

## КАРТОЧКА ЗАДАНИЯ

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, МОЛНИИ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

ЧАСТЬ 1

**Воздушные шары и молния****• What is static electricity?**

Потрите воздушный шарик о свою одежду и подержите его над головой. Ваши волосы поднимаются и притягиваются к \_\_\_\_\_. Это происходит потому, что при натирании шарика отрицательные \_\_\_\_\_ переходят с вашей одежды на \_\_\_\_\_. Шарик приобретает \_\_\_\_\_ заряд.

Когда вы подносите шарик к волосам, ваши волосы заряжаются \_\_\_\_\_ электричеством. Поскольку все волосы заряжены одинаково, они \_\_\_\_\_ друг от друга. Волосы стараются отодвинуться подальше друг от друга, вставая дыбом.

**• Как образуется молния**

Работайте в группах из 4 человек. Выполняйте следующие шаги.

- Каждый участник получает по одной Карте бури.
- Прочитайте свою карту и убедитесь, что вы поняли ее содержание
- По очереди прочитайте по одному вопросу ниже.
- Если вы знаете ответ на вопрос, расскажите его вашей группе.
- Если кто-то другой рассказывает ответ, запишите его в таблице ниже.

Вопрос	Ответ
1. Что такое ионизация, как в облаках образуются положительно заряженные кристаллы льда?	
2. Как образуется электрическое поле в грозовой туче?	
3. Как образуются отрицательные лидеры и положительные стримеры?	
4. Как формируется разряд молнии излидера и стримера?	

.....

## ЧАСТЬ 2

### Карты бури

.....

1. Грозовые тучи формируются из кристаллов льда и капель воды. Конвекционные потоки перемешивают лед и воду внутри тучи. Когда кристаллы льда или капли воды сталкиваются друг с другом внутри тучи, сила трения отрывает у некоторых из них отрицательно заряженные электроны. Кристаллы льда и капли воды оказываются положительно заряженными. Некоторые кристаллики льда и капли воды получают электроны. Они становятся отрицательно заряженными. Этот процесс образования заряженных частиц называется ионизацией.



2. Кристаллики льда и частицы воды с положительным зарядом поднимаются вверх тучи. В то же время кристаллы льда и частицы воды с отрицательным зарядом опускаются к ее основанию.

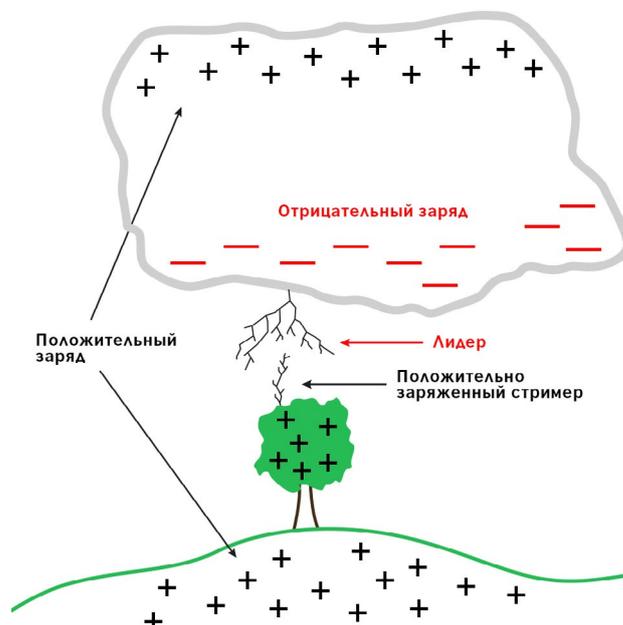
В результате разделения положительных и отрицательных частиц образуется электрическое поле. Электрическое поле имеет положительный заряд вверху, а отрицательный – у основания грозовой тучи.

Отрицательный заряд у основания электрического поля отталкивает отрицательные заряды под поверхностью земли. В результате поверхность земли – особенно выступающие предметы – приобретает положительный заряд.



3. Когда отрицательный заряд у основания тучи становится достаточно мощным, туча испускает энергию.

Энергия проходит через воздух в место с положительным зарядом, например, от основания тучи в землю. Это лидер. Лидеры часто разветвляются.



По мере того, как отрицательно заряженные лидеры приближаются к земле, на выступающих предметах (таких как вершины гор или одиночные деревья) формируются положительно заряженные стримеры.

.....

1. Когда двигающийся вниз лидер сталкивается с двигающимся вверх стримером, образуется токопроводящий канал.

Электрический ток проходит по этому проводящему каналу. Мы видим яркую вспышку, которая представляет собой разряд молнии.

Длительность разряда не превышает одной секунды. Его температура достигает 30000 °С.

.....



### ЧАСТЬ 3

## Карты бури

### • Занятие 1

Начертите линии, соединяющие каждый из материалов с его описанием.

<b>металлы</b>	серебристо-белый металл низкой плотности.
<b>медь</b>	твердые, блестящие, непрозрачные вещества, хорошо проводящие тепло и электричество.
<b>алюминий</b>	прочный материал очень низкой плотности

пластик,  
армированный  
углеволокном (CFRP)

пластик, армированный  
углеволокном (CFRP)

## • Занятие 2

Заполните таблицу, поставив отметку истина рядом с правильными утверждениями или ложь рядом с неправильными утверждениями.

	Истина или ложь?
Металлические части самолета не повреждаются от удара молнией, потому что металл хорошо проводит электричество.	
Некоторые современные самолеты сделаны из пластика, армированного углеволокном (CFRP)	
CFRP не боится удара молнией.	
Добавление тонкого слоя меди на части самолета, сделанные из CFRP, не защищает самолет от повреждения молнией.	
Чем легче самолет, тем меньше топлива ему требуется, чтобы пролететь определенное расстояние.	

.....

## ЧАСТЬ 4А

### Новостной репортаж

#### • Сюжет

В современный самолет Airbus A380 ударила молния, когда он заходил на посадку в московском аэропорту Шереметьево.

На борту судна было более 400 пассажиров. Самолет не был поврежден, пассажиры и экипаж не пострадали.

## • **Ваша задача**

В составе группы подготовьте новостной репортаж об этом происшествии. Выберите роли из списка ниже и используйте факты, указанные в задании. Готовый репортаж должен быть длительностью 2 минуты.

Позднее вы сможете представить свой отчет классу. Вы можете оценить выступления других групп с помощью таблицы оценки в Карточке задания 4В.

### **Роли**

- Журналист
- Пассажир, присутствовавший на борту самолета
- Свидетель на земле
- Представитель авиакомпании
- Эксперт-ученый

.....

### **Факты**

- Самолет А380 оборудован металлическими крыльями. Его фюзеляж изготовлен из пластика, армированного углеволокном (CFRP).
- Молнии не повреждают самолеты, сделанные из металла, потому что металл хорошо проводит электричество.
- Самолеты из CFRP защищены от удара молнией, потому что у них есть тонкий слой меди.
- Температура удара молнии достигает 30000 °С.
- Новые самолеты испытываются в специальных «грозовых лабораториях».

- Самолеты с элементами из CFRP легче, чем металлические самолеты аналогичного размера. Им требуется меньше топлива, поэтому они наносят меньше вреда окружающей среде, чем более тяжелые самолеты.
- Инженеры постоянно создают новые способы защиты от молний и разрабатывают новые технологии, чтобы самолеты становились легче и безопаснее.

.....

ЧАСТЬ 4В

### Таблица взаимной оценки

Пока каждая группа представляет свой репортаж, оцените ее по шкале от 1 до 3 баллов по следующим категориям

- Содержание
- Ясность объяснений
- Энтузиазм

Затем запишите по одной вещи, которая вам особенно понравилась в репортаже, и по одному предложению по улучшению.

Группа	Оценка от 1 до 3 за содержание	Оценка от 1 до 3 за ясность объяснений	Оценка от 1 до 3 за энтузиазм	Что вам больше всего понравилось в репортаже	Что можно улучшить


.....

ЧАСТЬ 4С

## Ролевые карточки

### **Роль: эксперт-ученый**

Вы работаете в лаборатории, занимающейся испытанием самолетов в условиях грозы. Вы проводите исследования и испытания материалов и влияние удара молний. Объясните журналисту, как устроена защита самолета от грозы.

#### **Для начала скажите:**

В большинство самолетов хотя бы раз в год попадает молния. Металлическая структура самолета...

### **Роль: представитель авиакомпании**

Вы отвечаете за проверку безопасности самолетов перед вылетом. Объясните журналисту, с чем связана ваша работа.

#### **Для начала скажите:**

Мы проверяем все самолеты...

#### **Какие слова следует использовать:**

проверка, испытания, безопасность

<p><b>Какие слова следует использовать:</b> проводит электричество, разряд молнии, защита</p>	
<p><b>Роль: свидетель на земле</b> Вы шли по улице, когда заметили, как в самолет попала молния. Опишите журналисту, что вы увидели и как себя почувствовали.</p> <p><b>Для начала скажите:</b> Я шел по улице, когда внезапно...</p> <p><b>Какие слова следует использовать:</b> Небо, гром, молния, взлетная полоса</p>	<p><b>Роль: пассажир на борту самолета</b> Вы были в самолете, когда в него попала молния. Опишите журналисту, что вы увидели и как себя почувствовали.</p> <p><b>Для начала скажите:</b> Я был ... когда вдруг я...</p> <p><b>Какие слова следует использовать:</b> почувствовал, увидел, услышал</p>
<p><b>Роль: журналист</b> Вы берете интервью у всех остальных участников для репортажа в прямом эфире во время вечерних новостей. Подготовьте по два вопроса каждому участнику: пассажиру, свидетелю, представителю авиакомпании, ученому-эксперту.</p>	<p><b>Роль</b> Придумайте дополнительную роль, если в группе будет шесть участников.</p>

**Для начала скажите:**

Здравствуйтесь, с вами ..., я  
веду репортаж из аэропорта.  
Сегодня утром в лайнер Airbus  
A380 попала молния. Мы  
говорим в прямом эфире с...

**Какие слова следует  
использовать:**

Причина, последствия, влияние



Материалы предоставлены  
«Наукой в школах».