**Programa de Fizică pentru concursurile de Fizică din România**

**(temele care nu sunt în programă sunt marcate cu asterisc și sunt scrise italic)**

| **Clasa** | **Etapa/****concursul** | **Conținuturi** | **Abilități cognitive operaționale** **Fizică** | **Abilități cognitive operaționale** **Matematică** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a VI-a** | **Etapa 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
 | * realizarea unor reprezentări grafice a diferitelor mărimi fizice învățate.
* reprezentarea corectă (calibrată) a graficelor pe hârtie milimetrică.
* interpretarea unor reprezentări grafice a diferitelor mărimi fizice învățate.
* folosirea reprezentărilor grafice în cadrul unor experimente pentru a găsi relații de directă sau inversă proporționalitate între două mărimi învățate.
* Verificarea omogenității dimensionale a termenilor unei ecuații în care intervin mărimi fizice
 | * Efectuarea de operații algebrice cu numere pozitive și negative și cu numere scrise cu ajutorul puterilor lui 10
* Exprimarea unui număr în procente
* Rezolvarea unor ecuații algebrice liniare
* Efectuarea unor calcule cu ajutorul rapoartelor și proporțiilor
 |
| **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 și \**mi*ș*carea rectilinie variată.*
3. \**Viteza relativă în cazul mișcării rectilinii*
4. Legea de mișcare. \**Reprezentare grafică.*
5. Valori ale vitezei - exemple din natură și din practică
 | * capacitatea de a rezolva probleme folosind viteze relative în mișcarea rectilinie
 |  |
| **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.*
10. *\*Legarea serie si paralel a resorturilor*
 | * capacitatea de a utiliza concentrații procentuale de mase, volume în determinarea densității unor aliaje
* capacitatea de a construi un demers logic pentru a calibra/utiliza un dinamometru pentru determinarea masei unui corp în diverse condiții date.
* reprezentarea corectă (calibrată) a graficelor pe hârtie milimetrică
* interpretarea unor reprezentări grafice a mărimilor fizice învățate.
* folosirea reprezentărilor grafice în cadrul unor experimente pentru a găsi relații de directă sau inversă proporționalitate între două mărimi învățate.
* folosirea reprezentărilor grafice pentru a determina o mărime fizică în funcție de alte mărimi fizice cunoscute
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a VII-a** | **Etapa locală/Sector** | **Toată materia clasei anterioare (inclusiv capitolele din programă despre fenomene termice, magnetice, electrice și optice)** | * capacitatea de a construi un demers logic pentru a calibra un termometru și de a utiliza un termometru calibrat greșit.
* conceperea schemelor unor circuite funcționale (comutare, detecție ș.a.)
* conceperea și realizarea unor circuite pentru îndeplinirea unor cerințe (funcționare la valorile nominale sau în afara valorilor nominale) date.
* estimarea gradului de risc al unui circuit dat (valori sigure, valori accidentale ale mărimilor caracteristice)
* capacitatea de a extinde utilizarea legilor/ raționamentelor referitoare la iluminarea unor corpuri/suprafețe de către surse de lumină punctiforme la surse de lumină nepunctiforme.
* capacitatea de a construi 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. \**Accelerația, unitate de măsură*.
4. Principiul acțiunii și reacțiunii
5. Aplicații: interacțiuni de contact – forța de apăsare, forța de frecare, forța de frecare statică, tensiunea în fir, presiunea.
 | * calculul forței rezultante utilizând mărimi trigonometrice în teorema cosinusului și în metoda analitică de descompunere și compunere a vectorilor
* determinarea și utilizarea vitezei relative dintre două corpuri utilizând elemente de compunere a vectorilor
* cunoașterea calitativă a dependenței greutății de altitudine sau adâncime măsurată de la suprafața Pământului.
* recunoașterea domeniului de elasticitate în deformarea corpurilor studiind graficul forței deformatoare.
* recunoașterea și folosirea situațiilor în care forța de frecare este forță de tracțiune
* cunoașterea calitativă a caracteristicilor vectorului viteză în legătură cu forma traiectoriei.
* cunoașterea calitativă a modificării vectorului viteză în legătură cu forțele aplicate corpurilor.
* aplicarea în echilibrul mecanic al conceptului de forță de frecare statică și determinarea unor intervale ale mărimilor fizice ce implică echilibrul mecanic
* aplicarea inegalității dintre forța de frecare la desprindere și forța de frecare la alunecare în studiul erorilor experimentelor mecanice
 | * cunoașterea definiției și a valorilor *uzuale* ale funcțiilor trigonometrice
* cunoașterea relațiilor uzuale între funcțiile trigonometrice
 |
| **OJF (Municipiul București)** | **Toată materia clasei anterioare și temele 1-5.****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
 | * studiul echilibrului mecanic în situații mai complexe
* studiul unor mecanisme simple atipice, în condițiile explicării succinte ale acestora în enunțul problemelor propuse la olimpiade (troliul, palanul, palanul diferențial etc)
* aplicarea formulelor de calcul ale coordonatelor centrului de masă, cunoscând poziția geometrică a centrului de masă al figurilor geometrice uzuale (triunghi, paralelogram etc)
 | * aplicarea corectă a relațiilor care decurg din asemănarea triunghiurilor
 |
| **Evrika!** | **Toată materia clasei anterioare și temele 1-9.****În plus:**1. Lucrul mecanic.
2. Puterea.
3. Randamentul.
4. Energia cinetică.
 | * calculul lucrului mecanic al forțelor variabile folosind aria graficului forței în raport de coordonată sau forța medie pentru situații particulare
* studiul dependenței forței de tracțiune de viteză pentru motoare de putere constantă
* calculul randamentului pentru diferite mecanisme simple sau compuse
 |  |
| **ONF** | **Toată materia clasei anterioare și temele 1-13.****În plus:**1. Energia potențială. \**Energia potențială gravitațională și energia potențială elastică.*
2. Conservarea energiei mecanice.
3. Echilibrul mecanic și energia potențială
 | * recunoașterea forțelor conservative și neconservative (inclusiv forța electrică, magnetică fără a utiliza formule specifice energiilor potențiale electrice și magnetice) pentru aplicarea teoremelor de conservare sau variație a energiei mecanice.
* justificarea stărilor de echilibru mecanic cu ajutorul valorilor minime sau maxime ale energiei potențiale
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a VIII-a** | **Etapa locală/Sector** | **Toată materia claselor anterioare (inclusiv capitolele din programa de clasa a VII-a despre lumină și sunet și fenomene termice)** | * analiza reflexiilor multiple/a numărului de imagini în două oglinzi plane care fac între un unghi.
* analiza valorii vitezei luminii într-un mediu în funcție de indicele de refracție.
* analiza reflexiei totale (calculul unghiului limită) în diferite situații teoretice și aplicații în practică (prisma cu reflexie totală, fibra optică etc.).
* studiul teoretic și experimental al unei lame cu fețe plane și paralele.
* analiza tipului de lentilă în funcție de forma ei și de indicele de refracție relativ al mediului lentilei față de mediul în care se află lentila.
* utilizarea focarelor secundare în construcții de imagini.
* analiza teoretică și experimentală a unor sisteme optice simple.
* construcții de imagini ale unor obiecte virtuale.
* explicarea adaptării ochiului în funcție de distanță și de cantitatea de lumină.
* recunoașterea din enunț a defectului de vedere, a tipului de ochelari necesari și calcularea lărgimii câmpului vizual folosind punctele proxim și remotum al ochiul cu defect de vedere.
* recunoașterea calitativă a dispersiei normale în domeniul vizibil în diferite situații practice.
* Studiul experimental al refracției și dispersiei prin prisma optică (determinarea experimentală a unghiului minim de deviație printr-o prismă).
* cunoașterea domeniului de frecvențe specifice sunetului receptat de om.
* recunoașterea dependenței vitezei sunetului de proprietățile aerului.
* cunoașterea condițiilor necesare perceperii sunetelor separate de către urechea normală.
 |  |
| 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.
 | * realizarea și interpretarea graficelor care exprimă dependența temperaturii de topire în funcție de presiune pentru diferite substanțe.
* capacitatea de a determina temperatura de echilibru în cazul contactului termic dintre un număr mai mare de corpuri și în cazul sistemelor reale care nu realizează o izolare termică perfecta față de exterior.
* analiza situațiilor de transformare a energiei mecanice in energie termică și invers.
* capacitatea de a analiza fenomenele în ansamblul lor având în vedere îmbinarea cunoștințelor din toate capitolele studiate.
* utilizarea instrumentelor de măsură specifice acestui capitol (manometru, barometru, densimetru).descrierea stării mecanice a corpurilor scufundate in fluide.
* proiectarea si realizarea unor experimente pentru studiul dependentei presiunii hidrostatice de diferența de nivel.
* folosirea și interpretarea reprezentărilor grafice ale mărimilor fizice specifice acestui capitol.
* studiul distribuției presiunii in interiorul lichidelor si determinarea forței de presiune suportate de suprafețele aflate în contact cu lichidul.
 |  |
| **OJF (Municipiul București)** | **Toată materia claselor anterioare și temele 1-5.****În plus:**1. Legea lui Pascal. Aplicații.
2. Legea lui Arhimede. Aplicații.
 | * determinarea rezultantei forței de presiune exercitate asupra corpurilor de diferite forme geometrice scufundate total sau parțial într-un lichid in echilibru.
* aplicarea legilor de conservare si a teoremelor de variație la rezolvarea de probleme.
* studiul echilibrului corpurilor articulate si acționate prin mecanisme simple scufundate într-un lichid.
* realizarea transferului interdisciplinar de cunoștințe in aria curriculara matematica și științe pentru explicarea fenomenelor studiate (hrănirea plantelor, circulația sangvină, tensiunea arterială).
 |  |
| **Evrika!** | **Toată materia claselor anterioare și temele 1-7.****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.*
 | * analiza deplasării purtătorilor de sarcină electrică pe baza cunoștințelor de electrostatica – forța electrostatică, potențial electric, tensiune electrică , mișcare de drift.
* determinarea prin diverse metode a rezistenței electrice echivalente a unui circuit electric.
* determinarea rezistentei electrice echivalente a unei rețele infinite.
* analizarea funcționării rezistorilor neliniari.
* calcularea caracteristicilor unui generator echivalent.
* determinarea tensiunii și intensității cu diverse instrumente de măsură.
* calcularea rezistentelor șunt și adițională care permit mărirea domeniului de măsurare al ampermetrelor, respectiv voltmetrelor.
* analizarea regimurilor de funcționare a unui circuit electric (în sarcină, în scurtcircuit, în gol)
* reprezentarea grafică prin puncte a dependentei unei mărimi fizice de altă mărime fizică și extrapolarea unui grafic liniar.
 |  |
| **ONF** | **Toată materia claselor anterioare și temele 1-14.****În plus:**1. Energia şi puterea electrică.
2. Efectul termic al curentului electric. Legea lui Joule.
3. *\*Efectul chimic al curentului electric. Electroliza.*
 | * analizarea dependentei puterii pe circuitul exterior în funcție de rezistența exterioară a circuitului.
* analiza randamentului unui circuit electric.
* analiza transformărilor energetice dintr-un sistem în care există un circuit electric.
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a IX-a** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | 1. Reflexia și refracția luminii.
2. Lentile subțiri.
3. Sisteme de lentile.
 |  |  |
| **OJF (Municipiul București)** | **Temele 1-3. În plus:**1. Ochiul.
2. Instrumente optice
 |  |  |
| **Evrika!** | **Temele 1-5. În plus:**1. Mișcare și repaus.
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.
 |  |  |
| **ONF** | **Temele 1-10. În plus:**1. Legile frecării la alunecare.
2. Legea atracției gravitaționale.
 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a X-a** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **Toată materia clasei a IX-a (inclusiv capitolele din programa de clasa a IX-a despre teoreme de variație și legi de conservare în mecanică, respectiv elemente de statică). În plus:**1. Noțiuni termodinamice de bază.
2. Calorimetrie.
3. Principiul I al termodinamicii.
4. Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal.
 |  |  |
| **OJF (Municipiul București)** | **Toată materia clasei a IX-a și temele 1-4.****În plus:**1. Transformări de stare de agregare.
 |  |  |
| **Evrika!****ONF** | **Toată materia clasei a IX-a și temele 1-5.****În plus:**1. Motoare termice.
2. Principiul al II-lea al termodinamicii.
 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a XI-a** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **Toată materia claselor a IX-a și a X-a (inclusiv capitolele din programa de clasa a X-a despre producerea și utilizarea curentului continuu, respectiv a curentului alternativ). În plus:**1. Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură și în tehnică. Oscilații mecanice.
2. Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii.
3. Oscilatorul armonic.
4. Oscilații mecanice amortizate.
 |  |  |
| **OJF (Municipiul București)** | **Toată materia claselor a IX-a, a X-a și temele 1-4.****În plus:**1. Compunerea oscilațiilor paralele.
2. \**Compunerea oscilațiilor perpendiculare.*
3. Oscilatori mecanici cuplați.
4. Oscilații mecanice întreținute.
5. Oscilații mecanice forțate.
6. Rezonanța. Consecințe și aplicații.
 |  |  |
| **Evrika!****ONF** | **Toată materia claselor a IX-a, a X-a și temele 1-10. În plus:**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.
 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a XII-a** | **Etapa locală/Sector****(Vrănceanu – Procopiu)** | **Toată materia claselor a IX-a, a X-a și a XI-a (inclusiv capitolele din programa de clasa a XI-a despre oscilații și unde electromagnetice, optica ondulatorie și elemente de teoria haosului).****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).
 |  |  |
| **OJF (Municipiul București)** | **Toată materia claselor a IX-a - a XI-a și temele 1-4. În plus:**1. Efectul fotoelectric extern.
2. *\*Efectul Compton.*
3. Ipoteza de Broglie. Difracția electronilor. Aplicații.
4. Dualismul undă – corpuscul.
 |  |  |
| **Evrika!****ONF** | **Toată materia claselor a IX-a - a XI-a și temele 1-8. 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.*
 |  |  |