**DELIMITAREA TEMPORALĂ A TEMELOR PENTRU OLIMPIADA DE FIZICĂ ȘI CONCURSURILE LEGATE DE ACEASTA**

**LIMITELE MATERIEI (SIC !)**

Olimpiada de fizică, precum şi celelalte competiţii la care fizica este disciplină de concurs, au ca şi referinţă în elaborarea subiectelor, programele şcolare pentru clasele a VI –a – a XII –a, structurate pe teme şi competenţe specifice aferente acestora. Orice competiţie urmăreşte identificarea şi stimularea „performanţei în fizică” Sintagma face referire la un anumit nivel de înţelegere a fizicii, de operare cu instrumentele specifice acesteia care, obligatoriu, este bazat pe competenţele dezvoltate la clasă dar care, în plus, presupune achiziţii cognitive, operaţionale şi atitudinale superioare. Astfel, elaborarea subiectelor de concurs nu poate fi limitată doar la temele şi competenţele incluse în programele şcolare.

Eşalonarea în timp a temelor cerute la etapele olimpiadei de fizică şi a altor competiţii de fizică sau interdisciplinare, cunoscută sub numele de *limitele materiei* a fost regândită, plecând de la două considerente:

1. Evitarea erorilor în redactarea subiectelor prin „depăşirea materiei”. Acest lucru realizându-se prin: Evidenţierea temelor şi competenţelor suplimentare necesare fiecărei etape a competiţiilor de fizică
2. Articularea prin intermediul competenţelor a temelor din clasele precedente cerute la fiecare etapă a competiţiilor.

Astfel, noua delimitare temporală a temelor cuprinde o redistribuire a temelor şi a competenţelor specifice asociate acestora, incluse în programele şcolare de fizică de la clasele a VI –a – a XII –a. Totodată, fiecărei teme le-au fost asociate competenţe specifice suplimentare (avansate), care permit elaborarea subiectelor în concordanţă cu obiectivele enunţate în regulamentele specifice de organizare şi desfăşurare a Olimpiadei de fizică, a concursului Evrika şi respectiv a concursului de matematică şi fizică Vrânceanu Procopiu (pentru proba la disciplina fizică).

La clasa a VI-a şi a VII –a au fost enunţate competenţe suplimentare celor dezvoltate la disciplina matematică, necesare înţelegerii şi aplicării instrumentelor matematice folosite în descrierea fenomenelor fizice. Pentru temele aferente claselor a IX-a – a XII –a, temele abordate la disciplina matematică oferă, în mare parte, dezvoltarea competenţelor de aplicare a metodelor matematice în rezolvarea problemelor de fizică. Astfel, folosirea elementelor de calcul diferenţial şi integral în rezolvarea problemelor de fizică, inclus în noul Sylabus al Olimpiadei Internaţionale de Fizică, poate constitui un avantaj al participantului la competiţiile de fizică, fără însă a fi obligatoriu, subiectele de concurs putând fi rezolvate exclusiv folosind noţiunile şi metodele învăţate la matematică.

Începând cu clasa a VI –a temele şi competenţele avansate pentru o etapă devin obligatorii pentru următoarele etape de desfăşurare a concursurilor, de la aceeaşi clasă sau de la clasele superioare, până la clasa a VIII -a (vezi Tabelul 1, Tabelul 2, **Tabelul 3** şi Tabelul 4)

Similar, începând cu clasa a IX –a, temele şi competenţele avansate pentru o etapă, devin obligatorii pentru următoarele etape de desfăşurare a concursurilor de la aceeaşi clasă sau de la clasele superioare. La clasele a IX –a – a XI –a sunt obligatorii numai anumite teme şi competenţe avansate din clasele VI – VIII. Vezi Tabelul 5, **Tabelul 6**, **Tabelul 7**, **Tabelul 8** şi **Tabelul 9**

Folosirea delimitării temporale a materiei pentru concursurile de fizică, în această formă ce include competențe, permite ca pentru orice etapă a concursurilor de fizică baremele publice folosite pentru corectarea lucrărilor să conţină (eventual) **citarea exactă** a temelor și competențelor verificate de fiecare sarcină de lucru a problemei propuse (**prin identificarea cu numărul corespunzător din tabelele de teme și competențe**). Totodată, propunătorilor de subiecte le va reveni obligaţia ca baremele de evaluare să fie însoţite de soluţia detaliată a problemei (varianta autorului/autorilor), cu menţiunea că orice soluţie diferită de cea a autorilor va fi evaluată corespunzător. Credem că în acest fel va fi uşurată şi îmbunătăţită evaluarea lucrărilor şi, astfel reducerea importanţei etapei de moderare şi rezolvare a contestaţiilor.

**Etapele competiţiilor:**

Olimpiada de Fizică - Etapă locală/pe sector al Municipiului Bucureşti

Concurs Vrânceanu Procopiu

Olimpiada de Fizică Etapă judeţeană/a Municipiului Bucureşti

Concursul Evrika

Olimpiada de Fizică - Etapa naţională

**Structura delimitării temporale a materiei:**

[Tabelul 1 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a VI -a](#_Toc433299667)

[Tabelul 2 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a VII -a](#_Toc433299668)

[Tabelul 3 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a VIII -a](#_Toc433299669)

[Tabelul 4 Corespondența între temele de concurs și temele din programa școlară pentru clasele VI -VIII](#_Toc433299670)

[Tabelul 5 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a IX -a](#_Toc433299671)

[Tabelul 6 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a X -a](#_Toc433299672)

[Tabelul 7 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a X -a](#_Toc433299673)

[Tabelul 8 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a XII -a](#_Toc433299674)

[Tabelul 9 Corespondența între temele de concurs și temele din programa școlară pentru clasele IX – XII](#_Toc433299675)

 Tabelul 1 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a VI -a

| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** | **Competenţe de matematică suplimentare** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Locală/Sector** | * 1. Proprietăți fizice,stare,fenomen
	2. Măsurarea mărimilor fizice (lungime, arie, volum, durată).
	3. Sistemul Internațional de unități de măsură. Multipli și submultipli. Transformări de unități de măsură. Scrierea numerelor cu ajutorul puterilor lui 10.
	4. Instrumente pentru măsurarea lungimii si duratei. Erori de măsurare.
	5. Valoarea medie, eroare absolută, eroarea absolută medie, eroarea relativă. Exprimarea rezultatului final al măsurătorilor directe.
	6. Înregistrarea datelor într-un tabel
	7. Corp. Mobil. Sistem de referință. Mișcare și repaus. Traiectorie.
	8. Deplasare. Distanța parcursă. Durata mișcării. Viteza medie. Unități de măsură
 | **C 6\_1:**Folosirea reprezentărilor grafice ale relaţiilor dintre diferite mărimi fizice în rezolvarea de probleme experimentale sau teoretice **Criterii de performanţă:**1. înregistrează într-un tabel datele culese în cursul unui experiment de fizică;
2. stabileşte scalarea datelor experimentale în vederea reprezentării graficelor pe hârtie milimetrică;
3. aplică metode de determinare a relațiilor de proporționalitate (directă sau inversă) între mărimile fizice reprezentate într-un grafic
4. stabileşte relaţii empirice sau matematice între mărimi fizice din analiza tabelului de date şi/sau a graficului;
5. verifică omogenitatea dimensională a termenilor unei relaţii în care intervin mărimi fizice;
6. evalueazǎ eroarea absolutǎ/relativǎ de mǎsurǎ în funcție de precizia instrumentelor folosite
 | **C\_Mate\_1**Efectuarea operațiilor algebrice cu numere realeCriterii de performanță* Exprimă numere reale folosind puterile lui 10;
* Identifică rapoartele, proporţiile şi mărimile direct sau invers proporţionale în enunţuri diverse.
* Analizează situaţii practice folosind rapoarte, procente sau proporţii;

**C\_Mate\_2**Selectarea în rezolvarea problemelor a elementelor de organizare a datelor**Criterii de performanță*** Reprezintă date sub formă de grafice, tabele sau diagrame statistice în vederea înregistrării, prelucrării şi prezentării acestora
* Descrie elemente
* geometrice într-un sistem de axe ortogonale
* Analizează situaţii practice folosind elementele de organizare a datelor
* Transpune o relaţie dintr-o formă în alta (text, formulă, diagramă, grafic)
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Temele 1-8. În plus:*** 1. *\*Reprezentarea grafică a vitezei in funcție de timp. Calculul distantei parcurse cu ajutorul ariei subgraficului v=v(t)*
	2. Mișcarea rectilinie uniformă
	3. Legea demișcare. *Reprezentare grafică.*
	4. Valori ale vitezei-exemple din natură și din practică
 | **C 6\_2:**Selectarea metodei de rezolvare a problemelor de mecanică în funcţie de cerinţele acesteia:**Criterii de performanţă:**1. Foloseşte graficul vitezei în funcţie de timp pentru calculul distanţei parcurse
2. Foloseşte în rezolvarea problemelor de mişcare rectilinie şi uniformă graficul legii de mişcare
3. Clasifică fenomene din natură şi practică folosind noţiunea de viteză
 |  |
| **ONF** | **Temele 1-13. În plus:*** 1. Inerția,proprietate generală a corpurilor. Masa,măsură a inerției. Unitate de măsură.
	2. Determinarea masei corpurilor. Balanța.
	3. Densitatea.Unitate de măsură. Referire la practică:exemple valorice pentru densitate.
	4. Determinarea densității unui corp.
	5. Interacțiunea. Efectele interacțiunii. Forța, măsură a interacțiunii. Unitate de măsură.
	6. Exemple de forțe. Forța de greutate și forța elastică.
	7. Măsurarea forței. Dinamometre.
	8. Reprezentarea grafică a deformării unui resort în funcție de mărimea forței deformatoare.
	9. Reprezentarea grafică a forței elastice dintr-un resort în funcție de deformarea resortului*.*
 | **C 6\_2.1:**Selectarea metodei de rezolvare a problemelor de mecanică în funcţie de cerinţele acesteia:**Criterii de performanţă:**1. utilizează concentrații procentuale de mase, volume în determinarea densității unor aliaje
2. construieşte demersul logic pentru a calibra/utiliza dinamometrul folosit în determinarea masei unui corp în funcţie de condițiile date.

**C G\_EXP**Aplicarea în mod creativ metode de rezolvare a cerinţelor din cadrul probei experimentale:1. descrie teoretic metoda experimentală folosită;
2. descrie dispozitivul experimental şi metodele folosite în culegerea datelor experimentale;
3. utilizează dispozitivul experimental pentru culegerea datelor experimentale în conformitate cu cerinţele problemei;
4. înregistrează într-un tabel datele culese în cursul experimentului;
5. prelucrează datele experimentale pentru obţinerea rezultatului cerut folosind diferite metode;
6. stabileşte scalarea datelor experimentale în vederea reprezentării graficelor pe hârtie milimetrică;
7. aplică metode de determinare a relațiilor de proporționalitate (directă sau inversă) între mărimile fizice reprezentate într-un grafic
8. stabileşte relaţii empirice sau matematice între mărimi fizice din analiza tabelului de date şi/sau a graficului;
9. verifică omogenitatea dimensională a termenilor relaţiei în care intervin mărimi fizice;
10. evalueazǎ eroarea absolutǎ/ relativǎ de mǎsurǎ în funcție de precizia instrumentelor folosite
11. analizează veridicitatea rezultatelor aplicând metode de calcul al erorilor;
12. întocmeşte referatul lucrării de laborator;
 |  |

Tabelul 2 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a VII -a

| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** | **Competențe specifice****Matematică** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Etapa locală/Sector** | **Temele VI.1 – VI. 22****În plus:*** 1. *Temperatura. Măsurarea temperaturii*
	2. *Dilatarea corpurilor*
	3. *Fenomene electrostatice în natură*
	4. *Curentul electric continuu. Circuite de curent electric continuu*
	5. *Fenomene optice simple*
 | **C 6\_extindere**Utilizarea critică a noţiunilor de bază din domeniul fenomenelor termice, electrostatice, curentului electric şi al opticii pentru dezvoltarea raţionamentelor aplicate în rezolvarea unor situaţii reale:**Criterii de performanţă:**1. Descrie diferite metode de calibrare a scalei unui termometru;
2. Identifică metode de eliminare a erorilor de măsurare a temperaturii în cazul folosirii unui termometru incorect calibrat;
3. Elaborează scheme simple ale unor circuite funcționale (comutare, detecție ș.a.)
4. Estimează gradul de risc al unui circuit dat (valori sigure, valori accidentale ale mărimilor caracteristice)
5. Aplică utilizarea legile/ raționamentele referitoare la iluminarea unor corpuri/suprafețe de către surse de lumină punctiforme la surse de lumină nepunctiforme.
6. construieşte grafic imagini obținute prin reflexii multiple/succesive.
 |  |
| * 1. Mărimi fizice scalare și vectoriale.Adunarea și scăderea vectorilor. Descompunerea unui vector după două direcții reciproc perpendiculare. Teorema proiecțiilor.
	2. Forța–mărime vectorială. Compunerea forțelor.
	3. Efectul dinamic al acțiunii forței. Principiul acțiunii și reacțiunii
	4. Aplicații:interacțiuni de contact–forța de apăsare,forța de frecare, forța de frecare statică, tensiunea în fir, presiunea.
 | **C 7\_1**Folosirea calculului vectorial în rezolvarea problemelor de cinematică şi dinamică**Criterii de performanţă:**1. Calculează modulul forței rezultante folosind compunerea sau descompunerea forţelor pe două direcţii perpendiculare;
2. Aplica regula de compunere a vitezelor in situaţii concrete
3. Foloseşte în rezolvarea problemelor de statică forţa de frecare statică;
4. Identifică condiţiile de echilibru ale sistemelor mecanice;

**C 7\_2**Analizarea în mod critic probleme din realitate ce se regăsesc în domeniul mecanicii;**Criterii de performanţă:**1. Identifică domeniul de elasticitate în deformarea corpurilor folosind graficul forței deformatoare.
2. Identifică situațiile în care forța de frecare este forță de tracțiune;
3. Identifică sursele de erori determinate de forţele de frecare reale care acţionează în sistem;
 | ***C MATE\_4***Aplicarea în rezolvarea problemelor a relaţiilor metrice în triunghi:Criterii de performanță:* Aplică teorema lui Pitagora în determinarea lungimii unei laturi a unui triunghi dreptunghic cunoscând lungimea celorlalte două laturi.
* Utilizează exprimarea sinusului, cosinusului, tangentei şi cotangentei unui unghi ascuţit dintr-un triunghi dreptunghic în funcţie de mărimea laturilor acestuia;
* Determină relaţiile între sinusul, cosinusul, tangenta şi cotangenta unui unghi ascuţit;
* Aplică asemănarea triunghiurilor şi relaţii metrice în triunghiul dreptunghic pentru determinarea modulului rezultantei a doi vectori;
* Foloseşte relaţii metrice în triunghi pentru descompunerea unui vector pe două direcţii perpendiculare;
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **VI.1 – VI. 23****VII. 1 - VII.5.****În plus:*** 1. Echilibrul la translație.
	2. *Echilibrul la rotație. Momentul for*ț*ei.*
	3. *Centrul de greutate.*
	4. Mecanisme simple: planul înclinat, pârghia,scripetele
 | **C 7\_3** Analizează critic probleme complexe care au la bază condiţiile de echilibru al sistemelor mecanice;**Criterii de performanţă:**1. Rezolvă probleme aplicând condițiile de echilibru pentru mecanismele simple(troliul, palanul, palanul diferențial etc);
2. Determină centrul de greutate al corpurilor plane sau spaţiale a căror formă este reductibilă la forme geometrice uzuale (pătrat, dreptunghi, cerc, cub, paralelipiped, sferă, cilindru)
 |  |
| **Evrika!** | **VI.1 – VI. 23****VII. 1 - VII.9.****În plus:*** 1. Lucrul mecanic.
	2. Puterea.
	3. Randamentul.
	4. Energia cinetică.
 | **C 7\_4** Selectarea în mod critic a metodei de analiză a reprezentărilor grafice pentru determinarea valorii unor mărimi fizice:**Criterii de performanţă:**1. Calculează folosind aria graficului forței în raport de coordonată lucrul mecanic al forțelor variabile folosind aria graficului forței în raport de coordonată sau forța medie în situații particulare;
2. Analizează dependența forței de tracțiune în funcţie de viteză pentru motoare de putere constantă

**C 7\_5**Analizează critic comportamentul sistemelor mecanice reale în care apar forţe neconservative**Criterii de performanță:**1. Calculează randamentul diferitelor mecanisme simple sau compuse
 |  |
| **ONF** | * 1. Energia potențială. Energia potențială gravitațională și energia potențială elastică.
	2. Conservarea energiei mecanice.

**Temele VI.1 – VI. 23** **Temele VII.1-VII.13.**În plus* 1. Echilibrul mecanic și energia potențială
 | 1. Identifică forțele conservative și neconservative (inclusiv forța de tip electric, magnetic fără a utiliza formule specifice energiilor potențiale electrice și magnetice)
2. Aplică teoremele de conservare sau variație a energiei mecanice.
3. Clasifică stările de echilibru mecanic folosind valorile minime sau maxime ale energiei potențiale

**C\_G\_exp**Aplicarea în mod creativ a metodelor de rezolvare a cerinţelor din cadrul probei experimentale pentru redactarea referatului lucrării experimentale:**Criterii de performanţă:**1. descrie teoretic metoda experimentală folosită;
2. descrie dispozitivul experimental şi metodele folosite în culegerea datelor experimentale;
3. utilizează dispozitivul experimental pentru culegerea datelor experimentale în conformitate cu cerinţele problemei;
4. înregistrează într-un tabel datele culese în cursul experimentului;
5. prelucrează datele experimentale pentru obţinerea rezultatului cerut folosind diferite metode;
6. stabileşte scalarea datelor experimentale în vederea reprezentării graficelor pe hârtie milimetrică;
7. aplică metode de determinare a relațiilor de proporționalitate (directă sau inversă) între mărimile fizice reprezentate într-un grafic
8. stabileşte relaţii empirice sau matematice între mărimi fizice din analiza tabelului de date şi/sau a graficului;
9. verifică omogenitatea dimensională a termenilor relaţiei în care intervin mărimi fizice;
10. analizează veridicitatea rezultatelor aplicând metode de calcul al erorilor;
11. întocmeşte referatul lucrării de laborator;
 |  |

**Tabelul 3 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a VIII -a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** |
| **Etapa locală/Sector** | * 1. Oglinzi plane, sisteme de oglinzi plane. Reflexia luminii în oglinzi plane
	2. Refracţia luminii, legile refracţiei, aplicaţii practice.
	3. Lentilelor subţiri. Formulele lentilelor subţiri.
	4. Construcţia şi analiza formării imaginilor în lentile subţiri
	5. Ochiul ca instrument optic.
	6. Dispersia luminii.
	7. Sunetul. Proprietăţi. Aplicaţii.

**În plus****Temele VI.1 – VI. 23** **Temele VII.1-VII.16.** | **C 7\_extindere** Selectarea critică a metodele de rezolvare a problemelor legate de propagarea luminii şi sunetului:**Criterii de performanţă:**1. Analizează fenomenul de producere a reflexiilor multiple în două oglinzi plane care fac între un unghi între ele.
2. Analizează fenomenul de reflexie totală în diferite situații teoretice și aplicații din practică prisma cu reflexie totală, fibra optică etc.).
3. Identifică tipul de lentilă în funcție de forma ei și de indicele de refracție relativ al mediului lentilei față de mediul în care se află aceasta.
4. Analizează critic teoretic și experimental sisteme optice
5. Explică funcţionarea ochiului (adaptarea în funcție de distanță și de cantitatea de lumină) ca şi instrument optic.
6. Identifică defectul de vedere, tipul de ochelari necesari și calcularea lărgimii câmpului vizual folosind punctele proxim și remotum al ochiul cu defect de vedere.
7. Analizează calitativ dispersia normală în domeniul vizibil în diferite situații practice.
8. Identifică domeniului de frecvențe specifice sunetului receptat de om.
 |
| 1. Fenomene termice
	1. Agitația termică.
	2. Căldura -conducția, convecția,radiația.
	3. Schimbarea stării de agregare. Topirea/ solidificarea, vaporizarea/condensarea, *C*ă*lduri latente.*
	4. Presiunea. Presiunea în fluide.(presiunea atmosferică,hidrostatică).
	5. Principiul fundamental al hidrostaticii.
 | **C 8\_1** Analiza fenomenelor complexe din viaţa de zi cu zi folosind noţiuni din domeniul fenomenelor termice şi al fizicii fluidelor.**Criterii de performanţă:**1. interpretează diferite grafice pentru a exprima dependența temperaturii de topire în funcție de presiune pentru diferite substanțe.
2. analizează critic fenomenele de transformare a energiei mecanice in energie termică și invers.
3. utilizarea instrumentele de măsură utilizate în fizica fluidelor (manometru, barometru, densimetru).
4. descrie starea de echilibru a corpurilor scufundate in fluide.
5. rezolvă probleme de tip experimental folosind dependenţa presiunii hidrostatice de adâncime
6. Utilizează reprezentarea grafică pentru rezolvarea problemelor de statica fluidelor;
7. Analizează critic distribuția presiunii în interiorul lichidelor pentru determinarea forței de presiune suportate de suprafețele aflate în contact cu lichidul.
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Temele VI.1 – VI. 23** **Temele VII.1-VII.23.****Temele VIII.1 – VIII.5****În plus:*** 1. Legea lui Pascal. Aplicații.
	2. Legea lui Arhimede. Aplicații.
 | **C8\_2**Rezolvă probleme reale prin transfer interdisciplinar de cunoștințe pentru explicarea fenomenelor studiate la discipline din aria curriculară matematică şi ştiinţe **Criterii de performanţă:**1. determină rezultanta forței de presiune exercitate asupra corpurilor de diferite forme geometrice scufundate total sau parțial într-un lichid in echilibru.
2. aplică legile de conservare si a teoreme de variație în rezolvarea de probleme.
3. analizează critic echilibrul corpurilor articulate si acționate prin mecanisme simple scufundate într-un lichid.
4. aplică creativ noţiunile de hidrostatică pentru rezolvarea problemelor care descriu situaţii reale din domeniul biologiei (hrănirea plantelor, circulația sangvină, tensiunea arterială).
 |
| **Evrika!** | **Temele VI.1 – VI. 23** **Temele VII.1-VII.23.****Temele VIII.1 – VIII.7****În plus:*** 1. Tensiunea electrică. Intensitatea curentului electric. Tensiunea electromotoare.
	2. Rezistență electrică.
	3. Circuite electrice.
	4. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit.
	5. Legea lui Ohm pentru întregul circuit.
	6. Legile lui Kirchhoff - legea I, legea a II –a
	7. \*Gruparea rezistoarelor.
 | **C8\_3**Selectarea în mod critic metodele de rezolvare a problemelor din domeniul electrostaticii şi electrocineticii:**Criterii de performanţă:**1. descrie deplasarea purtătorilor de sarcină electrică în vid şi în diferite medii folosind următoarele noţiuni de electrostatică: forța electrostatică, potențial electric, tensiune electrică, mișcare de drift.
2. selectează metoda de determinare a rezistenței electrice echivalente a unui circuit electric.
3. determină rezistenţa electrică echivalentă a unei rețele electrice infinite.
4. aplică creativ metode de rezolvare a circuitelor electrice în analiza funcționării rezistorilor neliniari.
5. calculează parametrii unui generator echivalent.
6. determină tensiunea și intensitatea folosind instrumente de măsură adecvate.
7. calculează rezistenţele șunt (pentru ampermetru) și adițională (pentru voltmetru)
8. analizează regimul de funcționare al unui circuit electric (în sarcină, în scurtcircuit, în gol)
9. utilizează metoda reprezentării grafice şi metode de analiză a graficului pentru determinarea unor parametri ai circuitului electric
 |
| **ONF** | **Temele VI.1 – VI. 23** **Temele VII.1-VII.23.****Temele VIII.1 – VIII.14*** 1. Energia şi puterea electrică.
	2. Efectul termic al curentului electric. Legea lui Joule.
	3. \*Efectul chimic al curentului electric. Electroliza.
 | **C8\_1** 1. determinarea temperaturii de echilibru în cazul sistemelor reale cu transfer de căldură cu mediul extern.

**C 8\_4** Analizarea fenomenelor complexe din viaţa de zi cu zi folosind noţiuni din domeniul electrostaticii şi electrocineticii.**Criterii de performanţă:**1. analizează dependenţa puterii disipate în circuitul exterior ca funcție de rezistența exterioară a circuitului.
2. analizează randamentul unui circuit electric.

**C\_G\_EXP** |

Tabelul 4 Corespondența între temele de concurs și temele din programa școlară pentru clasele VI -VIII

| **Clasa** | **Etapa** | **Temele din programa de concurs** | **Teme din programa şcolară** |
| --- | --- | --- | --- |
| **VI** | **Locală-sector** | * 1. Proprietăți fizice,stare,fenomen
	2. Măsurarea mărimilor fizice (lungime, arie, volum, durată).
	3. Sistemul Internațional de unități de măsură. Multipli și submultipli. Transformări de unități de măsură. Scrierea numerelor cu ajutorul puterilor lui 10.
	4. Instrumente pentru măsurarea lungimii si duratei. Erori de măsurare.
	5. Valoarea medie, eroare absolută, eroarea absolută medie, eroarea relativă. Exprimarea rezultatului final al măsurătorilor directe.
	6. Înregistrarea datelor într-un tabel
	7. Corp. Mobil. Sistem de referință. Mișcare și repaus. Traiectorie.
	8. Deplasare. Distanța parcursă. Durata mișcării. Viteza medie. Unități de măsură
 | **Clasa a VI –a**1. **Mărimi fizice**
2. Clasificare. Ordonare. Proprietăţi.
	1. Proprietăţi, stare, fenomen
	2. Comparare, clasificare, ordonare
	3. Mărimi fizice; măsurare
3. Determinarea valorii unei mărimi fizice
	1. Determinarea lungimii
		1. Instrumente pentru măsurarea lungimii
		2. Înregistrarea datelor în tabel
		3. Valoare medie
		4. Eroare de determinare
		5. Rezultatul determinării
	2. Determinarea ariei
	3. Determinarea volumului
	4. Determinarea duratei
4. **Fenomene mecanice**
5. Mişcare. Repaus
	1. Corp. Mobil
	2. Sistem de referinţă. Mişcare şi repaus
	3. Traiectorie
	4. Distanţa parcursă. Durata mişcării. Viteza medie. Unităţi de măsură
 |
| **VI** | **județ/municipiul București** | * 1. *\*Reprezentarea grafică a vitezei in funcție de timp. Calculul distantei parcurse cu ajutorul ariei subgraficului v=v(t)*
	2. Mișcarea rectilinie uniformă
	3. Legea demișcare. *Reprezentare grafică.*
	4. Valori ale vitezei-exemple din natură și din practică
 | * 1. Mişcarea rectilinie uniformă şi \*mişcarea rectilinie variată
	2. Legea de mişcare. \* Reprezentare grafică
	3. Valori ale vitezei - exemple din natură şi din practică
 |
| **VI** | **Etapa națională** | * 1. Inerția,proprietate generală a corpurilor. Masa,măsură a inerției. Unitate de măsură.
	2. Determinarea masei corpurilor. Balanța.
	3. Densitatea.Unitate de măsură. Referire la practică:exemple valorice pentru densitate.
	4. Determinarea densității unui corp.
	5. Interacțiunea. Efectele interacțiunii. Forța, măsură a interacțiunii. Unitate de măsură.
	6. Exemple de forțe. Forța de greutate și forța elastică.
	7. Măsurarea forței. Dinamometre.
	8. Reprezentarea grafică a deformării unui resort în funcție de mărimea forței deformatoare.
	9. Reprezentarea grafică a forței elastice dintr-un resort în funcție de deformarea resortului*.*
 | 1. **Inerţia. Interacţiunea**
	1. Inerţia, proprietate generală a corpurilor
	2. Masa, măsură a inerţiei
	3. Determinarea masei corpurilor. Unitate de măsură
	4. Densitatea. Unitate de măsură. Referire la practică: exemple valorice pentru densitate.
	5. Determinarea densităţii unui corp
	6. Interacţiunea
		1. Efectele interacţiunii mecanice a corpurilor
		2. Forţa, măsură a interacţiunii. Unitate de măsură
		3. \* Exemple de forţe
		4. Măsurarea forţei
 |
| **VII** | **Etapa locala** | * 1. *Temperatura. Măsurarea temperaturii*
	2. *Dilatarea corpurilor*
 | **III. Fenomene termice**1. 1. Încălzire. Răcire
	1. Stare de încălzire. Contact termic. Echilibru termic
	2. Temperatura. Unitate de măsură. Termometre
2. 2. Dilatarea
	1. Dilatarea solidelor
	2. Dilatarea lichidelor
	3. Dilatarea gazelor
	4. Consecinţe şi aplicaţii practice.
 |
| **VII** | * 1. *Fenomene electrostatice în natură*
	2. *Curentul electric continuu. Circuite de curent electric continuu*
 | **IV. Fenomene magnetice şi electrice**1. Magneţi. Interacţiuni magnetice
2. Electrizarea corpurilor
	1. Procedee de electrizare, interacţiunea electrostatică
	2. 2.2. Sarcina electrică. Exemple de electrizare în natură
3. Curentul electric. Circuitul electric.
	1. Curentul electric
	2. Circuit electric simplu. Elemente de circuit. Simboluri
	3. Conductori. Izolatori
	4. Efecte ale curentului electric
	5. Gruparea becurilor în serie şi în paralel
	6. Utilizarea instrumentelor de măsură în circuite electrice
	7. Norme de protecţie la utilizarea curentului electric
 |
| **VI** | * 1. *Fenomene optice simple*
 | **V. Fenomene optice**1. Surse de lumină
2. 2. Propagarea luminii
	1. 2.1. Corpuri transparente, opace, translucide
	2. 2.2. Propagarea rectilinie. Viteza luminii.Umbra. Eclipse
	3. 2.3. Reflexia luminii. Oglinda plană

**\*VI. Metode de studiu utilizate în fizică** |
| **VII** | * 1. Mărimi fizice scalare și vectoriale.Adunarea și scăderea vectorilor. Descompunerea unui vector după două direcții reciproc perpendiculare. Teorema proiecțiilor.
	2. Forța–mărime vectorială. Compunerea forțelor.
	3. Efectul dinamic al acțiunii forței. Principiul acțiunii și reacțiunii
	4. Aplicații:interacțiuni de contact–forța de apăsare,forța de frecare, forța de frecare statică, tensiunea în fir, presiunea.
 | **Clasa a VII –a**1. **Forţa**
	1. Efectul static şi efectul dinamic al forţei
		1. Interacţiunea. Efectele interacţiunii mecanice a corpurilor
		2. Forţa. Unitate de măsură. Măsurarea forţei
		3. Forţa – mărime vectorială; mărimi scalare, mărimi vectoriale
		4. Exemple de forţe
			1. Greutatea corpurilor. Deosebirea dintre masă şi greutate
			2. Dependenţa dintre deformare şi forţa deformatoare; reprezentare grafică. Forţa elastică.
		5. Compunerea forţelor
	2. Principiul acţiunii şi reacţiunii
	3. Aplicaţii: interacţiuni de contact – forţa de apăsare normală, forţa de frecare, tensiunea în fir, presiunea
 |
| **VII** | **OJF** | * 1. Echilibrul la translație.
	2. Echilibrul la rotație. Momentul forței.
	3. Centrul de greutate.
	4. Mecanisme simple: planul înclinat, pârghia,scripetele
 | 1. **Echilibrul mecanic al corpurilor**
	1. Echilibrul de translaţie
	2. \**Momentul forţei*
	3. \**Echilibrul de rotaţie*
	4. \**Centrul de greutate*
	5. *Mecanisme simple: planul înclinat, pârghia, scripetele*
 |
| **VII** | **Evrika** | * 1. Lucrul mecanic.
	2. Puterea.
	3. Randamentul.
	4. Energia cinetică
 | 1. **Lucrul mecanic și energia mecanică**
	1. Lucrul mecanic
	2. Puterea mecanica
	3. Randamentul
	4. Energia cinetică
 |
| **VII** | **ONF** | * 1. Energia potențială. Energia potențială gravitațională și energia potențială elastică.
	2. Conservarea energiei mecanice.
	3. Echilibrul mecanic și energia potențială
 | * 1. Energia potenţială
	2. Conservarea energiei mecanice
	3. Echilibrul mecanic şi energia potenţială
 |
| **VIII** | **Locala/sector** | * 1. Oglinzi plane, sisteme de oglinzi plane. Reflexia luminii în oglinzi plane
	2. Refracţia luminii, legile refracţiei, aplicaţii practice.
	3. Lentilelor subţiri. Formulele lentilelor subţiri.
	4. Construcţia şi analiza formării imaginilor în lentile subţiri
	5. Ochiul ca instrument optic.
	6. Dispersia luminii.
	7. Sunetul. Proprietăţi. Aplicaţii.
 | **IV. Lumină şi sunet**1. Reflexia luminii. Legile reflexiei
2. Oglinda plană. Construirea imaginii
3. Refracţia luminii. Reflexia totală
4. Lentile
5. Construcţii grafice de imagini prin lentile
6. Instrumente optice
	1. Ochiul
	2. Ochelarii. Lupa
7. Dispersia luminii. **\****Curcubeul*
8. Surse sonore
9. Propagarea sunetului
10. Percepţia sunetului
 |
| **VIII** | **VII.24** | **V. Fenomene termice**1. Difuzia
2. Calorimetrie - căldura, temperatura

\*Coeficienţi calorici\*Combustibili1. Motoare termice \*Randamentul motoarelor termice
 |
| **VIII** | 1. Fenomene termice
	1. Agitația termică.
	2. Căldura -conducția, convecția,radiația.
	3. Schimbarea stării de agregare. Topirea/ solidificarea, vaporizarea/condensarea, *C*ă*lduri latente.*
	4. Presiunea. Presiunea în fluide.(presiunea atmosferică,hidrostatică).
	5. Principiul fundamental al hidrostaticii.
 | **Clasa a VIII -a**1. **Fenomene termice**
	1. Căldura
		1. Agitaţia termică
		2. Căldura - conducţia, convecţia, radiaţia
	2. Schimbarea stării de agregare
		1. Topirea/solidificarea
		2. Vaporizarea/condensarea
		3. \*Călduri latente
2. **Mecanica fluidelor**
	1. Presiunea. Presiunea în fluide. (presiunea atmosferică, hidrosta- tică)
	2. Principiul fundamental al hidrostaticii
 |
| **VIII** | **OJF** | * 1. Legea lui Pascal. Aplicații.
	2. Legea lui Arhimede. Aplicații.
 | * 1. Legea lui Pascal. Aplicaţii
	2. Legea lui Arhimede. Aplicaţii
 |
| **VIII** | **Evrika!** | * 1. Tensiunea electrică. Intensitatea curentului electric. Tensiunea electromotoare.
	2. Rezistență electrică.
	3. Circuite electrice.
	4. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit.
	5. Legea lui Ohm pentru întregul circuit.
	6. Legile lui Kirchhoff - legea I, legea a II –a
	7. Gruparea rezistoarelor.
 | 1. . **Curentul electric**
	1. Circuite electrice
		1. Tensiunea electrică. Intensitatea curentului electric
		2. Tensiunea electromotoare
		3. Rezistenţă electrică
		4. Legea lui Ohm pentru o porţiune de circuit
		5. Legea lui Ohm pentru întregul circuit; Formula legării serie şi paralel a rezistorilor;
		6. Legile lui Kirchhoff –Legea I, \**Legea a II -a*
		7. *\*Gruparea rezistoarelor*;
 |
| **VIII** | **ONF** | * 1. Energia şi puterea electrică.
	2. Efectul termic al curentului electric. Legea lui Joule.
	3. Efectul chimic al curentului electric. Electroliza.
 | * 1. Energia şi puterea electrică
	2. Efectele curentului electric
		1. Efectul termic. Legea lui Joule
		2. \*Efectul chimic al curentului electric. Electroliza
 |
| **VIII** |  |  | * + 1. Efectul magnetic al curentului electric. Aplicaţii
	1. Inducţia electromagnetică. Aplicaţii
 |
| **VIII** | **VIII.18** Instrumente optice | ***\*IV. Instrumentele optice****\*1. Aparatul fotografic**\*2. Microscopul.* |

**LICEU**

Tabelul 5 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a IX -a

| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** |
| --- | --- | --- |
| **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **VI.28 Fenomene optice**.* 1. Reflexia și refracția luminii.
	2. Lentile subțiri.
	3. Sisteme de lentile.
 | **C\_6\_extindere**Utilizarea în mod critic a noţiunilor de bază din domeniul fenomenelor optice pentru dezvoltarea raţionamentelor aplicate în rezolvarea unor situaţii reale:**Criterii de performanţă:**1. Utilizează legile/ raționamentele referitoare la iluminarea unor corpuri/suprafețe de către surse de lumină punctiforme la surse de lumină nepunctiforme.
2. construieşte grafic imagini obținute prin reflexii multiple/succesive.

**C 7\_extindere** Selectarea în mod critic metodele de rezolvare a problemelor legate de propagarea luminii:**Criterii de performanţă:**1. Analizează fenomenul de producere a reflexiilor multiple în două oglinzi plane care fac între un unghi între ele.
2. Analizează fenomenul de refracţie totală în diferite situații teoretice și aplicații din practică (prisma cu reflexie totală, fibra optică etc.).
3. Aplică legile refracţiei în studiul propagării luminii în lama cu fețe plane și paralele
4. Aplică legile refracţiei în rezolvarea problemelor de refracție și dispersie prin prisma optică (determinarea experimentală a unghiului minim de deviație printr-o prismă).
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Tema** **VIII. 19 Instrumente optice****Temele IX.1-IX.3.** **În plus:*** 1. Ochiul.
	2. Instrumente optice
 | 1. Identifică tipului de lentilă în funcție de forma ei și de indicele de refracție relativ al mediului lentilei față de mediul în care se află aceasta.
2. Construieşte folosind metoda grafică şi analitică imaginea unui obiect dată de un dioptru sferic transparent şi respectiv reflectant (oglindă sferică)
3. Construieşte folosind metoda grafică şi analitică imaginea unui obiect dată de sisteme de dioptri sferici transparenţi şi respectiv reflectanţi

**C 9\_1** Selectarea în mod critic metodele de rezolvare a problemelor legate de propagarea luminii:**Criterii de performanţă:**1. Analizează critic teoretic și experimental sisteme optice
2. Explică funcţionarea ochiului (adaptarea în funcție de distanță și de cantitatea de lumină) ca şi instrument optic.
3. calculează adâncimea câmpului vizual folosind punctele proxim și remotum al ochiul cu defect de vedere.
4. Descrie funcţionarea instrumentelor optice (luneta astronomică şi terestră, telescop.
 |
| **Evrika!** | **Temele:****VIII.9** **Temele: IX.1-IX.5.** **În plus:*** 1. Cinematica mişcării rectilinii şi a mişcării circulare uniforme.
	2. Principiul I al dinamicii.
	3. Principiul al II-lea al dinamicii.
	4. Principiul al III-lea al dinamicii.
	5. Legea lui Hooke. Tensiunea în fir.
 | **C 6\_3****C 7\_1****C 9\_2** Utilizează legea de mişcare a unui mobil ca soluţie a ecuaţiei fundamentale a dinamicii în condiţiile cunoaşterii tipului de forţă şi a datelor iniţiale ale mişcării punctului material**Criterii de performanţă:**1. Determină legea mişcării rectilinii uniforme folosind definiţia vitezei şi datele iniţiale ale mişcării.
2. Determină legea mişcării rectilinii uniform variate folosind definiţia vitezei, a acceleraţiei şi datele iniţiale ale mişcării
3. Utilizează legea mişcării, legea vitezei şi a formulei lui Galilei în rezolvarea de probleme ilustrând situaţii reale (mişcare în câmp gravitaţional uniform).
4. Utilizează graficul legii mişcării rectilinii, graficul vitezei şi al acceleraţiei pentru determinarea unor parametri care descriu mişcarea mobilului (aria subgraficului, panta graficului, forma graficului, intersecţii de grafice)
5. Analizeazămişcarea circulară a unui punct material
6. Rezolvă probleme de mişcare circulară folosind legi de mişcare;
7. Aplică regula de compunere a deplasărilor, vitezelor şi a acceleraţiilor în rezolvarea unor situaţii concrete/reale

**C9\_3** Aplicarea în mod creativ principiile dinamicii în rezolvarea problemelor ce descriu situaţii reale.**Criterii de performanţă:**1. Reprezintă forţele care acţionează într-un sistem mecanic.
2. Calculează acceleraţia unui sistem mecanic şi/sau a părţilor sale componente.
3. Determină forţele interne ale sistemului.
4. Selectează sistemul de referinţă inerţial/neinerţial pentru studiul mişcării corpurilor.
5. Analizează mișcarea corpurilor în raport cu un SRI, respectiv cu un SRNI
 |
| **ONF** | **Temele:****VIII.9****Temele IX.1-IX.10.** **În plus:*** 1. Legile frecării la alunecare.
	2. Legea atracției gravitaționale.
 | 1. Exprimă variaţia dependenţa acceleraţiei gravitaţionale ca intensitate a câmpului gravific pe Pământ sau pe alte corpuri cereşti, folosind legea atracţiei universale.
2. Descrie cinematic şi dinamic mişcarea (aproximaţia traiectoriei circulare) sateliţilor artificiali ai Pământului .
3. Aplică legea atracţiei universale pentru descrierea mişcării reale a planetelor în sistemul solar sau sisteme planetare similare sistemului solar.

**C\_L\_EXP**Aplicarea în mod creativ metode de rezolvare a cerinţelor din cadrul probei experimentale:**Criterii de performanţă:**1. Construieşte modelul teoretic pentru rezolvarea cerinţelor probei experimentale;
2. construieşte dispozitivul experimental pentru culegerea datelor experimentale în conformitate cu cerinţele problemei;
3. descrie dispozitivul experimental şi metodele folosite în culegerea datelor experimentale;
4. înregistrează într-un tabel datele culese în cursul experimentului;
5. prelucrează datele experimentale pentru obţinerea rezultatului cerut folosind diferite metode;
6. stabileşte scalarea datelor experimentale în vederea reprezentării graficelor pe hârtie milimetrică;
7. aplică metode empirice sau matematice de determinare a relațiilor de dependenţă între mărimile fizice înregistrate şi/sau reprezentate grafic;
8. verifică omogenitatea dimensională a termenilor relaţiilor în care intervin mărimile fizice folosite;
9. aplică metode de identificare şi de calcul al erorilor;
10. scrie rezultatul final cerut folosind valorile măsurate şi/sau prelucrate şi valorile erorii absolute şi/sau relative;
11. întocmeşte referatul lucrării de laborator;
 |

**Tabelul 6 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a X -a**

| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** |
| --- | --- | --- |
| **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **Temele** **IX.1-IX12****IX.13** Teoreme de variaţie şi legi de conservare în mecanica**IX.14** Elemente de statică* 1. Noțiuni termodinamice de bază.
	2. Calorimetrie.
	3. Principiul I al termodinamicii.
	4. Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal.
 | **C9\_extins**Aplicarea legilor de conservare şi teoremele de variaţie a energiei şi respectiv impulsului în rezolvarea problemelor **Criterii de performanţă:**1. Determină lucrul mecanic al diferitelor tipuri de forţe;
2. Foloseşte graficul dependenţelor forţă(deplasare) , forţă(timp) pentru determinarea lucrului mecanic, respectiv a puterii mecanice pentru diferite tipuri de forţe.
3. Aplică metode de analiză a bilanţului puterii mecanice a unui sistem real pentru calcularea randamentului;
4. Aplică teorema variaţiei energiei cinetice/mecanice pentru analiza mişcării corpurilor sub acţiunea forţelor neconservative şi neconservative;
5. Determină vitezele corpurilor după ciocnirea lor (perfect elastică sau inelastică) folosind legile de variaţie a impulsului şi respectiv a energiei mecanice

**C 10\_1**Utilizarea în mod critic a noţiunilor legate de structura materiei şi mărimile fizice caracteristice pentru interpretarea fenomenelor termice**Criterii de performanţă:**1. Foloseşte ipotezele modelului gaz ideal pentru explicarea unor fenomene din viaţa de zi cu zi;
2. Utilizează în rezolvarea problemelor mărimi fizice ce caracterizează şi descriu comportarea sistemelor termodinamice;
3. Aplică în descrierea situaţiilor reale noţiunile de sistem termodinamic, proces termic, parametru termodinamic intensiv şi extensiv.
4. Identifică formele schimbului de energie între sisteme termodinamice;
5. Aplică legea echilibrului termic pentru rezolvarea unor situaţii reale (ecuaţia calorimetrică).
6. Foloseşte diagrama termometrică în rezolvarea problemelor de calorimetrie
7. Selectează metode de rezolvare teoretică şi experimentală a problemelor descrise de legile transformărilor simple (izotermă, izobară, izocoră, adiabatică, politropă);
8. Aplică principiul I al termodinamicii în cazul transformărilor izotermă, izobară, izocoră, adiabatică, politropă
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Temele: VIII.9** **IX.1-IX.14** **X.1 – X.4****În plus:*** 1. Transformări de stare de agregare.
 | 1. Foloseşte metodele de rezolvare a ecuaţiei calorimetrice pentru analiza transformărilor de fază şi stare de agregare
 |
| **Evrika!****ONF** | **Temele: VIII.9** **IX.1-IX.14** **X.1 – X.5*** 1. Motoare termice.
	2. Principiul al II-lea al termodinamicii.
 | 1. Utilizează teorema Carnot în analiza funcţionării diferitelor motoare termice
2. Descrie funcţionarea maşinii frigorifice, a pompei de căldură şi evalueazǎ randamentul motoarelor termice/eficiența pompelor de cǎldurǎ
3. Utilizează inegalitatea lui Clausius în descrierea proceselor termodinamice (Entropie)

**C\_L\_EXP** |

**Tabelul 7 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a XI -a**

| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** |
| --- | --- | --- |
| **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **Temele: IX.1 – IX.14** **X.1 – X.7****X.8** Câmpul magnetic şi inducţia electromagnetică**X.9** Producerea şi utilizarea curentului continuu* 1. Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură și în tehnică. Oscilații mecanice.
	2. Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii.
	3. Oscilatorul armonic.
	4. Oscilații mecanice amortizate.
 | **C 10\_ext\_1**Utilizarea în mod critic a noţiunilor legate de producerea şi utilizarea curentului electric continuu în rezolvarea problemelor ce descriu situaţii reale:**Criterii de performanţă:** 1. Aplică în mod creativ, legea lui Ohm, legile lui Kirchhoff pentru modelarea comportării circuitelor reale de curent continuu;
2. Determină punctul static de funcţionare al unui circuit în care sunt incluse elemente de circuit neliniare;
3. Selectează metode de eficientizare a consumului de energie electrică a aparatelor electrice uzuale folosind teorema transferului optim de putere;
4. Aplică modelul circuitului de curent continuu pentru modelarea funcţionării dispozitivelor reale.
5. Selectează modalitatea de descriere a câmpului magnetic staţionar în rezolvarea problemelor ce descriu situaţii reale (Inducţia magnetică, Flux magnetic);
6. Rezolvă ecuaţia fundamentală a dinamicii pentru studiul mişcării particulelor încărcate electric în câmp magnetic (deviaţia în câmp magnetic);
7. Aplică legile inducţiei electromagnetice/ auotinducţiei în modelarea funcţionării unor dispozitive reale;
8. Aplică în situaţii reale legea lui Faraday

**C\_11\_1**Utilizarea modelului oscilatorului liniar armonic pentru analiza mişcării oscilatorii în sisteme reale:1. reduce sistemele de forţe la forma pentru studiul mişcării oscilatorii armonică a unui sistem real
2. rezolvă ecuaţia fundamentală a dinamicii pentru forţe de tipul în sisteme reale
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Temele: IX.1 – IX.14** **X.1 – X.7** **XI.1- XI.4.*** 1. Compunerea oscilațiilor paralele.
	2. \*Compunerea oscilațiilor perpendiculare.
	3. Oscilatori mecanici cuplați.
	4. Oscilații mecanice întreținute. Oscilații mecanice forțate.Rezonanța. Consecințe și aplicații.
 | **C\_11\_2**Selectarea critică a metodelor matematice de rezolvare a sistemelor de oscilatori reali:1. Aplică metoda fazorială pentru determinarea amplitudinii şi fazei oscilaţiei rezultante ca funcţie de amplitudinile şi fazele iniţiale ale componentelor;
2. Aplică metoda grafică pentru studiul oscilaţiilor perpendiculare;
3. Exprimă ecuaţia fundamentală a dinamicii prin particularizarea forţei ce determină amortizarea, întreţinerea sau forţarea regimului de oscilaţie
4. Selectează instrumentele matematice pentru descrierea sistemelor rezonante
 |
| **Evrika!****ONF** | **Temele: IX.1 – IX.14** **X.1 – X.7** **XI.1- XI.10.*** 1. Propagarea unei perturbații într-un mediu elastic. Transferul de energie.
	2. Unda plană. Periodicitatea spațială și temporală.
	3. Reflexia și refracția undelor mecanice.
	4. Unde seismice.
	5. Interferența undelor mecanice.
	6. Unde mecanice staționare.
	7. Difracția undelor mecanice.
	8. Acustica.
	9. Ultrasunetele și infrasunetele. Aplicații în medicină, industrie și tehnică militară.
 | **C\_11\_3**Aplicarea modelului undei plane pentru analiza propagării perturbaţiilor mecanice:**Criterii de performanţă:**1. Utilizează modelul matematic al undei plane pentru analiza situaţiilor reale
2. Utilizează modelul matematic al undei plane pentru studiul fenomenelor de reflexie, refracţie şi interfenţă
3. Aplică modelul undă plană pentru studiul fenomenelor sonore reale
4. Analizează fenomene din natură folosind modelul undelor plane (detecţiafolosind ultrasunetele la anumite specii de animale, cutremurele de pământ etc.)

**C\_EXP\_L**  |

**Tabelul 8 Temele şi competenţele specifice avansate pentru clasa a XII -a**

| **Etapa/****concursul** | **Teme** | **Competențe specifice avansate****Fizică** |
| --- | --- | --- |
| **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **Temele: IX.1 – IX.14** **X.1 – X.8****X.9**. Producerea şi utilizarea curentului alternativ**XI.1- XI.17.****XI.20 Oscilaţii şi unde electromagnetice****XI 21 Optica ondulatorie****În plus:*** 1. Bazele teoriei relativității restrânse. Relativitatea clasică. Experimentul Michelson-Morley
	2. Postulatele teoriei relativității restrânse. Transformările Lorentz. Consecințe.
	3. Elemente de cinematică relativistă (compunerea vitezelor)
	4. Elemente de dinamică relativistă (principiul fundamental al dinamicii, relația masă – energie).
 | **C 10\_ext\_2**Utilizarea în mod critic a noţiunilor legate de producerea şi utilizarea curentului electric alternativ în rezolvarea problemelor ce descriu situaţii reale:* Aplică metoda fazorilor în rezolvarea problemelor de curent alternativ serie şi paralel;
* Analizează din punct de vedere energetic funcţionarea circuitelor reale reductibile la circuite RLC serie sau paralel;
* Aplică formalismul de calcul folosit în analiza circuitelor RLC pentru explicarea funcţionării transformatorului;

**C 11\_extins****Folosirea modelului undei plane mecanice pentru studiul undelor electromagnetice** **Dispozitive interferenţiale****C\_12\_1**Utilizarea în mod critic a postulatelor TRR în rezolvarea problemelor de teoria relativităţii restrânse ;1. Aplică principiul relativităţii clasice pentru explicarea unor situaţii reale;
2. Explică concluziile experimentului Michelson Morley
3. Aplică postulatele teoriei relativităţii restrânse pentru determinarea relaţiilor de transformare Lorentz
4. Aplică transformările Lorentz rezolvarea problemelor de compunere a vitezelor;
5. Utilizează transformările Lorentz în rezolvarea problemelor de cinematică;
6. Aplică relaţia masă – energie în explicarea critică a unor fenomene reale;
7. Aplică relaţia masă- energie în modelarea reacţiilor nucleare;
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Temele: IX.1 – IX.14** **X.1 – X.7** **XI.1- XI.19.** **XII.1-XII.4****În plus:*** 1. Efectul fotoelectric extern.
	2. \*Efectul Compton.
	3. Ipoteza de Broglie. Difracția electronilor. Aplicații.
	4. Dualismul undă – corpuscul.
 | **C\_12\_2**Utilizarea în mod critic a noţiunilor de foton pentru explicarea unor fenomene reale;1. Aplică legile efectului fotoelectric extern pentru explicarea funcţionării unor dispozitive;
2. Foloseşte elementele de TRR şi noţiunea de foton pentru modelarea interacţiunii foton – electron quasi-liber (efect Compton);
3. Foloseşte elementele de TRR şi conservarea energiei pentru explicarea fenomenului formǎrii de perechi electron-pozitron
4. Aplică ipotezele comportării duale a particulelor pentru studiul difracţiei electronilor pe cristale;
 |
| **Evrika!****ONF** | **Temele: IX.1 – IX.14** **X.1 – X.7** **XI.1- XI.19.** **XII.1-XII.8****În plus:*** 1. Spectre atomice.
	2. Experimentul Rutherford. Modelul planetar al atomului.
	3. Experimentul Frank – Hertz.
	4. Modelul atomic Bohr.
	5. Atomul cu mai mulți electroni.
 | **C\_12\_3**Utilizarea în mod critic a modelelor atomice în explicarea unor fenomene reale:1. Aplică metode spectrale în analiza structurii şi comportamentului substanţelor;

**C\_EXP\_L** |

**Tabelul 9 Corespondența între temele de concurs și temele din programa școlară pentru clasele IX – XII**

| **Clasa** | **Etapa** | **Temele din programa de concurs** | **Teme din programa la clasă** |
| --- | --- | --- | --- |
| **IX** | **Local** | * 1. Reflexia și refracția luminii.
	2. Lentile subțiri.
	3. Sisteme de lentile.
 | **Cap1. Optica geometrica**Reflexia si refracţiaLentile subtiri. Sisteme de lentile |
| **IX** | **OJF** | * 1. Ochiul.
	2. Instrumente optice
 | Ochiul.Instrumente optice |
| **IX** | **Evrika!** | * 1. Cinematica mişcării rectilinii şi a mişcării circulare uniforme.
	2. Principiul I al dinamicii.
	3. Principiul al II-lea al dinamicii.
	4. Principiul al III-lea al dinamicii.
	5. Legea lui Hooke. Tensiunea în fir.
 | Cap2. Principii şi legi în mecanica newtonianăMiscare si repausPrincipiul IPrincipiul al II-leaPrincipiul al III-leaLegea lui Hooke. Tensiunea în fir |
| **IX** | **ONF** | * 1. Legile frecării la alunecare.
	2. Legea atracției gravitaționale
 | Legile frecarii la alunecareLegea atractiei universale |
| **IX** | **ONF** | * 1. Teoreme de variaţie şi legi de conservare în mecanica

  | Cap 3. TEOREME DE VARIATIE SI LEGI DE CONSERVARE ÎN MECANICALucrul mecanic. PutereaTeorema variatiei energiei cinetice a punctului materialEnergia potentiala gravitationala si \*elasticaLegea conservarii energiei mecanice\*Teorema variatiei impulsului\*Legea conservarii impulsului |
| **X** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu** | **IX.14** Elemente de statică | Cap 4. ELEMENTE DE STATICAEchilibrul de translatieEchilibrul de rotatie |
| **X** | * 1. Noțiuni termodinamice de bază.
	2. Calorimetrie.
	3. Principiul I al termodinamicii.
	4. Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal.
 | **Clasa a X-a**1. **ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**
	1. Noţiunitermodinamicede bază
	2. Calorimetrie
	3. Principiul I al termodinamicii
	4. Aplicarea principiului I altermodinamicii la transformările gazului ideal
 |
| **X** | **OJF (Municipiul București)** | * 1. Transformări de stare de agregare
 | * 1. Transformări de stare de agregare
 |
| **X** | **Evrika! ONF** | * 1. Motoare termice.
	2. Principiul al II-lea al termodinamicii.
 | * 1. Motoare termice
	2. \* Principiul al II-lea al termodinamicii
 |
| **XI** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu** | **X 8** Câmpul magnetic şi inducţia electromagnetică**X.9** Producerea şi utilizarea curentului continuu | 2. **PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**2.1 Curentul electric2.2 Legea lui Ohm2.3 Legile lui Kirchhoff2.4 Gruparea rezistoarelor şigeneratoarelor electrice2.5 Energia şi puterea electrică2.6 Efectele curentului electric. Aplicaţii3. **PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI ALTERNATIV**3.1 Curentul alternativ3.2 Elemente de circuit3.3 Energia şi puterea în curent alternativ3.4 Transformatorul3.5 Motoare electrice3.6 Aparate electrocasnice |
| **XI** | * 1. Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură și în tehnică. Oscilații mecanice.
	2. Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii.
	3. Oscilatorul armonic.
	4. Oscilații mecanice amortizate.
 | **Clasa a XI-a**1. OSCILAŢII ŞI UNDE MECANICE
	1. Oscilatorul mecanic
		1. Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură şi în tehnică
		2. Mărimi caracteristice mişcării oscilatorii
		3. .Oscilaţii mecanice amortizate
 |
| **XI** | **OJF (Municipiul București)** | * 1. Compunerea oscilațiilor paralele.
	2. Compunerea oscilațiilor perpendiculare.
	3. Oscilatori mecanici cuplați.
	4. Oscilații mecanice întreținute. Oscilații mecanice forțate.Rezonanța. Consecințe și aplicații.
 | * + 1. Modelul „oscilator armonic”
		2. Compunerea oscilaţiilor paralele. (\*)*Compunerea oscilaţiilor perpendiculare*
	1. Oscilatori mecanici cuplaţi
		1. Oscilaţii mecanice întreţinute. Oscilaţii mecanice forţate
		2. Rezonanţa
		3. Consecinţe şi aplicaţii
 |
| **XI** | **Evrika! ONF** | * 1. Propagarea unei perturbații într-un mediu elastic. Transferul de energie.
	2. Unda plană. Periodicitatea spațială și temporală.
	3. Reflexia și refracția undelor mecanice.
	4. Unde seismice.
	5. Interferența undelor mecanice.
	6. Unde mecanice staționare.
	7. Difracția undelor mecanice.
	8. Acustica.
	9. Ultrasunetele și infrasunetele. Aplicații în medicină, industrie și tehnică militară
 | * 1. Unde mecanice
		1. Propagarea unei perturbaţii într-un mediu elastic. Transferul de energie
		2. Modelul „undă plană”. Periodicitatea spaţială şi temporală
		3. Reflexia şi refracţia undelor mecanice
		4. Unde seismice
		5. Interferenţa undelor mecanice. Unde staţionare
		6. Acustica
		7. \* *Difracţia undelor mecanice – studiu calitativ*
		8. Ultrasunete şi infrasunete. Aplicaţii în medicină, industrie, tehnică militară
 |
| **XII** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu** | * 1. Oscilaţii şi unde electromagnetice
	2. Optica ondulatorie
 | **2. OSCILAŢII ŞI UNDE****ELECTROMAGNETICE**2.1. Circuitul RLC în curent alternativ2.2. Oscilaţii electromagnetice libere.Circuitul oscilant2.3. Câmpul electromagnetic. UndaElectromagnetică2.4. Clasificarea undelor Electromagnetice Aplicaţii**3. OPTICA ONDULATORIE**3.1. Dispersia luminii. (\*) *Interpretare**Electromagnetică*3.2 Interferenţa3.2.1.Dispozitivul Young3.2.2.Interferenţa localizată.Aplicaţii3.3. (\*) *Difracţia luminii. Aplicaţii*3.4. (\*) *Polarizarea luminii. Aplicaţii* |
| **XII** | * 1. Bazele teoriei relativității restrânse. Relativitatea clasică. Experimentul Michelson-Morley
	2. Postulatele teoriei relativității restrânse. Transformările Lorentz. Consecințe.
	3. Elemente de cinematică relativistă (compunerea vitezelor)

Elemente de dinamică relativistă (principiul fundamental al dinamicii, relația masă – energie). | **Clasa a XII-a**1. **TEORIA RELATIVITĂŢII RESTRÂNSE**
	1. Bazele teoriei relativităţii restrânse
		1. Relativitatea clasică
		2. .Experimentul Michelson
	2. Postulatele teoriei relativităţii restrânse.Transformările Lorentz. Consecinţe
 |
| **XII** | **OJF (Municipiul București)** | * 1. Efectul fotoelectric extern.
	2. \*Efectul Compton.
	3. Ipoteza de Broglie. Difracția electronilor. Aplicații.
	4. Dualismul undă – corpuscul.
 | 1. **ELEMENTE DE FIZIC**Ă **CUANTIC**Ă
	1. Efectul fotoelectric extern
		1. Legile efectului fotoelectric extern
		2. Ipoteza lui Planck. Ipoteza lui Einstein. Ecuaţia lui Einstein
		3. Interpretarea legilor efectului fotoelectric extern
	2. (\*) *Efectul Compton*
	3. Ipoteza de Broglie. Difracţia electronilor. Aplicaţii
	4. Dualismul undă-corpuscul
 |
| **XII** | **Evrika! ONF** | * 1. Spectre atomice.
	2. Experimentul Rutherford. Modelul planetar al atomului.
	3. Experimentul Frank – Hertz.
	4. Modelul atomic Bohr.
	5. Atomul cu mai mulți electroni.
 | 1. **FIZICĂ ATOMICĂ**
	1. Spectre
	2. Experimentul Rutherford. Modelul planetaral atomului
	3. Experimentul Franck-Hertz
	4. Modelul Bohr
	5. (\*) *Atomul cu mai mulţi electroni*
 |