

## 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/ concurusul	Conținuturi	Abilități cognitive operaționale Fizică	Abilități cognitive operaționale Matematică
a VI-a	<b>Etapa locală/Sector</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proprietăți fizice, stare, fenomen</li> <li>2. Măsurarea mărimilor fizice (lungime, arie, volum, durată).</li> <li>3. Sistemul Internațional de unități de măsură. Multipli și submultipli. Transformări de unități de măsură. Scrierea numerelor cu ajutorul puterilor lui 10.</li> <li>4. Instrumente pentru măsurarea lungimii și duratei. Erori de măsurare.</li> <li>5. Valoarea medie, eroare absolută, eroarea absolută medie, eroarea relativă. Exprimarea rezultatului final al măsurătorilor directe.</li> <li>6. Înregistrarea datelor într-un tabel</li> <li>7. Corp. Mobil. Sistem de referință. Mișcare și repaus. Traiectorie.</li> <li>8. Deplasare. Distanța parcursă. Durata mișcării. Viteza medie. Unități de măsură</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizarea unor reprezentări grafice a diferitelor mărimi fizice învățate.</li> <li>• reprezentarea corectă (calibrată) a graficelor pe hârtie milimetrică.</li> <li>• interpretarea unor reprezentări grafice a diferitelor mărimi fizice învățate.</li> <li>• folosirea reprezentărilor grafice în cadrul unor experimente pentru a găsi relații de directă sau inversă proporționalitate între două mărimi învățate.</li> <li>• Verificarea omogenității dimensionale a termenilor unei ecuații în care intervin mărimi fizice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuarea de operații algebrice cu numere pozitive și negative și cu numere scrise cu ajutorul puterilor lui 10</li> <li>• Exprimarea unui număr în procente</li> <li>• Rezolvarea unor ecuații algebrice liniare</li> <li>• Efectuarea unor calcule cu ajutorul rapoartelor și proporțiilor</li> </ul>
	<b>OJF (Municipiul București)</b>	<p><b>Temele 1-8. În plus:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. <i>*Reprezentarea grafică a vitezei în funcție de timp. Calculul distanței parcurse cu ajutorul ariei subgraficului <math>v=v(t)</math></i></li> <li>10. <i>Mișcarea rectilinie uniformă și *mișcarea rectilinie variată.</i></li> <li>11. <i>*Viteza relativă în cazul mișcării rectilinii</i></li> <li>12. <i>Legea de mișcare. *Reprezentare grafică.</i></li> <li>13. <i>Valori ale vitezei - exemple din natură și din practică</i></li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitatea de a rezolva probleme folosind viteze relative în mișcarea rectilinie</li> </ul>	
	<b>ONF</b>	<p><b>Temele 1-13. În plus:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Inerția, proprietate generală a corpurilor. Masa, măsură a inerției. Unitate de măsură.</li> <li>15. Determinarea masei corpurilor. Balanța.</li> <li>16. Densitatea. Unitate de măsură. Referire la practică: exemple valorice pentru densitate.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitatea de a utiliza concentrații procentuale de mase, volume în determinarea densității unor aliaje</li> <li>• capacitatea de a construi un demers logic pentru a calibra/utiliza un dinamometru</li> </ul>	

Clasa	Etapa/ concursul	Conținuturi	Abilități cognitive operaționale Fizică	Abilități cognitive operaționale Matematică
		17. Determinarea densității unui corp. 18. Interacțiunea. Efectele interacțiunii. Forța, măsură a interacțiunii. Unitate de măsură. 19. Exemple de forțe. Forța de greutate și forța elastică. 20. Măsurarea forței. Dinamometre. 21. <i>*Reprezentarea grafică a deformării unui resort în funcție de mărimea forței deformatoare.</i> 22. <i>*Reprezentarea grafică a forței elastice dintr-un resort în funcție de deformarea resortului.</i> 23. <i>*Legarea serie si paralel a resorturilor</i>	pentru determinarea masei unui corp în diverse condiții date. <ul style="list-style-type: none"> <li>• reprezentarea corectă (calibrată) a graficelor pe hârtie milimetrică</li> <li>• interpretarea unor reprezentări grafice a mărimilor fizice învățate.</li> <li>• folosirea reprezentărilor grafice în cadrul unor experimente pentru a găsi relații de directă sau inversă proporționalitate între două mărimi învățate.</li> <li>• folosirea reprezentărilor grafice pentru a determina o mărime fizică în funcție de alte mărimi fizice cunoscute</li> </ul>	

<p><b>a VII-a</b></p>	<p><b>Etapa locală/Sector</b></p>	<p><b>Toată materia clasei anterioare (inclusiv capitolele din programă despre fenomene termice, magnetice, electrice și optice)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitatea de a construi un demers logic pentru a calibra un termometru și de a utiliza un termometru calibrat greșit.</li> <li>• conceperea schemelor unor circuite funcționale (comutare, detecție ș.a.)</li> <li>• conceperea și realizarea unor circuite pentru îndeplinirea unor cerințe (funcționare la valorile nominale sau în afara valorilor nominale) date.</li> <li>• estimarea gradului de risc al unui circuit dat (valori sigure, valori accidentale ale mărimilor caracteristice)</li> <li>• capacitatea de a extinde utilizarea legilor/ raționamentelor referitoare la iluminarea unor corpuri/suprafețe de către surse de lumină punctiforme la surse de lumină nepunctiforme.</li> <li>• capacitatea de a construi grafic imagini obținute prin reflexii multiple/sucsesive.</li> </ul>	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mărimi fizice scalare și vectoriale. <i>*Adunarea și scăderea vectorilor. Descompunerea unui vector după două direcții reciproc perpendiculare. Teorema proiecțiilor.</i></li> <li>2. Forța – mărime vectorială. Compunerea forțelor.</li> <li>3. Efectul dinamic al acțiunii forței. <i>*Accelerația, unitate de măsură.</i></li> <li>4. Principiul acțiunii și reacțiunii</li> <li>5. Aplicații: interacțiuni de contact – forța de apăsare, forța de frecare, forța de frecare statică, tensiunea în fir, presiunea.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculul forței rezultante utilizând mărimi trigonometrice în teorema cosinusului și în metoda analitică de descompunere și compunere a vectorilor</li> <li>• determinarea și utilizarea vitezei relative dintre două corpuri utilizând elemente de compunere a vectorilor</li> <li>• cunoașterea calitativă a dependenței greutății de altitudine sau adâncime măsurată de la suprafața Pământului.</li> <li>• recunoașterea domeniului de elasticitate în deformarea corpurilor studiind graficul forței deformatoare.</li> <li>• recunoașterea și folosirea situațiilor în care forța de frecare este forță de tracțiune</li> <li>• cunoașterea calitativă a caracteristicilor vectorului viteză în legătură cu forma traiectoriei.</li> <li>• cunoașterea calitativă a modificării vectorului viteză în legătură cu forțele aplicate corpurilor.</li> <li>• aplicarea în echilibrul mecanic al conceptului</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea definiției și a valorilor <i> uzuale</i> ale funcțiilor trigonometrice</li> <li>• cunoașterea relațiilor uzuale între funcțiile trigonometrice</li> </ul>

			<p>de forță de frecare statică și determinarea unor intervale ale mărimilor fizice ce implică echilibrul mecanic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicarea inegalității dintre forța de frecare la desprindere și forța de frecare la alunecare în studiul erorilor experimentelor mecanice</li> </ul>	
<b>OJF (Municipiul București)</b>	<p><b>Toată materia clasei anterioare și temele 1-5.</b> <b>În plus:</b></p> <p>6. Echilibrul la translație. 7. *Echilibrul la rotație. *Momentul forței. 8. *Centrul de greutate. 9. Mecanisme simple: planul înclinat, pârghia, scripetele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• studiul echilibrului mecanic în situații mai complexe</li> <li>• studiul unor mecanisme simple atipice, în condițiile explicării succinte ale acestora în enunțul problemelor propuse la olimpiade (trotiul, palanul, palanul diferențial etc)</li> <li>• aplicarea formulelor de calcul ale coordonatelor centrului de masă, cunoscând poziția geometrică a centrului de masă al figurilor geometrice uzuale (triunghi, paralelogram etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicarea corectă a relațiilor care decurg din asemănarea triunghiurilor</li> </ul>	
<b>Evrika!</b>	<p><b>Toată materia clasei anterioare și temele 1-9.</b> <b>În plus:</b></p> <p>10. Lucrul mecanic. 11. Puterea. 12. Randamentul. 13. Energia cinetică.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculul lucrului mecanic al forțelor variabile folosind aria graficului forței în raport de coordonată sau forța medie pentru situații particulare</li> <li>• studiul dependenței forței de tracțiune de viteză pentru motoare de putere constantă</li> <li>• calculul randamentului pentru diferite mecanisme simple sau compuse</li> </ul>		
<b>ONF</b>	<p><b>Toată materia clasei anterioare și temele 1-13.</b> <b>În plus:</b></p> <p>14. Energia potențială. *Energia potențială gravitațională și energia potențială elastică. 15. Conservarea energiei mecanice. 16. Echilibrul mecanic și energia potențială</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• justificarea stărilor de echilibru mecanic cu ajutorul valorilor minime sau maxime ale energiei potențiale</li> </ul>		

a VIII-a	Etapa locală/Sector	<p>Toată materia claselor anterioare (inclusiv capitolele din programa de clasa a VII-a despre lumină și sunet și fenomene termice)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza reflexiilor multiple/a numărului de imagini în două oglinzi plane care fac între un unghi.</li> <li>• analiza valorii vitezei luminii într-un mediu în funcție de indicele de refracție.</li> <li>• analiza reflexiei totale (calculul unghiului limită) în diferite situații teoretice și aplicații în practică (prisma cu reflexie totală, fibra optică etc.).</li> <li>• studiul teoretic și experimental al unei lame cu fețe plane și paralele.</li> <li>• 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.</li> <li>• utilizarea focarelor secundare în construcții de imagini.</li> <li>• analiza teoretică și experimentală a unor sisteme optice simple.</li> <li>• construcții de imagini ale unor obiecte virtuale.</li> <li>• explicarea adaptării ochiului în funcție de distanță și de cantitatea de lumină.</li> <li>• 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.</li> <li>• recunoașterea calitativă a dispersiei normale în domeniul vizibil în diferite situații practice.</li> <li>• Studiul experimental al refracției și dispersiei prin prisma optică (determinarea experimentală a unghiului minim de deviație printr-o prismă).</li> <li>• cunoașterea domeniului de frecvențe specifice sunetului receptat de om.</li> <li>• recunoașterea dependenței vitezei sunetului de proprietățile aerului.</li> <li>• cunoașterea condițiilor necesare percepției sunetelor separate de către urechea normală.</li> </ul>	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agitația termică.</li> <li>2. Căldura - conducția, convecția, radiația.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizarea și interpretarea graficelor care exprimă dependența temperaturii de topire în</li> </ul>	

		<p>3. Schimbarea stării de agregare. Topirea/solidificarea, vaporizarea/condensarea, *Călduri latente.</p> <p>4. Presiunea. Presiunea în fluide. (presiunea atmosferică, hidrostatică).</p> <p>5. Principiul fundamental al hidrostaticii.</p>	<p>funcție de presiune pentru diferite substanțe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 perfectă față de exterior.</li> <li>• analiza situațiilor de transformare a energiei mecanice în energie termică și invers.</li> <li>• capacitatea de a analiza fenomenele în ansamblul lor având în vedere îmbinarea cunoștințelor din toate capitolele studiate.</li> <li>• utilizarea instrumentelor de măsură specifice acestui capitol (manometru, barometru, densimetru).descrierea stării mecanice a corpurilor scufundate în fluide.</li> <li>• proiectarea și realizarea unor experimente pentru studiul dependentei presiunii hidrostatice de diferența de nivel.</li> <li>• folosirea și interpretarea reprezentărilor grafice ale mărimilor fizice specifice acestui capitol.</li> <li>• studiul distribuției presiunii în interiorul lichidelor și determinarea forței de presiune suportate de suprafețele aflate în contact cu lichidul.</li> </ul>	
	<p><b>OJF (Municipiul București)</b></p>	<p><b>Toată materia claselor anterioare și temele 1-5. În plus:</b></p> <p>6. Legea lui Pascal. Aplicații.</p> <p>7. Legea lui Arhimede. Aplicații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• determinarea rezultantei forței de presiune exercitate asupra corpurilor de diferite forme geometrice scufundate total sau parțial într-un lichid în echilibru.</li> <li>• aplicarea legilor de conservare și a teoremelor de variație la rezolvarea de probleme.</li> <li>• studiul echilibrului corpurilor articulate și acționate prin mecanisme simple scufundate într-un lichid.</li> <li>• realizarea transferului interdisciplinar de cunoștințe în aria curriculară matematica și științe pentru explicarea fenomenelor studiate (hrănirea plantelor, circulația sângvină, tensiunea arterială).</li> </ul>	

	<p><b>Evrika!</b></p>	<p><b>Toată materia claselor anterioare și temele 1-7.</b>  <b>În plus:</b>        8. Tensiunea electrică. Intensitatea curentului electric. Tensiunea electromotoare.        9. Rezistență electrică.        10. Circuite electrice.        11. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit.        12. Legea lui Ohm pentru întregul circuit.        13. Legile lui Kirchhoff - legea I, <i>*legea a II –a</i>        14. <i>*Gruparea rezistoarelor.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza deplasării purtătorilor de sarcină electrică pe baza cunoștințelor de electrostatică – forța electrostatică, potențial electric, tensiune electrică , mișcare de drift.</li> <li>• determinarea prin diverse metode a rezistenței electrice echivalente a unui circuit electric.</li> <li>• determinarea rezistenței electrice echivalente a unei rețele infinite.</li> <li>• analizarea funcționării rezistorilor neliniari.</li> <li>• calcularea caracteristicilor unui generator echivalent.</li> <li>• determinarea tensiunii și intensității cu diverse instrumente de măsură.</li> <li>• calcularea rezistențelor șunt și adițională care permit mărirea domeniului de măsurare al ampermetrelor, respectiv voltmetrelor.</li> <li>• analizarea regimurilor de funcționare a unui circuit electric (în sarcină, în scurtcircuit, în gol)</li> <li>• reprezentarea grafică prin puncte a dependentei unei mărimi fizice de altă mărime fizică și extrapolarea unui grafic liniar.</li> </ul>	
	<p><b>ONF</b></p>	<p><b>Toată materia claselor anterioare și temele 1-14.</b>  <b>În plus:</b>        15. Energia și puterea electrică.        16. Efectul termic al curentului electric. Legea lui Joule.        17. <i>*Efectul chimic al curentului electric. Electroliza.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza dependentei puterii pe circuitul exterior în funcție de rezistența exterioară a circuitului.</li> <li>• analiza randamentului unui circuit electric.</li> <li>• analiza transformărilor energetice dintr-un sistem în care există un circuit electric.</li> </ul>	

<b>a IX-a</b>	<b>Etapa locală/Sector</b>  <b>(Vrănceanu – Procopiu)</b>	1. Reflexia și refracția luminii. 2. Lentile subțiri. 3. Sisteme de lentile.		
	<b>OJF</b> <b>(Municipiul București)</b>	<b>Temele 1-3. În plus:</b> 4. Ochiul. 5. Instrumente optice		
	<b>Evrika!</b>	<b>Temele 1-5. În plus:</b> 6. Mișcare și repaus. 7. Principiul I al dinamicii. 8. Principiul al II-lea al dinamicii. 9. Principiul al III-lea al dinamicii. 10. Legea lui Hooke. Tensiunea în fir.		
	<b>ONF</b>	<b>Temele 1-10. În plus:</b> 11. Legile frecării la alunecare. 12. Legea atracției gravitaționale.		



<b>a X-a</b>	<b>Etapa locală/Sector</b>  <b>(Vrănceanu – Procopiu)</b>	<b>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:</b> 1. Noțiuni termodinamice de bază. 2. Calorimetrie. 3. Principiul I al termodinamicii. 4. Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal.		
	<b>OJF (Municipiul București)</b>	<b>Toată materia clasei a IX-a și temele 1-4. În plus:</b> 5. Transformări de stare de agregare.		
	<b>Evrika!</b>  <b>ONF</b>	<b>Toată materia clasei a IX-a și temele 1-5. În plus:</b> 6. Motoare termice. 7. Principiul al II-lea al termodinamicii.		

<b>a XI-a</b>	<b>Etapa locală/Sector</b>  <b>(Vrănceanu – Procopiu)</b>	<b>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:</b> 1. Fenomene periodice. Procese oscilatorii în natură și în tehnică. Oscilații mecanice. 2. Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii. 3. Oscilatorul armonic. 4. Oscilații mecanice amortizate.		
	<b>OJF (Municipiul București)</b>	<b>Toată materia claselor a IX-a, a X-a și temele 1-4. În plus:</b> 5. Compunerea oscilațiilor paralele. 6. <i>*Compunerea oscilațiilor perpendiculare.</i> 7. Oscilatori mecanici cuplați. 8. Oscilații mecanice întreținute. 9. Oscilații mecanice forțate. 10. Rezonanța. Consecințe și aplicații.		
	<b>Evrika!</b>  <b>ONF</b>	<b>Toată materia claselor a IX-a, a X-a și temele 1-10. În plus:</b> 11. Propagarea unei perturbații într-un mediu elastic. Transferul de energie. 12. Unda plană. Periodicitatea spațială și temporală. 13. Reflexia și refracția undelor mecanice. 14. Unde seismice. 15. Interferența undelor mecanice. 16. Unde mecanice staționare. 17. <i>*Difracția undelor mecanice.</i> 18. Acustica. 19. Ultrasunetele și infrasunetele. Aplicații în medicină, industrie și tehnică militară.		

a XII-a	<b>Etapa locală/Sector</b>  <b>(Vrănceanu – Procopiu)</b>	<b>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).</b> <b>În plus:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bazele teoriei relativității restrânse. Relativitatea clasică. Experimentul Michelson-Morley</li> <li>2. Postulatele teoriei relativității restrânse. Transformările Lorentz. Consecințe.</li> <li>3. Elemente de cinematică relativistă (compunerea vitezelor)</li> <li>4. Elemente de dinamică relativistă (principiul fundamental al dinamicii, relația masă – energie).</li> </ol>		
	<b>OJF (Municipiul București)</b>	<b>Toată materia claselor a IX-a - a XI-a și temele 1-4. În plus:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Efectul fotoelectric extern.</li> <li>6. <i>*Efectul Compton.</i></li> <li>7. Ipoteza de Broglie. Difracția electronilor. Aplicații.</li> <li>8. Dualismul undă – corpuscul.</li> </ol>		
	<b>Evrika!</b>  <b>ONF</b>	<b>Toată materia claselor a IX-a - a XI-a și temele 1-8. În plus:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Spectre atomice.</li> <li>10. Experimentul Rutherford. Modelul planetar al atomului.</li> <li>11. Experimentul Frank – Hertz.</li> <li>12. Modelul atomic Bohr.</li> <li>13. <i>*Atomul cu mai mulți electroni.</i></li> </ol>		