

Ответы на вопросы викторины

1. Спускаемые отсеки космического корабля конструкторы покрывают слоем легкоплавкого материала. Почему?

Спускаемый аппарат, снижаясь под действием силы притяжения Земли, постепенно входит во все более плотные слои атмосферы. Чем ниже, тем больше сопротивление воздуха, тем сильнее тормозит он спускаемый аппарат, тем меньше становится скорость, тем круче становится траектория его снижения.

Уменьшается кинетическая энергия аппарата. А мы знаем, что энергия не исчезает и не появляется — она лишь может переходить из одного вида в другой. В данном случае кинетическая энергия спускаемого аппарата переходит в тепловую, то есть расходуется на нагрев встречного воздуха и самого спускаемого аппарата.

Если не принять специальных мер, то одной трети ее будет достаточно, чтобы превратить весь спускаемый аппарат в пар. В результате торможения передняя поверхность спускаемого аппарата нагревается до температуры примерно 6000° .



Все известные нам материалы при такой температуре превращаются в жидкость или даже в пар. И даже если бы мы имели материал, который не плавился бы при такой температуре, этого мало. Ведь самое главное заключается в том, чтобы возникающее при торможении огромное количество тепла не передавалось внутрь спускаемого аппарата. Какова бы ни была температура вне спускаемого аппарата, в отсеке экипажа она должна быть обычной, комнатной. Для этого стенки спускаемого аппарата должны хорошо защищать от тепла, то есть иметь малую теплопроводность. Но и это не все. Они должны быть очень прочными — ведь при

торможении в плотных слоях спускаемый аппарат подвергается огромному давлению. Кроме того, нужно, чтобы стенки корабля имели возможно меньший вес, ибо на космическом корабле каждый грамм веса на счету, материал должен иметь и высокую температуру плавления, и низкую теплопроводность, и высокую прочность, и к тому же малый удельный вес. И хотя в наше время ученые создали и создают множество самых разнообразных искусственных материалов, ни один из них не может удовлетворить одновременно всем этим требованиям. Наиболее эффективный способ предложили советские ученые. Сейчас этот способ применяется при возвращении на Землю всех спускаемых аппаратов — и советских, и американских.

Покрывают переднюю стенку спускаемого аппарата материалом, который хотя и плавится или испаряется при такой температуре, но требует для своего плавления и испарения

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f165

большого количества тепла (или, как говорят ученые, имеет большие скрытые теплоты фазовых переходов), а в расплавленном состоянии обладает малой вязкостью (легко течет). Тогда во время спуска этот материал будет нагреваться, плавиться и испаряться, а как только он расплавится, капли и пары материала будут встречным потоком воздуха сдуваться с поверхности спускаемого аппарата. При этом тепло, которое накопилось в каплях и парах при нагреве, плавлении и испарении материала, будет уноситься с аппарата вместе с каплями и парами вместо того, чтобы передаваться от них внутрь корабля.

2. Можно ли пользоваться на космической станции маятниковыми часами?

Почти все маятниковые часы сконструированы следующим образом: в часовом механизме груз с помощью троса через валик приводит в движение систему колес. Этот груз



обеспечивает энергию для часов. Усилие через несколько колесных пар

передается на тормозное колесико. Проворачивание часового

механизма тормозится в результате взаимодействия тормозного

колесика и анкера и регулируется маятником. Тормозное

колесико будет продвигаться дальше лишь в том случае, если

маятник приведет анкер в такое положение когда он отпустит

тормозную шестеренку. Одновременно другой конец анкера проходит

в пространство между шестерёнками и тем самым ограничивает движение тормозного колесика на половину длины зубчика. Теперь, когда маятник будет совершать обратное

движение, зубчик тормозной шестерёнки надавит на анкер и

через стержень передаст усилие на маятник. Эта игра

повторяется при каждом движении маятника. Таким

образом тормозное колесо движется в такт колебаниям

маятника. Суточный ход современных наиболее точных

маятниковых часов (астрономический) не выше 5.10⁻⁴ с.



Внутри космического корабля тела находятся в состоянии

невесомости (а это не всегда так). Обычный маятник совершает колебания в том числе и под

действием натяжения подвеса, которое создается весом маятника. А вот веса и

соответственно натяжения подвеса-то в невесомости и нет! Хотя поля тяготения и

соответственно сила тяжести имеется. Но в вопросе не уточняется тип маятника.

Вращающийся пружинный маятник (балансир) в невесомости будет работать, как обычно.

Соответственно наручными часами пользоваться можно... И песочными тоже не

попользуешься. А пружинными часами можно пользоваться. В невесомости они даже

ровнее ходят.



3. Можно ли в невесомости пить воду из стакана?

В условиях невесомости закон Архимеда не работает. А вот закон Паскаля сохраняет своё действие полностью. Согласно

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f165

этому закону давление на поверхности жидкости, создаваемое внешними силами, передаётся этой жидкостью равномерно во все стороны. В невесомости на жидкость действуют силы поверхностного натяжения. Жидкость в условиях невесомости ведёт себя необычно. Жидкости в условиях невесомости «не хотят» заполнять стаканы, кастрюли и другую посуду. Они «не желают» покорно принимать форму сосуда, в который налиты. Нет, жидкости порхают в воздухе, собравшись в аккуратные шаровые капли! Вот почему космонавтам нельзя пить из стаканов и есть суп из тарелок. Им приходится выдавливать жидкость прямо себе в рот из тубы, похожей на тубик с зубной пастой, только побольше.



Американский астронавт, который был на МКС, создал чашку, позволяющую пить в условиях невесомости. Автор изобретения Дональд Петит сообщил, что похожая технология используется при создании топливных баков для космических аппаратов, летающих в невесомости. В сечении чашка напоминает каплю - наличие острого ребра и позволяет человеку из нее пить. Устройство работает на основе явления взаимодействия жидкости с поверхностью, которое на Земле

отвечает за промокание, растекание жидкости по поверхности, а также за ее движение по капиллярам. В невесомости этот эффект позволяет кофе и другим напиткам не только оставаться в чашке, но и подниматься жидкости по желобу вверх к потребителю. Петит надеется, что его изобретение внесет разнообразие в быт космонавтов.

4. Кто из космонавтов первым побывал в открытом космосе?

Сорок пять лет назад, 18-19 марта 1965 года, Алексей Леонов совместно с Павлом Беляевым совершил космический полёт в качестве командира корабля «Восход-2». Полёт продолжался



1 сутки 2 часа 2 минуты 17 секунд. Во время полёта Алексей Леонов совершил первый в мире выход в открытый космос. Он удалился от космического корабля на расстояние 5 метров и провёл в космосе 12 минут 9 секунд. Во время выхода проявил исключительное мужество, особенно в нештатной ситуации, когда разбухший космический скафандр препятствовал возвращению космонавта в



космический корабль. Войти в шлюз Леонову удалось, только стравив из скафандра излишнее давление.

При посадке корабля «Восход-2», из-за отклонений в работе системы ориентации корабля на Солнце, Павел

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f165

Беляев вручную сориентировал корабль и включил тормозной двигатель. Эти операции были выполнены впервые в мире. Космонавтам пришлось трое суток ждать спасателей, которые пробрались к месту посадки по глубокому снегу на лыжах. Для посадки вертолѐта в глухом пермском лесу пришлось рубить деревья. На государственной комиссии после полѐта прозвучал самый короткий доклад в истории космонавтики: «В космосе жить и работать можно».

Леонов не просто побывал в открытом космосе, но и показал потом людям, что он там увидел. Он написал картины, на которых запечатлел увиденное. Лѐтчик-космонавт и художник Алексей Леонов как-то сказал, что только средствами искусства можно передать то необычайное ощущение, которое охватывает человека в космическом полете.