

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 工学

問題 1 次の語句のうち 4 つを選択し、それぞれ 100 字程度で説明せよ。

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| (1) ファジィ制御 | (9) 光電効果 |
| (2) 後方乱気流 | (10) mRNA |
| (3) クルドサック | (11) $1/f$ ゆらぎ |
| (4) 電界効果トランジスタ | (12) バグフィルター |
| (5) アルゴリズム | (13) CCD (Charge Coupled Device) |
| (6) 第三宇宙速度 | (14) グラフェン |
| (7) チェレンコフ放射 | (15) レシプロエンジン |
| (8) 断熱消磁 | (16) 塑性変形 |

問題 2 以下の問いに答えよ。

- (1) 人間の体温や太陽をはじめとする恒星の表面温度は、表面から放出される電磁波を計測することで測定できる。この原理についてウィーンの変位則を用いて説明せよ。
- (2) 雨は上空で雨粒が形成されてから地面へ落下する際に加速をするが、最終的にある一定速度となり、最終速度では雨粒の大きさ次第で様々な形状をとる。降雨における雨粒の最終速度とそのときの形状を、雨粒の体積と関連して記載せよ。なお、雨粒の体積と最終速度・その形状の関係は、厳密な内容を記載しなくて良い。

問題 3 以下の問いに答えよ

以下に挙げたシステムでは、システム動作中に熱が発生するため、システム自体の性能の低下や遂行効率の低下、居住性の劣悪化を招くことがある。以下のシステムのうち 1 つを選択し、システム全体を通して効果的に冷却する方法を記載せよ。実用化されている内容を記載しても構わない。また、廃熱を利用出来る場合、その方法についても記載せよ。

「パーソナルコンピュータ中の CPU、夏場での車の車内空調、天然ガス発電のガス排出部、エアコンの室外機」

問題 4 以下の問いに答えよ。

(1) 電気エネルギーは、電気のままの形で蓄えることは出来ないが、電気以外の高エネルギー状態として蓄え、必要に応じてエネルギーを取り出すことは可能である（例えばリチウムイオン電池など）。このように、電気エネルギーを一時的に別の状態として蓄える方法について、①蓄エネルギー方法、②蓄時および使用時におけるロス、③蓄エネルギー方法そのものの初期における立ち上げコストと寿命のバランス、などを考慮して説明せよ。

(2) 次に挙げた語句から 2 つ選び、200 字程度で説明せよ。

「リスクコミュニケーション、LCA（ライフサイクルアセスメント）、温室効果ガス、再生可能エネルギー」

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 情報工学

1. 次の用語から5つを選択し、各々について知るところを簡潔に説明せよ。解答用紙のカッコ内には、選択した項目番号を示すこと。

- ① 統一モデリング言語 (Unified Modeling Language, UML)
- ② CUDA (Compute Unified Device Architecture)
- ③ (コンピュータセキュリティにおける) サンドボックス (Sandbox)
- ④ シンククライアント (Thin client)
- ⑤ カット除去定理 (Cut-elimination theorem)
- ⑥ 決定木 (Decision tree)
- ⑦ ネットワークアドレス変換 (Network address translation, NAT)
- ⑧ (コンピュータアーキテクチャにおける) バス (bus)
- ⑨ データフロー解析 (Data-flow analysis)
- ⑩ 注意機構 (Attention mechanism)

2. 下記の5つの用語群に関して、知るところを簡潔に説明せよ。その際、用語群に含まれる各用語の関連あるいは違いが明確になるように説明すること。なお、必要に応じて、図や記号を用いて説明しても良い。

- ① フィードバック制御 (Feedback control)、フィードフォワード制御 (Feedforward control)
- ② セマフォ (Semaphore)、ミューテックス (Mutex)
- ③ 組み合わせ回路 (Combinational circuit)、順序回路 (Sequential circuit)
- ④ L1正則化 (L1 regularization)、スパースモデリング (Sparse modeling)
- ⑤ 階層型クラスタリング (Hierarchical clustering)、k平均法 (k-means clustering)

3. 以下の①～⑤の5つの問題群から、4つを選択し解答せよ。必要に応じて、図や記号を用いて説明してもよい。

① 2つの非常に小さな実数 a, b について、その対数值 $\log(a), \log(b)$ をとり、それぞれを浮動小数点数で表すことを考える。このとき、 $a+b$ の値が必要となり、 $\log(a)$ と $\log(b)$ から $\log(a+b)$ を計算したいが $\log(a)$ を a に、 $\log(b)$ を b に戻して $a+b$ を計算すると、 a や b の桁が浮動小数点数が表現できる桁を超えてしまった場合に、アンダーフローの問題が起こる。この問題に対応できるような $\log(a+b)$ 計算のためのコードを示せ。コードは、以下の表記を用いよ。

$\log(x)$: e を底とする対数関数。

$\exp(x)$: e の指数関数。

```
if(A){
```

```
...
```

```
}
```

```
else{
```

```
...
```

```
}
```

: 条件分岐。条件 A が成り立てば最初の $\{\}$ 内、成り立たなければ else 以降の $\{\}$ 内を実行。

そのほか、代入は '='、等式は '==' ('=' が 2 個) で表すものとする。

② ヒープ (heap) について、以下の問いに答えよ。

(i) ヒープの定義を述べよ。

(ii) ヒープに値を追加する `insert` の手順を説明せよ。

(iii) ヒープから値を削除する `delete` の手順を説明せよ。

(iv) ヒープソートのアルゴリズムを記述せよ。

③ データベースにおける完全関数従属について説明せよ。

④ (i) 接尾辞配列とは何か、説明せよ。

(ii) 文字列 `banana$` に対する接尾辞配列を示せ。ここで $\$$ は終端文字を示す。

(iii) 長さ n の文字列に対する接尾辞配列を用いて、長さ m の部分文字列を検索するとき、その時間計算量について述べよ。

⑤ 充足可能性問題 (SAT) に関して、以下の問いに答えよ。

(i) SAT の定義を述べよ。

(ii) クックの定理 (Cook–Levin theorem) について、知るところを述べよ。