

**Задача 1.** Утром 15 февраля 2013 года над городом Челябинском прогремел сильный взрыв, вызванный пролетом космического тела. Используя имеющуюся на сегодня информацию, опишите наиболее полно данное природное явление.

1.1 Происходили ли подобные падения космических тел на Землю ранее? Что вы знаете о подобных событиях? Какие аналогичные объекты Вы знаете?

1.2 Какие действия при таких событиях вы считаете разумными:

а) для каждого человека в отдельности; б) для человечества в целом.

*Доп. баллы 100.... 123456789*

**Баллы**

<b>101</b>	Правильно указаны понятия: - астероид или ядро кометы (в космосе)	1
<b>102</b>	- Метеороид (в атмосфере)	1
<b>103</b>	- Метеор, метеорный поток	1
<b>104</b>	- Болид	1
<b>105</b>	- Метеорит, метеоритный дождь	1
<b>106</b>	- Астроблема (метеоритный кратер)	1
Указаны основные параметры метеороида 15.02.2013:		
<b>107</b>	- скорость	1
<b>108</b>	- угол входа, азимут траектории	1
<b>109</b>	- размеры, масса, плотность	2
<b>110</b>	- энерговыделение (оценки)	2
Указаны основные процессы взаимодействия и эффекты:		
<b>112</b>	- аэродинамическое торможение	1
<b>113</b>	- нагрев и разрушение (каскадная фрагментация)	2
<b>114</b>	- радиационные эффекты (световая кривая)	2
<b>115</b>	- акустические и газодинамические эффекты (ударная волна)	2
<b>116</b>	- процессы выпадения фрагментов метеорита (мелкие и крупные)	2
<b>117</b>	- воздействие ударной волны на инфраструктуру региона	2
<b>118</b>	Падения метеоритов и болидов в истории - примеры	1
<b>119</b>	Падения крупных астероидов в геологическом прошлом - примеры	1
<b>120</b>	Тунгуска 1908	1
<b>121</b>	Сихоте-Алинь 1947	1
<b>122</b>	Суданский метеорит 2008	1
<b>123</b>	АСЗ - астероиды сближающиеся с Землей - примеры	1
<b>124</b>	Апофис	1
<b>125</b>	Проблема астероидной опасности: обнаружение, предупреждение, меры воздействия	2
<b>126</b>	Проблемы оценки вероятности событий	2
<b>127</b>	Действия индивидуальные и групповые – аналогично ядерному взрыву	2
<b>128</b>	Региональные мероприятия ГО и ЧС	1

**Задача 2.**

Алиса (во время падения в колодец в кроличьей норе): *«Интересно, сколько я пролетела? Наверное, я уже где-нибудь около центра Земли! Ну да, расстояние я определила правильно»*. Как Вы думаете, если бы такой колодец действительно существовал, как бы мог проходить «полет» Алисы и сколько времени ей потребовалось бы, чтобы «долететь» до центра Земли?

2.1 *«А вдруг я буду так лететь, лететь, и пролечу всю Землю насквозь?...»*. Долетит ли тело, брошенное в бесконечный вертикальный тоннель, до противоположной стороны Земли?

2.2. Подсказка: два великих популяризатора науки рассматривали эту задачу в XIX и XX веке. Сможете ли Вы добавить к их рассказам что-либо существенное из знаний сегодняшнего дня?

2.3. А какова была бы плотность воздуха в центре Земли?

*Доп. баллы 200.... 123456789*

**Баллы**

201	Указан литературный источник - Льюис Керрол	1
202	Тема полетов во сне	1
203	Реальные прыжки и падения с большой высоты	2
204	Реальные пещеры, колодцы и скважины большой глубины	2
205	Невозможность сооружения скважины глубже 12 км – Кольская СГС	2
206	Понятия о внутреннем строении Земли: кора, мантия, ядро	1
207	Параметры в центре Земли: температура, давление, плотность	2
208	Гипотетический вертикальный сквозной колодец (в твердом теле)	1
209	Отсутствие вращения Земли – от полюса до полюса – вертикальное движение вдоль оси вращения Земли	1
210	Фламарион "Популярная астрономия"	2
211	Перельман «Занимательная астрономия»	2
212	Разница скоростей при разнице высоты над уровнем моря	1
213	Разница полярного и экваториального радиусов Земли	1
214	Разница расстояния уровня моря от центра Земли для геоида	1
215	Аналог орбитального движения на 1 косм скорости вокруг Земли	1
216	Движение на экваторе – отклонение падающих тел к востоку	1
217	Пролет – мимо центра!	2
218	Движение на произвольной широте – кеплерова орбита - эллипс (внутри тела Земли)	2
219	Учет неточечной массы Земли – принцип Ньютона для внешних слоев	2
220	В общем случае – незамкнутая орбита	2
221	Учет сопротивления воздуха – равномерное движение – падение с постоянной скоростью	1
222	Возрастание давления и плотности воздуха по барометрической формуле	2
223	Оценка плотности воздуха для центра Земли	2
224	Сопротивление среды – остановка движения на полпути	2
225	Статическая невесомость в центре Земли	1

**Задача 3.** Как изменяется со временем расстояние от Земли до Луны (периодически и/или вековым образом)? Каким оно может стать в отдаленном будущем?

*Доп. баллы 300.... 123456789*

**Баллы**

301	Верно указано Расстояние до Луны (среднее)	1
302	Фазы Луны и период обращения (синодический и сидерический месяц)	1
303	Понятие орбиты Луны	1
304	Центр масс системы Земля-Луна	1
305	Горизонтальный параллакс Луны	1
306	Наклон орбиты Луны	1
307	Эксцентриситет орбиты Луны – мин и макс орбитальное расстояние	2
308	Затмения Солнца полные и кольцеобразные	1
309	Либрации Луны	1
310	Несферичность тела Луны – перепады высот – четки солнечной короны	1
311	Измерение расстояний до Луны - локация	2
312	Теория движения Луны и ее история	2
313	Приливы и их воздействие на вращение тел	2
314	Видимая и обратная сторона Луны	1
315	Переход энергии осевого вращения в орбитальное движение	2
316	Вековое изменение периода вращения Земли	2
317	Вековое изменение большой полуоси орбиты Луны	2
318	Конечная динамическая конфигурация системы Земля-Луна	2
319	Гравитационные резонансы в планетных системах - примеры	2
320	Устойчивость солнечной системы и орбиты Земли	2
321	Вековое изменение периода обращения системы Земля-Луна	2

**Задача 4.** По расчетам, примерно через 4 млрд. лет Туманность Андромеды приблизится к нашему Млечному Пути, а еще через пару миллиардов лет их "слияние" завершится (см. рис.1). Почему это может быть, если известно, что вся наша Вселенная расширяется, а галактики в ней разлетаются?

*Доп. баллы 400.... 123456789*

**Баллы**

401	M31 – расстояние, масса, размеры, особенности	2
402	Скорость движения M31	1
403	MW – масса, размеры, особенности	2
404	Понятие Местной группы галактик	1
405	Члены МГГ, движение в МГГ	2
406	Основы гравитации: всемирное тяготение по Ньютону	1
407	Описание гравитации в ОТО	2
408	Модель стационарной Вселенной Эйнштейна	2
409	$\Lambda$ - член	2
410	Модель расширяющейся Вселенной Фридмана-Гамова	2
411	Большой Взрыв (Хлопок)	1
412	Закон Хаббла	2
413	Понятие темной материи (гравитирующей)	2
414	Потенциальная яма МГГ	1
415	Примеры слияния других галактик	2
416	Открытие ускоренного разлета Вселенной	2
417	Понятие темной энергии	2
418	Динамика окрестных галактик: МГГ + Хаббловский поток	3
419	Другие скопления галактик во Вселенной	2

<b>420</b>	Тяготение и антитяготение в истории Вселенной	3
------------	---	---

*Заключительный этап Олимпиады № 51 из Перечня на 2012-2013 учебный год*

**Конкурс по астрономии и наукам о Земле**

*лист 4 из 4*

**Задача 5.**

Какое, по Вашему мнению, значение будут иметь жизнь и творчество профессора Стивена Хокинга (р.1942) для Человечества в целом?

*Доп. баллы 500.... 123456789*

**Баллы**

<b>501</b>	Стивен Хокинг – вехи биографии, ученые степени	1
Научные достижения и общественная деятельность:		
<b>503</b>	Теория черных дыр	2
<b>504</b>	Излучение Хокинга	2
<b>505</b>	Информация в черных дырах	2
<b>506</b>	Научно-популярные книги	2
<b>507</b>	Лекции и публичные выступления	2
<b>508</b>	Награды и звания	2
Инвалиды и общество		
<b>510</b>	Отношение к инвалидам в разных системах	1
<b>511</b>	Параолимпиады	1
<b>512</b>	Феномен Хокинга – выдающаяся интеллектуальная личность, полная социальная самореализация при полной инвалидности	3
Перспективы Человечества		
<b>514</b>	Развитие самостоятельных информационных систем	2
<b>515</b>	Глобальная организация труда и информационного пространства	2
<b>516</b>	Следствия отмены естественного биологического отбора для человека	3
<b>517</b>	Генная терапия и инженерия	3
<b>518</b>	Киборгизация на личном примере СХ - «мозг на колесиках»	4