

電験三種 簡易模試

(電力)

- ・試験時間は 50 分です。
- ・試験では、四則演算、開平計算($\sqrt{\quad}$)を行うための電卓を使用することができます。ただし数式が記憶できる電卓、関数電卓、印字機能を有する電卓は使用できません。
- ・計算問題は選択肢がありません。数値を解答としてください。解答の桁数は 3 桁程度（丸め誤差が出ても、計算手順があっていれば正解）とします。

問1 貯水池の正水面の標高が 400m、放水面の標高が 190m で損失水頭が 20m である水力発電所がある。この発電所を使用水量 $18 \text{ m}^3/\text{s}$ で運転しているときの理論水力[kW]を求めよ。

問2 次の文章は、水力発電に関する記述である。

反動水車は水のもつ (ア) エネルギーを利用し、発電を行う。代表的なものとして (イ) 水車が挙げられる。また、衝動水車は水のもつ (ウ) エネルギーを利用し、発電を行う。代表的なものとして (エ) 水車が挙げられる。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

| | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|-----|-----|------|-----|------|
| (1) | 位置 | フランス | 運動 | ペルトン |
| (2) | 運動 | フランス | 位置 | ペルトン |
| (3) | 運動 | ペルトン | 圧力 | フランス |
| (4) | 圧力 | フランス | 運動 | ペルトン |
| (5) | 圧力 | ペルトン | 運動 | フランス |

問3 火力発電設備に関する記述として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 給水ポンプは復水器に水を送るために用いられる。
- (2) ボイラで発生した水蒸気は再熱器でさらに温度を上げタービンに送られる。
- (3) タービンを通過した水蒸気は節炭器で再び加熱して低速タービンに送られる。
- (4) 復水器の真空度を低くすることでタービン効率を改善することができる。
- (5) 汽力発電の熱サイクルにおいて、復水器のエネルギー損失が最も大きい。

問4 次の文章は、原子力発電に関する記述である。

核燃料を棒状の管に封入したものを燃料棒といい、ウラン 235 の含有量を人工的に 3%程度に高めた ウランを核材料として使用する。原子炉内の核分裂の発生を抑制するために、ホウ素などの材料を使用した 棒が原子炉内に設置される。核分裂時に放出される高速中性子を熱中性子にするために、燃料棒の周りは 材で満たされる。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ウ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

| | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 低濃縮 | 減速 | 加熱 |
| (2) | 高濃縮 | 減速 | 加熱 |
| (3) | 低濃縮 | 制御 | 減速 |
| (4) | 高濃縮 | 制御 | 減速 |
| (5) | 低濃縮 | 冷却 | 減速 |

問 5 風力発電に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 風力発電の出力は風が強すぎると発電を停止する機構を有する。
- (2) 風力発電のエネルギー変換効率は40%程度である。
- (3) 風力発電機の出力量は、風速の2乗に比例する。
- (4) 風力発電は燃焼によらず電力を得ることができるため、CO₂を排出しない。
- (5) 風力発電を人家の近隣に設置する場合、翼が風を切ることにより生じる騒音が問題となる。

問6 定格容量 $400\text{kV}\cdot\text{A}$ の三相変圧器がある。1次側と2次側の巻線は $\Delta - \Delta$ 結線であり、定格1次電圧が 66kV 、定格2次電圧が 400V のとき、定格1次電流と定格2次電流の大きさ $[\text{A}]$ をそれぞれ求めよ。

問7 次の文章は、変電所設備に関する記述である。

- a. (ア) は電路の電流を遮断することができないため、通常は (イ) を直列に接続し、電路の開閉を行う。
- b. (イ) には絶縁性と消弧能力が高い (ウ) ガスを封入したガス式のものがある。
- c. 変電所設備には雷サージに対する保護として、避雷器が利用されるが、近年は電圧－電流特性が優れた (エ) 素子を用いたギャップレス避雷器が採用される。
- d. 変圧器の電流を計測するための計器用変成器は未使用の場合、その終端処理は (オ) しておく必要がある。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

| | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) | (オ) |
|-----|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|
| (1) | 遮断器 | 断路器 | C ₂ H ₆ | ZnO | 開放 |
| (2) | 断路器 | 遮断器 | SF ₆ | ZnO | 短絡 |
| (3) | 断路器 | 遮断器 | SF ₆ | ZnO | 開放 |
| (4) | 断路器 | 遮断器 | C ₂ H ₆ | SiC | 短絡 |
| (5) | 遮断器 | 断路器 | SF ₆ | SiC | 開放 |

問8 受電端の線間電圧 6600 V の三相 3 線式の配電線路に、容量 100 kV·A、力率 0.8 (遅れ) の負荷を接続した。配電線の抵抗が 0.3 Ω、リアクタンスが 0.5 Ω であるとき、この送電線における電力損失[W]および電圧降下[V]をそれぞれ求めよ。ただし、送電端電圧と受電端電圧の位相差は十分に小さいものとする。

問9 定格容量が $700 \text{ kV} \cdot \text{A}$ の三相変圧器に消費電力 600 kW 、力率 0.7 (遅れ) の負荷が接続されており、過負荷運転となっている。過負荷運転を抑えるために必要な電力用コンデンサの容量の値 $[\text{kvar}]$ を求めよ。

問10 図のように発電設備から変圧器を介して送電を行う三相3線式1回線送電線路において、変圧器二次側のF点で三相短絡事故が生じたときの三相短絡電流の値[A]を求めよ。ただし、図に記載される各パーセントインピーダンスの基準容量は1MVAとし、変圧器の一次電圧は66kV、二次電圧は6.6kVとする。

