

【1】 図1に示すように、短辺が a 、長辺が b の n ターンの長方形コイル(ABCD)が、点 A を原点とし、辺 AB は x 軸、辺 DA は y 軸と一致するように置かれており、コイル面に垂直な方向を z 方向とする。このコイル面に垂直に時間的に変化する磁束が鎖交しており、その磁束密度の大きさを $B_z(x, t)$ で表し、 x, t の関数とする。 B_m を定数、 ω を角周波数、 t を時間として、以下の問に答えなさい。

- (1) 磁束密度が $B_z(x, t) = B_m \cos \omega t$ のように、 t のみの関数であるとき、コイルの磁束鎖交数 Φ 、コイルに誘起する誘導起電力 e と誘導起電力の実効値 E を求めなさい。
- (2) 磁束密度が $B_z(x, t) = B_m(1 - x/b) \cos \omega t$ のように、 x と t の関数であるとき、コイルの磁束鎖交数 Φ とコイルに誘起する誘導起電力 e を求めなさい。

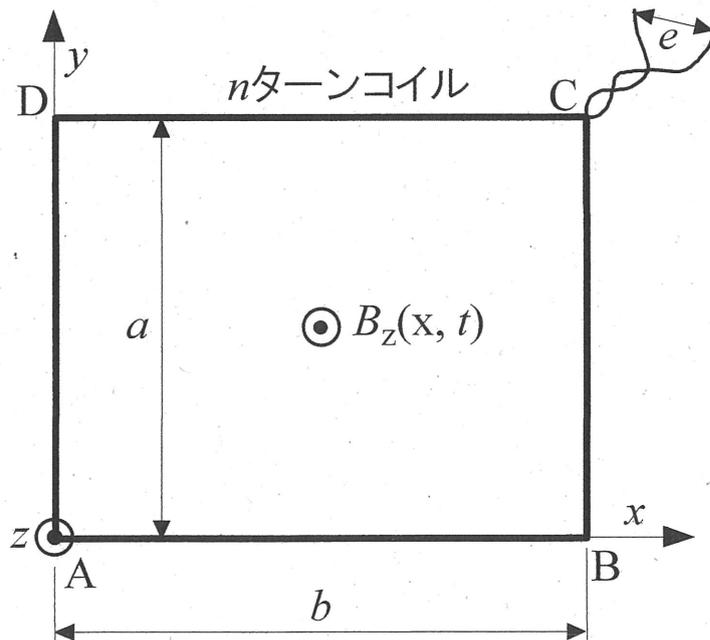


図1

令和7年度大分大学工学部第3年次編入学試験問題【筆記試験】

電気エネルギー・電子工学プログラム

【2】導出過程を示して以下の問に答えなさい。(解のみは正答としない。)ただし、真空の誘電率は ϵ_0 とし、円周率は π を用いる。

(1) 真空中に電荷 Q が与えられた半径 a の導体球(図2(a))がある。導体球の中心からの距離を r としたとき、次の(i), (ii)の領域におけるそれぞれの電界の大きさ $E_i(r)$, $E_{ii}(r)$ をガウスの法則から導出しなさい。

(i) $r < a$, (ii) $a < r$

(2) 真空中における半径 a の導体球(図2(a))の静電容量 C を求めなさい。

(3) 半径 a の導体球が厚さ d 、比誘電率 ϵ_s の誘電体に包まれた物体(図2(b))が真空中にある。この導体球に電荷 Q を与えたときの静電エネルギー W を求めなさい。

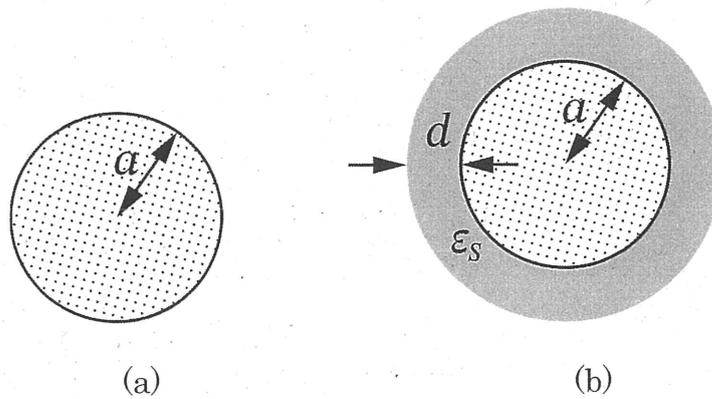


図2

【3】

電圧源 E 、電流源 J 、抵抗 R_1 および R_2 からなる図3の回路において、抵抗 R_2 を流れる電流 I を重ね合わせの理を用いて求めることにする。次の問いに答えなさい。

- (1) 重ね合わせの理とは、どのようにする手法であるか、図3の回路で説明しなさい。
- (2) 電流 I を求めなさい。

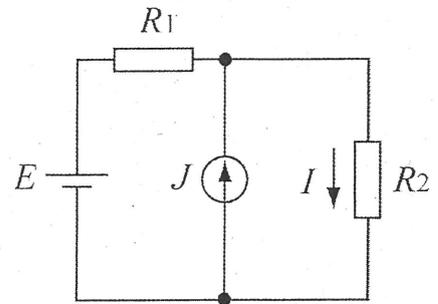


図3

令和7年度大分大学理工学部第3年次編入学試験問題【筆記試験】

電気エネルギー・電子工学プログラム

【4】図4のように、出力電圧 200 V、周波数 50 Hz の交流電圧源から構成される対称三相交流電源に、抵抗値 100Ω の抵抗器およびインダクタンス 1 H のコイルから構成される平衡三相負荷を接続した交流回路がある。以下の問いに答えなさい。円周率は π 、虚数単位は j とし、平方根はそのまま使用すること。

- (1) 破線で囲まれた負荷の合成インピーダンス Z を求めなさい。
- (2) 線間電圧 V の大きさを求めなさい。
- (3) ひとつの抵抗器に流れる電流 I の大きさを求めなさい。
- (4) 平衡三相負荷全体が消費する電力 P を求めなさい。

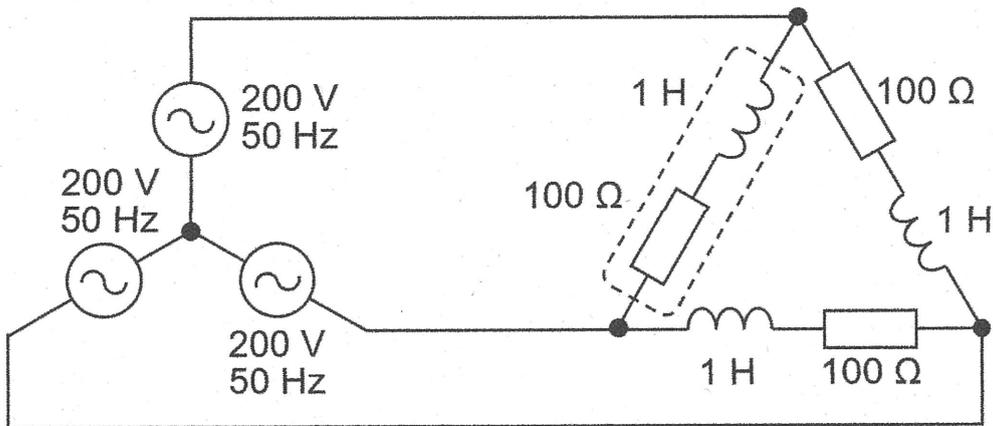


図4

令和7年度大分大学工学部3年次編入学試験問題【筆記試験】

電気エネルギー・電子工学プログラム

【5】以下の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

著作権の関係上、HPでは公開していません。

(出典：えいごネット - 一般財団法人英語教育協議会(ELEC),
https://www.eigo-net.jp/easy_readings/easy_readings-2970, 一部改変)

[語注] devastated: 破壊された

advanced liquid processing system (ALPS): 多核種除去設備

radioactivity: 放射性物質

(1) 下線部①を和訳しなさい。

(2) 下線部②を英訳しなさい。

(3) ALPS を用いても除去が難しい同位体を以下から選びなさい。

${}^3\text{H}$, ${}^{235}\text{U}$, ${}^{239}\text{Pu}$

令和7年度大分大学工学部第3年次編入学試験問題【筆記試験】

電気エネルギー・電子工学プログラム

【6】以下の問いに答えなさい。

(1) () 内の単語を並べ替えて日本語の表現に合うようにしなさい。ただし、文頭の文字は大文字にしなさい。

① ワインは何からできていると思いますか。

(do/ from/ made/ is/ wine/ think/ what/ you)?

② 交通渋滞のために彼らは時間通りにそこに着くことができなかった。

The traffic jam (there/ from/ getting/ prevented/ on/ them/ time).

③ その列車に乗り遅れると30分待つことになる。

Missing (the train/ for/ half/ waiting/ means) an hour.

(2) 以下の文章の () の中に入る語として最も適切なものを選択肢の中から選び、記号で答えなさい。

① He is fond of () tennis.

(a) to play (b) play (c) playing (d) played

② Until the next summer, the theater () under construction.

(a) was (b) has been (c) had been (d) will be

③ My brother was born ().

(a) at 2010, in March (b) on March, 2010

(c) 2010, at March (d) in March, 2010

(3) 次の用語を英語で表しなさい。ただし、省略形で答えてはいけません。

① 直流

② 抵抗器

③ 回路

④ 電界 (電場)

⑤ 信号