

Ответы на вопросы викторины

1. Как ведут себя в невесомости песочные часы?



Песочные часы – древнейший прибор измерения времени наряду с водяными и солнечными часами. Отсчет времени в них происходит благодаря движению песка под воздействием гравитационной силы. Время, за которое песок через горловину пересыпается в другой сосуд, может составлять от нескольких часов до нескольких секунд. В знаменитой книге "Знаете ли вы физику?" Я.И. Перельман подробно объясняет, почему весы останутся пять минут в равновесии, несмотря на то, что часть песка, падая, не оказывает на дно сосуда никакого давления. Там говорится о том, что в течение каждой секунды столько же песчинок покидает шейку часов, сколько их достигает дна. Значит,

каждую секунду становятся "невесомыми" столько же песчинок, сколько ударяются о дно сосуда. Каждой песчинке, делающейся невесомой, отвечает удар песчинки о дно. Только в первый и последний моменты пятиминутного промежутка времени равновесие весов (если они достаточно чувствительны) нарушится. В первый момент потому, что некоторые песчинки уже покинут верхний сосуд часов, сделаются невесомыми, но ни одна не успеет еще удариться в дно нижнего сосуда: чашка с весами качнется вверх. К концу пятиминутного промежутка равновесие снова нарушится на мгновение: все песчинки уже покинули верхний сосуд, новых невесомых песчинок нет, а удары о дно нижнего сосуда еще происходят: чашка с часами качнется вниз. Затем снова наступит равновесие, на этот раз окончательно. На основе выше написанного мы делаем вывод, что **в космическом корабле тела находятся в невесомости, так как они пребывают в длительном свободном падении, поэтому там песочные часы не будут работать.**

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

Масса тела - это величина, характеризующая её инертность. Из двух взаимодействующих тел, то тело более инертно, которое медленнее изменяет свою скорость. При столкновении двух тел имеющих разную упругость и массу, время изменения их скорости происходит одинаково, т.к за это время они взаимодействуют между собой. Но само изменение скорости происходит не одинаково. Более инертное тело меньше изменяет свою скорость, по сравнению, если бы удар произвели по менее инертному телу. Чем *меньше* *меняется* *скорость* *тела* при взаимодействии, тем большую массу оно имеет. И наоборот, чем *больше* *меняется* *скорость* *тела* при взаимодействии, тем меньшую массу оно имеет, тем **меньше** оно **инертно**.

Поэтому, если в космической станции привести во взаимодействие два тела разной массы, то большей массы проходит меньший путь.

Приведем четыре способа определения массы тела в невесомости:

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f166

1. Можно аннигилировать исследуемое тело (перевести всю массу в энергию) и померить выделившуюся энергию - по соотношению Эйнштейна получить ответ.
2. С помощью пробного тела померить силу притяжения, действующую на пробное тело со стороны исследуемого объекта - зная расстояние, по соотношению Ньютона найти массу.
3. Подействовать на тело с какой - либо известной силой (например, прицепить к телу динамометр) и измерить его ускорение, а по соотношению $F = ma$ найти массу тела.
4. Можно воспользоваться законом сохранения импульса. Для этого надо иметь одно тело известной массы, и измерять скорости тел до и после взаимодействия.

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

В космосе простые и привычные вещи изменяются до неузнаваемости. Обычная пылинка может стать смертельно опасной. Каждый предмет необходимо фиксировать, иначе он «прячется» в самом неожиданном месте. В условиях невесомости, это представляет серьезную опасность: плавающая в пространстве, кусочек стали может попасть в глаз или дыхательные пути. Поэтому инструменты необходимо модифицировать, чтобы ими можно было работать в космосе. Для космонавтов были разработаны наборы ручных инструментов для внутренних и наружных работ в космическом полете. В состав комплекса для внутренних работ, состоящего из семи инструментов, входят: молоток, две анкерные отвертки и четыре ключа для штепсельных разъемов. Молоток массой 0,3 кг имеет заполненную дробью головку для уменьшения отскока. Молоток предназначен для

мелких ремонтных работ (рихтовки, кернения, выколочки, гибки и т. п.).



Молоток астронавтов при ударе не отскакивает, потому что внутри него находятся металлические шарики. Перемещаясь при ударе, они компенсируют энергию отдачи и молоток словно

прилипает к поверхности, по которой наносится удар. Ручка у такого молотка эргономична – ее очень удобно держать даже в космической перчатке.

При замахе ускоримый рукой молоток движется быстрее шариков в полости, и они инерцией отбрасываются назад к верхней (задней) части молотка. При ударе шарики продолжают полет внутри молотка и ударяют по внутренней стороне бойка, не позволяя ему отскочить и передавая часть своего импульса на деталь.

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

Замерзание (затвердевание) - это переход жидкого или расплавленного вещества в твердое состояние. Хотя считается, что вода замерзает при 0°C , а закипает при 100°C , это верно лишь в условиях нормального атмосферного давления. С изменением давления меняется и температура перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Например, при повышении давления уменьшается температура таяния льда или замерзания воды. Вот почему так легко скользить на коньках по льду катка или замерзшего озера. Вес тела

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «10 класс»
Игровой номер 13f166

человека через узкие лезвия коньков с огромной силой давит на лед. В результате снижается точка таяния льда, а его температура становится недостаточно низкой, чтобы он оставался в твердом состоянии, и лед под коньками мгновенно превращается в воду. Когда прекращается давление на воду, она вновь быстро превращается в лед.



Скорей всего вода в космосе поведет себя так. При резком переходе из кабины корабля в открытый космос давление упадет до нуля и вода закипит. Но поскольку для поддержания кипения нужен приток энергии то будет использоваться внутренняя энергия за счет теплоемкости и плюсовой начальной температуры воды, т.е. вода будет кипеть и одновременно остывать. Как только ее температура понизится до нуля по Цельсию или чуть-чуть выше

(с уменьшением давления температура замерзания воды увеличивается) вода замерзнет и кипение прекратится. Все это произойдет очень быстро, практически мгновенно. Конечный результат зависит от массы. Т.е. кубометр воды с температурой 293 К (например) при выбросе в космос станет небольшим облаком мельчайших ледяных кристаллов с куском льда в центре. Т.е. кометой.