***1)*** Обозначим расстояние от груза m до точки A через a, расстояние от точки A до середины доски через b. Тогда условие равновесия доски с грузом имеет вид: mga = Mgb . Если массы левой и правой частей доски равны m1 и m2, то для них справедливы пропорции:

 и (здесь 2(a+b) – длина доски).

 Для того, чтобы уравновесить части доски на чашах равноплечих весов, гирю массой m′ потребуется положить на ту чашу, на которой будет находиться более легкая часть доски массой m2. Поэтому m1 = m2 + m′ . Отсюда

 m′ = m1 -m 2 = = = = = 9 кг

 **Ответ:** m′ = = 9 кг

***2)*** За 1 секунду Солнце выделяет энергию, равную W1= 4πR2W . Следовательно, за 1 год на Солнце выделяется энергия Wгод =W1\*365\*24\*3600 . Для выделения этой энергии в гелий должен превратиться водород массой

 m = = = = = 1,91019кг

 **Ответ:** ≈1,91019 кг

***3)*** Поскольку четвертый кубик плавиться не стал, к моменту опускания этого кубика уже установилась температура 0 ºC. Поэтому количества теплоты cMt0, выделяющегося при охлаждении воды от неизвестной начальной температуры t0 до 0 ºC, хватает на полное плавление двух кубиков льда и частичное плавление третьего: оно превосходит 2λm, но меньше 3λm:

 2λm < cMt0 < 3λm

 Поэтому начальная температура воды t0 лежит в интервале от 2λm/(cM) ≈ 16 ºC до 3λm/(cM) ≈ 24 ºC.

 **Ответ:** начальная температура воды t0 лежит в интервале от 2λm/(cM) ≈ 16 ºC до 3λm/(cM) ≈ 24 ºC.

***4)*** Пусть L – длина круга на стадионе, VA, VB и VP – скорости Алисы, Василисы и Рекса соответственно. По условию, за время TAB = 12 мин. Алиса пробегает расстояние, на L большее, чем Василиса. Отсюда (VA – VB)TAB = L. Также известно, что за время TBP = 3 мин. Василиса и Рекс пробегают вместе расстояние L, то есть (VP + VB)TBP = L. Требуется определить, за какое время T Алиса и Рекс вместе пробегают расстояние L; при этом (VP + VA)T = L. Из записанных уравнений находим: , откуда .

 ***Ответ:*** встречи Рекса с Алисой происходят каждые 2,4 мин.

***5)*** Груз переместится на расстояние, равное удвоенной длине окружности цилиндра, т.е. S=4πR, так как на величину 2πR удлинится нить и на такое же расстояние сам цилиндр приблизится к блоку.