

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f275

Ответ №1

Спускаемый аппарат космического корабля «Восток», являющийся одновременно кабиной космонавта, представлял собой сферу диаметром 2,3 м, **покрытую абляционным** (плавящимся при нагреве) материалом для тепловой защиты при входе в атмосферу.

Огромная скорость входа спускаемого аппарата в атмосферу вызывает большие в ней возмущения. Впереди по направлению полета газ атмосферы начинает сжиматься, но не постепенно, а ударом, и возникает уплотнение - так называемая ударная волна. Последняя движется несколько впереди спускаемого аппарата при той же скорости движения. Температура во фронте ударной волны достигает нескольких тысяч Кельвинов. Потоки тепла идут во все стороны, в том числе и на спускаемый аппарат. При этом поток тепла, приходящийся на спускаемый аппарат, зависит от состава атмосферы и ее термодинамических характеристик.

При больших углах входа нарастание потока и спад его в результате резкого торможения происходит пикообразно. Получается мощный тепловой и динамический удар и быстрый унос солидного количества теплозащиты. При малых углах входа кривая нарастания теплового потока положе, а время его воздействия продолжительнее и унос покрытия меньше, но, безусловно, при этом имеется большой прогрев всей системы теплозащиты.

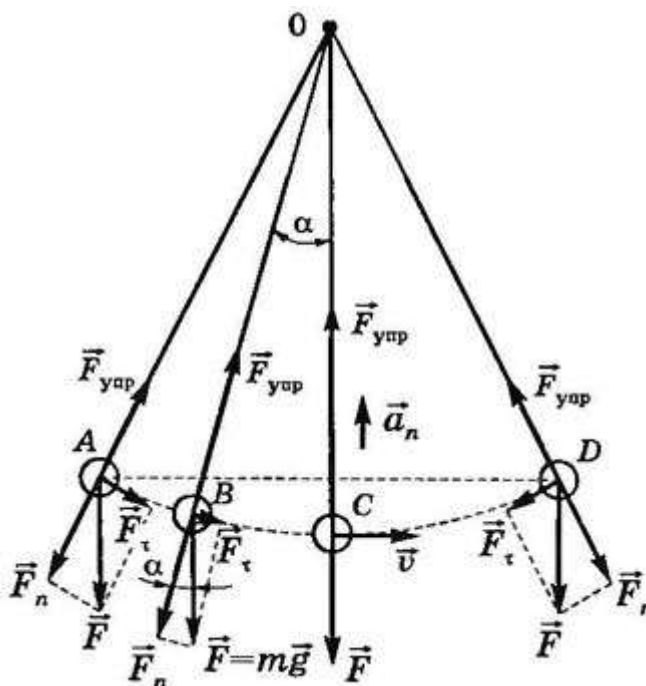
Тепловая энергия при торможении космического аппарата поступает в атмосферу с его поверхности двумя основными путями - за счет конвективной теплопередачи в пограничном слое и за счет излучения фронта ударной волны. При больших скоростях полета процесс конвективного переноса тепла усложняется ионизацией газа, неравновесностью пограничного слоя, а при уносе массы с поверхности обшивки (обгорание обмазки, испарение теплозащиты и т. п.) - массообменом и химическими реакциями в пограничном слое. Излучение ударной волны - лучистая теплопередача - становится существенным при скоростях полета 6-8 км/с, а при больших скоростях приобретает решающее значение.

Тепловая энергия, подведенная извне к обшивке спускаемого аппарата, частично рассеивается за счет излучения от нагретой поверхности, частично поглощается или уносится (при охлаждении с уносом массы) системами теплозащиты, **частично аккумулируется за счет теплоемкости конструкции спускаемого аппарата**, вызывая повышение температуры силовых элементов. Полное исследование тепловых режимов в различных точках обшивки спускаемого аппарата реальной конфигурации, требующее достаточно подробного рассмотрения тепло- и массообмена вблизи охлаждаемой поверхности и изучения температурных полей в конструкции, представляет собой весьма сложную задачу. Обычно используются приближенные соотношения, позволяющие оценить интенсивность нагрева для некоторых типичных участков поверхности спускаемого аппарата. Затем эти оценки уточняются на основе экспериментальных исследований. Таким образом, создание спускаемых аппаратов для конкретных планет, имеющих атмосферу, задача трудоемкая и очень сложная, даже только в части теплозащиты, но она успешно решается в конструкторских бюро.

Ответ №2

Нельзя. Возвращающая сила, действующая на маятник и вызывающая колебания, является результирующей силы тяжести и реакции нити или подвеса. В невесомости эта сила реакции равна нулю, поэтому возвращающей силы не возникает и колебаний маятника не будет.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$



$g=0, T=0$

Или по- другому: колебательное движение связано с существованием у маятника устойчивого положения равновесия и со стремлением занять это положение. В невесомости маятник находится в безразличном равновесии, поэтому колебаний и не возникает.

Ответ №3

При открытом стакане с водой:

При переходе к невесомости в жидкости исчезает сила Архимеда, действующая на компоненты разной плотности и приводящая к их разделению, изменяется характер конвекционных течений, **возрастает относительная роль межмолекулярных взаимодействий в жидкости** и становится возможным ее свободное удержание вне сосуда (явление левитации). Возникновение границ раздела между различными фазами в жидкости связано с наличием **силы поверхностного натяжения, или капиллярной силы**, которая возникает из-за взаимодействия между молекулами жидкости. Поверхностное натяжение можно уподобить силе, которая возвращает в исходное состояние струну, когда музыкант пробует оттянуть ее в сторону. Именно сила поверхностного натяжения приводит к тому, что из плохо закрытого крана падают капли, а не льется тоненькая струйка воды. Но на Земле эти капли невелики: сила тяжести много больше сил поверхностного натяжения и разрывает на части слишком крупные из них. В невесомости ничто не может

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f275

препятствовать образованию весьма крупных капель, и жидкое тело, предоставленное само себе, будет принимать сферическую форму.

В условиях невесомости на любую жидкость, в том числе и на воду, действуют только силы поверхностного натяжения, а значит, если она будет предоставлена сама себе, т.е. будет извлечена из сосуда, в котором хранится, то обязательно примет сферическую форму. Кстати, в пространстве, где нет силы тяжести, вода литься не будет. Вы должны ее вытрясти из емкости, как какой-нибудь густой сироп. Из этого следует, что мы воду не пьем, а вытрясываем.

Получившийся шар или несколько таких шаров, свободно плавающих в воздухе, не так-то легко поместить в стакан. Они распределятся по поверхности сосуда и с внутренних его стенок будут перетекать на наружные, окутывая водяным слоем весь сосуд. Что же делать? Вспомните, что вода не смачивает те тела, которые покрыты слоем жира. Поэтому, чтобы удержать ее в вашей емкости, необходимо смазать края внутри и снаружи тонким слоем жира. А затем вытрясти себе в рот.

При закрытом стакане с водой:

Нужно выжать воду прямо в рот. Как пищу из тубов.

Ответ №4

Первый выход в космос был совершён советским космонавтом **Алексеем Архиповичем Леоновым** 18 марта 1965 года с борта космического корабля «Восход-2» с использованием гибкой шлюзовой камеры. Скафандр «Беркут», использованный для первого выхода, был вентиляционного типа и расходовал около 30 л кислорода в минуту при общем запасе в 1666 л, рассчитанном на 30 минут пребывания космонавта в открытом космосе. Из-за разности давлений скафандр раздувался и сильно мешал движениям космонавта, что, в частности, сильно затруднило Леонову возвращение на «Восход-2». Общее время первого выхода составило 23 минуты 41 секунд (из них вне корабля 12 минут 9 секунд), и по его итогам был сделан вывод о возможности человека выполнять различные работы в открытом космосе.



Отрывок из интервью с А. Леонов. «Вы бы знали, как величественно выглядит «Восход-2» в космосе! Смотрел я на него с расстояния пяти метров и любовался. Иллюминаторы, как большие глаза, и антенны, словно тонкие щупальца. Не подумайте, что все, что я делал возле корабля, не требовало усилий, что все шло легко, как на земле. Нет, я порядком устал. Не забывайте, что на мне был скафандр. Он хотя и обеспечивал мне полную безопасность в космосе, но тем не менее работать еще в нем не привык. Перчатки, которые были на руках, конечно, не столь изящны и удобны, как те, что мы носим на земле. Пробыл я вне кабины корабля в общей сложности двадцать минут. А вот на то, чтобы записать все, что я видел, какую работу выполнил, потребовалось около полутора часов. Я все занес в свой бортовой журнал, чтобы не забыть.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «8 класс»
Игровой номер 13f275

Итак, в космосе хорошо, но в корабле все-таки лучше. Корабль – это маленький дорогой и родной наш дом; и самое главное – в кабине мой друг Павел Беляев. Когда я вернулся из космоса в свой дом, Беляев радостно сказал: «Молодец!» Мы закрыли люк, и наш полет продолжался. Хотя, собственно говоря, и во время эксперимента мы тоже не стояли на месте, а двигались со скоростью примерно 28 тысяч километров в час».