

*Дождь*



И РАДУГА

# Дождь

**Дождь** — атмосферные осадки, выпадающие из облаков в виде капель воды диаметром от 0,5 до 6–7 мм.

Жидкие осадки с меньшим диаметром капель называются моросью. Капли с диаметром больше 6–7 мм разбиваются при падении на меньшие капли. Интенсивность дождя колеблется от 0,25 мм/ч (морозящий дождь) до 100 мм/ч (ливень).



Дождь выпадает, как правило, из смешанных облаков (преимущественно слоисто-дождевых и высокослоистых), содержащих при температуре ниже нуля переохлаждённые капли и ледяные кристаллы. Упругость насыщения водяного пара над каплями больше, чем над ледяными кристаллами при той же температуре; поэтому облако, даже не насыщенное водяным паром по отношению к каплям воды, будет пересыщено по отношению к кристаллам. Это приводит к росту кристаллов при одновременном испарении капель. Укрупняясь и утяжеляясь, кристаллы выпадают из облака, примораживая к себе при этом переохлаждённые капли. Входя в нижнюю часть облака или под него в слои с положительной температурой воздуха, они тают, превращаясь в капли дождя. Меньшая роль в образовании дождя принадлежит слиянию облачных капель между собой.

Дождь при солнце, не закрытом облаками, называется слепой дождь (иногда — грибной).



## Типы дождевых капель

Ⓐ



Ⓐ – несуществующий тип капель  
(форма капли под предметом перед падением)

Ⓑ



Ⓑ – капли размером менее 2 мм  
(почти круглые)

Ⓒ



Ⓒ – капли от 2 до 5 мм  
(сплюснутая форма из-за трения о воздух)

Ⓓ



Ⓓ – капли больше 5 мм, из-за потока воздуха разделяются на меньшие капли

Ⓔ



Ⓔ – процесс деления крупной капли на несколько

# Дожди в астрономии



При входе в атмосферу Земли поток метеоров образует так называемый звёздный дождь или звездопад. Падение метеоритов называется метеоритным дождём (железным, каменным, огненным дождём). В былые времена метеорный и метеоритный дожди не различали между собой, поэтому оба явления назывались огненным дождём.

# Дожди на других небесных телах

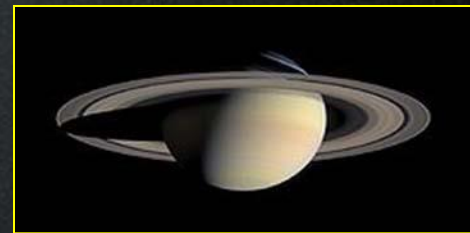
Все написанное выше про дождь касается только Земли с её водно-воздушной атмосферой. На Марсе ранее тоже, видимо, шли водяные дожди (а, возможно, изредка бывают и сейчас); есть следы дождевой эрозии пород. На спутнике Сатурна Титане регулярно идут метановые дожди, данные об этом были подтверждены в ходе миссии «Кассини-Гюйгенс». Кроме того, на другом спутнике Сатурна — Энцеладе — периодически выпадают специфические водяные дожди, вызванные аномально высокой геологической активностью.

Дождь не обязательно может касаться выпадения воды. На поверхности спутника Тритона идут дожди из метана, а на находящейся на расстоянии 2,5 миллиона километров от звезды планете **COROT-7b**, по современным данным, может идти дождь из лавы.

Марс



Сатурн



Титан



# Дождь в литературе и музыке

Явление дождя очень часто любят воспевать в своём творчестве поэты, композиторы, художники, музыканты



На мой взгляд, ярчайшим примером образа дождя в искусстве являются работы Камилло Писарро. Этот художник изображал мокрые улицы Парижа из окон домов.



А после дождя бывает радуга





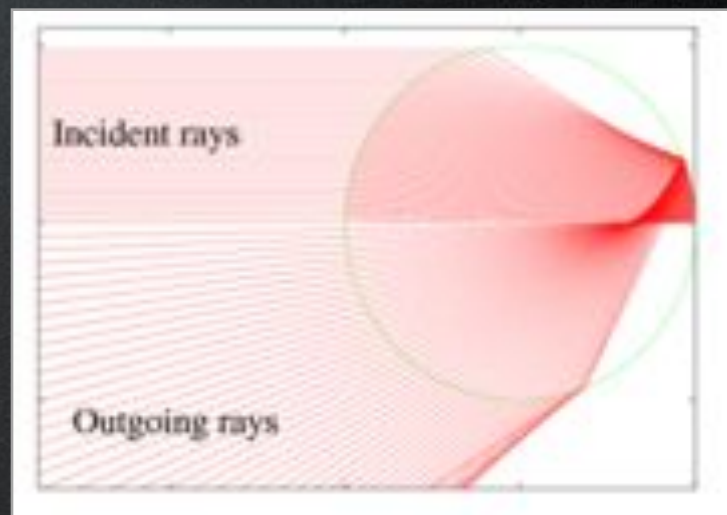
**Ра́дуга** — атмосферное оптическое и метеорологическое явление, наблюдаемое обычно после дождя или перед ним. Оно выглядит как разноцветная дуга или окружность, составленная из цветов спектра (глядя снаружи — внутрь дуги: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый).

Эти семь цветов — основные названия цветов, которые принято выделять в радуге в русской культуре (возможно, вслед за Ньютоном), но следует иметь в виду, что на самом деле спектр непрерывен, и цвета эти в радуге переходят друг в друга с плавным изменением через множество промежуточных оттенков.



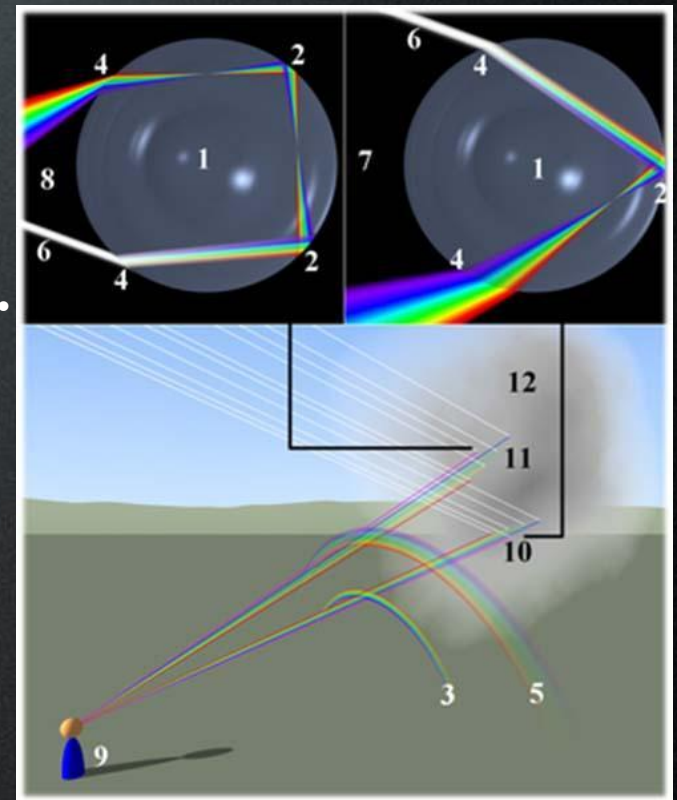
# Физика радуги

Радуга возникает из-за того, что солнечный свет испытывает преломление в капельках воды дождя или тумана, парящих в атмосфере. Эти капельки по-разному отклоняют свет разных цветов (показатель преломления воды для более длинноволнового (красного) света меньше, чем для коротковолнового (фиолетового), поэтому красный свет меньше отклоняется при преломлении — красный на  $137^{\circ}30'$ , фиолетовый на  $139^{\circ}20'$  и т. д.), в результате чего белый свет разлагается в спектр. Наблюдателю кажется, что из пространства по концентрическим кругам (дугам) исходит разноцветное свечение (при этом источник яркого света всегда должен находиться за спиной наблюдателя).



Для одного отражения внутри капли такой угол имеет одно значение, для двух — другое, и т. д. Этому соответствует первичная, вторичная и т. д. радуга. Первичная — самая яркая, она уносит из капли большинство света. Радугу большого порядка обычно не удастся увидеть, так как она очень слаба.

Чаще всего наблюдается **первичная радуга**, при которой свет претерпевает *одно* внутреннее отражение. Ход лучей показан на рисунке справа вверху. В первичной радуге красный цвет находится *снаружи* дуги, её угловой радиус составляет  $40-42^\circ$ . Иногда можно увидеть ещё одну, менее яркую радугу вокруг первой. Это **вторичная радуга**, в которой свет отражается в капле два раза. Во вторичной радуге «перевёрнутый» порядок цветов — *снаружи* находится фиолетовый, а внутри красный. Угловой радиус вторичной радуги  $50-53^\circ$ . Небо между двумя радугами обычно имеет заметно более тёмный оттенок.

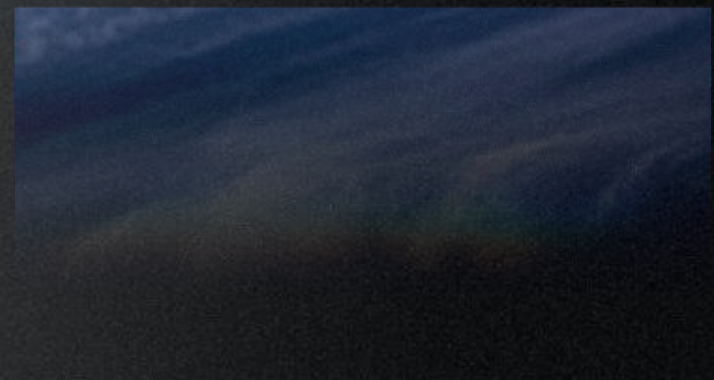




В яркую лунную ночь можно наблюдать и радугу от Луны. Поскольку человеческое зрение устроено так, что при слабом освещении наиболее чувствительные рецепторы глаза — «палочки» — не воспринимают цвета, лунная радуга выглядит белесой; чем ярче свет, тем «цветнее» радуга (в её восприятие включаются цветовые рецепторы — «колбочки»).

# Необычная радуга

Чаще всего наблюдается простая радуга – дуга, но известен широкий спектр различных оптических феноменов, связанных с возникновением радуги, например огненные радуги, возникающие на перистых облаках.



# История исследования

- Персидский астроном [en:Qutb al-Din al-Shirazi](#) (1236–1311), а возможно, его ученик [en:Kamal al-din al-Farisi](#) (1260–1320), видимо, был первым, кто дал достаточно точное объяснение феномена
- Общая физическая картина радуги была описана в 1611 году Марком Антониом де Доминисом в книге «*De radiis visus et lucis in vitris perspectivis et iride*». На основании опытных наблюдений он пришёл к заключению, что радуга получается в результате отражения от внутренней поверхности капли дождя и двукратного преломления — при входе в каплю и при выходе из нее.
- Рене Декарт дал более полное объяснение радуги в 1635 году в своем труде «Метеоры» в главе «О радуге».



# Радуга в истории и мифологии

- В скандинавской мифологии радуга — это мост **Биврёст**, соединяющий **Мидгард** (мир людей) и Асгард (мир богов).
- В древнеиндийской мифологии — лук Индры, бога грома и молнии.
- В древнегреческой мифологии — дорога Ириды, посланницы между мирами богов и людей.
- По славянским поверьям, радуга, подобно змею, пьёт воду из озёр, рек и морей, которая потом проливается дождём.
- В мифологии австралийских аборигенов Радужный змей считается покровителем воды, дождя и шаманов.
- Ирландский лепреконт прячет горшок золота в месте, где радуга коснулась земли.
- По чувашским поверьям, если пройти сквозь радугу, то можно поменять пол.



# Мидгард

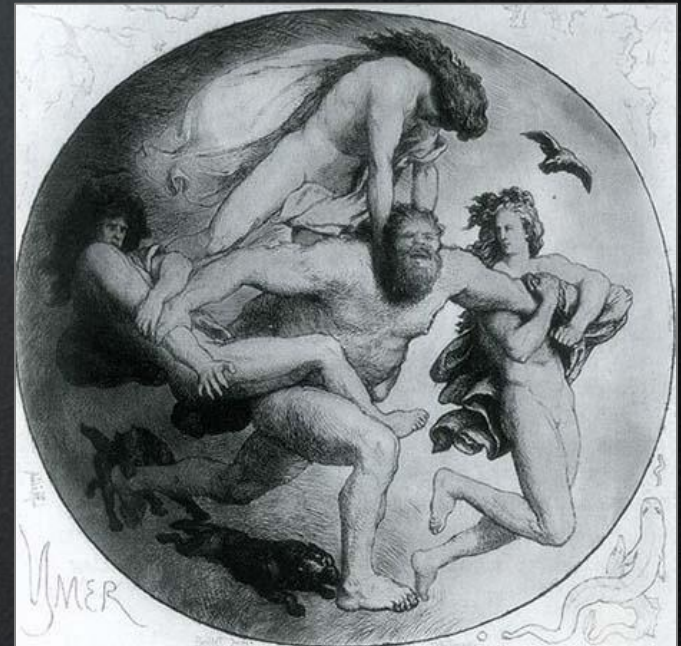
**Мидгард** (др.-исл. *Miðgarðr*) — «срединная земля» в германо-скандинавской мифологии, мир, населённый людьми.

По легендам Мидгард был сотворён Одином, Вили и Ве (три брата и бога) из мяса Имира (первого живого существа, великана), а затем отгорожен веками Имира от других царств. Вокруг Мидгарда расположен мировой океан, который невозможно пересечь.

Один



Имир





# Биврёст

**Биврёст** (др.-исл. *bifrǫst*) — в германо-скандинавской мифологии радужный мост, соединяющий Мидгард с Асгардом.

Бессменный страж этого моста — Хеймдалль. Считалось, что красная часть радуги — это огненное основание моста, а потому Биврёст могут пересекать только боги.

