

# 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

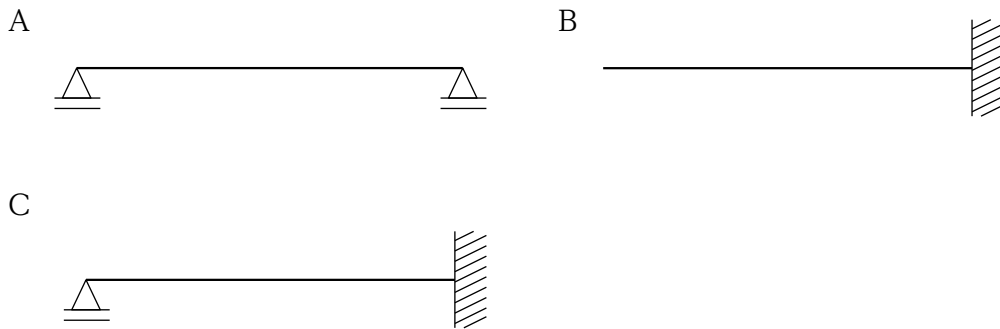
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔1〕 次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。

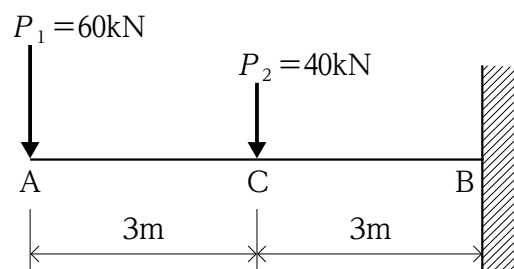
- (1) 2次関数  $y = -2x^2 - 8x + 5$  のグラフの軸及び頂点を求めよ。
- (2) 2桁の自然数のうち、5で割ると3余る数はいくつあるか。また、それらの数の和を求めよ。
- (3) 不等式  $\log_3(x-3) + \log_3(x+5) < 2$  を解け。

〔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。



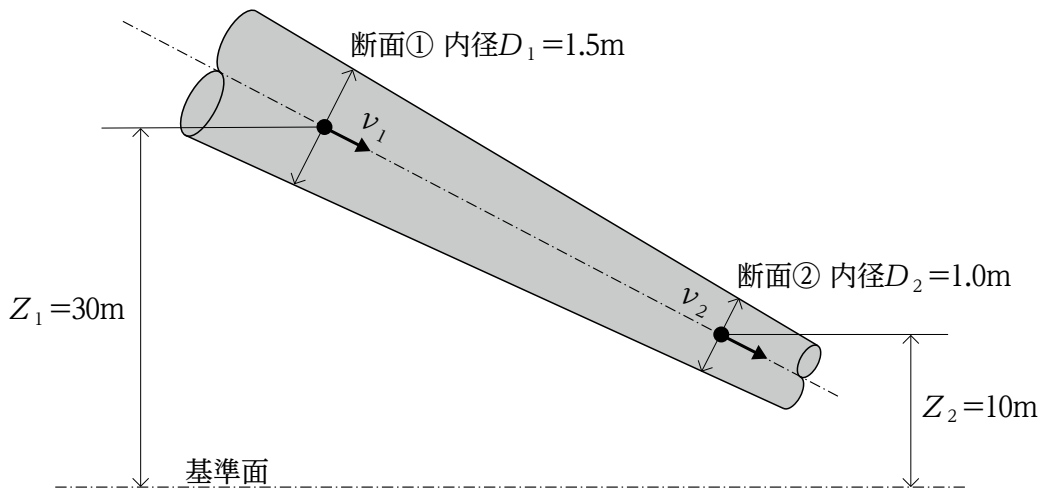
- (2) 下の図のように、集中荷重が作用している片持ばりを解き、せん断力図及び曲げモーメント図を描け。



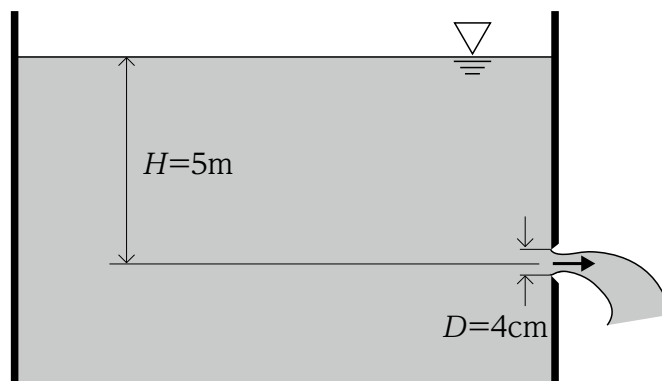
# 土 木

〔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) 地山を切土した土を、1 回に  $6\text{ m}^3$  ずつ運搬できるダンプトラックを使用して運搬し、 $5040\text{ m}^3$  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

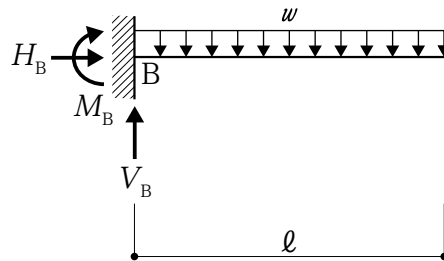
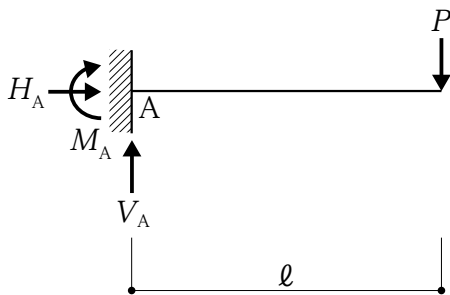
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔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<sup>2</sup> ⑩ % ⑪ lm ⑫ lx ⑬ W ⑭ W/m<sup>2</sup>  
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

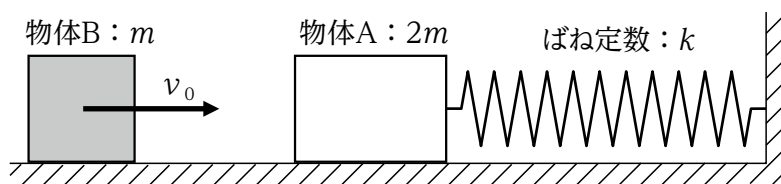
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔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  $\Delta E$  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  $\sigma$  [MPa] を求めよ。

(イ) 丸棒内に生じる縦ひずみ  $\varepsilon$  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－⑩)

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。

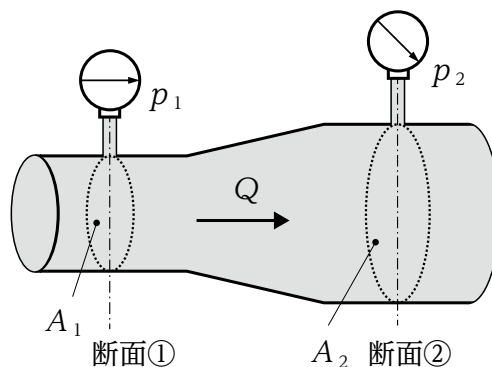
- (1) 次の文章の空欄 a ~ e に当てはまる語句を下の語群①~⑩の中から選んで答えよ。(解答例：f - ⑩)

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  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  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  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  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、 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  $Q = 1200\text{L}/\text{min}$  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  $\rho = 1000\text{kg}/\text{m}^3$  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

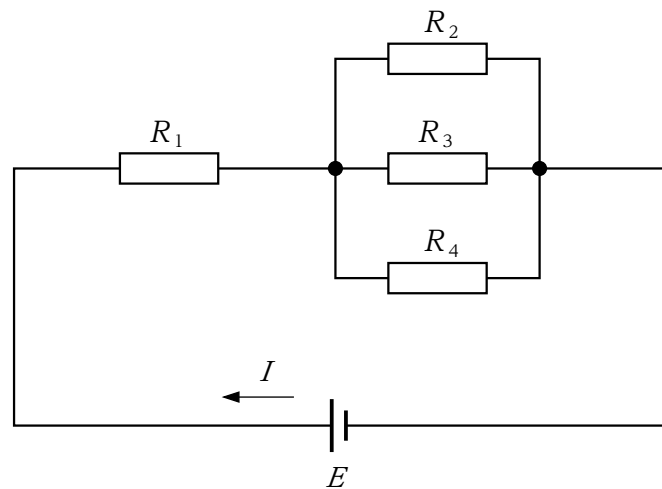
次の〔1〕～〔5〕の5題のうちから3題選択のこと

〔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- $\Delta$ 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

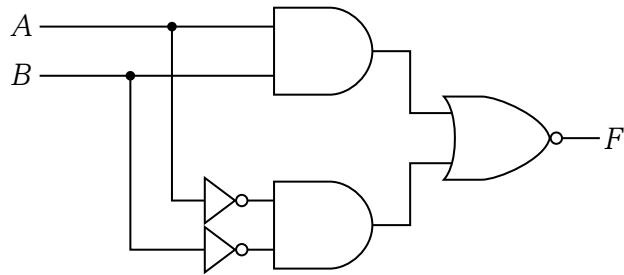
- (2) 次の語句について説明せよ。なお、必要に応じて図表等を加えてもよい。

- (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