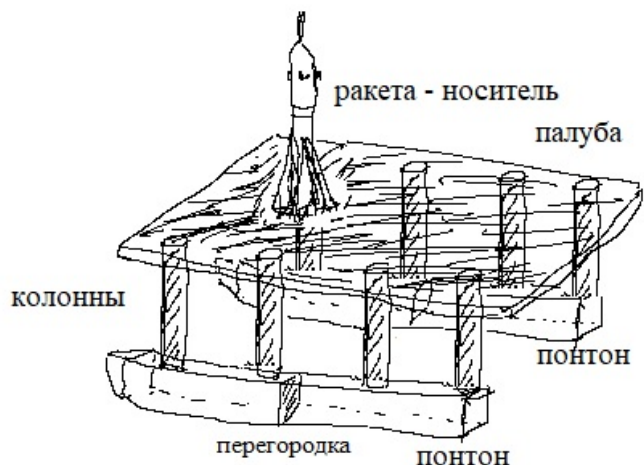


## КОСМОНАВТИКА. КЛАССЫ 7, 8, 9

1. Воинская колонна, совершающая марш-бросок, имеет длину  $L = 500$  м. Командир, находящийся во главе колонны, направил конного посыльного в «хвост» колонны к своему заместителю с пакетом (заместитель замыкает колонну). Посыльный поскакал против движения колонны со скоростью  $u = 36$  км/ч, вручил пакет заместителю командира и сразу же вернулся с той же скоростью к началу колонны, затратив на весь путь  $t = 2$  мин 36 с. Найдите, с какой скоростью  $v$  двигалась колонна (скорость и длину колонны все это время считайте постоянными). Ответ приведите в м/с, округлив до целых.
2. Два одинаковых шарика роняют (не сообщая начальной скорости) с одной и той же высоты над поверхностью. Первый эксперимент проводят на Земле, а второй – на планете, на которой ускорение свободного падения отлично от земного. За то время, за которое второй шарик достиг поверхности планеты, первый находился ровно на половине начальной высоты. Во сколько раз скорость первого шарика в момент падения на землю будет меньше скорости второго (в момент его падения на поверхность планеты)? Силу сопротивления воздуха не учитывайте.
3. Обозначим  $P(n)$  – произведение всех цифр натурального числа  $n$ .
  - а) Найдите сумму  $P(1) + P(2) + \dots + P(200)$ ;
  - б) Найдите сумму  $P(1) + P(2) + \dots + P(2021)$ .

4. Платформа для морского старта представляет собой горизонтальную палубу длины 135 м и ширины 67 м, на восьми колоннах, которые опираются на два понтона, заполненные воздухом. Длина каждого понтона 135 м, ширина 10 м, высота 21,5 м. Общая масса платформы 27000 тонн.



а) Найдите глубину, на которую понтоны погружены в воду. Плотность морской воды считаем  $1 \text{ т/м}^3$ , весом стенок понтонов пренебрегаем.

б) На палубе платформы вертикально установили ракету-носитель массы

500 т, готовую к старту. Точка старта расположена на середине ширины платформы, на расстоянии 33,75 м от носа платформы. Для того, чтобы платформа осталась строго горизонтальной, а также для того, чтобы понизить центр тяжести платформы, понтоны частично заполняют водой. При этом каждый понтон в середине разделен перегородкой, что позволяет закачать в носовую часть понтона  $m_1$  т воды, а в кормовую часть  $m_2$  т. Найдите  $m_1$  и  $m_2$ , если общая масса конструкции стала равна 50500 тонн.

в) Платформа для морского старта нужна для того, чтобы можно было обеспечить старт ракеты в области экватора Земли. А почему старт из области экватора предпочтительней? Поясните свое мнение.

5. Чтобы обменяться необходимой информацией с центром управления, необходимо передать  $N$  различных пакетов информации  $A_1, \dots, A_N$  с космического аппарата в центр и столько же ответных пакетов  $B_1, \dots, B_N$  обратно. Передача одного пакета информации в одну сторону занимает одну секунду. В процессе передачи канал полностью занят (никакой другой информации в этот момент передаваться по нему не может). В вашем распоряжении имеется  $p$  каналов связи, работающих независимо друг от друга (каждый канал может передавать любой из пакетов  $A_1, \dots, A_N, B_1, \dots, B_N$ ). Пакеты можно передавать в любом порядке, но ответ  $B_j$  передавать можно только после получения пакета  $A_j$ ,  $1 \leq j \leq N$ .
  - а) За какое минимальное время  $t$  можно передать все информационные пакеты?
  - б) Опишите (любым способом) алгоритм, позволяющий организовать эту передачу.

в) Напишите программу на вашем любимом языке программирования, реализующую данный алгоритм.

**Входные данные**

Вводится натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ ) и натуральное число  $p$  ( $2 \leq p \leq 5$ ).

**Выходные данные**

Выведите число  $t$ . Затем выведите  $t$  строк. В каждой строке укажите номера пакетов, которые следует передавать в эту секунду. Номера разделяйте пробелом.

**Пример**

**входные данные**

2 2

**выходные данные**

2

A1 A2

B1 B2