

鉄道設計技士試験

平成 25 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著しい騒音の防止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。

普通鉄道(新幹線鉄道を除く)の新設又は大規模改良に際しては、沿線屋外の地上 1.2[m]の高さにおける(①)線から水平距離が(②) [m]の地点において、次の騒音レベルとする。

(1) 新設は、(③)として、昼間(7 時～22 時)は 60[dB]以下、夜間(22 時～翌 7 時)は(④) [dB]以下とする。

(2) 大規模改良は、騒音レベルの状況を改良前より改善する。

なお、次の区間及び場合については、上記(1)及び(2)を適用しないものとする。

- ・ (⑤)を建てることが認められていない地域及び通常住民の生活が考えられない地域。
- ・ 地下区間(半地下、掘り割りを除く)。
- ・ 踏切等防音壁(高欄を含む)の設置が困難な区間及び分岐器設置区間、急曲線区間等ロングレール化が困難な区間。
- ・ 事故、自然災害、大みそか等通常と異なる運行をする場合。

語群： ア 6.25、 イ 12.5、 ウ 25、 エ 45、 オ 50、 カ 55、
キ ピーク騒音レベル、 ク 単発騒音暴露レベル、 ケ 住宅、 コ 近接側軌道中心、
サ 商業ビル、 シ 工場、 ス 線路中心、 セ 等価騒音レベル、 ソ 鉄道敷地境界

問 2

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普通鉄道(新幹線を除く)、無軌条電車および鋼索鉄道の踏切道および踏切保安設備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 踏切道の路面はこう配を設けてはならない。
- ② 踏切遮断機の遮断かんは、遮断時には、道路面上 1.0m の高さにおいて水平となることを標準とすること。
- ③ 踏切道には、警標を設けること。
- ④ 遮断機がなく、踏切警報機が設置されている踏切道の種別は、第 3 種である。
- ⑤ 列車が極めて高い速度(130km/h を超え 160km/h 以下)で通過する踏切道は、踏切遮断機、障害物検知装置(自動車が通行する踏切道に限る)が設けられていること。

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」およびその解釈基準等における係員の教育及び訓練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、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員に対し、作業を行うのに必要な知識及び技能を保有するよう、教育及び訓練を行わなければならない。ただし、施設及び車両の保守を行う係員に対しては行わなくてもよい。
- ② 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員が知識及び技能を十分に発揮できない状態にあると認めるときは、緊急時を除いてその作業を行わせてはならない。
- ③ 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員が作業を行うのに必要な適性、知識及び技能を保有していることを確かめた後でなければその作業を行わせてはならない。
- ④ 列車等の運転に直接関係する作業を行う係員に対する適性の確認は、身体機能検査及び精神機能検査により行われる。身体機能検査は1年に1回以上、精神機能検査は3年に1回以上行う。
- ⑤ 適性の確認のうち精神機能検査については、作業素質検査(クレペリン検査)、推理検査、反応速度検査、視機能検査の中から各職種に応じて勘案した検査を実施する。

問 4

次の文章は、鉄道事業法施行規則に定める乗継円滑化のための措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。

- (1) 施行規則に定める措置の例としては、他の鉄道事業者との間の相互(①)や、同一プラットホームでの対面による接続、(②)の共通化などがある。
- (2) 利用者の利便の増進の程度、(③)等を考慮して明らかに必要がないときは、乗継円滑化措置に係る協議に応じなくてもよい。
- (3) 鉄道事業者は、他の鉄道事業者が協議に応じず、国土交通大臣に対し協議開始(④)の申立てを行う場合には、申立書を提出しなければならない。対象となる他の鉄道事業者はこの申立書について、国土交通大臣に(⑤)書を提出することができる。

語群： ア 運賃体系、イ 乗車券、ウ 振替輸送、エ ダイヤ調整、オ 線路容量、
カ 意見、キ 勧告、ク 直通運転、ケ 建設費用、コ 承諾、
サ 増収見込、シ 命令、ス 裁定、セ 駅名称、ソ 反論

問5

次の文章は、鉄道事業法における工事の施行の認可、工事計画の変更および工事の完成検査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、国土交通省令で定めるところにより、鉄道線路、停車場その他の国土交通省令で定める鉄道事業の用に供する施設について工事計画を定め、国土交通大臣の指定する期限までに、工事の施行の認可を申請しなければならない。ただし、工事を必要としない鉄道施設については、この限りでない。
- ② 国土交通大臣は、工事計画が事業基本計画及び鉄道事業法第一条の国土交通省令で定める規程に適合すると認めるときは、工事の施行の認可をしなければならない。
- ③ 鉄道事業者は、工事計画を変更しようとするときは、国土交通大臣の認可を受けなければならない。ただし、国土交通省令で定める軽微な変更については、この限りでない。
- ④ 鉄道事業者は、工事の施行の認可の際、国土交通大臣の指定する工事の完成の期限までに、鉄道施設の工事を完成し、かつ、国土交通省令で定めるところにより地方運輸局長の検査を申請しなければならない。
- ⑤ 鉄道事業者は、工事を必要としない鉄道施設について、鉄道事業の許可の際、国土交通大臣の指定する期限までに国土交通省令で定めるところにより国土交通大臣の検査を申請しなければならない。ただし、現に鉄道事業の用に供されている鉄道施設についてはこの限りではない。

問6

次の文章は、鉄道事業法および鉄道事業法施行規則の車両の確認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()には同一の語句が入るものとする。

- (1) 鉄道運送事業者は車両を当該鉄道事業の用に供しようとするときは、鉄道(①)法第一条の国土交通省令に適合することについて国土交通大臣の確認を受けなければならない。
- (2) 鉄道運送事業者は確認を受けた車両についてその構造又は(②)を変更したときは国土交通大臣の確認を受けなければならない。
- (3) 上記の確認は申請者から提出された書類及び(③)により当該車両の使用区間について行うものとする。
- (4) 車両の確認を申請しようとする者は次に掲げる事項を記載した車両確認申請書を提出しなければならない。
 - 一 氏名又は名称及び住所
 - 二 使用区間
 - 三 車種及び(④)
 - 四 構造及び(②)
- (5) 上記申請書には(⑤)計算書を添付しなければならない。

語群： ア 事業、 イ ブレーキ率、 ウ 装置、 エ 路線図、 オ 試験、
カ 重量、 キ ブレーキ距離、 ク 営業、 ケ ブレーキ力、 コ 運輸、
サ 記号番号、 シ 仕様書、 ス 図面、 セ 設計、 ソ 型式

問7

次の文章は、鉄道事業法施行規則等に定める一般認定鉄道事業者制度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) 設計管理者は、鉄道施設等の設計の業務に関し、監督の地位にある者で、通算して(①)年以上の実務の経験を有する者であること。
- (2) 工事計画の変更および鉄道施設の変更のうち、鉄道事業法の規定による認可を受けるものは次の通りとする。
 - 1) 鉄道の(②)の変更
 - 2) 停車場間にわたる(③)の増設
 - 3) 電気を動力とする鉄道にあつては電気方式及び電車線の標準電圧の変更
 - 4) 軌間の変更
 - 5) 駅の新設又は移設
 - 6) 長さ(④)km以上にわたる軌道中心線の変更
 - 7) (③)の高架式構造及び(⑤)構造への変更

語群： ア 本線、 イ 側線、 ウ 種類、 エ 名称、 オ 経営者、
カ 保守基地線、 キ 地下式、 ク 重軌条、 ケ コンクリート、 コ 1、
サ 2、 シ 3、 ス 5、 セ 10、 ソ 20

問8

次の文章は、鉄道事業法および同法施行規則における認定鉄道事業者制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。

- ① 業務統括管理者(設計管理者及び竣工確認管理者の業務、その他の設計に関する業務の実施の統括管理を行う者)については、設計管理者および竣工確認管理者以外の者であることが要件となっている。
- ② 設計管理者の要件は、鉄道施設等の設計の業務に関し、監督の地位にある者であることおよび鉄道施設等の設計の業務に関し、通算して5年以上の実務の経験を有する者であることである。
- ③ 認定鉄道事業者の認定の更新については、一般認定は10年ごと、特定認定は5年ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によって、その効力を失う。
- ④ 認定事務所が認定を取り消された場合、その取消しの日から一般認定にあつては3年、特定認定にあつては2年を経過しない者は、当該事務所について認定を受けることができない。
- ⑤ 認定鉄道事業者の認定を申請しようとする際には、業務実施規程の添付が必要である。

問 9

次の文章は、鉄道事業法および同施行規則における安全統括管理者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) 第一種鉄道事業者は、安全統括管理者及び(①)を選任しなければならない。
- (2) 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(②)しなければならない。
- (3) 安全統括管理者の要件は、「鉄道事業の安全に関する業務経験の期間が通算して(③)以上である者又は(④)がこれと同等以上の能力を有すると認めた者であること」、「当該鉄道事業者における輸送の安全の確保に関する業務を総括管理する権限を有する者であること」などが挙げられる。
- (4) 鉄道事業者は、安全報告書を作成し、毎事業年度の終了後(⑤)以内に公表しなければならない。

語群： ア 3ヶ月、 イ 6ヶ月、 ウ 1年、 エ 3年、 オ 5年、
カ 10年、 キ 国土交通大臣、 ク 施設管理者、 ケ 周知、 コ 尊重、
サ 鉄道事業者、 シ 運転管理者、 ス 聴取、 セ 車両管理者、 ソ 地方運輸局長

問 10

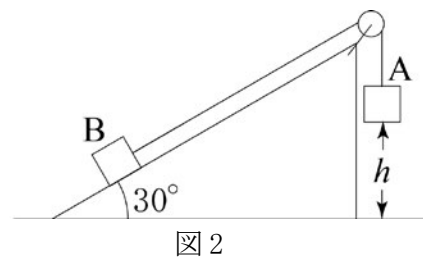
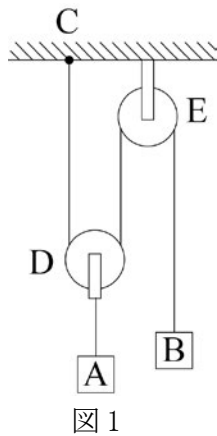
次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」およびその解釈基準における乗務員室の設備について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 車両の運転に使用する乗務員室には力行制御、ブレーキ制御等運転に必要な設備を設けなければならない。
- ② 運転士異常時列車停止装置は、機能を手動により容易に解除できるものであること。
- ③ 速度計は「JIS E 4603 鉄道車両用電気式速度計装置」の規格に適合するもの又はこれと同等以上の性能を有し、照明装置を設けたもの、自発光式のもの、又は文字板及び指示針に自発光塗料を塗ったものとする。
- ④ 乗務員が容易に確認できる場所に保安空気タンク管の圧力を指示する圧力計を設けること。
- ⑤ 旅客列車の運転室には旅客用乗降口の戸閉確認装置を設けること。

問 11

次の文章は、力と運動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。ただし、滑車および糸の重さ、床面および滑車と糸の摩擦は無視する。

- (1) 図 1 のように糸の一端を天井の C 点に固定し、動滑車 D と定滑車 E に通した後、他端に質量 m の物体 B をつるす。動滑車 D にも質量 m の物体 A をつるした後、全体を支えてから手を離すと、B は一定の加速度で下降した。重力加速度を g とすると、A の加速度の大きさは(①)、B の加速度の大きさは(②)となる。また、糸が点 C を引く力の大きさは(③)となる。
- (2) 図 2 のように、水平な床面に対する傾角 30° の斜面があり、斜面の頂上に滑車を取り付けてある。質量が M で等しい 2 個の物体 A、B を糸で結び、B を斜面上において、糸を滑車にかけて A をつるした。A を床面から高さ h の所で静かに離したところ、A は落下し、B は斜面をすべりあがった。重力加速度を g とすると、A が落下するときの加速度の大きさは(④)である。また、床面に達する直前の A の速さは(⑤)である。



語群： ア g 、イ $g/5$ 、ウ $2g/5$ 、エ $3g/5$ 、オ $g/10$ 、
 カ $3g/10$ 、キ $mg/5$ 、ク $2mg/5$ 、ケ $3mg/5$ 、コ $g/2$ 、
 サ $g/3$ 、シ $g/4$ 、ス $\sqrt{gh/2}$ 、セ $\sqrt{gh/3}$ 、ソ $\sqrt{gh/5}$

問 12

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単位または数値を語群から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 圧力や応力の単位は(①)である。
- (2) 10 の整数乗を表す接頭語の G(ギガ)は表記の方法として、10 の(②)乗を示す。
- (3) 1[kg]の物体をつり下げたワイヤーに加わる力は9.8(③)である。
- (4) トルクの単位は(④)が用いられる。
- (5) 照度の単位は(⑤)が用いられる。

語群： ア 3、 イ 6、 ウ 9、 エ Pa、 オ J、
 カ N/m³、 キ N、 ク kN、 ケ kgf、 コ kgf・m、
 サ kg/m²、 シ N・m、 ス lm、 セ lx、 ソ cd

問 13

次の文章は、質量 m_1 、 m_2 の 2 物体が互いに非弾性衝突する場合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。ただし、2 物体は 1 次元(1 直線上)の衝突を考える。また、下図のように衝突前の時刻を t 、衝突後の時刻を t' とした場合の速度をそれぞれ $v_1(t)$ 、 $v_1(t')$ 、 $v_2(t)$ 、 $v_2(t')$ とする。

- ① 上記 2 物体の関係として

$$m_1 \cdot v_1(t) + m_2 \cdot v_2(t) = m_1 \cdot v_1(t') + m_2 \cdot v_2(t') \text{ が成り立つ。これをエネルギー保存則という。}$$

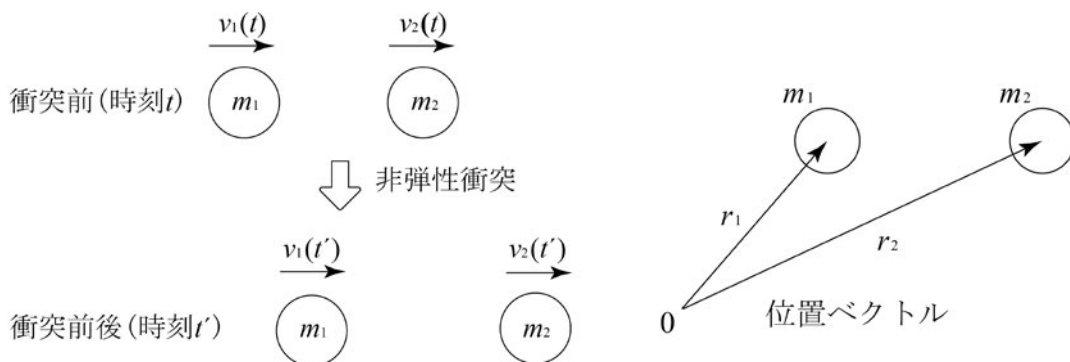
- ② 上記 2 物体の質量中心(重心) R_{cm} は m_1 、 m_2 の位置ベクトルを r_1 、 r_2 として、

$$R_{cm} = \frac{m_1 \cdot r_2 + m_2 \cdot r_1}{m_1 + m_2} \text{ で定義される。}$$

- ③ 上記 2 物体の衝突の前後で重心速度は変化しない。
- ④ 上記 2 物体の衝突の前後で、

$$2 \text{ 物体 } m_1, m_2 \text{ の相対速度の比 } \frac{|v_2(t') - v_1(t')|}{|v_2(t) - v_1(t)|} \text{ を反発係数(はねかえり係数)と呼ぶ。}$$

- ⑤ 上記 2 物体の衝突における反発係数は 1 である。



問 14

次の文章は、数学の基礎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、数式等を解答欄に記入しなさい。

- (1) 虚数単位を i とした場合、 $i^2 = (\text{①})$ となる。
- (2) $Y = A \cdot \log_b X$ とした場合、 $X = (\text{②})$ となる。
- (3) 関数 $f(x) = x$ の一階微分は (③) である。
- (4) 行列 $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ の逆行列を A^{-1} で表す。このとき、 $A^{-1} = (\text{④})$ である。
- (5) $\tan\theta$ は、 $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$ を用いて、 $\tan\theta = (\text{⑤})$ と表すことが出来る。

問 15

次の文章は、電気鉄道の電気方式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) 電気鉄道の電気方式は大別して、(①)き電方式と(②)き電方式がある。一般に、運転頻度の高い線区や地下鉄では車両コストや絶縁隔離の面から(①)き電方式が有利であり、新幹線や都市間輸送などでは変電所間隔が長く大電力を供給できる(②)き電方式が有利である。
- (2) (①)き電方式では、一つの列車に対して複数の変電所から電力を供給する(③)き電方式が標準的に用いられている。(②)き電方式では、変電所間に設けた(④)においてき電系統を分離する突合せき電方式が広く採用されている。
- (3) (②)き電方式は、き電用(⑤)を用いて電力会社送電線の電圧を電車線路の電圧に降圧する。我が国では、電力会社送電線における電圧変動などへの対策として三相二相変換(⑤)を使用している。

問 16

次の文章は、電気車の駆動システム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 直流電気車は、直流直巻電動機を使用し、抵抗制御、直並列制御を行う等の制御方法であったが、近年はVVVFインバータにより交流電動機を制御する方法が主流である。
- ② 我が国の電気車におけるインバータ制御の交流電動機の多くは誘導電動機であるが、同期電動機を使用した車両も実用化され始めてきた。
- ③ 抵抗制御における主抵抗器は、起動時に電動機に大電流が流れないように電流値を制限したり、所定の加速度を得るために電動機に加わる電圧を変える働きをしている。
- ④ 三相誘導電動機は、直流直巻電動機と比較してブラシがないなど保守面では有利であるが、構造上、回転数を高くできないため、小型軽量化には適していない。
- ⑤ チョップ制御方式は、半導体スイッチを使って電動機に流れる電流をコントロールすることで、原則的には抵抗制御が不要になるメリットがあるが、直流電動機を使うため電力回生ができず省エネルギー効果は少ない。

問 17

鉄道車両の車体材料として、一般に、普通鋼、ステンレス鋼、アルミニウム合金のいずれかが使われる。これら 3つの材料の一般的な性能を比較したとき、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 溶接性が最も良い材料は普通鋼である。
- ② 車体の気密構造が最も取りにくい材料はステンレス鋼である。
- ③ 材料自体の強さが最も高いのは普通鋼である。
- ④ 車体材料として、軽量化の効果が最も大きいのはステンレス鋼である。
- ⑤ 腐食に対して最も強い材料はアルミニウム合金である。

問 18

次の文章は、物体の運動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) 外から力が作用しなければ、物体は静止あるいは一直線の上の(①)運動を続けることをニュートンの運動の第一法則または慣性の法則と呼ぶ。
- (2) 力が作用すれば質点の力学的状態が変化する。このとき、質点の(②)の時間的変化の割合は、作用した力に等しいことを運動の第二法則と呼ぶ。
- (3) 1つの質点 A が他の質点 B に力を及ぼすときは、逆に B は必ず A に力を及ぼし、その大きさは互いに等しく、方向は 2 つの質点を結ぶ直線に沿い、その向きは反対であることを運動の第三法則または(③)の法則と呼ぶ。
- (4) 質点が等速円運動をするとき、質点は円の中心に向かう(④)を受ける。
- (5) 力学的エネルギー保存の法則が成り立っている場合は、質点の運動エネルギーと(⑤)エネルギーとの和が、運動中は常に一定である。

語群： ア 作用・反作用、イ 加速、ウ 減速、エ 作用、オ 等速、カ 反作用、キ 偏心力、ク 位置、ケ 向心力、コ 運動量、サ 速度、シ 加速度、ス 摩擦、セ 遠心力、ソ 熱

問 19

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説(軌道構造)および鉄道構造物等設計標準・同解説(土構造物)における軌道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) バラスト軌道とは、レールとまくらぎをバラスト(①)で支持する構造である。
- (2) 直結系軌道とは、レールとまくらぎまたは軌道スラブをコンクリート(①)等で支持する軌道の総称で、(②)軌道と呼ぶ場合もある。
- (3) 軌道を支持する土構造物の表層部分を(③)といい、荷重を分散させて(④)に伝える機能を持つ。
- (4) (④)とは、土構造物の施工基面から下(⑤)m 以内の(③)を除いた地盤部のことである。

問 20

次の文章は、分岐器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 クロッシングの交差する角度は、分岐の性質を示す重要な要素でクロッシング角と呼ばれ、この大小を表すのにクロッシング番数を使う。番数が小さいほど列車が高速で分岐できる。
- ② トングレール後端部の底部を切削加工して弾性部を設けた弾性ポイントは、保守コストを削減できるが、列車の高速走行性で関節ポイントと比較して劣る。
- ③ 2つの軌道が、同一平面で交差する場合に用いられる軌道構造をダイヤモンドクロッシングといい、固定式と可動式がある。
- ④ 固定クロッシングを使用した分岐器では、クロッシングの軌間線欠線部における車輪の異線進入が発生する危険性は非常に低いので、異線進入対策の必要はない。
- ⑤ マンガンクロッシングは、高マンガン鋼を使用し一体鋳造で製作されたもので、普通レールと比較して耐摩耗性がある。

問 21

次の文章は、鉄道構造物等維持管理標準・同解説(構造物編)における構造物の検査区分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 初回検査は、新設構造物の初期の状態を把握することが目的であり、改築を行った既設構造物の検査を含まない。
- ② 全般検査は、構造物全般の健全度の判定を行うことを目的として実施するものであり、定期的を実施する通常全般検査と構造物種別や線区の実情に合わせ必要に応じ実施する特別全般検査に区分される。
- ③ 特別全般検査を実施し、所要の性能が確認された構造物に関しては、全般検査の周期を延伸することができる。また、はく離・はく落が発生した場合に第三者に危害を及ぼすおそれのある構造物においても、所要の性能を満足すれば、周期を延伸することができる。
- ④ 個別検査は、全般検査、随時検査の結果、詳細な検査が必要とされた構造物に対して、精度の高い健全度の判定を行うことを目的として実施するものであり、一般に健全度 A と判定した変状に対して実施する。
- ⑤ 随時検査は、地震や大雨等により、変状の発生、もしくはおそれのある構造物を抽出することを目的に実施する。また、類似構造物で変状が発見された際に一斉に行われる検査も随時検査に含まれる。

問 22

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建築限界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) 直線における建築限界は、車両の走行に伴って生ずる動揺等を考慮して、車両限界との間隔が、車両の走行、旅客及び係員の安全に支障を及ぼすおそれのないよう定めなければならない。解釈基準ではこれを(①)限界と呼ぶ。
- (2) 直線における建築限界は、車両の窓の側方となる箇所においては、車両限界の(①)限界との間隔を、在来線の場合(②)mm(ただし、乗客が窓から身体を出すことができない構造の車両のみが走行する区間については(③)mm)以上とする。
- (3) 直線における建築限界は、電気機関車又は(④)が走行する場合は、車両限界との間隔が、(⑤)及び火災のおそれのないよう定めなければならない。

語群： ア 50、 イ 100、 ウ 200、 エ 400、 オ 500、
カ 気動車、 キ 電車、 ク 客車、 ケ 短絡、 コ 感電、
サ 漏電、 シ 標準、 ス 基本、 セ 基礎、 ソ 拡張

問 23

次の文章は、集電装置の構造と特性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) 電車線から電力を取り入れるために電気車に設備されている装置を集電装置といい、電車線路のうち、架空式ではパンタグラフ、(①)式では集電靴が一般的に用いられる。
- (2) パンタグラフの舟体上部に取り付けられ、トロリ線と直接接触する部材を(②)といい、金属製やカーボン製のものが用いられる。
- (3) カーボン製の(②)は、一般的に金属製のものに比べて潤滑性が高いためトロリ線の摩耗率を小さくできるが、接触(③)が大きいため、停車時のトロリ線の温度上昇が大きくなる。
- (4) パンタグラフの押上力は、静的にはトロリ線の(④)によらず一定となるように工夫されているが、列車走行時にパンタグラフに向かい風が作用すると、(⑤)が発生して押上力が変化し、トロリ線の押上量などに影響を与える。

問 24

次の文章は、変電所の設備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 変圧器の損失には、負荷電流によってコイルに発生するジュール熱として生じる鉄損と、鉄心中の磁束変化で生じる渦電流損とヒステリシス損の合成である銅損とがある。
- ② 変電所の断路器は、保護装置と組み合わせて故障を検知し、保護装置からの切指令により故障した電気回路を遮断する。
- ③ 直流変電所において交流を直流に変換する装置として、当初、回轉變流器や水銀整流器が使用されてきたが、現在ではインバータが使用されている。
- ④ 直流高速度遮断器は、電路の開閉、負荷電流の入り切りのほか、き電回路に生じた過大電流を遮断器自身で検出し、高速度で開放して機器や回路を保護する。
- ⑤ 避雷器は、雷などの異常電圧が発生したとき、これに伴う電流を分流して異常電圧を制限し、電気施設の絶縁を保護する装置である。

問 25

次の文章は、鉄道信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) 鉄道信号とは、形、色、音等を用いて運転の条件、意思、場所の状態等を相手に現示または表示して伝達するもので、それぞれの目的に応じて信号、(①)、標識に分けて使用する。このうち信号は、使用上から、常置信号機、車内信号機、臨時信号機、(②)、特殊信号に分類できる。
- (2) 進行を指示する信号を現示する信号機の(③)に列車が進入すると、自動信号機では停止現示になる。
- (3) 信号機と信号機、信号機と転てつ器などの相互間を関連づけて、停車場構内における全体的な保安機能を実現し、安全な列車運転を確保するための装置を(④)装置という。
- (4) 「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では、ATO は、(⑤)を設けた線区に限り設置することができ、発車制御、駅間走行制御、駅停止制御などの機能を有するものである。

語群： ア 手信号、イ ATC、ウ 簡易信号機、エ 視認区間、オ ATS、
カ 識別子、キ 連動、ク 外方、ケ 転換鎖錠、コ CTC、
サ タブレット信号、シ 表示、ス 内方、セ 合図、ソ 連鎖

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、数式または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、数式または記号が入るものとする。

(1) 次の図 1 は、環状の回路 A および回路 B が平行に配置されている状態を示したものである。回路 A には電池とスイッチ S が接続されている。ここで、スイッチ S を閉じて回路 A に電流が流れ始めた瞬間に、回路 B には、P 点に示したイ、ロのうち(①)の向きに電流が流れるが、その後、電流の大きさは時間とともに(②)する。

次に、スイッチ S を切って回路 A に流れる電流を止めると、その瞬間に回路 B には、P 点に示したイ、ロのうち(③)の向きに電流が流れ、その後、電流の大きさは時間とともに(②)する。

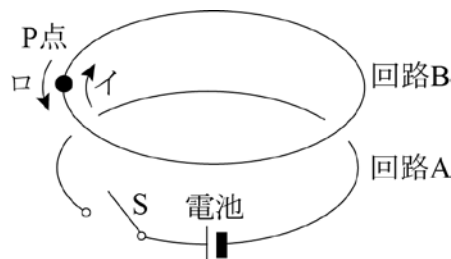


図 1

(2) 次の図 2 は、電力線（起誘導線）と通信線（被誘導線）との関係をモデル化したものである。このとき、電力線と通信線の大地帰路相互(④)が M [H/km]、電力線と通信線の長さが L [km] であるとする、電力線に周波数 f [Hz] の電流 I [A] を流したときの電力線からの電磁誘導による通信線の誘導電圧は、 $E = (⑤)$ [V] と表すことができる。なお、円周率は記号 π を用いて示すものとする。

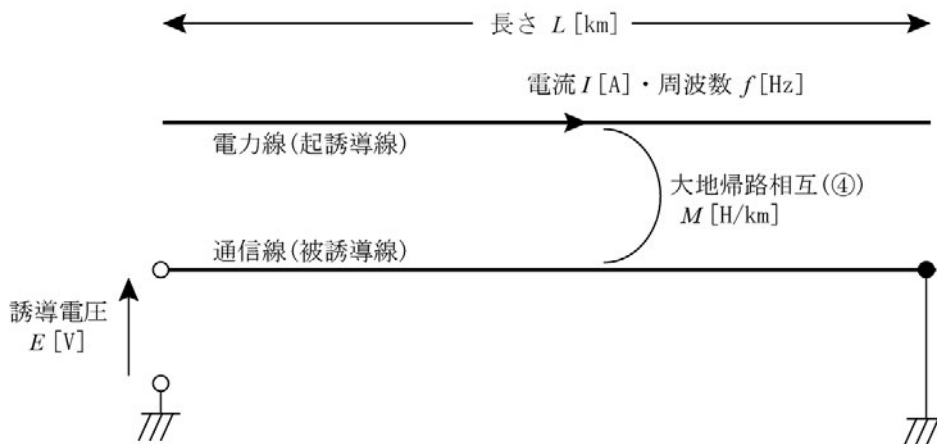


図 2

問 27

次の文章は、強風時の運転規制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。

鉄道における強風時の運転規制は、風速計で風速を監視し(①)風速の値が運転規制風速に達した時に実施されている。この場合の運転規制風速は、車両の(②)、規制箇所が発生する風の特徴、列車が規制区間を通過するのに要する時間などを考慮して定められるものである。車両の転倒に最も大きな影響を与える空気力学的な力は(③)である。この力は、風速の2乗に比例して大きくなるが、そのほか車両形状にも依存し、屋根部が(④)ほど大きく、また、通行する線路の構造にも依存し、平地に比べ橋りょう上で大きく、橋りょうの場合には(⑤)ほど大きくなるという特徴がある。

語群： ア 車体傾斜係数、イ 卓越、ウ 丸みがある、エ 瞬間、オ 揚力、
カ 細かい凹凸がある、キ 脱線係数、ク 桁厚が薄い、ケ 横力、コ 角張っている、
サ 桁厚が厚い、シ ピッチングモーメント、ス 平均、セ 転覆限界風速、
ソ 開床式である

問 28

次の文章は、車両に使用される金属材料の疲労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語群から1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

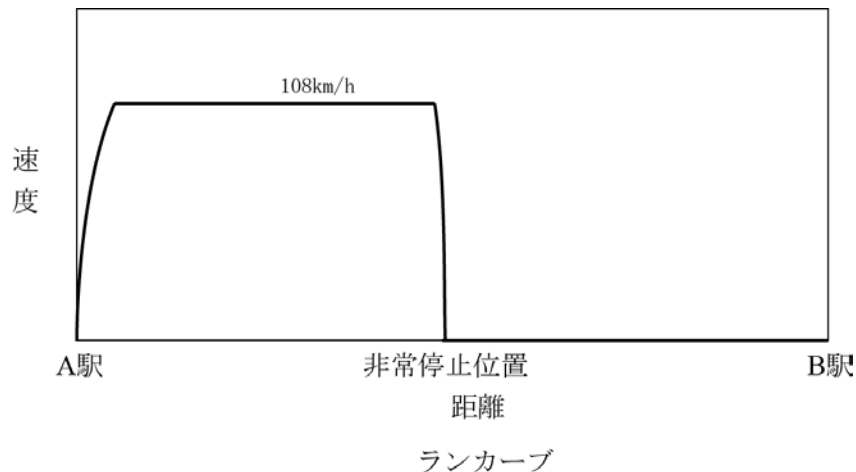
降伏応力よりも低い応力がおおむね 10^5 回以上負荷されることにより、部材にき裂が生じたり、そのき裂が進展して部材が破壊する現象を(①)疲労という。部材の疲労強度を向上させるには、基本的には(②)強度を上げることであり、さらに、焼き入れやショットピーニングなどにより表面に(③)残留応力を導入したり、金属組織中の(④)量を減らして清浄度を向上させるなどの手法が取られる。一般的には、疲労破壊した部材の破面には(⑤)と呼ばれる肉眼で観察できる縞模様が見られ、疲労き裂の発生起点、負荷荷重の種類と大きさなど重要な情報が得られることがある。

語群： ア ストライエーション、イ ビーチマーク、ウ ベンチマーク、エ ディンプル、
オ 引張、カ 圧縮、キ 曲げ、ク ねじり、ケ 衝撃、コ 炭素、サ 介在物、
シ 析出物、ス 塑性、セ 低サイクル、ソ 高サイクル

問 29

次の文章は、下図に示す A 駅と B 駅間の運転曲線（ランカーブ）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、運転操作の切り替えは瞬時に行われるものとし、切り替え中の過渡状態は考えないものとする。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 位までとすること。

- (1) 特急列車が 20[km]離れた A 駅から B 駅まで走行する。A 駅を発車し、一定加速度 1.8[km/h/s](SI 単位系で表すと (①) $[m/s^2]$) で、速度 108[km/h]まで加速する。
- (2) A 駅を発車してから速度 108[km/h]までの加速所要時間は(②) $[s]$ であり、加速に要する距離は(③) $[m]$ である。
- (3) 車両は速度 108[km/h]に達した時点で定速運転に入り、この速度を維持して走行した。定速運転を 240[s]継続した時点で、前方に異常を認識し非常ブレーキが扱われた。
- (4) 非常ブレーキにより車両は一定減速度 5.4[km/h/s]で減速し、そのまま A 駅と B 駅の間で停車した。この非常ブレーキにより速度 108[km/h]から停車するまでに要した距離は(④) $[m]$ である。
- (5) 非常ブレーキで停車した地点から B 駅までの残りの距離は(⑤) $[km]$ であった。



問 30

次の文章は、運転保安装置等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 ATC(自動列車制御装置)は、地上の信号と連動している運転保安装置である。
- ② 運転士異常時列車停止装置には、信号とは連動せず、車両単独で設置している EB 装置がある。
- ③ 車内信号閉そく式の ATC 装置は、先行列車との間隔や進路条件に応じて、速度が車両の最高速度以下であれば力行でき、車両の最高速度を超えるとブレーキが作用し減速し、車両の最高速度以下になると、自動的にブレーキを緩める。
- ④ 運転士異常時列車停止装置には、動力車操縦者の主幹制御器やブレーキの扱い、汽笛鳴動、撒砂など一連の運転操作が一定時間(例として 60 秒間)まったく行われないことで異常状態と検知する装置がある。
- ⑤ 運転士異常時列車停止装置には、異常状態と検知した後に、一定時間(例として 5 秒以内)にいずれかの運転操作、またはスイッチのリセット操作が行われなければ、列車は力行状態となる装置がある。

鉄道設計技士試験

平成 25 年度

共通試験 解答例

無断転載を禁じます

平成 25 年度 鉄道設計技士試験 共通試験 解答

- 問 1 ① コ、② イ、③ セ、④ カ、⑤ ケ
 問 2 ① ×、② ×、③ ○、④ ○、⑤ ○
 問 3 ① ×、② ×、③ ○、④ ○、⑤ ×
 問 4 ① ク、② イ、③ ケ、④ シ、⑤ カ
 問 5 ① ○、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ○
 問 6 ① ク、② ウ、③ ス、④ サ、⑤ イ
 問 7 ① セ、② ウ、③ ア、④ コ、⑤ キ
 問 8 ① ○、② ×、③ ×、④ ×、⑤ ○
 問 9 ① シ、② コ、③ カ、④ キ、⑤ イ
 問 10 ① ○、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ○
 問 11 ① イ、② ウ、③ ケ、④ シ、⑤ ス
 問 12 ① エ、② ウ、③ キ、④ シ、⑤ セ
 問 13 ① ×、② ×、③ ○、④ ○、⑤ ×
- 問 14 ① -1、② $B^{(Y/A)}$ 、③ 1、④ $\begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ 、⑤ $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$
- 問 15 ① 直流、② 交流、③ 並列、④ き電区分所、⑤ 変圧器
 問 16 ① ○、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ×
 問 17 ① ○、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ×
 問 18 ① オ、② コ、③ ア、④ ケ、⑤ ク
 問 19 ① 道床、② 省力化、③ 路盤、④ 路床、⑤ 3
 問 20 ① ×、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ○
 問 21 ① ×、② ○、③ ×、④ ○、⑤ ○
 問 22 ① セ、② エ、③ ウ、④ キ、⑤ コ
 問 23 ① サードレール、② すり板、③ 抵抗、④ 高さ、⑤ 揚力
 問 24 ① ×、② ×、③ ×、④ ○、⑤ ○
 問 25 ① セ、② ア、③ ス、④ キ、⑤ イ
 問 26 ① ロ、② 減少、③ イ、④ インダクタンス、⑤ $2\pi fMLI$
 問 27 ① エ、② セ、③ ケ、④ コ、⑤ サ
 問 28 ① ソ、② オ、③ カ、④ サ、⑤ イ
 問 29 ① 0.5、② 60、③ 900、④ 300、⑤ 11.6
 問 30 ① ○、② ○、③ ×、④ ○、⑤ ×

(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。