

12 - AMALIY MASHG'ULOT.

JOUL-LENS QONUNI VA UNGA DOIR MASALALAR ECHISH

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga Joul-Lens konuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Mashg'ulotning rejasi: 1. Nazariy qism.

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.

3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

4. Nazorat savollari.

Tayanch so'zlar va iboralar: tok kuchi, issiqlik miqdori, qarshilik, vaqt, foydali ish.

1. Nazariy qism.



Jeyms Preskott Joul. Ingliz fizigi Jeyms Preskott Joul 24-dekabr 1818 yil Manchester shahri yaqini Sorlforde boy pivochilar oilasida tug'ilgan. U uyda ta'lim olish bilan birga, bir necha yil mobaynida mashhur fizik va kimyogar olimlar qo'l ostida fizika-matematika fanlaridan tahsil oldi. Joul 19 yil davomida ilmiy-eksperimentlar va tajribalar olib bordi. U termodinamikaning rivojlanishiga o'z hissasini qo'shgan. Maykl Faradey ishi yo'lida o'tkazgichdan elektr tokini oqib o'tishi natijasida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdorini, ya'ni Joul-Lens qonunini

kaf qildi.

Joul 1872-1877 yillar mobaynida Britaniya Fan rivolantirish assosatsiyasi prezidenti etib tayinlangan.

Taniqli olim va kashfiyotchi - Jeyms Preskott Joul 11-oktyabr 1889 yil vafot etdi.



Lens Emilii Xristianovich. Mashhur rus fizigi - Lens Emilii Xristianovich 12-fevral 1804 yil Derpt shahrida (hozirgi vaqtda Tartu shahri, Estoniya) tavallud topgan. U otasidan erta ajralib qolgan.

Emilii Xristianovich o'qishni xususiy maktab-dan boshlanib, so'ngra maktab-internatda davom ettirdi.

1820 yilda Derpt Universitetining fizika-matematika fakultetiga o'qishga kirib, professor G.Paymer rahbarligi ostida fizika va fizika-geografiya yo'nalishlarida ilmiy izlanishlar olib bordi.

1836 yil Peterburg Universitetida Fizika va fizika-geografiya kafedrasini boshqardi, hamda 1840 yildan boshlab dekan vazifasini bajardi, so'ngra 1843 yildan boshlab Universitet rektori bo'ldi.

E.X.Lens fizika sohasida ko'p kashfiyotlar qilgan, lekin uning ilmiy ishlari orasida ikkitasi mashhurroqdir, ya'ni 1833 yilda elektromagnit induksiya kuchi (Lens qonuni) va 1842 yilda o'tkazgichdan elektr tokini oqib o'tishi natijasida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori (Joul-Lens) to'g'risida ilmiy izlanishlardir.

Mashhur olim va kashfiyotchi - Lens Emiliy Xristianovich 29-yanvar 1865 yilda og'ir ko'z kasalligi tufayli vafot etdi.

Joul-Lens qonuni: Zanjirning bir qismidan tok o'tganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori Q tok kuchining kvadrati (I^2), zanjirning qarshiligi (R) va tokning o'tish vaqti (t) ning ko'paytmasiga teng:

$$Q = I^2 R t \text{ (J)}$$

Bu formulaning chap tomoni asosan tok bajargan foydali ishga teng bo'lgani uchun, Joul-Lens qonunini o'zaro ekvivalent bo'lgan quyidagi formulalar ko'rinishida yozish mumkin:

$$Q = A_{\phi} = I^2 R t = I U t = \frac{U^2}{R} t \text{ (J)}$$

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.

12.1-masala. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi $I=6$ A, qarshiligi $R=50$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=3$ daqiqa bo'lsa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

Echish: Masalaning boshlang'ich berilgan ma'lumoti va keltirilgan elektr sxema asosida, shuning bilan birga Joul-Lens qonuniga amal qilgan holda o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q ni aniqlaymiz, ya'ni:

$$Q = I^2 R t \text{ (J)}$$

$$Q = 6^2 \cdot 50 \cdot 3 = 36 \cdot 150 \text{ (J)}$$

$$Q = 5400 \text{ (J)}$$

ga teng.

3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

12.2-masala. O'tkazgichning qarshiligi $R=20$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=5$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5$ kJ bo'lsa, o'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi I aniqlansin.

12.3-masala. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi $I=8$ A, qarshiligi $R=10$ Om, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=8$ kJ bo'lsa, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.4-masala. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi $I=10$ A, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=2$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=10$ kJ bo'lsa, o'tkazgichning qarshiligi R aniqlansin.

12.5-masala. Kabel liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=6$ A, qarshiligi $R=50$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=3$ daqiqa bo'lsa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.6-masala. Kabel liniyasining qarshiligi $R=20$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=5$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5$ kJ bo'lsa, liniyadan o'tayotgan tok kuchi I aniqlansin.

12.7-masala. Kabel liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=8$ A, qarshiligi $R=10$ Om, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=8$ kJ bo'lsa, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.8-masala. Kabel liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=10$ A, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=2$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=10$ kJ bo'lsa, liniyaning qarshiligi R aniqlansin.

12.9-masala. Havo liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=6$ A, qarshiligi $R=50$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=3$ daqiqa bo'lsa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.10-masala. Havo liniyasining qarshiligi $R=20$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=5$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5$ kJ bo'lsa, simdan o'tayotgan tok kuchi I aniqlansin.

12.11-masala. Havo liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=8$ A, qarshiligi $R=10$ Om, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=8$ kJ bo'lsa, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.12-masala. Havo liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=10$ A, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=2$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=10$ kJ bo'lsa, simning qarshiligi R aniqlansin.

12.13-masala. O'tkazgichning kuchlanishi $U=240$ V, qarshiligi $R=90$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1$ daqiqa bo'lganida, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.14-masala. O'tkazgichning qarshiligi $R=90$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1,2$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5,6$ kJ bo'lganida, o'tkazgichning kuchlanishi U aniqlansin.

12.15-masala. O'tkazgichning kuchlanishi $U=80$ V, qarshiligi $R=60$ Om, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=6,7$ kJ bo'lganida, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.16-masala. O'tkazgichning kuchlanishi $U=100$ V, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=0,6$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=3,6$ kJ bo'lganida, o'tkazgichning qarshiligi R aniqlansin.

12.17-masala. Havo liniyasining kuchlanishi $U=240$ V, qarshiligi $R=90$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1$ daqiqa bo'lganida, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.18-masala. Havo liniyasi simining qarshiligi $R=90$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1,2$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5,6$ kJ bo'lganida, havo liniyasining kuchlanishi U aniqlansin.

12.19-masala. Havo liniyasining kuchlanishi $U=80$ V, qarshiligi $R=60$ Om, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=6,7$ kJ bo'lganida, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.20-masala. Havo liniyasining kuchlanishi $U=100$ V, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=0,6$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=3,6$ kJ bo'lganida, simning qarshiligi R aniqlansin.

12.21-masala. Kabel liniyasining kuchlanishi $U=240$ V, qarshiligi $R=90$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1$ daqiqa bo'lganida, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.22-masala. Kabel liniyasining qarshiligi $R=90$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1,2$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5,6$ kJ bo'lganida, liniyaning kuchlanishi U aniqlansin.

12.23-masala. Kabel liniyasining kuchlanishi $U=80$ V, qarshiligi $R=60$ Om, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=6,7$ kJ bo'lganida, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.24-masala. Kabel liniyasining kuchlanishi $U=100$ V, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=0,6$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=3,6$ kJ bo'lganida, liniyaning qarshiligi R aniqlansin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
2. N.Jabborov, M.YAkubov, Elektrotexnika va elektronika asoslaridan masalalar to'plami, O'quv qo'llanma, Toshkent, 2004.
3. M.Ismoilov, M.G.Xaliulin, «Elementar fizika masalalari», Toshkent, 1993.