

**Repere metodologice
pentru aplicarea curriculumului la clasa a XI-a
în anul școlar 2023–2024**

Disciplina: FIZICĂ

BUCUREȘTI, 2023

Notă: Prezentul document este aplicabil la toate clasele a XI-a învățământ profesional, indiferent de domeniul de pregătire profesională.

I. INTRODUCERE

Curriculumul pentru disciplina fizică urmărește să ofere elevilor o bază solidă în conceptele fundamentale ale științei fizice, să dezvolte abilități de gândire, rezolvare a problemelor și aplicare a principiilor fizice în situații practice din viața de zi cu zi.

Elaborarea reperelor metodologice la disciplina fizică a plecat de la necesitatea unui răspuns pe care profesorul de fizică trebuie să îl primească la întrebarea:

„Cum adaptez demersul didactic de predare, învățare, evaluare la provocările induse de noutățile noului an școlar !?”

Problematika unei noi abordări didactice a predării - învățării – evaluării la fizică a cunoscut un proces firesc de evoluție, reflectat atât într-o ameliorare calitativă a resurselor de tip metodologic cât mai ales într-o creștere și diversificare a resurselor digitale de tip deschis, care să permită plierea demersului didactic de tip investigativ experimental, necesar în învățarea fizicii, la limitările impuse de desfășurarea orelor exclusiv în sistem on-line.

În scopul motivării învățării fizicii și dezvoltării învățământului axat pe competențe care contribuie la formarea și dezvoltarea personalității elevului, profesorii, în cadrul activităților, vor realiza orientarea de perspectivă către integrarea profesională a elevului.

Procesul pe care fiecare cadru didactic îl poate parcurge pentru a planifica și proiecta demersul didactic, va fi construit pe baza următoarelor recomandări:

- ✚ se va identifica nivelul achizițiilor obținute în cadrul ciclului de dezvoltare la nivel primar și gimnazial prin disciplinele din aria curriculară Matematică și Științe ale naturii;
- ✚ vor fi diminuate diferențele dintre nivelul de achiziție a conținutului științific însușit de fiecare elev;
- ✚ se va ține cont de dizabilitatea fiecărui elev; pentru elevii cu dizabilități auditive, predarea conținutului științific se va baza preponderent pe imagini, pe corelarea acestora cu cuvintele; pentru elevii cu dizabilități intelectuale, procesul se va axa pe înțelegerea enunțului;
- ✚ procesul va fi organizat astfel încât elevul să fie implicat activ, profesorul stabilind ce metode pedagogice se potrivesc cel mai bine fiecărei clase în funcție de particularitățile elevilor care o constituie.

Dacă în ciclul de dezvoltare, vârsta elevului nu permite înțelegerea raționamentului, procesul cognitiv la matematică fiind lent, iar achizițiile în domeniul fizicii reduse, în clasa a XI-a elevul este capabil să utilizeze metoda științifică de investigare pentru a înțelege realitatea, fenomenele întâlnite în viața de zi cu zi.

În acest context reperele metodologice la Fizică pentru anul școlar 2023 -2024 sunt o continuare firească a întrebării generice în jurul căreia s-au constituit reperele metodologice de anul trecut:

Cum continuăm predarea fizicii în clasa a XI -a fructificând achizițiile metodologice din ciclul gimnazial și din clasele a IX – X a?

Anul școlar 2023- 2024 este structurat pe 5 module, separtate de vacanțe școlare, conform Ordinului de Ministru nr. 3800/ 9 martie 2023. Spre deosebire de anul școlar 2022 - 2023, „Școala altfel” și „Săptămâna verde” se vor desfășura în perioada 11 septembrie 2023-26 aprilie 2024, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, la decizia școlii, în module diferite.

Clasa a XI-a învățământ profesional special are 37 săptămâni de cursuri (30 săptămâni cursuri + 7 săptămâni practică comasată).

II. PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ

Planificarea calendaristică la disciplina fizică trebuie să fie echilibrată, structurată și adaptată la nevoile elevilor și la resursele disponibile. Este important să încurajați participarea activă și înțelegerea profundă a conceptelor, astfel încât elevii cu cerințe educaționale speciale să dobândească cunoștințe solide în domeniul fizicii.

În proiectarea calendaristică s-a ținut cont de următoarele principii de proiectare a unității de învățare:

- ✚ Într-o unitate temporală vor fi incluse, de regulă, unități de învățare „întregi”. O unitate de învățare să înceapă într-un modul temporal și să continue după vacanță în următorul modul temporal;
- ✚ Evaluarea în cadrul unei unități de învățare se va realiza astfel încât să surprindă prin forma și structurarea acesteia, evoluția dezvoltării competențelor prevăzute de aceasta.

Disciplina de fizică joacă un rol semnificativ în dezvoltarea celor opt competențe-cheie europene, care sunt esențiale pentru formarea unui individ bine pregătit și adaptabil în societatea contemporană. Aceste competențe-cheie au fost stabilite de Comisia Europeană și sunt integrate în sistemele de învățământ din statele membre ale Uniunii Europene. Iată cum fizica poate contribui la dezvoltarea fiecărei competențe-cheie:

- ✚ **Comunicare în limba maternă:** Elevii pot dezvolta abilități de comunicare clară și precisă pentru a transmite concepte și informații complexe.
- ✚ **Comunicare în limbi străine:** Fizica are un limbaj universal, iar dezvoltarea competențelor în fizică poate contribui la înțelegerea și utilizarea terminologiei specifice în limbi străine.
- ✚ **Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie:** Fizica se bazează pe concepte și formule matematice și utilizează metode științifice pentru a investiga fenomenele naturale.
- ✚ **Competența digitală:** Fizica modernă implică utilizarea instrumentelor și tehnologiilor digitale pentru a colecta, analiza și interpreta date. Elevii pot învăța să utilizeze software specializat și echipamente pentru a efectua simulări, analize și experimente virtuale.
- ✚ **Învățare pe tot parcursul vieții:** Studiul fizicii încurajează gândirea și dorința de a învăța în mod continuu, deoarece noile descoperiri și tehnologii apar în mod constant în domeniu. Elevii învață să-și actualizeze cunoștințele și să se adapteze la schimbările în știință și tehnologie.
- ✚ **Competențe sociale și civice:** Lucrul în echipe pentru rezolvarea problemelor fizice și participarea la proiecte științifice promovează colaborarea, comunicarea eficientă și respectul pentru opinii diferite. De asemenea, înțelegerea impactului tehnologic și științific asupra societății poate dezvolta o conștiință civică crescută.
- ✚ **Spirit antreprenorial:** Elevii pot învăța să identifice probleme și să găsească soluții noi și eficiente.
- ✚ **Conștientizarea și expresia culturii:** Fizica și științele în general au avut un impact semnificativ asupra culturii și societății. Înțelegerea marilor descoperiri științifice și a contribuțiilor fizicienilor la dezvoltarea tehnologică poate dezvolta o conștientizare a contextului cultural și istoric.

Prezenta planificare calendaristică este orientativă, fiecare profesor este liber de a stabili ordinea studierii unităților de învățare, de a repartiza orele alocate prin planul de învățământ, respectând condiția atingerii/ formării competențelor specifice disciplinei. Profesorul are responsabilitatea de a adapta curriculum-ul la condițiile și la ritmul fiecărui elev sau a fiecărei

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL SPECIAL

clase în parte și trebuie gândită ca instrument care să ducă la creșterea relevanței și eficienței activității de predare-învățare-evaluare.

EXEMPLU:

Unitatea de învățământ:

Clasa a XI-a

Disciplina: **Fizică**

Nr.ore/săptămână: **1 oră/săptămână**

Profesor:

VIZAT DIRECTOR

PLANIFICARE CALENDARISTICĂ
AN ȘCOLAR 2023–2024

Nr. crt	Unitatea de învățare	Detalierea unității de învățare	Competențe specifice	Nr ore	Nr săpt.	Obs.
MODULUL I						
1	EVALUARE INIȚIALĂ	<i>Principiile mecanicii newtoniene Fenomene optice</i>	<ul style="list-style-type: none"> Recapitularea noțiunilor studiate în clasa a X-a 	2	S1 S2	
2	PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU	<i>Curentul electric</i> - Intensitatea curentului electric - Tensiunea electrică - Tensiunea electromotoare <i>Aplicații</i>	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea mărimilor caracteristice curentului electric. 	5	S3 - S7	
MODULUL II						
3	PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU	<i>Legea lui Ohm</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea legilor lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru întreg circuitul în rezolvarea problemelor 	3	S8 - S10	
		<i>Legile lui Kirchhoff</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea legilor lui Kirchhoff în rezolvarea problemelor 	2	S11 S12	
		<i>Gruparea rezistoarelor</i>	<ul style="list-style-type: none"> Descrierea caracteristicilor grupărilor serie, paralel și mixt a rezistoarelor și a generatoarelor electrice 	3	S13 S14 S15	
MODULUL III						
4	PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA	<i>Energia și puterea electrică</i>	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea mărimilor fizice utilizate și deducerea relațiilor dintre acestea. 	2	S16 S17	

	CURENTULUI CONTINUU		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea noțiunilor de "energie electrică" și "putere electrică" în rezolvarea problemelor 			
		<i>Efectele curentului electric</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și interpretarea efectelor curentului electric. 	2	S18 – S19	
		<i>Aplicații</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Enunțarea aplicațiilor efectelor curentului electric în tehnică și descrierea funcționării aparatelor electrocasnice 	1	S20	
		<i>Test de evaluare</i>		1	S21	
MODULUL IV						
5	PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI ALTERNATIV	<i>Curentul alternativ</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea mărimilor care caracterizează curentul alternativ • Compararea mărimilor care caracterizează curentul alternativ cu mărimile care caracterizează curentul continuu 	4	S22 – S25	
		<i>Elemente de circuit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea comportării rezistorului, bobinei , condensatorului în curent alternativ 	2	S26 S27	
MODULUL V						
6	PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI ALTERNATIV	<i>Energia și puterea în curent alternativ</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea noțiunilor de "putere electrică" și "energie electrică" în rezolvarea problemelor 	1	S28	
7	RECAPITULARE FINALĂ	<i>Producerea și utilizarea curentului continuu</i> <i>Producerea și utilizarea curentului alternativ</i>		2	S29 S30	

*conform OMEN nr. 3218_2014 privind aprobarea planului cadru de învățământ profesional special, clasa a XI-a are 7 săptămâni stagii de pregătire practică

III. EVALUAREA GRADULUI DE ACHIZIȚIE A COMPETENȚELOR ANTERIOARE

Procesul educativ la disciplina de fizică implică planificarea, organizarea și livrarea unui conținut educațional relevant și adecvat nivelului de dezvoltare al elevilor cu cerințe educaționale speciale. Acest proces are ca scop să dezvolte înțelegerea lor asupra conceptelor fizice, să stimuleze curiozitatea științifică și să dezvolte abilitățile practice necesare pentru a aplica principiile fizice în diverse contexte.

Evaluarea surprinde în egală măsură eficiența funcționării unui sistem raportat la sine însuși și la celelalte componente ale macrosistemului din care face parte.

Evaluarea didactică presupune existența a trei momente esențiale:

- ✚ *măsurarea rezultatelor instruirii*- constă în atribuirea unor simboluri care cuantifică achiziționarea de către elevi a unor comportamente;
- ✚ *aprecierea rezultatelor instruirii*- presupune emiterea unei judecăți de valoare cu privire la un comportament observabil;
- ✚ *decizia*- prelungește aprecierea rezultatelor instruirii într-o notă și recomandă măsuri ameliorative ale activității didactice viitoare.

Între măsurarea rezultatelor instruirii, aprecierea rezultatelor instruirii și momentul decizional există o strânsă relaționare care reiese și din etapele procesului evaluării, propuse de către Tyler ^[12]:

- ✚ definirea obiectivelor procesului de învățământ;
- ✚ oferirea situațiilor concrete de învățare care să le permită elevilor să achiziționeze comportamentele propuse prin obiective;
- ✚ alegerea metodelor și instrumentelor de evaluare adecvate;
- ✚ măsurarea cunoștințelor achiziționate;
- ✚ evaluarea și interpretarea datelor obținute;
- ✚ aprecieri diagnostice și prognostice.

Evaluarea este o componentă fundamentală a procesului instructiv– educativ. Procesul de învățământ este o relație între predare- învățare- evaluare. Evaluarea este punctul final într-o succesiune de evenimente care au ca scop crearea unui comportament dorit la elevi în situații diverse.

Evaluarea inițială va permite profesorului să identifice activitățile de remediere și de recuperare, necesar a fi realizate, în vederea structurării competențelor specifice, în anul școlar 2023–2024. De asemenea, evaluarea inițială va sta la baza realizării/adaptării planificărilor calendaristice și a proiectării unui demers didactic eficient, centrat pe elev.

Evaluarea elevilor cu deficiență de auz este complexă și devine eficientă dacă se iau în considerare următoarele aspecte:

- ✚ educația elevilor cu deficiență de auz este centrată pe nevoile individuale ale copiilor și are ca punct de plecare evaluarea globală;
- ✚ intervenția cadrului didactic are caracter individualizat (evaluarea nevoilor fiecărui copil, formularea și revizuirea periodică a obiectivelor formării);
- ✚ educația specială deservește toate persoanele cu cerințe educative speciale, indiferent de vârsta, de natura și gradul deficienței.

O evaluare eficientă ajută cadrele didactice și elevii să aprecieze gradul în care au fost atinse obiectivele. Profesorul trebuie să aibă în vedere:

- ✚ cunoașterea elevului deficient;
- ✚ evaluarea cunoștințelor dobândite de elev;
- ✚ cum va putea să învețe elevul ținând cont de tipul deficienței.

Evaluarea performanțelor școlare în mediul online necesită o abordare atentă și adaptată la specificul învățării la distanță. Iată câteva recomandări pentru evaluarea eficientă a elevilor în mediul online:

- ✚ claritate și transparență;
- ✚ diversitatea modalităților de evaluare;
- ✚ evaluare continuă: împărtșiți evaluarea pe parcursul perioadei de învățare, astfel încât elevii să aibă oportunitatea de a demonstra progresul lor treptat. Evitați evaluările masive și stresante pe termen lung.
- ✚ feedback constructiv: oferiți feedback detaliat și constructiv asupra rezultatelor elevilor. Indicați aspectele pozitive și oferiți sugestii clare pentru îmbunătățire. Feedback-ul ajută elevii să înțeleagă unde au greșit și cum să se îmbunătățească.
- ✚ colaborare și comunicare: promovați colaborarea între elevi în cadrul proiectelor sau discuțiilor, încurajându-i să lucreze împreună în mod responsabil. Asigurați-vă că există canale de comunicare eficiente pentru a răspunde la întrebări și a oferi clarificări.

Evaluarea este importantă pentru măsurarea performanțelor, aceasta trebuie să fie echilibrată cu empatia și înțelegerea situației particulare în care se află elevii în mediul online.

Exemplu de test de evaluare:

Numele și prenumele: _____
Clasa a XI-a: _____

Test de evaluare

1. Alegeți răspunsul/ răspunsurile corect/ corecte:
 - I. Unitatea de măsură pentru intensitatea curentului electric în S.I. se numește:
 - a. Volt
 - b. Amper
 - c. Ohm
 - II. Instrumentul de măsură folosit pentru măsurarea rezistenței electrice se numește:
 - a. Ohmmetru
 - b. Voltmetru
 - c. Metru
 - III. Expresia matematică a tensiunii electrice este:
 - a. $U = I \cdot R$
 - b. $U = I : R^2$
 - c. $U = R : I + R$
 - IV. Rezistoarele pot fi grupate în:
 - a. serie
 - b. paralel
 - c. mixt

2. Completați spațiile libere astfel încât următoarele propoziții să fie adevărate:
- a. Curentul reprezintă mișcarea a purtătorilor de sarcină electrică.
- b. Sensul curentului electric este de la borna la borna
3. Știind că rezistența unui reșou este $R = 11\Omega$ și că el se conectează la o tensiune de 220V, să se calculeze intensitatea curentului electric I care circulă prin reșou.

Barem de corectare:

1. Fiecare răspuns corect va fi notat cu 5 puncte.
 2. Fiecare răspuns corect este notat cu 10 puncte.
 3. Pentru rezolvarea corectă a problemei se acordă 20 puncte.
- Notă: Se acordă 10 puncte din oficiu.

BAREM DE CORECTARE

1. **30 puncte**

- I. Răspunsul corect este **b.** 5 p
- II. Răspunsul corect este **a.** 5p
- III. Răspunsul corect este **a.** 5p
- IV. Răspunsurile corecte sunt **a, b, c.** 3 x 5 p

2. **40 puncte**

- a. Curentul **electric** reprezintă mișcarea **ordonată** a purtătorilor de sarcină electrică.
2 x 10p
- b. Sensul curentului electric este de la borna **pozitivă** la borna **negativă**.
2 x 10p

3. 20 puncte

$$\left. \begin{array}{l} R = 11 \Omega \\ U = 220 \text{ V} \\ I = ? \end{array} \right\} 5 \text{ p}$$

$I = U : R$ 5 p

$I = 220 : 73,3$ 5 p

$I = 3,001 \text{ A}$ 5p

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Teste de evaluare online pot fi realizate în google forms, Wordwall, prezi etc. Un exemplu de test de evaluare realizat în google forms:

Mărimi caracteristice curentului electric
Exerciții

Not shared

* Indicates required question

Numele și prenumele * 20 points

Your answer

Sensul curentului electric este de la : * 15 points

borna negativă la borna pozitivă

de la borna pozitivă la borna negativă


Instrumentul de măsură din imaginea alăturată este un: *




- ampermetru
- voltmetru
- multimetru

Alegeți imaginea care reprezintă un circuit electric simplu: *


Option 1



Option 2



Option 3



IV. RECOMANDĂRI PENTRU CONSTRUIREA NOILOR ACHIZIȚII

Atunci când doriți să realizați noi achiziții pentru disciplina de fizică, este important să alegeți resurse și echipamente care să sprijine învățarea eficientă și să ofere o experiență de învățare cât mai cuprinzătoare pentru elevi. Iată câteva recomandări:

- ✚ **materiale de laborator:** achiziționați echipamente și materiale necesare pentru experimente și demonstrații în cadrul orelor de laborator.
- ✚ **software și simulări:** investiți în software și aplicații de simulare care permit elevilor să exploreze fenomene fizice în mediul virtual. Acestea pot ajuta la înțelegerea conceptelor abstracte prin intermediul vizualizărilor interactive.
- ✚ **videoclipuri și materiale multimedia:** utilizați resurse multimedia, cum ar fi videoclipuri explicative, animații și prezentări grafice, pentru a ilustra conceptele fizice într-un mod atractiv și ușor de înțeles.
- ✚ **resurse online:** accesați site-uri web educaționale care oferă lecții, tutoriale și resurse gratuite legate de fizică. Multe platforme online oferă conținut de înaltă calitate care poate fi folosit pentru a diversifica și a îmbogăți învățarea.

În funcție de nivelul achizițiilor elevilor identificat în urma evaluării inițiale, pentru competențele vizate, profesorul poate decide inserarea unor activități remediale, imediat după aplicarea testului, în cadrul așa numitelor ore de recapitulare. Aceste activități de învățare se referă la concepte cheie (reflexia luminii, refracția luminii, substanță, stare de agregare, parametrii de stare, căldură ș.a) și se consideră esențiale pentru construirea noilor competențe sau consolidarea lor.

În general, diversificarea resurselor și utilizarea unui amestec de metode tradiționale și tehnologice poate crea un mediu de învățare bogat și captivant în disciplina de fizică.

Ținând cont că în clasa XI-a învățământ profesional special, elevii studiază la disciplina fizică *PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI ELECTRIC CONTINUU* se reiau noțiunile studiate pe parcursul învățământului gimnazial.

EXEMPLE DE LECȚII :

Lecția 1:

INTENSITATEA CURENTULUI ELECTRIC

Experiment

Materiale necesare: un bec, fire conductoare de legătură și baterii de diferite tipuri.

Mod de lucru:

- ✚ realizați un circuit electric astfel încât becul să funcționeze.
- ✚ conectați becul la diferite generatoare și urmăriți luminozitatea becului de fiecare dată.

Ce se observă?

Becul luminează mai intens sau mai slab în funcție de generatorul folosit. Dacă generatorul este mai mare, becul luminează mai intens, dacă generatorul este mai mic, becul luminează mai slab.

Curentului electric i se poate atașa o proprietate măsurabilă numită intensitatea curentului electric.

REȚINE!

Intensitatea curentului electric (I) printr-un conductor este mărimea fizică egală cu raportul dintre sarcina electrică (Q) ce traversează secțiunea transversală a conductorului și intervalul de timp.

Expresia matematică:

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

unde: I – intensitatea curentului electric

Q – sarcina electrică

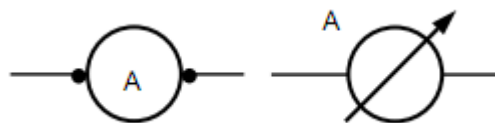
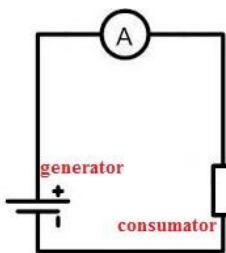
Δt – intervalul de timp



Unitatea de măsură pentru intensitatea curentului electric se numește **amper (A)**.

Instrumentul de măsură pentru intensitatea curentului electric este **ampermetrul**.

Într-un circuit electric ampermetrul se leagă în **serie**.



Exemple de valori numerice pentru intensitatea curentului electric în circuite electrice întâlnite în practică:

Consumator	I (A)
calculator de buzunar	0,001 – 0,005
bec de lanternă	0,1 – 0,3
calculator	0,5 – 1
televizor	1 – 2
fier de călcat electric	1 – 3,5

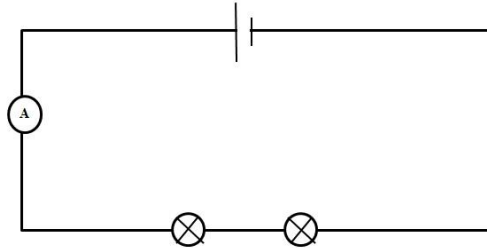
Experiment

Măsurăți intensitatea curentului electric într-un montaj a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată.

Măsurăți intensitatea curentului electric în diferite puncte ale circuitului.

Ce observați?

Intensitatea curentului electric este aceeași în orice punct al unui circuit serie.



Lecția 2:

EFECTUL TERMIC AL CURENTULUI ELECTRIC

Efectul termic arată că orice conductor parcurs de curent electric dezvoltă căldură.

Experiment

Materiale necesare: un termometru cu mercur, o baterie de 4,5V, un fir subțire de cupru, o bandă izolatoare.

Mod de lucru:

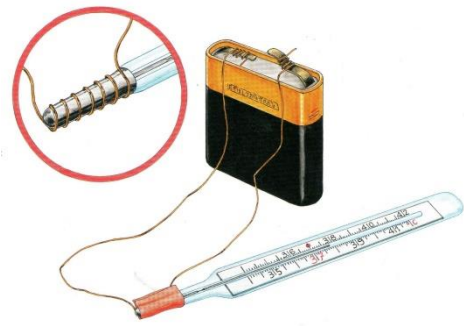
1. *înfășoară firul de cupru pe vârful termometrului, în așa fel încât să nu se atingă între ele – capetele firului trebuie să fie destul de lungi; dacă este necesar fixează firul cu banda izolatoare*
2. *pune în contact capetele firului cu bateria*

Ce se întâmplă?

După câteva minute, temperatura crește.

De ce?

...curentul electric care trece prin fir produce căldură.



Concluzie: *O parte din energia electrică ce trece printr-un conductor este întotdeauna transformată în căldură.*

Multe dintre aparatele electrice care sunt folosite în locuințele noastre au o rezistență electrică în interior care se încălzește la trecerea curentului electric și care transformă energia electrică în energie termică: așa funcționează fierul de călcat, termoplonjonul, cuptorul electric, prăjitorul de pâine, feonul etc.



Lecția 3:

LEGEA LUI JOULE

Experiment

Materiale necesare: sursă de tensiune, becuri (un bec de 40W și trei becuri de 75W)

Mod de lucru:

1. se cuplează două becuri, unul de 40W și celălalt de 75W, la o sursă de tensiune timp de 1 minut.

Care bec degajă o cantitate de căldură mai mare?

Becul de 75W degajă o cantitate de căldură mai mare.

Concluzia nr.1: Cantitatea de căldură este direct proporțională cu rezistența electrică.

2. realizează un circuit mixt format din 3 becuri de 75W (B1, B2, B3), două becuri în paralel fiind inserate cu un al treilea.

Care bec degajă o cantitate de căldură mai mare?

Becul B3, prin care trece un curent cu intensitate mai mare degajă o cantitate de căldură mai mare.

Concluzia nr.2: Cantitatea de căldură depinde de intensitatea curentului electric.

3. se cuplează două becuri de 75W, fiecare la o sursă de tensiune; un bec va fi alimentat timp de 30 de secunde, iar al doilea 1 minut și 30 de secunde.

Care bec degajă o cantitate de căldură mai mare?

Becul care a fost alimentat timp de 1 minut și 30 de secunde degajă o cantitate de căldură mai mare.

Concluzia nr.3: Cantitatea de căldură este direct proporțională cu timpul.

REȚINE!

LEGEA LUI JOULE

Căldura Q degajată la trecerea curentului electric printr-un conductor este direct proporțională cu rezistența conductorului R, cu pătratul intensității curentului electric și cu intervalul de timp cât circulă curentul prin el.

Expresia matematică:

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t$$

unde: Q – cantitatea de căldură

R – rezistența electrică

I – intensitatea curentului electric

t – timpul

Unitatea de măsură pentru căldură în S.I. este **joule (J)**.

Aplicație:

Un fir conductor cu rezistența $R = 125\Omega$ este parcurs de un curent cu intensitatea $I = 10$ A timp de 15 secunde. Calculați cantitatea de căldură Q degajată la trecerea curentului prin conductor.

Rezolvare:

$$R = 125\Omega$$

$$I = 10A$$

$$t = 15s$$

$$Q = ?$$

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t = 125 \cdot 10^2 \cdot 15 \Rightarrow Q = 187500J$$

VERIFICAREA CUNOȘTINȚELOR

1. Completați spațiile libere astfel încât propozițiile să fie adevărate:
 - a. Efectul constă în deplasarea ionilor în soluție electrică.
 - b. Efectul magnetic constă în generarea unui câmp în jurul unui conductor parcurs de curent electric.
 - c. Efectul termic arată că orice conductor parcurs de curent electric dezvoltă
2. Să se calculeze cantitatea de căldură degajată de un fierbător electric prin care trece un curent de 4A și are o rezistență de 45Ω. Curentul trece prin fierbător timp de 15 minute.
3. Ce cantitate de căldură se degajă în filamentul unui bec electric în timp de o oră, dacă se folosește un curent de 1A sub o tensiune de 110V?
4. Ce cantitate de căldură se degajă într-un reșou electric în timp de 2 minute, dacă intensitatea curentului ce trece prin reșou este de 6A, iar tensiunea de 120V?

Abordările multidisciplinare, interdisciplinare și transdisciplinare în domeniul fizicii implică integrarea conceptelor și metodelor din fizică cu cele din alte domenii de studiu. Aceste abordări pot aduce o înțelegere mai profundă a legăturilor dintre științe și pot stimula gândirea creativă și inovatoare.

- ✚ **Abordare multidisciplinară:** se integrează concepte din fizică cu cele dintr-un alt domeniu, fără a crea o interacțiune strânsă între ele.
- ✚ **Abordare interdisciplinară:** se explorează interacțiunile și relațiile dintre concepte și metode din mai multe domenii, creând o legătură mai strânsă între ele.
- ✚ **Abordare transdisciplinară:** conceptele și metode din diverse domenii sunt integrate într-un cadru mai larg pentru a aborda întrebări complexe sau provocări societale.

Educația pentru mediu în domeniul fizicii poate juca un rol important în înțelegerea impactului activităților umane asupra mediului înconjurător și în dezvoltarea de soluții durabile pentru problemele legate de mediu. Aceasta poate fi realizată prin introducerea conceptelor legate de energie, resurse naturale, poluare și sustenabilitate în cursurile de fizică.

- ✚ **Energia și resursele:** Discutați despre sursele de energie utilizate în prezent și despre impactul lor asupra mediului. Explorați avantajele și dezavantajele diferitelor surse de energie, cum ar fi combustibilii fosili versus sursele de energie regenerabilă, precum energia solară sau eoliană. Analizați modalitățile de utilizare eficientă a energiei pentru a reduce consumul și a minimiza emisiile de gaze cu efect de seră.
- ✚ **Eficiența energetică:** Abordați conceptele de eficiență energetică și performanță energetică a clădirilor, echipamentelor și dispozitivelor. Discutați despre modul în care fizica poate fi aplicată pentru a proiecta sisteme și tehnologii care să minimizeze pierderile energetice și să maximizeze randamentul energetic.

Integrarea educației pentru mediu în învățarea fizicii nu doar că oferă o înțelegere mai holistică a conceptelor științifice, ci și contribuie la pregătirea elevilor pentru a deveni cetățeni responsabili și implicați în conservarea și protecția mediului înconjurător.

Educația pentru sănătate poate fi integrată în învățarea fizicii prin explorarea efectelor fizice asupra sănătății umane și înțelegerea modului în care principiile fizice sunt implicate în tehnologiile medicale și în protejarea sănătății.

✚ **Radiațiile și sănătatea:** Discutați despre diferite tipuri de radiații, cum ar fi radiațiile ionizante și neionizante, și impactul lor asupra sănătății umane. Exemplu: Efectele radiațiilor asupra țesuturilor umane și măsurile de protecție utilizate în domeniul medical și în industrie.

✚ **Aplicații medicale ale radiațiilor:** Explorați modul în care radiațiile sunt utilizate în domeniul medical, cum ar fi radiografia, tomografia computerizată (CT) și radioterapia. Discutați despre avantajele și riscurile acestor tehnici, precum și măsurile de siguranță asociate.

Integrarea educației pentru sănătate în învățarea fizicii poate ajuta elevii să înțeleagă legătura dintre principiile fizice, tehnologie și sănătatea umană. Aceasta le poate oferi cunoștințe esențiale pentru luarea de decizii informate legate de sănătate și stil de viață.

Integrarea cu succes a tehnologiei în procesul de predare/învățare/evaluare are nevoie de mai multe condiții pentru a putea fi realizată, una importantă fiind buna pregătire a profesorului în această privință. Recomandarea principală se referă la cunoașterea de platforme și instrumente digitale, dar și de idei de activități cu integrarea tehnologiei digitale.

Utilizarea tehnologiei în procesul educațional la disciplina de fizică poate îmbunătăți experiența de învățare a elevilor, facilitând înțelegerea conceptelor abstracte și stimulând interesul pentru știință. Iată câteva moduri în care tehnologia poate fi integrată în predarea fizicii:

✚ **Realitate virtuală și augmentată:** Explorați posibilitățile oferite de realitatea virtuală și augmentată pentru a crea experiențe de învățare imersive. Aceste tehnologii pot recrea experimente și situații care ar fi dificil de realizat în mediul fizic.

✚ **Platforme de comunicare:** Folosiți platforme de comunicare pentru a facilita interacțiunea dintre profesor și elevi în afara orelor de curs. Acest lucru poate include discuții online, sesiuni de întrebări și răspunsuri sau suport individualizat.

✚ **Podcast-uri și materiale audio:** Creați podcast-uri sau materiale audio pentru a explica conceptele fizice sau pentru a discuta despre descoperiri și aplicații în domeniul fizicii. Acestea pot fi utile pentru învățarea în mișcare sau în timp ce elevii fac alte activități.

Utilizarea tehnologiei în predarea fizicii poate crea un mediu de învățare mai dinamic și interactiv, contribuind la stimularea curiozității și dezvoltarea abilităților practice ale elevilor. Este important să adaptați aceste tehnologii la nevoile elevilor și să vă asigurați că acestea sprijină înțelegerea conceptelor și dezvoltarea abilităților esențiale.

V. ADAPTAREA LA PARTICULARITĂȚILE/CATEGORIILE DE ELEVI CU DIZABILITĂȚI

Adaptarea predării fizicii pentru elevii cu cerințe educaționale speciale este esențială pentru a asigura că acești elevi au acces la o educație de calitate și oportunități egale de învățare. Adaptările ar trebui să fie individualizate, în funcție de nevoile specifice ale fiecărui elev cu dizabilități. Iată câteva strategii generale pentru adaptarea predării fizicii pentru diferite categorii de elevi cu dizabilități:

✚ **Elevi cu dizabilități de învățare:**

- furnizați materiale de învățare în formate alternative, cum ar fi versiuni audio sau materiale vizuale adaptate;
- simplificați limbajul utilizat în explicații și instrucțiuni;
- folosiți vizualizări grafice, diagrame și ilustrații pentru a ilustra conceptele fizice;
- oferiți sarcini mai scurte și clar definite, astfel încât să fie mai ușor pentru elevi să urmărească cerințele.

✚ **Elevi cu dizabilități vizuale:**

- folosiți materiale tactile și modele tridimensionale pentru a ilustra conceptele fizice;
- oferiți explicații verbale detaliate în timpul experimentelor și demonstrațiilor;
- utilizați software de conversie text-to-speech pentru a transforma materialele scrise în format audio.

✚ **Elevi cu dizabilități auditive:**

- folosiți subtitrări sau traduceri semn pentru videoclipurile și prezentările audiovizuale;
- folosiți ilustrații și vizualizări grafice pentru a susține explicațiile verbale;
- folosiți tehnologii de amplificare a sunetului pentru a asigura că elevii aud rezonabil și clar.

✚ **Elevi cu dizabilități de mobilitate:**

- asigurați acces la echipamente și laboratoare adaptate, cum ar fi instrumente de măsurare cu comenzi ușor de utilizat;
- oferiți materiale și exerciții adaptate care nu necesită mobilitate fizică ridicată;
- permiteți utilizarea de tehnologii asistive, cum ar fi dispozitivele cu control vocal sau tastaturi adaptate.

✚ **Elevi cu dizabilități intelectuale:**

- simplificați instrucțiunile și oferiți suport suplimentar pentru înțelegerea conceptelor abstracte;
- utilizați exemple concrete și aplicații practice pentru a ilustra conceptele fizice;
- folosiți metode de învățare vizuală și experiențială pentru a sprijini înțelegerea.

✚ **Elevi cu dizabilități multiple:**

- elaborați planuri de învățare individualizate (PII) care să țină cont de toate nevoile și abilitățile elevului;
- colaborați cu specialiști, precum terapeuți ocupaționali sau logopezi, pentru a dezvolta strategii eficiente de predare.

✚ **Comunicare și adaptare continuă:**

- comunicați cu elevii și părinții pentru a înțelege nevoile specifice și preferințele elevilor;
- fii deschis la ajustări și adaptări pe măsură ce înțelegeți mai bine cum să susțineți fiecare elev.

Adaptarea predării fizicii pentru elevii cu cerințe educaționale speciale necesită o abordare individualizată, în care flexibilitatea și comunicarea deschisă sunt cheia. Colaborarea cu specialiști și utilizarea tehnologiilor asistive pot contribui semnificativ la succesul învățării pentru toți elevii, indiferent de nevoile lor specifice.

VI. BIBLIOGRAFIE:

- Ciascai, Liliana, *Didactica Fizicii*, Editura Corint, 2007
- Colectiv de autori, *Pachet: Științe pentru Juniori. Chimie. Fizica. Biologie (2 Volume)*, Editura Mistral, 2015
- *Fizică- recomandări metodologice pentru consolidarea achizițiilor anului școlar 2019 – 2020*, Editura Didactică și Pedagogică, 2020

- Presură, Cristian, *Fizica povestită*, Editura Humatias, 2022
- Perjoiu Rodica, Stoica Ioana, Țura Mihaela Mariana, *Cum să reușești fără să tocești la Fizică! Fenomene Termice, Electrice Si Optice. Pentru Gimnaziu*, Editura Gama, 2021

Link-uri

- ✚ <https://isjgiurgiu.ro/jcms/index.php/resurse-educationale/166-fizica-chimie>
- ✚ <http://www.isjiasi.ro/index.php/curriculum-si-inspectie-scolara/resurse-educationale-deschise/113-fizica>
- ✚ <https://digitaledu.ro/resurse-educationale-deschise/>
- ✚ <https://digital.educd.ro/>
- ✚ <https://educatieonline.md/Manuals>
- ✚ <https://mru.eduplan.ro/utile/corona/ghid.pdf>
- ✚ <https://isjilfov.ro/elevi/resurse-educationale-deschise/liceal/3987-invatare-online-disciplina-fizica>
- ✚ ***Programe școlare pentru clasa a IX-a și clasa a X-a, ciclul inferior al liceului – FIZICĂ, aprobate prin OM nr. 3458 / 09.03.2004 și nr. 4598 / 31.08.2004, Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului, Consiliul Național pentru Curriculum, București, 2004 – Disponibile la: <http://programe.ise.ro/>
- ✚ ***Anexa nr. 2 la OMECI nr. 5097/09.09.2009 privind aprobarea programelor școlare pentru clasele a VI-a, a VII-a și a VIII-a
- ✚ ***Anexele nr. I și II la Ordinul ministrului educației nr. 3.702/2021 privind aprobarea programelor școlare pentru învățământul special preșcolar, primar și gimnazial, Vol I, Monitorul Oficial al României, Nr. 520 bis, 19 mai 2021- Disponibile la: https://rocnee.eu/sites/default/files/2021/curriculum/Programe-scolare-invatamant-special_OME_3702_2021.pdf
- ✚ <https://www.edupedu.ro/calendarul-anului-scolar-2023-2024-pentru-fiecare-judet-in-format-printabil-cand-incepe-scoala-in-septembrie-si-cat-dureaza-modulul-1/>

AUTORI:

Coordonator ME – prof. MITRAN LIANA MARIA

Cadru didactic	Unitatea școlară de proveniență
POPESCU LAURA	Liceul Tehnologic Nr. 3, București
VASILACHE ELENA CRISTINA	Liceul Tehnologic Special "Vasile Pavelcu", Iași
VASILIU COCA MARLENA	Liceul Tehnologic Special "Vasile Pavelcu", Iași