

鉄道設計技士試験

2025年度

# 専門試験 I (鉄道車両) 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



**全30問中20問を選択し解答してください。21問以上解答した場合は、全解答が無効となります。**

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」およびその解釈基準、ならびに「施設及び車両の定期検査に関する告示」およびその解釈基準における施設及び車両の保全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) 車両の定期検査において、車両の種類ごとに、定められた期間を超えない期間ごとに定期検査を行わなければならない。ただし、( ① )、耐久性等を有し、機能が車両の種類ごとに定められた期間以上に確保される車両の部位にあっては、この限りでない。
- (2) 列車の検査は、事業者が車両の使用状況、( ② ) 方法、管理方法又は運行状況等を考慮して、検査時期及び検査内容を定めて行うこと。
- (3) 絶縁試験を行う場合は、電気回路の機器及び電線の絶縁材、配線器具・機器、車両構造、( ③ ) の有無を考慮し、絶縁抵抗試験又は絶縁耐力試験を実施する。
- (4) 施設又は車両の検査並びに施設又は車両の改築、改造、修理又は修繕を行ったときは、その記録を作成し、これを( ④ ) しなければならない。

語群：① ア：耐摩耗性、イ：耐衝撃性、ウ：耐振動性、エ：耐候性

② ア：修繕、イ：製造、ウ：保守、エ：設計

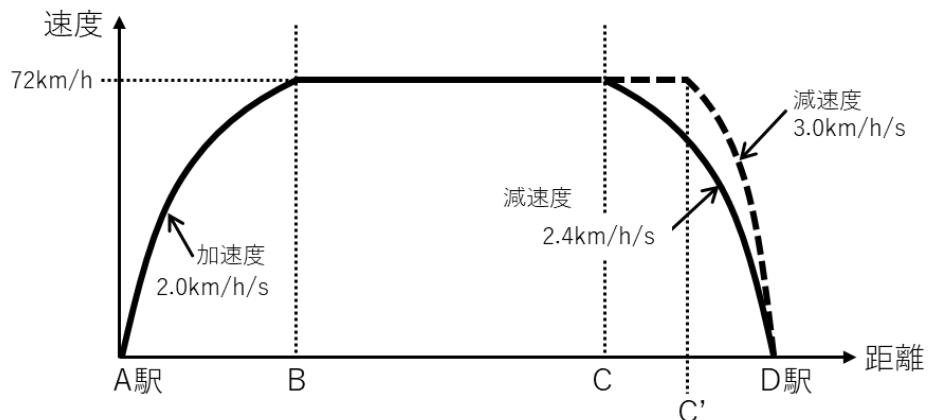
③ ア：接地装置、イ：保護回路、ウ：遮断器、エ：接触器

④ ア：申請、イ：届出、ウ：保存、エ：報告

## 問2

次の文章は、速度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下の各語群からそれぞれ1つ選びなさい。

下図は、ある電車がA駅を出発して最高速度72 [km/h]で走行し、1.2 [km]先にあるD駅に停止するまでの速度曲線を示している。この区間は平たんかつ直線であり、列車抵抗およびブレーキ時の空走時間は考えないものとする。



- (1) A駅を出発して加速度2.0 [km/h/s]で72 [km/h]となるB地点まで加速したとき、所要時間は（①）[s]である。
- (2) C地点からD駅に向けて減速度2.4 [km/h/s]のブレーキにより減速、停止したとき、ブレーキ距離は（②）[m]である。
- (3) D駅に向けてブレーキを開始する地点を、C地点からC'地点に変更して減速度3.0 [km/h/s]のブレーキにより減速、停止したとき（図の破線で示した速度曲線）、C地点とC'地点間の距離は（③）[m]である。
- (4) D駅に向けてブレーキを開始する地点とブレーキの減速度を上記(2)から上記(3)に変更することにより、A駅からD駅までの所要時間は（④）。

語群：① ア：10、イ：24、ウ：36、エ：40

② ア：270、イ：300、ウ：360、エ：480

③ ア：24、イ：30、ウ：60、エ：120

④ ア：6 [s]短くなる、イ：3 [s]短くなる、ウ：変化しない、エ：3 [s]のびる

## 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車両限界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 車両の動搖による変位も含めて、車両は、車両限界を超えてはならない。
- ② 直線における車両限界の標準では、車両のばねの作用により上下動する部分に対する限界とばねの作用により上下動しない部分に対する限界を区別している。
- ③ 直線における車両限界の標準として基礎限界が設定されており、標識、標示灯、車側灯に対しても、基礎限界が適用される。
- ④ 排障器は、可とう性のある部分が建築限界内にある場合、車両限界を超えることができる。

#### 問4

次の文章は、ぎ装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 JRIS R 0206-1 : 2005 「鉄道車両－ぎ装設計標準－第1部：床下ぎ装」において、車種ごとに車両質量、質量バランスを計算し管理目標内に収まることを確認することとされている。
- 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、内圧容器及びその附属装置では、元空気タンク又は当該タンクに接続する空気管の当該タンクとの接続部に近接した箇所に圧力計を設けることとされている。
- ③ JIS E 6602 : 2004 「鉄道車両用空気調和装置」において、空気調和装置搭載台数による区分では、1両あたり2台以上搭載する場合を「分散式」とする。
- 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、車両の附属装置では、動力車を操縦する係員が乗務する列車について、サードレール式及び剛体複線式の電車線の区間を運転する車両、懸垂式鉄道及び跨座式鉄道の車両、常電導浮上式鉄道の車両の客室には、非常停止装置を設けてはならないとされている。

#### 問5

次の文章は、各種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×を選びなさい。

- ① 一部の路面電車では、左右の車輪が独立して回転する独立車輪台車を使用しており、車体の低床化に有利である。
- ② 台車の操舵性能を向上するためには、輪軸の自己操舵性能を積極的に活用することが考えられ、主として軸箱の左右支持剛性を柔軟化する方法が有効である。
- ③ フリーゲージトレインとは、異なった軌間を直通運転できるよう、車輪の左右間隔を軌間に合わせて自動的に変換する電車である。
- ④ 空気ばねの左右変位の制約から、空気ばね式車体傾斜車両は振子式より大きな傾斜角を実現することは困難である。

#### 問6

次の文章は、車両の転覆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 転覆限界風速とは、風下側の輪重がゼロになるときの風速であると定義される。
- ② 「國枝の式」では、車両の転覆に大きな影響を及ぼす外力として、風による横力、曲線走行時の遠心力と重力、車体の横振動慣性力を考慮している。
- ③ 「國枝の式」では、車体重心の変位に対する車両のばね系の影響を、風圧中心や車両重心の高さを 25 [%] 増した有効高さを用いることで表現している。
- ④ 「総研詳細式」は「國枝の式」と異なり、風による空気力として、抗力、ローリングモーメントを考慮している。

## 問7

次の文章は、JIS E 7103 : 2006 「鉄道車両－旅客車－車体設計通則」における旅客車用車体を設計するときに使用する共通的な条件の規定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) 設計の共通的な条件が、基本条件、（①）にかかわる性能の設計条件、客室設備設計条件、構体強度設計条件に分類して規定されている。
- (2) 基本条件の分類は、（②）及び定員質量である。
- (3) （①）にかかわる性能の設計条件には、換気量、暖房能力、冷房能力、（③）性能及び照度が規定されている。
- (4) 構体強度設計時に評価する剛性は、完成車両の曲げ固有振動数及びねじり固有振動数にそれぞれ密接な関係がある構体の（④）曲げ剛性及び（④）ねじり剛性とする。

語群：① ア：機能性、イ：意匠性、ウ：快適性、エ：居住性

② ア：立席定員、イ：座席定員、ウ：乗客定員、エ：標準定員

③ ア：断熱、イ：気密、ウ：省エネルギー、エ：振動吸収

④ ア：換算、イ：相当、ウ：実測、エ：仮想

## 問8

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火災対策について述べたものである。（ ）の中に入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) 屋根上面は（①）の絶縁材料で覆われていること（架空電車線（特高圧の電車線を除く）区間を走行する旅客電車に限る）。
- (2) 地下鉄等旅客車及び新幹線旅客車の客室の天井は、放射熱に対する耐燃焼性を有し、かつ（②）があること。
- (3) （②）に関しては、試験方法Ⅰにおいて、アルコール燃焼後の材料表面が（③）を保っているものが、（②）があるものとされる。
- (4) 耐燃焼性は、試験方法Ⅱにおいて、10 分間の試験における総発熱量及び（④）並びに着火時間によって判定される。

語群：① ア：不燃性、イ：極難燃性、ウ：難燃性、エ：緩燃性

② ア：耐溶融滴下性、イ：構造健全性、ウ：耐火性、エ：熱伝導性

③ ア：輝度、イ：反射率、ウ：断熱性、エ：平滑性

④ ア：輻射熱流束、イ：火炎進展量、ウ：最大発熱速度、エ：ガス発生量

著作権の都合上、省略

著作権の都合上、省略

試験方法Ⅰ略図

試験方法Ⅱ略図

## 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連結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. 車両の連結装置（連接台車及びこれに類似する構造のものを除く。）は、以下のとおりとする。
  - (1) (①) に耐えられる堅ろうで十分な強度を有すること。
  - (2) (②)、衝撃により解放しないこと。
  - (3) 車両と車両を密着させることにより、自動的に連結されること。ただし、(③) 及び固定連結された車両に設けられた連結装置並びに救援等に使用する連結装置については、この限りでない。
  - (4) 緩衝機能を有するものであること。ただし、(③) に設けられた連結装置および救援等に使用する連結装置にあっては、この限りでない。
2. 空気管の連結装置は、(②)、衝撃による空気漏れを生じないこと。
3. 電線の連結装置は、(④)、(②)、衝撃による混触又は短絡を生じないこと。

語群：① ア：分岐器通過、イ：運転、ウ：急勾配、エ：衝突  
② ア：温度上昇、イ：温度下降、ウ：打撃、エ：振動  
③ ア：機関車、イ：気動車、ウ：客車、エ：貨車  
④ ア：摩耗、イ：酸化、ウ：雨水の浸入、エ：砂塵の侵入

## 問10

次の文章は、台車枠の製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) 台車枠は主に溶接によって組み立てられている。溶け込み性確保のため、部材同士の接合部のほとんどは、(①) 溶接となっている。
- (2) 台車枠は複雑な形をしており、その溶接面も上下左右いずれの位置にもある。一方、溶接姿勢は(②) が最も安定した溶接が可能であるため、台車枠を回転させて、できるかぎり(②) で溶接を行う。
- (3) 溶接とひずみ取りの後、溶接による残留応力の除去のため、加熱後に炉冷する(③) を行う。
- (4) 溶接部の検査は、外観検査に加え、非破壊検査として一般的に欠陥の検出のために(④) 検査が、表面および表層部の欠陥の検出のために磁粉探傷検査が行われる。

語群：① ア：フレア、イ：開先、ウ：肉盛、エ：スロット  
② ア：下向姿勢、イ：上向姿勢、ウ：立向姿勢、エ：横向姿勢  
③ ア：焼入れ、イ：焼ならし、ウ：焼なまし、エ：焼戻し  
④ ア：漏洩磁束探傷、イ：浸透探傷、ウ：渦電流探傷、エ：超音波探傷

## 問 11

次の文章は、車輪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) JIS E 5402-1 : 2015 「鉄道車両—一体車輪—第 1 部：品質要求」において、車輪のリム部における機械的性質で要求されている性質は、引張強さ、( ① )、熱処理後の硬さ（非熱処理車輪を除く）である。
- (2) B 形車輪は、ボス部がリム部に対し外側（軸端側）に位置し、主に ( ② ) に使用される。
- (3) フランジの摩耗が進行して形状が直立すると、フランジが分岐器の ( ③ ) に乗り上がり、異線進入あるいは脱線の恐れがある。
- (4) フラットが生じた部分には形状変化のみならず、白色層と呼ばれる組織が生じる場合がある。これは滑走による摩擦発熱で表層部が焼入れられ、( ④ ) 組織となることによる。

語群：① ア：降伏点、イ：耐摩耗性、ウ：疲労特性、エ：伸び

② ア：標準軌の従輪軸、イ：狭軌の駆動輪軸、ウ：標準軌の駆動輪軸、エ：狭軌の従輪軸

③ ア：リードレール、イ：ガイドレール、ウ：トングレール、エ：ノーズレール

④ ア：マルテンサイト、イ：フェライト、ウ：オーステナイト、エ：セメンタイト

## 問 12

次の文章は、車輪とレール間に作用する力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) 車輪とレールの接触部の形状は、両者の材質、断面形状、輪重などにより互いに ( ① ) して、一般に橜円形となる。この橜円の接触面積、長径、短径および接触面に垂直に加わる力の分布は、( ② ) により求めることができる。
- (2) 車輪とレールの接触面に平行に作用する力を ( ③ ) といい、車輪進行方向と左右方向に分けて、それぞれ前後 ( ③ )、左右 ( ③ ) という。
- (3) 車輪とレールの転がり接触において、微小すべり領域ではすべり率とともに粘着力が増えるが、粘着限界を超えると ( ④ ) すべり領域に移行して、空転や滑走が発生している状態となる。

語群：① ア：弾性変形、イ：塑性変形、ウ：摩耗、エ：熱変形

② ア：レビシャルテ飽和則、イ：ヘルツ理論、ウ：ナダルの式、エ：カルカ一理論

③ ア：クーロン摩擦力、イ：クリープ力、ウ：ヘルツ応力、エ：スリップ力

④ ア：不安定、イ：相対、ウ：安定、エ：巨視

### 問13

次の文章は、まくらばねとしての空気ばね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) 空気ばねの利点として、上下のばね定数を小さくしても荷重にかかわらず（①）を一定に保持できることや、空気ばね本体と（②）間に設けた絞りによって減衰力を有するため上下動ダンパーを省略できることが挙げられる。
- (2) 空気ばねの設計時には台車の旋回抵抗や、（③）で求まる応答倍率などの振動特性のほか、振動変位による耐久性や耐候性にも配慮することが重要である。
- (3) (④)式台車用の空気ばねは下部に積層ゴムが備わり、水平変位をダイヤフラムと積層ゴムの変形の合計によって吸収することができる。

語群：① ア：高さ、イ：水平のばね定数、ウ：曲線通過性能、エ：高速走行安定性  
② ア：元空気タンク、イ：高さ調整弁、ウ：補助空気室、エ：車体側空気ばね座  
③ ア：(車体床面上下振幅+台車枠上下振幅)／軌道高低変位振幅、  
イ：車体床面上下振幅／台車枠上下振幅、  
ウ：台車枠上下振幅／軌道高低変位振幅、  
エ：車体床面上下振幅／(台車枠上下振幅+軌道高低変位振幅)  
④ ア：ダイレクトマウント、イ：インダイレクトマウント、ウ：スイングハンガー、エ：ボルスタレス

### 問14

次の文章は、だ行動と曲線通過性能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) 輪軸の幾何学的だ行動に関して、だ行動の振幅が増大する共振速度(だ行動限界速度)は、ほぼ、幾何学的だ行動波長と（①）の積になる。
- (2) (②)を大きくすると、輪軸の幾何学的だ行動波長が短くなり高速走行時の車両の走行安定性は低下するものの、曲線通過時の横圧低減には有利になる。
- (3) 車両の曲線通過性能が向上すると、車輪の（③）摩耗が低減し、車輪のランニングコストの削減につながる。
- (4) (④)を拡大すると、台車の幾何学的だ行動波長が長くなり高速走行時の車両の走行安定性は向上するが、曲線通過時の横圧低減には不利になる。

語群：① ア：軸箱左右支持剛性、イ：軸箱前後支持剛性、ウ：輪軸の固有振動数、エ：輪軸の質量  
② ア：車輪踏面勾配、イ：車輪の質量、ウ：車輪半径、エ：軌間  
③ ア：凹、イ：側、ウ：フランジ直立、エ：グルービング  
④ ア：左右動ストップ遊間、イ：固定軸距、ウ：まくらばねの左右取付間隔、  
エ：ヨーダンパーの左右取付間隔

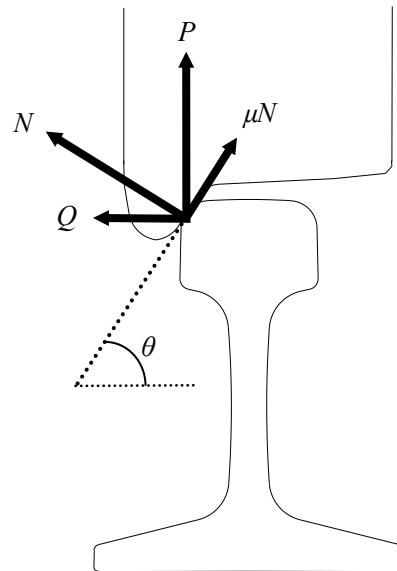
## 問15

次の文章は、脱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、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、同一番号の( )には同一の語句、数値または数式が入るものとする。

- (1) 「施設及び車両の定期検査に関する告示」の解釈基準等によれば、( ① ) を算定し、その値が1.2を下回ることとなる曲線には、脱線防止ガード等を設置することとされている。
- (2) 下図のように転がる車輪に作用する力を示しているとき、脱線係数  $Q/P$  の限界値は次式で表される。

$$Q/P = ( ② )$$

このとき、 $P$  は輪重、 $Q$  は横圧、 $\theta$  はフランジ角度、 $N$  は接触面に垂直な力、 $\mu$  はレール・車輪間の摩擦係数である。



- (3) 実際の走行安全性評価では、輪重が小さくなつて、車輪が浮いてしまうことを防止するために、次式で定義される輪重減少率  $\Delta P/P_0$  の目安値（動的輪重減少に対する、輪重減少率の場合）を( ③ ) とし、これを超えないことを目標としている。

$$\frac{\Delta P}{P_0} = \frac{P_0 - P}{P_0}$$

- (4) 「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、車両の静止輪重については、静止輪重比の管理値を( ④ ) [%]以内に収めることが目標であるが、調整の結果これに収まらない場合は、地上側条件も含む( ① ) が1.2以上となるように管理する。

語群：① ア：内軌側脱線係数、イ：外軌側脱線係数、ウ：推定脱線係数、エ：推定脱線係数比

$$② \text{ ア: } \frac{\tan\theta - \mu}{1 + \mu\tan\theta}, \text{ イ: } \frac{1 + \tan\theta}{\tan\theta - \mu}, \text{ ウ: } \frac{\tan\theta - \mu}{1 - \mu\tan\theta}, \text{ エ: } \frac{1 - \mu\tan\theta}{\tan\theta - \mu}$$

$$③ \text{ ア: } 0.6, \text{ イ: } 0.8, \text{ ウ: } 1.0, \text{ エ: } 1.2$$

$$④ \text{ ア: } 5, \text{ イ: } 10, \text{ ウ: } 15, \text{ エ: } 20$$

### 問16

次の文章は、車体傾斜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。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) 車体傾斜装置は、曲線を高速で走行する際に生じる遠心加速度に対して、車体を曲線の内側に傾斜させることにより、乗客が感じる（①）を低減し、乗り心地を向上する効果をもつ。
- (2) 日本国内で用いられている車体傾斜の方式は、（②）を有するころ式、ペアリングガイド式や（②）を有しない空気ばねストローク式がある。
- (3) ころ式、ペアリングガイド式においては、車体傾斜機構を台車の軸ばねとまくらばねの間に構成することにより、曲線走行時の（③）を少なくし、衝撃的な左右加速度の発生頻度が減少し、乗り心地が向上する。
- (4) 車体傾斜式電車の場合、車体屋根に取り付けたパンタグラフの左右の動きが車体傾斜時に大きくなり、架線から外れる危険性がある。レール面上車体傾斜中心高さ2,300 [mm]、傾斜角度±5°、レール面上架線高さ5,000 [mm]の場合、車体傾斜によるパンタグラフすり板の左右の動きは、およそ±（④）[mm]となる。なお、必要に応じて、円周率については3.14、三角関数については $\sin 5^\circ = 0.087$ 、 $\cos 5^\circ = 1.0$ 、 $\tan 5^\circ = 0.087$ 、 $\sin 10^\circ = 0.17$ 、 $\cos 10^\circ = 0.98$ 、 $\tan 10^\circ = 0.18$ を用いること。

語群：① ア：左右定常加速度、イ：左右振動加速度、ウ：上下定常加速度、エ：上下振動加速度  
② ア：左右動ダンパ、イ：ヨーダンパ、ウ：ボルスタアンカ、エ：振子ばり  
③ ア：空気ばねの底付き、イ：著大横圧発生、ウ：左右動ストッパ当たり、エ：軸ばねストッパ当たり  
④ ア：120、イ：200、ウ：235、エ：460

### 問17

次の文章は、永久磁石を使用した誘導発電方式の速度発電機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。ただし、円周率は3.14とする。

- ① 軸端の歯車が回転すると、磁極に巻かれた検出コイルは磁束変化により直流電圧を発生する。
- ② 二つの巻線を設け90°の位相差を持たせ、両者の出力を比較することで回転方向を検知することができる。
- ③ 停車中も一定の周波数で自己発振する回路に接続することで、断線検知判定が可能である。
- ④ 車輪径820 [mm]、速度60 [km/h]、速発極数（歯数）60のときの出力の周波数は503.3 [Hz]である。

### 問18

次の文章は、JIS E 5303 : 2015「鉄道車両—ディーゼル機関試験方法」における試験の共通条件および試験方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×を選びなさい。

- ① 試験の共通条件として、機関の出力を求めるときは、標準大気条件に換算するものとする。
- ② 燃料消費量は、消費した燃料の容積又は質量で測定する。測定時間は、データの安定のため20秒間以上とする。燃料消費量の単位は、[L/h]又は[kg/h]とし、測定の精度は±0.2[%]とする。
- ③ 機関出口の冷却水温度は、標準作動状態の40～60[°C]に保持する。
- ④ 調速性能試験では、発動発電機用機関の場合、最高回転速度調速性能と最低回転速度調速性能を調べる。

### 問19

次の文章は、車両のブレーキ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 自動空気ブレーキは、応答性、同期性がよいので自動列車運転に適したブレーキシステムである。
- ② 電磁直通空気ブレーキは貫通ブレーキではない。
- ③ 排気ブレーキは、車輪とレールの間の摩擦力に依存しないブレーキである。
- ④ 留置ブレーキ装置は、すべての車両に設置が義務付けられている。

### 問20

次の文章は、気動車のブレーキ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 気動車の機関ブレーキでは、燃料の供給を停止し、機関と駆動軸を機械的に直結させてクラランク軸の回転抵抗力を制動力としている。
- ② 気動車の排気ブレーキは、内燃機関の排気管の出口付近に遮断弁を設け、機関と車輪が機械的に直結状態にあるときに排気圧力を低くすることで制動力を得る。
- ③ 一般に排気ブレーキは機関ブレーキと同時に作動させる。
- ④ コンバータブレーキは、液体変速機に内蔵されるトルクコンバータ内の油が攪拌されることで、運動エネルギーを位置エネルギーに変換してブレーキ力を得る。

### 問21

次の文章は、直流電動機の制御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) 半導体素子を用いることができない時代には主電動機に印加する電圧を抵抗器で制限し、速度制御する抵抗制御方式が用いられたが、複数台の主電動機を搭載する車両では主電動機の（①）を変えることで、主抵抗器による損失の低減が行われた。
- (2) 小容量半導体素子で（②）ブレーキを実現するために、複巻電動機の（③）電流を半導体素子で制御する（④）チョッパ制御が用いられた。
- (3) 大容量半導体素子の実用化により、（⑤）電流を半導体素子で制御する（⑥）チョッパが開発され、直巻電動機で（⑦）ブレーキが使用可能となり、主回路制御装置の無接点化が図られた。

語群：① ア：すべり、イ：位相角、ウ：接続、エ：定格  
② ア：抑速、イ：回生、ウ：渦電流、エ：常用  
③ ア：電機子、イ：界磁、ウ：補償巻線、エ：整流子  
④ ア：電機子、イ：界磁、ウ：補償巻線、エ：整流子

## 問22

次の文章は、モニタ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) 列車情報管理装置のシステム構成において、中央装置と車両ごとにある端末装置の間は（①）で結ばれている。
- (2) 従来の電線引通し方式に対して、力行、ブレーキなどの（②）の伝送化は、車両内ぎ装配線の削減により車両重量の低減やコストダウンに貢献した。
- (3) 従来の地上試験装置を使用した方式に対して、（③）により、主回路機器やブレーキ装置などの検査時間が大幅に短縮され、保守作業の軽減が図られている。
- (4) 「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、「主要な機器の（④）及び機能の監視を行っており、その（④）及び機能を把握できる装置等」の具体例にモニタ装置が挙げられている。

語群：① ア：基幹伝送線、イ：インターフェイスユニット、ウ：列車無線、エ：高圧母線

② ア：乗務員支援機能、イ：サービス機器制御機能、ウ：制御指令機能、エ：検修支援機能

③ ア：案内表示機能、イ：出区点検機能、ウ：運転表示機能、エ：車上試験機能

④ ア：動作、イ：故障、ウ：状態、エ：動作回数

## 問23

次の文章は、車両性能設定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。なお、車両は7両編成（4M3T）で、M車1両あたり4台の主電動機を搭載し、1台のインバータ制御装置で4台の主電動機を駆動する方式とし、全編成質量は300[t]、全慣性質量は30[t]とする。また、駆動システムの損失は無視するものとし、電車線電圧を1,500[V]とする。

- (1) 車両速度36[km/h]における加速度および車両質量あたりの走行抵抗が、それぞれ3.6[km/h/s]、40[N/t]とすると、平坦な区間の場合、車両速度36[km/h]における走行抵抗は（①）[kN]、加速中の走行に必要な引張力は（②）[kN]である。
- (2) 車両速度36[km/h]のときに必要な踏面出力は、主電動機1台あたり（③）[kW]となる。
- (3) 1台のインバータ制御装置の入力電流は、（④）[A]となる。

語群：① ア：1.22、イ：12、ウ：118、エ：120

② ア：35、イ：300、ウ：342、エ：3,352

③ ア：188、イ：214、ウ：250、エ：770

④ ア：58、イ：405、ウ：501、エ：570

#### 問24

次の文章は、ブレーキ作用と粘着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) 車輪にブレーキ力を作用させたときに、車輪に滑走を生じない限界のブレーキ力を（①）で除した値を、粘着係数という。
- (2) 減速時に粘着限界を超えるブレーキ力を加えると滑走が発生するが、滑走は、（②）が正常な軸に比べて小さい状態をいう。
- (3) ブレーキでは、制輪子の摩擦特性がブレーキ性能に大きな影響を与える。制輪子の摩擦係数は、制輪子の種類、材質によって変化するが、（③）条件では高い値になる傾向である。
- (4) 高速で走行する車両に適用されることが多い速度-粘着パターン制御では、粘着曲線に沿ったブレーキ制御を行うため高速域でのブレーキ力を（④）させることが一般的である。

語群：① ア：押付力、イ：輪重、ウ：摩擦力、エ：粘着力  
② ア：車輪回転数、イ：車輪踏面、ウ：押付力、エ：輪重  
③ ア：低速、イ：高速、ウ：降雨、エ：加速  
④ ア：低減、イ：増加、ウ：ランダム化、エ：一定化

#### 問25

次の文章は、直流き電システムの回生失効対策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) 駅の高圧配電負荷で回生エネルギーを消費させることができるため、（①）を設置することは、地上側の回生失効対策として有効である。また、回生ブレーキにより発電されたエネルギーを蓄え、必要な時に供給する（②）も実用化されている。
- (2) 軽負荷時でも可能な範囲で回生ブレーキを動作させることができるために、（③）電圧の上昇に応じて回生ブレーキ力を絞ることは、車両側の回生失効対策として有効である。また、（③）電圧の上昇を検知して、（④）を動作させて抵抗器で電力を消費する方法がある。

語群：① ア：位相変換機、イ：回生インバータ、ウ：発電機、エ：変圧器  
② ア：回生電力貯蔵装置、イ：抵抗、ウ：遮断器、エ：レギュレータ  
③ ア：主電動機、イ：補助電源、ウ：送り出し、エ：フィルタコンデンサ  
④ ア：カムモータ、イ：油冷却器、ウ：チョッパ、エ：レバーサ

## 問26

次の文章は、内燃動車の放熱器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) 放熱器は、冷却水を冷却する（①）と潤滑油及び作動油を冷却する（②）に分けられる。
- (2) 作動流体と空気との間の熱交換を行う要素部をコアといい、冷却能力を向上させるため放熱面積を広げる役割の薄い板状の“ひれ”を（③）という。
- (3) 分割形放熱器とはコアの両側に（④）を持つ構造である。

語群：① ア：ラジエータ、イ：オイルクーラ、ウ：放熱器素、エ：タンク  
② ア：ラジエータ、イ：オイルクーラ、ウ：放熱器素、エ：タンク  
③ ア：フィン、イ：バルブ、ウ：パイプ、エ：オリフィス  
④ ア：締切弁、イ：タンク、ウ：マニホールド、エ：フランジ付きヘッダ

## 問27

次の文章は、ブレーキ性能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、重力加速度は9.8 [m/s<sup>2</sup>]とする。

- (1) 平たん直線区間において、速度108 [km/h]で非常ブレーキを開始した。空走時間が1 [s]であったとき、空走距離は（①）[m]である。なお、空走時間中は速度が変化しないものとする。
- (2) 上記(1)の空走時間を経過した後に、一定の減速度で減速・停止したとき、空走距離を含むブレーキ距離は390 [m]であった。このときの非常ブレーキの性能として、減速度は（②）[km/h/s]で、ブレーキ開始から停止までに要した時間は（③）[s]である。
- (3) 同じ車両が、下り勾配5 [%]区間上で、速度108 [km/h]から非常ブレーキを開始したとき、空走時間が上記(1)と同様であった場合、空走距離を含むブレーキ距離は（④）[m]と見込まれる。なお、空走時間中の速度変化は無視できるものとし、勾配による減速度の補正には、以下の簡易式を用いること。

$$\text{勾配補正減速度 } [m/s^2] = \text{平たん直線路の減速度 } [m/s^2] + (i \times g) / 1,000$$

$i$  : 勾配 [%] (下りのとき負)、 $g$  : 重力加速度 [m/s<sup>2</sup>]

語群：① ア：25、イ：30、ウ：54、エ：108  
② ア：4.2、イ：4.5、ウ：4.8、エ：5.7  
③ ア：20、イ：24、ウ：25、エ：26.7  
④ ア：376、イ：381、ウ：405、エ：433

## 問28

次の文章は、滑走再粘着制御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) 滑走再粘着制御は、滑走した軸のブレーキ力を一時的に弱めて車輪を再粘着させ、滑走によるブレーキ距離の延伸と（①）の発生を防止する制御である。
- (2) 空気ブレーキにおける滑走再粘着制御システムは、（②）、滑走検知器、滑走防止弁装置で構成される。
- (3) 滑走防止弁と（③）から構成される滑走防止弁装置は、ブレーキ制御装置と保安ブレーキ装置の出力のうち、圧力の高い方の圧縮空気をブレーキシリンダに供給する。
- (4) 滑走防止弁装置は、（④）近傍に設置して応答性の向上を図る。

語群：① ア：フラット、イ：さび、ウ：応答遅れ、エ：割損

② ア：車上子、イ：ブレーキ管、ウ：接地装置、エ：速度発電機

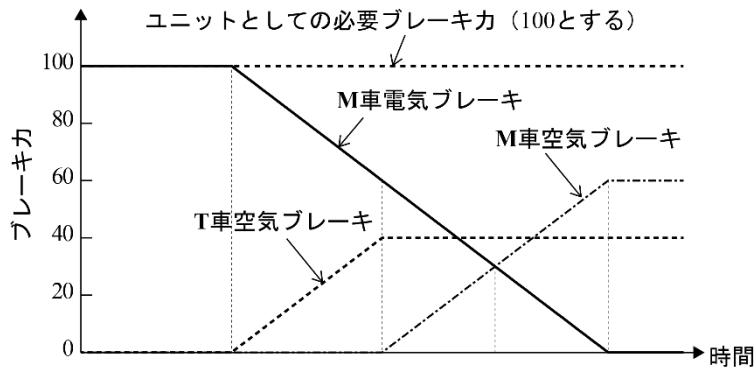
③ ア：応荷重弁、イ：電空変換弁、ウ：複式逆止弁、エ：流量増幅中継弁

④ ア：台車、イ：元空気タンク、ウ：ブレーキ弁、エ：空気圧縮機

## 問29

次の文章は、電気車における電気ブレーキと空気ブレーキの協調制御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) 安定した電気ブレーキ力が得られる発電ブレーキに適用される方式の一つであるロックアウト方式は、発電ブレーキが正常に動作しているときに（①）により空気ブレーキが作用しないようとする。
- (2) 電空協調制御方式の一つである（②）は、付随車（T車）のブレーキ力を電動車（M車）の電気ブレーキ力で負担するためT車の制輪子の摩耗を軽減する。
- (3) 電気ブレーキが失効したときのブレーキ力の落ち込みを素早く回復させるために、電気ブレーキが十分に作用しているときにも、空気ブレーキは（③）を行う。
- (4) M車とT車が各1両からなる1M1Tユニットでブレーキノッチを一定としたとき、電気ブレーキと空気ブレーキの配分が下図のように時間とともに推移した。このような挙動を示すのは（②）のうち、（④）である。



語群：① ア：気圧スイッチ、イ：ブレーキ弁、ウ：気圧抵抗器、エ：締切電磁弁

② ア：均一込め制御、イ：先込め制御、ウ：早込め制御、エ：遅れ込め制御

③ ア：均一込め制御、イ：また込め制御、ウ：初込め制御、エ：ゆるめ込め制御

④ ア：定出力制御、イ：T車優先制御、ウ：M車優先制御、エ：MT均等制御

### 問30

次の文章は、空気ブレーキ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) 自動空気ブレーキでは、ブレーキ弁ハンドルがゆるめまたは運転位置にあるときのブレーキ管圧力は一般に（①）である。
- (2) 応荷重装置は、ブレーキ指令が同じであれば荷重条件にかかわらず（②）を同じにするために作用する。
- (3) 電気指令式ブレーキにおける常用ブレーキの指令方式のうち、指令線 A～C の加圧・無加圧を下表のよう組み合わせることでブレーキノッチを伝達する方式は（③）指令方式である。

		ブレーキノッチ						
		1	2	3	4	5	6	7
指令線	A	○		○		○		○
	B		○	○			○	○
	C				○	○	○	○

○：加圧

- (4) 空気指令式ブレーキの自動空気ブレーキは、列車分離などによりブレーキ管が破損したときには自動的にブレーキが作用することで安全を確保する（④）なシステムである。

語群：① ア：0 [kPa]、イ：490 [kPa]、ウ：1.0 [MPa]、エ：元空気タンク圧力と同じ  
 ② ア：ブレーキシリンダ圧力、イ：回生ブレーキ力、ウ：減速度、エ：空走時間  
 ③ ア：純2進、イ：交番2進、ウ：順次加圧、エ：PWM  
 ④ ア：フェールソフト、イ：フルプルーフ、ウ：多重系、エ：フェールセーフ

## 2025 年度 鉄道設計技士試験 専門 I 試験（鉄道車両） 解答

問1 ① ア、 ② エ、 ③ イ、 ④ ウ  
問2 ① ウ、 ② イ、 ③ ウ、 ④ イ  
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 エ、 ② ウ、 ③ ア、 ④ イ  
問8 ① ウ、 ② ア、 ③ エ、 ④ ウ  
問9 ① イ、 ② エ、 ③ ア、 ④ ウ  
問10 ① イ、 ② ア、 ③ ウ、 ④ エ  
問11 ① エ、 ② イ、 ③ ウ、 ④ ア  
問12 ① ア、 ② イ、 ③ イ、 ④ エ  
問13 ① ア、 ② ウ、 ③ イ、 ④ エ  
問14 ① ウ、 ② ア、 ③ ウ、 ④ イ  
問15 ① エ、 ② ア、 ③ イ、 ④ イ  
問16 ① ア、 ② エ、 ③ ウ、 ④ ウ  
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 イ、 ④ ア  
問22 ① ア、 ② ウ、 ③ エ、 ④ ウ  
問23 ① イ、 ② ウ、 ③ イ、 ④ エ  
問24 ① イ、 ② ア、 ③ ア、 ④ ア  
問25 ① イ、 ② ア、 ③ エ、 ④ ウ  
問26 ① ア、 ② イ、 ③ ア、 ④ エ  
問27 ① イ、 ② イ、 ③ ウ、 ④ ウ  
問28 ① ア、 ② エ、 ③ ウ、 ④ ア  
問29 ① エ、 ② エ、 ③ ウ、 ④ イ  
問30 ① イ、 ② ウ、 ③ ア、 ④ エ