



## ELEKTROMAGNETIZM BO'LIMINING "JOUL – LENS QONUNI VA CHO'G'LANMA LAMPALAR" MAVZUSINI O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

*Nabiyeva F.O.*

*Navoiy davlat pedagogika instituti tayanch doktranti*

**Tayanch so'zlar:** Joul – Lens qonuni, potentsiallar ayirmasi, kuchlanish, zaryadni ko'chirishda bajarilgan ish, tok kuchi, issiqlik miqdori, quvvat, cho'g'lanma yoritish lampalari.

**Ключевые слова:** Закон Джоуля-Ленца, разность потенциалов, напряжение, работа – совершенная для перемещения заряда, сила тока, количество тепла, мощность, лампы накаливания освещения.

**Key words:** Joule-Lens Law, potential difference, voltage, work done in moving the charge, amperage, amount of heat, power, incandescent lighting lamps.

### **РЕЗЮМЕ:**

Ushbu maqolada "Joul – Lens qonuni va cho'g'lanma lampalar" mavzusini o'qitish metodikasining mazmun va mohiyati yoritilgan bo'lib, mavzu doirasida nazariy ma'lumotlar, masala yechish namunalari hamda "TURN on the LIGHT BULB" metodi keltirilgan.

### **РЕЗЮМЕ:**

В данной статье рассматривается содержание и суть методики преподавания темы «Закон Джоуль-Ленца и лампы накаливания», в рамках темы представлены теоретические сведения, примеры решения задач и метод «TURN ON THE LIGHT BULB».

### **SUMMARY:**

This article covers the content and essence of the teaching methodology of the "Joule – Lens law and incandescent lighting lamps" and provides theoretical information within the subject, examples of problem solving, and the "TURN on the LIGHT BULB" method.





(5) – formulani Joule va Lens bir vaqtda alohida-alohida topganliklari uchun ularning sharafiga **Joule-Lens qonuni** deyiladi.

Joule-Lens qonuni quyidagicha ta’riflanadi:

**O’tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori undan o’tayotgan tok kuchining kvadratiga, o’tkazgich qarshiligiga va tokning o’tishi uchun ketgan vaqtning ko’paytmasiga tengdir.**

Elektr zanjirining biror qismida elektr energiyasining boshqa turdagi energiyasiga aylanish tezligini xarakterlovchi kattalikka **tokning quvvati** deyiladi. Ya’ni vaqt birligi ichida bajarilgan ishga  $A$  yoki vaqt birligi ichida ajralib chiqqan issiqlik miqdoriga  $Q$  teng bo’lgan fizik kattalikka **quvvat** deyiladi.

Quvvat  $P$  harfi bilan belgilanadi.

$$P = \frac{A}{t} = \frac{Q}{t} \quad (6)$$

Quvvatning birligi  $[P] = \frac{[A]}{[t]} = \frac{J}{s} = W$  ga teng.

(5) – formuladan foydalanib (6) – formulani quyidagi ko’rinishda yozishimiz mumkin:

$$P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} \quad (7)$$

Shuni qayd qilib o’tamizki, tokli o’tkazgichlarning qizish xossasidan texnikada keng foydalaniladi. Ulardan eng muhimi – **cho’g’lanma yoritish lampalaridir.**

Zamonaviy cho’g’lanma lampalar qator olimlarning qunt bilan va uzoq muddatli ishlarining natijasidir. Cho’g’lanma lampalar tarqqiyotida A.N.Lodiginning ishlari katta ahamiyatga ega. U 1873 – yildayoq Peterburgda turli tipdagi lampalarni ochiq namoyish qildi. Lodiginning birinchi lampalari shisha shar shakliga ega bo’lib, unda ikkita mis sterjenga maxsus ko’mir sterjen mahkamlangan edi (2-rasm).



2-rasm: Lodigin ixtiro qilgan birinchi cho’g’lanma lampaning ko’rinishi.

Lampalarning xizmat qilish muddatini oshirish usullarini qidirishda u xodimlari bilan birgalikda lampalar ichidan havoni so’rib olishni taklif qildi va uzoqroq xizmat qiladigan sirti kuyib ko’mirga aylanadigan organik tolalar ko’rinishidagi cho’g’lanma jismlarni topgan edi. 1890 – yilda Lodigin qiyin eriydigan metallar: volfram, molibden va boshqalardan qilingan metal tolali cho’g’lanma lampalarni kiritdi.

Juda keng sanoat masshtabida qo’yilgan Edison ishlari (3-rasm) cho’g’lanma lampalarni amaliyotga tatbiq qilishga olib keldi.



3-rasm: Edison ixtiro qilgan cho’g’lanma lampaning ko’rinishi.

Keyingi vaqtlarda ikki muhim takomillashtirish qilindi: cho’g’lanadigan jismni ingichka spiral ko’rinishida tayyorlana boshlandi, bu issiqlik berishni kamaytirishga olib keldi va sezilarli



darajadi cho'g'lanma tola temperaturasini oshirish imkoniga ega bo'lish uchun lampa balloni inert gazlar bilan to'ldirila boshlandi.

Talabalarning darsdan olgan nazariy bilimlari orqali ularning ko'nikma va malakalarini rivojlantirish uchun hamda darsning keyingi bosqichlarida faol ishtirok etishlarini ta'minlash maqsadida quyida mavzuga doir masalalarning yechish namunalari va "TURN ON THE LIGHT BULB" metodidan foydalanilgan.

Mavzuga doir masalalarning yechish namunalari:

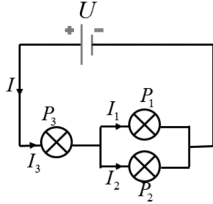
1. Cho'g'lanma elektr lampochkasidagi volfram tolasining qarshiligi  $22^{\circ}C$  temperaturada  $37,2\Omega$  ga teng. Agar lampochkani  $120V$  kuchlanishli tarmoqqa ulanganda  $0,35A$  tok oqib o'tsa, tolaning temperaturasini aniqlang.

Berilgan:	Yechim:
$t_1 = 22^{\circ}C$ $R_1 = 37,2\Omega$ $U = 120V$ $I = 0,35A$ $\alpha = 4,6 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ $t_2 = ?$	<p>Qarshilikning temperaturaga bog'lanish formulasi</p> $R_2 = R_0(1 + \alpha t_2) \quad (1)$ <p>ga teng. (1) formuladan foydalanib biz masala shertida so'ralgan <math>t_2</math> temperaturani aniqlashimiz mumkin.</p> $R_2 = R_0 + \alpha t_2 \cdot R_0$ $\alpha t_2 \cdot R_0 = R_2 - R_0$ $t_2 = \frac{R_2 - R_0}{\alpha \cdot R_0} = \frac{R_2}{\alpha \cdot R_0} - \frac{1}{\alpha}$ $t_2 = \frac{R_2}{\alpha \cdot R_0} - \frac{1}{\alpha} \quad (2)$ <p>(2) formuladagi <math>R_2</math> ning qiymatini Om qonunidan foydalanib topamiz. Ya'ni:</p> $R_2 = \frac{U}{I} \quad (3)$ <p><math>R_0</math> qarshilikni ham qarshilikning temperaturaga bog'lanish formulasidan topamiz:</p> $R_1 = R_0(1 + \alpha t_1) \quad (4)$ $R_0 = \frac{R_1}{1 + \alpha t_1} \quad (5)$ <p>(3) va (5) formulalarni (2) formulaga keltirib qo'ysak quyidagi hosil bo'ladi:</p> $t_2 = \frac{R_2}{\alpha \cdot R_0} - \frac{1}{\alpha} = \frac{\frac{U}{I}}{\alpha \cdot \frac{R_1}{1 + \alpha t_1}} - \frac{1}{\alpha} = \frac{U \cdot (1 + \alpha t_1)}{\alpha \cdot I \cdot R_1} - \frac{1}{\alpha} = \frac{U \cdot (1 + \alpha t_1) - I \cdot R_1}{\alpha \cdot I \cdot R_1}$ $t_2 = \frac{U \cdot (1 + \alpha t_1) - I \cdot R_1}{\alpha \cdot I \cdot R_1} \quad (6)$ $t_2 = \frac{U \cdot (1 + \alpha t_1) - I \cdot R_1}{\alpha \cdot I \cdot R_1} = \frac{120V \cdot (1 + 4,6 \cdot 10^{-3} K^{-1} \cdot 22^{\circ}C) - 0,35A \cdot 37,2\Omega}{4,6 \cdot 10^{-3} K^{-1} \cdot 0,35A \cdot 37,2\Omega} =$ $= 1,988 \cdot 10^3 = 1988K$ <p><b>Javob:</b> <math>t_2 = 1988K</math></p>

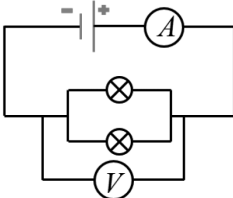
2.  $110V$  kuchlanishga mo'ljallangan va quvvati mos ravishda  $40W$ ,  $40W$  va  $80W$  bo'lgan uchta lampochka berilgan. Shu lampochkalar normal yonishi uchun  $220V$  kuchlanishli tarmoqqa



qanday ulanadi? Lampochkalar normal yonganda ulardan o'tadigan tok kuchi topilsin. Lampochkalarining ulanish sxemasi chizilsin.

Berilgan:	Yechim:
$U_1 = U_2 = U_3 = 110V$ $P_1 = 40W$ $P_2 = 40W$ $P_3 = 80W$ $U = 220V$ $I_1 = ?, I_2 = ?, I_3 = ?$	<p>Lampochkalar normal yonishi uchun lampochkalardan iborat bo'lgan sistemani shunday yig'ishimiz kerakki natijada hosil bo'lgan lampochkalarining umumiy kuchlanishi 220V ga teng bo'lishi kerak. Buning uchun 4-rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha lampochkalarimizni joylashtirishimiz mumkin.</p>  <p style="text-align: center;">4-rasm.</p> <p>Rasmdan ko'rinib turibdiki birinchi va ikkinchi lampochkalarni bir-birga parallel va ularga uchinchi lampochkani ketma-ket ulaymiz. Birinchi va ikkinchi lampochkani parallel ulaganimizda umumiy kuchlanish har bir lampochkadagi kuchlanishga teng bo'ladi ya'ni 110V ga.</p> <p>Har bir lampochkadan o'tayotgan tok kuchilarining qiymatini aniqlaymiz:</p> $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{40}{110} = 0,365 A$ $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{40}{110} = 0,365 A$ $I_3 = \frac{P_3}{U_3} = \frac{80}{110} = 0,727 A \approx 0,73 A$ <p><b>Javob:</b> <math>I_1 = 0,365 A</math>, <math>I_2 = 0,365 A</math>, <math>I_3 \approx 0,73 A</math>.</p>

3. Birining qarshiligi 360Ω, ikkinchisidiki 240Ω bo'lgan ikkita lampochka tarmoqqa parallel ulangan. Qaysi lampochka ko'proq va necha marta ortiq quvvat oladi?

Berilgan:	Yechim:
$R_1 = 360\Omega$ $R_2 = 240\Omega$ $\frac{P_1}{P_2} = ?$	<p>Qarshiliklari <math>R_1</math> va <math>R_2</math> bo'lgan lampochkalarni parallel ulaymiz (5-rasm).</p>  <p style="text-align: center;">5-rasm.</p> <p>Lampaning quvvati quyidagi formula orqali aniqlanadi:</p> $P = U \cdot I \quad (1)$ <p>Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni <math>I = \frac{U}{R}</math> ifodadan foydalanib (1) formulani quyidagi ko'rinishda yozishimiz mumkin:</p>



	$P = U \cdot I = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R}$ $P = \frac{U^2}{R} \quad (2)$ <p><i>Eslatma!</i> Lampochkalar parallel ulanganda sistemadagi umumiy kuchlanish har bir lampochkadagi kuchlanishlarga teng bo'ladi. Bundan:</p> $U_1 = U_2 \quad (3)$ <p>Har bir lampochka iste'mol qiladigan quvvatni (2) formula orqali aniqlaymiz hamda (3) ifodani inobatga olib, qaysi lampochka ko'proq va necha marta ortiq quvvat olishini topish uchun ularning nisbatidan foydalanamiz.</p> $P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \quad \text{va} \quad P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \quad (4)$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{U_1^2}{R_1}}{\frac{U_2^2}{R_2}} = \frac{R_2}{R_1}$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (5)$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{240\Omega}{360\Omega} = \frac{2}{3} = \frac{1}{1,5}$ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{1,5}$ <p>Demak, qarshiligi kichik bo'lgan lampochka qarshiligi katta bo'lgan lampochkaga qaraganda 1,5 marta ko'p quvvat iste'mol qiladi.</p> <p><b>Javob:</b> <math>P_2 = 1,5 \cdot P_1</math></p>
--	--

4. Girlyandada  $n$  ta bir xil lampa ketma-ket ulangan. Girlyandadagi lampochkalar soni beshtaga kamaytirilsa, zanjirdagi quvvat qanday o'zgaradi?

Berilgan:	Yechim:
$N_1 = n$ $N_2 = n - 5$ $P_2 = ?$	<p>1-holatda <math>n</math> ta bir xil lampalar ketma-ket ulanganda sistemadagi umumiy kuchlanish har bir lampadagi kuchlanishlarning yig'indisiga teng bo'ladi:</p> $U_1 = n \cdot U_0 \quad (1)$ <p><math>n</math> ta bir xil lampalar ketma-ket ulanganda sistemadagi tok kuchi esa har bir lampochkadan o'tayotgan tok kuchlariga teng bo'ladi.</p> $I_1 = I_0 \quad (2)$ <p>Zanjirning bir qismi uchun Om qonunidan foydalanib 1 ta lampochkaning tok kuchining formulasini yozamiz:</p> $I_1 = I_0 = \frac{U_0}{R} \quad (3)$ <p>(1) ifodadan foydalanib (3) formulani quyidagicha yozishimiz mumkin:</p> $I_1 = I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{U}{n \cdot R}$ $I_1 = I_0 = \frac{U}{n \cdot R} \quad (4)$ <p>Quvvat esa <math>P = I \cdot U</math> ga teng. Bundan ko'rinadiki quvvat tok kuchiga to'g'ri proporsional. Tok kuchi ortsa quvvat ham ortadi yoki aksincha.</p>

2-holatda lampochkalarining soni 5taga kamaytirilgan.

$$n_2 = n - 5 \quad (5)$$

Ikkinchi holat uchun (4) formuladan foydalanib tok kuchining ifodasini quyidagicha yozamiz:

$$I_2 = \frac{U}{(n-5) \cdot R} \quad (6)$$

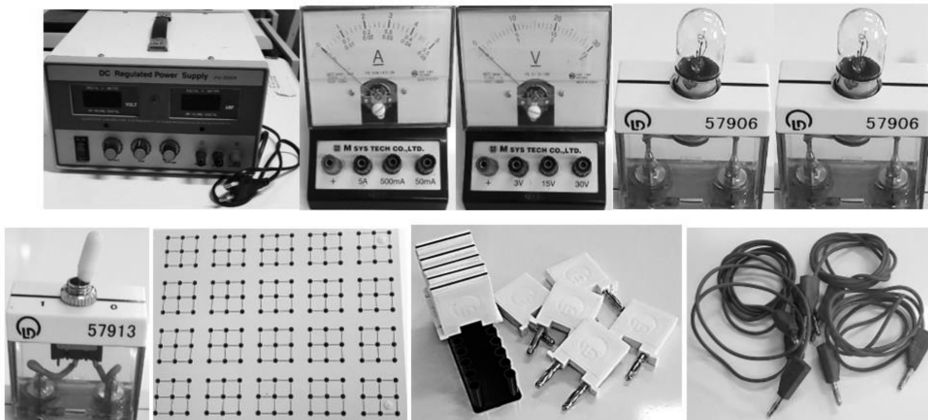
(6) formuladan ko'rinib turibdiki lampochkalarining soni kamaygani sababli tok kuchi ortdi. Demak bundan xulosa qiladigan bo'lsak bu holatda quvvat ham ortadi.

**Javob:**  $P_2 > P_1$

**“TURN ON THE LIGHT BULB” metodi.**

Bu metod “**LAMPOCHKANI YOQ**” metodi bo'lib, undan darsda o'tilgan mavzu yuzasidan takrorlash qismida yoki yangi mavzu bo'yicha olingan bilimlarni baholashda foydalanish mumkin. Bu metodda talabalar ikki guruhga ajratiladi. Birinchi guruh uchun bir nechta lampochkalar ketma-ket ulanganda elektr zanjirini yig'ish uchun kerakli jihozlar beriladi. Ikkinchi guruh uchun esa bir nechta lampochkalar parallel ulanganda elektr zanjirini yig'ish uchun kerakli jihozlar beriladi. Har bir guruhdan ketma-ket tarzda ishtirokchilar chiqib ulanishi lozim bo'lgan jihozning ustidagi savolga to'g'ri javob bergandan so'ng jihozni ulashi mumkin bo'ladi. Bunda qaysi guruh birinchi bo'lib elektr zanjirini yig'sa o'sha guruh g'olib bo'ladi va berilgan javoblarga qarab o'qituvchi har bir talabani ham baholashi mumkin bo'ladi. Bu metodning afzalligi shundan iboratki, talabalar nazariy jihatdan olgan bilimlarini savol-javob orqali takrorlaydilar va tajribada sinab ko'radilar.

1- va 2-guruhga elektr zanjir yig'ish uchun beriladigan kerakli jihozlar:



**Adabiyotlar:**

1. Kamalova D.I., Nabiyeva F.O. O'qitish jarayonida o'quv faoliyatining tarkibi va tuzilishi (Elektromagnitizm bo'limi misolida). Ta'lim fidoiyolari Respublika ilmiy-uslubiy jurnali №1. 12.03.2023.
2. Kamalova D.I., Nabiyeva F.O. STEAM ta'limi texnologiyasining afzalliklari. Birinchi renasans: Abu Rayhon Beruniy va tabiiy fanlar evolyutsiyasi. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 25.05.2023.
3. Kamalova D.I., Nabiyeva F.O. O'quvchilarning bilimlarni o'zlashtirishida STEAM yondashuvining ahamiyati. Fizika fanini axborot va innovatsion texnologiyalar muhitida o'qitishning zamonaviy tendensiyalari: muammo va yechimlar. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. 10.10.2023.
4. Kamalova D.I., Nabiyeva F.O. Elektromagnetizm bo'limining "Elektr maydon" mavzusini noan'anaviy usulda o'rganish. Mikro va nanotexnologiya, yangi materiallar olishning zamonaviy holati va istiqbollari. Xalqaro konferensiya. 30.10.2023.
5. Nabiyeva F.O. The importance of practical training in the teaching of the "Electromagnetism" department. Uzbek Scholar Journal. Volume-24. January. 2024.
6. Nabiyeva F.O. Studying the subject "Electric field" of the department of electromagnetism in An untraditional way. Uzbek Scholar Journal. Volume- 25, February, 2024.
7. Nabiyeva F.O. Elektromagnetizm bo'limining "Tok manbalari" mavzusini STEAM ta'lim texnologiyalari yordamida takomillashtirish. Ta'lim, fan va innovatsiya ma'naviy-ma'rifiy, ilmiy-uslubiy jurnal. 1-son, 2024-yil.
8. Nabiyeva F.O. "Elektromagnetizm" bo'limini o'qitishda amaliy mashg'ulotlarning ahamiyati. Scienceproblems.uz. Ижтимоий-гуманитар фанларнинг долзарб муаммолари. № 4 (4) – 2024.