

鉄道設計技士試験

平成 27 年度

共通試験 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、鉄道事業法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×を解答欄に記入しなさい。

- ① この法律は、鉄道事業等の運営を適正かつ合理的なものとするにより、輸送の安全を確保し、鉄道等の利用者の利益を保護するとともに、鉄道事業等の健全な発達を図り、もって公共の福祉を増進することを目的とする。
- ② この法律において「第三種鉄道事業」とは、他人の需要に応じ、自らが敷設する鉄道線路(他人が敷設した鉄道線路であって譲渡を受けたものを含む。)以外の鉄道線路を使用して鉄道による旅客又は貨物の運送を行う事業をいう。
- ③ この法律において「専用鉄道」とは、専ら他者の用に供するため設置する鉄道であって、その鉄道線路が鉄道事業の用に供される鉄道線路に接続するものをいう。
- ④ 一時的な需要のための鉄道事業の許可は、期間を限定して行うことができる。
- ⑤ 鉄道事業の許可を受けようとする者が、業務の範囲を旅客運送又は貨物運送に限定して許可を受けようとする場合には、その旨を記載した申請書を国土交通大臣に提出しなければならない。

問2

次の文章は、鉄道事業法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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 鉄道事業者は、安全統括管理者、設計管理者及び運転管理者を選任しなければならない。
- ② 鉄道事業者は、安全統括管理者を解任したときは、国土交通省令で定めるところにより、遅滞なく、その旨を国土交通大臣に届け出なければならない。
- ③ 国土交通大臣は、鉄道事業者への立入り、検査又は質問を行う場合において特に必要があると認めるときであっても、その職員に、当該鉄道事業者から業務の委託を受けた者の事業場に立ち入り、検査又は質問させることはできない。
- ④ 鉄道事業者は、輸送の安全の確保に関し、安全統括管理者のその職務を行う上での意見を尊重しなければならない。
- ⑤ 国土交通大臣は、毎事業年度、安全報告書(輸送の安全を確保するために講じた措置及び講じようとする措置その他の国土交通省令で定める輸送の安全にかかわる情報を記載し、又は記録した書面又は電磁的記録)を作成し、公表しなければならない。

問 3

次の文章は、鉄道事業法における事故等の報告に関する規定について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句を下の語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

鉄道事業者は、列車の(①)若しくは火災その他の列車若しくは車両の(②)における事故、鉄道による輸送に障害を生じた事態、鉄道に係る(③)又は鉄道に係る災害であつて国土交通省令で定めるものが発生したときは、遅滞なく、事故の種類、(④)その他の国土交通省令で定める事項を(⑤)に届け出なければならない。

語群： ア 衝突、イ 動機、ウ 電気事故、エ 起因、オ 運転中、
カ 国土交通大臣、キ 原因、ク 物損事故、ケ 点検中、コ 脱線、
サ 国土交通省鉄道局長、シ 人身事故、ス 停止中、セ 都道府県知事、ソ 接触

問 4

次の文章は、鉄道事業法および鉄道事故等報告規則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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 鉄道事業者は、輸送の安全の確保が最も重要であることを自覚し、絶えず輸送の安全性の向上に努めなければならない。
- ② 鉄道事業者は、安全管理規程を定め、国土交通省令で定めるところにより、国土交通省鉄道局長に届け出なければならない。
- ③ 安全統括管理者は、事業運営上の重要な決定に参画する管理的地位にあり、かつ、鉄道事業に関する一定の実務の経験その他の国土交通省令で定める要件を備える者のうちから選任される。
- ④ 「異常な自然現象により鉄道施設又は車両に生じた被害」は、鉄道事故等報告規則における鉄道運転事故に含まれる。
- ⑤ 鉄道事故等報告規則における「鉄道運転事故が発生するおそれがあると認められる事態」には、「閉そくの取扱いを完了しないうちに、当該閉そく区間を運転する目的で列車が走行した事態」は含まれない。

問 5

次の文章は、鉄道事業等監査規則における国の監査について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句を下の語群から 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

監査の種類には、施設及び車両並びに(①)の状況について行う(②)監査、鉄道事業及び索道事業の運輸の状況について行う業務監査、鉄道事業及び索道事業の会計の整理及び(③)の管理の状況について行う会計監査がある。

(②)監査は、輸送の安全の確保に関する取組の状況や施設、車両及び(①)に関する法令の(④)状況、事故及び災害の防止対策の実施状況、施設及び車両に関する補修計画及び補修実績、(②)に関する業務に従事する係員の(⑤)及び教育訓練の状況等について行うものである。

語群： ア 工事、イ 保安、ウ 運転取扱い、エ 財産、オ システム、
カ 理解、キ 施工、ク 対応、ケ 人事、コ 健康、
サ 権利、シ 資格、ス 駅管理、セ 遵守、ソ 知悉

問 6

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」における用語の意義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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 車庫とは、専ら列車の収容を行うために使用される場所をいう。
- ② 本線とは、列車の運転に常用される線路をいう。
- ③ 停車場とは、駅、信号場及び操車場をいう。
- ④ 信号とは、係員に対して、列車を運転するときの条件を現示するものをいう。
- ⑤ 合図とは、係員相互間で、その相手方に対して合図者の意思を表示するものをいう。

問 7

次の文章は、鉄道事業法施行規則における線路予測図について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数値を下の語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。

線路予測図には、平面図と(①)の二種があり、平面図の縮尺は(②)分の1以上としなければならない。また、平面図には、鉄道線路の中心線及びその(③)キロメートルごとの追加距離を記載しなければならない。

(①)の縮尺は、横を(②)分の1以上、縦を(④)分の1以上としなければならない。また、(①)には、鉄道線路の中心線の(⑤)を記載しなければならない。

語群： ア 停車場配線図、イ こう配、ウ 0.5、エ 10000、オ 5000、
カ 50000、キ 線路断面図、ク 1、ケ 曲率、コ 2000、
サ 2、シ 2500、ス 25000、セ 半径、ソ 縦断面図

問 8

次の文章は、土壤汚染対策法(平成14年法律第53号)について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数値を下の語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。

- (1) 面積(①)平方メートル以上の土地の掘削その他の土地の形質の変更を行う場合は、形質の変更に着手する(②)日前までに(③)へ届け出なければならない。
- (2) 届出を受けた(③)は、土壤汚染のおそれがあると判断した場合は、土地の所有者等に対し、(③)等が指定する者に特定有害物質による汚染の(④)をさせることを命ずることができる。
- (3) 土壤汚染の状況が基準に適合しない場合、(③)は汚染範囲を(⑤)に指定する。

語群： ア 3000、イ 20、ウ 環境大臣、エ 要措置区域、オ 浄化、
カ 30000、キ 30、ク 除去、ケ 立入禁止区域、コ 都道府県知事、
サ 市町村長、シ 調査、ス 10、セ 300、ソ 要対策区域

問 9

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列車の運転速度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×を解答欄に記入しなさい。

列車の運転速度は、信号の条件に応じて定める場合は、次のとおりとすること。

- ① 警戒信号は、25km/h 以下。ただし、停止信号の現示により防護する区域の始端までに自動的に列車を停止させる装置であって、速度照査機能を有するものを使用する列車は、次の停止信号の現示箇所(停止信号の現示がないときは停止位置)で停止するのに適当な速度以下。
- ② 減速信号は、次の注意信号又は抑速信号の現示箇所を所定の速度で超えて進行するのに適当な速度以下。
- ③ 進行信号(高速進行信号を現示する区間の信号に限る。)は、次の抑速信号、減速信号又は注意信号の現示箇所を所定の速度で超えて進行するのに適当な速度以下。
- ④ 注意信号は、次の停止信号の現示箇所(停止信号の現示がないときは停止位置)で停止するのに適当な速度又は次の警戒信号の現示箇所を所定の速度で超えて進行するのに適当な速度以下。
- ⑤ 徐行信号は、指示された速度以下。

問 10

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動力発生装置等について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句を下の語群から 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 動力発生装置等は、(①)に適合し、運転に耐えるものでなければならない。
- (2) 車両の電気設備の機能及び構造は、絶縁破壊等による(②)及び火災のおそれのないこと。
- (3) 主回路装置には、集電装置に近い位置に手動で回路を開放状態に保つことができる開放器及び(③)を設けること。
- (4) 車両の電気回路の電気設備は、(④)による障害を鉄道事業の用に供する他の電気回路に及ぼすおそれのないものであること。
- (5) 直流の電車線区間を運転する旅客電車のパンタグラフの取付部は、(⑤)すること。

語群： ア 避雷器、イ 感電、ウ 国際規格、エ 接地、オ 故障、
カ 保護接地スイッチ、キ 電気事業法、ク 誘導作用、ケ 自動遮断器、コ 地絡事故、
サ 塗装、シ 漏電、ス 停電、セ 施設、ソ 二重絶縁

問 11

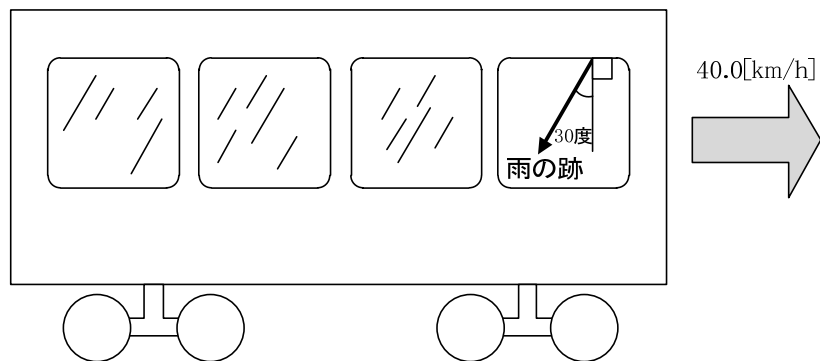
次の文章は、物質の状態変化について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 固体が気体に変化することを蒸発という。
- ② 液体が固体に変化する場合、熱を放出する。
- ③ 水の比重は、0[°C]のときが最も大きい。
- ④ 周囲の気圧を高くすると、液体の沸点は低くなる。
- ⑤ 一定温度において、理想気体の体積は圧力に反比例する。

問 12

次の文章は、力学について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。ただし、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ 、 $\sqrt{5} = 2.24$ とする。なお、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで解答しなさい。

次の図のように、40.0[km/h] (11.1[m/s]) の速さで北西に走っている電車の窓ガラスにあたる雨の跡が、鉛直から30度の傾きをなしていた。ここで、雨滴は、風がない場合には、鉛直に一定の速度で落下するものとする。また、風がある場合には、風の影響をそのまま受けるものとする。さらに、雨滴と窓ガラスとの摩擦は無視できるものとする。



- (1) 風がないものとする、雨滴の落下速度は(①) [m/s]である。
- (2) 実際には、東から西に水平に3.0[m/s]の風が吹いていた。このとき、風の北西方向成分は(②) [m/s]である。よって、電車の速度を考慮すると、雨滴の落下速度は(③) [m/s]である。
- (3) (2)の場合において、電車が徐行したため雨の跡が鉛直になった。このときの電車の速度は、雨滴の速度の(④) 方向の成分と等しいことから、(⑤) [km/h]となる。

問 13

次の文章は、蓄電池について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句を下の語群から 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

- (1) 充電して繰り返し使用する電池を総称して(①)という。
- (2) 充電して繰り返し使用する電池の種類には、(②)、アルカリ蓄電池等があり、このほかりチウムイオン電池もある。
- (3) アルカリ蓄電池の特徴は、重負荷特性が良く、サイクル(③)が長く、保守が容易なことである。
- (4) リチウムイオン電池は、(④)がアルカリ蓄電池等、従来の(①)に比べ高い。
- (5) 蓄電池を負荷と並列に接続し、充電器から負荷に電力を供給すると同時に蓄電池を充電することを(⑤)という。

語群： ア 一次電池、イ 補充電、ウ 間隔、エ 鉛蓄電池、オ 安全性、
カ 回数、キ 寿命、ク 太陽電池、ケ マンガン乾電池、コ 浮動充電、
サ 均等充電、シ エネルギー密度、ス 自己放電率、セ 乾電池、ソ 二次電池

問 14

次の文章は、複素数について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数式を下の語群から 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

実数 a, b と虚数単位 $i = \sqrt{-1}$ を用いて

$$z = a + ib$$

と表される数 z を複素数という。 a を z の実部、 b を z の虚部といい、それぞれ

$$a = \operatorname{Re}(z), b = \operatorname{Im}(z)$$

と表す。特に、 $b = 0$ であれば z は実数であり、 $a = 0$ かつ $b \neq 0$ であれば z は(①)である。

複素数 $z = a + ib$ について、その a を横軸、 b を縦軸にプロットすると z を座標平面上に表すことができる。この座標平面を(②)と呼ぶ。また、複素数 $z = a + ib$ に対し、 $\bar{z} = a - ib$ を z の(③)と呼ぶ。

ここで、 $\operatorname{Re}(z)$ 、 $\operatorname{Im}(z)$ は、 z 、 \bar{z} を用いて、以下のように表すことができる。

$$\operatorname{Re}(z) = \frac{z + \bar{z}}{2}$$

$$\operatorname{Im}(z) = (④)$$

また、 e を自然対数の底とすると、 θ が実数であれば、 $e^{i\theta}$ を三角関数で記述でき、オイラーの公式

$$e^{i\theta} = (⑤)$$

を得ることができる。

語群： ア 指数、イ 汎関数、ウ 素数、エ 超平面、オ $\cos\theta - i\sin\theta$ 、
カ $\cos\theta + i\sin\theta$ 、キ 純虚数、ク 複素共役、ケ 下半平面、コ 複素関数、
サ $\frac{z - \bar{z}}{2i}$ 、シ $\cos\theta + i\sin\theta$ 、ス 複素平面、セ $\frac{z + \bar{z}}{2i}$ 、ソ $\frac{z - \bar{z}}{2}$

問 15

次の文章は、三角関数の公式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×を解答欄に記入しなさい。

- ① $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ である。
- ② $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ である。
- ③ $\sin(90^\circ - \theta) = -\cos\theta$ である。
- ④ $\cos 2\theta = \cos^2\theta - 1$ である。
- ⑤ $\tan(-\theta) = -\tan\theta$ である。

問 16

次の文章は、SI 単位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解答欄に記入しなさい。なお、重力加速度を $9.8[\text{m}/\text{s}^2]$ とする。また、解答の数値に小数第 2 位以下がある場合は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで解答しなさい。

- (1) 力を表す $10[\text{kgf}]$ は、SI 単位で表すと (①) $[\text{N}]$ である。
- (2) 圧力 $1[\text{kgf}/\text{cm}^2]$ は、(②) $[\text{kPa}]$ である。
- (3) 質量 $1[\text{kg}]$ の物体を $1[\text{m}]$ 持ち上げるのに必要な仕事量は、(③) $[\text{J}]$ である。
- (4) 電車が $0.5[\text{m}/\text{s}^2]$ で等加速度運動をするとき、停止状態から速度 $45[\text{km}/\text{h}]$ に達するには、(④) $[\text{s}]$ 要する。
- (5) 速度 $180[\text{km}/\text{h}]$ で伝搬する $10[\text{Hz}]$ の波の波長は、(⑤) $[\text{m}]$ である。

問 17

次の文章は、非破壊試験技術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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 放射線透過試験は、健全部ときず部の透過線量の差によりきずを検出するもので、対象とするきずの位置は表層部に限られる。
- ② 斜角探触子を用いた車軸の超音波探傷試験では、一般に横波の粗密波を使用している。
- ③ 台車枠の磁粉探傷試験で極間法を用いるときは、予測されるきずの方向と磁束の方向が平行となるように磁化する。
- ④ 浸透探傷試験において重要なのは前処理であり、錆や塗装が浸透液の浸透を妨げないように、これらを取り除かなければならない。
- ⑤ 磁粉探傷試験は強磁性体を対象とするが、浸透探傷試験は非磁性体や非金属材料も対象とすることができる。

問 18

次の文章は、信号処理について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数値を下の語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 最高周波数 200[Hz]の信号を標本化(サンプリング)する際に、エイリアシングが起こらないようにするためには(①)以上の周波数で標本化する必要がある。
- (2) 高い周波数のノイズを除去するためには(②)を用いる。
- (3) 周波数分析の方法として、(③)を高速に行うためのFFTと呼ばれる手法が広く用いられている。
- (4) 周波数分析において、基本波成分の整数倍の周波数の成分を(④)と呼ぶ。
- (5) アナログ信号をデジタル信号に変換して数値を2進数で表すとき、2進数の1桁をビットと呼び、一般的には(⑤)ビットを1バイトと呼ぶ。

語群： ア 200[Hz]、イ 256[Hz]、ウ 400[Hz]、エ 高調波成分、オ バイパスフィルタ、カ 4、キ 側帯波成分、ク 高周波成分、ケ ウェーブレット変換、コ ハイパスフィルタ、サ 8、シ 16、ス ローパスフィルタ、セ オクターブバンド分析、ソ フーリエ変換

問 19

次の文章は、スラックおよびカント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×を解答欄に記入しなさい。

- ① スラックは、円曲線における横圧を小さくし、曲線を滑らかに走行するために設ける。
- ② スラックは、曲線の内側レールを基準として、曲線外方に曲線半径の大きさに応じて軌間を拡大する。
- ③ 円曲線の前後ではスラックの逓減が必要となるが、緩和曲線のある場合はその全長で逓減し、緩和曲線のない場合は円曲線端から直線側で当該曲線を走行する最大車両長以上の長さの区間で逓減しなければならない。
- ④ カントを付けるに当たっては、風による曲線内側への転覆、車体の傾斜による乗り心地の悪化、バラスト軌道区間における道床断面維持等を考慮して、カントの上限を定める必要がある。
- ⑤ 内方分岐器では、基準線側のカントが分岐側においては逆カントとなるため、カントの上限が定められている。

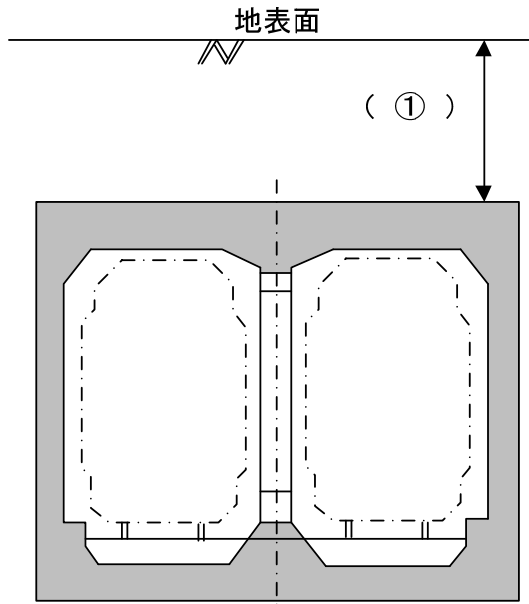
問 20

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準等における踏切道について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。

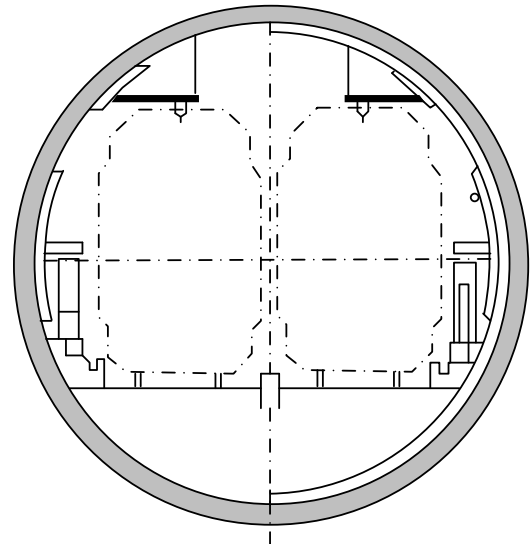
- (1) (①)及び(②)が設置されている踏切道を第1種踏切、(②)のみの踏切道を第3種踏切、(①)、(②)のいずれも設置されていない踏切道を第4種踏切という。
- (2) 鉄道と道路の交差角は(③)度以上で、路面は舗装しなければならない。
- (3) (①)のない踏切道の長さは、外側軌道中心線から(④)m外方までの相互間距離とする。
- (4) (⑤)軌道は、舗装路面を兼ねたコンクリートブロックを隙間なく敷き並べ、レール方向をPC鋼棒で緊張し一体化した構造で、路盤上に直接敷設されるため、まくらぎが不要となる。

問 21

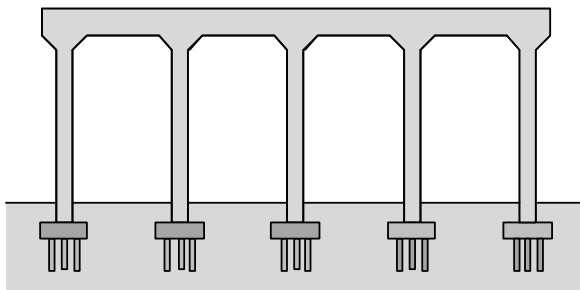
次の図は、鉄道土木構造物について示したものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を下の語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。



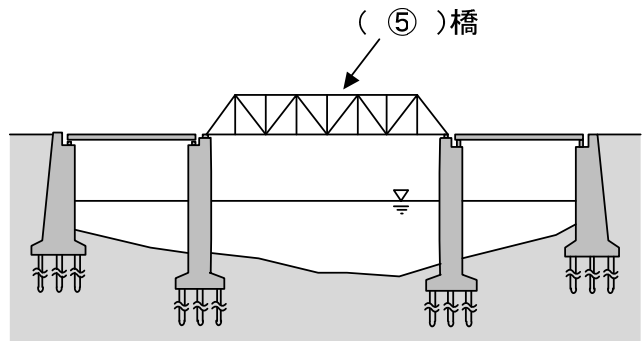
(②)工法トンネル



(③)工法トンネル



(④)高架橋



(⑤)橋

語群： ア シールド、 イ 根入れ、 ウ 上路、 エ 開削、 オ ゲルバー、
カ ケーソン、 キ 土被り、 ク 山岳、 ケ 2層、 コ ラーメン、
サ シートパイル、 シ アーチ、 ス 下路、 セ たわみ、 ソ ボーリング

問 22

次の文章は、鋼橋の部材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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 弦材とは、トラス主構を形成する部材のうちで、斜めに配置された部材のことをいう。
- ② 縦桁とは、橋の床組において、主構または主桁間に配置された横桁に支持される橋軸方向の桁のことをいう。
- ③ 対傾構とは、2 本以上の桁やトラスを相互に連結するため、橋軸に平行な面内に設けられ、主構または主桁を連結する骨組み構造のことをいう。
- ④ 補剛桁とは、アーチ橋やトラス橋において、橋梁全体および橋床部の剛性を補うために設ける曲げ剛性のある桁のことをいう。
- ⑤ ローラー支承とは、鋼製の可動支承の一種で、平板の間に円柱のローラーを配した支承のことをいう。

問 23

次の文章は、電車線の区分装置について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句を下の語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

カテナリ電車線の区分装置は、電氣的・機械的に十分な強度を有することが必要であり、

(i) 絶縁が完全で、(①)電流が少ないこと、

(ii) パンタグラフ通過に際し、(②)が少なく、適当な押し上げ量があることおよびアークが完全に切れ、アークにより絶縁が破壊されないこと、

(iii) 軽量で、集電上の(③)とならないこと

等の条件が要求される。

このカテナリ電車線用の区分装置には、(④)部分を一定間隔に保ち空気の絶縁を利用したエアーセクションやセクションインシュレーターが用いられる。

剛体電車線の区分装置は、剛体電車線の先端にパンタグラフに衝撃を与えない構造の(⑤)を取り付け、パンタグラフが滑らかに移行できる構造とし、(④)部分を一定間隔に保ち空気の絶縁を利用したエアーセクションが用いられる。

語群： ア 斜行、イ 軟点、ウ 伸縮、エ アンカリング、オ 平行、
カ エンドアプローチ、キ 循環、ク 硬点、ケ 規制、コ 迷走、
サ 動揺、シ 漏えい、ス サイドインクライン、セ 交差、ソ 支点

問 24

次の文章は、電気計測について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句、数式または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句、数式または数値が入るものとする。また、解答の数値に小数第1位以下がある場合は、小数第1位を四捨五入して整数で解答しなさい。

- (1) 図1のように分流抵抗 R [Ω]と電圧計で直流電流 I [A]を計測する。電圧計の入力抵抗を r [Ω]とすると、電圧計に表示される電圧は $I \times \frac{(1)}{R+r}$ [V]と表される。
- (2) 図1において、直流電流100[A]で50[mV]を出力する分流抵抗で電圧計の値が20[mV]の場合、 $R \ll r$ ならば $R+r \doteq r$ と近似でき、直流電流 I は(2) [A]となる。
- (3) 交流電流を図1の方法で測定する場合、分流抵抗は抵抗値のほかに残留(3)を考慮したインピーダンスとなり、周波数の影響を受けるため注意が必要である。
- (4) 図2のように抵抗分圧器で直流電圧 E [V]を計測する。 $E = 1000$ [V]に対して $E_m = 1$ [V]である場合、 $R_2 = 1000$ [Ω]ならば $R_1 = (4)$ [Ω]である。
- (5) 図2の E_m [V]を入力抵抗 r [Ω]の電圧計で測定する場合、電圧計に表示される電圧は $E \times \frac{(5)}{R_1(R_2+r) + (5)}$ [V]である。

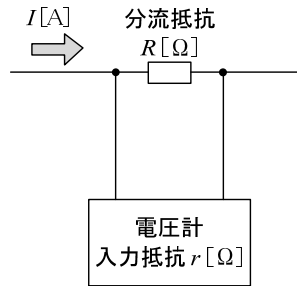


図 1

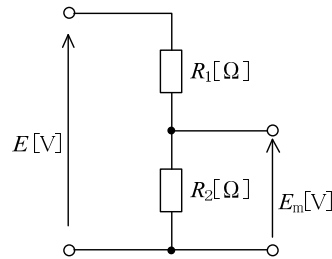


図 2

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信号の現示に関する事項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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 常置信号機の種類は、「主信号機」、「従属信号機」、「信号附属器」である。
- ② 場内信号機は、「停車場に進入する列車に対し信号を現示するもの」である。
- ③ 閉そく信号機は、「閉そく区間に進入する列車に対し信号を現示するもの」である。
- ④ 誘導信号機は、「場内信号機又は入換信号機に進行を指示する信号を現示してはならないときにおいて、誘導を受けて当該信号機の箇所を越えて運転する列車等に対し信号を現示するもの」である。
- ⑤ 入換信号機は、「入換運転をする列車に対し信号を現示するもの」である。

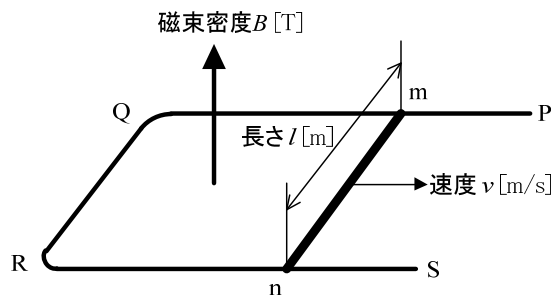
問 26

次の文章は、電磁誘導について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句または数式を解答欄に記入しなさい。

次の図は、磁束密度 B [T]の磁界に対して PQRS の面が直行するように U 字形の導線を置き、PQ、RS 上に QR と平行に導線 mn を置いた状態を示したものである。

導線 mn を速度 v [m/s]で QR から遠ざかる方向に移動したとき、導線 mn 中に存在する電荷 e [C]を持つ 1 個の電子には、m から n に向かう方向に $F = (\text{①})$ [N]の大きさのローレンツ力が作用する。このことは、m から n に向かって $E = (\text{②})$ [V/m]の大きさの電界が生じたとみることができる。したがって、mn の長さを l [m]とすると、起電力は $V = (\text{③})$ [V]と記述できる。これが誘導起電力に相当するものであり、その向きはフレミングの(④)手の法則に従う。

これはまた、「コイルに生じる誘導起電力は、コイルを貫く磁束の変化する割合に等しい」という(⑤)の電磁誘導の法則からも同じ結論を導くことができる。



問 27

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客室および旅客用乗降口の構造について述べたものである。()の中に入れるべき適切な語句を下の語群から 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 客室内の強制換気装置の通常時における換気量は、1 人 1 時間当たり(①)とする。
- (2) 予備照明装置を設ける場合は、扉や(②)の位置等が認識できる程度以上の明るさを確保することとする。
- (3) 客室の通路に面する窓は、開口部の下縁が床面から高さ(③)以上とする。
- (4) 旅客用乗降口の有効幅は、660mm 以上、有効高さは 1800mm 以上とする。ただし、車いすが乗降する乗降口の有効幅は(④)以上とする。
- (5) 普通鉄道において旅客用乗降口の床面の高さがやむを得ずプラットホームから(⑤)を超える車両(空車状態)においては、踏み段を設けることとする。

語群： ア 1000mm、イ 13m^3 、ウ 330mm、エ つり革、オ 1300mm、
 カ 戸閉コック、キ 280mm、ク 1100mm、ケ 380mm、コ 23m^3 、
 サ 800mm、シ 3m^3 、ス 荷棚、セ 1200mm、ソ 600mm

問 28

次の文章は、台車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×を解答欄に記入しなさい。

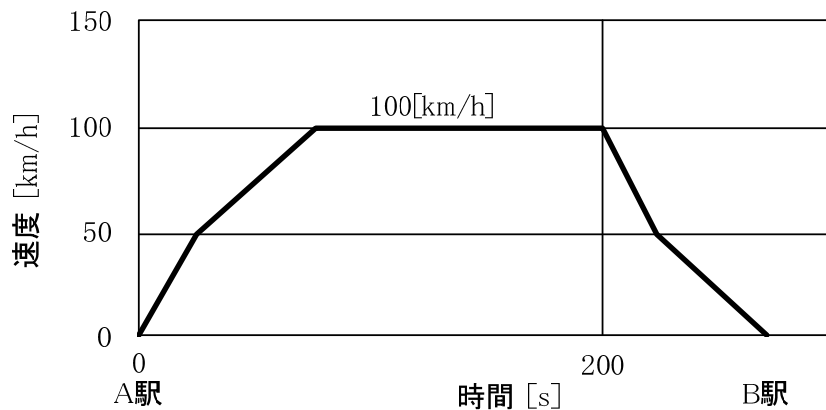
- ① ボルスタレス台車は、ボルスタ付台車に比べ、部品数が多く、重量が重くなる。
- ② 円弧踏面の車輪は、円錐踏面に比べて、摩耗しても踏面形状の変化が小さい。
- ③ 粘着力よりも制動力が大きくなると、滑走を生じる。
- ④ 鉄道車両で空気ばねを用いる利点は、連結器高さの制限内で、上下方向に柔らかいばね特性を実現できることである。
- ⑤ 車輪の踏面の勾配を大きくすると、蛇行動安定性が向上する。

問 29

次の文章は、運転線図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解答欄に記入しなさい。なお、解答の数値に小数第2位以下がある場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで解答しなさい。

下の図は、ある電車のA駅からB駅までの運転線図を簡略化して示したものである。この電車は、0[s]より加速度2.0[km/h/s]で加速し、速度50[km/h]に到達した後は加速度1.0[km/h/s]で速度100[km/h]まで加速する。速度100[km/h]に到達した後はそのままの速度を維持し、発車してから200[s]のタイミングでブレーキをかけて減速する。ブレーキ時の減速度は、速度100[km/h]から速度50[km/h]までは2.0[km/h/s]、速度50[km/h]から停車までは1.0[km/h/s]とする。

- (1) 出発から速度50[km/h]までの加速に必要な時間は、(①) [s]である。
- (2) 出発から速度100[km/h]までの加速に必要な時間は、(②) [s]である。
- (3) 出発から速度100[km/h]までの平均加速度は、(③) [km/h/s]である。
- (4) 出発から停車までに走行する距離は、(④) [km]である。
- (5) この電車はB駅に停車してから30秒後に次駅に向けて出発した。A駅とB駅間の平均速度は、(⑤) [km/h]である。



問 30

次の文章は、コンデンサについて述べたものである。下線部が正しい記述には○を、誤った記述には下線部に入れるべき正しい数式を解答欄に記入しなさい。

- ① 3個のコンデンサが直列接続されていて、それぞれの静電容量が C_1 [F]、 C_2 [F]、 C_3 [F]であるとき、これらのコンデンサの合成容量は、 $C_1+C_2+C_3$ [F]となる。
- ② 静電容量 C [F]のコンデンサが電圧 V [V]に充電されているときの、コンデンサの静電エネルギーは CV^2 [J]である。
- ③ 完全に放電した状態にある静電容量 C [F]のコンデンサを、抵抗 R [Ω]を介して電圧 E [V]の直流電源(定電圧電源)で充電するとき、充電電流の最大値は E/R [A]である。
- ④ ③の回路において、この充電回路の時定数は C/R [s]で表される。
- ⑤ 静電容量 C [F]のコンデンサとインダクタンス L [H]のコイルを並列に接続した回路で、コンデンサとコイルの間に共振電流が流れた。この共振電流の周波数は $2\pi\sqrt{LC}$ [Hz]である。

鉄道設計技士試験

平成 27 年度

共通試験 解答例

無断転載を禁じます

平成 27 年度 鉄道設計技士試験 共通試験 解答

- 問 1 ① ○、② ×、③ ×、④ ○、⑤ ○
問 2 ① ×、② ○、③ ×、④ ○、⑤ ×
問 3 ① ア、② オ、③ ウ、④ キ、⑤ カ
問 4 ① ○、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ×
問 5 ① ウ、② イ、③ エ、④ セ、⑤ シ
問 6 ① ×、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ○
問 7 ① ソ、② ス、③ ク、④ コ、⑤ イ
問 8 ① ア、② キ、③ コ、④ シ、⑤ エ
問 9 ① ○、② ×、③ ○、④ ○、⑤ ○
問 10 ① セ、② イ、③ ケ、④ ク、⑤ ソ
問 11 ① ×、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ○
問 12 ① 19.2、② 2.1、③ 15.5、④ 北西、⑤ 7.7
問 13 ① ソ、② エ、③ キ、④ シ、⑤ コ
問 14 ① キ、② ス、③ ク、④ サ、⑤ シ
問 15 ① ○、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ○
問 16 ① 98.0、② 98.0、③ 9.8、④ 25.0、⑤ 5.0
問 17 ① ×、② ×、③ ×、④ ○、⑤ ○
問 18 ① ウ、② ス、③ ソ、④ エ、⑤ サ
問 19 ① ○、② ×、③ ×、④ ○、⑤ ×
問 20 ① 遮断機、② 警報機、③ 45、④ 3、⑤ 連接
問 21 ① キ、② エ、③ ア、④ コ、⑤ ス
問 22 ① ×、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ○
問 23 ① シ、② サ、③ ク、④ オ、⑤ カ
問 24 ① $R \times r$ 、② 40、③ インダクタンス、④ 999000、⑤ $R_2 \times r$
問 25 ① ○、② ○、③ ○、④ ○、⑤ ×
問 26 ① evB 、② vB 、③ vBl 、④ 右、⑤ ファラデー
問 27 ① イ、② カ、③ セ、④ サ、⑤ ケ
問 28 ① ×、② ○、③ ○、④ ○、⑤ ×
問 29 ① 25、② 75、③ 1.3、④ 5.6、⑤ 72.7
問 30 ① $1/(1/C_1+1/C_2+1/C_3)$ 、② $CV^2/2$ 、③ ○、④ CR 、⑤ $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(注) 語句記述式問題については、上記以外にも正解のある場合があります。