

Proiect de unitate de învățare structurată pe 6 lecții INDUCȚIA ELECTROMAGNETICĂ. PRODUCEREA CURENTULUI ALTERNATIV

Unitatea de învățământ: Colegiul Național PETRU RAREȘ Suceava

Obiectul: Fizică

Clasa: a 10-a

Durata: 10 ore (sunt incluse și orele de rezolvări de probleme și evaluare prin test)

Profesor: Daniela DUNGEANU

Unitatea de învățare: INDUCȚIA ELECTROMAGNETICĂ. PRODUCEREA CURENTULUI ALTERNATIV

Temele lecțiilor: 1. Fluxul magnetic. Inductanța unui circuit; 2. Inducția electromagnetică. Autoinducția; 3. Generarea curentului electric alternativ. Mărimi caracteristice și reprezentări grafice; 4. Rezistor, bobină și condensator în curent alternativ sinusoidal. Reprezentări fazoriale; 5. Circuitul RLC serie și circuitul RLC paralel. Legile lui Kirchhoff în curent alternativ; 6. Transformatorul electric. Mașini electrice: generatoare de curent – alternatorul, dinamul; motoare electrice

Tipul lecțiilor: Lecții de predare - învățare de noi cunoștințe; lecții de fixare prin rezolvare de probleme

Competențe cheie:

CG1 - Investigarea științifică structurată, experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile

CG2 – Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora

CG3 – Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomenele fizice și aplicațiile acestora

CG4 - Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii

Competențe specifice:

CS1 - Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații virtuale simple

CS2 - Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice

CS3 - Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale (motoare electrice, transformator);

CS4 - Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii

CS5 - Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare

CS6 - Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a legilor inducției electromagnetice

Obiective operaționale (care rezultă din derivarea competențelor specifice);

La finalul lecției, elevul poate:

O₁ - să descrie la nivel mediu funcționarea unui motor electric

O₂ – să explice generarea curentului alternativ pe baza fenomenului de inducție electromagnetică

O₃ - să identifice mărimile care caracterizează curentul alternativ și modul de reprezentare a acestora

O₄ – să compare mărimile care caracterizează curentul alternativ cu cele din curent continuu

O₅ – să descrie comportarea rezistorului, bobinei și condensatorului în curent alternativ

LECȚIA 1 – FLUXUL MAGNETIC. INDUCTANȚA UNUI CIRCUIT

Strategii didactice:

- **mijloace de învățământ:** computer cu conexiune la internet, soft educațional

https://www.mozaweb.com/ro/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=FIZ&book_content=&lexikongrade=10&pg=3

<https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/SpinningCoilLab/>

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mag_alternator&l=ro

- **metode de învățare:** învățarea prin descoperire, simularea fenomenologică, modelarea prin concretizare, problematizarea

- **forme de activitate:** frontală, individuală

- **metode de evaluare:** evaluarea formativă prin intermediul întrebărilor și răspunsurilor care să verifice înțelegerea noțiunilor de bază, interevaluarea, evaluarea rezultatelor; rezolvarea de probleme

Loc de desfășurare – sala de clasă

Sucesiunea activităților de instruire

Nr. crt.	Evenimentul didactic	Durata (min.)	Activitatea de instruire		Strategia didactică			
			Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Metode și procedee	Mijloace de învățământ	Forme de organizare	Forme de evaluare
1.	Moment organizatoric	2 min	- Realizează prezența		Conversația			
2	Prezentarea temei abordate și a obiectivelor lecției	3 min	Icebreaking: https://www.mozaweb.com/ro/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=FIZ&book_content=&lexikongrade=10&pg=3 – Dinamul (nivel începător)/Model de dinam - Prezintă elevilor primele 2 secvențe din animația de mai sus, punând în evidență strânsa legătură dintre fenomenele electrice și cele magnetice.	Ascultă informațiile prezentate de profesor și pun întrebări, dacă există nelămuriri	Conversația Simularea fenomenologică		Frontală	
3.	Dirijarea învățării	5 min	ITEM 1: Experiment virtual - prezentare https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/SpinningCoilLab/ 1. Trimite elevilor pe Classroom linkul de mai sus și le solicită să îl acceseze pe telefoanele mobile sau pe calculatoarele/tabletele avute la dispoziție. 2. Prezintă frontal (pe ecran) părțile componente ale dispozitivului virtual (spiră în câmp magnetic și modul în care pot fi variate dimensiunile spirei, inducția câmpului magnetic, unghiul format de spiră cu inducția B . 3. Solicită elevilor să exerseze varierea mărimilor de mai sus. 4. Solicită elevilor să indice orientarea liniilor câmpului magnetic.	Deschid linkul trimis Răspund întrebărilor profesorului. Modifică L, I, B și α .	Simularea fenomenologică Învățarea prin descoperire Conversația euristică	Computer cu conexiune la internet, softuri educaționale	-Frontală	-Evaluare formativă, prin aprecieri /deprecieri imediate asupra corectitudinii răspunsurilor

		5 min	ITEM 2: Vectorul $\vec{S}$ (suprafața vectorizată) 1. Proiectează pe ecran în format imagine cazul particular $\alpha = 0$ din experimentul virtual și editează imaginea folosind editorul Paint: - trasează sensul liniilor de câmp; - desenează normala la spiră; - orientează în sensul liniilor de câmp și definește vectorul $\vec{n}$ – vectorul normal la suprafață; 2. Definește $\vec{S}$ și explică semnificația unghiului α. 3. Solicită elevilor să determine numeric modulul vectorului $\vec{S}$ pentru 3 valori diferite ale lungimii și lățimii spirei.	Urmăresc explicațiile profesorului și scriu/deseneză pe caiete. Calculează $\vec{S}$.	Problematizare a			
--	--	-------	---	--	-----------------------------	--	--	--

		25 min	ITEM 3: Definiția fluxului magnetic 1. Solicită elevilor să calculeze produsul BS pentru situația prezentată pe ecran și să compare cu valoarea mărimii Φ de pe ecran. 2. Scrie formula $\Phi = BS$ pentru cazul în care liniile câmpului magnetic sunt perpendiculare pe planul spirei. 3. Definește unitatea de măsură a fluxului magnetic – Weberul 4. În experimentul virtual modifică unghiul α până la valoarea de 60°. Salvează imaginea și adaugă în Paint vectorul $\vec{S}$. 5. Solicită elevilor să compare valoarea BS cu noua valoare a fluxului de pe ecran; cum ar trebui modificată formula fluxului astfel încât cele două valori să redevină egale ? 6. Reia experimentul de la 5. Pentru $\alpha = 90^\circ$ și pentru $\alpha = 180^\circ$. Întocmește pe tablă un tabel cu valorile lui α și ale fluxului în cele 4 cazuri particulare analizate. 7. Scrie formula generală a fluxului $\Phi = BS\cos\alpha$ și în varianta de produs scalar $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$ 8. Solicită elevilor să verifice formula de mai sus pentru încă 2 valori particulare ale unghiului α. ITEM 4: Inductanța unui circuit 1. Calculează fluxul magnetic total printr-o bobină și subliniază directă proporționalitate cu intensitatea curentului prin bobină. 2. Definește inductanța unui circuit L și unitatea ei de măsură H.	Notează pe caiete și îndeplinesc sarcinile trasate de profesor.	Simularea fenomenologică Învățarea prin descoperire Conversația euristică	Computer cu conexiune la internet, softuri educaționale, calculator	Frontală	-Evaluare formativă, prin aprecieri /deprecieri imediate asupra corectitudinii răspunsurilor
--	--	--------	--	---	--	---	----------	--

			3. Stabilește formula inductanței bobinei. Se rezolvă în clasă problema de mai jos:													
4	Transfe rul și fixarea cunoștin țelor	10 min	2.9.6. O bobină are $N=200$ de spire, secțiunea $S=2\text{cm}^2$, iar miezul de material magnetic relativ $\mu_r=500$. Prin bobină curge un curent electric cu intensitatea $I=5\text{A}$. Calculați fluxul magnetic prin bobină.	Rezolvă individual problema. Un elev o rezolvă la tablă.	Rezolvarea de probleme		Individual	Notarea elevilor care au rezolvat la tablă.								
5	Tema pentru acasă		A. Folosind linkul https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/SpinningCoilLab/ realizați următoarea sarcină: - fixați valori pentru B, S și ω (alegeți cea mai mică valoare pentru viteza unghiulară, $\omega = \pi \text{ rad/s}$); calculați perioada de rotație a spirei, T - pornind și oprind cronometrul de mai multe ori într-o perioadă, completați cu valorile citite pentru minim 25 momente de timp (convenabil alese) un tabel cu următoarele coloane: <table border="1"> <tr> <td>t (s)</td> <td>α ($^\circ$)</td> <td>$\cos\alpha$</td> <td>Φ (Wb)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Cerințe: 1. Trasați graficul $\alpha(t)$; ce semnificație are panta curbei pe care ați obținut-o ? 2. Trasați graficul $\Phi(t)$; cum variază Φ într-o perioadă ? Indicații: veți trasa cele 2 grafice atât pe hârtie milimetrică, cât și folosind un program de trasare a graficelor (ex. Word). Graficele pe hârtie milimetrică le atașați caietului de teme, iar cele 2 grafice trasate în Word le salvați și le trimiteți pe Classroom ca temă. Nu uitați să indicați în ambele cazuri valorile fixate pentru B, S, ω și T. B. Verificați corectitudinea graficului $\Phi(t)$ studiind alternatorul prezentat în linkul https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mag_alternator&l=ro	t (s)	α ($^\circ$)	$\cos\alpha$	Φ (Wb)						Activitate interdisciplinară; Trasare și interpretare de grafice		Individual	Verificarea temei
t (s)	α ($^\circ$)	$\cos\alpha$	Φ (Wb)													

