Донецкий учебно-воспитательный комплекс № 91 «Общеобразовательная школа I-IIIступеней –дошкольное учебное учреждение» Донецкого городского совета Донецкой области

Интегрированный урок по геометрии и физике

**«ПОДОБИЕ ТРЕУГОЛЬНИКОВ В ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКЕ»**

Выполнила: Картамышева Елена Николаевна, учитель математики

**Девиз урока:**

*«Измерь самого себя – и ты станешь настоящим геометром»*

*Марсилио Фичино*

**Тема. Подобие треугольников в геометрической оптике**

**Предмет:** геометрия, физика (интегрированный урок)

Автор учебника Г.В.Апостолова

***Тип урока***: интегрированный урок, урокобобщения и систематизация знаний.

**Цель**:

\* формировать умения и навыки учащихся использовать признаки подобия треугольников, свойства подобных треугольников при решении задач геометрической оптики;

\*формировать навыки построения изображений в собирающей и рассеивающей линзах;

\*вывести формулу тонкой линзы, используя подобие треугольников;

\*дать характеристику изображений, полученных в линзе в зависимости от ее вида и расстояния от линзы до предмета,объяснить физический смысл полученного результата;

\*научить приемам и методам расчета изображений в линзах;

\*формировать навыки исследовательской работы;

\*воспитывать культуру письма, чертежа, математической речи;

\*развивать логическое мышление учащихся;

\* показать наличие и значимость межпредметных связей

**Оборудование:**

\* мультимедийный проектор для демонстрации презентации;

\* персональные компьютеры для проведения тестирования;

\* чертежные инструменты;

\*раздаточный материал: ватман, канцелярские принадлежности для работы в группах, карточки с заданиями.

**Структура урока:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этапы урока | Вид деятельности | Тип деятельности | Форма деятельности |
| 1 | Организационный момент.Постановка цели урока и мотивация учебной деятельности учащихся. | 1)Организация класса.  2)Вступительное слово учителя, 3)Сообщение учащихся: «История возникновения подобия фигур» | Развивающая | Коллективная |
| 2 | Актуализация знаний. Воспроизведение и коррекция опорных знаний, повторение и анализ основных фактов. | 1)Тестирование  2)Решение задач в группах с дальнейшим комментированием | Повторение  Тренировочная | Индивидуальная  Групповая |
| 3 | Обобщение и систематизация знаний и их применение при выполнении практических заданий. | 1)Решение задачи | Закрепляющая  Повторение | Коллективная |
| 4 | Исследовательская работа | 1)Повторение материала по физике по теме «Геометрическая оптика»  2) Вывод основной формулы тонкой линзы | Повторение  Исследовательская | Фронтальная  Коллективная |
| 5 | Проверка умений учащихся самостоятельно применять знания. | Проверочная работа  (лабораторнкя) | Контролирующая | Индивидуальная |
| 6 | Домашнее задание: усвоение ведущих идей и основных теорий. | 1)Построение изображений в линзах  2) Характеристика полученных изображений  3)Расчеты и вычисления по результатам построений | Творческая  Закрепляющая | Индивидуальная |
| 7 | Подведение  итогов урока |  |  |  |

**I. Организация класса.Постановкаучебной цели.Мотивация учебной деятельности учащихся.(5минут)**

***Слово учителя***. Подобие треугольников широко используется при решении различных задач. Лучше и основательнее запоминаются свойства, теоремы полученные самостоятельно, экспериментальным путем, путем исследования «Измерь самого себя – и ты станешь настоящим геометром» - воскликнул средневековый философ МарсилиоФичино. Измерять себя нам не придётся, а вот определять различные расстояния мы сегодня научимся, используя уже имеющиеся знания

Материал, данной темы позволяет увидеть и содержательно реализовать межпредметные связи с алгеброй (пропорции, уравнения), историей (исторические справки о великих математиках древности, использование геометрии в архитектуре), физикой (механика, геометрическая оптика), географией, астрономией.

Сопоставление точек подобных фигур хорошо знакомо нам из повседневного опыта. Так при проектировании киноленты на экран каждой точки изображения на кинокадре сопоставляется точка на экране, причем все расстояния увеличиваются в одинаковое число раз

Тема «Геометрическая оптика» изучалась в курсе физики в 7 классе, решение задач выполнялось по алгоритму с использованием предложенных формул, то есть практическое применение не имело теоретической основы. Сегодня на уроке приведем доказательство, дадим обоснование основной формулы тонкой линзы.

***Слово учащихся***.(Историческая справка )

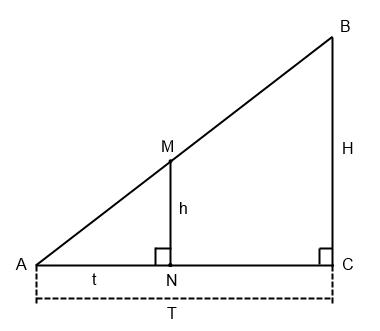
***Ученик1***. Осознанные употребления подобных фигур встречаются в Вавилоне и Египте задолго до того, как было точно определено подобие

В одной древнеегипетской погребальной камере была обнаружена стена, на которую рисунок был нанесен при помощи деления стены на квадратики. Этим методом широко пользуются художники для переноса изображения

Идея подобия развивалась в различных странах параллельно и возникла из потребности решения задач на определение размеров недоступных предметов и расстояния до них

***Ученик2***. Подобие треугольников используют при решении практических задач, например, для определения недоступного расстояния.

- высоты дерева (рис. 1), используя палку



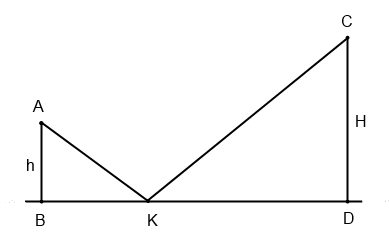
Н = ВС– высота дерева

h = MN – высота палки

T = AC –длина тени дерева

t = AN– длина тени палки

- высоты дерева (рис. 2), используя зеркало (слайд 9)



h = AB – рост человека

H = CD–высота дерева

**II. Актуализация знаний учащихся. Повторение и анализ основных фактов.(11 минут)**

***1Тест*** .Установить истинность или ложность утверждения

(Тестирование проводится на персональном компьютере или ответы даются при помощи сигнальных карточек зеленого и красного цвета)

1. Два треугольника подобны, если их стороны пропорциональны

Ответ: истинно

*Пояснение*. На основании третьего признака подобия треугольников.

2. Прямоугольный и равнобедренный треугольник могут быть подобны

Ответ: истинно

*Пояснение*. Если у прямоугольного треугольника катеты равны, а угол между боковыми сторонами равнобедренного треугольника 900.

3. Прямоугольный и тупоугольный треугольник могут быть подобны.

Ответ: ложно

*Пояснение*. У подобных треугольников углы равны. У прямоугольного треугольника два других угла острые, что исключает наличие тупого угла.

4. Два равносторонних треугольника всегда подобны.

Ответ: истинно

*Пояснение.* Углы равносторонних треугольников 600. Равносторонние прямоугольники подобны по II признаку.

5. Если угол одного прямоугольного треугольника 300 , а угол другого прямоугольного треугольника 600, то такие треугольники подобны.

Ответ: истинно

*Пояснения.* По свойству острых углов прямоугольного треугольника имеем острые углы одного треугольника 300  и 60 0, другого 600 и 300. Прямоугольные треугольники подобны по II признаку

6. Треугольник с углом 1300 и треугольник с углом 700 могут быть подобны.

Ответ: ложно

*Пояснение.* У подобных треугольников углы равны. В треугольнике с углом 1300 сумма двух других углов 700, что исключает наличие угла 700.

7. Если два угла одного треугольника 600 и 500 , а два угла другого треугольника 500 и 700 , то такие треугольники подобны .

Ответ: истинно

*Пояснение.* По теореме о сумме углов треугольника углы первого треугольника 600 и 700 и 500 Треугольники подобны по II признаку.

8. Два равнобедренных треугольника всегда подобны.

Ответ: ложно

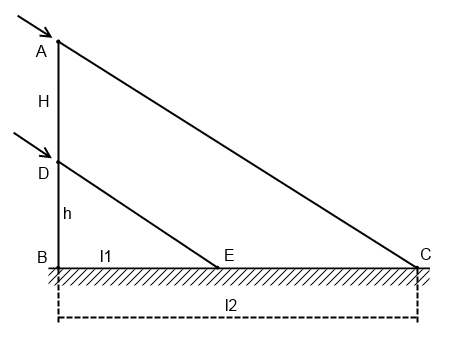
*Пояснение.* Углы между боковыми сторонами, а следовательно и при основании равнобедренных треугольников могут быть различны. Такие треугольники не являются подобными.

1. ***Решение задачи*** (Работа в группах. Результат работы комментирует «спикер» группы)

*Задание группе №1*. Длина тени человека высотой 1,7 м равна 3 м. Какова высота дома, стоящего рядом, если длина его тени 60 м.

Ход решения

Выполнить пояснительный чертеж



AB = H – высота дома

BD = h–высота роста человека

BE=𝑙1 – длина тени человека

BC=𝑙2–длина тени дома

Дано: Решение:

h = 1.7 м AB⊥BC, DB⊥BC

𝑙1 = 3м ∠ACB = ∠DEB

𝑙2 = 60м ∆ABC~ ∆DBEпо‖признаку

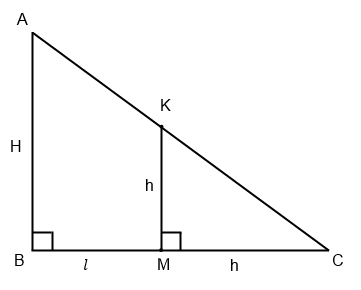
H - ?

Ответ: 34 м.

*Задание группе №2*. Уличный фонарь висит на высоте 3 м. Палка длиной 1.2 м, установленная вертикально на некотором месте, отбрасывает тень, длина которой равна длине палки. На каком расстоянии от столба расположена палка?

Ход решения

Выполнить пояснительный чертеж



Пусть:

AB = H – высота столба

KM = h – длина палки

BM = 𝑙–расстояние от столба до палки

MC = KM = h – длина тени, отбрасываемой палкой.

Дано: Решение:

H = 3 мAB⊥BC, KM⊥BC. ∠C - общий

h = 1.2 м∆ABC~ ∆KMCпо признаку подобия прямоугольных

Найти:𝑙 треугольников, т.к. BC = 𝑙 + h,то

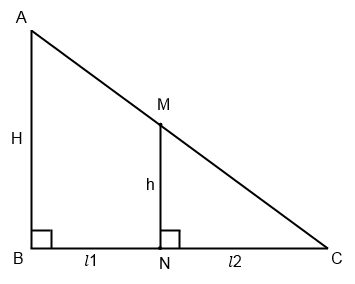
, H = 𝑙 + h, 𝑙 = H-h = 3 - 1.2 = 1.8 м

Ответ: 1,8 м.

*Задание группе №3*. На какой высоте находится уличный фонарь, если длина тени, отбрасываемой палкой длиной 1,5 м, которая установлена на расстоянии 5 м от основания столба оказалась равной 3 м

Ход решения

Выполнить пояснительный чертеж



AB = H–высота фонаря

MN = h–длина палки

𝑙1 – расстояние от фонаря до палки

𝑙2 – длина тени отбрасываемой фонарем

Дано: Решение:

h = 1.5 мAB⊥BC,MN⊥ BC, ∠ACB = ∠MCN

𝑙1 = 2.5 мПрямоугольные треугольники подобны по

𝑙2 = 3 м острому углу∆ABC~ ∆MNC

Найти: Н

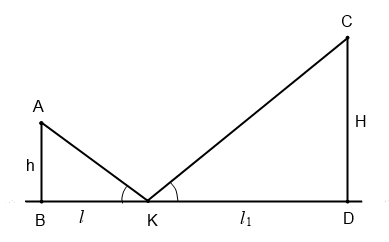
, BC = BN + NC-𝑙1 + 𝑙2

Ответ: 4м.

*Задание группе №4.*Человек ростом 1,65 м видит в зеркале, расположенном на земле горизонтально, отражение дерева. Расстояние между зеркалом и человеком 3,3 м, а между зеркалом и деревом 5 м. Определите высоту дерева

Ход решения

Выполнить пояснительный чертеж.



AB = h–рост человека

A₁B₁ = H – высота дерева

BC = *l*–расстояние от человека до зеркала

B₁C=*l*1– расстояние от дерева до зеркала

Дано: Решение:

h = 1.65 м AB⊥BB₁,A₁B₁⊥BB1,

*l* = 3.3м Угол падения равен углу отражения,значит

*l*1= 5м ∠ACB = ∠A1CB1

H–? Прямоугольные треугольники подобны по острому углу:

∆ABC~ ∆A1B1C

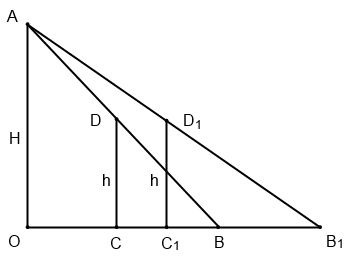
Ответ: 10 м.

III.**Решение задач(7минут)**

Задача1.

Вертикальный колышек высотой h = 1м, поставленный вблизи уличного фонаря отбрасывает тень *l1* = 0,8 м. Если перенести колышек на d = 1 м дальше от фонаря (в той же плоскости), то он отбрасывает тень длиной *l2 =* 1,25м. На какой высоте Н подвешен фонарь?

Ход решения

Выполнитьпояснительный чертеж.

АО = Н – высота столба

DC = DC1 = h – длина колышка

CB = *l1* – тень отбрасываемая колышком при первоначальном местоположении

С1B1 = *l2* – тень отбрасываемая колышком при новом местоположении

СС1 = d –перемещение колышка

Дано:Решение:

DC = DC1 = h = 1*м*

CB = *l1* = 0.8*м* Пусть первоначальное местоположение колышка до

C1B1 = *l2* = 1.25*м* столба ОС = х *м*, после перемещения – ОС1 = (х + d) *м*

СС1 = d = 1*м*

∆AOB~ ∆CDB по двум углам: (∠AOB = ∠DCB = 90°,∠ABO = ∠DBC – общий.)

∆OAB1~ ∆C1D1B1 по двум углам: (∠AOB1 = ∠D1C1B1 = 90°,∠AB1O = ∠DBC – общий.)

Из равенства *H/*имеем:

подставляяполученноедля *x*выражениев (\*) ,исключаем*x*:

Ответ: 3,2 м.

IV**.Исследовательская работа**.(10 минут)

***1.Фронтально повторить материал, который изучали по физике в 7 классе.***

План повторения

1. Что называется линзой?

Ответ: Прозрачное тело, ограниченное с двух сторон сферическими плоскостями.

1. Какие виды линз бывают?

Ответ: а) **Собирающие.** Все параллельные лучи, падающие на линзу, преломившись в линзе, проходят через фокус или точку, лежащую в фокальной плоскости.

б) **Рассеивающие.**В них изображения получаются всегда мнимые, уменьшенные, прямые по ту же сторону, где находится источник света (тело).

3. Дать определение действительных и мнимых изображений?

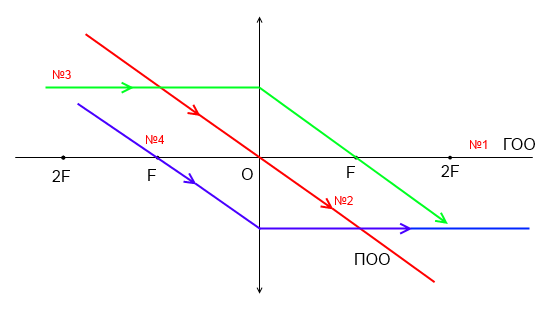
Ответ:**Действительное** – изображение дают преломленные лучи, которые несут с собой энергию. **Мнимые** – пересекаются лучи, которые не несут с собой энергию.

4. Какие физические величины характеризуют линзу?

Ответ:D – оптическая сила линзы, диоптрия; F – фокусное расстояние, метр; К – увеличение линзы.

5. Назовите свойства тех лучей, которые используют для построения изображения в линзах.

Ответ:(слайд 28)



***№1 ГОО – главная оптическая ось***, перпендикулярная к плоскости линзы и проходит через оптический центр т. О, на ней лежат главные фокусы линзы

***№2 ПОО – побочная оптическая ось***, их бесчисленное множество, этот луч не преломляется.

***№3 Луч, проведенный параллельно ГОО***, в линзе преломляется так, что пройдет через главный фокус.

***№4 Луч, проходящий через F***, в линзе преломляется так, что выйдет параллельно ГОО. Эти лучи взаимно обратимы.

***2. Алгоритм построения изображений в линзе: (слайд 29)***

1. Провести плоскость линзы, отметитьточку О – оптический центр и провести ГОО.

2. Отметить главные фокусы.

3. Через источник света и оптический центр провести ПОО (луч №2).

4. Из этой точки провести луч №3, параллельный ГОО, в линзе он преломится так, что пройдет главный фокус Fлинзы.

Точка пересечения этих лучей и является изображением искомой точки.

Задача2. (слайд 30)

Построить изображение предмета в собирающей линзе, используя алгоритм. Вывести формулу тонкой собирающей линзы. Дать характеристику полученному изображению . Решить задачу,если предмет расположен перпендикулярно ГОО на расстоянии dЄ(F;2F).

Решение.ОтрезокAB перпендикулярный ГОО данный предмет, точка В принадлежит ГОО.

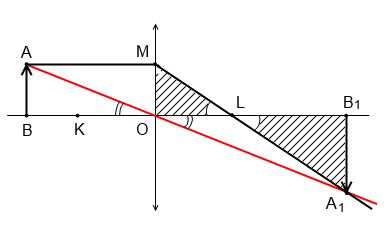
1.Проведем плоскость линзы, отметим точку О – оптический центр и проведем ГОО.

2. Отметим главные фокусы точки К и L

3. Через точку А и оптический центр точку О проведем ПОО (лучAO).

4. Из точкиАпроведем луч АМ параллельный ГОО, в линзе он преломится так, что пройдетчерез главный фокус линзы точку L.

Точка А1 -точка пересечения лучей MLи АО является изображением искомой точки А. Проведем А1В1перпендикулярно ГОО. Точка В1является изображением точки В. (слайд 31)



Найдем пары подобных треугольников.

∆MOL~ ∆A1B1L , ∆ABO~ ∆A1B1O.( прямоугольные треугольники подобны по острому углу, углы равны как вертикальные)

MO=AB =h (по построениюABOM– прямоугольник).

Из основного свойству пропорции имеем:

Разделивпочленно обе части равенства на произведение *dFf*, получим:

- оптическая сила линзы, = k-увеличение линзы(коэффициент подобия треугольниковA1B1O и ABO)

Полученное изображение действительное ,прямое,увеличенное

**V. Лабораторная работа (8минут)**

***Оборудование: Собирающая линза с фокусным расстоянием 7 сантиметров, чертежные инструменты***

Получите четкое изображение свечи на экране, разместив свечу на заданном расстоянии.Определите фокусное расстояние, оптическую силу линзы, ее увеличение, если расстояние от свечи до линзы

1 вариант 5 см

2 вариант10 см

3 вариант 20 см

4 вариант 14 см

Используя полученные результаты, заполните таблицу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значение F | Значение d | Соответствующий промежуток значения d | Характеристика изображения | | |
| Мнимое,  действительное | Прямое, перевернутое | Увеличенное,  уменьшенное,  в натуральную величину |
|  |  | dє(0;F) |  |  |  |
|  |  | dє(F;2F) |  |  |  |
|  |  | d=2F |  |  |  |
|  |  | dє(2F;) |  |  |  |

**VI. Домашнее задание (1 минута).**Построить изображение предмета в рассеивающей линзе. Решить задачу,если предмет расположен перпендикулярно ГОО на заданном расстоянии d. Дать характеристику полученному изображению. По данным чертежа произвести измерение и вычислить, используя основную формулу линзы. Поясните смысл знака «минус» в основной формуле линзы.

**VII. Подведение итогов урока (2 минуты)**

**Резервное время 1 минута.**