

Контрольна робота з теми: «Електромагнітні коливання та електромагнітні хвилі» 11 клас

Високий рівень

1. У коливальному контурі ємність конденсатора $0,4 \text{ мкФ}$, а максимальна напруга 100 В . Знайти енергію магнітного поля в момент, коли напруга на конденсаторі 50 В .
2. Коливальний контур, який складається з повітряного конденсатора з двома пластинками по 100 см^2 кожна і котушки з індуктивністю 1 мкГн , резонує на хвилі довжиною 10 м . Визначте відстань між пластинами конденсатора.
3. Вантаж масою 10 г коливається на пружині, жорсткість якої 1 Н/см . Якою повинна бути ємність коливального контуру, щоб виникли електромагнітні коливання з таким же періодом, як у вантажу, при індуктивності контуру 2 Гн ?
4. У коливальному контурі відомі максимальний заряд конденсатора Q_m і амплітудне значення сили струму I_m . Визначити період електричних коливань у контурі, вважаючи контур ідеальним.
5. На якій найменшій висоті на рівнем моря треба встановити радіолокаційну антену корабля, щоб забезпечити далькість розвідки 16 км ? Радіус Землі! дорівнює 6400 км .
6. Радіолокатор працює на хвилі $10,15 \text{ м}$ генерує 4000 імпульсів за секунду тривалістю кожний 2 мкс . Скільки коливань у кожному імпульсі? Яка найбільша далькість розвідки?
7. Порівняйте дві автоколивальні системи: генератор на транзисторі та механічний годинник.
8. Обмотка першого генератора дає у n разів більше витків, ніж другого. Характеристики роторів (вектор індукції магнітного поля, швидкість обертання) -однакові. Чи виконується співвідношення $I_1 = nI_2$ для струмів, як вони створюють через один і той самий резистор?
9. Рамка площею 200 см^2 обертається з частотою 8 с^{-1} у магнітному полі з індукцією $0,4 \text{ Тл}$. Напишіть рівняння $\Phi = \Phi(t)$ і $e = e(t)$, якщо при $t=0$ нормаль до площини рамки перпендикулярна до лінії індукції поля. Знайдіть амплітуду ЕРС індукції.
10. Чому навантажений трансформатор гуде? Яка основна частота звуку, якщо трансформатор увімкнено в промислову електромережу
11. Двопровідна лінія від знижувального трансформатора до споживача завдовжки 800 м зроблена із мідного дроту перерізом 20 мм^2 . Визначить напругу на виході трансформатора і втрату потужності в лінії. Напруга біля споживача 215 В , а його потужність $2,6 \text{ кВт}$.
12. Потужність теплової електростанції 1200 МВт , її загальний ККД 30% . Теплота спалювання газу, який подається на станцію, $3,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/м}^3$. Розрахуйте витрату газу протягом доби.

Достатній рівень

1. На якій частоті судна передають сигнал біди SOS, якщо за міжнародною угодою довжина радіохвилі повинна становити 600 м ?
2. На якій частоті працює радіоприймач, коливальний контур якого складається з котушки індуктивності $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$ і конденсатора ємністю 400 пФ ?
3. Який період і частота коливань у контурі, що випромінює радіохвилі, довжина яких 300 м ?
4. Котушку якої індуктивності треба увімкнути в коливальний контур, щоб при і конденсатора 50 пФ дістати частоту вільних коливань 10 МГц ?
5. Найменша відстань від Землі до Сатурна $1,2 \text{ Тм}$. Через який мінімальний проміжок часу можна отримати інформацію - відповідь з космічного корабля, що перебуває біля Сатурна, на радіосигнал, посланий із Землі?
6. Якою може бути максимальна швидкість імпульсів, що їх випускає радіолокатор за 1 с , під час розвідування цілі, яка перебуває на відстані 30 км від нього?
7. Електроплиту можна живити і постійним, і змінним струмом. Чи однаково розжарюватиметься спіраль плита, якщо напруга, виміряна вольтметром, для обох струмів однакова?
8. З якою частотою змінюється світіння розжареної тонкої спіралі електролампочки, що живиться змінним струмом із частотою 50 Гц ?
9. Під якою напругою перебуває первинна обмотка трансформатора, що має 1000 витків, якщо у вторинній обмотці напруга 105 В і вона має 3500 витків?
10. Генератора Дніпровської ГЕС обертаються зі швидкістю 83 обертів за 3 хв . Скільки пар полюсів на роторі кожного з генераторів станції, якщо частота струму 50 Гц ?
11. У скільки разів потрібно підвищити напругу в лінії електропередач, щоб втрати в лінії зменшити в n раз?
12. З яким поперечним перерізом треба взяти алюмінієвий провідник для будівництва лінії електропередач від електростанції до споживачів загальною довжиною 4 км , щоб передавати споживачам струм потужністю 10 кВт ? Напруга на лінії 300 В , допустимі втрати при передачі 8% .

Середній рівень

1. Визначити частоту коливань в контурі з індуктивністю $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$ та конденсатором ємністю $4,5 \cdot 10^{-10} \text{ Ф}$.
2. У коливальному контурі ємність конденсатора дорівнює 4 мкФ , індуктивність котушки $1,6 \text{ Гн}$. Конденсатор зарядили до напруги 100 В . Визначити електричну енергію, що надано конденсатору і максимальну силу струму в контурі.
3. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю $4,8 \text{ мкФ}$ і котушки індуктивністю 24 мГц . Який період електромагнітних коливань в контурі?
4. Напруга на кінцях первинної обмотки трансформатора дорівнює 220 В . коефіцієнт трансформації становить 22 . Визначити напругу на клеммах вторинної обмотки.
5. Трансформатор, що підвищує напругу з 100 В до 3300 В , має замкнуте осердя у вигляді кільця. Через кільце проведено провідник, кінці якого приєднано до вольтметра. Вольтметр показує напругу $0,5 \text{ В}$. Скільки витків мають обмотки трансформатора?
6. В телефоні використовуються коливання з частотою від 300 до 2000 Гц . Визначити період цього діапазону частот.
7. Чи можна конденсатор, пробивна напруга якого становить 250 В , вмикати в мережу змінного струму з діючою напругою 220 В ? Відповідь поясніть.
8. Вольтметр, який увімкнули у мережу змінного струму, показує 220 В . записати формулу для миттєвих значень напруги.
9. Яку ємність треба включити в коливальний контур, щоб при індуктивності 50 мкГн отримати вільні коливання з частотою 10 МГц ?
10. Перша в світі радіопередача була передана О.С. Поповим у 1896 році на відстань 250 м . За який час радіосигнал пройшов цю відстань?
11. Густина потоку випромінювання дорівнює $0,006 \text{ Вт/м}^2$. Обрахувати густину енергії електромагнітної хвилі.
12. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю 500 мкФ та котушки, індуктивність якої може змінюватися в межах від $0,5$ до $1,5 \text{ мГн}$. Знайти діапазон довжин хвиль, що випромінюються цим контуром.