

電気専門問題

令和3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、【I】、【II】の2題あります。そのうち1題を選択して解答してください。
3. 【I】、【II】は、それぞれ、小問1～3に分かれています。選択した【I】あるいは【II】の小問1～3の全てに答えてください。小問1は、【I】と【II】で別々で、小問2と小問3は、【I】と【II】で同一です。
4. 問題のページは、次のとおりです。

| 項目 | 小問1 | 小問2 | 小問3 |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 【I】 | 1ページ | 3ページ | 4ページ |
| 【II】 | 2ページ | | |
| 摘要 | 小問1は、【I】と【II】で別々です。 | 小問2は、【I】と【II】で同一です。 | 小問3は、【I】と【II】で同一です。 |

5. 解答時間は2時間30分です。
6. 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。
7. 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。

【Ⅰ】－小問1

このページは【Ⅰ】－小問1の問題です。この問題と
次のページの【Ⅱ】－小問1のうち片方を選択して解答してください。

次の問いに答えよ。

- (1) 三相同期発電機の並行運転の条件について説明せよ。
- (2) 変圧器の電圧変動率及び損失について、それぞれ説明せよ。
- (3) 単巻変圧器について説明せよ。

【Ⅱ】－小問 1

このページは【Ⅱ】－小問 1 の問題です。この問題と
前のページの【Ⅰ】－小問 1 のうち片方を選択して解答してください。

次の問いに答えよ。

- (1) マクスウェルの方程式を示せ。
- (2) 電磁誘導方式のワイヤレス給電の特徴について説明せよ。
- (3) 演算増幅器（オペアンプ）について説明せよ。

【Ⅰ】－小問2 【Ⅱ】－小問2

小問2は、【Ⅰ】と【Ⅱ】で同一で、必須解答です。

次の問いに答えよ。

- (1) 低圧配電方式に関する次の問いに答えよ。
 - (ア) 単相2線式において、線間電圧を V [V]、力率を $\cos\theta$ 、受電端電力を P [W]、1線当たりの抵抗を R [Ω] としたとき、1線当たりの負荷電流 I [A] 及び配電線路の抵抗損 P_R [W] をそれぞれ求めよ。ただし、計算の過程も示すこと。
 - (イ) 単相2線式以外の電気方式を二つ挙げ、それぞれ説明せよ。

- (2) 真空中において、電荷 Q [C] を与えた半径 a [m] の球があり、電荷が球内に一様な密度で分布するとき、この球の表面、球外及び球内に生じる電界 E [V/m] の大きさをそれぞれ求めよ。ただし、円周率を π 、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m]、球の中心からの距離を r [m] とし、計算の過程も示すこと。

【Ⅰ】－小問3

【Ⅱ】－小問3

小問3は、【Ⅰ】と【Ⅱ】で同一で、必須解答です。

(1)と(2)の両方に解答しない場合、採点されないことがあります。

都は、2030年までに、庁舎などの都有施設で使用する電力の再生可能エネルギー100%化を目指しています。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

- (1) V P P (Virtual Power Plant) について説明せよ。
- (2) 都有施設において、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う課題に対応し、設備を正常に稼働し続けるため、都はどのような対策を進めていくべきか、電気技術者の視点から、あなたの考えを論じよ。

((2)は800字以上1,200字程度)