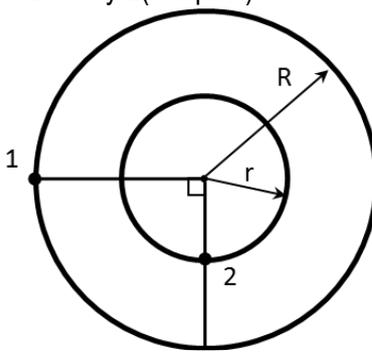


Время выполнения задания – 180 минут. Максимальное количество баллов – 100

Задание 1. (20 баллов) Двое приятелей собираются попасть из пункта А в пункт В. Первый отправляется на велосипеде с постоянной скоростью $v_1 = 18$ км/час. Второй же вызывает такси. Такси отправляется из пункта В в тот же момент времени по той же дороге, со скоростью $v_T = 30$ км/час. Вызвавший такси решает идти навстречу пешком, со скоростью $v_2 = 6$ км/час. В момент встречи, такси его забирает и разворачивается в пункт В, двигаясь с той же скоростью v_T . Выяснить, кто из приятелей попадёт в пункт В скорее.

Задание 2. (20 баллов) Пусть существует круглый остров радиуса r . Вокруг острова, в диапазоне расстояний от r до R от его центра, находится вода, и эта вода движется с угловой скоростью ω . При перемещении на остров собственная скорость лодки направлена перпендикулярно течению. Найти значение скорости лодки U в стоячей воде, если лодка переместилась из точки 1 в точку 2 (см. рис.).



Задание 3. (20 баллов) В сосуде находится солёная вода (температура кристаллизации $t_0 = -2$ °C) массой $m_b = 1$ кг при температуре $t_1 = 9$ °C. В сосуд добавляют лёд (получен в результате замерзания дистиллированной воды) массой $m_l = 500$ гр при температуре $t_2 = -41$ °C. Найти конечную температуру t_k системы и отношение итоговой плотности жидкости к начальной. Плотность солёной воды относится к плотности дистиллированной как 11/10. Удельная теплоёмкость воды $c_b = 4200$ Дж/кг°C, теплоёмкость солёной воды – $c_c = 3900$ Дж/кг°C, теплоёмкость льда – $c_l = 2200$ Дж/кг°C, удельная теплота плавления льда $\lambda_l = 0,33$ МДж/кг.

Задание 4. (20 баллов) Считать, что Луна движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом $R = 384\,467$ км, совершая полный оборот за 27,32 суток. На каком тогда расстоянии вращается, по круговой орбите, искусственный спутник Земли, имеющий скорость 266310 км/сутки?

Задание 5. (20 баллов) В некоторой системе, соприкасаются два газовых потока. Один из потоков движется со скоростью v_1 , второй – со скоростью v_2 . Температуры потоков одинаковы, равны T . Считать, что количества частиц, переходящих из одного потока в другой через единицу площади их соприкосновения равны $n \cdot V_T / 4$, где n – числовая плотность газа (количество молекул на единицу объёма), V_T – средняя арифметическая скорость теплового движения частиц, которую можно принять известной и не зависящей от скорости движения потоков ($V_T = (8 \cdot R \cdot T / (\pi \cdot M))^{1/2}$, где M – молярная масса газа, R – универсальная газовая постоянная). Частицы газа в обоих потоках имеют массу m . Оценить силу трения, действующую на единичную площадь соприкосновения потоков.