

REPERE METODOLOGICE

pentru aplicarea noului curriculum liceal

FIZICĂ

Clasa a IX-a • Trunchi comun • 2026–2027

De la fenomen și măsurare la model, explicație, validare și decizie

IDEEA CENTRALĂ

Noul curriculum pentru Fizică nu pornește de la formula de aplicat, ci de la fenomenul de înțeles. Investigația, măsurarea, reprezentarea datelor, modelarea, rezolvarea de probleme și validarea rezultatelor formează împreună un demers coerent de gândire științifică.

Documentul este orientativ și nu înlocuiește programa școlară. El traduce cerințele acesteia în întrebări și decizii utile pentru proiectarea activității la clasă.

ANCORE	SCHIMBĂRI	DECIZII	APLICARE	REFLECȚIE
gimnaziu, standarde, profil	investigație + modelare + validare	ce păstrez / ce schimb	experimente, probleme, date	ce observ și ce ajustez

CUM SE CITEȘTE RAPID

Pentru o lectură de 10 minute, urmărește casetele recurente. Pentru proiectarea unei unități, revino la traseul: competență → întrebare / fenomen → conținut → activitatea elevului → dovadă → feedback → revizuire.

10 MINUTE	PROIECTEZ O UNITATE	AM O DIFICULTATE LA CLASĂ
Ce se schimbă? Ce rămâne? Standardele. Experimentul. Evaluarea.	Pornesc de la fenomen și de la comportamentul observabil al elevului.	Identific achiziția fragilă, dozez sprijinul, reiau în context nou, verific transferul.

Structura materialului

01 Cum citim noua programă?	02 Ce se schimbă, de fapt?
03 Ce rămâne și poate fi valorificat?	04 Cu ce vin elevii din gimnaziu?
05 Standardele ca reper pentru tranziție	06 De la gimnaziu la liceu: progresia
07 Cum construiesc parcursul anual?	08 De la fenomen la model
09 Experimentul: de la rețetă la investigație	10 Măsurări, erori și incertitudine a măsurării
11 Dincolo de «explic – rezolv – exersez»	12 Probleme definite și situații-problemă
13 Reprezentări multiple și conexiuni cu matematica	14 Tehnologie digitală și inteligență artificială (IA)
15 Siguranță, etică și sustenabilitate	16 Evaluarea care produce învățare
17 Trei microsecvențe	18 Întrebări pentru reflecție asupra propriei proiectări
19 Documente de referință și anexă	

01

CUM CITIM NOUA PROGRAMĂ?

Programa TC 30.4 urmărește dezvoltarea alfabetizării științifice într-un buget de timp restrâns: o oră pe săptămână.

Pentru categoriile vizate de trunchiul comun, programa de clasa a IX-a concentrează învățarea pe mecanica newtoniană și pe conceptul de interacțiune. Alegerea este susținută de accesibilitatea fenomenelor studiate, de coerența internă a domeniului, de legătura cu experiența cotidiană și de potențialul său pentru dezvoltarea gândirii științifice.

SURSA

Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun (TC), Anexa 30.4, 2025, pp. 99–128.

Cele cinci domenii TC

DOMENIU	ÎNTREBARE MARE
Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică	Cât de precis este rezultatul unei măsurări? Care sunt factorii care influențează precizia acestuia?
Elemente de cinematică	Cum descriem mișcarea corpurilor?
Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora	Ce determină schimbarea stării de mișcare? Cum modelăm interacțiunile dintre corpuri?
Energia mecanică	Cum analizăm transferul energetic?
Temă integratoare: Elemente de siguranță rutieră	Cum folosim fizica pentru decizii mai sigure?

SE SCHIMBĂ ACCENTUL

La 1 oră pe săptămână, programa nu poate fi tratată ca un inventar extins de formule și probleme-tip. Ea cere focalizare pe ideile esențiale, pe investigație, reprezentări, validare și transfer.

02

CE SE SCHIMBĂ, DE FAPT?

Schimbarea nu începe de la zero: noua programă continuă și consolidează direcția investigativă introdusă în gimnaziu.

Programa de liceu valorifică explicit achizițiile anterioare și propune un progres curricular coerent, trecând de la o înțelegere descriptivă și calitativă a fenomenelor la una cantitativă, analitică și modelatoare. Continuitatea este evidentă și în plan metodologic: gimnaziul a mutat accentul de pe conținuturi pe dezvoltarea competențelor, oferind profesorului flexibilitate în proiectarea activităților de învățare și în alegerea contextelor relevante pentru elevi — orientare curriculară menținută și amplificată în liceu. Investigația științifică, interpretarea critică a rezultatelor și reflecția asupra propriei învățări, introduse în gimnaziu, sunt consolidate și diversificate în liceu, unde elevii capătă autonomie mai mare și se confruntă cu situații problemă mai complexe.

Programa din 2004	Programa din 2025 – TC 30.4	EFFECTUL PRODUS ÎN ACTIVITATEA DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE
4 competențe-cheie largi	5 competențe generale și 18 competențe specifice	progresul poate fi urmărit mai fin
optică + mecanică	mechanică organizată coerent în jurul interacțiunii	mai puțină dispersie tematică
rezolvare de probleme ca activitate fundamentală	selectarea informațiilor → reprezentare → aplicare → validare	strategia și controlul rezultatului devin explicite
TIC ca suport	instrumente digitale utilizabile în măsurare, reprezentare, simulare, analiză și verificare (ex: senzori, simulări, video-analiză, IA)	tehnologia poate susține investigația și verificarea
fără rezervă explicită de 25%	25% la dispoziția profesorului	spațiu pentru diagnoză, remediare, proiect și aprofundare

RĂMÂNE VALABIL

Fizica dezvoltă mintea exact în felul de care avem nevoie ca societate: gândire critică, analiză, argumentare, capacitatea de a folosi dovezile.

DE APROFUNDAT ÎN REPERELE 2021

Secțiunea I (aprox. pp. 4–11) rămâne relevantă pentru înțelegerea continuității gimnaziu–liceu și a paradigmei investigației. Analiza programei liceale vechi trebuie însă recitită prin noua programă.

PRINCIPIU

O soluție fizică nu este completă când calculul s-a încheiat, ci când rezultatul a fost interpretat și validat.

03

CE RĂMÂNE ȘI POATE FI VALORIFICAT?

Experiența profesională a profesorului rămâne o resursă esențială: activitatea experimentală, explicația, modelarea, rezolvarea de probleme și rigoarea matematică își păstrează valoarea.

POȚI PĂSTRA	REINTERPRETEAZĂ	EVITĂ
explicația directă	pentru clarificare și stabilizare, după explorare sau când economisește timp	expunerea ca formă aproape exclusivă
experimentul demonstrativ	pentru observare, formularea de predicții, verificarea unor explicații sau evidențierea unui fenomen dificil de investigat direct de către elevi	spectacolul fără sarcină cognitivă
problemele clasice	solicitând, în funcție de problemă, selectarea datelor relevante, utilizarea unei scheme sau a unui grafic, justificarea relațiilor și verificarea rezultatului	repetarea mecanică a unor exerciții aproape identice, fără progresie, reflecție sau feedback
fișa de laborator	ca instrument de organizare a investigației și de consemnare a metodei, măsurărilor, prelucrării datelor și concluziilor	copierea unui protocol rigid
graficul	ca instrument de interpretare și modelare	trasarea mecanică a graficului fără interpretarea formei, pantei, intersecțiilor sau a limitelor reprezentării, atunci când acestea sunt relevante
manualul	ca una dintre resurse	transformarea manualului în curriculum

DE APROFUNDAT ÎN REPERELE 2021

Secțiunea III (pg. 28–46) oferă repere utile pentru proiectarea unităților de învățare centrate pe investigație. Exemplele construite pe programa din 2004 trebuie adaptate la competențele, conținuturile și bugetul de timp ale programei TC 30.4.

04

CU CE VIN ELEVII DIN GIMNAZIU?

Elevii au parcurs deja trei ani de fizică într-o programă centrată pe investigație științifică, dar nivelul achizițiilor efectiv formate trebuie identificat prin diagnoză..

Programa VI–VIII aprobată prin OMEN nr. 3393/2017 construiește progresiv patru direcții: investigația științifică, explicarea fenomenelor, interpretarea datelor și rezolvarea de probleme. Clasa a VIII-a aduce deja situații în care elevul selectează informații, organizează date, evaluează critic rezultate și folosește modele simple.

ANCORĂ	LA FINALUL GIMNAZIULUI	ÎN CLASA A IX-A
investigație	poate desfășura investigații experimentale/teoretice cu autonomie variabilă	proiectează investigații experimentale simple, identifică variabilele, stabilește modul de lucru și prelucrează datele obținute
Date	organizează și interpretează tabele/grafice	prelucrează, compară cu modelul, validează
modele	folosește modele simple în situații-problemă	identifică ipotezele simplificatoare și condițiile în care poate fi utilizat modelul
probleme	utilizează mărimi fizice, legi și reprezentări în rezolvarea unor probleme cu mai mulți pași	selectează informațiile relevante, utilizează reprezentări, justifică relațiile aplicate și verifică plauzibilitatea rezultatului
reflecție	evaluează critic rezultate și identifică aspecte care necesită îmbunătățire	utilizează criterii și feedback pentru a verifica și îmbunătăți rezultatele, explicațiile sau concluziile

ANCORĂ DIN GIMNAZIU

Nu este nevoie de o reluare sistematică a tuturor conținuturilor VI–VIII. Diagnoza urmărește comportamente funcționale: măsoară corect? organizează și reprezintă date? explică un fenomen? utilizează un model? verifică un rezultat?

05

STANDARDELE CA REPER PENTRU TRANZIȚIE

Standardele naționale de evaluare 2026 transformă achizițiile gimnaziale în performanțe observabile pe niveluri de autonomie și complexitate.

Standardele pentru clasa a VIII-a sunt deosebit de utile profesorului de liceu deoarece descriu nu doar ceea ce elevul știe, ci și ce poate face într-o investigație, cu date, grafice, modele și probleme. Diferența dintre niveluri se construiește prin sprijin, familiaritatea contextului, numărul de variabile și autonomia deciziei.

CE OBSERV	DE BAZĂ	CONSOLIDAT / AVANSAT	DECIZIA LA IX
investigație	urmează pași indicați	selectează sau proiectează proceduri, controlează variabile	diminuez ghidajul progresiv
date și reprezentări	completează structuri date	alege/adaptează reprezentarea	cer justificarea alegerii
concluzie	formulează o concluzie corectă cu sprijin	argumentează relația și sursele de eroare	introduc incertitudinea și limitele
model	folosește model familiar	adaptează modelul în context nou	cer ipoteze și domeniu de valabilitate
problemă	aplică relații în context familiar	transferă și justifică strategia	modific sprijinul și complexitatea raționamentului, nu doar dificultatea calculelor

DE APROFUNDAT ÎN REPERELE 2021

Secțiunea II (pp. 12–27) rămâne utilă pentru logica evaluării inițiale, construcția itemilor și raportarea rezultatelor pe competențe. Exemplele de test trebuie actualizate în raport cu standardele 2026.

06

DE LA GIMNAZIU LA LICEU: PROGRESIA

Progresia vizează creșterea autonomiei, trecerea de la analiză calitativă a fenomenelor spre analiză cantitativă, explicitarea modelelor și evaluarea mai atentă a calității datelor experimentale și rezultatelor teoretice.

GIMNAZIU	CLASA A IX-A	ORIZONT LICEAL
observă și investighează fenomene simple	proiectează investigații simple și prelucrează date	investighează situații mai complexe
descriere preponderent calitativă	trecere sistematică spre cantitativ, grafic și analitic	fundamentarea unor soluții la situații problemă în contexte noi
erori ca dificultăți de măsurare	eroare sistematică/aleatoare, incertitudine, cifre semnificative	evaluarea critică a calității datelor și modelului
aplică modele cunoscute	explicităză idealizări și validează rezultate	compară și selectează modele
probleme cu relații cunoscute	strategie + validare + interpretare	optimizare, generalizare, decizie

PROFILUL ABSOLVENTULUI

Studiul fizicii contribuie direct la dezvoltarea competenței matematice și a competenței în științe, tehnologie și inginerie și susține dezvoltarea competențelor digitale, personale, sociale, civice și de a învăța să înveți. Progresul se manifestă prin rigoarea cu care elevul măsoară și utilizează date, justifică explicații, verifică rezultate și își asumă responsabilitatea pentru concluziile formulate.

07

CUM CONSTRUIESC PARCURSUL ANUAL?

La o oră pe săptămână, proiectarea trebuie să fie realistă, coerentă și corelată cu dovezi ale învățării.

Programa permite profesorului să realizeze cele mai potrivite asocieri între competențe și conținuturi și lasă 25% din timp la dispoziția cadrului didactic. Această flexibilitate nu transformă conținuturile în opționale; ea creează spațiu pentru reglare, aprofundare, proiecte și diferențiere.

PAS	ÎNTREBAREA DE PROIECTARE	EXEMPLU
1. Diagnoză	Ce poate face clasa deja?	poate interpreta un grafic $x-t$?
2. Intenție	Ce competență dezvolt?	prelucrează date pentru concluzii
3. Fenomen	Ce fenomen sau situație oferă contextul învățării?	mișcarea unui cărucior
4. Investigație/model	Ce date și reprezentări sunt necesare?	$x(t)$, tabel, grafic
5. Dovadă	Cum verific învățarea?	grafic + concluzie + incertitudine
6. Feedback	Ce trebuie îmbunătățit?	alegerea scării, interpretarea pantei, formularea concluziei
7. Transfer	Unde verific?	alt mobil / alt set de date

REZERVA DE 25%

La un reper orientativ de 34 de ore, 25% înseamnă 8,5 ore. Operațional, planificarea lucrează cu 8–9 ore, ajustate după structura reală a anului.

ANEXA DIGITALĂ

Fișierul Excel «Planificarea cu sens – Fizică, clasa a IX-a, TC» oferă un exemplu de planificare pe unități, CG–CS–EAI integral, conținuturile integrale, lucrările obligatorii, standarde, strategii, evaluare, digital și siguranță.

08

DE LA FENOMEN LA MODEL

Învățarea fizicii pornește de la fenomenul de înțeles, nu de la formula de memorat. Într-un demers centrat pe înțelegere, fenomenul și întrebarea dau sens modelului și formalizării matematice.

MOMENT	CE FACE ELEVUL	CE FACE PROFESORUL
Observarea unui fenomen	observă, descrie, identifică ce se schimbă și ce rămâne constant	alege fenomen accesibil relevant și adecvat investigării
Întrebare	formulează întrebarea de investigat	ajută la transformarea curiozității în întrebare investigabilă
Predicție / ipoteză	formulează o ipoteză sau o predicție și o justifică	încurajează formularea și justificarea unor răspunsuri posibile, fără a confirma prematur varianta corectă
Date	măsoară / colectează / utilizează date generate prin simulare	asigură condițiile de siguranță și sprijină realizarea unor măsurări adecvate
Model	delimitează sistemul, selectează mărimile relevante și identifică relații și ipoteze simplificatoare	sprijină construirea modelului și introduce formalizarea matematică atunci când mărimile și relațiile au dobândit sens pentru elevi
Validare	compară predicția cu datele	solicită verificarea plauzibilității rezultatului și discutarea limitelor datelor și ale modelului
Transfer	aplică modelul în context nou	variază condițiile și cere justificare

PRINCIPIU

Formalizarea matematică sprijină înțelegerea atunci când sintetizează o regularitate, exprimă relațiile dintre mărimi și permite realizarea de predicții. Poate deveni un obstacol dacă este introdusă înainte ca elevul să înțeleagă semnificația mărimilor și a relațiilor dintre ele.

09

EXPERIMENTUL: DE LA REȚETĂ LA INVESTIGAȚIE

Cele cinci lucrări obligatorii sunt oportunități de dezvoltare a competențelor, nu doar demonstrații de laborator.

Programa TC (Anexa 30.4) stabilește cinci lucrări experimentale obligatorii: determinarea vitezei medii, determinarea constantei elastice, verificarea legilor frecării la alunecare, verificarea teoremei variației energiei cinetice/mecanice și determinarea randamentului ridicării uniforme pe plan înclinat.

ÎNAINTE	ÎN TIMPUL LUCRĂRII	DUPĂ
Care este întrebarea sau scopul lucrării? Ce rezultat anticipez? Ce măsur și ce mențin constant?	Măsoară, repetă, notează, observ valori atipice.	Ce arată datele? Ce eroare contează? Ce pot concluziona?
Ce instrumente și materiale sunt necesare? Ce riscuri există și ce măsuri de siguranță respect?	Respectă montajul și normele de siguranță.	Compară cu modelul și explic abaterea.
Cum voi organiza datele?	Completează tabelul și verifică unitățile.	Prelucrez și reprezint datele în forma adecvată și comunic rezultatul și concluzia.

RĂMÂNE VALABIL

Demonstrația realizată de profesor rămâne utilă atunci când montajul este dificil, resursele sunt limitate sau realizarea de către elevi ar implica riscuri. Dezvoltarea competențelor experimentale presupune însă participarea efectivă a elevilor la măsurare, organizarea și prelucrarea datelor și formularea concluziilor.

SIMULAREA

Simulările pot pregăti, completa sau extinde experimentul. Ele nu înlocuiesc automat lucrările experimentale obligatorii, dar pot constitui o alternativă justificată atunci când resursele lipsesc, realizarea efectivă implică riscuri sau este necesară accesibilizarea activității.

10

MĂSURĂRI, ERORI ȘI INCERTITUDINE A MĂSURĂRII

O noutate curriculară importantă: elevul învață să raporteze rezultatul unei măsurări împreună cu incertitudinea (să precizeze limitele în care rezultatul poate fi susținut)

Noua program de fizică pentru TC introduce explicit erorile sistematice și aleatoare, valorile atipice, incertitudinea măsurării și cifrele semnificative. Aceste elemente au o importantă valoare epistemică: rezultatul unei măsurări nu este un număr exact, ci o estimare obținută printr-o procedură ale cărei limite trebuie cunoscute și comunicate.

IDEA	ÎNTREBAREA ELEVULUI	EXEMPLU DE DOVADĂ
rezoluție	Care este cea mai mică variație pe care instrumentul o poate indica?	identifică rezoluția instrumentului, utilizând diviziunea scalei sau pasul de afișare, după caz
repetare	Obțin aceeași valoare dacă repet măsurarea?	serie de valori și medie
incertitudine	Cu ce precizie pot raporta?	valoare $\pm$ incertitudine
valoare atipică	Valoarea este compatibilă cu restul datelor? Există un motiv verificabil pentru abaterea observată?	decizie justificată de includere/excludere
cifre semnificative	Câte cifre sunt justificate de calitatea măsurării?	rotunjire coerentă
comparare cu modelul	Diferența dintre rezultatul măsurat și valoarea prevăzută de model este compatibilă cu incertitudinea?	concluzie prudentă

ATENȚIE

Studiul erorilor și al incertitudinii nu trebuie transformat într-un curs de metrologie. La nivelul trunchiului comun, se urmărește formarea unor deprinderi de măsurare responsabilă, de evaluare prudentă a datelor și de raportare riguroasă și onestă a rezultatelor.

11

DINCOLO DE «EXPLIC – REZOLV – EXERSEZ»

Explicația directă și exersarea rămân utile, dar trebuie integrate cu activități în care elevii investighează, modelează, argumentează și verifică.

PRINCIPIU

O metodă este activă nu pentru că elevii se mișcă sau lucrează în grup, ci pentru că le solicită să formuleze întrebări, să selecteze date, să construiască sau să utilizeze modele, să verifice și să formuleze concluzii.

STRATEGIE	CÂND	CUM	CUM VERIFIC
investigație ghidată	relație între variabile / lege	ipoteză → variabile → măsurări → date → concluzie	concluzia este legată explicit de date
predicție–observație–explicație	preconcepții	predicție individuală → observație → revizuire	elevul explică de ce și-a schimbat predicția
modelare	fenomen care cere idealizare	sistem → mărimi → ipoteze → relații → test	elevul precizează ce a neglijat
analiza erorilor de raționament sau de calcul	când apar greșeli recurente de reprezentare, raționament sau calcul	localizează prima eroare → explică → corectează → verifică	formulează o regulă de control
cooperare	experiment cu roluri reale	responsabil cu măsurarea / înregistrarea datelor / verificarea / prezentarea, apoi schimbarea rolurilor	fiecare poate explica rezultatul
clasa inversată	tutorial scurt / context accesibil	material scurt înainte, ora pentru investigație	există verificare la intrare și alternativă de acces

SEMNAL DE AUTOOBSERVARE

Cine formulează întrebările? Cine decide ce se măsoară? Cine alege reprezentarea? Cine verifică dacă rezultatul este plauzibil? Dacă răspunsul este aproape mereu «profesorul», competența elevului se dezvoltă limitat.

12

PROBLEME DEFINITE ȘI SITUAȚII-PROBLEMĂ

Rezolvarea nu se reduce la „ce formulă folosesc?”.

Programa organizează competențele specifice referitoare la rezolvarea problemelor în jurul a patru acțiuni: identificarea informațiilor relevante, utilizarea schemelor, tabelelor sau graficelor, aplicarea principiilor, legilor și teoremelor și analiza rezultatului pentru validare. Aceste acțiuni pot fi integrate într-o rutină flexibilă de rezolvare. Într-o problemă definită, datele și cerința sunt precizate; într-o situație-problemă, elevul participă și la clarificarea problemei, selectarea informațiilor, compararea variantelor sau formularea deciziei.

PAS	ÎNTREBAREA ELEVULUI	DOVADĂ
1. Înțeleg situația	Ce sistem studiez? Ce date sunt relevante? Ce se cere?	sistem delimitat, date, necunoscute
2. Modelez	Ce mărimi și legi descriu situația?	schemă sau diagramă, ipoteze simplificatoare, relații relevante
3. Rezolv	Care este strategia de rezolvare?	demers analitic și calcul
4. Validez	Unitățile de măsură sunt corecte? Ordinul de mărime este realist? Ce se întâmplă în caz limită?	control dimensional, estimare, caz limită
5. Interpretez	Ce înseamnă rezultatul în context?	propoziție finală / decizie

DINCOLO DE ALGORITM

O problemă cu valoare formativă mai mare nu presupune neapărat calcule mai dificile. Poate fi una în care elevul trebuie să selecteze datele relevante, să compare două modele sau să respingă un rezultat neplauzibil sau imposibil.

13

REPREZENTĂRI MULTIPLE ȘI
CONEXIUNI CU MATEMATICA

Textul, schema, tabelul, graficul și ecuația descriu aceeași realitate din unghiuri diferite.

Programa insistă asupra reprezentărilor multiple și asupra legăturii dintre fizică și matematică. Spre exemplu, în cinematică sunt utilizate funcțiile de gradul I și al II-lea, dar interpretarea trebuie să rămână ancorată în situația fizică: forma graficului, panta, intersecțiile cu axele și aria delimitată de grafic au semnificație numai în raport cu mărimile reprezentate și cu modelul utilizat.

REPREZENTARE	CE POATE ARĂTA	ÎNTREBARE DE CONTROL
text	situația și condițiile	Am identificat mărimile relevante?
schema	sistem, direcții, interacțiuni	Am omis ceva important?
tabel	seria de date și variația	Simbolurile și unitățile sunt corecte? Valorile sunt organizate coerent?
grafic	tendința și, după caz, semnificația pantei, a intersecțiilor cu axele sau a ariei	Care este semnificația fizică a formei graficului, a pantei, a intersecțiilor sau ariei de sub grafic, în raport cu mărimile reprezentate?
ecuație	relația funcțională dintre mărimi, evoluția în timp	În ce condiții este valabilă relația dintre mărimile fizice?

COLABORARE CU MATEMATICA

Sincronizarea nu presupune amânarea studiului unui fenomen până când toate instrumentele matematice au fost parcurse la disciplina Matematică. Profesorul de fizică poate porni de la reprezentări intuitive, poate oferi sprijinul matematic necesar în context și poate colabora cu profesorul de matematică pentru armonizarea convențiilor, exemplelor și momentelor de introducere a conceptelor.

14

TEHNOLOGIE DIGITALĂ ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ (IA)

Instrumente pentru măsurare, vizualizare, modelare și verificare, care completează observarea fenomenelor și raționamentul elevului, fără a le înlocui.

UTILIZARE	ESTE RELEVANTĂ CÂND...	CONTROL
analiză video	mișcarea este prea rapidă / greu de măsurat manual	calibrare spațială și temporală, comparație cu estimare manuală
senzori ai telefonului Activitățile se organizează astfel încât lipsa unui dispozitiv personal, a conexiunii sau a unui cont să nu limiteze participarea elevului. Se pot utiliza dispozitivele școlii, lucrul în grup sau alternative nedigitale. Telefoanele și senzorii se utilizează în condiții sigure și în acord cu regulile unității de învățământ.	permit achiziție de date reale	unități, rezoluție, repetabilitate
simulare	permite controlul variabilelor, explorarea unor situații greu accesibile sau vizualizarea unor mărimi și relații care nu pot fi observate direct	legătura cu modelul și experimentul real
grafic digital	reduce operațiile de rutină și permite concentrarea asupra interpretării	elevul poate explica semnificația axelor, formei și pantei, nu doar genera graficul
IA	propune explicații, soluții sau protocoale	verificare prin unități, estimare, surse, cazuri limită

PRINCIPIU

IA poate produce o soluție; elevul trebuie să producă o judecată (să-i verifice corectitudinea, ipotezele și limitele).

În fizică, o soluție generată de IA poate fi formulată convingător și totuși poate conține o unitate de măsură greșită, o ipoteză neexplicată, o relație aplicată în afara domeniului de valabilitate sau un rezultat cu un ordin de mărime neverosimil. Tocmai de aceea, analiza critică a unui asemenea răspuns poate constitui o activitate de învățare autentică.

15

SIGURANȚĂ, ETICĂ ȘI SUSTENABILITATE

A lucra corect științific înseamnă și a lucra sigur, responsabil și onest.

DIMENSIUNE	COMPORTAMENT OBSERVABIL
siguranță experimentală	identifică riscurile și măsurile de protecție, utilizează corect montajul și respectă normele de siguranță
integritate a datelor	nu modifică datele pentru a „ieși legea”; raportează abaterile față de model sau față de tendința așteptată
integritate academică	citează surse, diferențiază datele proprii de informația preluată
responsabilitate tehnologică	analizează beneficiile, riscurile și limitele utilizării unei tehnologii
mediu	evaluează consumul, pierderile și efectele aplicațiilor
decizie civică	argumentează deciziile pe baza dovezilor și recunoaște limitele informațiilor disponibile

TEMA INTEGRATOARE

Siguranța rutieră nu este un „capitol de final” izolat, ci o ocazie de a reuni elementele de cinematică cu cele de dinamică și teorema de variație a energiei cinetice, pentru decizii responsabile.

16

EVALUAREA CARE PRODUCE ÎNVĂȚARE

Evaluarea învățării rămâne necesară, iar evaluarea pentru învățare și evaluarea ca învățare trebuie integrate constant în activitatea didactică.

PRINCIPIU

În procesul de învățare, evaluarea nu se încheie cu nota: ea conduce la o decizie privind pasul următor.

TIP	ROL	EXEMPLU
evaluarea învățării	sinteză / certificare	test, lucrare experimentală, proiect final
evaluarea pentru învățare	dovada reglează predarea și învățarea	grafic → feedback → refacere
evaluarea ca învățare	elevul își dezvoltă criteriile de calitate	autoevaluare a raportului / soluției

Ciclul formativ

SARCINĂ	CRITERII	PRIMA VERSIUNE	FEEDBACK	REVIZUIRE	DECIZIE
raport de laborator	date, unități, grafic, concluzie, erori	raport scurt	un criteriu prioritar	raport revizuit	continui / sprijin / transfer

Feedbackul util în fizică

SLAB	MAI UTIL
„Greșit. Mai verifică.”	„Relația aleasă este potrivită, dar rezultatul are unitatea greșită. Verifică dimensiunile înainte de a recalcula.”
„Grafic incomplet.”	„Ai reprezentat punctele; adaugă unitățile pe axe și explică ce semnificație fizică are panta.”
„Concluzie prea scurtă.”	„Ai afirmat proporționalitatea. Indică ce interval de date o susține și menționează o sursă de abatere.”
„Foarte bine!”	„Ai validat rezultatul prin ordin de mărime. Următorul pas: testează dacă rămâne plauzibil când coeficientul de frecare scade.”

FEEDBACK FOCALIZAT

Nu este necesar să corectezi totul într-o singură etapă. Alege criteriul cu cea mai mare putere de îmbunătățire și oferă elevului timp să aplice feedbackul.

17

TREI MICROSECVENȚE

Exemple schematice de trecere de la programă la activitatea elevului, adaptabile contextului clasei.

A. Cinematică – „Este mișcarea căruciorului uniformă?”

ELEMENT	PROPUNERE
CS	IX.CS.1.1, IX.CS.1.2,, IX.CS.1.3, IX.CS.1.4, IX.CS.2.3 și IX.CS.4.2
Conținut	MRU; poziție, timp, viteză; grafic $x(t)$
Problemă	Un cărucior pare să se deplaseze uniform. Cum putem verifica?
Activitate	elevii stabilesc repere, măsoară x și t , organizează datele, trasează graficul, estimează panta, discută abaterea
Dovadă	tabel + grafic + concluzie de 4–5 rânduri + surse de eroare
Feedback	„Graficul sugerează o relație aproape liniară. Indică două puncte/intervale care susțin concluzia și explică abaterea cea mai mare.”
Extindere	video-analiză și compararea cu măsurarea manuală

CE ILUSTREAZĂ

Datele sunt utilizate pentru a examina dacă modelul este adecvat în condițiile experimentului. Formalizarea matematică sintetizează relația stabilită și permite realizarea de predicții.

B. Legea lui Hooke – „Care este domeniul de aplicabilitate?”

ELEMENT	PROPUNERE
CS	IX.CS.1.3, IX.CS.1.4, IX.CS.2.2, IX.CS.2.3 și IX.CS.4.2
Conținut	forță deformatoare, alungire, constantă elastică, legea lui Hooke
Problemă	Alungirea crește proporțional cu forța pentru orice valoare?
Activitate	măsurări repetate pentru sarcini diferite; grafic $F-\Delta L$; compararea pantei; identificarea domeniului elastic
Dovadă	raport cu tabel, grafic, k , incertitudine și concluzie
Feedback	„Ai calculat k . Verifică dacă valorile obținute rămân aproximativ constante și precizează intervalul în care poți susține modelul.”
Transfer	compararea a două resorturi / simulare pentru depășirea limitei fără a deteriora echipamentul

CE ILUSTREAZĂ

Elevul învață nu doar o relație, ci și ideea de domeniu de valabilitate al modelului.

C. Siguranță rutieră – „Care este relația dintre distanța de oprire și viteza de la care începe frânarea?”

ELEMENT	PROPUNERE
CS	IX.CS.2.4, IX.CS.3.1, IX.CS.3.2, IX.CS.3.4, IX.CS.4.4, IX.CS.5.1 și IX.CS.5.2
Conținut	timp de reacție, distanță de frânare/oprire, aderență, frecare, energie
Problemă	Dacă dublăm viteza, se dublează distanța de oprire?
Date	set simplificat sau date publice verificate privind viteza și distanța de oprire
Activitate	elevii separă distanța de reacție de distanța de frânare, modelează variația, compară scenarii uscat/umed, formulează recomandare
Dovadă	grafic / tabel + explicație + decizie argumentată
Feedback	„Ai formulat recomandarea; arată acum ce parte din rezultat vine din model și ce ipoteze ai folosit despre aderență și timp de reacție.”

CE ILUSTREAZĂ	Tema integratoare include calculul și modelarea într-un demers care fundamentează o decizie informată, păstrând rigoarea științifică.
---------------	---

18

ÎNTREBĂRI PENTRU REFLECȚIE ASUPRA
PROPRIEI PROIECTĂRI

O grilă scurtă de autoobservare profesională.

- Ce fenomen sau situație dă sens noii secvențe?
- Ce întrebare poate investiga elevul, nu doar profesorul?
- Ce achiziții anterioare valorific și ce grad de autonomie pot oferi elevilor?
- Dacă sunt relevante pentru această secvență, ce măsurări, date sau reprezentări vor utiliza elevii?
- Ce model folosesc? Ce ipoteze simplificatoare și ce limite are?
- În ce moment și cu ce rol este introdusă relația matematică? Ce semnificație fizică au mărimile și dependențele pe care le exprimă?
- Ce modalitate de verificare a rezultatului este relevantă: analiza unităților, estimarea ordinului de mărime, examinarea unui caz-limită sau confruntarea cu datele?
- Experimentul cere decizie și interpretare sau doar urmează un protocol?
- Simularea completează experimentul sau îl înlocuiește fără motiv?
- Ce dovadă de învățare obțin?
- Ce feedback ofer și când poate fi aplicat?
- Cum folosesc rezerva de 25% pe baza dovezilor despre clasă?

AUTO-OBSERVARE RAPIDĂ

În această unitate: cine a formulat întrebările? cine a ales ce se măsoară? cine a reprezentat datele? cine a verificat rezultatul? cine a revizuit concluzia? Distribuția răspunsurilor arată în ce măsură au elevii ocazia să își asume, progresiv, responsabilitatea pentru investigare, argumentare și revizuirea propriilor concluzii.

Documente curriculare și metodologice utilizate

- Ministerul Educației și Cercetării. (2025). Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun (TC), Anexa nr. 30.4
- Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului. (2004). Programa școlară pentru clasa a IX-a – Fizică (OMECT nr. 3458/09.03.2004) – utilizată ca reper pentru analiza schimbărilor curriculare.
- Ministerul Educației Naționale. (2017). Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasele a VI-a–a VIII-a (OMEN nr. 3393/28.02.2017).
- Ministerul Educației și Cercetării – Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare. (2026). Standarde naționale de evaluare asociate disciplinei Fizică, clasele a VI-a–a VIII-a, Anexa nr. 13.
- Ministerul Educației – Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație. (2021). Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021–2022. Disciplina Fizică.
- Ministerul Educației. (2023). Profilul de formare al absolventului (OME nr. 6731/2023).

ANEXĂ

PLANIFICAREA CU SENS – FIZICĂ, CLASA a IX-a, TC, 2026–2027. (fișier excel)

În fișierul Excel este oferit un model orientativ de planificare calendaristică. Distribuirea conținuturilor în unități de învățare precum și timpul alocat pot fi adaptate de profesor în funcție de structura anului școlar, rezultatele evaluării inițiale, progresul elevilor și resursele disponibile, cu respectarea competențelor și a conținuturilor prevăzute de programa școlară.

Trimiterile la Reperele 2021 sunt selective. Principiile privind tranziția, evaluarea inițială și proiectarea investigației rămân utile; exemplele dependente de programa liceală din 2004 trebuie actualizate la TC 30.4 și la standardele 2026.

NOTĂ PRIVIND REALIZAREA DOCUMENTULUI

TRANSPARENȚĂ

Prezentul material a fost elaborat cu sprijinul unui asistent bazat pe inteligență artificială, utilizat ca instrument de documentare, structurare, redactare și revizuire, cu respectarea cadrului legal aplicabil și a regulilor privind elaborarea materialelor educaționale. Conținutul final a fost analizat, selectat, adaptat și validat în cadrul procesului de elaborare, constituind un produs original. Drepturile asupra formei finale a materialului aparțin Ministerului Educației și Cercetării – Centrului Național pentru Curriculum și Evaluare (MEC–CNCE).

Reperle metodologice au caracter orientativ și nu limitează autonomia profesională a cadrului didactic. Programa școlară și actele normative în vigoare reprezintă referința obligatorie pentru proiectare și aplicare.