

Принципы симметрии

10 класс

Учитель физики

МОУ «СОШ с. Рефлектор»

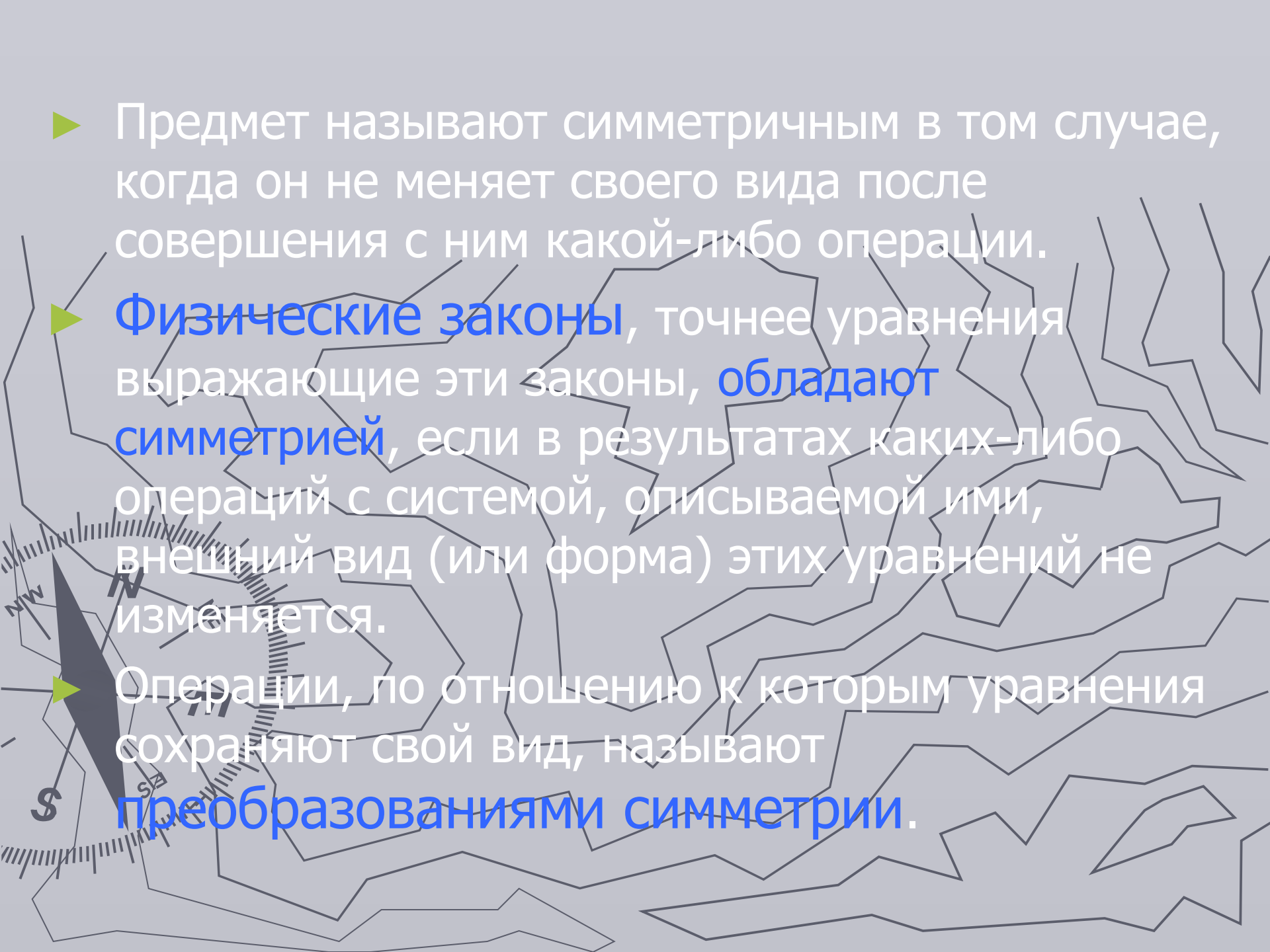
Леснова Н.П.



Тема урока.

Принцип пространственно-временной симметрии





► Предмет называют симметричным в том случае, когда он не меняет своего вида после совершения с ним какой-либо операции.

► **Физические законы**, точнее уравнения выражающие эти законы, **обладают симметрией**, если в результатах каких-либо операций с системой, описываемой ими, внешний вид (или форма) этих уравнений не изменяется.

► Операции, по отношению к которым уравнения сохраняют свой вид, называют **преобразованиями симметрии**.

Виды симметрии

Параллельный перенос

Поворот

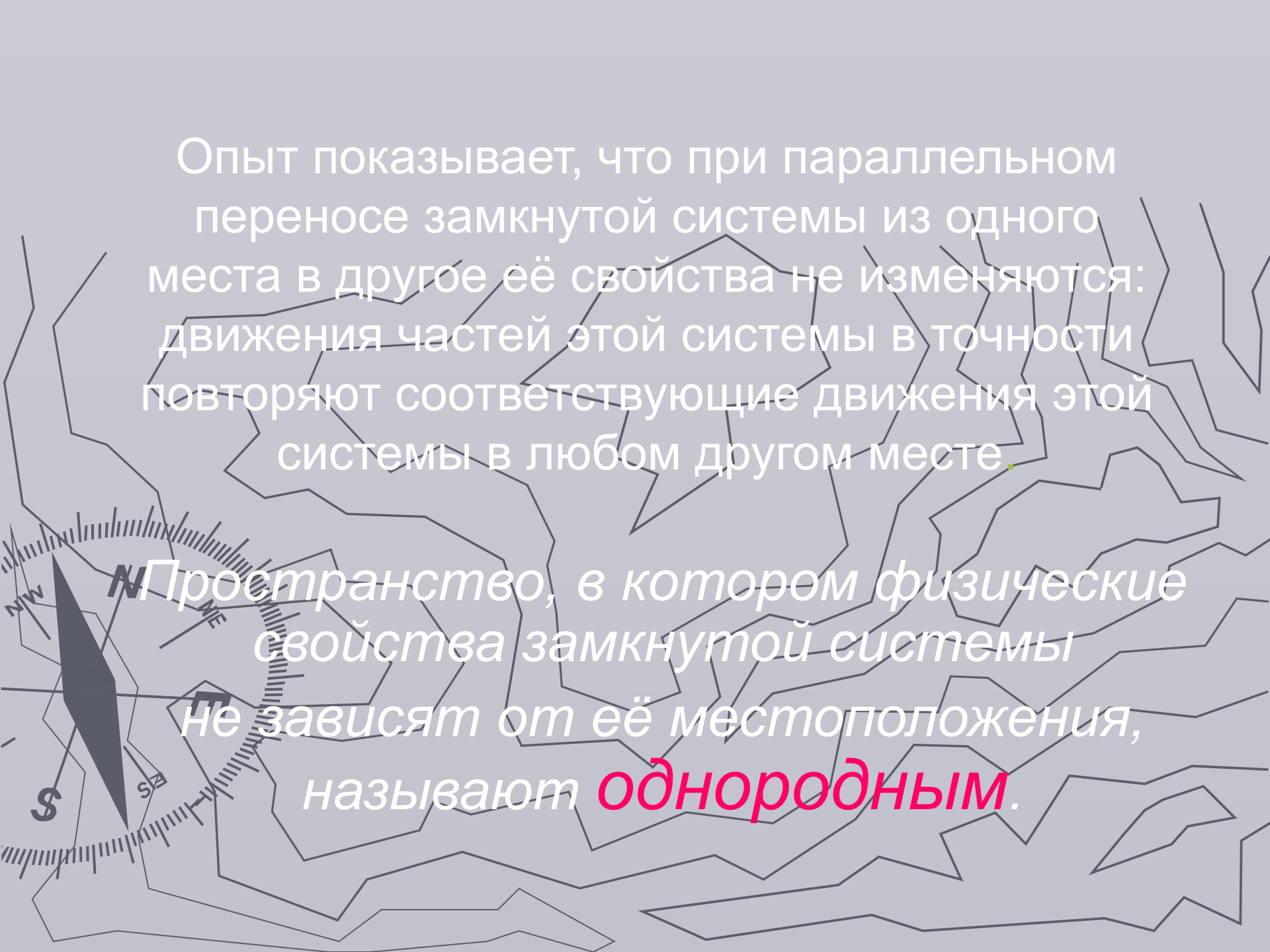


Какие операции являются преобразованиями симметрии физических законов?



Симметрия пространства



The background of the slide is a topographic map with contour lines. In the bottom-left corner, there is a compass rose with a black arrow pointing North. The cardinal directions are labeled: 'N' for North, 'S' for South, 'E' for East, and 'W' for West. The map also shows some smaller contour lines and a small rectangular feature.

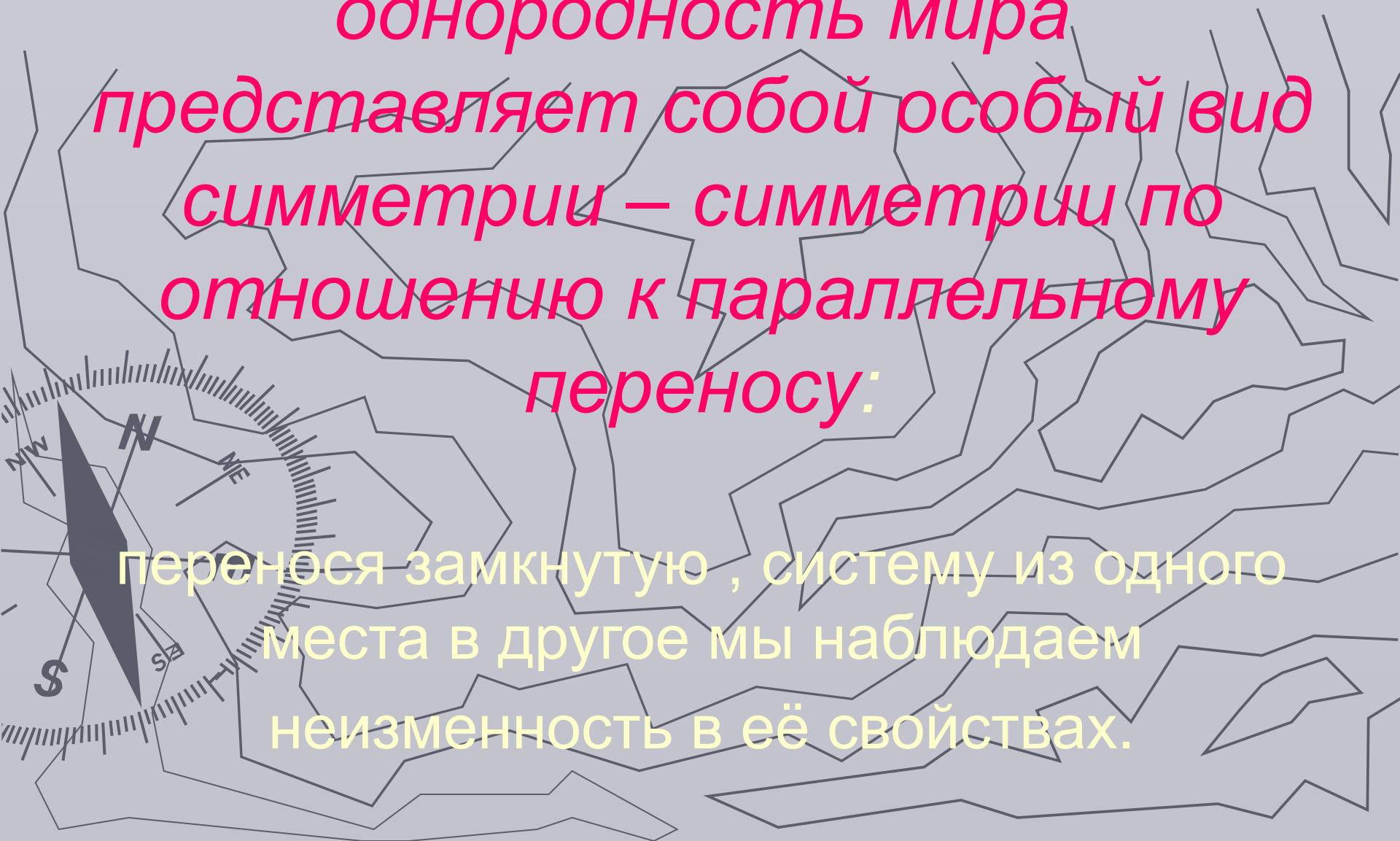
Опыт показывает, что при параллельном переносе замкнутой системы из одного места в другое её свойства не изменяются: движения частей этой системы в точности повторяют соответствующие движения этой системы в любом другом месте.

*Пространство, в котором физические свойства замкнутой системы не зависят от её местоположения, называют **однородным**.*

Пространственная однородность мира

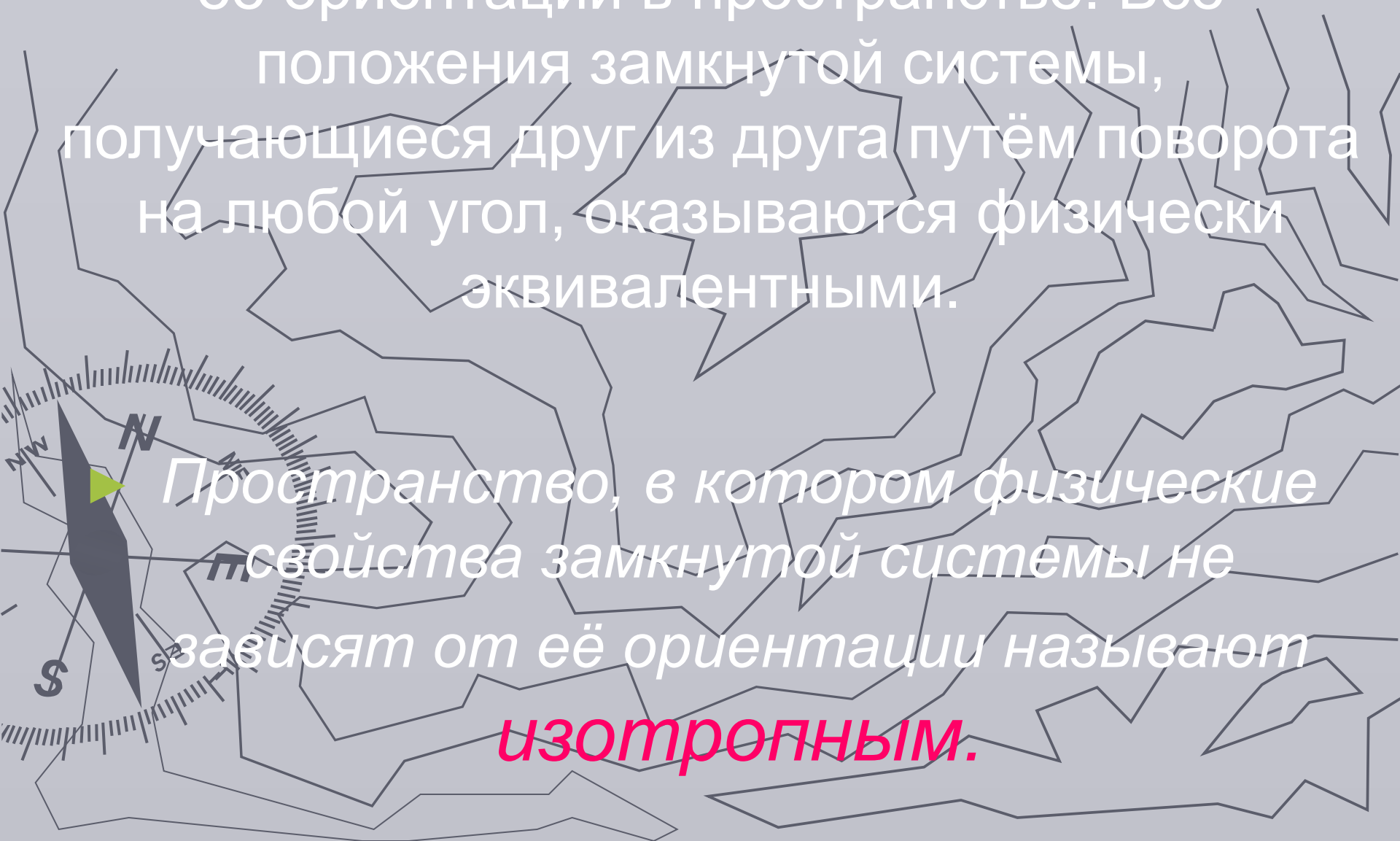
представляет собой особый вид
симметрии – симметрии по
отношению к параллельному
переносу:

переноса замкнутую , систему из одного
места в другое мы наблюдаем
неизменность в её свойствах.



Свойства замкнутой системы не зависят от её ориентации в пространстве. Все положения замкнутой системы, получающиеся друг из друга путём поворота на любой угол, оказываются физически эквивалентными.

Пространство, в котором физические свойства замкнутой системы не зависят от её ориентации называют
изотропным.



Пространственная
изотропность – это ещё одна
симметрия мира, симметрия по
отношению к повороту:

при повороте замкнутой системы
на какой-либо угол наблюдается
неизменность в её свойствах.

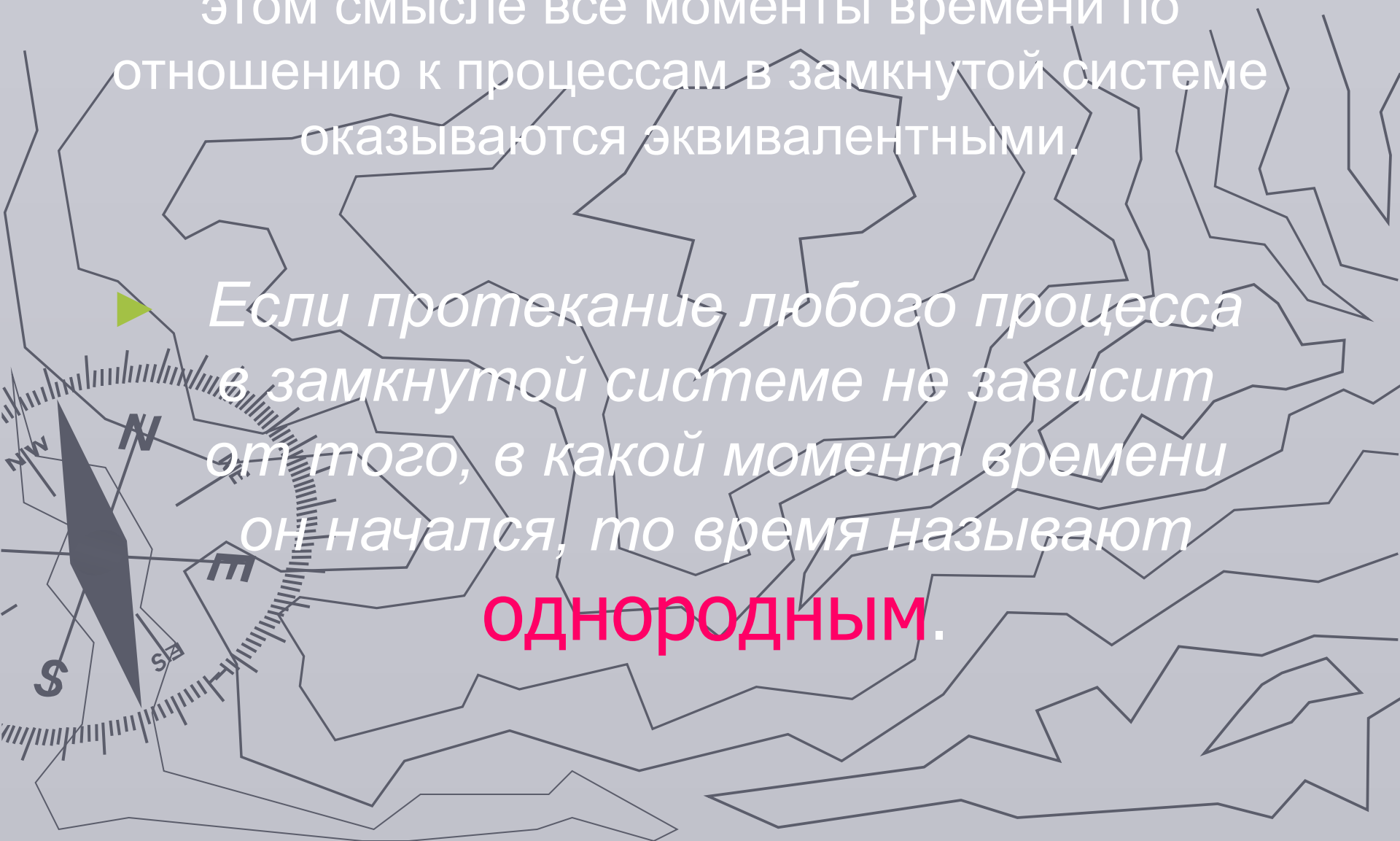


Симметрия времени



Протекание любого процесса в замкнутой системе не зависят от того, когда он начался. В этом смысле все моменты времени по отношению к процессам в замкнутой системе оказываются эквивалентными.

Если протекание любого процесса в замкнутой системе не зависит от того, в какой момент времени он начался, то время называют
однородным.



*Однородность времени
выражает симметрию мира
по отношению к временным
сдвигам:*

сдвинув начало какого-либо процесса
в замкнутой системе на некоторое
время вперёд, мы не обнаружим в
характере дальнейшего протекания
этого процесса никаких изменений.

Наш мир обладает определенной
пространственно-временной симметрией:

*все места, направления и моменты
времени в нем физически эквивалентны.*

Эта эквивалентность обнаруживается в
опытах с замкнутыми системами и
выражается в виде:

- ▶ *однородности пространства*
- ▶ *изотропии пространства*
- ▶ *однородности времени.*

Пространственно-временная симметрия выполняется в инерциальных системах отсчета

- ▶ Системы отсчета, которые покоятся или движутся по отношению к удаленным звездам с постоянной скоростью, называются **инерциальными**.

Принцип пространственно-временной симметрии:

В инерциальной системе отсчета пространство однородно и изотропно, а время однородно, так что законы физики в любом месте, при любой ориентации системы и во все моменты времени имеют один и тот же вид.

