

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МАРАФОН ШКОЛЬНИКОВ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

Задача №1 «Звездное небо»

Из перечисленного ниже соберите пары «звезда – созвездие»: Сириус, Процион, Большая Медведица, Малая Медведица, Мицар, Вега, Полярная, Большой Пес, Орион, Лев, Бетельгейзе, Дева, Лира, Малый Пес, Спика, Регул, Антарес, Капелла, Возничий, Скорпион. Ответ целесообразно представить в виде таблицы.

		Таблица для оценивания (заполняется жюри)						
Созвездие	Звезда							
Большая Медведица	Мицар							
Малая Медведица	Полярная							
Большой Пес	Сириус							
Орион	Бетельгейзе							
Лев	Регул							
Дева	Спика							
Лира	Вега							
Малый Пес	Процион							
Возничий	Капелла							
Скорпион	Антарес							

Каждая правильная пара «Звезда-Созвездие» оценивалась в 1 балл. Общий балл за задачу составляет 10 б.

Задача №2 «Про Луну...»

Существует гипотеза, в соответствии с которой Луна образовалась из вещества, выброшенного из Земли в результате падения на нее метеорита, а на том месте, откуда была вырвана Луна, образовался Тихий океан. Подтвердите или опровергните эту гипотезу, имея в виду, что диаметр Луны примерно в четыре раза меньше диаметра Земли. Это задача – оценка, в которой Вам нужны сделать какие-либо допущения и основываясь на них подтвердить или опровергнуть гипотезу. Эти допущения должны быть четко сформулированы в решении задачи. Для расчетов Вам могут пригодиться формулы: $S=4\pi R^2$ – площадь поверхности шара радиуса R , $V=(4/3)\pi R^3$ – объем шара радиусом R , $V=Sh$ – формула для расчета объема призмы с основанием S и высотой h .

В задаче необходимо сравнить объемы Луны и Тихого океана.

Если посмотреть на глобус, то можно заметить, что площадь Тихого океана составляет около 50% площади поверхности земного шара. Максимальная глубина Тихого океана около 11 км. Примем за среднюю глубину 10 км (хотя это не точно, но мы оценим максимальный объем океана). Тогда $V_0=2\pi R^2 h$, где R - радиус Земли, h – глубина Тихого океана.

Объем Луны равен $V_L = 4/3 \pi r^3$, где r – радиус Луны. Тогда отношение объема Луны к объему Тихого океана равно:

$$\frac{V_L}{V_0} = \frac{4\pi r^3}{3 \cdot 2\pi R^2 h} = \frac{2}{3} \cdot \frac{r^2}{R^2} \cdot \frac{r}{h} = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \frac{R}{4 \cdot h} = \frac{1}{96} \cdot \frac{R}{h} \approx 6,7$$

Численный ответ может быть получен если Вы помните радиус Земли, который по условию задачи не дан.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МАРАФОН ШКОЛЬНИКОВ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

Критерии оценивания		Балл
1	Оценка площади Тихого океана (принимались значения от 0,33 до 0,67 площади Земли)	3
2	Оценка глубины Тихого океана (принимались глубины от 3 км до 11 км)	3
3	Оценка объема Тихого океана	1
4	Оценка объема Луны	1
5	Ответ (неважно, формула или число)	2

Задача №3 «Комета Чурюмова-Герасименко»

Космический зонд «Розетта», который находился на орбите кометы Чурюмова-Герасименко, обнаружил, что комета каждую секунду испаряет в пространство примерно 200 мл воды. Считая, что комета почти полностью состоит из воды, оцените, какое время она еще будет существовать при неизменных внешних условиях. Масса кометы Чурюмова-Герасименко равна 10^{13} кг. Выразите время в годах.

<p>Скорость испарения кометы составляет 200 мл воды в секунду. Т.к. плотность воды – 1 г/см^3, то масса испаряющейся каждую секунду воды равна 0,2 кг. Для нахождения общего времени испарения необходимо массу кометы разделить на скорость потери массы. Получим $5 \cdot 10^{13}$ с. По условию задачи время необходимо было выразить в годах. Для этого найдем количество секунд в году и разделив общее время на найденное значение, оценим время испарения кометы.</p> <p>Количество секунд в году: $365 \cdot 24 \cdot 3600 = 3,15 \cdot 10^6$ с, количество лет – $1,58 \cdot 10^6$ лет</p>		
Критерии оценивания		Балл
1	Перевод объема в массу	1
2	Формула для нахождения времени испарения	4
3	Перевод в требуемую величину (количество дней+количество часов+количество секунд)	3 (1+1+1)
4	Правильный ответ	2