

高校工業(電気) 専門問題例

例 1 図 1 の回路について、(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) B D間を流れる電流 [A] を小数第 1 位まで求めなさい。
- (2) 回路で消費される全電力 [W] を求めなさい。

(H29)

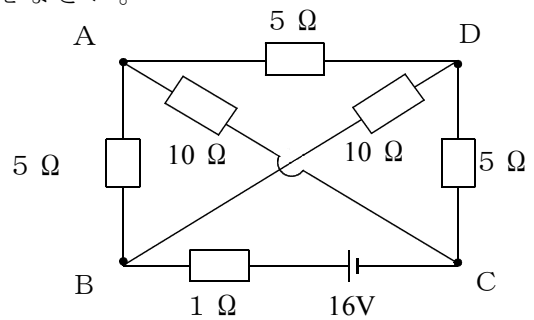


図 1

例 2 次の各問いに答えなさい。

- (1) 最大目盛 10 [mA]，内部抵抗 5 [Ω] の電流計がある。分流器を接続し，最大目盛 50 [mA] の電流計をつくりたい。分流器 R_s の値 [Ω] を求めなさい。
- (2) 1 日の中で 600 [W] の電熱器を 45 分間，60 [W] の電球 2 個を 3 時間使用した場合，30 日間の電力量 [kW・h] を求めなさい。
- (3) 真空中で， 10×10^{-6} [Wb] の電極から 20 [cm] 離れた点 P の磁界の強さ [A/m] を小数第二位を四捨五入して求めなさい。ただし，真空中の透磁率は， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m] とする。
- (4) 断面積 4.0 [mm²]，長さ 50 [m] のアルミニウム線がある。抵抗率 $\rho = 1.12 \times 10^{-8}$ [Ω・m] のとき，このアルミニウム線の抵抗 [Ω] を求めなさい。
- (5) 1 辺が 10 [cm] の正方形の電極 2 枚を空气中に 5 [mm] 離して平行に置いたとき，この平行板コンデンサの静電容量 [F] を求めよ。ただし，真空中の誘電率は， $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [F/m] とする。

(H28)

例 3 定電圧源 \dot{E} [V] と定電流源 \dot{I} [A] が接続された図 2 の交流回路において，電流 \dot{I}_1 ， \dot{I}_3 [A]，及び \dot{X}_C 両端の電圧 \dot{V} [V] を複素数表示で求めなさい。

(H28)

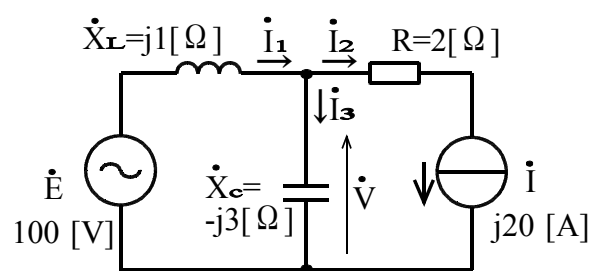


図 2

例 4 図 3 のように、磁束密度 $B = 1.5 \text{ [T]}$ の平等磁界中で、 $40 \text{ }[\Omega]$ の抵抗を導線 $a - b$ 、 $c - d$ に接続し、 $a - b$ 、 $c - d$ 上に別の導体 XY を磁界と直角になるように置いた。この導体 XY を、 $a - b$ 、 $c - d$ と接触させながら、滑らかに矢印方向へ 25 [m/s] の速さで移動させた場合に、次の各問いに答えなさい。ただし、導線と導体の接触抵抗は無視するものとする。

- (1) 導体 XY に生ずる起電力 $[\text{V}]$ を求めなさい。
- (2) 抵抗に流れる電流 $[\text{A}]$ を小数第三位を四捨五入して求めなさい。
- (3) 記号 b 、 c を用いて、抵抗に流れる電流の方向を示しなさい。(例「 $b \rightarrow c$ 」)
- (4) 導体 XY に働く電磁力 $[\text{N}]$ を小数第三位を四捨五入して求めなさい。

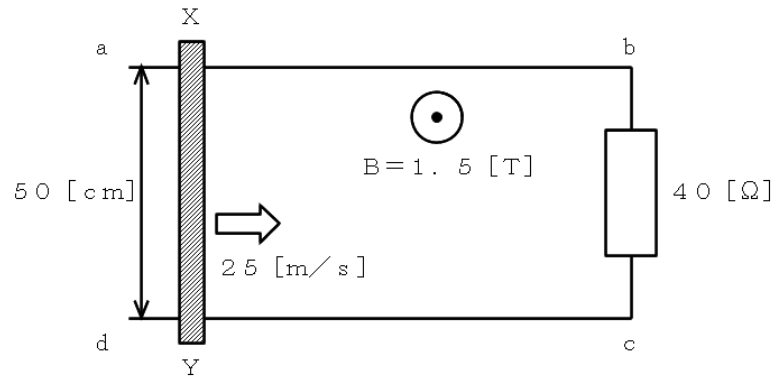


図 3

(H28)

例 5 定格容量 100 [kVA] ，無負荷損 350 [W] ，全負荷銅損は無負荷損の 4 倍である変圧器がある。この変圧器を 1 日のうち 8 時間は全負荷，16 時間は負荷で使用するとき，(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 1 日の出力電力量 $[\text{kWh}]$ を求めなさい。
- (2) 1 日の鉄損電力量 $[\text{kWh}]$ を小数第 1 位まで求めなさい。
- (3) 1 日の銅損電力量 $[\text{kWh}]$ を小数第 1 位まで求めなさい。
- (4) 1 日の全日効率 $[\%]$ を小数第 1 位まで求めなさい。

(H29)

例 6 三相 3 線式 1 回線配電線路の末端に遅れ力率 $60 \text{ }[\%]$ の平衡三相負荷がある。変電所引出し口の電圧が 6600 [V] ，負荷の端子電圧が 6000 [V] のときの負荷電力 $[\text{kW}]$ を求めなさい。

ただし、電線 1 条の抵抗を $1.4 \text{ }[\Omega]$ ，リアクタンスを $1.8 \text{ }[\Omega]$ とし、その他の線路定数は無視するものとする。

(H29)

例 7 トランジスタと FET の制御方式の違いについて述べなさい。

(H28)

例 8 直流分巻電動機を 200 [V] の端子電圧で運転している。負荷時の電流が 115 [A] であり、無負荷時の電流が 6 [A] である。ただし、界磁抵抗は 40 [Ω]、電機子抵抗は 0.2 [Ω] とし、ブラシの電圧降下は無視するものとする。
次の各問いに答えなさい。

- (1) 無負荷時の次の値を求めなさい。
 - (a) 界磁電流 [A] を求めなさい。
 - (b) 界磁抵抗損 [W] を求めなさい。
 - (c) 固定損（鉄損と機械損を合計した損失）[W] を求めなさい。
- (2) 負荷時の次の値を求めなさい。
 - (a) 電機子電流 [A] を求めなさい。
 - (b) 電機子抵抗損 [W] を求めなさい。
 - (c) 全損失 [W]
- (3) 負荷時の効率 [%] を小数第三位を四捨五入して求めなさい。

(H28)

例 9 高等学校学習指導要領「工業」について、次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、「第1款 目標」である。(a)～(d)にあてはまる語句を答えなさい。

工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、現代社会における工業の意義や役割を理解させるとともに、(a)及び(b)に配慮しつつ、工業技術の諸問題を主体的、合理的に、かつ(c)をもって解決し、工業と社会の発展を図る創造的な能力と(d)な態度を育てる。

- (2) 次の文は、「第1 工業技術基礎」「3 内容の取扱い (1)ア」である。(a)～(c)にあてはまる語句を答えなさい。

内容の(1)(人と技術と環境)のア(人と技術)については、産業社会、(a)、産業技術に関する調査や(b)を通して、工業技術と人間とのかかわり及び工業技術が日本の発展に果たした役割について理解させること。イ(技術者の使命と責任)について 図 1 は、安全な製品の製作や構造物の設計・施工、(c)など工業における技術者に求められる使命と責任について理解させること。

- (3) 次の文は、「第6 情報技術基礎」「3 内容の取扱い (2)ア」である。(a)～(c)にあてはまる語句を答えなさい。

内容の(1)(産業社会と情報技術)については、情報化の進展が産業社会に及ぼす影響について、身近な事例を扱うこと。また、個人のプライバシーや著作権など(a)の保護、収集した情報の(b)、発信する情報に対する責任などの(c)と情報のセキュリティ管理の方法を扱うこと。

- (4) 次の文は、「第20 電気機器」「3 内容の取扱い (1)」の一部である。(a)～(c)にあてはまる語句を答えなさい。

ア 計算方法の取扱いに当たっては、(a)を重視し、実際に活用させること。

イ 指導に当たっては、電気機器に関する(b)及び日本工業規格などの各種規格について、内容と(c)させて扱うこと。

- (5) 「第25 通信技術」「2 内容 (1) 有線通信」に示されている3つの項目を答えなさい。

(H27)

高校工業（電気）正答例（その１）

問題番号		正 答
例 1	(1)	0 . 8 [A]
	(2)	3 2 [W]
例 2	(1)	1 . 2 5 [Ω]
	(2)	2 4 . 3 [k W ・ h]
	(3)	1 5 . 8 [A / m]
	(4)	0 . 1 4 [Ω]
	(5)	1 . 7 7 $\times 10^{-11}$ [F]
例 3		$\dot{I}_1 = j 80$ [A]
		$\dot{I}_3 = j 60$ [A]
		$\dot{V} = 180$ [V]
例 4	(1)	1 8 . 7 5 [V]
	(2)	0 . 4 7 [A]
	(3)	$c \rightarrow b$
	(4)	0 . 3 5 [N]
例 5	(1)	1 6 0 0 [k W h]
	(2)	8 . 4 [k W h]
	(3)	1 6 . 8 [k W h]
	(4)	9 8 . 4 [%]

高校工業（電気）正答例（その２）

問題番号			正 答
例 6			9 4 7 [k W]
例 7			(正答例) トランジスタは，入力電流で，出力電流を制御する。 F E T は，入力電圧で，出力電流を制御する。
例 8	(1)	(a)	5 [A]
		(b)	1 0 0 0 [W]
		(c)	1 9 9 . 8 [W]
	(2)	(a)	1 1 0 [A]
		(b)	2 4 2 0 [W]
		(c)	3 6 1 9 . 8 [W]
	(3)		8 4 . 2 6 [%]
例 9	(1)	(a)	環境
		(b)	エネルギー
		(c)	倫理観
		(d)	実践的
	(2)	(a)	職業生活
		(b)	見学
		(c)	法令遵守
	(3)	(a)	知的財産
		(b)	管理
		(c)	情報モラル

高校工業（電気）正答例（その３）

問題番号			正 答
例 9	(4)	(a)	演習
		(b)	法規
		(c)	関連
	(5)	有線通信システム	
		データ通信とネットワーク	
		光通信	