

1. Как ведут себя в невесомости песочные часы?

Ответ:

Песочные часы в условиях невесомости не будут работать, так как их действие основано на действии силы тяжести на песчинки, а в условиях невесомости её нет.

2. Как определить какое тело имеет большую массу, находясь на космической станции?

Ответ:

Все весы независимо от конструкции, определяют массу тела по той силе, с какой оно давит на прибор. В космосе такой принцип неприемлем — и пылинки, и контейнер с грузом, имея различную массу, здесь невесомы. Создатели массметра использовали иной закон физики.

Как известно, период свободных колебаний однажды пущенного маятника зависит от его массы. По соответствующей формуле можно установить и обратную зависимость: масса тела пропорциональна квадрату периода колебаний. Весит прибор около 11 кг.

Датчик прибора автоматически учитывает длительность периода колебаний с точностью до тысячной доли секунды, «сообщает» данные на световое табло, и по специальной таблице сам космонавт, специалисты наземных служб управления полетом определяют, какова в данный момент масса человека на борту корабля. Сейчас массметр включен в перечень обязательной аппаратуры для космических полетов.

Кармело Велардо (Carmelo Velardo) из института Eurescom разработал необычную систему взвешивания астронавтов и космонавтов там, где собственно веса-то и нет и обычные весы работать не могут.

Учёный решил задействовать возможности камеры Kinect, передаёт New Scientist. Этот прибор чувствует глубину объектов, сцены и используется в качестве игрового контроллера (ради чего в своё время и затевался Project Natal).

В системе Велардо такая камера помогает строить трёхмерную цифровую модель тела человека, попавшего в поле зрения объектива. Придуманной изобретателем и его соратниками софт анализирует форму и размеры человека, а также его движения.

Далее все эти параметры пересчитываются в массу с использованием статистической модели, построенной на основе анализа антропометрических данных 28 тысяч человек.

Новатор утверждает, что точность определения веса новым методом составляет 97%, что соответствует ошибке в 2,5-3 килограмма. Это не так уж и плохо, поскольку в ходе космического полёта члены экипажа станции могут терять до 15% массы тела. Правда, нынешний способ её измерения даёт погрешность в 0,5%.

Для процедуры взвешивания на борту МКС имеется нечто вроде стула на пружинах, который моторчики раскачивают с выверенным усилием. Частота колебаний стула зависит от массы груза, так что астронавту достаточно немного покачаться в таких качелях, чтобы через некоторое время электроника посчитала и выдала искомый результат.

3. Чем отличается молоток, используемый на орбитальной космической станции, от обычного молотка?

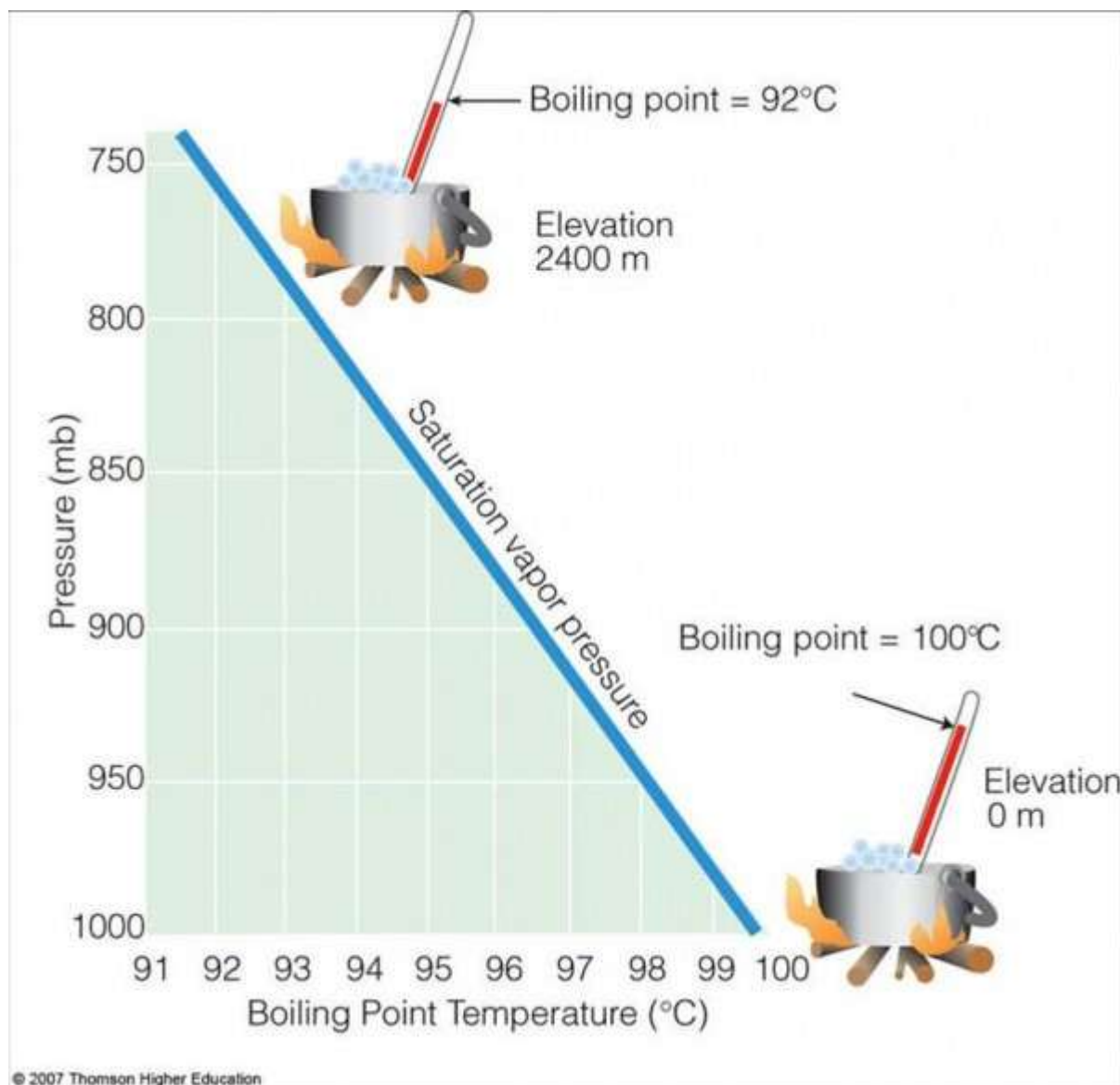
Ответ: Сколько раз вы видели, как молоток отскакивает при ударе об упругую металлическую плиту. В «космическом» варианте он ведет себя иначе — работает без отдачи. Конструкция его не только проста, но и оригинальна. В его пустотелую голову засыпаны металлические шарики. В момент удара нижние шарики подпрыгивают, устремляются вверх, а верхние — продолжают двигаться вниз. Взаимодействие этих перемещающихся навстречу друг другу шариков и рассеивает энергию отдачи, и молоток остается на месте, что очень удобно в невесомости, особенно при работе в скафандре в открытом космосе.

4. Чем отличается процесс замерзания воды на Земле и на космической орбите?

Ответ: Уникальность нашей планеты состоит в том, что у нас не просто очень много воды, а в том, что она в жидком состоянии! В замерзшем состоянии вода Земли была бы более массивной, чем любой астероид, когда-либо существовавший, и примерно так же массивна, как гигантская луна Плутона, Харон.

Но на самом деле уникальность данной ситуации состоит в том, что вода имеет очень и очень небольшое окно, в котором она остается в жидком состоянии — все мы знаем, что вода замерзает при 0°C , и превращается в газ при $+100^{\circ}\text{C}$. Но, если взять обыкновенную воду и подняться с ней в горы, то она закипит при

меньшей температуре. К примеру на высоте 3 км, где давление атмосферы составляет 70 кПа вода кипит при 90°C! Чем выше взять воду, тем ниже и ниже будет точка кипения.



Почему? Чем больше высота – тем ниже давление. С уменьшением давления уменьшается сила, связывающая молекулы воды друг с другом. И вода, в конце концов, переходит в газообразное состояние.

С другой стороны, вода переходит в твердое состояние при низких температурах. Таким образом, жидкое состояние воды имеет достаточно узкий коридор.

Так что же произойдет с водой в открытом космосе? И если выйти с стаканом воды в открытый космос, что с ним произойдет?

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f110

С одной стороны, вода должна превратиться в газ за счет отсутствия давления, а с другой стороны, в твердое состояние из-за низкой температуры.

Что мы знаем о космосе? На ум сразу приходят стандартные вещи: холод, вакуум и темнота.

Начнем с температуры космоса. На самом деле в космосе на абсолютный ноль. В космосе наблюдается так называемая температура свечения, оставшаяся после Большого Взрыва. Это излучение, известное как космический микроволновый фон, омывает всю Вселенную при температуре приблизительно на 3 градуса выше абсолютного нуля ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$). Но и в то же время в космосе наблюдается практически полный вакуум. Итак, что же произойдет с водой? Кто победит? Замерзнет вода от холода или вскипятится от вакуума?

Как ни странно, правильный ответ второй! А затем уже первый! Оказывается, отсутствие давления и космический вакуум доведет воду до кипения почти мгновенно — эффект кипения наступает гораздо, гораздо быстрее, чем эффект замерзания.

Но космическая история воды на этом не заканчивается. Как только вода закипит, мы получим отдельные молекулы воды в газообразном состоянии, но в очень, очень холодной окружающей среде! Эти крошечные капельки водяного пара тут же начнут замерзать (или, по научному — десублимироваться), и станут кристалликами льда, или снежинками



В общем вода на Земле замерзает постепенно и переходит в твердое состояние, а на космической орбите переходит в газообразное и замерзает моментально.