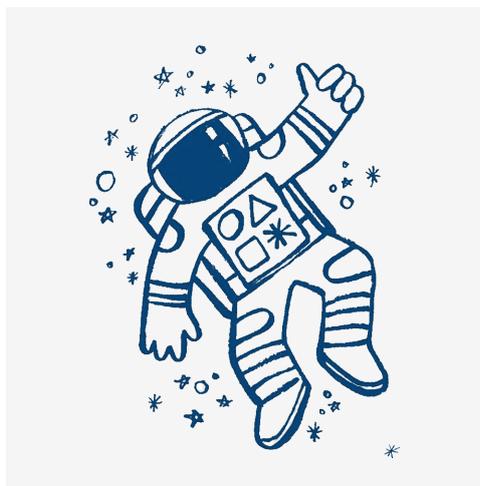


Вот тебе и невесомость!



Космонавт вышел из корабля в космос и с помощью индивидуального ракетного двигателя совершает прогулку по окрестностям. Возвращаясь, он несколько передержал двигатель включенным, подошел к кораблю с избытком скорости и стукнулся об него коленом. Будет ли ему больно?

Ответ: – Не будет: ведь в невесомости космонавт легче перышка, – такой можно услышать ответ.

Ответ неправилен. Когда вы на Земле падали с забора, вы тоже были в состоянии невесомости. Но при ударе о земную поверхность вы ощутили заметную перегрузку, тем бóльшую, чем тверже то место, на которое вы упали, и чем больше была ваша скорость в момент контакта с землей.

Невесомость и весомость не имеют отношения к удару. Здесь важны масса и скорость, а не вес.

Будем считать удар о землю неупругим (при упругом ударе тело отскакивает, как мячик). При неупругом ударе вся ваша кинетическая энергия относительного движения обращается в нуль. Она расходуется частично на нагрев ударившихся тел, частично на их деформацию – на перелом ноги, например. Но в формулу кинетической энергии входят только масса и относительная скорость, и совсем не входит сила тяжести. Правда, при падении с забора причиной вашей скорости было ускорение свободного падения. Но скорость есть скорость, независимо от причины, её породившей. Поэтому не имеет значения, что при падении на корабль скорость определялась не ускорением свободного падения, а ускорением тяги ракетного двигателя. Ведь и на Земле вы могли удариться и при падении с высоты, и при быстром беге, – с одинаковыми последствиями. На этом примере особенно наглядно видна принципиальная разница между массой и весом тела. Космонавт ничего не весит, но масса его остается такой же, как и раньше.

И всё-таки космонавту при ударе о корабль будет не так больно, как вам при ударе о землю (при прочих равных условиях: одинаковых массах, относительных скоростях и одинаковой твердости препятствий). Масса корабля намного меньше массы Земли. Поэтому при ударе о корабль заметная часть кинетической энергии космонавта будет превращена в кинетическую энергию корабля, а на долю деформа-

ций останется меньше. Корабль приобретет дополнительную скорость, а болевое ощущение космонавта будет не таким* сильным большим.

Правда, поскольку масса корабля в десятки раз превосходит массу космонавта, то это уменьшение болевого ощущения представляет только академический интерес. И в невесомости можно набить шишку на лбу! А то, что лоб защищен скафандром, не даёт вам права на беспечность: трещина в гермошлеме может привести даже к худшим последствиям, чем трещина в черепе.

** Для полноты решения следовало бы учесть, что при падении с забора сила тяготения действует не только во время падения (увеличивая скорость), но и во время удара (увеличивая перегрузку на $1g$). Но эта поправка невелика. Падая с высоты $h = 2$ м и тормозясь на пути $\Delta = 2$ см (сравнительно мягкий грунт), человек должен испытать во время торможения стократную перегрузку. Добавление к $100g$ величины $1g$ практически ничего не меняет, Правда, эти расчёты верны только для «абсолютно твёрдого» человека.*

(Задача из книги П. Маковецкого «Смотри в корень!»)