

Elektryczność i magnetyzm

Egzamin – termin zerowy, 6.06.2003

Imię i nazwisko

Rok kierunek grupa

Wynik. (Tylko premie, resztę wypełnia egzaminator...)

1	2	3	4	5	Premie	Σ	Ocena

Część testowa.

W każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest właściwa. Zaznacz ją znakiem X w odpowiedniej rubryce. Za właściwą odpowiedź otrzymasz jeden punkt, za błędną stracisz jeden punkt. Brak odpowiedzi to zero.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
A																
B																
C																
D																

Pytanie 1.

W stałym polu elektrycznym umieszczono przewodzącą kulę. Jej potencjał...

- A) Jest odwrotnie proporcjonalny do natężenia pola. B) Kula nie zmienia potencjału w zajmowanym obszarze. C) Jest taki, jaki był potencjał punktu gdzie znalazł się środek kuli. D) Jest proporcjonalny do natężenia pola.

Pytanie 2.

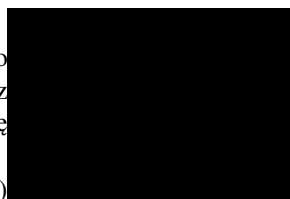
Pobór prądu elektrycznego przez silnik znacznie wzrasta gdy siłą zewnętrzną zatrzymamy jego obroty. Dzieje się tak gdyż...

- A) Gdy silnik się kręci, to siła elektromotoryczna indukcji przeciwdziała przepływowi prądu. B) Przy zatrzymaniu się silnika maleje opór jego uzwojeń. C) Wzrasta strumień pola magnetycznego wewnątrz silnika. D) Rośnie zewnętrzna siła elektromotoryczna.

Pytanie 3.

Układ z rysunku włączono do źródła prądu. Na którym z oporników wydziela się najwięcej ciepła?

- A) Po równo. B) 2Ω . C) 4Ω . D) 1Ω .



Pytanie 4.

Silny magnes puszczone swobodnie spada w pobliżu przewodzącego ciała. Przyspieszenie ziemskie wynosi g . Ruch magnesu będzie się odbywał...

- A) Z przyspieszeniem g . B) Z przyspieszeniem większym od g . C) Z przyspieszeniem mniejszym od g . D) Z przyspieszeniem początkowo większym, a następnie mniejszym niż g .

Pytanie 5.

Opór wewnętrzny woltomierza wynosi R_w , a amperomierza R_a . By w trakcie pomiarów popełnić jak najmniejszy błąd...

- A) R_a i R_w powinny być jak największe. B) R_a i R_w powinny być jak najmniejsze. C) R_a powinno być jak najmniejsze, a R_w jak największe. D) R_w powinno być jak najmniejsze, a R_a jak największe.

Pytanie 6.

Płaski kondensator naładowano i odłączono od źródła prądu. Następnie wsunięto do niego dielektryk. Po wsunięciu dielektryka pojemność kondensatora i natężenie pola elektrycznego w jego wnętrzu...

- A) Wzrosły. B) Zmalały. C) Pojemność wzrosła, natężenie pola zmalało. D) Pojemność zmalała, natężenie pola wzrosło.

Pytanie 7.

Zwiększamy dwukrotnie liczbę zwojów solenoidu bez zmiany jego wymiarów. Współczynnik samoindukcji...

- A) Wzrośnie dwukrotnie. B) Nie zmieni się. C) Zmaleje dwukrotnie. D) Wzrośnie czterokrotnie.

Pytanie 8.

Prędkość światła w ośrodku dielektrycznym...

- A) Jest większa niż w próżni. B) Jest mniejsza niż w próżni. C) Nie zmienia się i zawsze wynosi c . D) Zależy od rodzaju dielektryka może być większa lub mniejsza niż w próżni.

Pytanie 9.

W obwodzie RLC zachodzą drgania rezonansowe. Napięcia na indukcyjności i pojemności...

- A) Mają przeciwną fazę. B) Mają różną częstotliwość. C) Są równe zero. D) Osiągają minimum.

Pytanie 10.

Przenikalność magnetyczna ferromagnetyka jest większa niż paramagnetyka ponieważ...

- A) Spin osiąga wielkie wartości. B) W polu magnetycznym zmniejsza się moment magnetyczny atomów. C) Ferromagnetyzm jest wywoływany przez uporządkowany zespół wielu atomów. D) Domeny przemieszczają się skokowo.

Pytanie 11.

Rysunek przedstawia układ służący do podziału sygnału elektrycznego prądu zmiennego pomiędzy dwa głośniki, z których jeden odtwarza większe, a drugi mniejsze częstotliwości.

A) Głośnik 1 odtwarza częstotliwości mniejsze, a 2 większe. B) Głośnik 2 odtwarza częstotliwości mniejsze, a 1 większe. C) Obojętnie jak włączymy głośniki. D) Sposób włączenia głośników zależy od wartości indukcyjności L .

Pytanie 12.

Zasięg radiokomunikacyjnych fal radiowych

A) Jest proporcjonalny do ich długości. B) Jest odwrotnie proporcjonalny do ich długości. C) W skomplikowany sposób zależy od warunków atmosferycznych. D) Jest losowy.

Pytanie 13.

Diamagnetyk umieszczono w zewnętrznym polu magnetycznym o indukcji B . Wektor namagnesowania diamagnetyka ma kierunek...

A) Prostopadły do B . B) Niezależny od B . C) Zgodny z B . D) Przeciwny do B .

Pytanie 14.

Strumień indukcji magnetycznej przez powierzchnię rozpiętą na przewodzącej pętli w pewnym momencie czasu jest równy zeru. Siła elektromotoryczna indukcji na pewno...

A) Jest równa zeru. B) Jest większa od zera. C) Jest mniejsza od zera. D) Zależy od prędkości zmian strumienia.

Pytanie 15.

Dwie pętle o identycznych wymiarach są wygięte z drutu wykonanego z różnych materiałów. Ich oporności i indukcyjności...

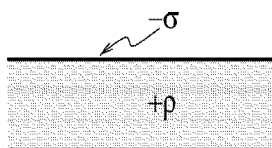
A) Są parami równe. B) Są parami różne. C) Oporności są równe, a indukcyjności różne. D) Oporności są różne, a indukcyjności równe.

Zadania

Za każde zadanie możesz otrzymać do 5 punktów.

Zadanie 1.

Nieskończona nieprzewodząca płaszczyzna jest jednorodnie naładowana ujemnie z powierzchniową gęstością ładunku σ . Bezpośrednio przy niej znajduje się nieskończona warstwa jednorodnego ładunku dodatniego o grubości D i objętościowej gęstości ρ . Jaka jest wartość i kierunek natężenia pola elektrycznego



- w odległości h ponad naładowaną płaszczyznę?
- wewnątrz warstwy w odległości d od płaszczyzny?
- poniżej warstwy, w odległości H od płaszczyzny?

Zadanie 2.

Przez dwie cienkie, długie, umieszczone koncentrycznie, cylindryczne rury o promieniach a oraz $3a$ płynie prąd w przeciwnych kierunkach. Wielkość tego prądu w

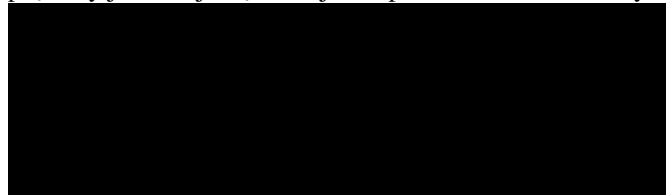
wewnętrznym cylindrze (o promieniu a) wynosi I , a w zewnętrznym (o promieniu $3a$) $3I$. Jaka jest indukcja pola magnetycznego

- wewnątrz wewnętrznego cylindra?
- między cylindrami?
- na zewnątrz cylindrów?

Naszkicuj rysunek z zaznaczonymi kierunkami prądu i indukcji pola magnetycznego.

Zadanie 3.

Prosta prądnica (pokazana na rysunku) wiruje wokół osi y z częstotliwością f Hz. Jednorodne pole magnetyczne o indukcji $B=0.5T$ jest skierowane w kierunku osi z . Rotor prądnicy jest zwojnicą n zwojów o powierzchni S m² każdy.



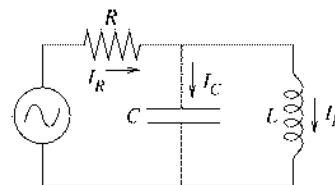
Prądnica poprzez ślizgowe kontakty zasila żarówkę o rezystancji (oporze) R . Można zaniedbać rezystancję oraz współczynnik samoindukcji rotora.

- Jaka jest maksymalna wartość prądu płynącego w obwodzie? Zaznacz na rysunku w jakim położeniu rotora prąd osiąga maksymalną wartość.
- Jaka jest średnia moc, którą musi rozwijać napęd prądnicy by utrzymać jej obroty? Zaniedbaj straty mechaniczne.

Zadanie 4.

Rysunek przedstawia obwód RLC zasilany źródłem siły elektromotorycznej

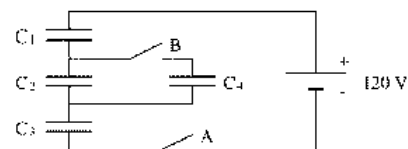
$V=V_0 \cos(\omega t)$. Przyjmij, że elementy R , L , C są idealne i że wszelkie ewentualne stany przejściowe po włączeniu układu już wygasły.



- Jakie będą prądy I_L , I_R i I_C gdy $\omega=0$ (oznacza to po prostu stałe napięcie)?
- Jakie będą te prądy w drugim przypadku ekstremalnym, gdy ω dąży do nieskończoności?
- Niech częstotliwość ω będzie większa od zera, ale skończona. Czy maksymalna wartość prądu I_R będzie większa, czy mniejsza od wartości policzonej w punkcie a)?

Zadanie 5.

W obwodzie znajdują się cztery kondensatory o tej samej pojemności, dwa wyłączniki i bateria. Policz napięcia na wszystkich kondensatorach w przypadku gdy



- Przy otwartym wyłączniku B zamknięto A, naładowano całkowicie kondensatory C_1 , C_2 i C_3 , a następnie otwarto A i zamknięto B.
- Najpierw zamknięto B, a dopiero następnie zamknięto A i naładowano wszystkie kondensatory.