

専 門 問 題

令和 7 年施行 職員採用試験

指示があるまで開いてはいけません。

注 意

1. 問題と解答用紙は別になっています。必ず解答用紙に解答してください。
2. 問題は試験区分ごとに**5題**あります。そのうち**3題**を選択して解答してください。
3. 解答時間は**1時間30分**です。
4. 解答に当たっては、解答用紙の表紙に記載された**注意**をよく読んでください。
5. この冊子は持ち帰ることができますが、**解答用紙は絶対に持ち帰らないで**
ください。

6. 問題のページは、次のとおりです。

土 木・・・1 ページ～ 4 ページ

建 築・・・5 ページ～ 8 ページ

機 械・・・9 ページ～12 ページ

電 気・・・13 ページ～16 ページ

7. 係員による試験開始の指示の後、**乱丁・落丁等がないことを確認した上で、**
解答を始めてください。

土 木

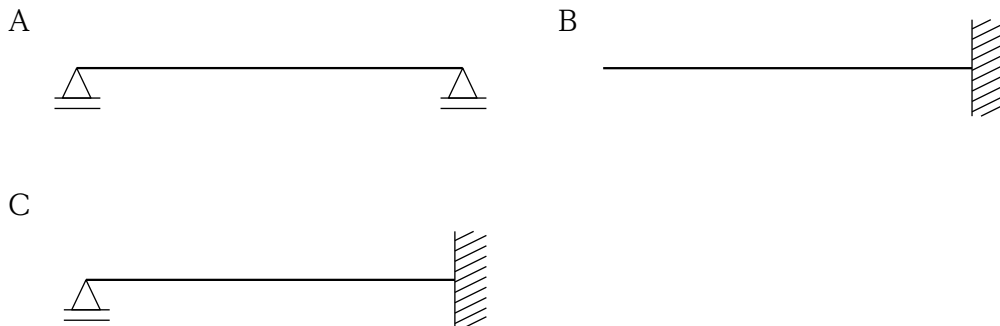
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔1〕 次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

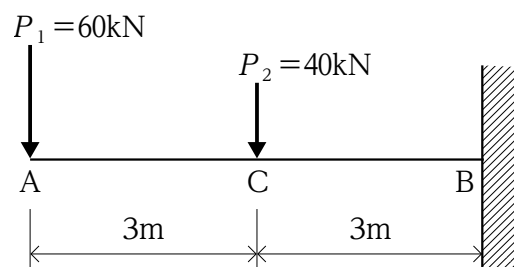
- (1) 2次関数 $y = -2x^2 - 8x + 5$ のグラフの軸及び頂点を求めよ。
- (2) 2桁の自然数のうち、5で割ると3余る数はいくつあるか。また、それらの数の和を求めよ。
- (3) 不等式 $\log_3(x-3) + \log_3(x+5) < 2$ を解け。

〔2〕 構造力学に関する次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

- (1) 下の図のような、はりA～Cについて、静定・不静定・不安定を判別せよ。
ただし、不静定ばりについては不静定次数も示すこと。



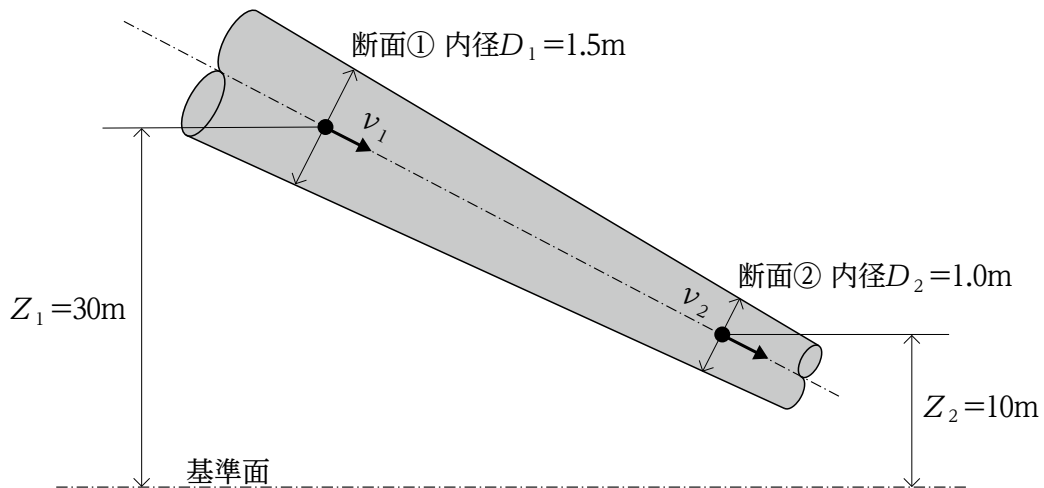
- (2) 下の図のように、集中荷重が作用している片持ばりを解き、せん断力図及び曲げモーメント図を描け。



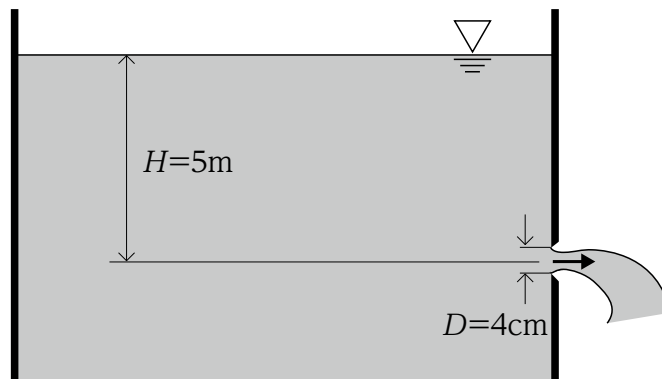
土 木

〔3〕 水理学に関する次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

- (1) 下の図のような管水路で、断面①において流速 $v_1 = 4.0 \text{ m/s}$ 、圧力 $P_1 = 350 \text{ kPa}$ 、断面②において圧力 $P_2 = 300 \text{ kPa}$ であるとき、断面①、②間における損失水頭 h を求めよ。ただし、重力加速度 $g = 10.0 \text{ m/s}^2$ 、水の密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ とする。



- (2) 下の図のような、水槽の側壁に設けた内径 D の円形の小オリフィスから流出する水の流速 V 及び流量 Q を求めよ。ただし、小オリフィスは水深 H に比べ十分に小さく、水深は変わらないものとし、円周率 $\pi = 3$ 、重力加速度 $g = 10.0 \text{ m/s}^2$ 、流速係数 $C_v = 0.96$ 、収縮係数 $C_a = 0.65$ とする。



土 木

〔4〕 次の問いに答えよ。

(1) 次の文章の空欄 a ～ i に当てはまる語句を下の語群①～⑭の中から選んで答えよ。(解答例：j - ⑮)

(ア) 密の状態の砂をせん断すると、土粒子がほかの土粒子を乗り越えようとし、体積は する。また、ゆるい状態の砂では、土粒子は間げきに落ち込み、体積は する。このような、せん断に伴って生じる体積変化を という。

(イ) 地下水の流れが層流である場合、土中を流れる水の流速 v 、動水勾配 i 、透水係数 k の間には が成り立ち、これを の法則という。粘性土と砂質土の透水係数を比較すると、一般的に砂質土の値は粘性土の値よりも 。

(ウ) 擁壁や矢板などの壁体によって、背面の土が崩れないように支える場合、背面の土は壁体に圧力を及ぼす。この圧力を土圧という。壁体が移動せず静止しているとき、背面の土が壁体に作用する圧力を 土圧という。壁体が背面の土から離れるように動くとき、背面の土が壁体を押す圧力を 土圧という。壁体が背面の土の方向に動くとき、背面の土が壁体を押す圧力を 土圧という。

〔語群〕 ①収縮 ②膨張 ③圧密 ④ダルシー ⑤ダイレイタンシー
⑥テルツァギ ⑦ベルヌーイ ⑧ $k = vi$ ⑨ $v = ki$ ⑩小さい
⑪大きい ⑫主働 ⑬受働 ⑭静止

(2) 土の粘着力 $c = 10\text{kN/m}^2$ 、内部摩擦角 $\phi = 30^\circ$ と測定された斜面内のある面に垂直応力 $\sigma = 85\text{kN/m}^2$ と、せん断応力 $\tau = 50\text{kN/m}^2$ が作用している。この面で発揮されるせん断強さ s を求め、この面で土はすべり破壊するかどうかを調べよ。ただし、 $\sqrt{3} = 1.7$ とし、計算の過程も示すこと。

土 木

〔5〕 次の問いに答えよ。

(1) 次の文章の空欄 a ～ h に当てはまる語句を下の語群①～⑯の中から選んで答えよ。(解答例：i - ⑰)

(ア) 既設点からはじまり、最後にはふたたびその既設点に戻り、多角形をつくるトラバースを という。トラバースの精度は、一般に、 で示される。

(イ) アスファルト舗装における は、舗装を支持している層で、舗装下面より厚さ約 1 m のほぼ均一な土の層であり、 の強さは、 によって判定する。

(ウ) 鉄筋コンクリートのアルカリ性が空気中の の侵入などにより失われていく現象を といい、 が鉄筋近くまで達すると、鉄筋が腐食する原因になる。

(エ) 道路は、設計上、道路の種類と道路が通る地域の特性から、第 1 種～第 4 種に大きく区分され、都市部の高速自動車国道及び自動車専用道路は 、地方部のその他の道路は に区分されている。

〔語群〕 ①閉合トラバース ②結合トラバース ③閉合比 ④較差
⑤路床 ⑥路体 ⑦標準貫入試験 ⑧CBR 試験 ⑨炭酸ガス
⑩窒素 ⑪中性化 ⑫アルカリシリカ反応 ⑬第 1 種
⑭第 2 種 ⑮第 3 種 ⑯第 4 種

(2) 地山^{じやま}を切土した土を、1 回に 6 m^3 ずつ運搬できるダンプトラックを使用して運搬し、 5040 m^3 の盛土を造成するとき、運搬に必要なダンプトラックの延べ台数を求めよ。ただし、土量の変化率は、ほぐし率 $L = 1.2$ 、締固め率 $C = 0.9$ とし、計算の過程も示すこと。

建 築

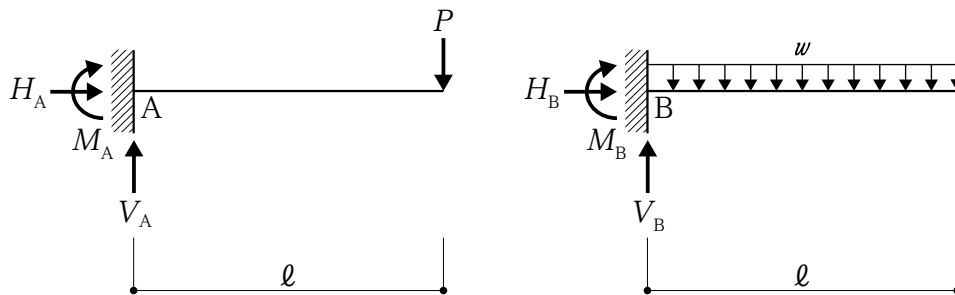
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔1〕 次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

- (1) 2次関数 $y = -2x^2 - 8x + 5$ のグラフの軸及び頂点を求めよ。
- (2) 2桁の自然数のうち、5で割ると3余る数はいくつあるか。また、それらの数の和を求めよ。
- (3) 不等式 $\log_3(x-3) + \log_3(x+5) < 2$ を解け。

〔2〕 建築構造に関する次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のような集中荷重 P 又は等分布荷重 w を受ける片持ちばりについて、支点 A における反力 H_A 、 V_A 、 M_A 、支点 B における反力 H_B 、 V_B 、 M_B を求めよ。ただし、計算の過程も示すこと。



(2) 次の語句について説明せよ。

- (ア) ワークビリティ
- (イ) 免震構造

建 築

〔3〕 建築計画に関する次の問いに答えよ。

(1) 光の量に関する次の文章の空欄 a ～ i に当てはまる語句を下の語群①～⑬の中から選んで答えよ。(解答例：j－⑬)

(ア) 視感度に基づいて測定された単位時間当たりの光のエネルギー量を といい、単位は である。

(イ) 点光源からある方向への光の強さを示す量を といい、単位は である。 は、点光源からある方向へ発する単位立体角当たりの の量を表したものである。

(ウ) 光源からある方向への を、その方向への光源の見かけの面積で割った値を といい、単位は である。

(エ) 単位面積当たりに入射する の量を といい、単位は である。 の大きさは、点光源の場合、光源からの距離の 2 乗に する。

〔語群〕 ①輝度 ②光束 ③光度 ④彩度 ⑤照度 ⑥昼光率 ⑦明度
⑧ cd ⑨ cd/m^2 ⑩ % ⑪ lm ⑫ lx ⑬ W ⑭ W/m^2
⑮比例 ⑯反比例

(2) 次の語句について説明せよ。

(ア) テラスハウス

(イ) 永久日影

建 築

〔4〕 建築施工に関する次の問いに答えよ。

(1) 土工事における地下水の処理に関する次の文章の空欄 a ～ i に当てはまる語句を下の語群①～⑯の中から選んで答えよ。(解答例：j－⑰)

- (ア) 地下水の処理方法は、 工法と 工法とに大きく分けられる。
- (イ) 工法には、 性の高い山留め壁を設け、地下水が流入するのを防ぐ工法がある。
- (ウ) 工法のうち主なものには、 工法、 工法、 工法がある。
- (エ) 工法は、根切り底面にくぼみ () を設け、地下水や根切り底に溜まる雨水を集めて で する工法である。
- (オ) 工法は、深い井戸を設置し、揚程のある を直接入れて する工法である。
- (カ) 工法は、 にライザーパイプを取り付けて地中に打ち込み、ライザーパイプとヘッダーパイプを通して で地下水をくみ上げる工法であり、 地盤に適し、地下水位が ときに用いられる。

〔語群〕 ①釜場 ②止水 ③断水 ④透水 ⑤排水 ⑥ウェルポイント
⑦ケーシングパイプ ⑧サンドコンパクションパイル
⑨ディープウェル ⑩バイブロフローテーション
⑪真空ポンプ ⑫水中ポンプ ⑬砂質 ⑭粘土質 ⑮高い ⑯低い

(2) 次の語句について説明せよ。

- (ア) せき板
- (イ) フリーアクセスフロア

建 築

〔5〕 建築法規に関する次の問いに答えよ。

(1) 建築基準法又は同施行令に基づく次の文章の空欄 a ～ i に当てはまる語句を下の語群①～⑯の中から選んで答えよ。(解答例：j－⑰)

(ア) 居室とは、居住、執務、作業、集会、娯楽その他これらに類する目的のために 的に使用する室をいう。

(イ) 主要構造部とは、、柱、床、はり、屋根又は をいう。

(ウ) 建築とは、建築物を新築し、増築し、改築し、又は することをいう。

(エ) 敷地とは、一の建築物又は用途上 の関係にある2以上の建築物のある の土地をいう。

(オ) 軒の高さとは、 面から建築物の 又はこれに代わる を支持する 、敷桁又は柱の上端までの高さによる。

〔語群〕 ①一団 ②一連 ③可分 ④不可分 ⑤継続 ⑥断続 ⑦横架材
⑧階段 ⑨基礎 ⑩壁 ⑪小屋組 ⑫地盤 ⑬筋かい ⑭天井
⑮移転 ⑯改修

(2) 建築基準法又は同施行令に定める次の語句について説明せよ。

(ア) 延焼のおそれのある部分

(イ) 避難階

機 械

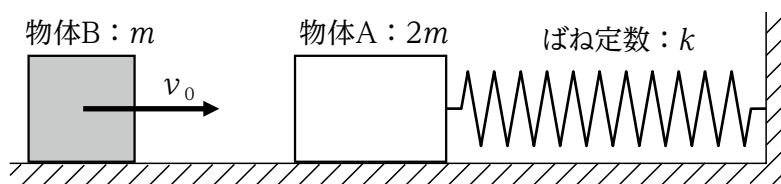
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔1〕 次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

- (1) 2次関数 $y = -2x^2 - 8x + 5$ のグラフの軸及び頂点を求めよ。
- (2) 2桁の自然数のうち、5で割ると3余る数はいくつあるか。また、それらの数の和を求めよ。
- (3) 不等式 $\log_3(x-3) + \log_3(x+5) < 2$ を解け。

〔2〕 下の図のように、ばね定数 k のばねの右端を壁に固定し、ばねの左端に質量 $2m$ の物体 A を付け、ばねが自然の長さとなるように水平かつ滑らかな床の上に置いた。次に質量 m の物体 B を床に置き、速さ v_0 で右向きに滑らせたところ、物体 A に衝突して一体となり、ばねを押し縮めた。このとき、次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

- (1) 物体 A と物体 B が一体となった瞬間の速さ v を、運動量保存の法則を用いて求めよ。
- (2) 物体 A と物体 B が一体となった瞬間の運動エネルギー K を求めよ。
- (3) ばねの最大の縮み x を、力学的エネルギー保存の法則を用いて求めよ。
- (4) 物体 A と物体 B の衝突によって失われる力学的エネルギー ΔE を求めよ。



機 械

〔3〕 機械設計に関する次の問いに答えよ。

(1) 直径 $d = 14\text{mm}$ 、長さ $\ell = 50\text{mm}$ の鋼の丸棒の軸方向に、引張荷重 $F = 30\text{kN}$ を加えたとき、丸棒は $\Delta \ell = 0.05\text{mm}$ 伸び、引張荷重を取り除くと元の長さに戻った。この引張荷重を加えたとき、次の問いに答えよ。ただし、円周率は $\pi = 3$ とし、計算の過程も示すこと。

(ア) 丸棒内に生じる引張応力 σ [MPa] を求めよ。

(イ) 丸棒内に生じる縦ひずみ ε を求めよ。

(ウ) 丸棒の縦弾性係数（ヤング率） E [GPa] を求めよ。

(2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。

(ア) せん断応力

(イ) 疲労破壊

機 械

〔4〕 機械工作に関する次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の空欄 a ～ e に当てはまる語句を下の語群①～⑩の中から選んで答えよ。ただし、a と b は順不同とする。(解答例：f－⑪)

シャルピー衝撃試験とは、材料の または の程度を調べる試験で、振り子式のハンマを のある試験片に衝突させて破断し、そのときの破断に要した を測定して衝撃値を求める。破断に要した はハンマを持ち上げた とハンマが試験片を破断した後、反対側に振り上がった との差に、ハンマの質量と重力加速度を乗じて求められる。衝撃値はその破断に要した を 部の原断面積で除した値で表される。

〔語群〕 ①硬さ ②粘り強さ ③もろさ ④絞り ⑤伸び

⑥切欠き ⑦高さ ⑧速度 ⑨ひずみ ⑩エネルギー

- (2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。

(ア) 構成刃先

(イ) ショットピーニング

機 械

〔5〕 原動機に関する次の問いに答えよ。

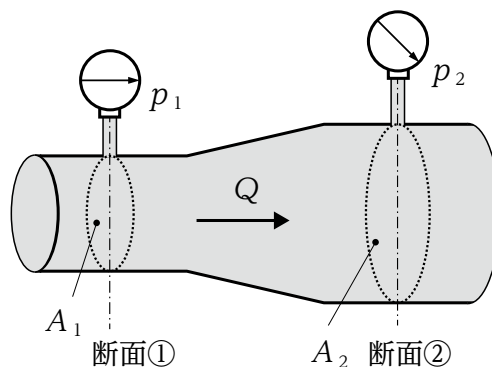
- (1) 次の文章の空欄 a ～ e に当てはまる語句を下の語群①～⑩の中から選んで答えよ。(解答例：f－⑪)

ガスタービンは、空気を圧縮して燃焼器へ導き、その中に燃料を噴射して燃焼させて生じた高温・高圧のガスをタービン羽根に当てて a を発生させる内燃機関である。ガスタービンの特徴として、燃焼が b 的に行われるため大出力を得やすく、往復動機関と比較して構造が c であることが挙げられる。

ガスタービンの内部は高温・高圧のガスが流れることから、タービン羽根や d などの主要部品には耐熱材料を必要とする。また、ガスタービンの理論サイクルは、e サイクルである。

〔語群〕 ①間欠 ②連続 ③簡単 ④複雑 ⑤電力 ⑥軸動力
⑦ノズル ⑧ピストン ⑨カルノー ⑩ブレイトン

- (2) 下の図のように、水平な管路の中を流量 $Q = 1200 \text{ L/min}$ の水が左から右へと流れ、管路の断面①における水圧が $p_1 = 100 \text{ kPa}$ であるとき、次の問いに答えよ。ただし、断面①、断面②の面積はそれぞれ $A_1 = 20 \text{ cm}^2$ 、 $A_2 = 40 \text{ cm}^2$ 、水の密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ であり、摩擦等による損失は無視するものとし、計算の過程も示すこと。



- (ア) 断面①、②における水の流速 V_1 、 V_2 [m/s] をそれぞれ求めよ。
(イ) 断面②における水圧 p_2 [kPa] を求めよ。

電 気

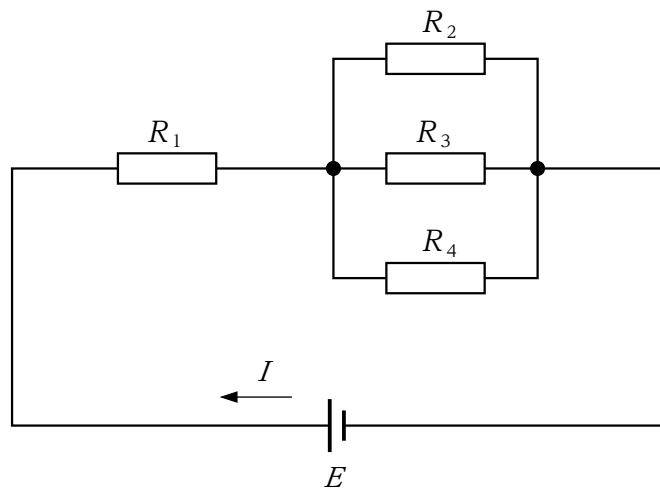
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔1〕 次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

- (1) 2次関数 $y = -2x^2 - 8x + 5$ のグラフの軸及び頂点を求めよ。
- (2) 2桁の自然数のうち、5で割ると3余る数はいくつあるか。また、それらの数の和を求めよ。
- (3) 不等式 $\log_3(x-3) + \log_3(x+5) < 2$ を解け。

〔2〕 次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のような回路において、電源電圧 $E = 120\text{V}$ 、抵抗 $R_1 = 16\Omega$ 、 $R_2 = 9\Omega$ 、 $R_3 = 12\Omega$ 、 $R_4 = 18\Omega$ であるとき、回路を流れる電流 I [A] 及び抵抗 R_4 で消費される電力 P [W] を求めよ。ただし、計算の過程も示すこと。



- (2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。

- (ア) 磁気に関するクーロンの法則
- (イ) ゼーベック効果

電 気

〔3〕 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の空欄 a ～ g に当てはまる語句を下の語群①～⑭の中から選んで答えよ。ただし、b と c は順不同とする。(解答例：h－⑮)

三相誘導電動機は、回転磁界をつくる と回転力を発生させる回転子などから構成される。回転子は、 回転子と 回転子の 2 種類に分類される。

三相誘導電動機が、滑り s で運転しているとき、二次銅損 P_{c2} [W] の値は二次入力 P_2 [W] の 倍となり、機械的出力 P_o [W] の値は二次入力 P_2 [W] の 倍となる。また、滑り $s = 1$ のとき、この三相誘導電動機は、 の状態にあり、機械的出力 $P_o =$ [W] となる。

〔語群〕 ①ブラシ ②スリップリング ③固定子 ④柱形 ⑤円形 ⑥巻線形
⑦かご形 ⑧0 ⑨1 ⑩10 ⑪ s ⑫ $1 - s$ ⑬停止 ⑭低速運転

- (2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。

- (ア) Y－△始動法
(イ) 計器用変成器

電 気

〔4〕 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の空欄 a ～ g に当てはまる語句を下の語群①～⑭の中から選んで答えよ。ただし、f と g は順不同とする。(解答例：h－⑮)

力率とは、 のうち、 として使われる割合を表したものである。

受電端電圧を一定に保つために力率を調整するには、調相設備を負荷と

に接続する。調相設備には、力率を進めるためのみに使用される

と、力率を遅らせるためのみに使用される がある。また、力率の進み

と遅れの両方の調整が可能な や などがある。

- 〔語群〕 ①無効電力 ②皮相電力 ③有効電力 ④誘導起電力 ⑤直列
⑥短絡 ⑦並列 ⑧直列リアクトル ⑨分路リアクトル ⑩断路器
⑪ヒューズ ⑫静止形無効電力補償装置 ⑬進相コンデンサ
⑭同期調相機

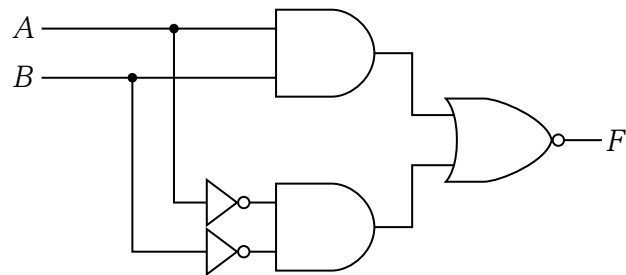
- (2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。

- (ア) 遮断器
(イ) 第一種電気工事士

電 気

〔5〕 次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のような論理回路の入出力関係を示す真理値表を作成せよ。ただし、正理論とし、 A 及び B を入力、 F を出力とする。



- (2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。
- (ア) バイポーラトランジスタ
 - (イ) 周波数変調