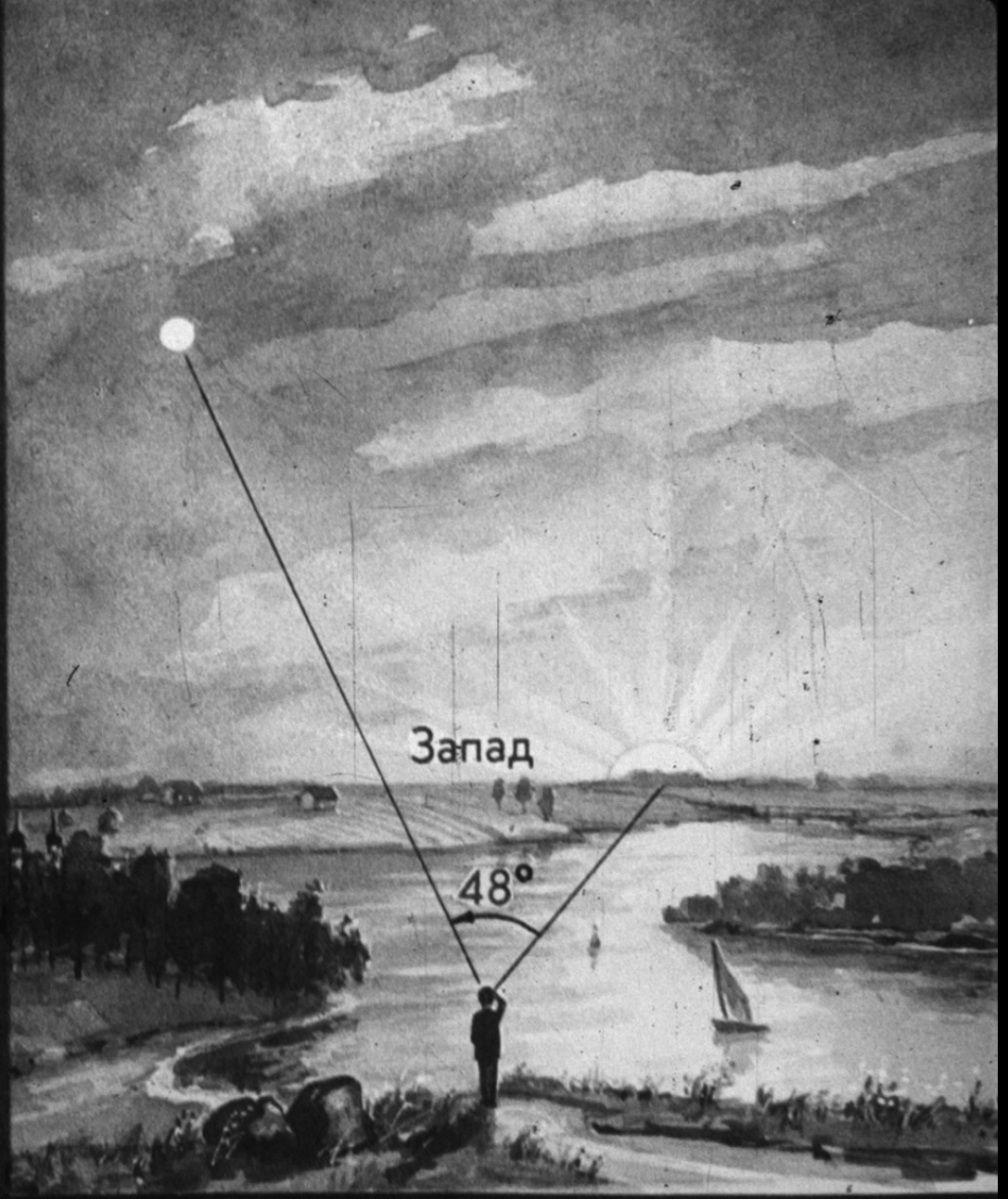
Видимые движения внутренних (Меркурий и Венера) и внешних (Марс, Юпитер и т. д.) планет по отношению к Солнцу имеют свои особенности. Рассмотрим их на примерах Венеры и Марса.



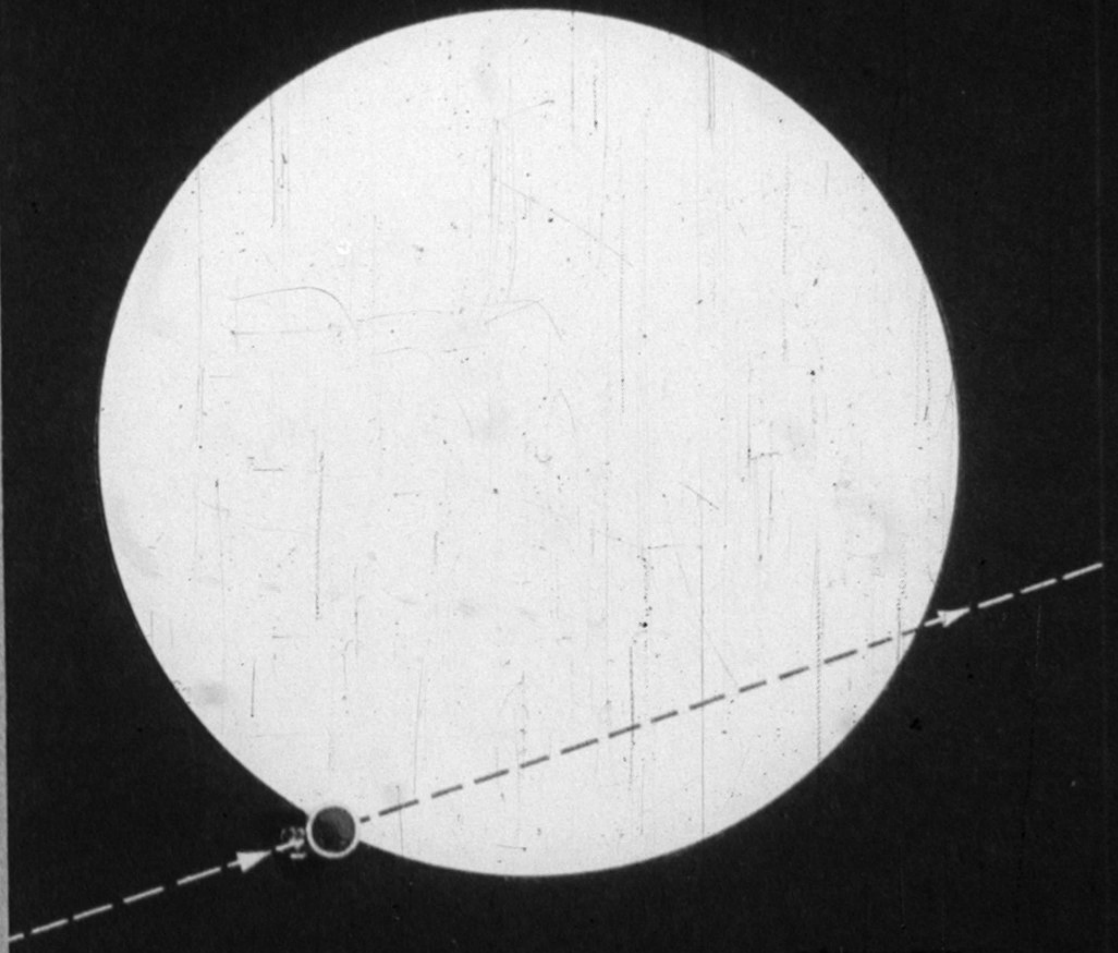


При видимом отклонении внутренней планеты к западу от Солнца (для Венеры оно не больше 48°) её можно наблюдать только перед восходом Солнца.

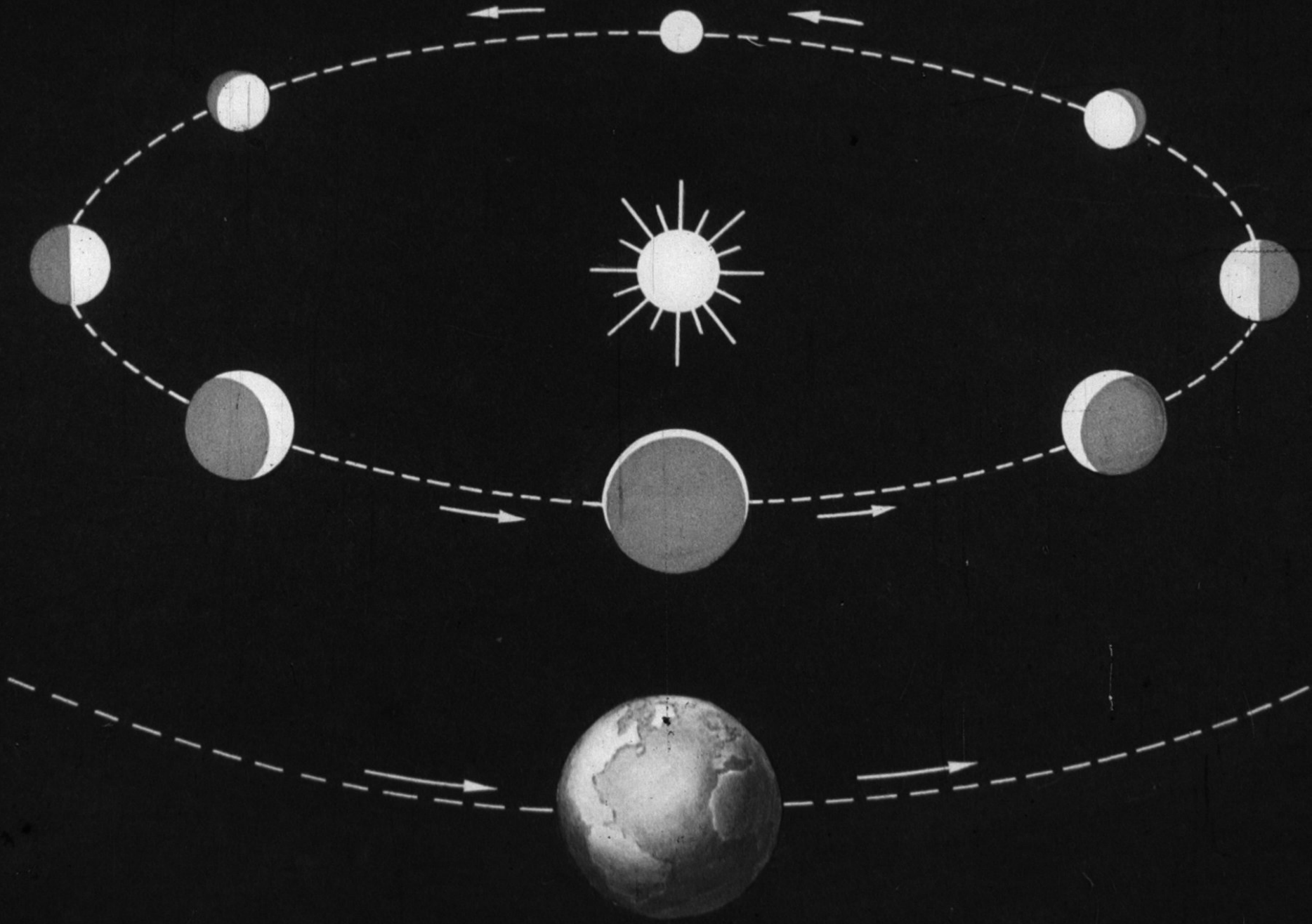




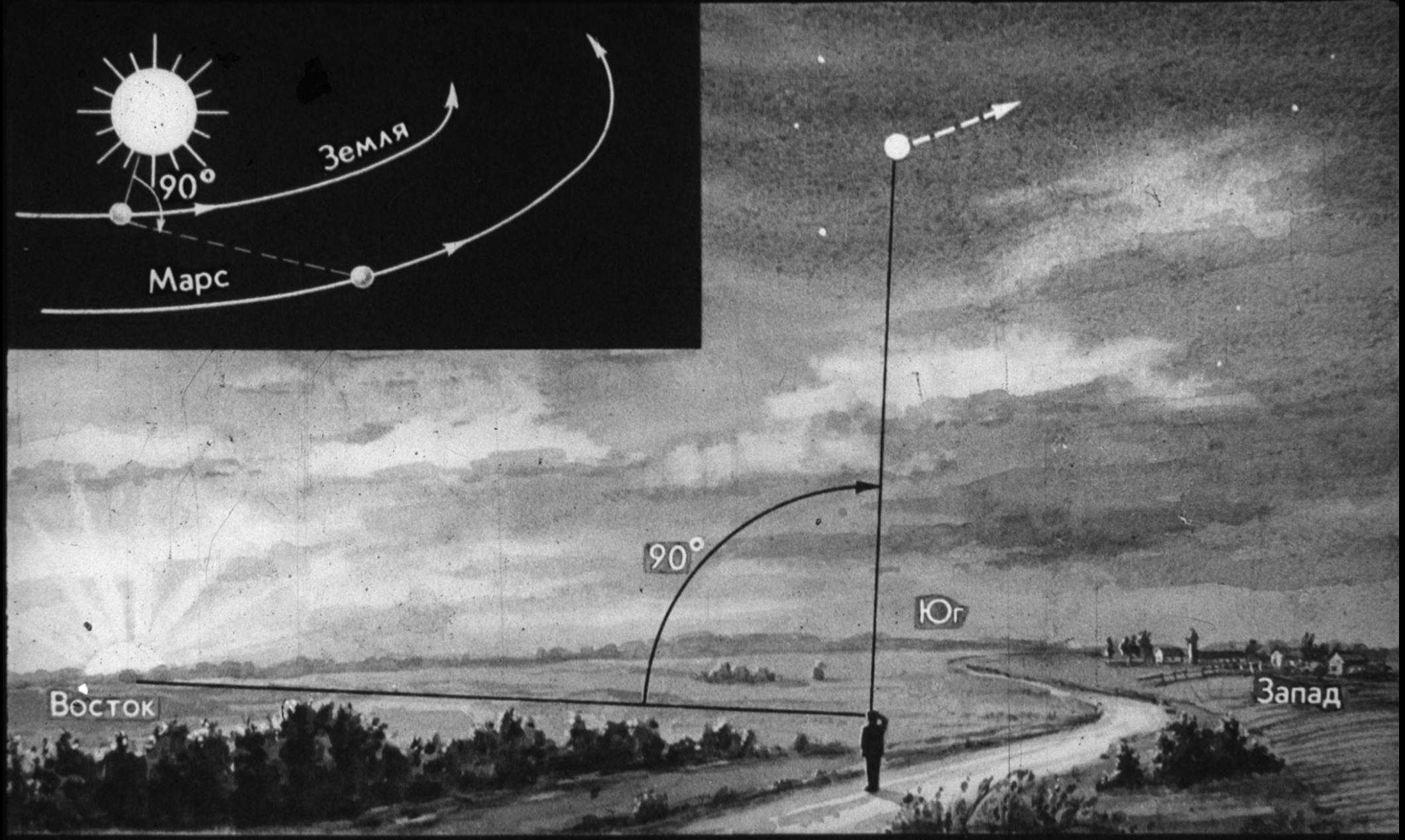
При отклонении Венеры к востоку от Солнца её можно наблюдать только по вечерам, в течение нескольких часов после захода Солнца.



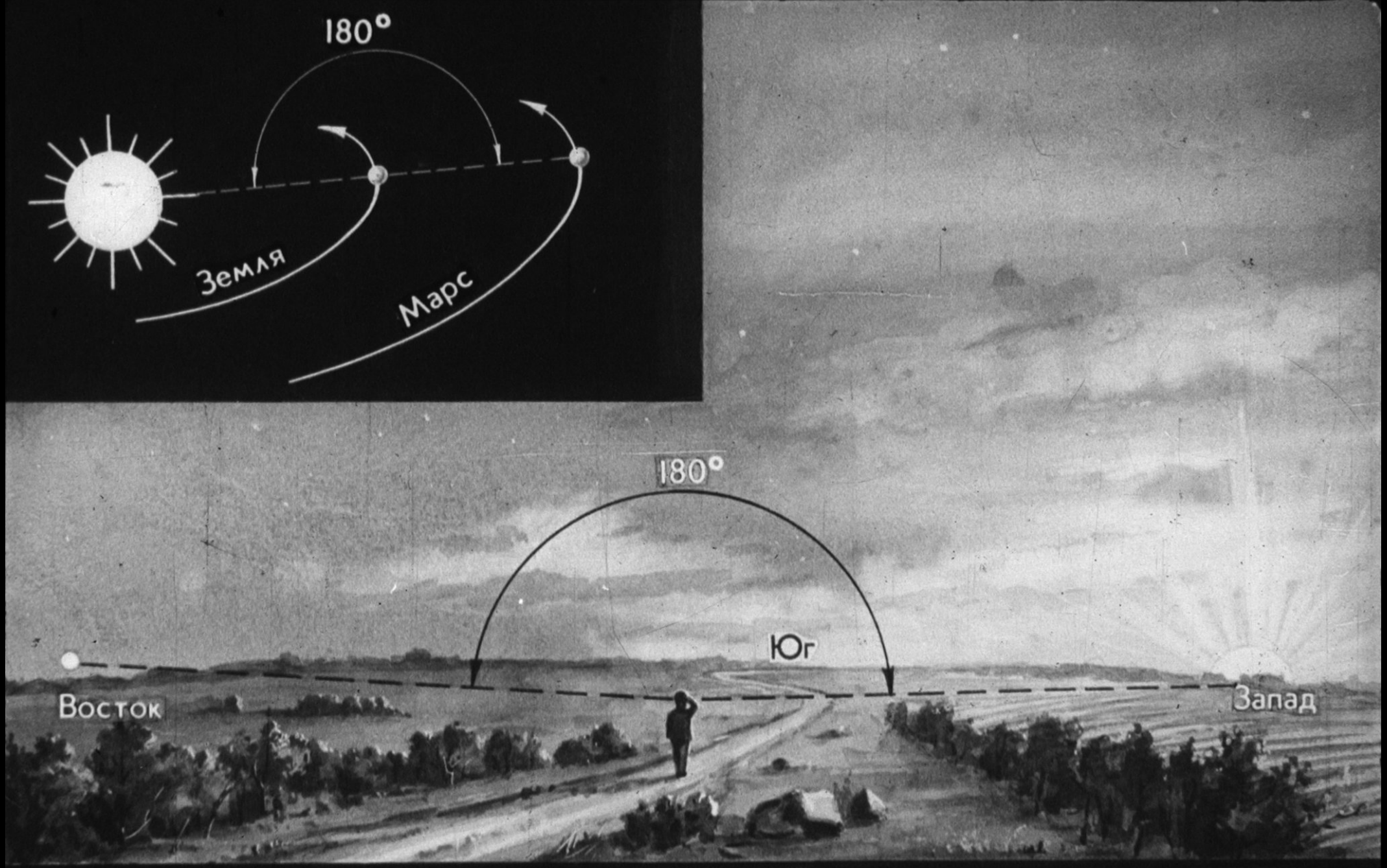
Иногда внутренняя планета как бы проходит по солнечному диску. М. В. Ломоносов в 1761 году, наблюдая прохождение Венеры по диску Солнца, открыл на ней атмосферу.



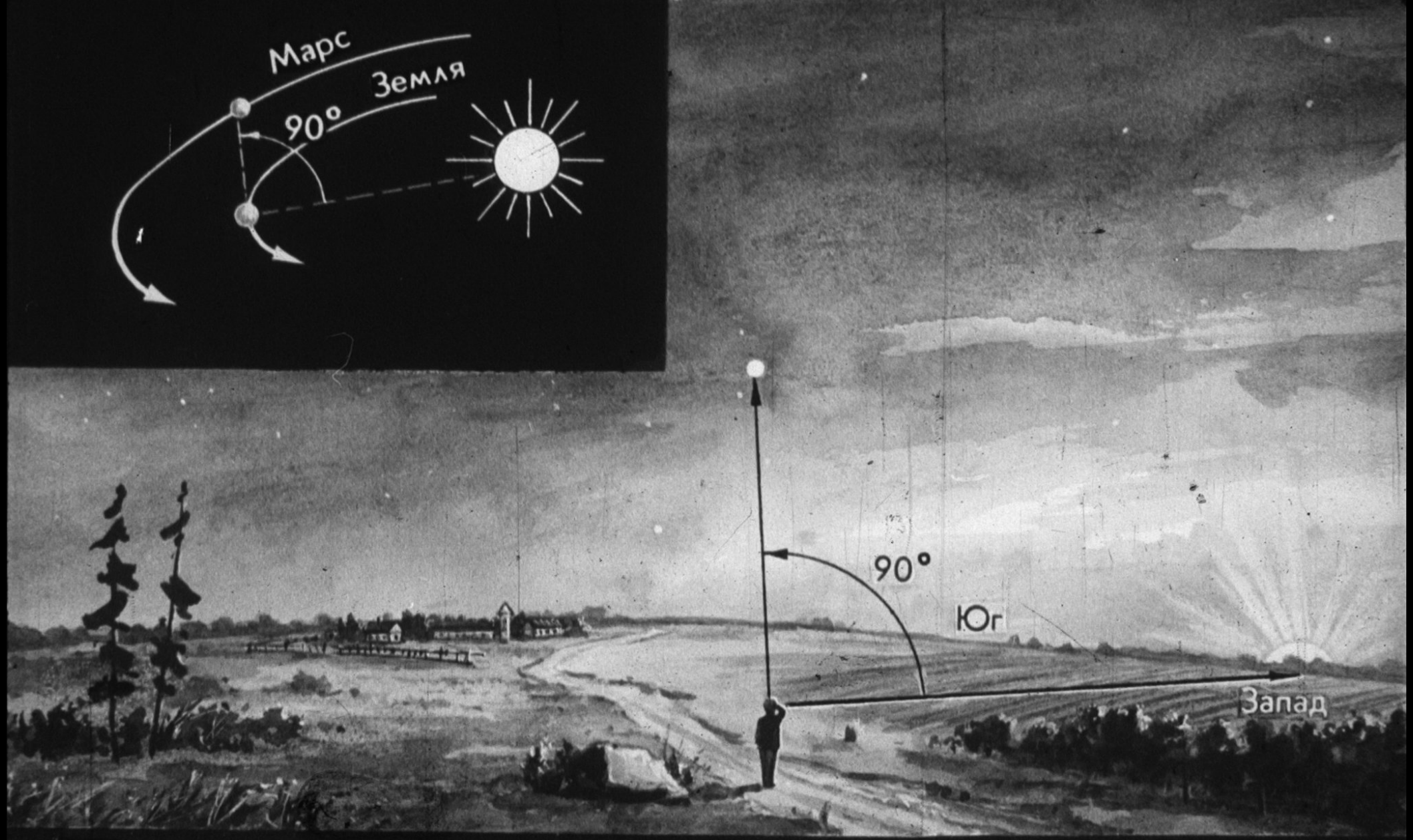
Движение Венеры относительно Солнца сопровождается изменением её фаз.



При таком взаимном положении Земли и Марса он виден западнее Солнца. В дальнейшем Марс будет удаляться от Солнца.



Марс находится в противостоянии. Планета восходит в момент захода Солнца и видна всю ночь.



Исходя из данного рисунка, определите направление видимого перемещения Марса по отношению к Солнцу и примерные условия его видимости.

Знание закономерностей видимых движений небесных светил позволяет понять не только характер их действительных движений, но и сделать важные выводы о строении Солнечной системы.

КОНЕЦ

Диафильм по астрономии для 10 класса
сделан по заказу Министерства просвещения РСФСР

Автор
Е. Ковязин

Консультант
Е. Левитан

Художник-оформитель
Б. Колесниченко

Редактор
В. Чернина

Студия „Диафильм", 1970 г.
Москва, Центр, Старосадский пер., д. № 7

Чёрно-белый 0-20

Д-109-70