

Прочитайте текст медленно, с карандашом, отмечая ключевые слова

« _____ »

Самый точный и надежный способ определения расстояния до звезды заключается в измерении её параллакса. Не знаете, что такое параллакс? А вот и не правда, вы прекрасно знаете это явление, просто никогда не слышали, что оно называется этим научным словом. Вспомните – когда вы едете в автобусе или в поезде и смотрите в окно, все предметы проносятся мимо. Телеграфные столбы по краю дороги «пролетают» быстрее всего. Деревья в придорожной лесополосе движутся медленнее, а далекие холмы и домики – уже совсем не спеша. Наконец, если на горизонте видны горы, то кажется, что они совсем неподвижны. Однако на самом-то деле мы знаем, что домики, столбы и деревья стоят на месте – это мы движемся! Именно это явление и называется параллаксом.

Посмотрите на группы картинок 1 и 2:



Группа 1



Группа 2

Сосед Саша, который учится играть на скрипке, попросил Лучика сфотографировать его. Сперва Лучик сфотографировал Сашу с одной точки - Саша получился справа от пианино, на фоне стола и слева от часов. А потом Лучик перешёл в другую точку комнаты – теперь Саша оказался на фоне пианино, слева от стола, а часов вообще не видно!

Но ведь ни Саша, ни пианино, ни стол, ни часы не передвигались! Такое кажущееся смещение людей и предметов и называется параллактическим; оно не только интересно для наблюдений, но и полезно! Впервые учёные сделали это больше 2000 лет назад в Древней Греции.

Древние греки были неутомимыми путешественниками, а ещё – очень наблюдательными людьми. Много странствуя по миру, они обратили внимание на то, что видимое положение Луны в небе изменяется в зависимости от точки наблюдений. Сравните иллюстрации. Посмотрите на иллюстрацию 1:



1. Санкт-Петербург



2. Сана

здесь сфотографирована Луна в ночном небе, на фоне созвездия Близнецов. Снимок 1 сделан в Санкт-Петербурге, на широте 60 градусов. Обратите внимание – совсем рядом с Луной видна яркая звезда, которая называется Мекбуда (Дзета Близнецов). Рядом другая иллюстрация 2: Луна в ту же ночь и тот же самый момент времени, но уже в городе Сана, в Йемене, на самом юге Аравийского полуострова (широта 18 градусов).

Видите? Луна «сдвинулась» на фоне звёзд и закрыла собой звезду Мекбуда! Значит, Луна подвержена эффекту параллакса. Посмотрите на схему ниже – у нас есть две точки наблюдения (Петербург и Сана) и наблюдаемый объект (Луна). Все вместе они образуют фигуру, которую называют параллактическим треугольником.



Угол при вершине этого треугольника называют параллактическим углом или просто параллаксом. Для того, чтобы определить расстояние до Луны, нам нужно измерить этот угол (смещение Луны на наших фотографиях составляет приблизительно 0,7 градуса – это намного меньше, чем мы нарисовали на картинке!), затем измерить расстояние от Саны до Петербурга, а после этого воспользоваться формулами школьной геометрии – то есть решить параллактический треугольник.

Способ измерения расстояний с помощью параллакса применяется не только в астрономии. Скажем, военное дело. Когда мы смотрим на военный корабль, прежде всего обращаем внимание на массивные башни с мощными пушками. Однако эти башни будут совершенно беспомощны без особого прибора, который называется дальномером. Принцип работы дальномера в точности такой же, как и при определении расстояния с Земли до Луны.

Кстати, длина основания треугольника на схеме (расстояние между Петербургом и Саной - 5000 км) называется базой дальномера – запомните, этот термин нам еще пригодится. Чем длиннее база – тем большее расстояние мы можем измерить и тем точнее будет наше измерение.

Итак, как всё-таки измерить расстояние до Луны? Как решается параллактический треугольник? Никаких проблем: - на раз-два-три!

Раз – делим базу дальномера пополам.

Два – делим угол параллакса пополам.

А потом берём калькулятор и делим половину базы дальномера на синус половины угла параллакса (если в школе вы еще не проходили синус – не бойтесь, это просто кнопочка SIN на клавиатуре калькулятора).

Поскольку мы брали угол «на глазок», да и базу измеряли не вполне точно (ведь Земля не плоская, и расстояние от Петербурга до Саны – не прямая), то и ответ у нас получится приблизительный, грубоватый... Но ведь это лучше, чем теряться в догадках!

Формальные умения:

<i>Задания</i>	<i>баллы</i>
1. Выделите в тексте ТРИ ключевых слова	
2. Опираясь на ключевые слова, составьте план этого текста из трех пунктов	
3. Озаглавьте текст так, чтобы заинтересовать тех, кто его будет читать. Пусть это будет длинный, но интересный заголовок. Над текстом есть пустая строка, где можно писать	
4. Какой информации нет в тексте: <ul style="list-style-type: none"> • Как измерить расстояние от Земли до Луны? • Кто и когда впервые использовал явление параллакса для вычислений? • Каково расстояние от Земли до Луны? • Как устроен морской дальномер? • Как решить параллактический треугольник? 	
Итого	

Для заметок

Формальные умения (ключ):

Задания	баллы
<p>1. Выделите в тесте ТРИ ключевых слова (словосочетания): <i>ОТВЕТ: Параллакс, движется, треугольник</i> Могут быть выделены другие слова, но важно, чтобы они были близки по значению, например, вместо <i>параллакс – наблюдение смещения,</i> вместо <i>движется – перемещение, расстояние, длина дальномера,</i> вместо <i>треугольник – схема ...</i></p>	<p>3 б (по 1б за верно найденное слово)</p>
<p>2. Опираясь на ключевые слова, составьте план этого текста из трех пунктов: Как увидеть параллакс? (<i>опора на первое ключевое слово</i>) Где применяется параллакс? (<i>опора на второе ключевое слово</i>) Как высчитать расстояние (решить треугольник)? (<i>опора на третье ключевое слово</i>). <i>Если связи с ключевым словом не просматривается, то первое задание выполнено неверно, либо ошибочно сформулирован план, поэтому максимальный балл не ставится.</i></p>	<p>3 б (по 1 б за соответствие пункта плана фрагменту текста и ключевому слову)</p>
<p>3. Озаглавьте текст так, чтобы заинтересовать тех, кто его будет читать: <i>ОТВЕТ:</i> <i>«Как измерить расстояние от Земли до Луны?»</i> <i>«Почему я вижу, что деревья движутся, а горы нет?»</i> (заголовок «Что такое параллакс?» не принимается).</p>	<p>1б.</p>
<p>4. Какой информации нет в тексте:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Как измерить расстояние от Земли до Луны? • Кто впервые использовал явление параллакса для вычислений? • Каково расстояние от Земли до Луны? • Как устроен морской дальномер? • Как решить параллактический треугольник? 	<p>1б.</p>
<p>Максимально</p>	<p>8 баллов</p>

Если Вам нужна отметка:

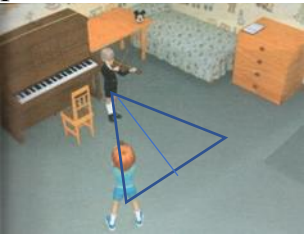
0-3 балла – «2»; 4-5 баллов – «3»; 6-7 баллов – «4»; 8 баллов – «5»

Рефлексивные умения:

Задания	баллы
1. Перескажите вторую часть плана, опираясь на подчеркнутое слово в этой части текста.	
2. Дайте определение: параллакс – это	
2.1 На одной из иллюстраций с фотографом и скрипачом дорисуйте недостающую точку параллактического треугольника, начертите треугольник, обозначьте углы буквами. 2. 2 Обозначьте в этом треугольнике базу и угол параллакса (подпишите). 2. 3 Обозначьте отрезок, который является искомым расстоянием до объекта наблюдения	
3. Запишите формулу вычисления расстояния в этом треугольнике, используя информацию из текста.	
Итого	

Для заметок

Рефлексивные умения (ключ):

Задания	баллы
<p>1. Перескажите вторую часть плана, опираясь на подчеркнутое Вами слово в этой части текста. <i>Содержание пересказа о месте применения явления параллакса (измерение расстояния до звезды, в морском деле). Если содержание не соответствует, балл не засчитывается.</i></p>	1б.
<p>2. Дайте определение: параллакс – это <i>кажущееся перемещение предметов относительно друг друга, возникающее при перемещении наблюдателя или</i> <i>противоположный основанию угол треугольника (с объектом наблюдения), где основание – расстояние между точками наблюдения за объектом.</i> <i>Ответы из инета не принимаются!</i></p>	1 б.
<p>3.1 На одной из иллюстраций с фотографом и скрипачом дорисуйте недостающую точку параллактического треугольника, начертите треугольник, обозначьте углы буквами. 3. 2 Обозначьте в этом треугольнике базу и угол параллакса (подпишите). 3. 3 Обозначьте отрезок, который является искомым расстоянием до объекта наблюдения</p>  <p><i>ОТВЕТ:</i> <i>Скрипач – А, Лучик1 – В, Лучик2 – С,</i> <i>Угол А – параллакс, ВС – база дальномера</i> <i>AD – искомое расстояние (высота угла А).</i></p>	1 б. (за треугольник) 1б. (за полные подписи) 1б (за полный верный чертеж)
<p>4. Запишите формулу вычисления расстояния в этом треугольнике, используя информацию из текста. <i>ОТВЕТ: $AD = (BC/2) : (\sin(A/2))$</i></p>	2б (1 б. не ставится)
Максимально	7 баллов

Если Вам нужна отметка:

0-2 балла – «2»; 3-4 балла – «3»; 5-6 баллов – «4»; 7 баллов – «5»


Функциональные умения:

<i>Задания</i>	<i>баллы</i>
1. Ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Где используется явление параллакса для измерения расстояния, кроме астрономии? Приведите 1 пример из текста и 1 пример из Вашего опыта. 	
2. Вообразите, как устроен морской дальномер. Изобразите его схему, сделайте подписи к элементам на схеме или можно дать текстовое пояснение к Вашей схеме.	
Итого	

Для заметок

<div style="border: 1px solid black; width: 90%; margin: 10px auto; height: 150px;"></div>	Устройство морского дальномера:
--	---------------------------------

Функциональные умения (ключ):

Задания	баллы
<p>1. Ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Где используется явление параллакса для измерения расстояния, кроме астрономии? <p>ОТВЕТ: 1 пример из текста (задание формального уровня) – «морской дальномер» или <i>военное дело</i>;</p> <p>1 пример из Вашего опыта («Высший пилотаж») – <i>геодезия, измерение расстояний на сложном ландшафте либо другой верный и аргументированный ответ.</i></p>	<p>1 б. (за морской дальномер)</p> <p>2 б. (за личный опыт)</p>
<p>2. Вообразите, как устроен морской дальномер. Изобразите его схему, сделайте подписи к элементам на схеме или можно дать текстовое пояснение к Вашей схеме.</p> <p><i>Схема верна, отражает все важные элементы параллакса, содержит пояснения (подписи). На схеме могут быть обозначены точки: наблюдаемый и наблюдающий объекты</i></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>1) ...</p> <p>2) ...</p> <p>3) ...</p> </div> </div>	<p>2 б (1 б. не ставится)</p>
<p>Максимально:</p>	<p>5 баллов</p>

Если Вам нужна отметка:

0-1 балла – «2»; 2-3 балла – «3»; 4 балла – «4»; 5 баллов – «5»