

**Олимпиада по прикладной математике (ПриМат)
Младшая лига. 30.10.2018**

1. Экипаж трансгалактического корабля по халатности упустил в открытый космос сферический контейнер, заполненный жидкостью с погруженным в неё небольшим твёрдым телом. Как будет располагаться это тело внутри жидкости при отсутствии других космических тел, способных оказывать на контейнер какое-либо воздействие (гравитационное, электромагнитное и др.)?
2. Два туриста захотели приготовить себе чай. Для этого они набрали 1 л чистой ключевой воды температурой 0°C и 1 л грязной воды из сточной трубы химического комбината, имеющей температуру 100°C . Первый из туристов сообщил, что по второму началу термодинамики (согласно которому, тепло от холодного тела к горячему не передаётся) они смогут нагреть 1 л холодной воды максимум до температуры 50°C . Второй же турист усомнился в правильности этого вывода. А Вы могли бы в таких условиях, используя дополнительные ёмкости, получить 1 л чистой воды температурой более 50°C ?
3. Гаврила купил в кондитерской пирожное, на котором было указано, что срок годности при температуре 4°C составляет 72 ч, а при температуре 10°C — 48 ч. Гаврила принес пирожное домой и положил в холодильник, в котором поддерживалась температура 4°C . Сколько времени Гаврила может хранить пирожное в холодильнике, чтобы безопасно его съесть, если оно было изготовлено в самой кондитерской за 36 ч до того, как Гаврила убрал его в холодильник, а температура на прилавке и на улице была 10°C ? Известно, что пирожное портится, как только число бактерий в нём достигает критического уровня, причём количество бактерий удваивается за определённое число минут (зависящее от окружающей температуры), а их начальный уровень контролируется при производстве пирожного.

**Олимпиада по прикладной математике (ПриМат)
Старшая лига. 30.10.2018**

1. Шарик массой $m = 10$ г падает с большой высоты без начальной скорости. Численное значение силы сопротивления среды (в ньютонах) определяется формулой $F = 10^{-3}v^2$, где v (м/с) — значение модуля скорости шарика. Вычислите приближенно, за какое время шарик пройдет свой первый сантиметр и свой первый километр пути? Принимаемые предположения обоснуйте.
2. Два туриста захотели приготовить себе чай. Для этого они набрали 1 л чистой ключевой воды температурой 0°C и 1 л грязной воды из сточной трубы химического комбината, имеющей температуру 100°C . Первый из туристов сообщил, что по второму началу термодинамики (согласно которому, тепло от холодного тела к горячему не передаётся) они смогут нагреть 1 л холодной воды максимум до температуры 50°C . Второй же турист усомнился в правильности этого вывода. А Вы могли бы в таких условиях, используя дополнительные ёмкости, получить 1 л чистой воды температурой более 50°C ? Какой наибольшей температуры Вы можете достичь?
3. В тёплый весенний день, когда на улице было 20°C , Гаврила увидел в кондитерской пирожное, на котором было указано, что срок годности при температуре 4°C составляет 72 ч, а при температуре 10°C — 48 ч. Покупая пирожное, Гаврила выяснил, что с момента его изготовления прошло 25 ч и все это время оно хранилось при температуре 10°C . Купив пирожное, Гаврила забыл его в сумке и вспомнил об этом только через 12 ч, причём всё это время пирожное хранилось при уличной температуре. Безопасно ли будет после этого съесть пирожное, если оно портится, как только число бактерий в нём достигает определённого критического уровня, а размножение бактерий происходит в определённом темпе (количестве их делений в минуту), линейно зависящем от температуры? Начальный уровень бактерий контролируется на производстве.