

## Экспериментальная деятельность с дошкольниками

# Таяние льда

### ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

*Соль растапливает лёд,  
а песок — нет!*

Зимой заледеневшие дороги и тротуары посыпают песком и солью, чтобы машины и пешеходы не скользили. Однако только один из этих материалов растапливает лёд. Когда вода замерзает (переходит из жидкого состояния в твёрдое при понижении температуры), молекулы воды соединяются и образуют кристаллы льда. (Кристаллы — твёрдые материалы с плоскими поверхностями и упорядоченно расположенными частицами). Эти кристаллы затем соединяются в более крупные образования. Молекулы на поверхности кристалла не соединены с чем-либо сверху, поэтому они могут двигаться вперёд-назад, и поэтому поверхностный слой больше похож на жидкость, чем расположенные глубже слои молекул. Поэтому поверхность льда скользкая.

При температурах около нуля лёд имеет «влажную» скользкую поверхность. Но при очень низких отрицательных температурах поверхность льда «сухая» и совершенно не скользкая. Это происходит потому, что при охлаждении связи между молекулами становятся крепче. Соль, рассыпанная на тротуарах, вызывает таяние льда, но при этом она может повредить растущие рядом растения. Поэтому для того, чтобы сделать поверхность дорог и тротуаров менее скользкой, чаще используется песок.

### СОВМЕСТИТЕ ПОЛЕЗНОЕ С ПРИЯТНЫМ!

#### Цель

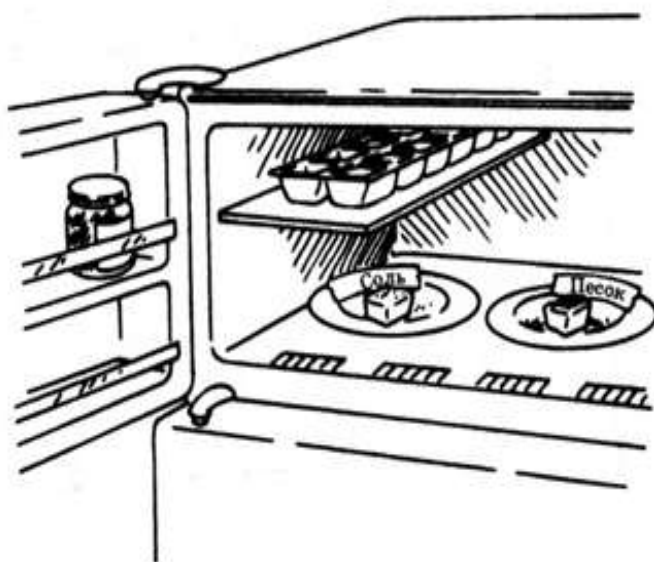
Продемонстрировать влияние соли и песка на лёд.

#### Материалы

- ✓ Клейкая лента
- ✓ Маркер
- ✓ 2 блюдца
- ✓ 2 кубика льда
- ✓ 1/2 чайной ложки (2,5 мл) песка
- ✓ 1/2 чайной ложки (2,5 мл) соли
- ✓ Морозилка
- ✓ Таймер

#### Ход работы

1. С помощью клейкой ленты и маркера обозначьте одно блюдце СОЛЬ, а другое — ПЕСОК.





2. Положите по 1 кубику льда в каждое блюдце.
3. Насыпьте песок на лёд в блюдце, обозначенное ПЕСОК.
4. Насыпьте соль на лёд в блюдце, обозначенное СОЛЬ.
5. Поставьте оба блюдца в морозилку.
6. Наблюдайте за содержимым блюдца каждые 10 минут в течение не менее 30 минут.

### Результаты

Лёд, посыпанный солью, начинает таять, а лёд, посыпанный песком, не тает.

### Почему?

Когда смешиваются соль и вода, соль растворяется, что означает, что соль расщепляется на мелкие частички, которые полностью смешиваются с водой. Смесь жидкости и растворенного вещества называется раствором. Раствор со-

ли в воде имеет более низкую точку замерзания (температура, при которой раствор замерзает), чем вода. Чем выше концентрация (количество частиц растворённого вещества в растворе) соли в воде, тем ниже точка замерзания. Поэтому когда соль распыляют на «влажный» лёд, соль растворяется в пологом на воду внешнем слое молекул льда, и вызывает таяние льда. Даже если раствор находится при температурах чуть ниже точки замерзания воды, солёная вода не замерзает. При очень низких температурах трудно растопить лёд при помощи соли, поскольку поверхность льда сухая, и соль не может раствориться в крепко связанных поверхностных молекулах льда. Поэтому лёд не тает.

Песок используется для создания нескольких прослойки между льдом и вами. Он не растворяется во льде и не вызывает его таяния, но благодаря трению (сила, которая замедляет движение объектов, двигающихся касаясь друг друга), песок может раздроблять лёд на мелкие кусочки, тем самым растапливая его.

### ЕЩЁ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ О СОЛИ И ПЕСКЕ!

Вы можете нарисовать картинки, похожие на морозные узоры, с помощью соли, песка, вощёной бумаги и клея. Положите лист вощёной бумаги на газету или поднос. Нарисуйте ледяную картинку белым клеем. Насыпьте песок и соль на картинку. Наносите песок на те участки, которые должны быть тёмными, а соль — для создания эффекта льда и ледяных скульптур.





# Зимнее солнцестояние

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

*На Северном полюсе иногда можно видеть звёзды 24 часа в сутки!*

На экваторе в любой день года одинаковое количество света и темноты, но продолжительность светлого времени суток в других областях Земли изменяется по временам года. Поскольку ось Земли наклонена к Солнцу, чем дальше на север или на юг вы двигаетесь от экватора, тем больше изменяется соотношение дня и ночи. Зимнее солнцестояние в Северном полушарии (область Земли к северу от экватора) происходит примерно 22 декабря. В этот день Северный полюс отклонён от Солнца настолько далеко, что небо там тёмное и днём, и ночью. Это полярная ночь. Это означает, что 24 часа в сутки можно видеть звёзды. В Южном полушарии (область Земли к югу от экватора) это первый день лета. На Южном полюсе 22 декабря не бывает темно! Это полярный день.

## СОВМЕСТИТЕ ПОЛЕЗНОЕ С ПРИЯТНЫМ!

### Цель

Смоделировать освещённые и неосвещённые области Земли в день зимнего солнцестояния.

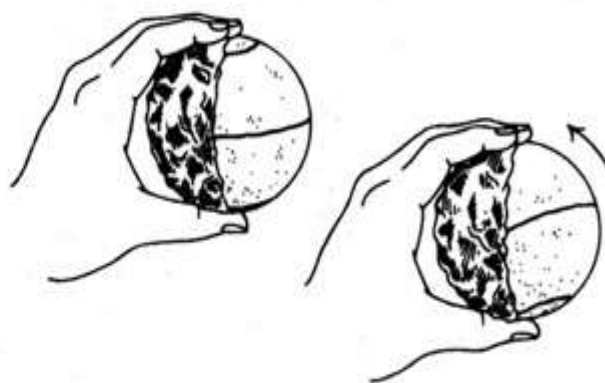
### Материалы

- ✓ Маркер
- ✓ Шарик из пенопласта или мячик диаметром около 5 см

- ✓ Квадратный кусок алюминиевой фольги со стороной 15 см

### Ход работы

1. Маркером отметьте две точки на противоположных концах пенопластового шарика. Напишите рядом с ними буквы С и Ю, чтобы обозначить Северный и Южный полюса.
2. Нарисуйте окружность посередине шарика между полюсами, чтобы обозначить экватор. Затем нарисуйте окружности вокруг каждого полюса, они должны быть одинакового размера. Окружность вокруг Северного полюса обозначает Северный полярный



круг, а окружность вокруг Южного полюса (южный конец земной оси) обозначает Южный полярный круг.

3. Обожмите алюминиевую фольгу вокруг шарика так, чтобы она закрывала его половину от полюса до полюса. Придерживайте фольгу довольно сво-



бно, чтобы шарик мог в ней двигаться. «Чашечка» из фольги обозначает освещённую Солнцем половину Земли.

4. Держа фольгу неподвижно, наклоните шарик так, чтобы Северный полюс оказался под фольгой, а Северный полярный круг — внутри около её края. Обратите внимание, что Южный полярный круг оказывается полностью не покрытым фольгой.

### Результаты

Когда вы наклоняете шарик, меняется часть модели Земли, покрытая фольгой, в итоге область Северного полярного круга полностью покрыта фольгой, а Южный полярный круг — нет.

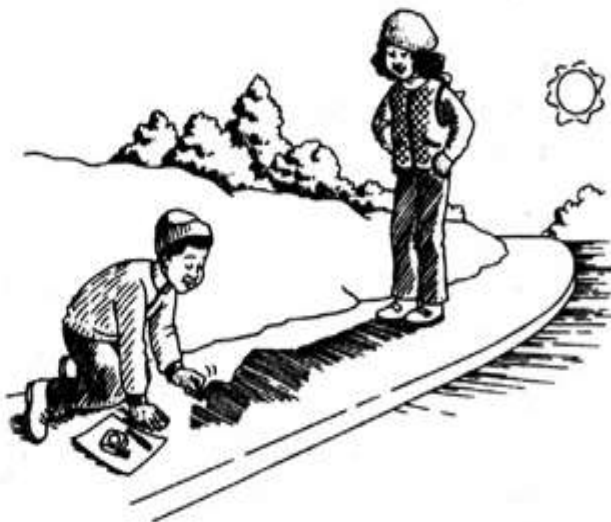
### Почему?

Половина шарика, покрытая фольгой, обозначает обращённую к Солнцу половину Земли. Ось Земли наклонена к

Солнцу. Поэтому при движении Земли по орбите вокруг Солнца в течение года Северный полюс часть года отклоняется от Солнца. В точке орбиты Земли, где Северный полюс максимально отклоняется от Солнца — примерно 22 декабря, в день зимнего солнцестояния — в Северном полушарии самая длинная ночь, а в Арктике (область к северу от Северного полярного круга, который проходит на широте  $66,5^\circ$  с. ш.) полная темнота 24 часа в сутки. При дальнейшем движении Земли по орбите Северный полюс постепенно наклоняется в сторону Солнца, и всё большая часть Северного полушария становится освещённой. Наконец, 21 июня, в день летнего солнцестояния — в точке орбиты, противоположной точке зимнего солнцестояния, вся Арктика освещена целый день. В Антарктике (область к югу от Южного полярного круга, который проходит на широте  $66,5^\circ$  ю. ш.) всё наоборот. 22 декабря в Антарктике светло, а 21 июня — полная темнота.

### ЕЩЁ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ О СВЕТЕ!

Во время зимнего солнцестояния высота Солнца (угловая высота над горизонтом) наименьшая. Чем меньше высота Солнца, тем длиннее тени. Насколько отличаются тени при высоте Солнца в дни зимнего и летнего солнцестояния? В полдень 22 декабря попросите помощника обвести контур вашей тени на дорожке мелком для асфальта. Измерьте тень и запишите её длину. Затем нарисуйте и измерьте тень в день летнего солнцестояния. Сравните длину теней в дни зимнего и летнего солнцестояния.





# Сладкие кристаллы

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

*Сахар — природный антифриз!*

Температура воды в районе Северного и Южного полюсов большую часть года чуть ниже нуля. Воды залива Макмёрдо в море Росса у берегов Антарктиды — одни из самых холодных в мире. На поверхности не менее 10 месяцев в году плавает лёд. Рыба, например, пескарка, или морская мышь, плавает в очень холодной солёной воде подо льдом. Соль, растворённая в воде, не даёт ей замёрзнуть, а сахароподобное вещество в крови рыб, которое называется гликопептид, предотвращает образование льда внутри организма рыб. Как антифриз, который добавляют в воду в автомобильных радиаторах, предотвращает переход воды в лёд, гликопептид предотвращает замерзание крови рыб. Этот природный антифриз прилипает к любому, даже самому крошечному кристаллику льда и не даёт ему вырасти до таких размеров, которые могут причинить вред.

## СОВМЕСТИТЕ ПОЛЕЗНОЕ С ПРИЯТНЫМ!

### Цель

Показать, как сахар влияет на образование кристаллов льда.

### Материалы

- ✓ Два бумажных стаканчика вместимостью 150 мл

- ✓ Вода из-под крана
- ✓ Лейкопластырь
- ✓ Маркер
- ✓ 1 столовая ложка (15 мл) сахара
- ✓ Ложка
- ✓ Морозилка

### Ход работы

1. Налейте в оба стаканчика воды до половины.
2. С помощью лейкопластыря и маркера пометьте один из стаканчиков буквой С (сахар).
3. Добавьте сахар в воду в помеченном стаканчике и размешайте.
4. Поставьте оба стаканчика в морозилку.



5. Оставьте стаканчики в морозилке на ночь.

6. Сожмите стаканчики руками, чтобы понять, насколько твёрдым стало их содержимое.

### Результаты

Стаканчик воды с сахаром на ощупь мягкий, а вода без сахара полностью замерзла.

### Почему?

Молекулы воды в каждом стаканчике слипаются и образуют кристаллы льда. В воде без сахара кристаллы растут, поскольку добавляются новые и новые молекулы. Со временем все кристаллы образуют один большой кристалл. В воде с сахаром молекулы сахара препятствуют слипанию кристаллов льда, поэтому образуются только мелкие кристаллы.

### ЕЩЁ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ О ЛЬДЕ!

Любое вещество, растворённое в воде, уменьшает размер кристаллов льда. Чем меньше кристаллы, тем мягче лёд на ощупь. Фруктовый лёд — пример мягкого льда. Вот таким образом можно пригото-

вить фруктовый лёд. Налейте 1 литр воды в кувшин и добавьте 1 упаковку не подслащенного ароматизированного порошка напитка и  $1\frac{1}{2}$  чашки (375 мл) сахарного песка. Размешайте. Наполните получившимся напитком двенадцать бумажных стаканчиков ёмкостью 90 мл. Закройте каждый стаканчик алюминиевой фольгой. Глубоко воткните деревянную палочку прямо через фольгу в каждый стаканчик так, чтобы она стояла вертикально. Поставьте стаканчики в морозилку. (Возможно, вы захотите поставить их все на тарелку, чтобы они не перевернулись).

На следующий день вытащите стаканчики из морозилки, снимите фольгу и бумажные стаканчики и наслаждайтесь.

