Заключительный тур Олимпиады № 47
Перечня олимпиад школьников за 2011-2012 год
31 марта 2012 года

Конкурс по МАТЕМАТИКЕ

1. Придумайте 9-угольник, все стороны которого лежат на 6 прямых.
2. Существует ли арифметическая прогрессия
   а) из трех трехзначных чисел
   б) из четырех трехзначных чисел
   такая, что все числа получаются из первого числа перестановкой его цифр?
3. В парке стоят два одинаковых колеса обозрения, которые вращаются в одну и ту же сторону с постоянными (но неодинаковыми у разных колес) скоростями. Таня и Ваня одновременно сели каждый на свое колесо обозрения (садятся на колесо внизу, нижние кабинки обоих колес находятся на одинаковой высоте). Таня прокатилась ровно 4 круга (все это время Ваня тоже катался). Могла ли Таня быть на одной высоте с Ваней ровно 5 раз (не считая начального момента)?
4. Диагонали вписанного четырёхугольника $ABCD$ пересекаются в точке P. Точки M и N – середины сторон AB и CD соответственно. Известно, что прямая MP касается окружности, описанной около треугольника ADP. Докажите, что прямая NP касается окружности, описанной около треугольника BCP.

Конкурс по АСТРОНОМИИ И НАУКАМ О ЗЕМЛЕ

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»?
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 Луны 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.
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?
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?
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?

Заключительный тур Олимпиады № 47
Перечня олимпиад школьников за 2011-2012 год
31 марта 2012 года

Конкурс по ФИЗИКЕ

1. На скользкой дороге на поворотах или при резком торможении автомобили часто «заносит», при этом они теряют сцепление с дорогой и могут разбиться. Для борьбы с заносом на заднеприводных автомобилях обычно рекомендуется сбросить «газ» или не тормозить, вращать руль в направлении заноса, и пытаться прекратить проскальзывание колес. В то же время участники ралли, соревнующиеся на полноприводных автомобилях, проходят повороты с заносом, в скольжении, руль вращают в сторону поворота, и при этом прибавляют «газ». Объясните: 1) причину заноса; 2) описанное отличие в действиях обычных водителей и «раллистов» при прохождении поворота с заносом.

2. Если замкнуть проволокой или гвоздем клеммы заряженного конденсатора в непосредственной близости от радио- или телевизионного приемника, то из динамика раздается хорошо слышный щелчок независимо от того, на какую станцию (частоту) настроен приемник. Объясните: 1) почему из динамика слышится щелчок; 2) почему эффект не зависит от того, на какую частоту настроен приемник.

3. Алеша Попович и Добрыня Никитич стояли в дозоре на некотором расстоянии друг от друга на горизонтальном участке земной поверхности. Змей Горыныч летел горизонтально на высоте H=160 м со скоростью u=28 м/с, причем его курс проходил точно над линией, вдоль которой располагались богатыри. Пролетая над Алешей в направлении Добрыни, он выпустил из лап заранее припасенный камень. В этот же момент времени оба богатыря бросили свои камни с одинаковой по модулю скоростью. Их броски были рассчитаны так, чтобы оба их камня одновременно попали в камень Змея Горыныча. Чему равен модуль начальной скорости, с которой богатыри метнули свои камни? Ускорение свободного падения в местности, где происходили события, g=9,8 м/с^2, а сопротивление воздуха не влияет на полет камней.

4. На неподвижно закрепленный проводящий шар радиусом R нанесен заряд q. По разные стороны от шара расположены два тонких металлических кольца с зарядами -3q и -2q. Плоскости колец параллельны друг другу и перпендикулярны прямой, проходящей через центр шара O и центры колец A и B. При этом $|OA|=3R/2$ и $|OB|=2R$. Радиусы колец $r_a=2R$ и $r_b=3R/2$, соответственно. С поверхности шара со скоростью $V_0=\sqrt{\frac{kq|e|}{4mR}}$ вылетает электрон ($|e|/m$ – величина удельного заряда электрона, k – коэффициент пропорциональности в законе Кулона). Пренебрегая излучением, найдите, во сколько раз возрастет модуль скорости электрона после удаления на очень большое расстояние от этой системы зарядов.

5. Маленький шарик находится на главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Отношение объемов шарика V и его изображения v равно V/v = 16. Линзу отодвинули от шарика вдоль оси дополнительно на расстояние L = 50 см, и отношение объемов шарика и изображения стало равным 81. Какова оптическая сила D линзы?

Пожалуйста, ***не мните листы, не сгибайте их пополам;***
не присоединяйте к работе пустые листы.
Результаты и сканы работ будут доступны на сайте http://reg.olimpiada.ru/ в личных кабинетах. Апелляции будут приниматься в течение суток после публикации результатов. Публикация результатов и работ планируется постепенная в течение следующей недели. E-mail: olymp47@mccme.ru
Публикация критериев награждения планируется 9-10 апреля.

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

Критерии проверки работ по математике

Общие критерии:

+ задача решена

+- задача решена, но имеются небольшие недочеты, не влияющие на общий ход решения

-+ имеется идея решения, но задача не решена

- задача решена неверно

Ниже приведены некоторые наиболее часто встретившиеся при проверке ситуации.

1 задача

Прямых больше шести, фигура имеет самопересечения или вершин не девять – «-»

2 задача

Только ответ (ответ, а не пример; с, возможно, неверными пояснениями) – «-»

При переборе пропущены существенные случаи – «-+»

Рассматривается только последовательность с нулевой разностью (если есть содержательное/неправильное решение для ненулевой разности, то оценивается оно) – «+/2»

(а)

Замечен какой-нибудь факт о последовательности (что две цифры различаются на 1, что разность делится (оканчивается) на 5, что разность делится на 9 и прочее) –«-+»

(б)

Четырёхзначные члены последовательности – «-»

Замечен какой-нибудь факт о последовательности (что две цифры различаются на 1, что разность делится (оканчивается) на 5, что разность делится на 9 и прочее) –«-+»

Сведение полного перебора к меньшему без существенного продвижения – «-+»

3 задача

За конкретные радиусы и угловые скорости оценка не снижается.

Радиусы не равны – «-»

«Ответ: да, может» (с, возможно, неверными пояснениями) – «-»

Начальная точка не «внизу» (без обоснования замены) - не выше «-+»

«Может, при отношении скоростей 1:3» без наглядных пояснений – «-+»

Решение с ломаными вместо синусоид (в остальном решение правильное) – «+-»

Правильные графики, но неправильно найдено отношение скоростей – «+-»

4 задача

M, P, N или $O1, P, O2$ лежат на одной прямой, MN – биссектриса и схожие неверные утверждения – «-»

При использовании подобия треугольников с вершинами в центрах описанных окружностей рассмотрен только один случай расположения центров относительно сторон треугольников – «+-»

Заключительный тур олимпиады №47 из Перечня олимпиад на 2011-2012 учебный год.
Критерии проверки работ по физике

Условия задач, ответы и критерии оценки решений

Задача 1

На скользкой дороге на поворотах или при резком торможении автомобили часто «заносит», при этом они теряют сцепление с дорогой и могут разбиться. Для борьбы с заносом на заднеприводных автомобилях обычно рекомендуется сбросить «газ» или не тормозить, вращать руль в направлении заноса, и пытаться прекратить проскальзывание колес. В то же время участники ралли, соревнующиеся на полноприводных автомобилях, проходят повороты с заносом, в скольжении, руль вращают в сторону поворота, и при этом прибавляют «газ». Объясните: 1) причину заноса; 2) описанное отличие в действиях обычных водителей и «раллистов» при прохождении поворота с заносом.

Критерии

1) Полностью правильно объяснена причина появления заноса – 3 балла

2) Правильно объяснены действия обычного водителя при заносе на заднеприводном автомобиле – 3 балла

3) Правильно объяснены действия раллиста при прохождении поворота с заносом – 4 балла

Если в каждом из пунктов 1) – 3) даются объяснения, которые являются в целом правильными, но не могут быть признаны исчерпывающими, за каждый из пунктов снимается 1 балл.

Если в каждом из пунктов 1) – 3) даются объяснения, которые являются частично правильными, либо содержатся правильные ссылки на физические законы, но объяснения при этом не даются, то за каждый из пунктов снимается 2 балла.

Всего – 10 баллов.

Задача 2

Если замкнуть проволокой или гвоздем клеммы заряженного конденсатора в непосредственной близости от радио- или телевизионного приемника, то из динамика раздается хорошо слышный щелчок независимо от того, на какую станцию (частоту) настроен приемник. Объясните: 1) почему из динамика слышится щелчок; 2) почему эффект не зависит от того, на какую частоту настроен приемник.

Критерии

1) Правильно объяснена причина возникновения щелчка, который слышится из динамика радиоприемника – 5 баллов.

2) Правильно объяснено, почему описанный эффект не зависит от того, на какую частоту настроен приемник – 5 баллов.

Если в каждом из пунктов 1) – 2) даются объяснения, которые являются в целом правильными, но не могут быть признаны исчерпывающими, то за первый пункт снимается 2 балла, а за второй пункт снимается 3 балла.

Всего – 10 баллов.

Задача 3

Алеша Попович и Добрыня Никитич стояли в дозоре на некотором расстоянии друг от друга на горизонтальном участке земной поверхности. Змей Горыныч летел горизонтально на высоте $H = 160$ м со скоростью $u = 28$ м/с, причем его курс проходил точно над линией, вдоль которой располагались богатыри. Пролетая над Алешей в направлении Добрыни, он выпустил из лап заранее припасенный камень. В этот же момент времени оба богатыря бросили свои камни с одинаковой по модулю скоростью. Их броски были рассчитаны так, чтобы оба их камня одновременно попали в камень Змея Горыныча. Чему равен модуль начальной скорости, с которой богатыри метнули свои камни? Ускорение свободного падения в местности, где происходили события, $g = 9{,}8$ м/с^2, а сопротивление воздуха не влияет на полет камней.

Ответ: при расстоянии между богатырями $L \le 2u\sqrt{\dfrac{2H}{g}} \approx 321{,}7$ м модуль скорости их камней должен удовлетворять условию $v \ge \sqrt{u^2 + \dfrac{gH}{2}} \approx 39$ м/с; при расстоянии между богатырями $L > 2u\sqrt{\dfrac{2H}{g}} \approx 321{,}7$ м решения не существует.

Критерии

1. Верно записана система кинематических уравнений для всех камней, сделан обоснованный вывод о равенстве углов бросания камней, записано верное соотношение для горизонтальной составляющей скорости камней ($u = v\cos\alpha$), выведено соотношение между высотой Змея, временем до столкновения и вертикальной составляющей скорости (т.е. $t = \dfrac{H}{v\sin\alpha}$ или его варианты) – 3 балла.
2. **Сделано предположение** о наличии еще какой-то информации: задано расстояние между богатырями; сформулирована идея о том, что, не будь помех, камень Змея попал бы в Добрыню; идея о том, что при встрече камни богатырей находятся в верхней точке своей траектории; что угол бросания равен 45^0; и т.п., и в эти предположениях получен один из возможных вариантов решения – еще 2 балла (при наличии пункта 1).
3. Обоснованно сделан вывод о том, что задача не имеет однозначного решения на основании «физических рассуждений» – 2 балла.
4. Вывод о том, что задача не имеет однозначного решения, сделан на основании того, что система из двух уравнений и трех переменных не имеет решения – 1 балл (альтернатива п. 3).
   (Это утверждение само по себе бездоказательно, т.к. можно привести пример одного уравнения с пусть даже 100 переменными, но, все-таки, имеющего единственное решение.)
5. Для скорости сделана оценка снизу (получено неравенство $v \ge \sqrt{u^2 + \dfrac{gH}{2}} \approx 39$ м/с) – еще 3 балла.
6. Получено ограничение на расстояние L между богатырями, при котором решение задачи существует $L \le 2u\sqrt{\dfrac{2H}{g}} \approx 321{,}7$ м – еще 2 балла.

   То есть:
   если выполнены п. 1), 3), 5), 6), то всего 10 баллов (всё решено аккуратно),
   если выполнены п. 1), 4), 5), 6), то всего 9 баллов (решение не очень аккуратно обосновано),
   если выполнены только п. 1) и 2), то всего 5 баллов (найдено только одно возможное значение скорости v).
   За отсутствие п. 6) при правильных пунктах 1), 3), 5) или 1), 4), 5) снимается 2 балла.
   За отсутствие численных ответов снимается 1 балл.

Задача 4

На неподвижно закрепленный проводящий шар радиусом R нанесен заряд q. По разные стороны от шара расположены два тонких металлических кольца с зарядами $-3q$ и $-2q$. Плоскости колец параллельны друг другу и перпендикулярны прямой, проходящей через центр шара O и центры колец A и B. При этом $|OA|=3R/2$ и $|OB|=2R$. Радиусы колец $r_A=2R$ и $r_B=3R/2$, соответственно. С поверхности шара со скоростью $V_0=\sqrt{\dfrac{kq|e|}{4mR}}$ вылетает электрон ($|e|/m$ – величина удельного заряда электрона, k – коэффициент пропорциональности в законе Кулона). Пренебрегая излучением, найдите, во сколько раз возрастет модуль скорости электрона после удаления на очень большое расстояние от этой системы зарядов.

Ответ: $\dfrac{V}{V_0}=3$, то есть модуль скорости электрона возрастет в три раза.

Критерии

1) Сформулирована идея о том, что нужно искать потенциал в центре шара – 2 балла

2) Правильно найден потенциал в центре шара – 4 балла

3) Записан закон сохранения энергии для процесса разгона электрона – 2 балла

4) Получен правильный ответ – 2 балла

Если в п. 2) потенциал в центре шара ищется правильным способом, но по ходу вычислений или рассуждений делается ошибка, то за этот пункт ставится 2 балла (а не 4).

Всего – 10 баллов.

Задача 5

Маленький шарик находится на главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Отношение объемов шарика V и его изображения v равно V/v = 16. Линзу отодвинули от шарика вдоль оси дополнительно на расстояние L = 50 см, и отношение объемов шарика и изображения стало равным 81. Какова оптическая сила D линзы?

Ответ: $D = 1/L$ = 2 дптр.

Критерии

1) Записано (или выведено) соотношение между продольным и поперечным коэффициентами увеличения линзы ($\Gamma_{\parallel} = (\Gamma_{\perp})^2$) – 2 балла

2) Найдены коэффициенты поперечного увеличения системы до и после отодвигания линзы – 2 балла

3) Записана формула тонкой линзы для обоих случаев – 2 балла

4) Получена полная система уравнений, необходимых для решения задачи – 2 балла

5) Правильно найдена оптическая сила линзы – 2 балла.

Всего – 10 баллов.

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 *температуры* 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 (*спектрофотометрической*) 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 *физической* 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 *цветовой* (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 Луны 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