

Заключительный тур олимпиады №47 из Перечня олимпиад на 2011-2012 учебный год.

Критерии проверки работ по астрономии и наукам о Земле

Общие критерии:

Каждый цифровой трехзначный код за задание дает балл.

Также за задание можно получить до 5 дополнительных баллов. (соответственно коды X00Y, где X – номер задачи, Y – количество дополнительных баллов).

В случае неверного ответа на задание ставится цифровой код X000.

Критерии:

1. Энергосберегающие лампочки продаются трех видов, на которых обозначена их температура: 2700, 4200, 6400 К. Что эти числа означают? Какие из них горячее Солнца, и можно ли до них дотрагиваться руками? И нет ли ошибки в том, что лампы с наибольшей температурой дают «холодный» свет, а с наименьшей – «теплый»?

Предполагаемый ответ к заданию 1:

101	Понятие <i>температуры</i> тела как меры кинетической энергии частиц	1
102	Понятие абсолютно черного тела	1
103	Излучение абсолютно черного тела при разных температурах	1
104	Понятие о сплошном спектре излучения	1
105	Закон Планка	1
106	Понятие о спектральной (<i>спектрофотометрической</i>) температуре	1
107	Закон смещения Вина	1
108	Отличие спектров излучения АЧТ для 2700, 4200, 6400 К	1
109	Спектр излучения Солнца	1
110	Эффективная температура Солнца 5900 К	1
111	Понятие о лампах накаливания	1
112	Понятие «энергосберегающие» лампочки	1
113	Понятие о потребляемой лампой мощности	1
114	Рассеиваемая мощность и понятие о <i>физической</i> температуре лампы, как степени ее нагрева	1
115	Электробезопасность осветительных приборов	1
116	Механическая прочность и правила обращения с лампами	1
117	Понятие об излучаемом световом потоке	1
118	Принципиальное устройство люминесцентных ламп	1
119	Понятие о люминофоре	1
120	Понятие о линейчатом спектре излучения	1
121	Типы люминофоров и спектры их излучения	1
122	Понятие о <i>цветовой</i> (колориметрической) температуре лампы	1
123	Назначение и применение различных типов люминесцентных ламп	1
124	Понятие цветового тона, «теплые» и «холодные» тона	1
Σ		24

2. Во многих СМИ обсуждалось т.н. "гиперлуние" 19 марта 2011 года. Вот что сообщал по этому поводу портал Астронет (Astronet.ru):

"19 марта 2011 года произойдёт довольно редкое совпадение двух астрономических событий: полнолуния и прохождения Луной перигея своей орбиты. Последний раз такое событие произошло 6 лет назад - 10 января 2005 года, а до этого они происходили 1992, 1974 и 1955 годах. Эксцентриситет орбиты Луны составляет $e=0,05$, поэтому её видимый (угловой) размер в перигее на 14% больше, чем в апогее.

В этот день ожидаются самые высокие приливы: из-за близости к Луне к Земле лунный прилив имеет максимальную амплитуду, а из-за того, что это происходит в полнолуние (Луна и Солнце расположены по разные стороны Земли) - лунный и солнечный приливы складываются".

2.1. Прав ли автор заметки в том, что прилив в ночь "гиперлуния" 19 марта был наибольшим из возможных? Оцените разницу между самым высоким и самым низким приливом, возможным на Земле в открытом океане в нашу эпоху.

2.2. Назовите другие факторы, влияющие на уровень моря; укажите их характерную величину и масштабы.

Предполагаемый ответ к заданию 2: ----

201	Понятие приливных возмущений для конечных (неточечных) тел	1
202	Зависимость величины прилива от массы возмущающего тела	1
203	Зависимость величины прилива от расстояния до возмущающего тела	1
204	Сравнение относительной величины лунных и солнечных приливов	1
205	Фазы Луны и расположение трех тел: Солнце, Земля, Луна	1
206	Квадратурные и сизигийные приливы	1
207	Понятие об эллиптической орбите (на примере Луны)	1
208	Понятие о перигее и апогее	1
209	Понятие об эксцентриситете орбиты	1
210	Изменение мин и макс расстояний в зависимости от эксцентриситета	1
211	Мин и макс лунный прилив, их периодичность	1
212	Эксцентриситет земной орбиты, мин и макс расстояния до Солнца	1
213	Мин и макс солнечный прилив, их периодичность	1
214	Мин и макс суммарный прилив	1
215	Понятие открытого океана	1
216	Оценка величины прилива в океане	1
217	Движение идеальной приливной волны по земному шару (бесконечный океан)	1
218	Теории приливов	1
219	Реальные приливы и отливы на береговой линии, максимальный прилив в заливе	1
220	«Ежегодник приливов», котидальные карты	1
221	Приливные деформации в атмосфере и в твердых оболочках Земли	1
222	Приливы в другие эпохи	1
223	Примеры приливов в других объектах (помимо Земли)	1
224	Уровень моря: ветровое волнение и солитоны	1
225	Циркуляция в океане	1
226	Стоки, испарение, температурные колебания	1
227	Барические волны	1
228	Моретрясения и цунами	1
229	Заплески и ударные возмущения	1
230	Среднемноголетний уровень моря	1
Σ		30

3. Почему астрономы говорят, что звезды – это тела с отрицательной теплоемкостью? Как и почему изменяется температура звезды? Можете ли Вы привести примеры объектов с отрицательной теплоемкостью на Земле?

Предполагаемый ответ к заданию 3:

301	Понятие теплоемкости	1
302	Понятие замкнутой и открытой термодинамической системы	1
303	Температура галактических газо-пылевых комплексов	1
304	Гравитационное сжатие и температура протозвезды	1
305	Энерговыделение в протозвездах	1
306	Энерговыделение в звездах	1
307	Удельное энерговыделение звезд и других источников тепла	1
308	Температура в центре звезды	1
309	Понятие поверхности звезды	1
310	Температура на поверхности звезды	1
311	Баланс звезды: термодинамический, гидродинамический, радиационный	1
312	Изменение химического состава звезды с возрастом	1
313	Изменение поглощения в слоях звезды	1
314	Изменение балансов звезды со временем	1
315	Увеличение размеров звезды, уменьшение поверхностной температуры звезды	1
316	Ядерные области и холодные оболочки звезд поздних классов	1
317	Отрицательная теплоемкость – увеличение объема при дополнительной тепловой энергии – уменьшение температуры	1
318	Открытые системы: облака, воздушный шар, охлаждение воды в вакууме	1
319	Холодильная камера	1
Σ		19

4. На протяжении нескольких десятилетий было много шума о т.н. «глобальном потеплении», а потом все вдруг заглохло. Теперь много разговоров о том, что «отключился» Гольфстрим. Насколько всему этому можно верить, и что же происходит в действительности? Возможна ли остановка Гольфстрима (или иного течения) и какие последствия это может иметь? Какие значимые изменения климата известны в прошлых эпохах?

Предполагаемый ответ к заданию 4:

401	«глобальное потепление» против «глобального похолодания» - show must go on	1
402	«глобальность», однородность и достоверность данных по климату	1
403	Вариации климата в прошлом на разных временных шкалах	1
404	Ледниковые периоды и межледниковья	1
405	Млрд., млн., сотни тыс., тысячи лет, века	1
406	Роль Антарктиды	1
407	Роль солнечной активности - Маундеровский минимум	1
408	Быстрые процессы – аномальные годы	1
409	Система океанских течений в современную эпоху: карта	1
410	Следствие глобальной циркуляции атмосферы Земли	1
411	Течения как система планетарного теплопереноса в прошлом	1
412	Неустойчивые системы: Эль-Ниньо, уровень Каспия, др.	1
413	Нелинейный отклик региональных и глобальных систем на плавные изменения	1
414	О величине антропогенного воздействия на окружающую среду	1
415	Мировое производство и перепотребление ресурсов	1
416	"Если бы геометрические теоремы затрагивали чьи-то интересы, из-за них бы велись войны"	1
417	Киотский протокол, США, Китай	1
418	Фрагментация Гольфстрима – перестройка климата северного полушария Земли и глобального разделения труда	1
Σ		18

5. Древние люди знали 7 планет (кстати, какие?), а сейчас известно уже около 1000 планетных систем у других звезд. Как их обнаруживают? На какие основные типы можно разделить планетные тела? Похожи ли они на планеты нашей Солнечной системы, или нет? Как же определяют условия на далеких планетах? Есть ли планеты, пригодные для жизни?

Предполагаемый ответ к заданию 5:

501	7 планет древних	1
502	Солнечная система: 8 регулярных планет (4+4), спутники, 2 кольца малых тел, облако Оорта	1
503	Обнаружение тел в СС: телескопический поиск + гравитационные возмущения орбит	1
504	Идея множественности миров: Бруно, Галилей, Ломоносов, др.	1
505	Методы обнаружения планет других звезд: результаты	1
506	Транзиты и орбиты	1
507	Размеры и массы планет	1
508	Газовые гиганты и горячие юпитеры	1
509	Ледяные гиганты и карлики	1
510	Земли и суперземли	1
511	Малые тела, кометные ядра, пыль	1
512	Тепловой баланс планетного тела и температура на поверхности	1
513	Спектральный анализ и хим состав	1
514	Зона жизни, зона льда	1
515	Основные закономерности внутреннего строения планет	1
516	Эволюция планетных тел	1
517	Перспективы поиска и исследования планет	1
518	Заселение планетных тел	1
Σ		18