

## КОСМОНАВТИКА. КЛАССЫ 8, 9.

1. Функция  $f(t)$  описывает траекторию струи воздуха при движении космического аппарата в атмосфере (здесь  $t$  – время). Функция определена на всей числовой прямой и для каждого  $t$  удовлетворяет уравнению
2. Второй космической скоростью  $v_{2к}$  называется минимальная скорость, которую нужно сообщить в вертикальном направлении телу для того, чтобы оно неограниченно удалилось от поверхности планеты, причем его скорость на бесконечно большом расстоянии от планеты стала равной нулю. Известно, что для Земли  $v_{2к} = 11,2$  км/с. Какова будет скорость  $v_{\infty}$  тела на бесконечно большом расстоянии от Земли, если на поверхности Земли сообщить ему вертикальную скорость  $u = 12,2$  км/с? Влиянием вращения Земли вокруг оси и притяжением других небесных тел можно пренебречь. Ответ приведите в км/с, округлив до сотых.
3. Пять выключателей расположены последовательно в ряд. Каждый может находиться в одном из двух положений – выключено (обозначается нулем) и включено (обозначается единицей). Свет включается, если есть пара выключателей, которая включена, и эти выключатели не являются соседями в ряду из единиц.

Вводятся пять чисел, каждое из которых равно 0 или 1. Требуется вывести YES, если свет загорится и NO в противном случае.

Пример:

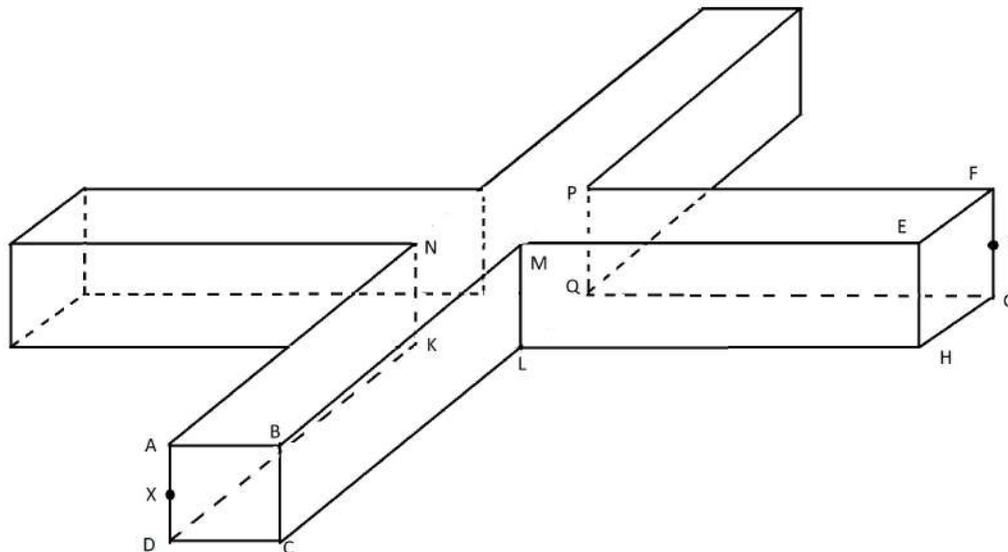
Ввод: 1 0 1 1 0

Вывод: YES

Ввод: 1 1 1 0 0

Вывод: NO

4. Космическая станция составлена из центрального куба и четырех одинаковых прямоугольных параллелепипедов (см. рисунок), длина которых в  $k = 4$  раза больше двух других размеров:



$$AN = DK = BM = CL = PF = QG = ME = LH \\ = 4AB = 4BC = 4EF = 4FG.$$

Космонавту, вышедшему в открытый космос, необходимо добраться из точки  $X$  – середины ребра  $AD$ , в точку  $Y$  – середину ребра  $FG$  по поверхности станции. Проложите кратчайший маршрут.

5. На борту Российского сегмента Международной космической станции для приготовления горячей пищи космонавтам нужно воспользоваться специальным агрегатом – системой регенерации воды из конденсата атмосферной влаги (СРВ-К2М). Эта система подогревает нужный объем воды с требуемыми характеристиками и позволяет через краник заправлять пакеты с сублимированной пищей. В агрегате установлен нагревательный элемент сопротивлением  $R$ , подключенный к источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением  $r < R$ . Случилось так, что нагревательный элемент сломался, причем аналогичного элемента на борту МКС не оказалось. Можно ли заменить элемент другим, с сопротивлением  $R' < r$  и таким, чтобы время подогрева не изменилось?
6. Известно, что ось вращения Урана практически в точности лежит в плоскости эклиптики (плоскость, в которой лежит орбита Земли при вращении вокруг Солнца), а вращение Урана вокруг Солнца тоже практически в точности происходит в этой плоскости. Спутник Урана Титания вращается в плоскости экватора планеты (период обращения спутника составляет около 209 часов). Опишите, какие фазы спутника может наблюдать житель Урана в течение одного витка Титании и как они могут меняться в течение этого витка.