

ПРОГРАМА НА НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

7-8 КЛАС

Учебната програма на Националната олимпиада по астрономия за 7-8 клас, освен посочения по-долу материал, включва също:

- Темите от учебната програма по „Човекът и природата“ за 4, 5 и 6 клас
- Темите от учебната програма по „География и икономика“ за 5 клас
- Учебната програма на Националната олимпиада по астрономия за 5-6 клас.
- Учебната програма за всеки следващ кръг на Националната олимпиада по астрономия включва темите от всички предходни кръгове за същата възрастова група.

ТЕМИ ОТ ЗАДЪЛЖИТЕЛНАТА ПОДГОТОВКА

(Изброени са само темите, които имат отношение към задачите от олимпиадата по астрономия)

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ, ГЕОГРАФИЯ	
7 клас	8 клас
<p><u>Физика и астрономия</u>  <b>Праволинейно разпространение на светлината</b></p> <p><u>Понятия</u>                      скорост на светлината (с)                      ъгъл на падане                      ъгъл на отражение                      ъгъл на пречупване                      закон за отражението</p> <p><u>Знания и умения</u>                      Дава примери за различни източници на светлина.                      Описва с лъчи праволинейното разпространение на светлината и явленията отражение и пречупване на светлината на границата на две среди.                      Дава примери за явленията отражение и пречупване (включително пълно вътрешно отражение и неговото приложение)</p> <p><b>Светлина и цветове</b></p> <p><u>Понятия</u>                      Спектър на светлината</p> <p><u>Знания и умения</u>                      Изрежда цветовете в спектъра на бялата светлина (опит на Нютон с призма, небесна дъга), основните цветове и резултата от тяхното смесване.                      Описва как цветните филтри променят бялата светлина.                      Обяснява с примери от какво зависи цветът на телата.</p>	<p><u>Физика и астрономия</u>  <b>Неравномерно движение</b></p> <p>Понятия                      отправно тяло                      средна скорост                      моментна скорост <math>V = \Delta s / \Delta t</math>                      ускорение <math>a = \Delta V / \Delta t</math>                      земно ускорение                      закон за скоростта <math>V = V_0 \pm at</math>                      закон за пътя <math>s = V_0 t \pm at^2 / 2</math></p> <p><u>Знания и умения</u>                      Разбира относителния характер на движението.                      Характеризира неравномерното движение с величините средна скорост, моментна скорост и ускорение.                      Прилага законите за скоростта и за пътя при праволинейно равноускорително и равнозакъснително движение с примери от транспорта (спирачен път) и свободното падане (без движение на тяло, хвърлено вертикално нагоре).                      Разчита графиката на закона за скоростта при равноускорително движение.</p> <p><b>Принципи на механиката</b></p> <p><u>Понятия</u>                      равнодействаща сила <math>F = ma</math>                      сила на тежестта <math>G = mg</math>                      тегло <math>P</math>                      сила на реакция на опората <math>N</math>                      коефициент на триене <math>k</math>                      сила на триене <math>F = kN</math>                      сила на съпротивление на въздуха</p>

## **Огледала и лещи**

### Понятия

действителен образ и недействителен образ  
главна оптична ос фокус (F)  
фокусно разстояние (f)  
оптична сила на леща  $P_0 = 1/f$   
диоптър (D)

### Знания и умения

Построява и характеризира образа на предмет от плоско огледало.  
Описва качествено как се фокусират успоредни светлинни снопове със сферични огледала и дава примери за тяхното приложение.  
Изброява основни характеристики и приложения на събирателните и разсейвателните лещи.  
Построява и характеризира образа на предмет от събирателна леща при различни положения на предмета върху главната оптична ос.

### **Оптични уреди**

Описва по схема принципа на действие на окото като оптичен уред и коригирането на далекогледството и късогледството с подходящи очила (лещи).  
Описва опростено по схема принципа на действие и предназначението на лупата, фотоапарата и телескопа.

## **Атоми и атомни ядра**

### Понятия

неутрон масово число (A)  
изотопи радиоактивност алфа-, бета- и гама-лъчи  
ядрена енергия

### Знания и умения

Описва ядрения модел на атома и състава на атомното ядро.  
Разграничава ядрените лъчения в зависимост от вида на частиците, които ги изграждат (електрони, хелиеви ядра и гама-лъчи) и сравнява проникващата им способност.  
Дава примери за приложението и биологичното действие на йонизиращите лъчения.  
Разбира, че при деленето на урана се отделя енергия, която се използва в ядрените реактори.

## Знания и умения

Разбира, че телата запазват състоянието си на покой или на праволинейно и равномерно движение по инерция, когато не взаимодействат с други тела.  
Дефинира и илюстрира с примери от всекидневието, че масата на телата е мярка за тяхната инертност.  
Събира сили с еднакви или противоположни посоки.  
Илюстрира с примери, че при взаимодействието на телата винаги възникват две равни по големина и противоположни по посока сили – на действие и противодействие (реактивно движение).  
Разграничава и пресмята сила на тежестта, сила на реакция на опората, тегло и сила на триене.  
Прилага втория принцип на механиката за праволинейно движение на тяло – без триене и с триене (без разлагане на сили).

## **Равновесие на телата**

### Понятия

Център на тежестта

### Знания и умения

Описва видовете равновесие на телата (устойчиво и неустойчиво) в зависимост от положението на центъра на тежестта.  
Обяснява равновесието на тяло върху опора и различни приложения (подредждане на товари върху платформи, безопасност на движението по наклонен участък от пътя).

## **Механична работа, мощност и енергия**

### Понятия

механична работа  $A = Fs$  и  $A = -Fs$   
механична мощност  $P = A / t$   
кинетична енергия  $E_k = mv^2 / 2$   
потенциална енергия  $E_n = mgh$   
механична енергия

### Знания и умения

Пресмята работата на сила, успоредна на направлението на движение.  
Определя мощността на механизъм като работа, извършена за единица време.  
Дефинира и пресмята кинетична и потенциална енергия на тяло.  
Формулира и прилага закона за запазване на механичната енергия.  
Обобщава запазването на енергията като основен природен закон.

## **Слънчевата система и светът на звездите**

### Понятия

планети джуджета  
астероиди  
комети  
галактики, купове и свръхкупове от галактики

### Знания и умения

Описва състава на Слънчевата система.  
Описва на елементарно равнище Слънцето и звездите (състав, размери, температура, ядрено гориво).  
Знае, че звездите образуват галактики и има представа за мястото на Слънчевата система в нашата Галактика.  
Описва на елементарно равнище структурата и развитието на Вселената (Големия взрив).

### **Други теми**

Изучават се още електрически ток, електрически вериги (закон на Ом, електрическа енергия), звукови вълни.

**Общ брой часове през годината – 54.**

### **География и икономика**

Не се учат теми, отнасящи се до задачите по астрономия.

### **Най-важни математически знания**

Формули за съкратено умножение, разлагане на алгебрични изрази, решаване на уравнения чрез разлагане  
Съседни, върхни, кръстни ъгли  
Еднаквост на триъгълници  
Сбор на ъглите в триъгълник и четириъгълник  
Неравенства  
Свойства на успоредниците

## **Други теми:**

### **Механика на течности и газове**

Закон на Паскал, формули за хидростатично налягане и архимедова сила.

### **Топлинни явления**

Тук са застъпени елементи от термодинамиката – температура и топлинни движения на частиците (само качествено разбиране на връзката), абсолютна температура, количество топлина, специфичен топлинен капацитет, специфична топлина на топене и изпарение, първи принцип на термодинамиката – вътрешна енергия, извършване на работа и топлообмен, процеси с идеален газ – просто математическо описание без въвеждане на газовата константа, КПД на топлинна машина.

### **Общ брой часове през годината – 54.**

В профилираните гимназии с интензивно обучение на чужд език в 8 клас физика не се учи. Учебният материал, предвиден за 8 клас, се учи в 9 клас заедно с материала, определен за 9 клас в останалите училища.

### **География и икономика**

#### **Форма и размери на Земята**

##### Понятия

елипсоид; геоид

##### Знания и умения

Доказва с примери кълбовидната форма на Земята. Описва по схема размерите на Земята (площ, дължина на полярния и екваториалния радиус, обиколка на Екватора).  
Прави изводи за влиянието на формата на Земята върху живота на нея.

#### **Движения на Земята**

##### Понятия

местно време; часови зони;  
линия на смяна на датата

##### Знания и умения

Доказва с примери движението на Земята около оста ѝ.  
Прави изводи за последиците от движението на Земята около оста ѝ.  
Прави изводи за последиците от движението на Земята около Слънцето и от наклона на земната ос за живота на Земята.

## **Геосферен строеж на системата Земя**

### Знания и умения

Характеризира геосферния строеж на системата Земя.

Дава примери за взаимовръзки между атмосфера – литосфера – хидросфера – педосфера – биосфера.

Изчертава модел на системата Земя.

Оценява значението на взаимовръзките в системата Земя.

## **Атмосфера – състав и строеж**

### Знания и умения

Описва състава на атмосферния въздух.

Описва вертикалния строеж на земната атмосфера – тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, екзосфера.

Оценява значението на състава и строежа на атмосферата за живота на Земята.

Дава примери за въздействието на човека върху състоянието на атмосферата.

## **Топлинен режим в атмосферата**

### Знания и умения

Обяснява нагряването и изстиването на въздуха.

Обяснява по схема слънчевата радиация – пряка, разсеяна, отразена и сумарна.

Обяснява влиянието на географската ширина и вида на подстилащата повърхнина върху топлинния режим.

Обяснява изменението на температурата във височина.

Обяснява разпределението на слънчевата радиация по карта.

## **Други теми**

Изучават се още и елементи от метеорологията, климатологията, океанологията и геологията.

### **Общ брой часове през годината – 36.**

В профилираните гимназии с интензивно обучение на чужд език в 8 клас география не се учи. Учебният материал, предвиден за 8 клас, се учи в 9 клас заедно с материала, определен за 9 клас в останалите училища.

### Най-важни математически знания

Комбинаторика – пермутации, вариации, комбинации

Вектори – събиране, изваждане, умножение с число

Геометрични задачи, изискващи доказателство

Действия с квадратни корени

Ирационални и реални числа

Квадратни и биквадратни уравнения

	Окръжност и ъгли, свързани с окръжност Рационални дроби и уравнения с тях Вписани и описани многоъгълници Осева и централна симетрия, ротация и трансляция
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ОБЩИНСКИ КРЪГ

Този кръг е задочен и при решаването на задачите учениците могат да ползват интернет и други източници на информация, както и помощта на своите учители. Могат да се включват темите от задължителната подготовка, както и темите от извънкласни и извънучилищни форми на подготовка, но в по-опростен вариант. Задачите са обучаващи и насочват участниците към необходимите знания за решаване на задачите за областния кръг.

### ОБЛАСТЕН КРЪГ

В задачите се включват теми от задължителната подготовка и от извънкласната и извънучилищна подготовка. Трудността на задачите е малко по-висока отколкото в общинския кръг, но задачите се съставят с оглед на факта, че областният кръг е явен и учениците нямат достъп до допълнителна информация в справочници, учебници и интернет.

### ТЕМИ ОТ ИЗВЪНКЛАСНИ И ИЗВЪНУЧИЛИЩНИ ФОРМИ НА ПОДГОТОВКА

#### **Небесна сфера.**

1. Небесна сфера. Основни понятия – небесна ос, небесни полюси, небесен екватор, зенит, надир.
2. Видимо годишно изменение на вида на северното звездно небе.
3. Околополюсни съзвездия.
4. Изгряващи и залязващи съзвездия, незалязващи съзвездия, неизгряващи съзвездия за нашата географска ширина.
5. Подвижна звездна карта.
6. Меридиан на мястото.
7. Изглед на звездното небе от различни географски ширини – височина на Полярната звезда, видимост на съзвездията и видимият денонощен път на светилата по небето.

#### **Земя. Движения на Земята. Време и календар.**

1. Земя - форма, размери и сплеснатост.
2. Измерване на времето.  
- Местно и поясно време – часови пояси, универсално време;  
- Лятно часово време;  
- Линия на смяна на датите.
3. Движение на Земята по нейната орбита. Видимо годишно движение на Слънцето по небесната сфера. Еклиптика. Зодиакални съзвездия.
4. Видимо денонощно движение на Слънцето по небето на различни географски ширини.
5. Полярен ден и полярна нощ. Бели нощи.

#### **Луна. Движение на Луната. Покрития и затъмнения.**

1. Движение на Луната около оста си и около Земята. Периоди.
2. Видимо движение на Луната на фона на звездното небе.
3. Период на лунните фази – продължителност на синодичния лунен месец.
4. Изгрев, залез и видимост на Луната при различни нейни фази.

5. Лунни затъмнения. Видове затъмнения - пълни, частични и затъмнения от полусянката на Земята.
6. Видове слънчеви затъмнения - пълни, частични, пръстеновидни.
7. Продължителност на лунните и слънчеви затъмнения. Повторяемост.

### **Слънчева система.**

1. Структура на Слънчевата система.
2. Физически характеристики на планетите – диаметър, маса, обем, плътност, гравитация, видима звездна величина, наклон, период на обикаляне около оста, брой спътници, наличие на пръстени.
3. Разстояния в Слънчевата система. Астрономическа единица.
4. Орбитални характеристики на планетите - разстояния до Слънцето, период на обикаляне около Слънцето, скорост на обикаляне около Слънцето, наклон на орбитата.
5. III закон на Кеплер за кръгови орбити на тела с пренебрежимо малка маса спрямо масата на централното тяло в сравнителна форма без пресмятане на константата на Кеплер.
6. Спътници на планетите – особености, основни физически и орбитални характеристики на най-големите спътници.
7. Класификация на телата в Слънчевата система.
8. Планети-джуджета – физически и орбитални характеристики.
9. Астероиди и комети – особености на основните физически и орбитални характеристики на двата вида небесни тела.
10. Пояс на Кайпер. Облак на Оорт.
11. Метеори и метеорити – произход и основни характеристики.
12. Основни метеорни потоци – радиант, произход и характерни особености.
13. Физически условия и състав на телата от Слънчевата система.
14. Видими движения на планетите.
15. Геоцентрична система.
16. Хелиоцентрична система.
17. Планетни конфигурации.

### **Астрономически инструменти и методи за наблюдения**

1. Основни системи телескопи в оптичката астрономия. Рефрактори и рефлектори.

### **Основи на астрофизиката. Слънце. Звезди.**

1. Звездите и Слънцето – звезди-джуджета и звезди-гиганти, горещи и хладни звезди – обща качествена представа.
2. Общи сведения за Слънцето.
3. Разстояния до звездите. Светлинна година.
4. Най-обща представа за еволюцията на звездите.
5. Видима звездна величина.

### **Галактична и извънгалактична астрономия. Космология.**

1. Нашата Галактика – форма, размери, движение на звездите.
2. Галактики - обща представа.

**Небесна сфера.**

1. Математически и физически хоризонт (само като понятия, без пресмятания).
2. Височина на Полярната звезда и географска ширина.

**Земя. Движение на Земята. Време и календар.**

1. Полумрак – астрономически, граждански и навигационен.
2. Качествена представа за изменението на линейната дължина на  $1^\circ$  по географската ширина от екватора към полюсите.
3. Прецесия на Земята - смяна на "полярната звезда" и видимостта на съзвездията - качествено описание.
4. Високосна година.

**Луна. Движение на Луната. Покрития и затъмнения.**

1. Ден и нощ на Луната.
2. Сидеричен и синодичен лунен месец – формула.
3. Геометрия на лунните и слънчеви затъмнения – сянка и полусянка.

**Слънчева система.**

1. Околоосно и орбитално движение на планетите от Слънчевата система. Ден и нощ. Сезони.
2. Сидеричен и синодичен период на планетите.
3. Видимост на планетите от Земята при различните конфигурации.
4. Метеорен поток – радиант.
5. III закон на Кеплер за кръгови орбити на тела с пренебрежимо малка маса спрямо масата на централното тяло в сравнителна форма и с пресмятане на константата на Кеплер с цел определяне на масата на централното тяло.
6. Ориентация на кометните опашки спрямо Слънцето
7. Астероиди

**Астрономически инструменти и методи за наблюдения**

1. Историческо развитие на методите за наблюдение в астрономията.
2. Телескопът – история и роля за развитието на представите за устройството на света.
3. Фотографията като метод за наблюдение в астрономията;
4. CCD камери.

**Елементи от астрофизиката**

1. Връзка между линейните размери на даден обект, разстоянието до него и видимите му ъглови размери.
2. Осветеност, създавана от космическите обекти. Закон за обратните квадрати.
3. Звездни величини – задачи, свеждащи се до опериране със звездни величини само в цели числа и без използването на логаритми.
4. Екзопланети – прилагане на знанията, необходими за решаването на задачи, които се отнасят до Слънчевата система.

**Галактична и извънгалактична астрономия. Космология.**

Строеж на Вселената – обща представа.

## **Специфични знания и умения, необходими при решаване на практически задачи**

### **Небесна сфера.**

1. Работа с подвижна звездна карта и звезден глобус.
2. Разпознаване и намиране на небесните обекти върху звездната карта.
3. Работа с астрономически календар.
4. Работа с каталози, атласи и справочници.

### **Астрономически инструменти и методи за наблюдения**

1. Работа с изображения на космически обекти.
2. Пресмятане на мащаби.

### ***Превръщане на мерни единици за време и разстояние.***

### ***Изчисляване на интервали от време и периоди.***

### ***Разчитане, интерпретиране и оценяване на информация, предадена с графики, с таблици и с други диаграми.***

### ***Представяне на данни от измервания и резултати от пресмятания в таблици:***

- Обозначаване на графите и величините;
- Обозначаване на размерностите.

### ***Представяне на данни от измервания и резултати от пресмятания чрез графика.***

- Обозначение на осите и величините;
- Обозначение на размерността на величините;
- Избор на мащаб на осите;
- Построяване на графични зависимости.