

# МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

## РЕГЛАМЕНТ

### ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ И ПРОВЕЖДАНЕ НА УЧЕНИЧЕСКАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА ПРЕЗ УЧЕБНАТА 2017-2018 ГОДИНА

#### I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

##### 1.1. Целите на олимпиадата по физика са:

- да се предостави възможност на учениците за интелектуална изява;
- да се създадат условия за прилагане на изследователски методи в конкретни предметни области;
- да се стимулират индивидуалното развитие на личността на учениците и творческата им изява;
- да се мотивират учителите за работа с ученици с изявени способности в съответните области.

1.2. Олимпиадата по физика се организира и провежда в три кръга: *общински, областен и национален.*

Учениците, които желаят техните резултати да не бъдат оповестявани публично, подават декларация, подписана от тях и от родител, до директора на училището, в което се обучават.

1.3. **Организацията и провеждането на олимпиадата** се осъществяват от експерта по физика и астрономия в МОН и експертите по природни науки и екология в РУО, от директорите на училищата, от училищните, областните комисии и Националната комисия.

##### 1.4. Състав на Националната комисия:

В Националната комисия участват представители на академичната общност – преподаватели, докторанти и студенти от български и чуждестранни университети и от БАН, както и учители по физика и астрономия.

Членовете на Националната комисия:

- не предоставят обучение на ученици за участие в олимпиади срещу заплащане, ако то е от името и за сметка на учениците, включително и със средства на училищното настоятелство;
- декларират отсъствието на обстоятелства, които биха довели до нарушаване на принципа за обективно оценяване и за неразпространение на информация, свързана с темите, задачите и тестовите въпроси, преди тяхното официално обявяване.

При получаване на заповедта за участие в Национална комисия членовете удостоверяват посочените обстоятелства с декларация.

Министърът на образованието и науката определя със заповед за всяка учебна година състава на Националната комисия за олимпиадата по физика.

#### 1.5. Задължения на Националната комисия:

- изготвя регламента за организиране и провеждане на ученическата олимпиада по физика;
- изготвя изпитните материали (темите) за *областния* и за *националния кръг* в съответствие с регламента на олимпиадата, като се стреми 50% от участниците да получат 50% от точките;
- арбитрира и окончателно оценява и класира предложените от областните комисии *неразсекретени* писмени работи на учениците;
- разсекретява и представя в МОН окончателен протокол за допуснатите до участие в националния кръг ученици в срок не по-късно от 10 дни преди датата на *националния кръг* и списък с резултатите на всички представени от областните комисии ученици;
- допуска до участие в *националния кръг* до 120 ученици;
- изготвя в писмена форма становище/рецензия/оценъчна карта за всяка от работите на учениците, които са предложени от областните комисии за участие в *националния кръг*, но не са допуснати до участие от Националната комисия;
- извършва оценяване на знанията и уменията на учениците на *националния кръг* в съответствие с регламента на олимпиадата;
- определя състава на разширения национален отбор;
- изготвя и представя в МОН:
  - протокол по състезателни групи с имена, училище, населено място, община, област, клас и резултати на явилите се ученици на национален кръг;
  - окончателен протокол на класираните ученици на национален кръг;
  - протокол с имената на учениците от разширения национален отбор;
  - протокол с имената и с резултатите на учениците, които са придобили статут на *лауреати* от националната олимпиада;
- определя националния отбор за участие в Международната олимпиада по физика и представя в МОН протокол за класиране на състезателите не по-късно от 15 работни дни преди провеждане на Международната олимпиада по физика;

- представя в МОН доклад за резултатите и класирането на националния отбор в срок до 10 работни дни след провеждане на Международната олимпиада по физика.

**Координацията и контролът** на дейностите на Националната комисия се осъществяват от експерта по физика и астрономия в МОН.

**1.6. Във всички кръгове на олимпиадата по физика имат право да участват** всички ученици, които се обучават в дневна, в самостоятелна, в заочна, в комбинирана, в дистанционна или в индивидуална форма на обучение в български общински, държавни и частни училища, както и в училищата на територията на Република България към чуждестранните посолства, в следните групи:

*първа състезателна група* – ученици, които се обучават през настоящата учебна година по учебна програма за VII клас (задължителна подготовка);

*втора състезателна група* – ученици, които през настоящата учебна година са в VIII клас или ученици, които се обучават през настоящата учебна година по учебна програма за VIII клас (общообразователна подготовка), или ученици, които се обучават през настоящата учебна година по учебна програма за VIII клас (задължителна подготовка);

*трета състезателна група* – ученици, които се обучават през настоящата учебна година по учебна програма за IX клас (задължителна подготовка и/или профилирана подготовка);

*четвърта състезателна група* – ученици, които се обучават през настоящата учебна година по учебна програма за X клас (задължителна подготовка и/или профилирана подготовка), по учебни програми за XI - XII класове (профилирана подготовка), както и ученици от другите състезателни групи, които се подготвят по програмата за Международната олимпиада по физика.

Учебното съдържание по състезателни групи и видове подготовка е разработено в **програми за олимпиада по физика**, които са неразделна част от настоящия регламент. Програмите за олимпиадата по физика за отделните състезателни групи (областен и национален кръг) включват и учебното съдържание от предходните класове.

При явяване на ученици в по-висока състезателна група е необходимо подаване на декларация, подписана от родител/настойник, с изрично заявено съгласие за участие на ученика в по-висока състезателна група, до експерта по природни науки и екология в РУО до 5 работни дни преди провеждане на *общинския кръг*.

Участието в по-висока състезателна група започва от *общинския кръг* на олимпиадата и продължава във всички следващи кръгове. Не се разрешава промяна на състезателната група при участието на ученик в различните кръгове на олимпиадата през учебната година.

Олимпиадата по физика се провежда по график, определен от МОН в Заповед № РД 09-5411/12.10.2017 г.

## **II. ОБЩИНСКИ КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА**

2.1. *Общинският кръг* на олимпиадата по физика се провежда до **14.01.2018 г.**

2.2. Учениците се състезават в 4 групи според съответното учебно съдържание: за VII, VIII, IX и X-XII класове.

2.3. **Времетраенето** на *общинския кръг* на олимпиадата по физика за всички състезателни групи е 4 астрономически часа.

2.4. **Учебното съдържание**, върху което се съставят изпитните материали (темите) за *общинския кръг* на олимпиадата по физика за всички състезателни групи, е от **задължителната подготовка**. Броят на задачите за всяка от състезателните групи е 3. Задачите се оценяват от 0 до 10 точки, като максималният брой точки е 30.

2.5. **Изпитните материали (темите) и критериите за оценяване** се разработват от учителите по физика и астрономия за всяко училище или от учители по физика и астрономия за целия регион.

2.6. **Директорите на училищата назначават** училищна комисия за организиране и провеждане на *общинския кръг* на олимпиадата по физика, както и определят квесторите.

2.7. **Училищните комисии** оценяват писмените работи на учениците. Всяка писмена работа се оценява от двама проверители независимо и окончателната оценка е средно-аритметично от оценките на двамата проверители.

2.8. **В срок до седем работни дни** от състезателния ден училищната комисия изготвя:

- протокол за явилите се ученици и техните резултати;
- протокол за класираните за *областния кръг* ученици и техните резултати.

2.9. **Протоколите** по т. 2.8 се заверяват с подпис от директора и печат на училището и в **двудневен срок** се изпращат на началника на РУО заедно с писмените работи на класираните ученици както и списък на учениците, подали декларация резултатите им да не бъдат оповестявани публично.

2.10. За участие в *областния кръг* на олимпиадата се класират учениците, които са получили на *общинския кръг* не по-малко от 2/3 от максималния брой точки.

2.11. На официалната страница на РУО се публикуват: списък на допуснатите ученици до *областния кръг*.

2.12. **Организацията и контролът** по провеждането на *общинския кръг* се осъществяват от експертите по природни науки и екология в РУО или от експерт, определен от началника на РУО.

### **III. ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА**

3.1. *Областният кръг* на олимпиадата по физика се провежда на **18.02.2018 г. от 14 часа**.

3.2. **Времетраенето на областния кръг** на олимпиадата по физика е 4 астрономически часа за всички състезателни групи.

3.3. **Началникът на РУО** назначава със заповед областна комисия за организация и провеждане на олимпиадата по физика, за проверка и оценка, за засекретяване и разсекретяване на писмените работи и определя градовете, училищата домакини и квесторите. Квесторите не са специалисти и учители по учебния предмет Физика и астрономия. Заповедта се издава не по-късно от 5 работни дни преди датата на провеждане на областния кръг на олимпиадата.

3.4. Длъжностните лица, ангажирани с организирането и провеждането на областния кръг, удостоверяват с декларация отсъствието на обстоятелства, които биха довели до нарушаване принципа за обективно оценяване и за неразпространение на информация, свързана с темите и задачите, преди тяхното официално обявяване.

3.5. **Учениците се състезават в четири групи** според съответното учебно съдържание: за VII, VIII, IX и X-XII класове. Броят на задачите за всяка от състезателните групи е 3. Задачите се оценяват от 0 до 10 точки, като максималният брой точки е 30.

3.6. **Учебното съдържание**, върху което се определят задачите, е за:

- първа състезателна група – три задачи от задължителна подготовка за VII клас;
- втора състезателна група – три задачи от задължителна/общообразователна подготовка за VIII клас;
- трета и четвърта състезателни групи – две задачи от задължителна подготовка и една задача от профилирана подготовка за IX, X-XII клас.

3.7. **Изпитните материали (темите) и критериите за оценяване** се изготвят от Националната комисия и трябва да бъдат предадени на експерта по физика и астрономия в МОН не по-късно от 10 работни дни преди началото на *областния кръг*.

3.8. Изпитните материали се изпращат половин час преди началото на състезателния ден по електронен път на **експерта от РУО**, определен да отговаря за олимпиадата по физика.

3.9. Писмените работи са **анонимни**.

3.10. Въпроси, възникнали по време на олимпиадата и отнасящи се до задачите, се решават на място от областната комисия. Ако решението на комисията води до промени (технически или

фактически) в условията на задачите, своевременно се информират всички участващи ученици и се съставя протокол с решението на комисията, който се изпраща в МОН заедно с протоколите от областния кръг.

3.11. Всяка писмена работа се оценява от двама проверители независимо и окончателната оценка е средноаритметично от оценките на двамата проверители.

3.12. За участие в *националния кръг* на олимпиадата областните комисии предлагат да бъдат допуснати учениците, които на *областния кръг* са получили не по-малко от  $2/3$  от максималния брой точки.

3.13. С изпитните материали и с критериите за оценяване учениците може да се запознаят в съответното РУО в срок от три работни дни от провеждането на областния кръг.

3.14. **В срок до седем работни дни** от състезателния ден областните комисии изготвят:

а) справка (по образец от МОН на електронен носител) за броя на оценителите и за броя работи, проверени и оценени от всеки член на областната комисия, която се изпраща на хартиен носител и по електронен път на експерта по физика и астрономия в МОН.

б) следните протоколи:

– Протокол № 2 за резултатите на учениците **по състезателни групи и фиктивни номера**, които комисията *не предлага за допускане* до национален кръг на олимпиадата. **Разсекретяването се извършва след получаване на протокола с окончателните оценки на Националната комисия на предложените за допускане до национален кръг ученици.**

– Протокол № 3 за резултатите на предложените за допускане до национален кръг ученици. Протоколът се изготвя на хартиен носител и в електронен вид (формат Excel), като в него се попълват **фиктивните номера и резултатите на учениците.**

3.15. Началникът на РУО заверява с подпис и с печат на институцията протокол № 3 и в срок до седем работни дни от състезателния ден го изпраща в МОН на експерта по физика и астрономия заедно с писмените работи, малките пликчета с данните на учениците и списък на учениците, подали декларация за непубликуване на резултатите им.

Протокол № 3 се изпраща в МОН на експерта по физика и астрономия и по електронната поща във формат Excel.

3.16. Националната комисия:

3.16.1. Извършва окончателна проверка и оценяване на **неразсекретените** писмени работи, предложени от областните комисии;

3.16.2. Класира и допуска учениците за участие в националния кръг;

3.16.3. Разсекретява писмените работи и в срок не по-късно от **10 дни** преди датата на *националния кръг* представя в МОН:

3.16.3.1. **окончателен протокол** с имената на допуснатите до *националния кръг* ученици и техните резултати;

3.16.3.2. *списък*, в който поименно са отбелязани резултати в низходящ ред на всички ученици, предложени от областните комисии.

3.17. Оценките на Националната комисия след арбитража на писмените работи от областния кръг и оценките на учениците, които не са предложени от областната комисия за национален кръг, са окончателни и не подлежат на обжалване.

3.18. Списък на допуснатите до национален кръг ученици по състезателни групи и техните резултати, подредени в низходящ ред, се публикува на официалната страница на МОН при спазване на изискванията за защита на личните данни на учениците.

3.19. Списък с резултатите на учениците от областния кръг на олимпиадата по физика се публикува на официалната страница на РУО при спазване на изискванията за защита на личните данни на учениците.

3.20. Индивидуалните резултати на учениците от *първа* състезателна група от областния кръг на олимпиадата по физика може да се използват от учениците при класиране за места по държавния план-прием в VIII клас съобразно решението на педагогическия съвет на съответното училище. *Само за първа състезателна група* резултатите на учениците се изразяват освен в брой точки и в проценти от постигнатия максимален брой точки за страната. Максималният брой точки за страната е най-високият резултат на ученик в списъка на допуснатите до национален кръг, публикуван на официалната страница на МОН.

3.21. Контролът по провеждането на областния кръг на олимпиадата и използването на резултатите на учениците от този кръг на олимпиадата за целите на класирането за места по държавния план - прием в VIII клас се осъществява от началника на РУО и от експертите по ПНЕ или от определен от началника на РУО експерт.

#### **IV. НАЦИОНАЛЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА**

*Националният кръг* на олимпиадата по физика се провежда от **02.04. до 04.04.2018 г. в гр. Русе.**

4.1. *Националният кръг* се провежда за всички състезателни групи – (VII, VIII, IX и X-XII клас). Броят на допуснатите до националния кръг се определя от Националната комисия и общо

за всички групи е най-много 120 ученици в следните възрастови граници: за VII, VIII и IX клас – от 20 до 25 ученици, а за X-XII клас – от 50 до 60 ученици.

4.2. **Учебното съдържание**, върху което се определят задачите, е:

- *първа състезателна група* – три задачи от задължителната подготовка за VII клас;
- *втора състезателна група* – три задачи от задължителната/общообразователната подготовка за VIII клас;
- *трета състезателна група* – една задача от задължителната подготовка и две задачи от профилираната подготовка за IX клас;
- *четвърта състезателна група* – една задача от задължителната подготовка и три задачи от профилираната подготовка за X-XII клас.

4.3. Членове на Националната комисия изготвят изпитните материали (темите) и критериите за оценяване на *националния кръг*. Темите и критериите за оценяването им се предоставят на експерта по физика и астрономия в МОН не по-късно от **10 работни дни** преди началото на *националния кръг* на олимпиадата.

4.4. Броят на задачите за първа, втора и трета състезателни групи е 3. Задачите се оценяват от 0 до 10 точки, като максималният брой точки е 30. Броят на задачите за четвърта състезателна група в първия етап е 4. Задачите се оценяват от 0 до 15 точки, като максималният брой точки е 60.

4.5. **Времетраенето на националния кръг** на олимпиадата по физика за първа, втора и трета състезателни групи е 4 астрономически часа, а за четвърта – 5 астрономически часа.

4.6. **Всяка писмена работа** се оценява от двама проверители – членове на Националната комисия, независимо и оценката е средноаритметично от оценките на двамата проверители. Оценката на Националната комисия е окончателна и не подлежи на обжалване и промяна.

4.7. **Писмените работи са анонимни.**

4.8. **Правила за определяне на оценка отличен на националния кръг:**

4.8.1. За учениците от **първа** състезателна група (VII клас) Националната комисия по физика определя оценка: отличен (6) на ученика, класиран на първо място на *националния кръг* на олимпиадата, и на учениците, получили от 90% (включително) до 100% от средния брой точки на първите трима;

- отличен (5,75) на учениците, получили от 85% (включително) до 89% (включително) от средния брой точки на първите трима;

- отличен (5,50) на учениците, получили от 75% (включително) до 84% (включително) от средния брой точки на първите трима.



4.8.2. За учениците от четвърта състезателна група Националната комисия определя оценки, както следва:

- отличен (6) на учениците, класирани от първо до десето място включително от първия етап и от първо до десето място включително от втория етап на националния кръг на олимпиадата;
- отличен (5,75) на учениците, получили от 90% (включително) до 100% от точките на класирания на десето място от съответния етап;
- отличен (5,50) на учениците, получили от 75% (включително) до 89% (включително) от точките на класирания на десето място от съответния етап.

4.9. **Националната комисия** изготвя протокол за учениците от XII клас, получили оценка отличен (6), които ще бъдат удостоени със **званието „лауреат“** на олимпиадата по физика.

4.10. На учениците от четвърта състезателна група, получили оценка отличен (6) от *националния кръг* на олимпиадата и завършващи средно образование през настоящата учебна година, МОН издава документ, удостоверяващ статута им на лауреати на националната олимпиада съгласно § 2 от Наредбата за държавните изисквания за приемане на студенти във висшите училища на Република България и чл. 33 и чл. 35 от Наредба № 8/11.08.2016 г. за информацията и документите.

4.11. На учениците от четвърта състезателна група, получили оценка отличен (от 5,50 до 6) от *националния кръг* на олимпиадата и завършващи средно образование през настоящата учебна година, МОН издава служебна бележка, която да послужи за приемането им във висши училища при решение на съответното висше училище.

4.12. Учениците от всички състезателни групи, класирани на първо, второ и трето място в *националния кръг*, получават грамота от МОН.

4.13. Учениците, участвали в национален кръг на олимпиадата по физика, получават грамота за участие, подписана от председателя на Националната комисия.

4.14. *Учениците от четвърта състезателна група, класирани на първите 20 места от първи етап, участват във втори етап.* Във втория етап учениците решават две експериментални задачи всяка с продължителност от 2,5 астрономически часа (от програмата на МОФ). Максималният брой точки във втория етап е 40 точки.

4.15. **Координацията и контролът** на дейностите на Национална комисия се осъществяват от експерта по физика и астрономия в МОН. Работата на Националната комисия по време на националния кръг се подпомага и от експертите в РУО, което е домакин на събитието.

4.16. Писмените работи и документацията за олимпиадата по физика се съхраняват до края на учебната година от институцията, която провежда съответния кръг.

## **V. ПОДГОТОВКА, ОРГАНИЗИРАНЕ И УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА**

5.1. Разширеният национален отбор, който ще се подготвя за участие в Международната олимпиада, се определя от Националната комисия и включва първите 10 ученици от четвърта състезателна група, получили най-много точки от двата етапа в националния кръг. Ако някой от учениците, класиран до десето място, се откаже от участие и заяви това писмено, то неговото място в разширения национален отбор се заема от следващия в класацията.

5.2. Подготовката на разширения национален отбор за участие в Международната олимпиада се извършва от Националната комисия.

5.3. Окончателният състав на националния отбор (5 ученици) се определя от ръководителите на отбора с помощта на Националната комисия, като се има предвид основно представянето на участниците в *националния кръг* на олимпиадата и на контролните работи по време на подготовката на разширения отбор и допълнително - резултатите в есенното и/или в пролетното национално състезание по физика в шеста група (специална тема).

5.4. Националният отбор участва в Международната олимпиада след получена покана от страната домакин и при условията на регламента на Международната олимпиада.

5.5. Ръководители и наблюдатели в състава на националния отбор могат да бъдат председателят и членовете на Националната комисия, преподаватели и научни работници, участвали в подготовката на отбора, и експертът по физика и астрономия от МОН.

5.6. Националният отбор участва в МОФ при осигурено финансиране от МОН в съответствие със Заповед № РД 09-5411/12.10.2017 г. на министъра на образованието и науката и от спонсори.

*По време на олимпиадата учениците могат да ползват калкулатори.*

*При участието си във всички кръгове на олимпиадата учениците трябва да носят чертожни инструменти (триъгълник, пергел, транспортир).*

**НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ**

## ПРОГРАМА НА МЕЖДУНАРОДНАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА

### Обща част

- а) Не се изисква широко използване на математичен анализ (диференциране и интегриране) и използването на комплексни числа, както и решаването на диференциални уравнения.
- б) Задачите могат да съдържат идеи или явления, които не са включени в Учебната програма. В такъв случай трябва да бъде дадена достатъчна информация, така че за участниците без предварителни знания в тази област, това да не бъде пречка.
- в) Сложна апаратура, която може да е непозната за участниците, не може да е основна част от задачата. Ако такава се използва, трябва да бъдат дадени подробни указания.
- г) В задачите мерните единици и формули трябва да бъдат в системата SI.

### А. Теоретична част

Първата колона съдържа основните въпроси, а втората колона съдържа коментари и забележки, ако е необходимо.

#### 1. Механика

а) Основи на кинематика на материална точка.	Векторно описание на положението, скоростта и ускорението на материална точка.
б) Принципи на Нютон, инерциални отправни системи	Задачите могат да съдържат движение на тяло с променлива маса.
в) Затворени и отворени системи, импулс, енергия, работа, мощност	
г) Закон за запазване на енергията, закон за запазване на импулса, закон за запазване момента на импулса	
д) Еластични сили, сили на триене, закон за гравитацията, потенциалната енергия и работа в гравитационното поле	Закон на Хук. Коефициент на триене, сила на триене при покой и при хлъзгане. Избор на нулево ниво за потенциалната енергия
е) Центростремителното ускорение, закони на Кеплер	

#### 2. Механика на идеално твърдо тяло

а) Статика, център на масите, момент на	Двойка сили, условия за равновесие на
---	---------------------------------------

сила (въртящ момент)	телата
б) движение на твърди тяла, трансляция, въртене, ъгловото ускорение, запазване на момента на импулса	Само запазване на момента на импулса спрямо неподвижна ос
в) Външни и вътрешни сили. Уравнение за въртене на твърдо тяло около неподвижна ос, инерчен момент, кинетична енергия на въртене	Теорема на Щайнер, адитивност на инерчния момент
г) Неинерциални отправни системи. Инерчни сили	Не е необходимо да се знаят формулите за Кориолисови сили

### 3. Хидродинамика

Не включват конкретни задачи от темата, но се очаква учениците да са запознати с елементарни понятия като налягане, изтласкваща (Архимедова) сила, уравнение за непрекъснатост.

### 4. Термодинамика и молекулна физика

а) вътрешна енергия, работа и топлина, първи и втори принцип на термодинамиката	Топлинно равновесие, величини, зависещи от състоянието и величини, зависещи от процеса
б) модел на идеален газ, налягане и кинетична енергия на молекулите. Число на Авогадро, уравнение на състоянието на идеален газ, абсолютна температура	Обяснение на молекулно ниво на прости явления в течности и твърди тела като топене, изпарение и т. н.
в) работата при изотермно и адиабатно разширение на газ	Не е необходимо да се знае как се извежда уравнението за адиабатен процес
г) Цикъл на Карно, КПД, обратими и необратими процеси, ентропия (статистически подход), константа на Болцман	Ентропията като функция на състоянието, изменение на ентропията и обратимост, квазистатични процеси

### 5. Трептения и вълни

а) хармонични трептения, уравнение на хармоничен осцилатор	Решение на уравнението на хармоничния осцилатор, затихване и резонанс - качествено
б) хармонични вълни, разпространение на вълните, напречни и надлъжни вълни, линейна поляризация, класически ефект на Доплер, звукови вълни	Преместване при бягаща вълна, разбиране на графичното представяне на вълната, измервания на скоростта на звука и светлината, ефект на Доплер само в едно измерение, разпространение на вълни в

	хомогенна и изотропна среда, отражение и пречупване, принцип на Ферма
в) суперпозицията на хармонични вълни, кохерентни вълни, интерференция, биене, стоящи вълни	Да се знае, че интензитетите на вълната е пропорционална на квадрата на нейната амплитуда. Не се изисква Фурие анализ, но участниците трябва да знаят, че сложните вълни могат да се представят като суперпозиция на хармонични вълни с различни честоти. Интерференция от тънки пластинки и други прости системи, суперпозицията на вторични вълни (дифракция)

### 6. Електрически заряд и електричното поле

а) Запазване на заряда, Закон на Кулон	
б) Електрично поле, потенциал, теорема на Гаус	Теоремата на Гаус се прилага само за прости симетрични системи като сфера, цилиндър, равнина и т.н., електричен диполен момент
в) Кондензатори, капацитет, диелектрична константа, плътност на енергията на електрично поле	

### 7. Електричен ток и магнитно поле

а) Ток, съпротивление, вътрешно съпротивление на източник. Закон на Ом, закон на Кирхоф, работа и мощност на постоянен и на променлив ток, закон на Джаул	Прости случаи на вериги, съдържащи нелинейни елементис с известни V-A характеристики
б) магнитно поле на ток, проводник с ток в магнитно поле, сила на Лоренц	Частици в магнитно поле, прости приложения като циклотрон, магнитен диполен момент
в) Закон на Ампер	Магнитно поле на прости симетрични системи като праволинеен проводник, кръгла навивка и дълъг соленоид
г) Закон за електромагнитната индукция, магнитен поток, правило на Ленц, самоиндукция, индуктивност, магнитна проницаемост, плътност на енергията на магнитното поле	
д) променлив ток, резистори, намотка и	Прости променловотокови вериги,

кондензатори в променливотокови вериги, мощност, резонанс на напрежението и тока	времеконстанти, не се изискват крайните формули за параметрите на резонансни вериги
--	---

### 8. Електромагнитни вълни

а) Трептящ кръг честота на трептенията , генериране на трептения чрез резонанс или обратна връзка	
б) Вълнова оптика, дифракция от един и два процепа, дифракционна решетка, разделителна способност на дифракционна решетка, Брегово отражение	
в) дисперсионни и дифракционни спектри, линейни спектрите на газове	
г) Електромагнитните вълни като напречни вълни, поляризация при отражение, поляризатори	Суперпозиция на поляризирани вълни
д) Разделителна способност на оптични системи	
е) Абсолютно черно тяло, закон на Стефан- Болцман	Не се изисква формулата на Планк

### 9. Квантова физика

а) Фотоелефект, енергия и импулс на фотона	Формула на Айнщайн
б) Дължина на вълната на Дьо Бройл, принцип за неопределеност на Хайзенберг	

### 10. Специална теория на относителността

а) Принцип на относителност, събиране на скорости, релативистки ефект на Доплер	
б) Релативистко уравнение на движението, импулс, енергия, връзка между енергия и маса, запазване на енергията и импулса	

### 11. Вещество

а) Прости приложения на уравнението на Брег	
б) Енергетични нива на атомите и молекулите (качествено), излъчване, поглъщане, спектри на водородоподобните атоми	
в) Енергетични нива на ядрата (качествено), алфа-, бета-и гама разпадане, експоненциално разпадане, период на полуразпадане, строеж на ядрото, масов дефект, ядрени реакции	

## Б. Експериментална част

Теоретичната част на Програма осигурява основата за експерименталните задачи. Експерименталните задачи изискват извършване на определени дадени измервания.

### *Допълнителни изисквания:*

1. Участниците трябва да знаят, че уредите влияят на резултатите от измерванията.
2. Познаване на най-общите методи за експериментално измерване на физичните величини, посочени в част А.
3. Познаване на често използваните прости лабораторни уреди и измервателни устройства, като шублер, термометри, амперметър, волтметър, омметър, потенциометър, диод, транзистор, прости оптични системи и др.
4. Учениците да могат да използват, с помощта на точни инструкции и по-сложни устройства, като двулъчев осцилограф, брояч на заредени частици, електричен генератор на хармонични терптения и импулсен генератор, аналого-цифров преобразувател, свързан към компютър, усилватели, интегриращи и диференциращи устройства, източници на захранване, универсални (стрелкови и цифрови) мултицети.
5. Анализ на грешките и оценка на тяхното влияние върху крайния резултат.
6. Абсолютна и относителна грешка, точност на измервателните уреди, грешка на отделно измерване, грешка при серия от измервания, грешки при косвени измервания.
7. Привеждане на зависимост в линейна форма с подходящ избор на променливите (ако е възможно), построяване на права линия по експериментални данни, линейна регресия.
8. Правилно използване на мащабно-координатна (милиметрова) хартия за построяване на графики в различни скали (например полярна и логаритмична хартия).
9. Правилно закръгляване и изразяване на крайния резултат и грешката с правилния брой значещи цифри.
10. Стандартни знания за техника по безопасността при работа в лаборатория. Въпреки това, ако експерименталното оборудване крие някаква опасност, то съответните предупреждения трябва да бъдат включени в текста на задачата.



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министерство на образованието  
и науката



**ПРОГРАМА ЗА НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА – ПЪРВА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА (VII КЛАС)**  
**ЗА УЧЕБНАТА 2017-2018 ГОДИНА**

1. Програмата за Националната олимпиада по физика за първа състезателна група (VII клас) е разработена на основата на Държавните образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание по физика и учебните програми по „Човекът и природата” – V и VI клас и по „Физика и астрономия” – VII клас.
2. Програмата е неразделна част от регламента за организиране и провеждане на Националната олимпиада по физика.
3. Програмата за първа състезателна група (VII клас) (**областен и национален кръг**) включва и учебното съдържание по „Човекът и природата” – V и VI клас.
4. Разпределението на учебното съдържание за отделните кръгове на олимпиадата по физика е следното:

**ОБЩНСКИ КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ – САМО ОТ 12. ТЕМА**

**ОБЛАСТЕН КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ – ОТ 1. ДО 13. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

**НАЦИОНАЛЕН КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ – ОТ 1. ДО 17. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

ТЕМИ
<i>Човекът и природата – 5. клас</i>
<b>1. Движение на небесните тела в Слънчевата система</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• гравитация</li></ul>



- основни характеристика на Земята като планета, на Луната и на Слънцето
- фази на Луната
- слънчеви и лунни затъмнения
- планети

## **2. Звезди и съзвездия**

- Голяма и Малка мечка
- Полярна звезда
- Млечен път
- галактики
- разстояния до звездите

## **3. Тела и вещества**

- характеристики на телата – обем и маса, начини за тяхното измерване
- свойства на веществата
- градивни частици на веществата
- строеж на веществата
- топлинно движение на молекулите
- дифузия

## **4. Температура и топлина**

- температура, температурна скала
- топлинна енергия (топлина)
- температурно разширение и свиване
- температурна аномалия на водата
- топлопроводност
- добри и лоши проводници на топлина
- конвекция

## **5. Преходи между състоянията на телата и веществата**

- топене и втвърдяване, температура на топене
- изпарение и кондензация
- кипене, температура на кипене

## **6. Движение на телата**

- праволинейни и криволинейни
- равномерни и неравномерни
- скорост, път и време при равномерно движение

## **7. Видове сили**

- сили
- сила на тежестта,
- тегло на телата,
- сила на еластичност
- сила на реакция на опората
- сили на триене и на съпротивление

## **8. Действие на силите**

- уравновесяване на сили
- лост и макара

## **9. Натиск и налягане**

- сили на натиск
- налягане
- налягане на течности и газове
- плътност
- изтласкваща сила
- плаване на телата

## **10. Електрични сили**

- наелектризиране на телата, електрични сили, електричен заряд
- строеж на атома
- електричен ток, източник на електричен ток (батерия)
- електрическа верига (батерия, лампа, прекъсвач)
- проводници и изолатори
- преобразуване на електричната енергия

### **11. Магнитни сили**

- постоянни магнити
- електромагнити

*Физика – 7. клас*

### **12. Електричен ток**

- електричен заряд и електричен ток
- електрично напрежение
- закон на Ом
- електрично съпротивление

### **13. Електрически вериги**

- източници на напрежение
- последователно и успоредно свързване на консуматори

### **14. Електрична енергия**

- електрична енергия
- закон на Джаул–Ленц
- мощност на електричния ток

### **15. Магнитно действие на електричния ток**

- магнитно действие на ток, който тече по намотка
- магнитна сила
- електромотор

### **16. Праволинейно разпространение на светлината**

- отражение и пречупване на светлината
- пълно вътрешно отражение

### **17. Светлина и цветове**

- спектър на светлината
- цветове

### **18. Огледала и лещи**

- плоско огледало
- образ на предмет от плоско огледало
- сферични огледала
- лещи
- построяване на образи на предмет от събирателни лещи

### **19. Оптични уреди**

- око
- лупа и фотоапарат

### **20. Звук**

- трептения
- определяне на период и честота на трептене



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министерство на образованието  
и науката



**ПРОГРАМА ЗА НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА – ВТОРА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА (VIII КЛАС)**

**ЗА УЧЕБНАТА 2017-2018 ГОДИНА**

1. Програмата за Националната олимпиада по физика – втора състезателна група (VIII клас) е разработена на основата на Държавните образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание по физика и учебните програми по „Човекът и природата” – V и VI клас и по „Физика и астрономия” – VII и на основата на Държавните образователни стандарти (ДОС) за учебно съдържание по физика и учебната програма по „Физика и астрономия“ - VIII клас.
2. Програмата е неразделна част от регламента за организиране и провеждане на Националната олимпиада по физика.
3. Програмата за втора състезателна група (VIII клас) за **областен и национален кръг** включва и учебното съдържание по „Човекът и природата” – V и VI клас, както и програмата по „Физика и астрономия” – VII клас.
4. Разпределението на учебното съдържание за отделните кръгове на олимпиадата по физика е следното:

**ОБЩИНСКИ КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ – ОТ 1. ДО 2. ТЕМА (ВТОРИ ПРИНЦИП НА МЕХАНИКАТА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

**ОБЛАСТЕН КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ – ОТ 1. ДО 2. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

**НАЦИОНАЛЕН КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ – ОТ 1. ДО 5. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

## ***МЕХАНИКА***

### **1. 1. Неравномерно движение**

- движение на телата
- праволинейно равноускорително движение
- свободно падане
- праволинейно равнозакъснително движение (без движение на тяло, хвърлено вертикално нагоре)
- графично представяне на равноускорително движение

### **2. Принципи на механиката**

- инерция, първи принцип на механиката
- сили, втори принцип на механиката
- действие и противодействие, трети принцип на механиката
- събиране на сили (с еднакви и с противоположни посоки)
- триене, сили на триене, приложение

### **3. Равновесие на телата**

- център на тежестта и равновесие на телата

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

- работа и мощност
- кинетична и потенциална енергия
- закон за запазване на механичната енергията

### **5. Механика на течности и газове**

- налягане и закон на Паскал
- хидростатично налягане, скачени съдове
- измерване на налягане
- изтласкваща сила и закон на Архимед

## ***ТОПЛИННИ ЯВЛЕНИЯ***

### **6. Топлинно движение**

- топлинно движение на градивните частици на веществата

- температура и вътрешна енергия
- измерване на температурата, температурни скали

#### **7. Теплообмен. Преходи между състоянията на веществата.**

- теплообмен (количество топлина, специфичен топлинен капацитет)
- топене и втвърдяване
- изпарение, кипене и втечняване

#### **8. Първи принцип на термодинамиката**

- работа при изменение на обема на газ
- първи принцип на термодинамиката

#### **9. Идеален газ**

- идеален газ
- изотермен процес
- изобарен и изохорен процес

#### **10. Топлинни машини**

- коефициент на полезно действие (без идеална топлинна машина)
- четиритактов двигател с вътрешно горене



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министерство на образованието  
и науката



**ПРОГРАМА ЗА НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА – ТРЕТА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА (IX КЛАС)**

**ЗА УЧЕБНАТА 2017-2018 ГОДИНА**

1. Програмата за Националната олимпиада по физика за трета състезателна група (IX клас) е разработена на основата на Държавните образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание по физика и учебните програми по „Физика и астрономия” – VII (ЗП), VIII (ЗП) и IX клас (ЗП и ПП).
2. Програмата е неразделна част от регламента за организиране и провеждане на Националната олимпиада по физика.
3. Програмата за трета състезателна група (IX клас) за **областен и национален кръг** включва и програмите по „Физика и астрономия” от втора (VII клас) и трета (VIII клас) състезателни групи.
4. Разпределението на учебното съдържание е следното:

**ОБЩИНСКИ КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ ОТ ЗП – ОТ 1. ДО 10. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

**ОБЛАСТЕН КРЪГ: ДВЕ ЗАДАЧИ ОТ ЗП – ОТ 1. ДО 12. ТЕМА И ЕДНА ЗАДАЧА ОТ ПП – ОТ 1. ДО 12. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

**НАЦИОНАЛЕН КРЪГ: ЕДНА ЗАДАЧА ОТ ЗП – ОТ 1. ДО 22. ТЕМА И ДВЕ ЗАДАЧИ ОТ ПП – ОТ 1. ДО 22. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

<b>ТЕМИ</b> <b>ОТ ЗАДЪЛЖИТЕЛНАТА ПОДГОТОВКА</b>	<b>ТЕМИ</b> <b>ОТ ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА</b>
<b><i>ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗЪМ</i></b>	



## *I. Електростатично взаимодействие*

### **1. Електричен заряд**

### **2. Закон на Кулон**

- формулиране на закона
- прилагане в случая на два точкови заряда

### **3. Електрично поле. Интензитет на полето**

- чертане на силовите линии на полето на точков заряд
- пресмятане на интензитета на полето на точков заряд
- връзка между интензитет на полето и електричната сила

- електрична константа  $\epsilon_0$
- принцип на суперпозицията
- прилагане на закона в случай на три и повече заряди

- чертане на силовите линии на полето на точкови заряди/ един или два/ и на еднородно поле
- пресмятане на интензитета на полето на прости системи от точкови заряди

## *II. Еднородно електростатично поле*

### **4. Потенциал на електростатично поле**

- електрична потенциална енергия (електронволт)
- напрежение между две точки от полето

### **5. Движение на заредени частици в електростатично поле**

- енергетично описание на движението на заредени частици в еднородно поле
- електронно-лъчева тръба

- екипотенциални повърхности
- връзка между интензитет и напрежение на еднородно поле
- пресмятане на потенциала на полето на точков заряд
- пресмятане на потенциала на полето на прости системи от точкови заряди
- електрична потенциална енергия на система от два заряда
- осцилоскоп

### ***III. Проводници и диелектрици***

#### **6. Проводници в електростатично поле**

- електростатична индукция
- електростатично поле в присъствие на проводник
- екраниране и други приложения

#### **7. Диелектрици в електростатично поле**

- електрични свойства на атомите и молекулите
- поляризация на диелектриците - (качествено обяснение)
- видове диелектрици/

#### **8. Кондензатори**

- връзка между заряд, напрежение и капацитет на кондензатор
- капацитет на плосък кондензатор – (качествено обяснение)
- видове кондензатори

### ***IV. Постоянен електричен ток***

#### **9. Електричен ток**

- електричен ток
- графично изобразяване и аналитично прилагане на закона на Ом за част от веригата

- диелектрична проникваемост

- капацитет на плосък кондензатор
- енергия на зареден кондензатор
- свързване на кондензатори – успоредно и последователно

- специфично съпротивление

#### **10. Свързване на резистори. Еквивалентно съпротивление**

- последователно, успоредно и смесено свързване на резистори
- идеални електроизмервателни уреди

#### **11. Работа и мощност на електричния ток**

- работа и мощност
- закон на Джаул - Ленц

#### **12. Електродвижещо напрежение**

- странични сили
- ЕДН
- вътрешно съпротивление на източник
- закон на Ом за цялата верига

#### *V. Електричен ток в различни среди*

#### **13. Ток в метали**

- електропроводимост на металите
- волтамперна характеристика
- качествено обяснение на зависимостта на съпротивлението на металите от температурата

- свързване на реостат

- температурен коефициент на съпротивлението
- аналитично и графично представяне на зависимостта на съпротивлението на металите от температурата

- свръхпроводимост

#### 14. Ток в полупроводници

- качествено описание на основните свойства на полупроводниците

#### 15. Полупроводникови прибори

- p – n преход
- полупроводников диод

#### 16. Ток в електролити

- условия за протичане на тока
- електролиза - качествено
- приложения - качествено

#### 17. Ток в газове

- условия за протичане на тока
- несамостоятелен газов разряд
- видове газови разряди

### *VI. Магнитно взаимодействие*

#### 18. Магнитно поле

- взаимодействие между постоянни магнити и проводници,

- транзистори, интегрални схеми, фото- и оптоелектронни прибори

- волтамперна характеристика на полупроводников диод

- константа на Фарадей

- закони за електролизата

- самостоятелен газов разряд

- волтамперна характеристика

по които текат токове

- описание на магнитното поле около постоянен магнит, праволинеен проводник и намотка с ток чрез индукционни линии

### **19. Закон на Ампер. Магнитна индукция**

- прилагане на закона за праволинеен проводник с ток, поставен в еднородно магнитно поле
- зависимост на магнитната индукция от тока, формата на проводника и разстоянието до него - (качествено обяснение)
- принцип на действие на електромотора

### **20. Магнитна сила**

- качествено описание на движението на заредени частици в магнитно поле
- приложения и природни явления

## ***VII. Магнитни материали***

### **21. Магнитни свойства на веществата**

- качествено обяснение на разликата в свойствата на диа-, пара- и ферромагнитните вещества
- описание на намагнитването на ферромагнитите
- магнитни материали

- пресмятане на магнитното поле на дълъг праволинеен проводник, по който тече ток
- прилагане на закона на Ампер за взаимодействието между два праволинейни проводника
- формула за магнитната индукция на полето на прав проводник с ток
- магнитна константа
  
- сила, с която магнитното поле действа на движещ се заряд
- траектория на движещ се в магнитно поле заряд
  
- обяснение на намагнитването на ферромагнитите
- явлението хистерезис
- магнитни домени

### ***VIII. Електромагнитна индукция и променлив ток***

#### **22. Електромагнитна индукция**

- условия за възникване на индуциран ток
- посока на индуцирания ток, правило на Ленц
- индуцирано напрежение
- качествено изразяване на закона на Фарадей
- прилагане на правилото на Ленц за проводников контур

#### **23. Променливи напрежения и токове**

- качествено описание на принципа на действие на генератора
- графика на променлив ток и на променливо напрежение
- основни характеристики на променливия ток и напрежение
- пресмятане на работа и мощност на променливия ток във вериги без реактивни съпротивления

#### **24. Пренос и трансформация на променлив ток.**

##### **Трансформатори**

- обяснение на принципа на действие и предназначението на трансформатора
- коефициент на трансформация
- пренасяне на електроенергия

- магнитен поток
- формулиране на закона на Фарадей
- качествено и количествено описание на явлениято самоиндукция
- индуктивност
- пресмятане на енергията на магнитното поле на намотка с ток

- връзки между характеристиките на променливия ток и напрежение
- връзка между електричните и магнитни явления
- основни положения в теорията на Максвел

## ***ТРЕПТЕНИЯ И ВЪЛНИ***

### ***I. Хармонично трептене***

#### **25. Трептене**

- върещаща сила

#### **26. Хармонични трептения**

- графика на хармоничното трептене
- основни величини и закономерности, характеризиращи трептенията
- качествено и количествено описание на трептенето на пружинното махало
- качествено и количествено описание на трептенето на математичното махало

#### **27. Енергия на хармоничното трептене. Затихващи трептения**

- качествено проследяване на преобразуването и запазването на енергията при незатихващо трептене
- разбиране на причината за затихване на трептенията в реалните системи

#### **28. Свободни и принудени трептения. Резонанс**

- собствена и принудена честота, от какво зависят

- описание на трептенето на други прости системи

- еластична потенциална енергия
- пълна енергия при незатихващи трептения
- количествено описание на преобразуването и запазването на енергията при незатихващо трептене

- описание на явленияето резонанс и неговото действие

## *II. Механични вълни*

### **29. Вълново движение**

- основни свойства на вълновото движение
- надлъжни и напречни вълни
- графично представяне на плоски и сферични вълни
- скорост на разпространение на механичните вълни
- разпространение в различни среди

### **30. Хармонични вълни**

- описание на проста хармонична вълна

### **31. Интерференция на вълни**

- качествено описание на явленияето

### **32. Отражение на вълни. Стоящи вълни**

- качествено описание на отражението на вълни
- получаване на стояща вълна по струна /еластичен шнур/

## *III. Звук*

### **33. Звукови вълни**

- описание на получаването и разпространението на звука
- възприемане от човешкото ухо



- скорост на звука
- енергия и интензитет на звука
- височина на звука
- вредата от шума

#### **34. Ултразвук и инфразвук. Сеизмични вълни**

- примери за естествени и изкуствени източници на инфра- и ултразвук
- приложения, основни правила на поведение при земетресение

#### *IV. Електромагнитни вълни*

- описание на основните характеристики на проста монохроматична електромагнитна вълна чрез аналогия с механичните вълни
- интензитет на електричното поле и индукция на магнитното поле на електромагнитните вълни - качествено
- честота и дължина на вълната
- спектър на електромагнитните вълни
- видимата светлина като част от спектъра на електромагнитните вълни

- вреда на инфразвука за здравето на човека

- електрически трептящ кръг
- описание на свободните, затихващите и принудени електромагнитни трептения чрез аналогия с механичните трептения
- период на свободните електромагнитни трептения (формула на Томпсън)
- Q – фактор
- резонанс в трептящ кръг
- генератор на електромагнитни трептения

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• описание на принципа на радиопредаването и радиоприемането</li><li>• описание на принципа на телевизията</li><li>• микровълни</li><li>• приложения – Радар, GSM, GPS и др.</li></ul> |  |
|--|--|



**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**  
Министерство на образованието  
и науката



**ПРОГРАМА ЗА НАЦИОНАЛНАТА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА – ЧЕТВЪРТА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА (X-XII КЛАС)**

**ЗА УЧЕБНАТА 2017-2018 ГОДИНА**

1. Програмата за Националната олимпиада по физика за четвърта състезателна група (X-XII клас) е разработена на основата на Държавните образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание по физика и учебните програми по „Физика и астрономия” – VII клас (ЗП), VIII клас (ЗП) и IX – X клас (ЗП и ПП).
2. Програмата е неразделна част от регламента за организиране и провеждане на Националната олимпиада по физика.
3. Програмата за четвърта състезателна група (X-XII клас) за **областен и национален кръг** включва и програмите по „Физика и астрономия” – VII клас (ЗП), VIII клас (ЗП) и IX – X клас (ЗП и ПП).
4. Разпределението на учебното съдържание за отделните кръгове на олимпиадата по физика е следното:

**ОБЩИНСКИ КРЪГ: ТРИ ЗАДАЧИ ОТ ЗП – ОТ 1. ДО 2.2. ТЕМА ВКЛЮЧИТЕЛНО (2.2. - зависимост на показателя на пречупване от дължината на вълната)**

**ОБЛАСТЕН КРЪГ: ДВЕ ЗАДАЧИ ОТ ЗП – ОТ 1. ДО 3. ТЕМА И ЕДНА ЗАДАЧА ОТ ПП – 2. ТЕМА ОТ СВЕТЛИНА ВКЛЮЧИТЕЛНО**

**НАЦИОНАЛЕН КРЪГ:**

**ПЪРВИ ЕТАП:** ЕДНА ЗАДАЧА ОТ ЗП – ОТ 1 ДО 9 ТЕМА, ТРИ ЗАДАЧИ ОТ ПП – ОТ 2. И 5. ТЕМА ОТ СВЕТЛИНА И ОТ 1. ТЕМА – МЕХАНИКА ДО 18. ТЕМА ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ НА СВЕТЛИНАТА ВКЛЮЧИТЕЛНО

**ВТОРИ ЕТАП:** ДВЕ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ЗАДАЧИ

<b>ТЕМИ ОТ ЗАДЪЛЖИТЕЛНАТА ПОДГОТОВКА</b>	<b>ТЕМИ ОТ ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА</b>
<p style="text-align: center;"><b><i>СВЕТЛИНА</i></b></p> <p><b>1. Разпространение, отражение и пречупване на светлината</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• показател на пречупване</li><li>• прилагане на законите за отражение и пречупване на светлината</li><li>• пълно вътрешно отражение</li></ul> <p><b>2. Вълнови явления при светлината</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• спектър на видимата светлина</li><li>• зависимост на показателя на пречупване от дължината на вълната</li><li>• качествено обяснение на явленията интерференция и дифракция на светлината</li><li>• интензитет на светлината</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• формула за дифракционна решетка</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• принцип на Хюйгенс</li> <li>• условия за възникване на интерференчни – максимуми и минимуми</li> <li>• дифракционна решетка</li> </ul>	
<p><b>3. Видове лъчения и техните източници</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• източници на светлина <ul style="list-style-type: none"> <li>- топлинни</li> <li>- люминесцентни</li> <li>- лазери</li> </ul> </li> <li>• закон на Стефан и закон на Вин за излъчване на абсолютно черно тяло</li> </ul> <p><b>4. Инфрачервени, ултравиолетови и рентгенови лъчи</b></p>	
<p><b>5. Фотоефект</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• енергия на фотона</li> <li>• уравнение на Айнщайн</li> <li>• вълнови свойства на частиците</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формула за дължина на вълната на Дьо Бройл</li> <li>• принцип за неопределеност на Хайзенберг</li> <li>• условие на Бор за квантуване на момента на импулса</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><i><b>ОТ АТОМА ДО КОСМОСА</b></i></p> <p><b>6. Атоми и атомни преходи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• модел на Бор за водородния атом</li> <li>• спектрални серии</li> <li>• атомни преходи</li> <li>• генериране на лазерно лъчение</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i><b>МЕХАНИКА</b></i></p> <p><b>1. Кинематика на постъпателно движение на материална точка. Свободно падане. Движение на хвърлено тяло по парабола.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• векторно описание на положението, скоростта и</li> </ul>

## 7. Атомно ядро

- състав
- ядрени сили
- енергия на връзката
- масов дефект
- закон за радиоактивното разпадане
- алфа-, бета- и гама –разпадане

## 8. Ядрени реакции

- делене на урана
- ядрен реактор
- ядрен синтез
- термоядрен синтез

## 9. Елементарни частици

- лептони и кварки

ускорението

- графично решаване на кинематични задачи

## 2. Динамика на материална точка Закона на Нютон за гравитацията.

- инерциални отправни системи
- принципи на механиката
- сила на триене
- центростремителна сила
- 

## 3. Закон за запазване на импулса. Закон за запазване на пълната механична енергия

## 4. Движение на идеално твърдо тяло

- въртене на идеално твърдо тяло около постоянна ос
- равновесие на идеално твърдо тяло

## 5. Закон за запазване момента на импулса

## 6. Движение на идеален флуид

- закон на Бернули
- уравнение за непрекъснатост

**7. Специална теория на относителността. Релативистко уравнение на движението, релативистки импулс и енергия, връзка между енергия и маса, запазване на енергията и импулса Релативистки ефект на Доплер**

- галилееви трансформации
- лоренцови трансформации и релативистки закон за събиране на скоростите
- основни релативистки ефекти

### ***ТЕРМОДИНАМИКА***

**8. Идеален газ**

- уравнение на състоянието на идеален газ
- изопроцеси; парциално налягане
- влажност на въздуха

**9. Първи принцип на термодинамиката**

- моларен топлинен капацитет
- адиабатен процес
- коефициент на Поасон

**10. Молекулно- кинетична теория на идеален газ**

- налягане и температура чрез движението и ударите на молекулите

- степен на свобода на молекула;
- средна кинетична енергия на молекулите и вътрешна енергия на идеален газ чрез температура

- 

#### **11. Топлинни машини**

- КПД на термодинамични цикли; цикъл на Карно

#### **12. Втори принцип на термодинамиката. Ентропия**

#### **13. Течности**

- свойства на повърхностен слой
- мокрене; капилярни явления
- формула на Лаплас

#### **14. Фази и фазови преходи**

- наситени и ненаситени пари
- фаза
- фазово равновесие

#### **15. Твърди тела**

- модул на Юнг
- коефициент на температурно разширение
- еластични и пластични деформации



## ***ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗЪМ***

### **16. Променлив електричен ток**

- Капацитивно и индуктивно съпротивление. Фазова разлика между тока и напрежението за кондензатор и индуктивност
- Резонанс в електрически трептящ кръг

## **ТРЕПТЕНИЯ И ВЪЛНИ. ОПТИКА**

### **17. Закон за хармоничното трептене**

- Амплитуда, фаза и кръгова честота на хармонично трептене
- Определяне на честотата на трептене на прости механични системи

### **18. Интерференция на светлина**

- Оптичен път
- Условие за максимум и минимум при двулъчева интерференция
- Интерференция от плоскопаралелна пластинка