

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ С ПОДВИЖНОЙ КАРТОЙ ЗВЕЗДНОГО НЕБА ДЛЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Порсева Надежда Анатольевна

учитель физики и астрономии МОАУ «Гимназия №1» ГО, РФ, Республики Башкортостан, г. Нефтекамск

Предмет астрономия вводится в старших классах. Но дети начинают интересоваться проблемами изучения и освоения космоса уже с 4-5 лет.

Несмотря на обилие мобильных астрономических приложений содержания, детям по-прежнему интересно самим найти на небе интересующий их объект. Поэтому работа с подвижной картой звездного неба не утратила своей актуальности.

Работа с ПКЗН дает возможность развивать пространственное и логическое мышление ребенка.

В работе представлены методические разработки практических работ для учащихся 2-4 классов. Эти же работы могут быть использованы при изучении курса астрономии в 10-11 классах.

Работы 1-7 выполняются с использованием карты.

Работы 8-15 выполняются с картой и накладным кругом с небесным меридианом, но без сетки горизонтальных координат.

Работы 16-22 выполняются с картой и накладным кругом с сеткой горизонтальных координат.

Практическая работа №1. Лимб звездной карты

Найти на карте названия месяцев и дат. Найти заданную дату на лимбе ПКЗН. Определить, в каком направлении сменяются месяцы.

Практическая работа №2. Созвездия

Созвездием называется участок звездного неба. На карте созвездия разделены пунктирными линиями, внутри которых написаны названия. Выпишите названия созвездий. Какое созвездие дважды встречается на карте? (Змея имеет два отдельных участка, разделенных созвездием Змееносца)

Практическая работа №3. Экваториальные координаты

Найти на карте концентрические окружности – небесные параллели. Найти центральную точку карты – северный полюс мира. Найти лучи, расходящиеся от центра карты – круги склонения.

Найти числа на краю карты – прямое восхождение светил. Определить, в каком направлении они возрастают.

Научиться находить точку по заданным координатам.

Научиться находить координаты светила.

Практическая работа №4. Небесный экватор

Записать созвездия, по которым проходит небесный экватор. Записать звезды, находящиеся вблизи экватора, определить их экваториальные координаты.

Практическая работа №5. Эклиптика

Найти на карте неконцентрическую окружность - эклиптику. Найти ее точки пересечения с экватором – точки весеннего и осеннего равноденствий. В каких созвездиях они находятся?

Записать созвездия, которые пересекает эклиптика. Сколько оказалось созвездий? (13: привычные зодиакальные и Змееносец)

Записать звезды, находящиеся вблизи эклиптики и определить их координаты.

Практическая работа №6. Определение эфемерид Солнца

Найти указанную дату на лимбе карты. Соединить по линейке северный полюс мира с выбранной датой. Найти точку пересечения линии с эклипстикой. Определить экваториальные координаты полученной точки.

Практическая работа №7. Изучение направления движения Солнца на небесной сфере

Выбрать даты, отстоящие друг от друга на равные промежутки времени. (Например, 1-ое число каждого месяца) Определить эфемериды Солнца для каждой даты. Результаты занести в таблицу.

Дата	Прямое восхождение	Склонение

Построить графики зависимости прямого восхождения и склонения Солнца от даты.

Сделать выводы об изменении прямого восхождения и склонения Солнца в течение года.

Практическая работа №8. Монтаж накладного круга

Накладной круг надо вырезать по контуру. Выбрать линию, соответствующую широте места наблюдения и вырезать по ней отверстие в накладном круге. По линии, соединяющей точки С и Ю приклеить нить, обозначающую небесный меридиан.

Практическая работа №9. Определение вида звездного неба на указанный момент времени

На лимбе карты найти заданную дату. На накладном круге найти заданное время. Совместить эти числа, поместив накладной круг внутри лимба карты.

Найти линию восходящих светил и записать восходящие созвездия.

Найти линию заходящих светил и записать заходящие созвездия.

Записать кульминирующие созвездия (которые пересекаются нитью)

Примечание. Время на накладном круге указано по местному среднему солнечному времени и отличается от гражданского. Поправка рассчитывается по формуле $t = (n+1) - \lambda$

λ - географическая долгота, выраженная в единицах времени, n - номер часового пояса. При переходе на летнее время единица не прибавляется.

Практическая работа №10. Определение моментов восхода и захода светила. Определение периода видимости светила над горизонтом

Выбрать звезду со склонением от -30° до 30° . Наложит круг так, чтобы светило оказалось на линии восходящих светил. Определить время восхождения. Аналогично определить время захода светила.

Для определения продолжительности видимости светила над горизонтом вычесть время восхода из времени захода.

Практическая работа №11. Определение моментов кульминации

Наложить круг на карту так, чтобы изучаемое светило оказалось на южной части небесного меридиана. Определить время верхней кульминации. Сделать поправку на гражданское время.

Для незаходящего светила определить время нижней кульминации, располагая круг так, чтобы светило оказалось на северной части небесного меридиана.

Для заходящего светила вычислить время нижней кульминации путем прибавления 12 ч ко времени верхней кульминации. Поправка в две минуты на годичное движение Земли меньше погрешности измерения карты, поэтому ее можно не делать.

Примечание: в данной работе поправку надо прибавлять.

Практическая работа №12. Исследование изменения времени кульминации светила в течение года

Выбрать светило. Выбрать даты, отстоящие друг от друга на равные промежутки времени. Определить моменты верхней кульминации светила для выбранных дат.

Результаты занести в таблицу.

Дата	Момент верхней кульминации

делать вывод о направлении смещения времени кульминации в течение года. Вычислить смещение времени кульминации за одни сутки.

Практическая работа №13. Последовательность кульминации светил

Выбрать несколько светил и дату. Определить их координаты и время верхней кульминации на указанную дату. Результаты занести в таблицу.

Звезда	Прямое восхождение	Склонение	Мом
Арктур			
Капелла			
Бетельгейзе			
Сириус			
Процион			

Сделать выводы о времени кульминации светил с одинаковых прямым восхождением.

Сделать вывод о последовательности кульминации светил с разными прямыми восхождениями.

Практическая работа № 14. Зависимость периода видимости светила над горизонтом от склонения

Выбрать дату. Выбрать несколько светил с разными склонениями. Определить для них период

видимости над горизонтом. Результаты занести в таблицу.

Звезда	Склонение	Момент восхода	Момент захода	Продолжительность видимости над горизонтом
Сириус				
Ригель				
Бетельгейзе				
Альдебаран				
Поллукс				
Капелла				

Сформулировать определения «незаходящее светило» и «невосходящее светило».

Построить график зависимости периода видимости светила от его склонения.

Примечание: в данной работе переходить к местному среднему солнечному времени не обязательно, так как при вычитании моментов восхода и захода поправка компенсируется.

Практическая работа №15. Исследование зависимости длительности периода видимости светила над горизонтом от времени года.

Выбрать звезду со склонением от -30° до 30° . Например, Сириус. (см. практическую работу №10)

Выбрать даты, отстоящие друг от друга на равные интервалы времени.

Определить период видимости светила над горизонтом для каждой даты, результаты занести в таблицу.

Дата	Момент восхода	Момент захода	Длительность видимости над горизонтом

Сделать вывод о зависимости длительности периода видимости светила над горизонтом от времени года.

Практическая работа № 16. Изучение горизонтальных координат

Найти на сетке вертикалы и альмуканторы. Найти первый вертикал и небесный меридиан. Выбрать дату и время. Записать светила, находящиеся на первом вертикале и светила, находящиеся в кульминации. Найти и записать светило, ближе всех находящееся к зениту.

Практическая работа №17. Определение горизонтальных координат светила

Выбрать дату, время и светило. С помощью сетки горизонтальных координат определить азимут, высоту над горизонтом и зенитное расстояние.

Практическая работа №18. Исследование изменения горизонтальных координат светила в течение суток

Выбрать дату и светило. Определить его горизонтальные координаты с интервалом времени в 1 час. Результаты занести в таблицу.

Время	Азимут	Высота над горизонтом

Сделать выводы об изменении горизонтальных координат светила в течение суток.

Практическая работа №19. Определение азимутов восхода и захода светил, имеющих одинаковое прямое восхождение

Выбрать дату. Отметить на карте точки на одном круге склонения. Определить азимуты восходов и заходов светил. Результаты занести в таблицу.

Точка	Склонение	Азимут восхода	Азимут захода
A	-30°		
B	-15°		
C	0°		
D	15°		
E	30°		
F	45°		
G	60°		

Сделать выводы о зависимости азимутов восхода и захода светил от их склонения.

Практическая работа №20. Определение азимутов восходов и заходов светил, имеющих одинаковое склонение

Выбрать дату. Отметить точки, имеющие одинаковое склонение. Определить их прямое восхождение. Определить азимуты восходов и заходов светил. Результаты занести в таблицу.

Точка	Прямое восхождение	Азимут восхода	Азимут захода
A	0ч		
B	3ч		
C	6ч		
D	9ч		
E	12ч		
F	15ч		
G	18ч		
H	21ч		

Сделать выводы о зависимости азимутов восхода и захода светил от их прямого восхождения.

Практическая работа №21. Исследования изменения азимутов восхода и захода Солнца в течение года

Выбрать даты, отстоящие друг от друга на равные промежутки времени. Найти положение Солнца на небесной сфере для каждой даты. (См. практическую работу №6) Определить азимуты восхода и захода Солнца для каждой даты. Результаты занести в таблицу.

Дата	Азимут восхода	Азимут захода

Сделать выводы об изменении азимутов восхода и захода Солнца в течение года.

Практическая работа №22. Исследование изменения высоты Солнца в кульминации в течение года

Выбрать даты, отстоящие друг от друга на равные промежутки времени. (В этой работе лучше взять 21-ое число каждого месяца, начиная с 21 декабря.) Найти положение Солнца на небесной сфере для каждой даты. (См. практическую работу №6) Определить высоту Солнца в верхней кульминации для каждой даты. Результаты занести в таблицу.

Дата	Высота верхней кульминации Солнца

Построить график зависимости высоты верхней кульминации Солнца от даты. Сделать выводы об изменении высоты верхней кульминации Солнца в течение года.

Заключение

Выполнение практических работ с ПКЗН полезно сочетать с непосредственными наблюдениями звездного неба, работой с интерактивной картой и решением задач астрономического содержания.

Карту звездного неба, накладные круги для различных широт и сетку горизонтальных координат можно скачать по адресу:

<http://nbrkv.ru/podvizhnaya-karta-zvezdnogo-neba.html>