

Ответы к викторине

1. В космосе выталкивающая сила не существует. По закону Архимеда «Выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело, равна по модулю и противоположна по направлению весу вытесненной жидкости». В формулировке закона говорится именно о весе вытесненной жидкости, а не о силе тяжести. И это весьма существенно, так как вес тела (по модулю) не всегда совпадает с силой тяжести.

Например, ящик массой m в кабине поднимающегося с ускорением a лифта давит на пол с силой $m(g + a)$. Это значит, что вес ящика равен $P = m(g + a)$, в то время как сила тяжести, действующая на ящик, равна mg . Когда же кабина лифта опускается с тем же ускорением, вес ящика оказывается равным $P = m(g - a)$. Из последнего выражения ясно, что **выталкивающая сила появляется тогда, когда нет состояния невесомости**, то есть любое тело (в том числе и жидкость) имеет вес. Если сосуд с жидкостью свободно падает, то жидкость находится в состоянии невесомости и на погруженное в нее тело сила Архимеда не действует. Не действует эта сила и в космическом корабле, движущемся с выключенными двигателями.

2. Спутник-1 — первый искусственный спутник Земли, советский космический аппарат, запущенный на орбиту 4 октября 1957 года.

Ещё в 1939 году один из основоположников практической космонавтики в нашей стране, ближайший сподвижник Сергея Павловича Королева Михаил Клавдиевич Тихонравов писал: «Все без исключения работы в области ракетной техники в конце концов ведут к космическому полету». Дальнейшие события подтвердили его слова: в 1946 году, практически одновременно с разработкой первых советских и американских баллистических ракет, началась разработка идеи запуска искусственного спутника Земли.

На первом этапе (до 1954 года) разработка идеи запуска спутника велась в условиях непонимания и противодействия со стороны высших руководителей и лиц, определявших техническую политику государств. В нашей стране главным идеологом и руководителем практической работы по осуществлению выхода в космическое пространство был Сергей Павлович Королев (1907–1966), в США — Вернер фон Браун (Wernher von Braun, 1912–1977).

12 мая 1946 года группа фон Брауна представила Министерству обороны США (US Department of Defense) доклад «Предварительная конструкция экспериментального космического корабля, вращающегося вокруг Земли». В нём говорилось, что ракета для запуска ИСЗ весом 227 кг на круговую орбиту высотой около 480 км может быть создана за пять лет, то есть к 1951 году. На предложение фон Брауна военное ведомство ответило отказом выделить необходимые ассигнования.

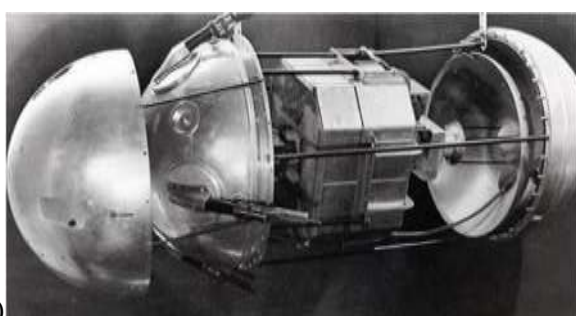
В СССР Михаил Клавдиевич Тихонравов (1900–1974), работавший в НИИ-1 МАП, предложил проект высотной ракеты ВР-190 с герметичной кабиной с двумя пилотами на борту для полета по баллистической траектории с подъемом на высоту 200 км. Проект был доложен в Академии наук СССР и на коллегии Министерства авиационной промышленности и получил положительную оценку. 21 мая 1946 года Тихонравов обратился с письмом к Сталину, на этом дело и встало.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «7 класс»
Игровой номер 13f621

Инспекция Министерства обороны, которая проверяла НИИ-4, признала работу группы Тихонравова ненужной, а идею фантастической и вредной. Группа была расформирована, а Тихонравов понижен в должности. Группа Тихонравова разрабатывала концепцию искусственного спутника Земли с 1950-го по 1953 год почти «в подполье», а в 1954 году их результаты были обнародованы. И после этого идея смогла «выйти из подполья».

Самым активным образом поддерживал идею запуска ИСЗ президент АН СССР Мстислав Келдыш. Начиная с 1949 года, академические институты проводили исследования верхней атмосферы и околоземного космического пространства, а также реакций живых организмов в ракетных полетах. В октябре 1954-го оргкомитет Международного геофизического года обратился к ведущим мировым державам с просьбой рассмотреть возможность запуска ИСЗ для проведения научных исследований. 29 июня президент США Дуайт Эйзенхауэр (Dwight David Eisenhower, 1890–1969) объявил, что США запустят такой спутник. Вскоре с таким же заявлением выступил Советский Союз. Это означало, что работы по созданию искусственного спутника Земли легализованы.

26 июня 1954 года Королев представил министру оборонной промышленности Дмитрию Устинову докладную записку «Об искусственном спутнике Земли», подготовленную Тихонравовым, с приложением обзора работ по ИСЗ за рубежом. В записке говорилось: «В настоящее время имеются реальные технические возможности достижения с помощью ракет скорости, достаточной для создания искусственного спутника Земли. Наиболее реальным и осуществимым в кратчайший срок является создание искусственного спутника Земли в виде автоматического прибора, который был бы снабжен научной аппаратурой, имел радиосвязь с Землей и обращался вокруг Земли на расстоянии порядка 170–1100 км от её поверхности. Такой прибор будем называть простейшим спутником».



(Фото NASA)

Спутник ПС-1, представляющий собой сферический контейнер диаметром 580 мм и массой 83,6 кг с четырьмя антеннами, был устроен довольно просто: внутри у него почти ничего не было, кроме радиостанции, посылающей сигналы на Землю, и источников питания.

7 февраля 1957 года вышло постановление Совета министров СССР о запуске Первого ИСЗ, и 4 октября запуск был успешно осуществлен. Аппарат был выведен на орбиту с перигеем 228 и апогеем 947 км. Время одного оборота составляло 96,2 мин. Спутник находился на орбите 92 дня (до 4 января 1958-го), совершив 1440 оборотов.

По заводской документации спутник назывался ПС-1, то есть простейший спутник.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «7 класс»
Игровой номер 13f621

Однако конструкторские и научно-технические проблемы, которые стояли перед разработчиками, были отнюдь не простыми. На самом деле это была проверка возможности запуска спутника, которая закончилась, как выразился академик Борис Евсеевич Черток, один из ближайших сподвижников Королева, триумфом ракеты-носителя.

На борту спутника была установлена система терморегулирования, источники энергопитания, два радиопередатчика, работавших на разных частотах и подающих сигналы в виде телеграфных посылок (знаменитое «бип-бип-бип»). В орбитальном полете проводились исследования плотности высоких слоев атмосферы, характера распространения радиоволн в ионосфере, отрабатывались вопросы наблюдения за космическим объектом с Земли.

3. Традиционные весы, с помощью которых мы можем измерить наш вес на Земле, на орбите не действуют. Массу можно определить взвешиванием там, где есть вес. На орбите вес равен нулю, поэтому с помощью рычажных весов невозможно сравнить массы двух тел.

На космической станции астронавты парят в невесомости, что не мешает постоянно контролировать их вес. Правда, измеряется скорее не вес, а масса. Астронавта усаживают в специальное пружинное кресло, которое раскачивают и измеряют время колебаний. При известном значении жесткости пружины масса рассчитывается исходя из периода колебаний. Разумеется, между весом и массой существует разница. Вес — это мера силы, с которой



действует на весы находящееся на них тело, в то время как масса — это мера количества материи, из которой мы состоим. Поставленный на напольные весы человек массой 70 кг будет воздействовать на них с силой 687 ньютонов. Но весы этого не показывают, они отображают значение массы, или цифру 70. Масса также является мерой силы, которую необходимо затратить телу для передвижения. Чем больше масса, тем больше потребуется силы. Чтобы в невесомости добраться от одного конца станции к другому,

упитанного астронавта толкать надо сильнее, чем субтильного. То же самое касается пружинного кресла. Здесь раскачать тяжелого астронавта сложнее, чем легкого, поэтому период колебаний получается разный. Исходя из этого, можно определить массу астронавта.

Интернет-проект «Удивительный мир физики» 2012/2013 учебного года
2 тур, апрель 2013 г.
возрастная категория «7 класс»
Игровой номер 13f621

Взвешивание в невесомости

4. «Взгляд мой остановился на часах, — описывал полёт в книге "Дорога в космос" Юрий Гагарин, — стрелки показывали 9 ч 7 мин московского времени. Я услышал свист и все нарастающий гул, почувствовал, как гигантский корабль задрожал всем своим корпусом и медленно, очень медленно оторвался от стартового устройства. Началась борьба ракеты с силой земного тяготения... Могучие двигатели ракеты создавали музыку будущего, наверное, ещё более волнующую и прекрасную, чем величайшие творения прошлого».

При выведении корабля на орбиту космонавт поддерживал радиосвязь с Центром управления полётами (ЦУП), наблюдал за световой сигнализацией на приборной панели, контролировал отделение ступеней ракеты. Действие перегрузок и вибраций при взлёте Гагарин перенёс вполне удовлетворительно. Вскоре наступило состояние невесомости, но это не сказалось на его самочувствии. В полёте космонавт ел пищу, упакованную в тубы, и пил воду. Вся бортовая аппаратура в первом космическом рейсе человека работала в автоматическом режиме.

«Когда я впервые взглянул из иллюминатора космического корабля на нашу планету, - писал впоследствии Ю. А. Гагарин, - я восхитился красотой цветущей Земли». В 10 ч 25 мин, после того как был завершён виток вокруг земного шара, прошла команда на спуск. Включилась тормозная двигательная установка, и началось снижение. Перегрузка нарастала. Корабль стал вращаться. Гагарин едва успевал закрываться, чтобы ослепительный свет Солнца не попадал в глаза, но не воспользовался шторками, ожидая отделения спускаемого аппарата.

Он знал, что это должно произойти через 10-12с после начала торможения. Космонавту показалось, что прошло больше времени, но разделения не было, а вращение продолжалось. Решив, что при столь ненормальной ситуации он всё равно где-нибудь приземлится еще до Дальнего Востока, Гагарин передал на Землю: «ВН» &8211; всё нормально. Неожиданно замедлилось вращение корабля, загорелась термозащита. Через иллюминатор космонавт видел свет пламени, бушевавшего вокруг корабля. Перегрузка плавно нарастала, и пришлось напрячься, что помогло её перенести.

На высоте 7 км скорость аппарата была погашена достаточно, произошел отстрел крышки люка, и космонавт катапультировался вместе с креслом. На высоте 4 км раскрылся парашют. 12 апреля 1961 г. в 10 ч 55 мин по московскому времени Ю. А. Гагарин приземлился неподалёку от деревни Смеловки Терновского района Саратовской области.

В общей сложности, во время своего первого полета, Юрий Алексеевич Гагарин провел в космосе 108 минут. Он стал национальным героем и кумиром многих людей на планете.

Информационные источники

http://copypast.ru/2007/10/04/50_let_zapuska_pervogo_iskusstvennogo_sputnika_zemli_8_foto.html

<http://galspace.spb.ru/foto-10.file/1.jpg>

<http://potomy.ru/school/1782.html>