

鉄道設計技士試験

2025年度

# 専門試験 I (鉄道電気) 問題

公益財団法人鉄道総合技術研究所  
鉄道技術推進センター  
鉄道設計技士試験事務局

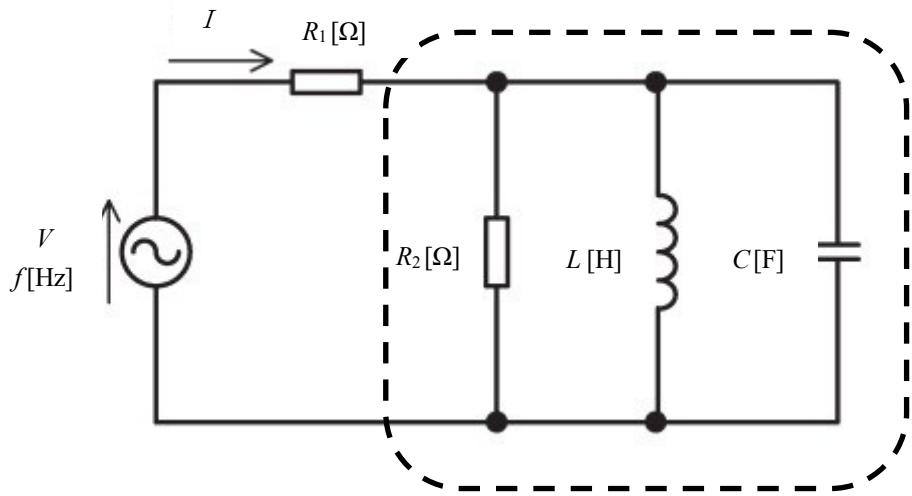
無断転載を禁じます



## 問 1

次の文章は、下図に示す交流回路について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句、数値または数式を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。なお、図示されていない回路定数は無視できるものとする。また、 $j$  を虚数単位とする。

- (1) 電源の周波数を  $f[\text{Hz}]$ 、コイルのインダクタンスを  $L[\text{H}]$ 、コンデンサの静電容量を  $C[\text{F}]$ 、コイルおよびコンデンサと並列に接続される抵抗を  $R_2[\Omega]$  としたとき、破線枠内のアドミタンス  $Y[\text{S}]$  は ( ① ) と表現できる。なお、電源  $V$  は正弦波電圧電源とし、角周波数  $\omega=2\pi f[\text{rad/s}]$  とする。
- (2)  $R_1=R_2=1[\Omega]$ 、 $L=2[\text{H}]$ 、 $C=1.5[\text{F}]$  としたとき、その共振周波数  $f_0$  は ( ② ) [Hz] と表現できる。
- (3) (2) の条件でこの回路が共振状態にあるとき、電源  $V$  の電圧の実効値が  $10[\text{V}]$  とすれば、この回路に供給される電流  $I$  の実効値は ( ③ ) [A] であり、その位相は電源電圧を基準として ( ④ ) である。



- 語群 : ① ア :  $R_2 + j(\omega C + \omega L)$ 、イ :  $R_2 - j(\omega C + \omega L)$ 、ウ :  $\frac{1}{R_2} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})$ 、エ :  $\frac{1}{R_2} - j(\omega C - \frac{1}{\omega L})$
- ② ア :  $\frac{1}{2\sqrt{3}\pi}$ 、イ :  $\frac{1}{2\sqrt{2}\pi}$ 、ウ :  $\frac{1}{\sqrt{3}\pi}$ 、エ :  $\frac{1}{\sqrt{2}\pi}$
- ③ ア : 1、イ : 2、ウ : 5、エ : 10
- ④ ア : 同相、イ :  $\frac{\pi}{2}$  [rad] 進み、ウ :  $\frac{\pi}{2}$  [rad] 遅れ、エ : 逆位相

## 問2

次の文章は、情報システムについて述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句、数値または数式を下の各語群からそれぞれ1つ選びなさい。

- (1) 情報システムで使用される記憶媒体のうち、（①）は電力供給を断つと記憶内容が失われる。
- (2) 幾つかのフォールト（故障状態）が存在しても、機能し続けることができるシステムの能力のことを（②）という。
- (3) 平均故障間動作時間をMTBF、平均修復時間をMTTRとしたとき、固有アベイラビリティは（③）で表される。
- (4) 10進数の-5を、負数を2の補数で表す4ビットの2進数で表現すると、（④）になる。

語群：① ア：フラッシュメモリ、イ：DRAM、ウ：ROM、エ：ハードディスク

② ア：フォールトトレランス、イ：フェールセーフ、ウ：フルプルーフ、エ：フォールトアボイダンス

③ ア： $MTBF - MTTR$ 、イ： $\frac{MTBF - MTTR}{MTBF}$ 、ウ： $\frac{MTBF + MTTR}{MTBF}$ 、エ： $\frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$

④ ア：0101、イ：1010、ウ：1011、エ：1101

## 問3

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準における踏切道に敷設するき電線と電車線の高さ及び踏切通行人等に対する危険防止施設の設置について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 架空き電線の高さは、踏切道を横断する場合にあっては、踏切道面上の高さを電車線の高さ（その高さが5[m]未満のときは、5[m]）以上とすること。
- ② 普通鉄道（新幹線を除く。）における架空単線式の電車線のレール面上の高さは、踏切道に敷設する場合にあっては4.57[m]以上とし、かつ、走行する車両のうち集電装置を折りたたんだ場合の高さが最高であるものの高さに400[mm]を加えた高さ以上とすること。
- ③ 自動車の通行する踏切道に交流の架空電車線を架設する場合は、線路の両側で、かつ、道路の上方にビーム又はスパン線を設け、これに危険である旨の表示をすること。
- ④ 踏切道の危険防止施設として使用されるビーム又はスパン線の道路上面の高さは、電車線のレール面上の高さから40[cm]（鋼製のラチス構造のビーム又はこれと同等以上の強度を有するビームを使用する場合は、30[cm]）を減じた値以下とすること。

## 問4

次の文章は、カテナリちよう架式電車線における自動張力調整装置について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 滑車式自動張力調整装置の調整距離は片引きで1,200[m]程度であり、引留区間の長さがそれを超える場合は両引きとする。
- ② 滑車式自動張力調整装置は、温度変化に伴い電車線の弛（ち）度および張力が変化すると滑車が回転して電車線の張力を常に標準張力に保つ構造で、大滑車、小滑車で構成され、大滑車に電車線を接続し、小滑車に重錘を吊り下げた装置である。
- ③ 滑車式自動張力調整装置の滑車比は、一般には1:5のものが採用されている。
- ④ ばね式自動張力調整装置は、スプリングの弾性を利用して張力を調整する装置である。

## 問 5

次の文章は、変電所等の防火対策について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」によれば、変電所等には、施設に応じ、異常時に変電所の機器、電線路等を保護することができる装置及び排煙設備を設けなければならない。ただし、火災のおそれのない変電所等にあっては、排煙設備を設けることを要しないとされている。
- ② 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準によれば、全屋外式変電所以外の被監視変電所にあっては、火災が発生した場合に受電側を自動遮断する機能又は監視所に警報する機能を設けることとされている。
- ③ 「火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令」によれば、火災報知設備の「感知器」とは、火災により生ずる熱、火災により生ずる燃焼生成物（煙）又は火災により生ずる炎を利用して自動的に火災の発生を感知し、火災信号又は火災情報信号を受信機若しくは中継器又は消火設備等に発信するものをいうとされている。
- ④ JESC E0012:2020 / JEAG 5002:2020「変電所等における防火対策指針」によれば、ガス絶縁変圧器を設置した変圧器室については、固定式消火設備等の特殊消火設備の設置を省略することができないとされている。

## 問 6

次の項目は、鉄道事業法施行規則における一般認定鉄道事業者の鉄道施設に係る簡略化された手続のうち、認可を受けなければならない「変電所」の工事計画又は鉄道施設の変更について示したものである。正しい項目には○を、誤った項目には×を選びなさい。ただし、変電所の工事計画又は鉄道施設の変更については、「鉄道の種類の変更」、「停車場間にわたる本線の増設」、「動力の電気への変更並びに電気を動力とする鉄道にあっては、電気方式及び電車線の標準電圧の変更」、「軌間の変更（普通鉄道に限る。）」、「駅の新設又は移設」、「長さ 1 [km]以上にわたる軌道中心線の変更」、「本線の高架式構造及び地下式構造への変更」を前提とするもの以外とする。

- ① 変電所の新設
- ② 受電電圧の変更
- ③ 変成機器の総容量の変更
- ④ 遠隔制御装置又は自動制御装置の新設（監視所の新設に係る場合に限る。）

## 問7

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準における電車線の支持物について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ1つ選びなさい。

- (1) 支持物相互間の距離は、シンプルカテナリちょう架式によりちょう架する場合は(①) [m]以下とすること。
- (2) 電車線の支持物は、想定される最大風圧荷重、電線等による張力等に対し、以下の安全率により施設すること。
  - ・コンクリート柱は、破壊荷重に対し(②)以上
  - ・金属柱、金属塔、ビーム及びブレケットは、素材の許容応力に対し(③)以上
- (3) 金属柱又は金属塔の基礎は、支持物から受ける引上力、圧縮力及び(④)に対する安全率をそれぞれ2以上とすること。

語群：① ア：45、イ：50、ウ：60、エ：80

② ア：1.5、イ：2、ウ：2.2、エ：3

③ ア：1、イ：1.5、ウ：2、エ：3

④ ア：せん断力、イ：ねじりモーメント、ウ：慣性モーメント、エ：転倒モーメント

## 問8

次の文章は、JIS E 2001:2022「電車線路用語」の用語の定義について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ1つ選びなさい。

- (1) 隣接する2つの支持点において、レール面から測ったトロリ線の高さの差と径間長との比率を(①)という。
- (2) 等間隔のひだを備えて沿面距離を大きくした棒状のがいしを(②)という。
- (3) トロリ線とトロリ線を突き合わせて接続する金具を(③)という。
- (4) セクションの各端末にある導電レールの勾配で、集電靴の端末(迎入口)への進入又は端末(送出口)からの進出を容易にするための設備を(④)という。

語群：① ア：トロリ線の流れ、イ：トロリ線の偏位、ウ：トロリ線のサグ、エ：トロリ線の勾配

② ア：長幹がいし、イ：ピンがいし、ウ：井形がいし、エ：懸垂がいし

③ ア：ダブルイヤー、イ：コネクタ、ウ：ハンガ、エ：スライサ

④ ア：アンカリング、イ：エンドアプローチ、ウ：ジャンパ線、エ：伸縮継手

## 問9

次の文章は、パンタグラフについて述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句が入るものとする。

- (1) JIS E 6302:2015 「鉄道車両—パンタグラフ」によると、パンタグラフを鉄道車両に搭載した状態で、すり板上面が架空電車線の標準的な高さにある場合の、パンタグラフのがいし取付面とすり板上面との垂直距離を（①）という。
- (2) JIS E 6302:2015 「鉄道車両—パンタグラフ」によると、パンタグラフにおいて、通常使用される条件で、集電舟が 0.05 [m/s] で上昇しているときの（①）における静押上力を（②）という。
- (3) 新幹線のパンタグラフから発生する騒音のうち、空力音については列車速度の（③）に比例してエネルギーが増大することから高速になるほど寄与が高くなる。
- (4) （④）は、正弦波状の凹凸をもつ剛体架線をパンタグラフがしゅう動しながら走行する場合に、離線を起こさないで走行可能な架線凹凸の最大値のことである。

語群：① ア：最高作用高さ、イ：基準作用高さ、ウ：標準作用高さ、エ：制限付き突放高さ

② ア：公称静押上力、イ：標準静押上力、ウ：平均静押上力、エ：基準静押上力

③ ア：2～4 乗、イ：4～6 乗、ウ：6～8 乗、エ：8～10 乗

④ ア：追隨振幅、イ：共振振幅、ウ：1 次振幅、エ：アクセラランス

## 問10

次の文章は、架空電車線路支持物の設計について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 架空電車線路の支持物を設計する場合の線路直角方向の強度計算の荷重には、水平荷重と垂直荷重がある。水平荷重は、電柱に対して真横から作用する風圧荷重と曲線箇所等による電線類の（①）である。
- (2) 想定される最大風圧荷重は、「電気設備の技術基準の解釈」の規定によることとし、数種類の荷重に分類している。このうち、甲種風圧荷重は、概念的には高温季において風速（②）[m/s] の風があるものと仮定した場合に生じる荷重、乙種風圧荷重は冰雪の多い地方における低温季において架渉線に冰雪が付着した状態で甲種風圧荷重の（③）倍の風圧を受けるものと仮定した場合に生じる荷重である。
- (3) 建造物に加わる風圧荷重は、受風体の垂直投影面積に比例し、風速の（④）乗に比例する。

語群：① ア：過張力、イ：横張力、ウ：自重、エ：慣性力

② ア：20、イ：30、ウ：40、エ：50

③ ア：0.3、イ：0.5、ウ：2、エ：4

④ ア： $\frac{1}{2}$ 、イ：2、ウ：3、エ：4

## 問 11

次の文章は、トロリ線の摩耗管理について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) トロリ線の最大引張荷重は、当該のトロリ線の材料の引張強さと（①）の積となる。
- (2) トロリ線の摩耗限度は、摩耗限度におけるトロリ線の最大引張荷重が、トロリ線の（②）に所定の安全率を乗じたものより大きくなるように設定される。
- (3) 電気検測車のトロリ線摩耗測定装置のうちレーザー式は、レーザー光線の反射によりトロリ線の（③）を測定している。
- (4) トロリ線の硬点と呼ばれる箇所ではトロリ線の摩耗が著しく進行することがある。この現象をトロリ線の（④）摩耗という。

語群：① ア：残存直径、イ：残存断面積、ウ：残存しゅう面幅、エ：質量

② ア：張力、イ：押上力、ウ：せん断力、エ：重量

③ ア：抵抗、イ：断面積、ウ：しゅう面幅、エ：質量

④ ア：腐食、イ：溶解、ウ：波状、エ：局部

## 問 12

次の文章は、JESC Z0004:2019「電力制御システムセキュリティガイドライン」の記述内容について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 「発電所、変電所及び送電線を監視し、電気の流れを制御する系統制御システム」のシステム重要度は、（①）として分類されている。
- (2) 設備・システムのセキュリティに関して、「電力制御システム等と外部ネットワークとは、原則（②）すること。」と勧告されている。
- (3) 不正処理防止策に関して、「不正なプログラムの（③）仕組みを講じることが望ましい。」と推奨されている。
- (4) アクセス制御に関して、「（④）機器以外の接続を許可しない仕組みを講じることが望ましい。」と推奨されている。

語群：① ア：重要度 S（電力の安定供給等に与える影響が大きく、重要なシステム）、

イ：重要度 A（電力の安定供給等に与える影響が比較的大きいと考えられるシステム）、

ウ：重要度 B（電力の安定供給等に与える影響が限定的なシステム）、

エ：重要度 C（電力の安定供給等に与える影響が軽微なシステム）

② ア：接続、イ：分離、ウ：暗号で通信、エ：1 対 1 で通信

③ ア：検出が可能、イ：被害を最小化する、ウ：通信を阻止する、エ：実行を阻止する

④ ア：予め許可された、イ：認証機関が確認した、ウ：安全性が確認された、

エ：認証された OS が動作する

### 問 13

次の文章は、電気鉄道におけるき電方式について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。なお、同一番号の（ ）には同一の語句または数値が入るものとする。

- (1) 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準に例示された普通鉄道における電車線の標準電圧（直流）は 1,500 [V]、750 [V]、（①）[V] である。
- (2) 図 1 の単線結線図に示す直流き電用変電所において、(A)から(D)の装置として適切な組み合わせは（②）となる。

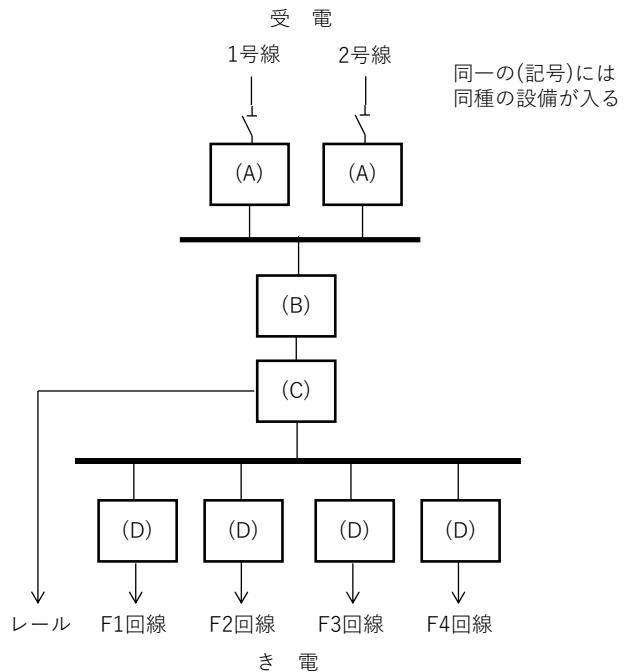


図 1 直流き電用変電所の主回路単線結線図（複線区間の例、計器用変成器は省略）

- (3) JEC-2410:2010「半導体電力変換装置」の定めるクラス（③）の電流定格の整流器が、日本の直流き電用変電所では多く採用されている。クラス（③）の整流器では、定格出力電流に対して 300[%] の電流を 1 分間通電可能である。
- (4) 日本の交流き電方式では、三相交流電力をき電用変圧器で（④）組の単相交流電力に変換して、方面別に構成したき電回路にき電することで、三相側の電流が極力等しくなるようにしている。

語群：① ア：300、イ：500、ウ：600、エ：3,000

② ア：(A) 交流遮断器 – (B) 整流器 – (C) 直流高速度遮断器 – (D) 整流器用変圧器、  
 イ：(A) 整流器用変圧器 – (B) 交流遮断器 – (C) 整流器 – (D) 直流高速度遮断器、  
 ウ：(A) 交流遮断器 – (B) 整流器用変圧器 – (C) 整流器 – (D) 直流高速度遮断器、  
 エ：(A) 交流遮断器 – (B) 整流器用変圧器 – (C) 直流高速度遮断器 – (D) 整流器

③ ア：A および B、イ：B および C、ウ：A<sub>1</sub> および B<sub>0</sub>、エ：D および E

④ ア：1、イ：2、ウ：3、エ：4

#### 問 14

次の文章は、直流き電回路の故障検出について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 電車の長編成化や運転間隔の短縮などで変電所負荷が増大し、列車運転電流が（①）電流を上回るようになると、直流高速度遮断器の（②）による自己遮断機能だけではき電回路を保護することが困難となる。そこで微小時間当たりの電流増加量を計測する（③）を併用し、故障電流の検出特性向上を図っている。
- (2) 隣接する 2 変電所で、一方の変電所が何らかの原因で遮断したとき、対向変電所を遮断させる（④）が用いられる。

語群：① ア：負荷、イ：整定、ウ：定格、エ：故障  
② ア：選択特性、イ：磁化特性、ウ：負荷特性、エ：転流特性  
③ ア： $\Delta I$  形故障選択装置、イ：過電流継電器、ウ：地絡継電器、エ：自動点検装置  
④ ア：表示線継電器、イ：連絡遮断装置、ウ：差動継電器、エ：非常停止装置

#### 問 15

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」およびその解釈基準における変電所の施設について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 列車の運転の用に供する変成機器の容量は、予想される（①）に耐えるものでなければならない。
- (2) 変電所の建物は、耐火構造又は（②）構造のものであること。ただし、取扱者が常駐する変電所にあっては、この限りでない。
- (3) き電線路の事故電流に対するき電側の（③）装置を設けること。
- (4) 被監視変電所を監視及び制御する監視所には、（④）すること。

語群：① ア：負荷、イ：事故電流、ウ：電圧変動、エ：最大電力  
② ア：耐震、イ：耐煙、ウ：準耐火、エ：防火  
③ ア：計測、イ：自動遮断、ウ：消火、エ：警報  
④ ア：責任者が常駐、イ：責任者が待機、ウ：監視人が常駐、エ：監視人が待機

### 問 16

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準における電路等の絶縁耐力試験について述べたものである。（ ）の中に入れるべき適切な数値を各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。なお、同一番号の（ ）には同一数値が入るものとする。また、JESC E7001「電路の絶縁耐力の確認方法」による絶縁耐力の確認は行わないものとし、試験は交流電圧の印加によるものとする。

- (1) 中性点接地式電線路に接続される受電電圧（公称電圧）66 [kV]の受電設備において、絶縁耐力試験の試験電圧は最大使用電圧の（①）倍の電圧である。
- (2) 定格電圧 1,500 [V]の直流のき電線路において、絶縁耐力試験の試験電圧は最大使用電圧の（②）倍の電圧である。
- (3) 整流器本体の絶縁耐力試験の試験電圧は、直流側の最大使用電圧の（③）倍の電圧である。
- (4) 高圧配電設備（公称電圧 6.6 [kV]）の絶縁耐力試験の試験電圧は、最大使用電圧の（②）倍の電圧を連続して（④）分間加圧する。

語群：① ア：1、イ：1.1、ウ：1.25、エ：1.5

② ア：1、イ：1.1、ウ：1.25、エ：1.5

③ ア：1、イ：1.1、ウ：1.5、エ：2

④ ア：1、イ：3、ウ：5、エ：10

### 問 17

次の文章は、信号設備の雷害対策について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 交流受電側から進入する雷サージから機器を防護するため、信号機器の出力側に耐雷トランスを設置する。
- ② 避雷管などの SPD（サージ防護デバイス）は、過渡的な過電流を制限し、サージ電圧を分圧することを目的とするデバイスである。
- ③ 仮想接地は、大地から絶縁した電位の基準点を設け、機器は直接、回線は SPD を介して接続することで等電位化を図る雷害対策の 1 つである。
- ④ 雷害対策においては、保安器類の動作や破壊による信号機器のフェールセーフ性に影響を与えないようにするため、保安器を適用する際には信号リレーの接点に対して並列に接続する。

### 問 18

次の文章は、わが国の軌道回路について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 軌道回路の方式のうち、車両の輪軸が列車検知を行う制御区間の左右レール間を短絡した時に軌道リレーが落下して列車検知する方式が閉電路式で、軌道リレーが扛上して列車検知する方式が開電路式である。
- ② 軌道回路の任意のレール間を抵抗で短絡した時に列車検知する最小短絡抵抗を短絡感度という。
- ③ 複軌条式の軌道回路はインピーダンスボンドが省略でき、設備数の削減が可能であるため本線では複軌条式を基本としている。
- ④ 駅構内の分岐器内などでは、配線上左右のレールの軌条絶縁の挿入箇所がずれ、車両の輪軸により電気的に短絡されない区間が生じる。この区間では列車検知できないことから、死区間という。

## 問 19

次の文章は、電波法および電波法施行規則における無線従事者について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 「無線従事者」とは、無線設備の操作又はその監督を行う者であって、内閣総理大臣の免許を受けたものをいう。
- ② 無線設備の操作を行うことができる無線従事者以外の者は、無線局の無線設備の操作の監督を行う者（以下「主任無線従事者」という。）として選任された者であって、その選任の届出がされたものにより監督を受けなければ、無線局の無線設備の操作を行ってはならない。ただし、船舶又は航空機が航行中であるため無線従事者を補充することができないとき、その他総務省令で定める場合はこの限りでない。
- ③ 主任無線従事者の職務の1つは、無線設備の機器の点検若しくは保守を行い、又はその監督を行うことである。
- ④ 電波法若しくは電波法に基く命令又はこれらに基く処分に違反して無線従事者の免許を取り消され、取消しの日から3年を経過しない者に対しては、無線従事者の免許を与えないことができる。

## 問 20

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」およびその解釈基準等における保安通信設備と架空通信線の施設について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を選びなさい。

- ① 停車場、変電所、運転指令所、電力指令所その他の保安上又は運転上必要な箇所の相互間には、迅速に連絡通報することができる保安通信設備を設けなければならない。
- ② 一般業務用の通信設備、旅客サービスのための通信設備は、保安通信設備の対象である。
- ③ 架空通信線の高さは、鉄道又は軌道を横断する場合にあっては、レール面上6[m]以上とすること。
- ④ 架空通信線の高さは、道路上に設ける場合にあっては、道路面上4.5[m]以上とすること。ただし、交通に支障を及ぼすおそれの少ない場合その他特別の事由があるときは、その高さを（中略）減ずることができる。

## 問 21

次の文章は、閉そく装置について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 列車の衝突を防ぐために、一定の区間に 1 列車のみを占有させ、他の列車がその区間に進入することを禁止することを閉そくという。列車の間隔を確保するための基本的方法は 2 種類あるが、( ① )は、先行列車に遅延が生じた場合は危険であるため通常は採用されない。
- (2) 単線自動閉そく式では、発駅と着駅に ( ② ) と運転方向リレー回路を設け、駅間に運転方向回線と連続した軌道回路を設ける。
- (3) 単線自動閉そく式において、駅中間に 4 つの閉そく区間を設けた場合の、着駅側からの運転方向回線への送電電圧は、運転方向表示リレー (FKR) が設けられている回線が 48 [V]、運転方向保持リレー (FCR) が設けられている回線が ( ③ ) [V] である。なお、発駅側と着駅側には FCR が設けられている。また、各閉そく信号機には運転方向リレー (UFR、DFR) が設けられている。
- (4) 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準において、自動閉そく式の場合は、場内信号機、出発信号機および閉そく信号機の防護区域に設けた ( ④ ) により当該信号機の信号の現示を自動的に制御するものとされている。

語群 : ① ア : 代用閉そく方式、イ : 非自動閉そく、ウ : 時間間隔法、エ : 空間間隔法

② ア : 運転方向保持てこ、イ : 運転方向てこ、ウ : 出発てこ、エ : 進路てこ

③ ア : 24、イ : 72、ウ : 96、エ : 120

④ ア : 列車検知装置等、イ : 自動列車停止装置等、ウ : 軌道回路、エ : 防護区間等

## 問 22

次の文章は、列車を自動的に減速または停止させる装置について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。なお、同一番号の ( ) には同一語句が入るものとする。

- (1) 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準において、列車間の間隔を確保する装置には、( ① )、一段ブレーキ制御方式の ( ① )、車上設備により列車の位置に応じた列車の運転速度を指示する制御情報を発生させる方式の ( ① )、および超電導磁気浮上式鉄道における ( ① ) が含まれるとされている。
- (2) 「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準において、閉そくによる方法により列車を運転する場合は、( ② ) に応じ、自動的に列車を減速させ、又は停止させることができる自動列車停止装置又は ( ① ) を設けることと定められている。
- (3) 点制御式の自動列車停止装置には、( ③ ) の地上子を用いて車上の発振周波数を変化させることで制御情報として伝送する方式のものがある。
- (4) 地上主体型の ( ① ) では、制御信号に応じた周波数の信号波を用いて ( ④ ) の振幅を変調したり、デジタル電文を使ったりすることで、制御情報を送っている。

語群 : ① ア : 自動運行装置、イ : 自動列車制御装置、ウ : 自動列車運転装置、エ : 自動進路制御装置

② ア : 線路の条件、イ : 閉そく信号機の現示、ウ : 線路終端部の位置、エ : 他列車の位置

③ ア : MS・AF 併用方式、イ : トランスポンダ式、ウ : 共振式、エ : 変周式

④ ア : 基本波、イ : 搬送波、ウ : 高調波、エ : 矩形波

## 問 23

次の文章は、転てつ装置について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 分岐器の可動部(トングレール、クロッシングおよび可動レール)の転換には、電気転てつ機、( ① )、エスケープクランクなどが使用される。
- (2) エスケープクランクや直角クランクと信号リンクの接続部や、電気転てつ機の鎖錠かん(継手金具または鎖錠かん継手)と接続かんとの接続部に( ② )を挿入し、割りピンと止め輪を用いて脱落を防止する。
- (3) 電気転てつ機を電動モータで転換させた場合の動作は、( ③ )の順に行われる。
- (4) 分岐器のポイントにおいて、トングレール後端とリードレール前端に継目があり、後端部を支点として回転する構造を持つものを( ④ )と呼ぶ。

語群：① ア：フロントロッド、イ：スイッチアジャスタ、ウ：ロックロッド、エ：腕金

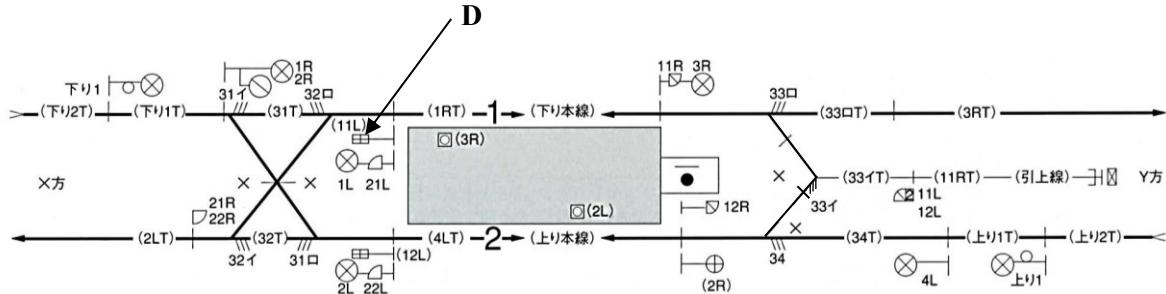
② ア：コッターピン、イ：ボルト、ウ：ジョーピン、エ：回転軸

③ ア：解錠→転換→照査→鎖錠→表示、イ：転換→解錠→鎖錠→照査→表示、  
ウ：解錠→転換→表示→照査→鎖錠、エ：解錠→転換→鎖錠→表示→照査

④ ア：弾性ポイント、イ：関節ポイント、ウ：尖端ポイント、エ：鈍端ポイント

問 24

次に示す連動図表について、( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。なお、連動図表の空欄および省略された箇所には、必要な箇所に所定の語句・記号が記載されているものとする。



名称	番号	鎖錠	信号制御又はてつ査鎖錠	進路鎖錠	接近鎖錠又は保留鎖錠
場内信号機 X方一下り本線	1R				
同上 同上一上り本線	2R	( A )	( B )		
出発信号機 下り本線-X方	1L				
同上 上り本線-同上	2L				
同上 下り本線-Y方	3R				
場内信号機 Y方一上り本線	4L				
.					
.					
入換標識 X方一下り本線	21R				
同上 同上一上り本線	22R				
同上 下り本線-X方	21L				
同上 上り本線-同上	22L				
転てつ器 (2動)	31				
同上 (同上)	32				
同上 (同上)	33		( C )		
同上	34				

- (1) 連動表の A に入れるべき記号は ( ① ) である。
- (2) 連動表の B に入れるべき記号は ( ② ) である。
- (3) 連動表の C に入れるべき記号は ( ③ ) である。
- (4) 連動図の D で示す設備は ( ④ ) である。

語群 : ① ア : 31 32 33、

イ : 31 32 34 33 12L、

ウ : 32 31 21L 21R、

エ : 31 32 22L 22R

② ア : 31T 32T 4LT、イ : 31T 32T、ウ : 31T 1RT、エ : 32T 2LT

③ ア : 33イT 33□T、

イ : 31T 32T 33イT 33□T、

ウ : 33イT 33□T (34T 但34)、

エ : 34T

④ ア : 車両接触限界標識、イ : 車止標識、ウ : 進路表示機、エ : 車両停止標識

## 問 25

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準における鉄道信号の現示装置について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ1つ選びなさい。

- (1) 出発信号機を設ける場合において、同一線路より進出させる列車の進路が停車場内に2以上あるときは、その進路ごとに設けること。ただし、通過する列車のない停車場の線路又は通過する列車のある停車場の当該通過列車を走行させる線路以外の線路にあっては、(①)を附属させた出発信号機を2以上の進路に共用することができる。
- (2) 自動閉そく式又は特殊自動閉そく式を施行する区間(二位式信号機の内方の閉そく区間を除く。)以外の区間において、地形その他の事由により接近する列車の非常制動距離以上の確認距離がない場内信号機の外方には、(②)を設けること。
- (3) 列車が停車場に進入し、又は停車場から進出するに当たり、過走による相互支障を生ずるおそれのある区間の始端にある主信号機の外方の主信号機には、(③)を設けること。ただし、当該区間の始端にある主信号機の信号と連動して自動的に列車を停止させることができる装置を設けた場合のほか、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。
  - 1) 当該区間の始端にある主信号機の内方に安全側線を設けた場合
  - 2) 当該区間の始端にある主信号機(列車停止標識を設けた場合は、当該列車停止標識)から(④)(安全側線用のものを除く。)のトングレールまでの線路長が100[m]以上ある場合

語群：① ア：誘導信号機、イ：手信号代用器、ウ：進路予告機、エ：進路表示機  
② ア：中継信号機、イ：通過信号機、ウ：遠方信号機、エ：進路予告機  
③ ア：警戒信号の現示設備、イ：注意信号の現示設備、ウ：中継信号機、エ：閉路鎖錠  
④ ア：誤出発防止用ATS地上子又は転てつ器、イ：車止め装置又は転てつ器、  
ウ：車両接触限界又は対向転てつ器、エ：車両接触限界又は背向転てつ器

## 問 26

次の文章は、JIS C 60050-161:1997「EMCに関するIEV用語」について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ1つ選びなさい。

- (1) EMCとは電磁(①)の略語であり、装置又はシステムの存在する環境において、許容できないような電磁妨害をいかなるものに対しても与えず、かつ、その電磁環境において満足に機能するための装置又はシステムの能力のことをいう。
- (2) 時間的に変化する電磁的現象の一種で、明らかに情報を伝えず、かつ、希望信号に重畠又は結合する可能性があるものを(②)という。
- (3) ある発生源から電磁エネルギーが放出する現象を(③)という。
- (4) 周期的変動量のフーリエ級数における1次を超える次数の成分を(④)という。

語群：① ア：障害、イ：結合、ウ：誘導、エ：両立性  
② ア：電磁放射、イ：電磁雑音、ウ：電磁遮蔽、エ：フリッカ  
③ ア：エミッション、イ：イミュニティ、ウ：スプリアス、エ：インパルス  
④ ア：基本波、イ：倍波、ウ：高調波、エ：搬送波

### 問 27

次の文章は、ネットワークプロトコルについて述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) TCP/IP 階層モデルを OSI 参照モデルに当てはめると、TCP/IP 階層モデルのインターネット層は、OSI 参照モデルの ( ① ) 層に相当する。
- (2) イーサネットフレームフォーマットには、データ転送中の破損を検出するために ( ② ) が付与される。
- (3) ( ③ ) は、ルーティングテーブルの情報を元にパケットを転送する装置である。
- (4) IPv6 アドレスは ( ④ ) [bit] で構成される。

語群 : ① ア : アプリケーション、イ : トランスポート、ウ : ネットワーク、エ : データリンク  
② ア : FCS、イ : 送信元 IP アドレス、ウ : 送信先 IP アドレス、エ : ACK  
③ ア : L2SW、イ : L3SW、ウ : リピータハブ、エ : アクセスポイント  
④ ア : 32、イ : 64、ウ : 128、エ : 256

### 問 28

次の文章は、無線通信における誤り制御技術について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 伝送路で発生する誤りを受信側で訂正を行う方式を ( ① ) という。
- (2) 送信側から誤り検出符号を送信し、受信側で誤りを検出して、送信側へ ( ② ) を要求する誤り制御方式を ARQ という。
- (3) リードソロモン符号は、( ③ ) 単位で誤り訂正を行う符号である。
- (4) バースト誤りには、( ④ ) 誤り訂正符号と、インターリーブを用いることが有効である。

語群 : ① ア : ACK、イ : CRC、ウ : 符号変換、エ : FEC  
② ア : 再送、イ : 検定、ウ : 再符号化、エ : フィードバック  
③ ア : ビット、イ : ボー、ウ : シンボル、エ : パケット  
④ ア : バイト、イ : ランダム、ウ : シンボル、エ : フレーム

### 問 29

次の文章は、無線信号のレベル測定におけるデシベル計算について述べたものである。( )の中に入れるべき適切な数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。ただし  $\log_{10}2=0.3$  とする。

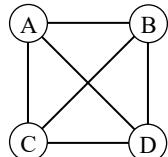
- (1) 1 [mW]を 0 [dBm]としたとき、0.2 [W]の電力は ( ① ) [dBm]である。
- (2) 電圧比で最大値から 6 [dB]下がったところの電圧レベルは、最大値の ( ② ) 倍である。
- (3) 出力電力が入力電力の 400 倍になる增幅器の利得は ( ③ ) [dB]である。
- (4) 1 [ $\mu$ V/m]を 0 [dB $\mu$ V/m]としたとき、0.1 [mV/m]の電界強度は ( ④ ) [dB $\mu$ V/m]である。

語群 : ① ア : 0.23、イ : 23、ウ : 30、エ : 33  
② ア : 0.3、イ : 0.5、ウ : 0.7、エ : 2  
③ ア : 13、イ : 26、ウ : 39、エ : 52  
④ ア : 1、イ : 10、ウ : 20、エ : 40

### 問 30

次の文章は、ネットワークにおける情報の暗号化について述べたものである。( )の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- (1) 公開鍵暗号方式で情報を秘匿して送信する場合、送信者は ( ① ) で暗号化し、受信者は ( ② ) で復号する。
- (2) 共通鍵暗号方式では通信の組み合わせごとに鍵が 1 個必要になる。例えば下図のように A から D の 4 人が相互に情報を秘匿して通信を行う場合は、6 個の鍵が必要である。6 人が、相互に情報を秘匿して通信する場合、必要な共通鍵の総数は ( ③ ) である。



- (3) VPN で使用される暗号化を行うプロトコルのうち、OSI 参照モデルにおけるネットワーク層に相当する層で暗号化を行うプロトコルは ( ④ ) である。

- 語群 : ① ア : 送信者の秘密鍵、イ : 受信者の秘密鍵、ウ : 送信者の公開鍵、エ : 受信者の公開鍵  
② ア : 送信者の秘密鍵、イ : 受信者の秘密鍵、ウ : 送信者の公開鍵、エ : 受信者の公開鍵  
③ ア : 6、イ : 12、ウ : 15、エ : 24  
④ ア : IPsec、イ : TLS、ウ : PPP、エ : L2TP

## 2025 年度 鉄道設計技士試験 専門試験 I (鉄道電気) 解答

- 問1 ① ウ、② ア、③ ウ、④ ア  
問2 ① イ、② ア、③ エ、④ ウ  
問3 ① ○、② ×、③ ○、④ ×  
問4 ① ×、② ×、③ ×、④ ○  
問5 ① ×、② ○、③ ○、④ ×  
問6 ① ○、② ×、③ ×、④ ○  
問7 ① ウ、② イ、③ ア、④ エ  
問8 ① エ、② ア、③ エ、④ イ  
問9 ① ウ、② イ、③ ウ、④ ア  
問10 ① イ、② ウ、③ イ、④ イ  
問11 ① イ、② ア、③ ウ、④ エ  
問12 ① ア、② イ、③ エ、④ ア  
問13 ① ウ、② ウ、③ エ、④ イ  
問14 ① エ、② ア、③ ア、④ イ  
問15 ① ア、② エ、③ イ、④ ウ  
問16 ① イ、② エ、③ ア、④ エ  
問17 ① ×、② ×、③ ○、④ ×  
問18 ① ○、② ×、③ ×、④ ○  
問19 ① ×、② ○、③ ○、④ ×  
問20 ① ○、② ×、③ ○、④ ×  
問21 ① ウ、② イ、③ ウ、④ ア  
問22 ① イ、② ア、③ エ、④ イ  
問23 ① イ、② ウ、③ ア、④ イ  
問24 ① イ、② ア、③ ウ、④ エ  
問25 ① エ、② ウ、③ ア、④ ウ  
問26 ① エ、② イ、③ ア、④ ウ  
問27 ① ウ、② ア、③ イ、④ ウ  
問28 ① エ、② ア、③ ウ、④ イ  
問29 ① イ、② イ、③ イ、④ エ  
問30 ① エ、② イ、③ ウ、④ ア