

鉄道設計技士試験

平成 30 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、鉄道事業法の目的と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、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) 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ことにより、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 (①) を増進することを目的とする。
- (2) この法律において「第一種鉄道事業」とは、他人の (②) に応じ、鉄道による旅客又は貨物の運送を行う事業であって、(③) 以外のものをいう。
- (3) この法律において「(④)」とは、鉄道線路を第一種鉄道事業を経営する者に譲渡する目的をもって敷設する事業及び鉄道線路を敷設して当該鉄道線路を (③) を経営する者に専ら使用させる事業をいう。
- (4) この法律において「(⑤)」とは、専ら自己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。

- 語群：① ア：新規路線の開業、イ：地域活性化、ウ：鉄道事業の収益力、エ：競争力、オ：公共の福祉
② ア：利益、イ：需要、ウ：要求、エ：依頼、オ：貢献
③ ア：第二種鉄道事業、イ：第三種鉄道事業、ウ：第三セクター、エ：第四種鉄道事業、オ：新幹線
④ ア：第二種鉄道事業、イ：第三種鉄道事業、ウ：鉄道運送事業、エ：上下分離方式、オ：公共鉄道事業
⑤ ア：特殊鉄道、イ：地方鉄道、ウ：第四種鉄道事業、エ：専用鉄道、オ：併用鉄道

問 2

次の文章は、鉄道事業法における鉄道事業の許可及び認可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 鉄道事業を営もうとする者は、国土交通大臣の許可を受けなければならない。ただし、一時的な需要のための鉄道事業については、この限りでない。
- ② 鉄道事業者は、事業基本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。
- ③ 鉄道事業者は、鉄道線路、停車場等の鉄道施設について、工事計画を定め、許可の際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。
- ④ 鉄道事業者は、工事計画を変更しようとするときは、国土交通大臣に届け出なければならない。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。
- ⑤ 国土交通大臣は、鉄道事業の許可をしようとする際には、その事業の計画が経営上適切なものであることの基準に適合するかどうかを審査する必要があるが、観光の目的を有する旅客の運送を専ら行うものである場合については、この限りでない。

問 3

次の文章は、鉄道事業法における工事の完成検査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、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) 鉄道事業者は、工事の施行の認可の際(①)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(①)の検査を(②)しなければならない。
- (2) (①)は、完成検査の結果、当該鉄道施設が、工事計画に合致し、かつ、(③)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、これを(④)としなければならない。
- (3) (①)は、鉄道事業者から(②)があった場合において、正当な理由があると認めるときは工事の完成の期限を(⑤)することができる。

- 語群：① ア：内閣総理大臣、イ：国土交通大臣、ウ：都道府県知事、エ：事業主、オ：運輸審議会
② ア：提出、イ：届出、ウ：申請、エ：要請、オ：諮問
③ ア：鉄道事業法、イ：鉄道営業法、ウ：交通安全対策基本法、エ：環境影響評価法、
オ：鉄道事業法施行規則
④ ア：合格、イ：認定対象、ウ：再検査、エ：承認済、オ：認可対象
⑤ ア：協議、イ：修正、ウ：短縮、エ：変更、オ：延長

問 4

次の文章は、鉄道事業法における安全管理規程等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、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) 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、(①)に届け出なければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。
- (2) 安全管理規程は、輸送の(②)を確保するために鉄道事業者が遵守すべき次に掲げる事項(第三種鉄道事業者にあつては、第五号に係るものを除く。)に関し、国土交通省令で定めるところにより、必要な内容を定めたものでなければならない。
 - 一 輸送の(②)を確保するための事業の運営の(③)に関する事項
 - 二 輸送の(②)を確保するための事業の実施及びその管理の体制に関する事項
 - 三 輸送の(②)を確保するための事業の実施及びその管理の方法に関する事項
 - 四 (④)(鉄道事業者が、前三号に掲げる事項に関する業務を統括管理させるため、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する者をいう。)の選任に関する事項
 - 五 (⑤)(鉄道運送事業者が、第二号及び第三号に掲げる事項に関する業務のうち、列車の運行の管理、運転士及び車掌の資質の保持その他の運転に関するものを行わせるため、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する者をいう。)の選任に関する事項

- 語群：① ア：内閣総理大臣、イ：国土交通大臣、ウ：都道府県知事、エ：事業主、オ：運輸審議会
② ア：正確性、イ：速達性、ウ：安心、エ：安定、オ：安全
③ ア：方針、イ：将来性、ウ：基礎、エ：アイデンティティ、オ：基盤
④ ア：運転管理者、イ：運転担当者、ウ：安全統括管理者、エ：設計管理者、オ：事業管理者
⑤ ア：運転管理者、イ：運転担当者、ウ：安全統括管理者、エ：設計管理者、オ：事業管理者

問 5

次の文章は、鉄道事業法施行規則における旅客の乗継ぎ又は貨物の引継ぎを円滑に行うための措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×を解答欄に記入しなさい。

- ① 他の鉄道事業者との間の振替輸送
- ② 他の鉄道事業者との間の同一プラットホームでの対面による接続
- ③ 他の運送事業者の運送との間の旅客の乗継ぎを円滑にするための改札口の新設
- ④ 貨物利用運送事業者等の運送との間の貨物の引継ぎを円滑にするための駅における鉄道線路の配線の変更
- ⑤ 他の運送事業者の運送との間の運賃体系の共通化

問 6

次の文章は、鉄道事業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。()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、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 認定鉄道事業者の認定を申請する際には、申請書に業務実施規程と(①)を添付しなければならない。
- (2) 竣工確認管理者の要件は、竣工の確認の業務に関して、監督的立場にあり、かつ通算して(②)以上の実務経験を有することである。
- (3) 認定事業所は、竣工の確認の業務を、鉄道土木施設、鉄道電気施設に応じて、それぞれに定める(③)に行わせなければならない。
- (4) 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きにおいて、長さ(④)以上にわたる軌道中心線の変更は認可を受けなければならない。
- (5) 認定鉄道事業者は、簡略化された手続きにより鉄道施設の変更の認可申請を行おうとするときは、(⑤)を添付しなければならない。

- 語群：① ア：登記事項証明書、イ：鉄道事業免許証、ウ：組織図、エ：財務諸表、オ：事業実績報告書
- ② ア：六月、イ：三年、ウ：五年、エ：七年、オ：十年
- ③ ア：竣工確認管理者、イ：設計管理者、ウ：業務統括管理者、エ：竣工確認者、オ：安全管理者
- ④ ア：百メートル、イ：五百メートル、ウ：一キロメートル、エ：二キロメートル、オ：三キロメートル
- ⑤ ア：設計確認書、イ：安全管理規程、ウ：照査実施報告書、エ：業務日報、オ：検査報告書

問 7

次の文章は、鉄道事故等報告規則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、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) 鉄道事業者は、次に掲げる輸送障害が発生した場合には、(①) に速報しなければならない。
 - 一 (②) 以上本線における運転を支障すると認められるもの
 - 二 特に異例と認められるもの
- (2) 鉄道事業者は、特に異例と認められる輸送障害が発生した場合には、発生の日から(③) 以内に、当該輸送障害の発生の日時及び場所、当該輸送障害の概要及び原因、被害の状況並びに発生後の対応を記載した鉄道運転事故等(④) を(①) に提出しなければならない。
- (3) 鉄道事業者は、鉄道運転事故、輸送障害(列車の運転を休止したもの又は旅客列車にあっては三十分以上、旅客列車以外の列車にあっては一時間以上の遅延を生じたものに限る。)が発生した場合には、発生の日から翌月二十日までに、発生した月の当該事故等の鉄道運転事故等(⑤) を(①) に提出しなければならない。

語群：① ア：所轄警察署長、イ：鉄道局長、ウ：都道府県知事、エ：国土交通大臣、オ：地方運輸局長
② ア：三十分、イ：一時間、ウ：二時間、エ：三時間、オ：六時間
③ ア：二日、イ：一週間、ウ：二週間、エ：二十日、オ：一月
④ ア：申請書、イ：報告書、ウ：状況書、エ：認定書、オ：届出書
⑤ ア：申請書、イ：報告書、ウ：状況書、エ：認定書、オ：届出書

問 8

次の文章は、高齢者、障害者等の移動等の円滑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。なお、以下、「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律」は交通バリアフリー法、「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」はハートビル法、「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」はバリアフリー新法と呼ぶこととする。

- ① 平成12年に交通バリアフリー法が施行され、公共交通機関の旅客施設、車両等の移動等円滑化を促進することが定められた。
- ② 交通バリアフリー法とハートビル法を一体化して、バリアフリー新法が施行されたため、バリアフリー新法の施行に伴い、交通バリアフリー法とハートビル法は廃止となった。
- ③ バリアフリー新法において、鉄道事業者は、移動円滑化の促進に関する基本方針を定め、又はこれを変更したときは、遅滞なく、これを公表しなければならないとされている。
- ④ バリアフリー新法の対象である「高齢者、障害者等」には、高齢者や障害者でなくても、日常生活又は社会生活に身体の機能上の制限を受ける者を含む。
- ⑤ バリアフリー新法において、鉄道事業者が旅客施設の建設又は大規模な改良を行おうとするときは、あらかじめ地方公共団体に届け出なければならないとされている。

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」およびその解釈基準における実施基準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（新幹線にあつては、営業主体及び建設主体のそれぞれ。）は、実施基準を定め、これを遵守しなければならない。
- ② 鉄道事業者（新幹線に係るものを除く。）は、実施基準を変更しようとするときは、あらかじめ地方運輸局長に届け出なければならない。
- ③ 地方運輸局長は、実施基準がこの省令の規定に適合しないと認めるときは、実施基準を変更すべきことを指示することができる。
- ④ 廃止前の普通鉄道構造規則や鉄道運転規則等の旧省令において、特別の構造又は取扱いの許可を受けた施設、車両については、旧省令と異なる構造とすることとしたときの条件を考慮して、実施基準に規定する必要はない。
- ⑤ 地方運輸局長に提出すべき届出書は、当該事案が 2 以上の地方運輸局長の管轄区域にわたるときは、それぞれの地方運輸局長に提出しなければならない。

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等における係員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 列車等の運転の安全は、運転に関わりのある作業に携わる係員のすべてが、それぞれの分担する作業を的確に実行することと、運転システムを構成する関係設備や車両が所期の役割を十分に果たすよう保全されていることで確保される。
- 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並びに施設及び車両の保守その他これに類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。
- 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作業を行わせてはならない。
- ④ 鉄道事業者が「施設及び車両の保守その他これに類する作業」を委託する場合にあつては、委託した作業を行う鉄道事業者に所属する係員以外の係員を「施設及び車両の保守その他これに類する作業を行う係員」に含めてはいけない。
- ⑤ 列車等の運転に直接関係する作業を行う係員に対する教育及び訓練の実施、適性、知識及び技能の確認は、当該係員の所属する鉄道事業者が実施要領を定めて行うこととする。ただし、教育及び訓練の実施、適性、知識及び技能の確認の管理を当該鉄道事業者が行う場合は、他の者にこれを行わせることができる。

問 11

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」における列車の運転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語句を解答欄に記入しなさい。

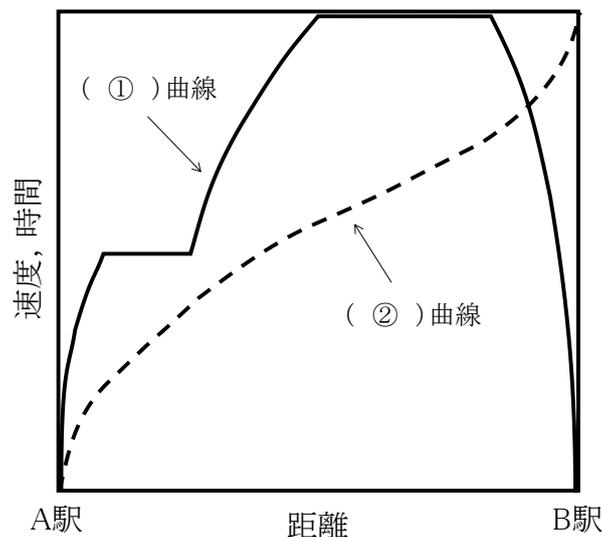
- ① 列車は、線路及び電車線路の状態、車両の性能、運転方法、信号の条件、列車防護の方法等に応じ、安全な速度で運転しなければならない。
- ② 車両は、旅客車としてでなければ停車場外の本線を運転してはならない。ただし、車両の入換えをするときは、この限りでない。
- ③ 列車の制動力は、線路の曲線及び運転速度に応じ、十分な能力を有するものでなければならない。
- ④ 列車の最大連結両数は、車両の性能、構造及び強度並びに施設の状況に応じたものとしなければならない。
- ⑤ 列車の停止を必要とする障害が発生した場合は、列車の常用最大制動距離を考慮し、停止信号の現示その他の進行してくる列車を速やかに停止させるための措置を講じなければならない。

問 12

次の文章は、A 駅から B 駅間の運転曲線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。また、解答の数値に小数第 3 位以下がある場合には、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで解答しなさい。

運転曲線図とは、列車の進行に伴って変化する距離・速度・時間の関係を図示したものであり、基準軸(横軸)を距離としたものを「距離基準運転曲線図」という。下図において、実線で示した曲線を(①)曲線、点線で示した曲線を(②)曲線という。

- (1) 列車が A 駅から一定加速度 2.0 [km/h/s]で 30 秒加速し、等速運転に移行したとする。等速運転開始箇所は A 駅から(③) [km]の地点である。
- (2) しばらく等速運転を行い、0.75 [km]の地点から 2.0 [km/h/s]で加速したとする。1.5 [km]の地点で速度 120 [km/h]に達して再び等速運転に移行し、2.5 [km]の地点まで運転した場合、0.75 [km]地点から 2.5 [km]地点までの経過時間は(④) [s]である。
- (3) 3.0 [km]地点にある B 駅にちょうど停車するためには、2.5 [km]地点から一定減速度(⑤) [km/h/s]で減速すれば良い。



問 13

次の文章は、SI 単位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 圧力や応力の単位には $[\text{kg}/\text{m}^2]$ が用いられる。
- ② 10 の整数乗を表す接頭語の G (ギガ) は 10 の 9 乗を示す表記方法である。
- ③ 1 $[\text{kg}]$ の物体をつり下げたワイヤに加わる力は約 0.1 $[\text{N}]$ である。
- ④ トルクの単位には $[\text{kgf}\cdot\text{m}]$ が用いられる。
- ⑤ 照度の単位には $[\text{lx}]$ が用いられる。

問 14

次の文章は、構造力学の基本事項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、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 力の作用のもとで、物体が移動および回転を起こさない状態にあるとき、その物体は (①) 状態にあるという。
- (2) 弾性体が、一軸方向の荷重を受けるとき、荷重軸方向の縦ひずみとこれと直交する方向に横ひずみが生じる。この横ひずみと縦ひずみの比の絶対値を (②) という。
- (3) 長方形断面の短辺の長さを b 、長辺の長さを h としたときに、 $\frac{bh^3}{12}$ で表わされる断面定数を (③) という。
- (4) はりと柱を節点で剛結した構造で、部材には軸方向力、曲げモーメントとせん断力が生じる構造を (④) という。
- (5) 細長い柱が中心圧縮力を受けた場合、柱は圧縮力を受けて縮むだけでなく、ある荷重を超えると、部材軸と直角方向に曲がる。このような現象を (⑤) という。

- 語群：① ア：変形、イ：つり合い、ウ：加速、エ：制振、オ：減衰
② ア：ヤング係数、イ：ポアソン比、ウ：線膨張係数、エ：体積膨張率、オ：クリープ
③ ア：剛性、イ：図心、ウ：断面一次モーメント、エ：断面二次モーメント、
オ：断面三次モーメント
④ ア：トラス、イ：ラーメン、ウ：アーチ、エ：単純桁、オ：ゲルバー
⑤ ア：応力集中、イ：共振、ウ：曲げ降伏、エ：過圧縮、オ：座屈

問 15

次の文章は、力学における振動の種類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解答欄に記入しなさい。

- (1) (①) 振動は、システムに外力が加わらない状態で生じる振動であり、システムに固有の特性を示す。
- (2) (②) 振動は、定常的な変位や力によって生じる振動であり、振動のエネルギーは外部から供給され、その振動数は外力の振動数によって定まる。この振動数が、システムの固有振動数と一致すると (③) 現象によって振幅が著しく増大する。
- (3) (④) 振動は、システムの自らの運動によって外部からエネルギーを取り入れて、持続または成長する振動である。鉄道車両の走行中に生じる (⑤) はこの例である。

問 16

次の文章は、電気の基本法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 断面積と材料特性が一樣な金属線の抵抗値は、断面積に反比例して、長さに比例する。
- ② 抵抗 R [Ω]に電流 I [A]が流れるとき発生する熱をジュール熱と呼び、その時の熱量は RI^2t [J]で表される。ここで、 t は電流が流れている時間 [s]を示す。
- ③ 面積 S の2枚の電極板を、距離 d を隔てて平行に置き、内部に誘電率 ϵ の誘電体を挿入した平行平板コンデンサの静電容量 C は、距離 d に比例する。
- ④ コンデンサの電荷と両端の電圧は、反比例の関係にある。
- ⑤ 静電容量の単位は [C] (クーロン) である。

問 17

次の文章は、全球測位衛星システム（GNSS）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、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) 近年、様々な分野で GNSS の活用が進んでおり、鉄道分野においても利用が広がりつつある。各種の GNSS のうち、民間において最も多く活用されているのが米国によって運営されている（①）である。
- (2) （①）の基本システムは、上空約 2 万キロメートルを周回する 24 基の測位衛星で全地球をカバーするものである。測位衛星からの信号には、発信時の時刻情報が含まれており、着信した時刻との差に（②）をかけると衛星からの距離が求められる。測位と時刻の補正を行うためには、最低（③）つの衛星からの信号を受信する必要がある。
- (3) 日本独自の GNSS として開発されたのが（④）衛星みちびきであり、（①）と（④）衛星を同時に利用することにより精度の高い測位が可能になる。
- (4) 鉄道において GNSS を利用する際の利点は、受信機が汎用であること及び（⑤）が不要であることにより低コストで位置検知ができることである。

語群：① ア：QZSS、イ：GLONASS、ウ：GPS、エ：BeiDou、オ：Galileo

② ア：地球の自転速度、イ：衛星の周回速度、ウ：地球の公転速度、エ：受信機の移動速度、オ：電波の伝播速度

③ ア：2、イ：3、ウ：4、エ：5、オ：6

④ ア：回帰、イ：静止、ウ：ISS、エ：準天頂、オ：同期

⑤ ア：独自インフラ、イ：試験調整、ウ：アンテナ、エ：メーカー保証、オ：不感知対策

問 18

次の文章は、JRIS R 0206-1:2005 ぎ装設計標準 床下ぎ装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、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 床下機器配置は、車種ごとに車両質量、質量 (①) を計算し管理目標内に収めることを確認する。
- (2) 床下機器の機器取り付け限界は、直線軌道上正位 (空車状態)におけるレール面から機器の (②) までの限界である。限界寸法は、台車ばね類の (③) と車輪の摩耗代と車両限界とを考慮する必要がある。
- (3) 乗客の使用している (④) も車両機器から発生する電磁誘導 (漏洩磁束) の障害を受ける対象とされている。
- (4) VVVF 主電動機配線 (三相線、接地線) は、(⑤) 配線とすることにより、発生する磁界を外部的に打ち消すことが出来る。

- 語群：① ア：バランス、イ：計画、ウ：上限、エ：配置、オ：下限
② ア：取付面、イ：最下面、ウ：中央、エ：最上面、オ：側面
③ ア：伸び、イ：強度、ウ：最大たわみ、エ：静たわみ、オ：公差
④ ア：携帯電話、イ：腕時計、ウ：医療機器、エ：パソコン、オ：ラジオ
⑤ ア：添え線、イ：ゴム管内、ウ：両側、エ：最短、オ：ツイスト

問 19

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建築限界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、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 普通鉄道の直線における建築限界と車両限界の基礎限界との間隔のうち、車両の窓の側方については400 [mm]以上とするが、乗客が窓から身体を出すことのできない構造の車両のみが走行する区間にあつては (①) [mm]以上とする。
- (2) 曲線における建築限界は、車両の偏いに応じ、直線における建築限界を拡大し、かつ、(②) に伴い傾斜させたものでなければならない。
- (3) 建築限界内には、列車等以外の物を置いてはならない。ただし、工事等のためやむを得ない場合であつて、(③) の制限等の運転の安全を確保する措置を講じたときは、この限りでない。
- (4) 電気を動力とする鉄道にあつては、一般の建築限界のほか、集電装置に対して車両限界に車両の動揺と電氣的障害のないように (④) 離隔を考慮した上部限界を定める必要がある。
- (5) 建築限界の下部限界は、車両の (⑤) を確保するように定められている。

- 語群：① ア：100、イ：200、ウ：300、エ：350、オ：500
② ア：車両形式、イ：列車速度、ウ：緩和曲線、エ：カント、オ：スラック
③ ア：運転速度、イ：仮設物の移動、ウ：車両重量、エ：運転本数、オ：重機の使用
④ ア：絶縁、イ：変動、ウ：遮断、エ：集電、オ：導電
⑤ ア：踏面勾配、イ：フランジウェイ、ウ：車輪半径、エ：フランジ幅、オ：車輪内面間距離

問 20

次の文章は、線路標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) 車両接触 (①) 標

線路の分岐箇所または交差箇所車両が他の線路を支障しない (①) を表示するもの。

- (2) (②) 標

線路の起点からの (②) を表示するもので、1 [km]毎、500 [m]毎、100 [m]毎等の間隔で現地の実情に応じた形のもの建植する。

- (3) (③) 標

線路 (③) の変更点に建植し、その地点前後の (③) を表示するもの。表示の単位はパーミルを標準とする。

- (4) 曲線標

当該曲線の曲線 (④)、実 (⑤)、緩和曲線長等を表示するもの。

問 21

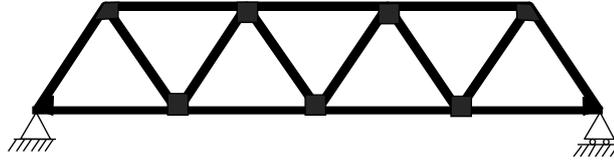
次の文章は、地震および耐震設計について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。

- (1) (①) とは、地震の規模を表す尺度で、各地の地震記録の最大振幅、震央距離などに基づいて決定される。
- (2) 地震波のうち、(②) 波は、地震の主要動を構成する耐震設計上重要な波であり、波の進行方向と媒質の振動方向が直交しているため、「横波」と呼ばれることがある。
- (3) 地震波のうち、(③) 波は、地震の初動を構成する波であり、波の進行方向と媒質の振動方向が一致しているため、「縦波」と呼ばれることがある。
- (4) 土要素としての (④) とは、固体状の土において、主に、非排水条件下で地震等による繰返しせん断応力が作用して間隙水圧が蓄積することによって、有効拘束圧がほとんどゼロの状態となり、土の状態が変化する現象をいう。
- (5) (⑤) 地震動とは、構造物の建設地点で設計耐用期間内に数回程度発生する確率を有する地震動で、「鉄道構造物等設計標準・同解説 (変位制限)」に規定される走行安全性に係る変位の照査等において用いる設計地震動である。

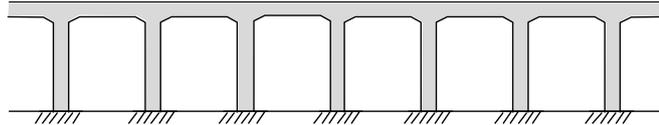
問 22

次の図は、橋の基本構造を示したものである。橋の構造形式名が正しければ○を、誤っていれば×を解答欄に記入しなさい。

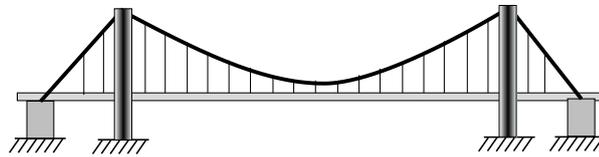
① トラス橋



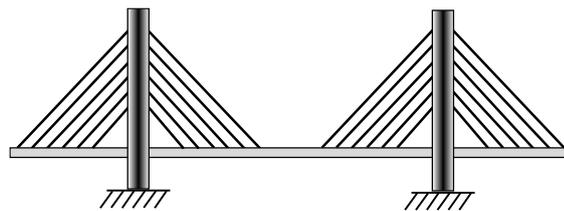
② 桁橋



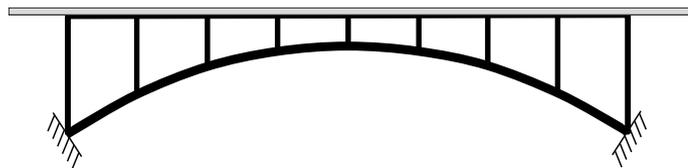
③ 吊り橋



④ ラーメン橋



⑤ アーチ橋



問 23

次の文章は、電車線路に用いられる材料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、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) トロリ線には、導電率が高い(①)が用いられるが、(①)に(②)を加えて合金にすることで強度を高めたものも広く用いられている。
- (2) ちょう架線には、強度が高くて安価な(③)に、腐食を防ぐための(④)をめっきしたものが用いられることが多いが、電流容量が必要な場合は(①)が用いられることもある。
- (3) き電線には、導電率が高くて軽量な(⑤)が用いられることが多い。

語群：① ア：金、イ：銀、ウ：銅、エ：鉄、オ：チタン

② ア：アルミニウム、イ：白金、ウ：鉛、エ：亜鉛、オ：錫(すず)

③ ア：銅、イ：鉄、ウ：アルミニウム、エ：チタン、オ：ニッケル

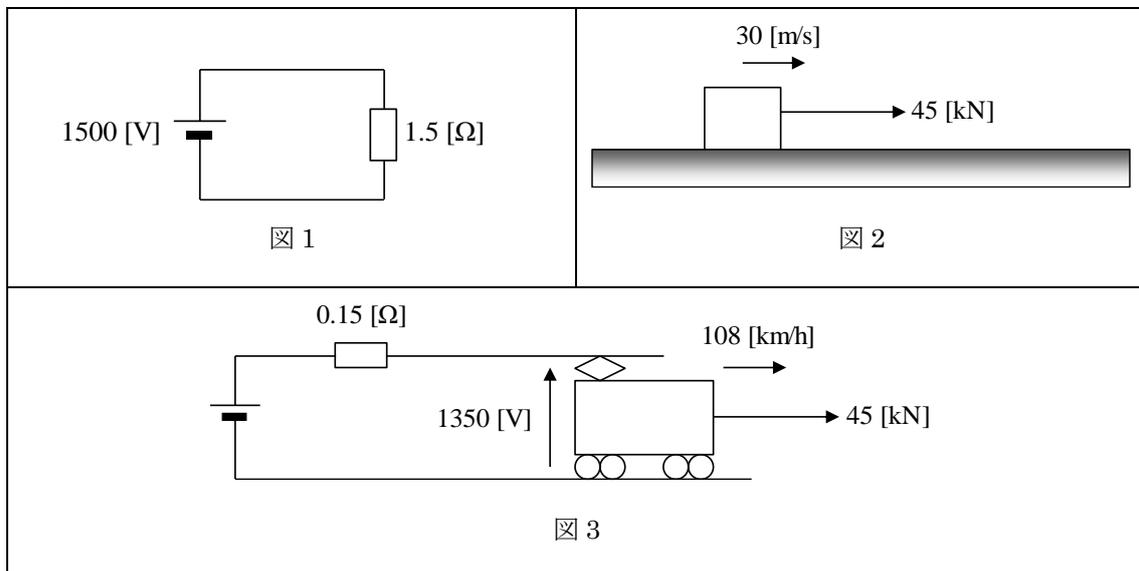
④ ア：金、イ：銀、ウ：マグネシウム、エ：亜鉛、オ：錫(すず)

⑤ ア：マグネシウム、イ：アルミニウム、ウ：チタン、エ：鉄、オ：ニッケル

問 24

次の文章は、電力と仕事率等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1位以下がある場合には、小数第1位を四捨五入して整数で解答しなさい。

- (1) 図1において、この回路を流れる電流は(①) [A]である。
- (2) 図1において、この回路で消費される電力は(②) [kW]である。
- (3) 図1において、この回路の30分間の積算電力量は(③) [kWh]である。
- (4) 図2は、物体が摩擦のある水平面上を一定の力で牽引されて一定の速度で移動している状況を示している。このとき、この移動をこのまま継続するために必要な仕事率は(④) [kW]である。
- (5) 図3は、電気車が一定の速度かつ一定の引張力で力行している状況を示している。電気車の位置での電圧が1350 [V]であるとき、電源が送り出した電力の(⑤) %が途中にある電気抵抗 0.15 [Ω]での損失となり、残りが電気車の力行に使われている。ただし、電気車の機器損失や補機電流は考慮しない。



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」およびその解釈基準等における鉄道信号等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、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 列車は、列車間の安全を確保することができるよう、次に掲げるいずれかの方法により運転しなければならない。ただし、停車場内において、鉄道信号の現示若しくは表示又はその停車場の運転を管理する者（管理する者があらかじめ指定する者を含む。）の指示に従って運転する場合は、この限りでない。
 - (a) (①) による方法
 - (b) 列車間の間隔を確保する装置による方法
 - (c) 動力車を操縦する係員が前方の見通しその他列車の安全な運転に必要な条件を考慮して運転する方法
- (2) 衝突及び脱線のおそれのある線路の交差又は分岐その他の箇所には、衝突の防止その他列車又は車両の運転の安全を確保することができるよう、進路に支障を及ぼすおそれのある信号相互間及び信号とその進路内の転てつ器相互間その他これに類する相互間を (②) させる装置を設けなければならない。
- (3) 常置信号機の分類は、主信号機、従属信号機、信号附属機とすること。従属信号機の種類は、遠方信号機、通過信号機、(③) とすること。
- (4) 鉄道信号のうち、係員に対して、物の位置、方向、条件等を表示するものを (④) という。
- (5) 信号に関する取扱いにおいて、注意信号の現示があるときは、次の信号機に停止信号若しくは (⑤) 信号の現示又は停止位置があることを予期して進行すること。

- 語群：① ア：駅員、イ：時間、ウ：時刻表、エ：表示、オ：閉そく
② ア：誤操作防止、イ：排他、ウ：連鎖、エ：鎖錠、オ：連動
③ ア：中継信号機、イ：入換信号機、ウ：誘導信号機、エ：進路表示機、オ：進路予告機
④ ア：信号、イ：合図、ウ：標識、エ：閉そく、オ：中継信号機
⑤ ア：警戒、イ：進行、ウ：速度、エ：抑速、オ：中継

問 26

次の文章は、電波の特徴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語句または数値を解答欄に記入しなさい。

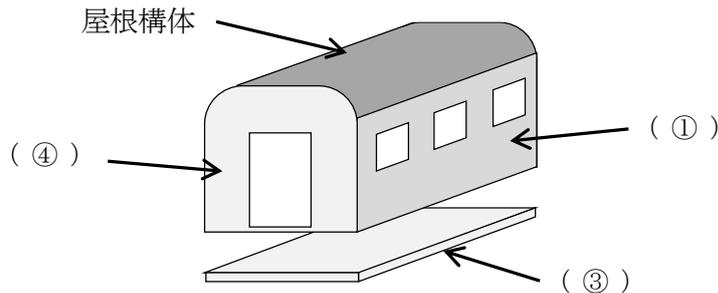
- ① 列車の移動に伴い、電波の受信レベルが激しく変動することをフェージングという。
- ② 自由空間（大地面や建物といった電波を反射・散乱する物体が一切存在しない空間）での電波伝搬損失は、周波数の3乗に比例して大きくなる。
- ③ 列車無線で使用されている周波数帯のうち、150 [MHz]帯は VHF 帯、400 [MHz]帯は SHF 帯と呼ばれる帯域である。
- ④ 鉄道沿線の建物が電波の伝わり方に及ぼす影響は、周波数によって異なる。
- ⑤ 電波は、反射や遮蔽と呼ばれる現象により、見通し外まで届く場合がある。

問 27

次の文章は、鉄道車両の車体構造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、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。

一般的な鉄道車両の構体は、下図に示す4つの部位から成り立っている。

- (1) (①) は、垂直荷重の大部分を負担し、(②) の場合、その外板は主せん断部材となる。
- (2) (③) は、垂直荷重を支持して台車に伝達し、前後の引張・圧縮荷重を負担する。
- (3) (④) は、端部を閉じることで(⑤) を確保している。



- 語群：① ア：側構体、イ：台枠、ウ：はり構体、エ：柱構体、オ：妻構体
② ア：分離構造、イ：柱構造、ウ：合成構造、エ：張殻構造、オ：一体構造
③ ア：側構体、イ：台枠、ウ：はり構体、エ：柱構体、オ：妻構体
④ ア：側構体、イ：台枠、ウ：はり構体、エ：柱構体、オ：妻構体
⑤ ア：曲げ剛性、イ：ねじり剛性、ウ：せん断剛性、エ：気密性、オ：乗降性

問 28

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車両の安定性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) 車両は、軌道の保全状況その他想定される運転条件において、(①) な走行及び安定した走行を確保することができるものでなければならない。
- (2) 車両は、以下に示す条件においても安定した走行を確保することができるものでなければならない。
 - (a) 旅客等の荷重条件 ((②) から最大積載状態まで)
 - (b) 風雨等の気象条件 (ただし (③) 時は含まない。)
- (3) 普通鉄道の旅客車やねじり剛性が高いボギー台車を採用している貨物車等の車両は、(①) な走行及び安定した走行を確保するため適切な (④) 比を定め、これにより管理しなければならない。
- (4) 車両は、曲線軌道上で停止した場合において、(⑤) をしない構造のものでなければならない。

問 29

次の文章は、JIS E 4014(2012)「鉄道車両—絶縁抵抗試験方法及び耐電圧試験方法」および「施設及び車両の定期検査に関する告示」の解釈基準等における車両の絶縁試験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 JIS E 4014(2012)において、耐電圧試験を行う場合は、絶縁抵抗試験を行った後に実施するとされている。
- ② JIS E 4014(2012)において、既に個々の電気品として規格の耐電圧試験に合格している装置は、被試験回路から切り離すか、端子を短絡してもよいとされている。
- ③ JIS E 4014(2012)において、耐電圧試験には、バッテリーなどの直流電源を用いることが望ましいとされている。
- ④ JIS E 4014(2012)において、耐電圧試験の電圧印加時間は最大 30 秒とされている。
- ⑤ 「施設及び車両の定期検査に関する告示」の解釈基準等において、定期検査で行う絶縁試験については、車両の状態に応じて鉄道事業者が技術的判断を行い、絶縁試験箇所及び時期を選択して実施することが必要であるとされている。

問 30

次の文章は、鉄道車両用電力変換装置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語句または数値を解答欄に記入しなさい。

- ① 主電動機を駆動するインバータは、直流を三相交流へ変換する装置である。
- ② パワー半導体素子がオンとオフを 1 回ずつ行う単位を 1 周期としたときの 1 秒間の周期の数を変調周波数という。
- ③ 静止型インバータは、直流を電圧と周波数が一定の交流へ変換する装置である。
- ④ 5 レベルインバータは、2 レベルインバータに比べ、電圧出力波形に含まれる高調波が低減されるほか、パワー半導体素子の耐圧も半分ですむ特長がある。
- ⑤ 交流電気車両に用いられる PWM インバータは、架線側の力率をほぼ 1 に制御可能である。

平成 30 度 鉄道設計技士試験 専門試験 I (共通) 解答

- 問 1 ① オ、② イ、③ ア、④ イ、⑤ エ
問 2 ① ×、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ○
問 3 ① イ、② ウ、③ イ、④ ア、⑤ オ
問 4 ① イ、② オ、③ ア、④ ウ、⑤ ア
問 5 ① ×、② ○、③ ○、④ ○、⑤ ×
問 6 ① ウ、② イ、③ エ、④ ウ、⑤ ア
問 7 ① オ、② エ、③ ウ、④ イ、⑤ オ
問 8 ① ○、② ○、③ ×、④ ○、⑤ ×
問 9 ① ○、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ×
問 10 ① ○、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ○
問 11 ① ○、② 列車、③ こう配、④ ○、⑤ 非常
問 12 ① 速度、② 時間、③ 0.25、④ 60、⑤ 4.0
問 13 ① ×、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ○
問 14 ① イ、② イ、③ エ、④ イ、⑤ オ
問 15 ① 自由、② 強制、③ 共振、④ 自励、⑤ 蛇行動
問 16 ① ○、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ×
問 17 ① ウ、② オ、③ ウ、④ エ、⑤ ア
問 18 ① ア、② イ、③ エ、④ ウ、⑤ オ
問 19 ① イ、② エ、③ ア、④ ア、⑤ イ
問 20 ① 限界、② 距離、③ こう配、④ 半径、⑤ カント
問 21 ① マグニチュード、② S、③ P、④ 液状化、⑤ L1
問 22 ① ○、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ○
問 23 ① ウ、② オ、③ イ、④ エ、⑤ イ
問 24 ① 1000、② 1500、③ 750、④ 1350、⑤ 10
問 25 ① オ、② ウ、③ ア、④ ウ、⑤ ア
問 26 ① ○、② 2、③ UHF、④ ○、⑤ 回折
問 27 ① ア、② エ、③ イ、④ オ、⑤ イ
問 28 ① 安全、② 空車、③ 災害、④ 静止輪重、⑤ 転覆
問 29 ① ○、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ○
問 30 ① ○、② スイッチング、③ ○、④ 3、⑤ コンバータ

(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。