

【クレーンに関する知識】

問1. クレーンに関する用語について、正しいものは次のうちどれか。

- (1) ジブクレーンにおいて、ジブがセンターポストを軸として回る運動を起伏という。
- (2) ケーブルクレーンにおいて、メインロープに沿ってトロリが移動する運動を横行という。
- (3) 天井クレーンで、スパンとは、クラブトロリの移動する距離を言う。
- (4) 定格速度とは、つり上げ荷重に相当する荷重の荷をつつて、巻上げ、走行、横行、旋回などの作動を行う場合のそれぞれの最高の速度をいう。
- (5) 橋形クレーンにおいて、カンチレバーが上下する運動を引込み、押出しという。

問2. クレーンの種類、形式または用途に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アンローダは、船からばら物を陸揚げする専門のクレーンで、多くの場合ホッパーとコンベヤが組み込まれている。
- (2) ホイスト式天井クレーンは、クレーンガーダに沿ってホイストが移動するコンパクトな形式のクレーンである。
- (3) ウォールクレーンは、ポストの周りをジブが旋回する簡単な構造のクレーンで、岸壁などの荷役用として使用される。
- (4) 塔形ジブクレーンは、高い塔状の構造物の上に起伏するジブを設けたもので、主に造船所のぎ装用として使用される。
- (5) 引込みクレーンは、水平引込みをさせるための機構により、ダブルリンク式、スイングレバー式、ロープバランス式、テンションロープ式などがある。

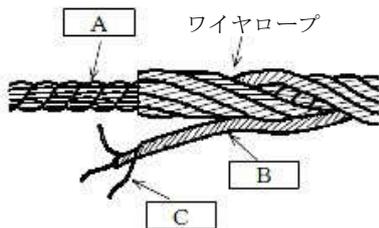
問3. クレーンの構造部分に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ガーダは、基本的には主けた、補助けた、水平部材及び筋かい材により構成される。
- (2) プレートガーダは、鋼材を組み合わせ、三角形の骨組構造としたもので、補助けたと組み合わせて用いられる。
- (3) ボックスガーダは、鋼材を溶接またはボルトにより箱形に組み立てたもので、その断面のみで水平力を支えることができる。
- (4) I 梁ガーダは、フランジ部分に電動ホイストを吊り下げ、ホイスト式天井クレーンのガーダとして用いられる。
- (5) 天井クレーンのサドルは、溝形鋼や鋼板を接合したボックス構造で、ガーダを支え、走行させるための車輪を備えた構造物である。

問4. クレーンのトロリや作動装置に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンに容量の異なる2つの巻上装置があるとき、定格荷重の大きい方を主巻、小さいほうを補巻と呼び、巻上速度は主巻の方が遅い。
- (2) ホイストは、電動機、減速装置、ブレーキおよび巻上ドラムなどをコンパクトなケーシングに収めたもので、通常、電動横行式のものがある。
- (3) セミロープトロリは、巻上装置又は横行装置のいずれか一方をトロリ上に設置し、他方をガーダ上などに設置した方式のトロリである。
- (4) マントロリは、トロリに運転室が取り付けられた構造で、荷とともに昇降するトロリである。
- (5) 引込装置には、ジブとの釣り合いを保つためのバランスウェイトを備え、動力を小さくしているものもある。

問5. 図はワイヤロープの構造を示したものである。図中のAからCの名称として正しい組み合わせは次のうちどれか。



- | A | B | C |
|-----------|----|-------|
| (1) 心 | 綱 | 素線 |
| (2) ストランド | 素線 | 心綱 |
| (3) 心 | 綱 | ストランド |
| (4) 素線 | 心綱 | ストランド |
| (5) ストランド | 心綱 | 素線 |

問6. クレーンの安全装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンの運転者が周囲に危険を知らせる警報装置としては、運転室内に設けられた足踏みまたは押しボタン方式のスイッチにより必要に応じ警報を発するものがある。
- (2) クレーン本体がレール端から走り出るのを防止するため、通常、レール端部または建設物の側壁等にゴムなどをを用いたストッパーまたは車輪止めを設ける。
- (3) 同一ランウェイに2台以上のクレーンが設置されている場合に設けられる衝突防止装置には、リミットスイッチ式および光又は超音波式のものがある。
- (4) 直働式の方式の巻過防止装置は、1個のリミットスイッチで巻下げ過ぎの制限もできる特長がある。
- (5) 直働式以外の方式の巻過防止装置は、直働式のものに比べて作動後の復帰距離が長い。

問7. クレーンの機械要素等について、正しいものは次のうちどれか。

- (1) はすば歯車は、歯が軸につる巻状に斜めに切られており、動力の伝達にむらが多い。
- (2) 歯車形軸継手は、外筒の内歯車と内筒の外歯車がかみ合う構造で、外歯車にはクラウニングが施してあるため、二つの軸のずれや傾きがあると円滑に動力を伝えることができない。
- (3) 自在軸継手は、二つの軸が一直線上にある横行の駆動軸に用いる。
- (4) フランジ形たわみ軸継手は、流体を利用したたわみ軸継手で、二つの軸のずれや傾きの影響を緩和するために用いる。
- (5) 割形軸継手は、円筒を二つ割りにした形の軸継手をボルトで締め付けて回転力を伝える構造で、天井クレーンの横行駆動軸のように回転の遅いところに用いられる。

問8. ドラム形電磁ブレーキの点検、調整時の留意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電磁石のストロークが規定の範囲内に収まるように調整すること。
- (2) ブレーキシューは両側が等しく開き、ブレーキライニングとブレーキシューの隙間が適正な値になるよう調整すること。
- (3) ブレーキライニングはその残り厚さが原寸法の1/2以上あり、切断に至るような損傷がないことを点検すること。
- (4) 手動緩め用ナットが規定位置に固定されているか、十分点検すること。
- (5) ブレーキドラムの表面に、ブレーキライニングとの摩擦による条痕が発生していないか点検すること。

問9. クレーン運転時の注意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) つり荷を安全通路、車両通路などを横断させるときは、警報を鳴らし、周囲の作業者の注意を促す。
- (2) 無線操作式クレーンの運転中に、つり荷が死角に入りそうときは、いったん停止し、つり荷の見える位置に立つか、合図者の指示により運転する。
- (3) 運転中に地震を感じたときは、荷をつった状態で、地震の揺れがおさまるまで待機する。
- (4) 運転中に異常音、異常振動を感じたときは、運転を中止して保守担当者に報告する。
- (5) 走行停止時、目標位置の少し手前でコントローラーを一旦停止にすると、つり荷は慣性力で進行方向に振れるので、荷が振りきる直前に再びコントローラーを一瞬入れると荷の振れを小さく停止することができる。

問10. クレーンの給油、点検、保守に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンを点検するときは、そのクレーンの電源スイッチを切り、「通電禁止」等の表示をする。
- (2) 軸受部の給油には、主としてグリースを用い、その給油方法としては、グリースカップ式、グリースガン式、集中給油式などがある。
- (3) 給油の際、車輪の踏面およびレールの上面に油が付着した場合には、ベンジンなどでよくふき取っておく。
- (4) 平軸受の給油にグリースを用いる場合には、給油間隔は毎日1回程度を目安とする。
- (5) ワイヤロープの点検をする際は、フックシープ等のシープを繰り返して通過する箇所を避け、エコライザシープから1m程度下方に重点をおいて、摩擦や断線の有無などを点検する。

【原動機および電気に関する知識】

問 1 1. 電気に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 交流の電流、電圧の大きさは、通常 1 サイクル中の最大値ではなく実効値で表される。
- (2) 交流は変圧器によって電圧を変えることができる。
- (3) 交流は、常に一定の方向に電流が流れる。
- (4) 発電所から需要地へ送電される電力は、一般に高電圧の三相交流が使用される。
- (5) 一般に家庭用と工場の動力用電源とは周波数は同じである。

問 1 2. 電気の単位に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電流を表す単位は、アンペア (A) である。
- (2) 電圧を表す単位は、ボルト (V) である。
- (3) 電力を表す単位は、ワット (W) である。
- (4) 1 kV は 1 0 0 0 0 V である。
- (5) 1 MΩ は 1 0 0 0 0 0 0 Ω である。

問 1 3. クレーンの電動機の付属機器に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 電磁接触器は、操作電磁石と回路を開閉する接点部及び電流遮断時にアークを消す消弧部からなっている。
- (2) エンコーダ型制御器は、ハンドル位置を連続的に検出し、電動機の主回路を直接開閉する直接制御器である。
- (3) ユニバーサル制御器は、1 本の操作ハンドルで縦、横、斜めに操作することにより、3 個の制御器を同時に又は単独で操作できる構造にしたものである。
- (4) レバーハンドル式の制御器は、操作ハンドルを水平方向に回して操作する構造である。
- (5) 押しボタンスイッチは、直接制御器の一種であり、電動機の正転と逆転のボタンを同時に押せない構造となっているものが多い。

問 1 4. 周波数が 6 0 H z のとき、同期速度が 7 2 0 r p m の誘導電動機の極数、およびこの電動機を周波数 5 0 H z で運転した場合の同期速度の組み合わせとして正しいものはどれか。

- | | 極数 | 同期速度 |
|-----|-------|-------------|
| (1) | 8 極 | 5 0 0 r p m |
| (2) | 1 0 極 | 6 0 0 r p m |
| (3) | 1 0 極 | 7 2 0 r p m |
| (4) | 1 2 極 | 6 0 0 r p m |
| (5) | 1 2 極 | 7 2 0 r p m |

問 1 5. 電動機に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 直流電動機は、一般に速度制御性能が優れているため、コンテナクレーン、アンローダなどに用いられる。
- (2) 巻線形三相誘導電動機は、かご形三相誘導電動機に比べて、構造が簡単で取り扱いも容易なため、小型のクレーンに広く使用される。
- (3) 電動機の回転子は、固定子の回転磁界により回転するが、同期速度より 15~20%遅く回転する。
- (4) 三相誘導電動機の固定子の構造は、かご形では太い導線(バー)がかご形に配置され、巻線形では三層の巻線になっている。
- (5) 巻線形三相誘導電動機では、回転子を一次側、固定子を二次側とよび、いずれも巻線になっている。

問 1 6. 給電装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) イヤー式およびすくい上げ式トロリ線給電は、通常充電部が露出しており、感電の危険性が高い。

- (2) 爆発性のガスや粉じんの発生するおそれのある場所では、キャブタイヤケーブルを用いた防爆構造の給電方式が用いられる。
- (3) 絶縁トロリ線は、一本一本のトロリ線がすそのあいた絶縁物で被覆されており、安全性が高い。
- (4) 集電子であるホイールやシューの材質には、砲金、カーボン、特殊合金などが用いられる。
- (5) 旋回体やケーブル巻取り式のような回転する部分への給電には、一般にトロリバーが用いられる。

問 1 7. 三相誘導電動機の色度制御に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 巻線形三相誘導電動機の二次抵抗制御のみでは、荷を巻き下げる場合のように電動機が負荷側から回されるときには、同期速度以下の速度制御を行うことはできない。
- (2) 巻線形三相誘導電動機の電動油圧押し機ブレーキ制御は、機械的な摩擦力を利用して低速で巻下げを行う方法で、ブレーキドラムが過熱することがある。
- (3) 巻線形三相誘導電動機の渦電流ブレーキ制御は、電動機に渦電流ブレーキを連結して用いる電気的なブレーキであり、ブレーキシューのような消耗部分がない。
- (4) 巻線形三相誘導電動機の一次側を交流電源から切り離し、一次側に直流励磁を加えて巻下げ時の低速を得る方式がダイナミックブレーキ制御で、荷が極めて重い場合には低速での巻下げができない。
- (5) かご形三相誘導電動機の緩始動には、電気的な方法と機械的な方法がある。

問 1 8. 電気の導体、絶縁体及びスパーク等に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) ガラスは電気の導体である。
- (2) 黒鉛、シリコン及びセラミックは、電気の絶縁体である。
- (3) 絶縁体は、振動、衝撃などによる機械的な要因では劣化しないが、日光、雨などによる自然環境的な要因で劣化することがある。
- (4) ナイフスイッチは、切るときよりも入れるときのほうがスパークが大きいため、入れるときはできるだけスイッチに近づかないようにして行う。
- (5) 普通の使用状態で、絶縁物の内部や表面を流れるごくわずかの電流を漏えい電流という。

問 1 9. 電気装置の故障の状態と、その原因の組み合わせとして、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 集電装置の火花が激しい
……………トロリ線へのシューの接触圧力が弱い
- (2) 三相誘導電動機がうなるが起動しない
……………電源側配線の 2 線が断線状態になっている
- (3) 回転数が上がらない
……………電源の電圧降下が大きい
- (4) 電動機に振動が出る
……………締付けボルトの緩み
- (5) 電動油圧押し機ブレーキの作動が遅い
……………油量の不足

問 2 0. 感電及び接地に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 感電による人体への危険度を、通過電流と通電時間の積を基準として判断する場合、一般に安全限界は 5 0 アンペア秒とされている。
- (2) 感電による傷害の程度は、人体への通電時間が長いほど大きくなる。
- (3) 電気機器の外被などが接地されていると、漏電した電流は接地した方へ流れる。
- (4) 電路に手が触れて感電したとき、ゴム手袋やゴム底の靴を着用していれば感電の危険が軽減される。
- (5) 接地線は、十分な太さのものを使用しなければならない。

【クレーンに関する法令】

問 2 1. クレーンの落成検査について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) つり上げ荷重 1 t のスタッカー式クレーンを設置しようとする事業者は、工事開始の日の 3 0 日以前までにクレーン設置届を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。
- (2) 橋形クレーンの落成検査において行われる荷重試験は、定格荷重の 1. 2 5 倍（定格荷重が 2 0 0 t を超える場合は、定格荷重に 5 0 t を加えた荷重）に相当する荷重の荷をつって行われる。
- (3) つり上げ荷重 1 0 0 t の天井クレーンの落成検査を受けようとする者は、荷重試験及び安定度試験のための荷及び玉掛け用具を準備しなければならない。
- (4) 落成検査を受ける者は、検査に必要な場合、安全装置を分解するように命じられることがある。
- (5) 落成検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問 2 2. 屋内に設置する走行クレーンと建設物との間隔等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンガードに歩道のない天井クレーンについて、クレーンの最高部（集電装置の部分を除く）とその上方にあるものとの間隔は、0. 4 m 以上としなくてもよい。
- (2) クレーンガードの歩道の上に、歩道からの高さが 1. 5 m の天がいを設けたとき、歩道とその上方にある梁等との間隔は 1. 8 m 以上としなくてもよい。
- (3) クレーンと建設物の間に設ける歩道の幅は、柱に接する部分を除き、0. 6 m 以上としなければならない。
- (4) クレーンと建設物の間に設ける歩道のうち、柱に接する部分の幅は、0. 4 m 以上としなければならない。
- (5) クレーンの運転台の端とその運転台に通ずる歩道の端との間隔は、0. 4 m 以下としなければならない。

問 2 3. クレーンの運転又は玉掛けの業務に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンの運転の業務に係る特別の教育を受けた者は、つり上げ荷重 4 t の床上運転式クレーンの運転の業務に就くことができる。
- (2) 床上操作式クレーン運転技能講習を修了した者は、つり上げ荷重 5 t の床上運転式クレーンの運転の業務に就くことができる。
- (3) 床上運転式に限定したクレーン・デリック運転士免許を受けた者は、つり上げ荷重 6 t の床上運転式クレーンの運転の業務に就くことができる。
- (4) 玉掛け技能講習を修了した者は、すべてのクレーンの玉掛けの業務に就くことができる。
- (5) 限定なしのクレーン・デリック運転士免許を受けた者は、すべてのクレーンの運転の業務に就くことができる。

問 2 4. クレーンの使用に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 外れ止め装置を具備するクレーンを用いて作業を行うときは、その外れ止め装置を使用しなければならない。
- (2) クレーンを用いて作業を行うときは、クレーンの運転者及び玉掛けをする者が当該クレーンの定格荷重を常時知ることができるよう表示その他の措置を講じなければならない。
- (3) クレーンの直働式以外の方式の巻過防止装置は、つり具の上面とドラム等の下面との間隔が 0. 0 5 m 以上となるように調整しておかななければならない。
- (4) 油圧式のジブクレーンの安全弁は、最大の定格荷重に相当する荷重をかけたときの油圧に相当する圧力以下で作動するように調整しておかななければならない。
- (5) 臨時に安全装置を取り外さなければならないとき、クレーンの運転者の判断で取り外してはならない。

問 2 5. クレーンの玉掛け用具として、法令上、使用することができるものは次のうちどれか。

- (1) リンクの断面の直径の減少が、製造されたときの当該直径の 9 % のつりチェーン
- (2) 直径の減少が公称径の 8 % のワイヤロープ
- (3) 安全係数が 3 のつりチェーン
- (4) 安全係数が 4 のワイヤロープ
- (5) 公称径が 2 2 mm のワイヤロープで、その直径が 2 0 mm に減少しているもの

問 2 6. クレーンの合図、立入禁止の措置等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーン運転者と玉掛け作業者と合図者でクレーンを用いて作業を行うとき、合図者は定められた合図を行わなければならない。
- (2) 事業者は、合図を行うものを指名して、その者に合図を行わせなければならない。
- (3) ケーブルクレーンを用いて作業を行うとき、ワイヤロープの内角側で、シーブ又はその取付け部の破損により危険を生ずるおそれのある箇所労働者を立ち入らせてはならない。
- (4) 動力下降以外の方法によってつり具のみを下降させるときは、つり具の下に労働者を立ち入らせてはならない。
- (5) リフティングマグネットを用いて玉掛けをした荷がつり上げられているときは、つり荷の下に労働者を立ち入らせてもよい。

問 2 7. クレーンの組立て作業を行うときに講じなければならない措置として、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 強風等の悪天候のため、作業の実施に危険が予想されるときは、当該作業に労働者を従事させないこと。
- (2) 作業を行う区域に関係者以外の労働者が立ち入るときは、監視人を配置して監視させること。
- (3) 作業を指揮する者に、作業中、安全帯等及び保護帽の使用状況を監視させること。
- (4) 作業を指揮する者に、作業で使用する器具及び工具の機能を点検させ、不良品を取り除かせること。
- (5) 作業を指揮する者に、作業の方法及び労働者の配置を決定させること。

問 2 8. クレーンの定期自主検査又は作業開始前の点検について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 1 年以内ごとに 1 回行う定期自主検査の実施日の後 2 月以内にクレーン検査証の有効期間が満了するクレーンについては、定期自主検査の荷重試験を行わなくてもよい。
- (2) 1 月以内ごとに 1 回行う定期自主検査においては、つり具の損傷の有無についても点検を行わなければならない。
- (3) 1 月以内ごとに 1 回行う定期自主検査においては、トロリの横行するレールの状態についても点検を行わなければならない。
- (4) 作業開始前の点検においては、ワイヤロープが通っている箇所の状態についても点検を行わなければならない。
- (5) 定期自主検査の結果の記録は、3 年間保存しなければならない。

問 2 9. クレーン・デリック運転士免許の再交付の手続きに関する次の文中の 内に入れる A から C までの語句の組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

「免許証の交付を受けた者で、当該免許に係る業務に現に就いているもの又は就こうとするものは、免許証を し、又は損傷したときは、免許証再交付申請書を免許証の交付を受けた 又はその者の に提出し、免許証の再交付を受けなければならない。」

- | | A | B | C |
|--------|----------|------------------------|------------------------|
| (1) 紛失 | 労働基準監督署長 | 所属事業場の所在地を管轄する労働基準監督署長 | 所属事業場の所在地を管轄する都道府県労働局長 |
| (2) 紛失 | 都道府県労働局長 | 所属事業場の所在地を管轄する労働基準監督署長 | 住所を管轄する労働基準監督署長 |
| (3) 滅失 | 労働基準監督署長 | 所属事業場の所在地を管轄する労働基準監督署長 | 住所を管轄する都道府県労働局長 |
| (4) 滅失 | 労働基準監督署長 | 住所を管轄する労働基準監督署長 | 住所を管轄する都道府県労働局長 |
| (5) 滅失 | 都道府県労働局長 | 住所を管轄する労働基準監督署長 | 住所を管轄する都道府県労働局長 |

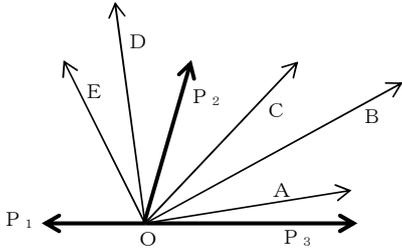
問 3 0. クレーンの性能検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 性能検査では、クレーンの各部分の構造及び機能について点検が行われるほか、荷重試験及び安定度試験が行われる。
- (2) 性能検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。
- (3) 性能検査に合格すると、クレーンの検査証の有効期間が更新される。
- (4) 性能検査は、原則として登録性能検査機関が行う。
- (5) 登録性能検査機関は、性能検査に合格したクレーンのクレーン検査証の有効期間を、検査の結果により 2 年未満又は 2 年を超え 3 年以内の期間を定めて更新することができる。

【クレーンの運転のために必要な力学に関する知識】

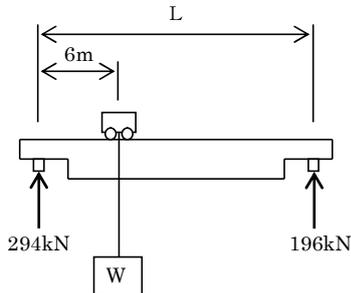
問 3 1. 図のようにO点に三つの力P₁、P₂、P₃が作用している場合に、これらの合力は次のうちどれか。

- (1) A
- (2) B
- (3) C
- (4) D
- (5) E



問 3 2. 図のような質量Wの荷をつった状態で静止しているクレーンで、両端のレールにかかる力が294kNと196kNであった。このときクレーンがつっている荷の質量Wと、このクレーンのスパンLの組み合わせとして正しいものはどれか。ただし、重力の加速度を9.8m/s²とし、ガーダ、トロリ等の質量は考えないものとする。

- | L | W |
|---------|------|
| (1) 12m | 30kg |
| (2) 15m | 50t |
| (3) 15m | 50kg |
| (4) 18m | 50t |
| (5) 18m | 30kg |



問 3 3. 物体の安定および重心に関し、正しいものは次のうちどれか。

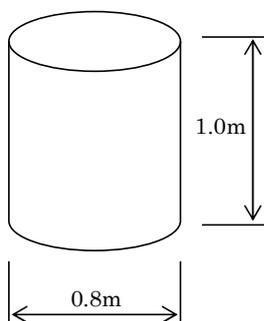
- (1) 物体の重心の位置は、どのような形状でも必ずその物体の内部にある。
- (2) 複雑な形状の物体の重心は、二つ以上の点になる場合がある。
- (3) 直方体の物体の置き方を変える場合、物体の底面積が小さくなるほど安定性は良くなる。
- (4) 物体を一点づりすると、その重心は必ずつった点を通る鉛直線上にある。
- (5) 水平面上に置いた直方体の物体を手で傾けた場合、重心からの鉛直線がその物体の底面を外れるときは、手を離すとその物体は元の位置に戻る。

問 3 4. 物体の運動等に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 物体が速さや向きを変えながら運動する場合、その変化の程度を示す量を速度という。
- (2) 荷をつった状態でクレーンのジブを旋回させると、荷は旋回する前の作業半径よりも大きい半径で回ようになる。
- (3) 運動している物体には、外部から力が作用しなければ永久に同一の運動の状態を続けようとする向心力が働く。
- (4) 速度が10秒間に10m/sから35m/sになったときの加速度は25m/s²である。
- (5) 運動をしている物体の運動の方向を変えるのに要する力は、物体の質量が大きいほど小さくなる。

問 3 5. 図のような鋼製の円柱形状の物体のおおよその質量は、次のうちどれか。

- (1) 1.2t
- (2) 3.9t
- (3) 6.2t
- (4) 9.9t
- (5) 12.2t



問 3 6. 物体に働く摩擦に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 静止している物体が他の物体との接触面に沿った力を受けるとき、接触面に働く抵抗を静止摩擦という。
- (2) 物体に働く最大静止摩擦力は、運動摩擦より大きい。
- (3) 物体に働く運動摩擦力の大きさは、物体の接触面に作用する垂直力の大きさと、接触面の状態が関係する。
- (4) 同一の物体を動かす場合、滑り摩擦は転がり摩擦より小さい。
- (5) 物体に働く最大静止摩擦力は、摩擦係数に比例する。

問 3 7. 次の文中の **A** および **B** に入る用語の組み合わせとして、次のうち正しいものはどれか。

「巻下げ時の急制動とか、荷をつり上げる際に玉掛け用ワイヤロープが **A** 状態から全速で巻き上げるような場合に生じる荷重を **B** といい、このような荷重が作用するとワイヤロープが切断に至ることもある。」

- | | A | B |
|-----|--------|-------|
| (1) | 緊張している | 引張荷重 |
| (2) | 緊張している | 片振り荷重 |
| (3) | 緩んでいる | 切断荷重 |
| (4) | 緩んでいる | 衝撃荷重 |
| (5) | 緩んでいる | せん断荷重 |

問 3 8. 直径5mmの鋼線1本の先端に質量100kgの荷をつり下げた際に、鋼線内部に生じる引張応力に最も近いものは次のうちどれか。

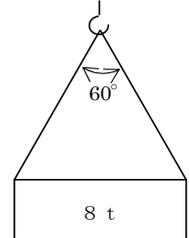
ただし、重力の加速度は9.8m/s²とし、鋼線の質量は考えないものとする。

- (1) 12.5 N/mm²
- (2) 20.0 N/mm²
- (3) 49.9 N/mm²
- (4) 62.4 N/mm²
- (5) 98.2 N/mm²

問 3 9. 図のように質量8tの荷を2本の玉掛け用ワイヤロープを用いてつり角度60°でつるとき、使用することができるワイヤロープの最小径は次のうちどれか。

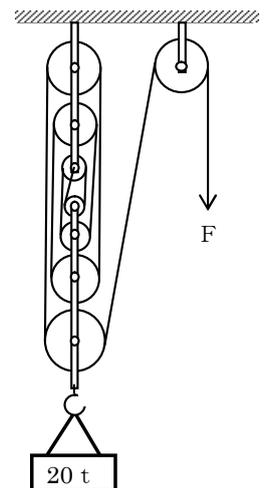
ただし、重力の加速度は9.8m/s²とし、ワイヤロープの切断荷重は、それぞれに記載したとおりとする。

- | ワイヤロープ径 | 切断荷重 |
|----------|-------|
| (1) 22mm | 222kN |
| (2) 24mm | 264kN |
| (3) 26mm | 309kN |
| (4) 30mm | 412kN |
| (5) 32mm | 469kN |



問 4 0. 図のような組合せ滑車を用いて質量20tの荷をつり上げたとき、これを支えるために必要な力Fは、次のうちどれか。ただし、重力の加速度は9.8m/s²とし、滑車の質量と摩擦は考えないものとする。

- (1) 9.8 N
- (2) 9.8 kN
- (3) 19.6 N
- (4) 19.6 kN
- (5) 24.5 kN



【クレーンに関する知識】

問1. 正解(2)

テキスト P8~9

- (1) 起伏→旋回 (3) スパンとは走行レールの中心間の水平距離
(4) つり上げ荷重→定格荷重 (5) カンチレバー上下する運動を起伏という。

問2. 正解(3)

テキスト P16

- (3) ウォールクレーンは、ポストの周りをジブが旋回する簡単な構造のクレーンで・・・
↳ ポスト形ジブクレーン

問3. 正解(2)

テキスト P25

- (2) プレートガーダは、鋼材を組み合わせ、三角形の骨組構造としたもので・・・
↳ トラスガーダ

問4. 正解(4)

テキスト P29

- (4) マントロリは、トロリに運転室が取り付けられた構造で、荷とともに昇降するトロリである。
↳ 移動

問5. 正解(3)

テキスト P36

問6. 正解(4)

テキスト P56~58

- (4) 直働式の巻過防止装置は、1個のリミットスイッチで巻下げ過ぎの制限もできる特長がある。
↳ 間接式

巻過防止装置

直働式：重錘形リミットスイッチ、レバー形リミットスイッチ

→巻上げ時、フックブロックの上面で、直接、重錘又はレバースイッチを押し上げる

間接式（直働式以外）：ねじ形リミットスイッチ、カム形リミットスイッチ

→ワイヤロープを巻き取るドラムの回転数により巻上げ・巻下げ両方の位置制限をする

問7. 正解(5)

テキスト P47

- (1) 動力の伝達にむらが多い→むらが少ない (2) 円滑に動力の伝達ができない。→できる。
(3) 一直線上にある横行の駆動軸→一直線上にない走行長軸 (4) 流体→ゴムのたわみ

問8. 正解(2)

テキスト P71

- (1) ブレーキシューは両側が等しく開き、ブレーキライニングとブレーキシューの隙間が適正な値になるよう調整すること。
↳ ブレーキドラム

※ブレーキシューの内側にブレーキライニングが取付けてあり、ライニングがドラムを締め付ける構造

問9. 正解(3)

テキスト P84

- (2) 運転中に地震を感じたときは、荷をつった状態で、地震の揺れがおさまるまで待機する。
↳ つり荷を速やかに地上に下ろして電源を切る

問10. 正解(5)

テキスト P96

- (5) ワイヤロープの点検をする際は、フックシーブ等のシーブを繰返し通過する箇所を避け、エコライザシーブから1m程度下方に重点をおいて、摩耗や断線の有無などを点検する。
↳ シーブの通過により繰返し曲げを受ける部分、ロープ端部の取り付け部分、エコライザシーブに掛かっている部分の周辺など（＝痛みやすい部分）に重点をおいて点検を行う

【原動機および電気に関する知識】

問 1 1. 正解 (3)

テキスト P100

(3) 交流は、常に一定の方向に電流が流れる。

↳ 電流の流れる方向と大きさが周期的に変化する

問 1 2. 正解 (4)

テキスト P102

(4) 1 kV は 1 0 0 0 0 V である。

↳ 1 0 0 0 V

問 1 3. 正解 (1)

テキスト P111~115

(2) 直接制御→関節制御(電磁接触器) (3) 3本の制御器→2本の制御器

(4) 水平方向→縦方向に操作するレバーハンドル (5) 直接制御→関節制御(押しボタンスイッチ)

問 1 4. 正解 (2)

テキスト P107

同期速度 $N_0 = 120 f / P$ より、

$$P = 120 f / N_0 = 120 \times 60 / 720 = 7200 / 720 = 10 \text{ (極)}$$

この電動機を、周波数 $f = 50 \text{ Hz}$ で運転したときの同期速度は、

$$N_0 = 120 f / P = 120 \times 50 / 10 = 6000 / 10 = 600 \text{ (rpm)}$$

問 1 5. 正解 (1)

テキスト P122

(2) 巻線形⇔かご形 (3) 15~20%遅くなる→2~5%遅くなる

(4) 固定子の構造がかご形→かご形、巻線形どちらの固定子の構造も巻線形

(5) 回転子を一次側、固定子を二次側→固定子を一次側、回転子を二次側

問 1 6. 正解 (5)

テキスト P120

(5) 旋回体やケーブル巻取り式のような回転する部分への給電には、一般にトロリバーが用いられる。

スリップリング ←

問 1 7. 正解 (4)

テキスト P129

(3) 巻線形三相誘導電動機の一次側を交流電源から切り離し、一次側に直流励磁を加えて巻下げ時の低速を得る方式がダイナミックブレーキ制御で、荷が極めて重い場合には低速での巻下げができない。

↳ 軽いか又は全くない

問 1 8. 正解 (5)

テキスト P132

(1) ガラスは電気の導体→不導体 (2) 黒鉛は絶縁体→導体

(3) 機械的な要因では劣化しない→劣化する

(4) 切る時よりも入れるときのほうがスパークが大きい→入れる時よりも切るときのほう

問 1 9. 正解 (2)

テキスト P137 参考

(2) 三相誘導電動機がうなるが起動しない………電源側配線の2線が断線状態になっている

↳ 1相

(3相のうち1相断線すると「単相運転」状態)

※その他原因と考えられるものとしては、
┌ 負荷が大きすぎる
└ ブレーキが故障して緩まない

問 2 0. 正解 (1)

テキスト P133

(1) 感電による人体への危険度を、通過電流と通電時間の積を基準として判断する場合、一般に安全限界は 5.0 アンペア秒とされている。

↳ 5.0 ミリアンペア秒

【クレーンに関する法令】

安衛法：労働安全衛生法
安衛令：労働安全衛生法施行令
安衛則：労働安全衛生規則
クレーン則：クレーン等安全規則

問 2 1. 正解 (3)

クレーン則 6 条、7 条

- (3) つり上げ荷重 100 t の天井クレーンの落成検査を受けようとする者は、荷重試験及び安定度試験のための荷及び玉掛け用具を準備しなければならない。↳ ×

※ 天井クレーン、橋形クレーン等は、「転倒」の恐れがないため、安定度試験は必要ない

問 2 2. 正解 (5)

クレーン則 15 条

- (5) クレーンの運転台の端とその運転台に通ずる歩道の端との間隔は、0.4 m以下としなければならない。↳ 0.3 m

問 2 3. 正解 (2)

クレーン則 22 条、テキスト P1

- (2) 床上操作式クレーン運転技能講習を修了した者は、つり上げ荷重 6 t の床上運転式クレーンの運転の業務に就くことができる。

↳ できない

問 2 4. 正解 (3)

クレーン則 18 条、テキスト P56

- (3) クレーンの直働式以外の方式の巻過防止装置は、つり具の上面とドラム等の下面との間隔が0.05 m以上となるように調整しておかななければならない。↳ 0.25 m

問 2 5. 正解 (1)

クレーン則 213～216 条、テキスト P96～97

- (1) 直径の減少が 10% をこえるつりチェーンは使用できない → 9% は使用できる
(2) 直径の減少が 7% をこえるワイヤロープは使用できない → 8% は使用できない
(3) つりチェーンの安全係数は 4 または 5 以上と定められている → 安全係数 3 は使用できない
(4) ワイヤロープの安全係数は 6 以上と定められている → 安全係数 4 は使用できない
(5) ワイヤロープ径 22mm の 7% 減 = $22\text{mm} \times 0.93 = 20.46\text{mm}$ → 径 20mm は使用できない

問 2 6. 正解 (5)

クレーン則 29 条

- (5) リフティングマグネットを用いて玉掛けをした荷がつり上げられているときは、つり荷の下に労働者を立ち入らせてもよい。

↳ 立ち入らせてはならない

問 2 7. 正解 (2)

クレーン則 33 条

- (1) 作業を行う区域に関係者以外の労働者が立ち入るときは、監視人を配置して監視させること。

×

※ 事業者が、「関係者以外の労働者が立ち入ることを禁止し、その旨を見やすい箇所に表示」する

問 2 8. 正解 (3)

クレーン則 35 条、36 条

- (3) 1 月以内ごとに 1 回行う定期自主検査においては、トロリの横行するレールの状態についても点検を行わなければならない。↳ これは、作業開始前点検の項目

月例検査：○○の異常・損傷の有無、作業前点検：○○の機能・状態 を点検する

問 2 9. 正解 (5)

安衛則 67 条

免許証の交付・取消し・書替え等は全て「都道府県労働局長」が行う

問 3 0. 正解 (1)

クレーン則 40 条

- (1) 性能検査では、クレーンの各部分の構造及び機能について点検が行われるほか、荷重試験及び安定度試験が行われる。

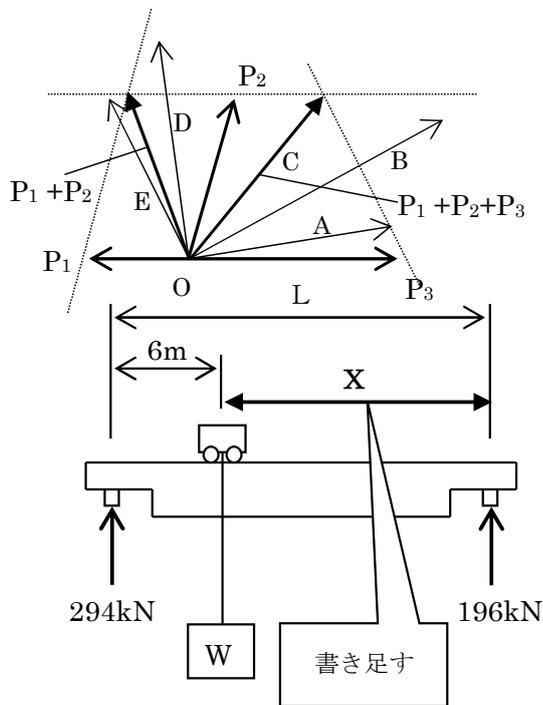
↳ 安定度試験は行われない

【クレーンの運転のために必要な力学に関する知識】

問 3 1. 正解 (3)

テキスト P142

OP₁、OP₂を2辺とする平行四辺形を描く
 その対角線方向の力が P₁ と P₂ の合力「P₁+P₂」
 P₁+P₂、OP₃を2辺とする平行四辺形を描く
 その対角線方向の力が求める合力となる



問 3 2. 正解 (2)

テキスト P148

問題文で、「ガーダ、トロリ等の質量は考えない」なので、
 $294\text{kN} + 196\text{kN} = 490\text{kN}$
 の力で、質量Wの荷を支えていることになる。
 $W = 490(\text{kN}) \div 9.8 = 50(\text{t})$
 これで、選択肢(2)か(4)に絞られる。あとは、
 $294 \times 6 = 196 \times X$
 となる選択肢を選べばよい。
 (2)は $L = 15\text{m}$ なので、 $X = 9\text{m}$
 $294 \times 6 = 1764$ 、 $196 \times 9 = 1764$
 となるので、(2)が正解

問 3 3. 正解 (4)

テキスト P152

- (1) 内部→外部
- (2) 二つ以上の点になる→重心は一つの物体に対して一つである
- (3) 底面積が小さい→大きい
- (5) 元の位置に戻る→物体は倒れる

問 3 4. 正解 (2)

テキスト P157

問 3 5. 正解 (2)

テキスト P150~151

質量 = 1 m^3 当たりの質量 \times 体積 = $7.8 \times 0.8 \times 0.8 \times 1 \times 0.8 = 3.99\text{ t}$ 最も近い(2)が正解

問 3 6. 正解 (4)

テキスト P159

(4) 同一の物体を動かす場合、滑り摩擦力は転がり摩擦力より小さい。
 ↓
 大きい

「滑らせる」よりも
 「転がす」方が楽!

問 3 7. 正解 (4)

テキスト P161~162

問 3 8. 正解 (3)

テキスト P162

直径 5 mm の鋼線の断面積 = 半径 \times 半径 $\times 3.14 = 2.5 \times 2.5 \times 3.14 = 19.625\text{ mm}^2$
 応力 = 荷重 / 断面積 = $(100 \times 9.8) / 19.625 = 980 / 19.625 = 49.936\text{ N/mm}^2$

問 3 9. 正解 (3)

テキスト P165~166、力学プリント

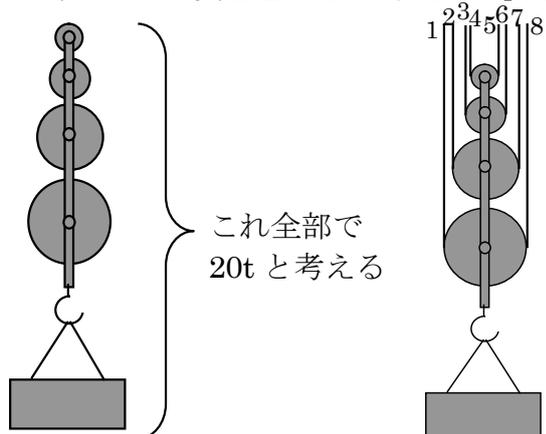
ワイヤロープにかかる張力 = 荷の質量 \div 釣り本数 \times 張力係数 = $8 \div 2 \times 1.16 = 4.64(\text{t}) = 45.472(\text{kN})$
 玉掛け用ワイヤロープの安全係数は6以上なので、張力の6倍、
 $45.472 \times 6 = 272.832\text{kN}$ よりも大きな切断荷重を持つワイヤロープを選ぶ → (3)が正解

4.64 \times 9.8

問 4 0. 正解 (5)

テキスト P168~170

問題文で、「滑車の質量と摩擦は考えない」となっているので、



20t の質量を 8 本のワイヤロープで支えているので、
 1 本のワイヤロープにかかる力は、
 $20 \div 8 = 2.5(\text{t})$
 ↓ $\times 9.8$ をする
 $= 24.5(\text{kN})$