

【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、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 天井クレーンにおいて、トロリがガーダに沿って移動する運動を横行という。
- (2) 定格荷重とは、クレーンの構造及び材料並びにジブの傾斜角やトロリの位置に応じて負荷させることができる最大の荷重から、フック、グラブバケット等のつり具の質量を差し引いた荷重をいう。
- (3) ドラムに捨巻きを残してつり具を有効に上げ下げできる垂直移動距離を揚程という。
- (4) キャンバーとは、荷重をつったときクレーンガーダが下垂しないように、予めガーダを上向きにした曲線をいう。
- (5) スパンとは、クレーンが走行できる移動距離をいう。

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

- (1) クラブトロリ式天井クレーンは、ガーダに2本のレールを設け、レール上をトロリが自走するクレーンである。
- (2) レードルクレーンは、特殊な構造をした天井クレーンで、製鋼工場での溶鋼鍋の運搬に使用される。
- (3) 橋形クレーンは、ホイスト式、クラブトロリ式、ロープトロリ式、マントロリ式などに分類され、工場での材料・製品の運搬、ふ頭での貨物の荷役などに使用される。
- (4) 壁クレーンは、建屋の壁又は柱に取付けられた水平ジブを有するクレーンで、ジブは旋回又は旋回の代わりに走行を行い、トロリを有しないものが多い。
- (5) アンローダは、鉄鉱石などのばら物を荷役するための専用のクレーンで、橋形クレーン式と引込みクレーン式に大別される。

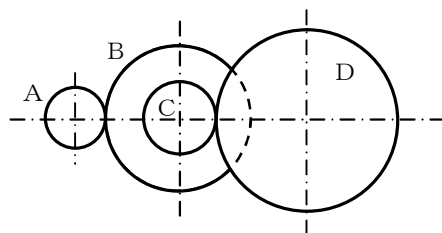
問3. クレーンのトロリ又は作動装置に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 旋回装置は、ジブクレーンのジブなどを中心軸の周りに旋回させる装置である。
- (2) ワイヤロープ式のホイストには、サスペンション式とトップランニング式がある。
- (3) 定格荷重の異なる2つの巻上装置があるとき、定格荷重の大きい方を主巻、小さい方を補巻とよび、巻上速度は補巻の方が遅い。
- (4) マントロリは、クラブトロリやロープトロリなどのトロリに運転室が取り付けられ、トロリと共に運転室が移動する構造である。
- (5) ジブクレーンの起伏装置、旋回装置などの減速機には、ウォームギヤが用いられることがある。

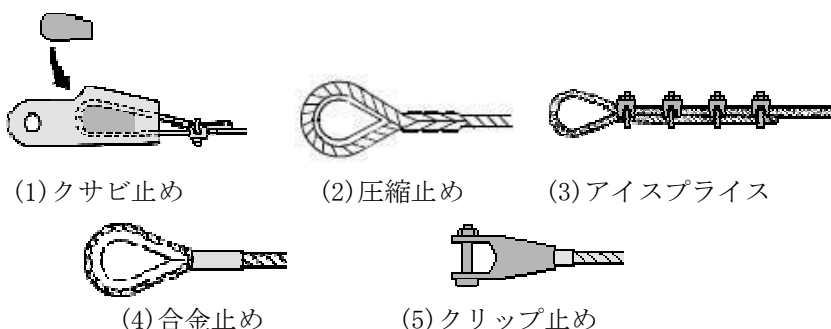
問4. 図において、歯車Dが毎分75回転しているとき、駆動している電動機の回転数は次のうちどれか。

ただし、歯車Aは電動機の回転軸に固定されていて、BとCの歯車は同じ回転軸に固定されているものとする。また、歯車A、B、C及びDの歯数はそれぞれ16枚、64枚、25枚及び125枚とする。

- (1) 1200 rpm
- (2) 1400 rpm
- (3) 1500 rpm
- (4) 1600 rpm
- (5) 2000 rpm



問5. ワイヤロープ端末の止め方とその略図の組合せについて、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。



問6. クレーンの機械要素等に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ウォームとこれにかみ合うウォームホイールを組み合わせたものをウォームギヤといい、被動軸の方向は、駆動軸に対し直角となる。
- (2) フランジ形たわみ軸継手は、起動及び停止時の衝撃や荷重変化によるたわみの影響を緩和するために用いられる。
- (3) ローラーチェーン軸継手は、2個のスプロケットを2列のローラーチェーンで結合して回転力を伝えるもので、潤滑剤を必要としない継手である。
- (4) ゴム軸継手は、ゴムの弾力効果を利用したたわみ軸継手である。
- (5) 転がり軸受は、滑り軸受に比べて回転部分の摩擦抵抗が小さい。

問7. クレーンの安全装置に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) リミットスイッチ式衝突防止装置は、同一ランウェイの2台のクレーンの相対する側に腕を取り付け、これにより接近したときリミットスイッチを作動させ、衝突を防止するものである。
- (2) 直働式以外の方式の巻過防止装置は、ワイヤロープを交換したあと作動位置の再調整が必要である。
- (3) アンカーは、走行路端のアンカー基礎金物の位置までクレーンを移動させ、短冊状の金物を挿入し固定する方式が一般的である。
- (4) 走行レールの車輪止めの高さは走行車輪の直径の1/3以上とすることが必要である。
- (5) ねじ形リミットスイッチによる巻過防止装置は、レバー形リミットスイッチによるものと比べて停止精度が悪い。

問8. クレーンのブレーキに関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) バンドブレーキは、バンドが鋳鉄製で、その外側にブレーキライニングが取り付けられており、バンドがドラムを締め付けて制動する。
- (2) ブレーキの制動力は、定格荷重に相当する荷重の荷をつた場合におけるつり上げ装置又は起伏装置のトルクの値の120%以上に調整する必要がある。
- (3) 電磁ディスクブレーキは、ディスクが過熱しやすく、装置全体が小型化しにくい。
- (4) 電磁バンドブレーキは、ブレーキドラムの周りにバンドを巻き付けた構造で、電磁石に電流を通じることによりバンドを締め付けて制動する。
- (5) 電動油圧押し上機ブレーキは、制動するまでの時間が長いため、制動時の衝撃が少なく、横行用や走行用に多く用いられる。

問9. クレーン運転時の注意事項として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 天井クレーンでは、作業の効率をあげて円滑に運動するため、巻上げと走行と横行の操作を同時に行う。
- (2) 揚程が少しだけ足りないときは、巻過防止用のリミットスイッチを外して慎重に巻上げ操作を行う。
- (3) クレーンを運転する際、合図者の合図が不明確な場合は運転者の判断で運転する。
- (4) 天井クレーンでは、フックブロックが上にあるほど、荷の振れ幅が大きく、また、振れの周期が長くなることに留意して荷振れを防止する。
- (5) クライミング式ジブクレーンを運転する場合は、つり荷の状態、風の状態などにより荷の振れ具合がその都度変わるので、細心の注意を払って運転する。

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

- (1) クレーンに使用する潤滑油にはグリースやギヤ油などがあり、軸受部には主にグリースが用いられる。
- (2) グリースカップ式やグリースガン式の給油は、集中給油式と比較して手間がかかる。
- (3) ブレーキドラムやブレーキライニングに油が付着した場合には、ベンジンなどでよくふき取る。
- (4) ねじ形リミットスイッチのスイッチケース内のスクリーとトラベラーには給油をする必要がない。
- (5) 転がり軸受の給油にグリースを用いる場合には、給油間隔は6ヶ月程度を目安とする。

## 【関係法令】

問 1 1. クレーンの製造または設置に関し、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 3 t の橋形クレーンを製造しようとする者は、あらかじめ、所轄都道府県労働局長の許可を受けなければならない。
- (2) つり上げ荷重 3 t の天井クレーンを設置しようとする事業者は、工事開始の日の 30 日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。
- (3) クレーン設置報告書は、所轄労働基準監督署長に提出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、ワイヤロープの一部を切断するよう命じられることがある。
- (5) クレーン検査証の有効期間は、原則として 1 年とされている。

問 1 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、違反し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ある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を 0.3 m としている。
- (2) クレーンガードの歩道とその上方にあるはり等との間隔を 2.0 m としている。
- (3) クレーンと建設物との間に設ける歩道の幅を、柱に接する部分を除き 0.7 m としている。
- (4) クレーンと建設物との間に設ける歩道のうち、柱に接する部分の幅を 0.5 m としている。
- (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を 0.2 m としている。

問 1 3. クレーンの運転また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 5 t の跨線テルハの運転の業務に就くことができる。
- (2) 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 10 t の無線操作式のクレーンの運転の業務に就くことはできない。
- (3) 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 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。
- (4) 玉掛け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 のクレーンの玉掛け業務に就くことができる。
- (5) クレーンに限定したクレーン・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 1 4. 次の文中の  内に入れる A から C の語句の組み合わせとして、正しいものはどれか。

「事業者は、法及びこれに基づく命令により設けた安全装置、 A 、囲い等が  B  な状態で使用されるようそれらの  C  及び整備を行わなければならない。」

- |     | A    | B  | C  |
|-----|------|----|----|
| (1) | 覆い   | 有効 | 点検 |
| (2) | 自動装置 | 完全 | 測定 |
| (3) | 巻上装置 | 有効 | 製造 |
| (4) | 覆い   | 完全 | 製造 |
| (5) | 自動装置 | 快適 | 点検 |

問 1 5. 次の文中の  に当てはまる数字の組み合わせとして正しいものはどれか。

「事業者は、次の 1～5 のワイヤロープを玉掛け用具として使用してはならない。」

1. 安全係数が  A  未満のもの
2. ワイヤロープ 1 よりの間において、素線（フィラー線を除く）の数の  B  % 以上の素線が切断したもの
3. 直径の減少が公称径の  C  % を超えるもの
4. キンクしたもの
5. 著しい形崩れ又は変形のあるもの

- |     | A | B  | C  |
|-----|---|----|----|
| (1) | 5 | 7  | 5  |
| (2) | 6 | 7  | 10 |
| (3) | 6 | 10 | 7  |
| (4) | 7 | 6  | 10 |
| (5) | 7 | 10 | 6  |

問 1 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) 事業者は、動力下降以外の方法によって荷を下降させるときは、つり荷の下に労働者を立ち入らせてはならない。
- (2) 事業者は、クレーンを用いて作業を行うときは、玉掛け者の中から合図者を指名しなければならない。
- (3) 事業者は、クレーン運転者が単独で作業を行うときは、合図を定めなくてもよい。
- (4) 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、クレーン運転者は、合図者の行う合図に従わなければならない。
- (5) 事業者は、バキューム式つり具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はならない。

問 1 7. クレーン・デリック運転士免許に関し、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 10 t の無線操作式クレーンの運転の業務に従事するときは、免許証を携帯しなければならない。
- (2) 免許に係る業務に現に就いている者が免許証を滅失したときは、免許証の再交付を受けなければならない。
- (3) 労働安全衛生法違反の事由により免許を取り消された日から 2 年間は、免許を受けることはできない。
- (4) 重大な過失により、免許に係る業務について重大な事故を発生させたときは、免許の取消し、又は効力の一時停止の処分を受けることがある。
- (5) 免許に係る業務に就こうとする者が氏名を変更したときは、免許証の書替えを受けなければならない。

問 1 8. 事業者は、クレーンの組立て又は解体の作業を行うときは、法令上、作業指揮者を選任して一定の事項を行わせなければならないとされているが、この一定の事項に含まれないものは次のうちどれか。

- (1) 作業の方法を決定すること。
- (2) 労働者の配置を決定すること。
- (3) 器具及び工具の機能を点検し、不良品を取り除くこと。
- (4) 作業中、安全带等の使用状況を監視すること
- (5) 作業の内容及び従事した労働者の名簿を記録に残すこと。

問 1 9. クレーンの定期自主検査又は点検に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 定期自主検査を行う日後 6 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、1 年以内ごとに 1 回行う荷重試験を行わなくてもよい。
- (2) 作業開始前の点検においては、トロリが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。
- (3) 1 月以内ごとに 1 回行う定期自主検査においては、コントローラーの異常の有無についても検査を行わなければならない。
- (4) 屋外に設置されたクレーンを用いて、瞬間風速が 30 m/s を超える風が吹いた後に作業を行うときは、あらかじめ、クレーンの各部分の異常の有無について点検を行わなければならない。
- (5) 作業開始前の点検の記録は、3 年間保存しなくてもよい。

問 2 0. クレーンの性能検査及び変更検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

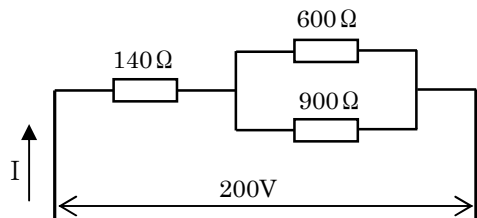
- (1) クレーン検査証の有効期間の更新を受けようとする者は、原則として、登録性能検査機関が行う性能検査を受けなければならない。
- (2) 性能検査は、つり上げ荷重 3 t 未満のクレーン（スタッカー式クレーンを除く）については、受ける必要がない。
- (3) 性能検査における荷重試験では、つり上げ荷重に相当する荷重の荷をつって、つり上げ、走行、旋回、トロリの横行などの作動が行われる。
- (4) ジブクレーンの変更検査を受ける者は、荷重試験及び安定度試験のための荷及び玉掛け用具を準備しなければならない。
- (5) 変更検査に合格しても、検査証の有効期間は更新されない。

## 【原動機および電気に関する知識】

## 問 2 1. 電気に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 電力として配電される交流は、家庭用と工場の動力用では電圧及び周波数が異なる。
- (2) 直流は、変圧器によって電圧を変えることができる。
- (3) 電動機の巻線に電流が流れるとき、巻線の抵抗により電力の一部が熱損失となって失われる。
- (4) 導体の電気抵抗は、同じ物質の場合、長さが2倍になると2倍になり、断面積が2倍になると2倍になる。
- (5) 工場の動力用電源には、一般に200V級又は400V級の単相交流が使用される。

## 問 2 2. 図のような回路に200Vの電圧を加えたときに、この回路に流れる電流 I として、正しいものは次のうちどれか。



- (1) 4 mA    (2) 40 mA    (3) 400 mA    (4) 4 A    (5) 40 A

## 問 2 3. 電動機に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンでは、特殊な場合を除きほとんど三相誘導電動機が用いられている。
- (2) 三相誘導電動機の同期速度は、極数が多いほど速くなる。
- (3) 直流電動機は、一般に速度制御性能が優れているが、整流子及びブラシの保守が必要である。
- (4) 巻線形三相誘導電動機では、固定子、回転子とも巻線になっており、回転子の巻線は外部抵抗と接続されている。
- (5) かご形三相誘導電動機は、インバーター制御を採用することで、比較的大容量のクレーンにも用いられる。

## 問 2 4. クレーンの電動機の付属機器に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンの運転終了時は、まず押しボタンスイッチで主電磁接触器を開き、次に共用保護盤の主配線用遮断器を開く。
- (2) 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。
- (3) 押しボタンスイッチを使用する回路の操作電圧は、クレーンの電源電圧をそのまま使用することが多い。
- (4) ユニバーサル制御器は、ハンドルを前後左右に操作できるようにし、2個の制御器を同時に、又は単独で操作できるようにしたものである。
- (5) ヒューズは、過電流が流れたときに電気機器を保護するために使用されるもので、針金などで代用してはならない。

## 問 2 5. 給電装置に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) すくい上げ式トロリ線給電は、小容量の屋内天井クレーンに用いられることが多い。
- (2) キャブタイヤケーブル給電には、カーテン式、ケーブル巻取式、特殊チェーン式などがある。
- (3) 集電子であるホイールやシューの材質には、砲金、碍子、特殊合金などが用いられる。
- (4) トロリダクト方式給電は、ダクト内に平銅バーなどを絶縁物を介して取り付け、その内部をトロリシューが移動して集電する方式である。
- (5) スリップリング給電には、固定側のリングと回転側の集電ブラシで構成されるものや、回転側のリングと固定側の集電ブラシで構成されるものがある。

## 問 2 6. 電動機の制御に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 巻線形三相誘導電動機の半間接制御は、電動機の一次側を直接制御器で制御し、二次側を電磁接触器で制御する方式である。
- (2) コースチングノッチは、操作用制御器の第1ノッチとして設けられ、ブレーキには通電しないで、電動機にのみ通電するようになっているノッチである。

- (3) 直接制御は、シーケンサーを使用するので、間接制御に比べ、自動運転や速度制御が容易である。
- (4) ゼロノッチインターロックとは、各制御器のハンドルが停止位置にあるときは主電磁接触器を投入できないようにしたものである。
- (5) 間接制御には、電磁接触器の操作電源として直流を使う方式と交流を使う方式がある。

## 問 2 7. 三相誘導電動機の色度制御方式に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) サイリスター一次電圧制御は、電動機の一次側にサイリスター装置を接続し、一次電圧を制御することにより回転数を制御する方式である。
- (2) 渦電流ブレーキ制御には、自動制御と非自動制御の方式がある。
- (3) 電動油圧押し上げ機ブレーキ制御は、電動油圧押し上げ機ブレーキの制動力を利用し、巻下げ時の電動機の回転速度が速くなれば制動力を小さく、遅くなれば制動力を大きくするように自動的に調整するものである。
- (4) ダイナミックブレーキ制御は、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速度制御を行うものであるが、荷が極めて軽いか又は全くない場合には低速では巻下げができない欠点がある。
- (5) 二次抵抗制御は、電動機の二次巻線に外部抵抗を接続し、その抵抗値を変化させて速度制御を行うもので、横行、走行、旋回等に広く用いられる。

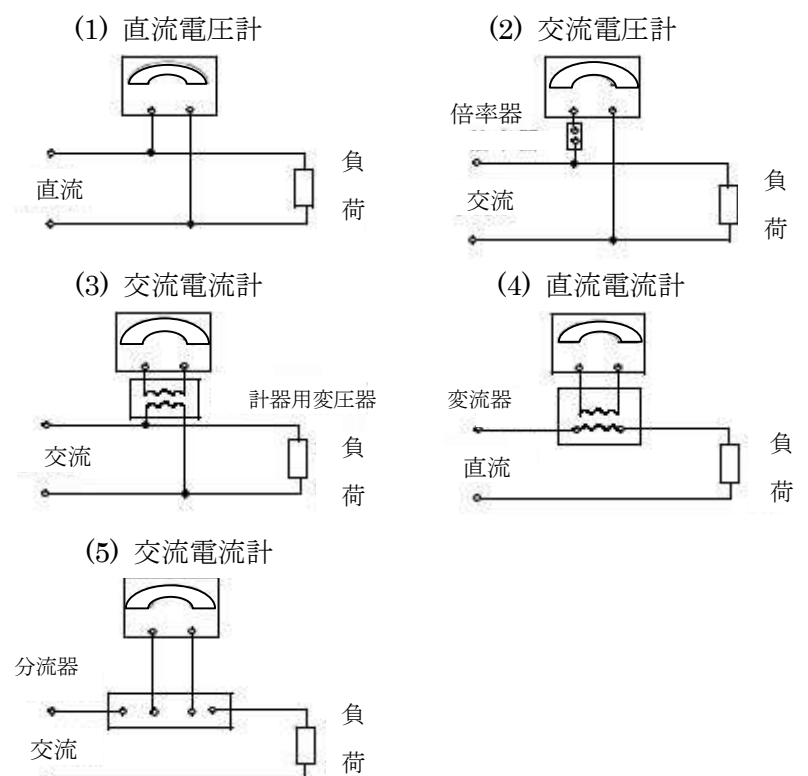
## 問 2 8. 電気の絶縁体（不導体）のみの組み合わせとして、正しいものは次のうちどれか。

- |         |    |         |
|---------|----|---------|
| (1) 大地  | 雲母 | シリコン    |
| (2) 銀   | 鉄  | ポリエチレン  |
| (3) 空気  | 塩水 | ベークライト  |
| (4) 大理石 | ゴム | アルミニウム  |
| (5) 磁器  | 純水 | ポリ塩化ビニル |

## 問 2 9. 感電災害及びその防止に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 感電による傷害の程度は、人体を流れる電流の大きさにより決まり、通電時間は関係しない。
- (2) 100V以下の電圧では、感電しても死亡する危険はないが、負傷する危険はある。
- (3) 機器の絶縁性能や、コードの機器引込み部の絶縁被覆の損傷の有無について、常に点検整備を怠らないようにする。
- (4) 感電による危険を電流と時間の積によって評価する場合、一般に50アンペア秒をもって安全限界としている。
- (5) 接地線は、十分抵抗の大きなものを使用するほうが、丈夫かつ安全性も高い。

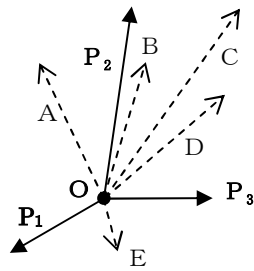
## 問 3 0. 電流計と電圧計の使い方に関する次の接続図で、正しいものはどれか。



【クレーンの運転のために必要な力学に関する知識】

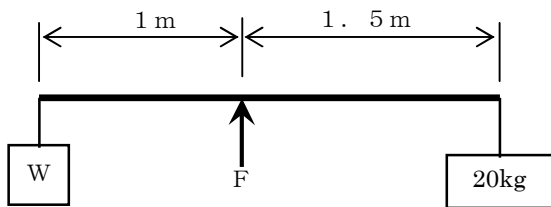
問31. 図のようにO点に3つの力P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>が作用している場合に、これらの合力は次のうちどれか。

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



問32. 図のような天びんをつり合わせるための荷Wの質量とこれを支えるための力Fの組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

ただし、重力の加速度は9.8 m/s<sup>2</sup>とし、天びん棒の質量は考えないものとする。



	W	F
(1)	20 kg	98 N
(2)	20 kg	196 N
(3)	30 kg	294 N
(4)	30 kg	392 N
(5)	30 kg	490 N

問33. 物体の質量、又は比重に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 比重とは、ある物体の質量とその物体と同じ体積の4℃の海水の質量との比の値をいう。
- (2) 形状が同じであれば、材質がアルミニウムでも木でもその物体の質量は変わらない。
- (3) 物体の質量をW、その物体の体積をVとすれば、物体の単位体積あたりの質量dは、 $d = W \times V$ で表される。
- (4) 体積が同一であれば、水は氷より重い。
- (5) 同じ材質の立方体では、一辺の長さが4倍になると質量は12倍になる。

問34. 物体の重心及び安定に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 物体は、底面の形状が同じならば、一般に重心が高い位置になるほど安定性は悪くなる。
- (2) 重心は、物体の形状によっては、必ずしも物体内部にあるとは限らない。
- (3) 物体の置き方を変えても物体内での重心の位置は変化しない。
- (4) 物体の重心は、ただ一つの点である。
- (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35. 物体の運動に関し、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) 運動の速い、遅いの程度を表す量を速度という。
- (3) 物体が円運動をしているとき、遠心力は、早く回っているほど小さくなる。
- (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/s<sup>2</sup>である。
- (5) 速度は、合成及び分解することができる。

問36. 物体に働く摩擦に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 静止摩擦係数を $\mu$ 、物体の接触面に作用する垂直力をNとすれば、最大静止摩擦Fは、 $F = \mu \times N$ で求められる。
- (2) 物体に働く運動摩擦力は、最大静止摩擦より小さい。
- (3) 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積の大きさに比例する。
- (4) 最大静止摩擦力の大きさは、物体の質量や接触面の状態に関係がある。
- (5) 円柱状の物体を転がす場合と引きずる場合を比べると、物体に働く転がり摩擦力は滑り摩擦より小さい。

問37. ジブクレーンで荷をつり上げて、徐々にジブを起こした場合に、起こしの前後におけるワイヤロープにかかる張力について、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 巻上げ用ワイヤロープ及び起伏用ワイヤロープにかかる張力はともに変わらない。
- (2) 巻上げ用ワイヤロープにかかる張力は小さくなる。
- (3) 巻上げ用ワイヤロープにかかる張力は大きくなる。
- (4) 起伏用ワイヤロープにかかる張力は小さくなる。
- (5) 起伏用ワイヤロープにかかる張力は大きくなる。

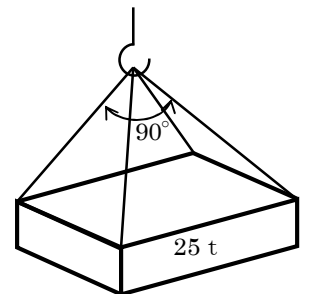
問38. 材料の強さ、応力に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 引張試験において、材料が破断するまでにかけることができる最大の荷重を切断荷重という。
- (2) 材料に力を加えて変形した場合、変形した量の元の量に対する割合をひずみという。
- (3) 材料に荷重をかけると、材料の内部には応力が生ずる。
- (4) 引張応力は、材料に作用する引張荷重を材料の表面積で除して求められる。
- (5) フック等のつり具の安全係数の値は、つり具の種類、形状、材質、使用方法等を総合的に考慮して定められている。

問39. 図のように質量25 tの荷を、4本の玉掛け用ワイヤロープを用いてつり角度90°でつるとき、使用することができる最小径のワイヤロープは、次のうちどれか。

ただし、4本のワイヤロープには均等に荷重がかかるものとし、重力の加速度は9.8 m/s<sup>2</sup>、 $\cos 45^\circ = 0.71$ とする。また、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し、ワイヤロープの質量は考えないものとする。

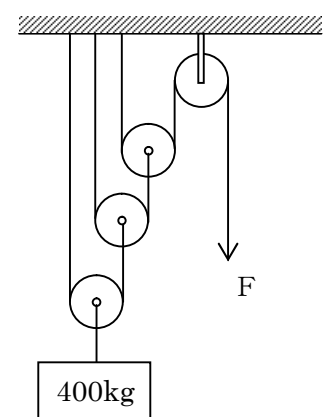
ワイヤロープの直径(mm)	切断荷重(kN)
(1) 28	416
(2) 30	478
(3) 32	544
(4) 36	688
(5) 40	850



問40. 図のような組み合わせ滑車を用いて質量400 kgの荷をつるとき、これを支えるために必要な力Fは、(1)～(5)のうちどれか。

ただし、重力の加速度は9.8 m/s<sup>2</sup>とし、滑車及びワイヤロープの質量並びに摩擦は考えないものとする。

- (1) 280 N
- (2) 350 N
- (3) 490 N
- (4) 650 N
- (5) 980 N



**【クレーンに関する知識】**

**問 1. 正解 (5)**

テキスト P5

- (5) スパンとは、クレーンが走行できる移動距離をいう。  
 ↳ 走行レール中心間の水平距離をいう

**問 2. 正解 (4)**

テキスト P20

- (4) 壁クレーンは、建屋の壁又は柱に取付けられた水平ジブを有するクレーンで、ジブは旋回又は旋回の代わりに走行を行い、トロリを有しないものが多い。  
 ↳ トロリの横行するものが多い

**問 3. 正解 (3)**

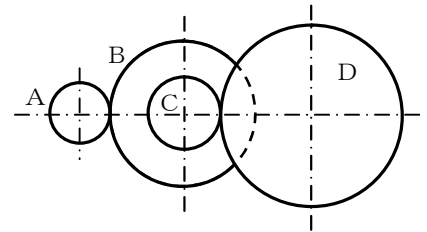
テキスト P30

- (3) 定格荷重の異なる 2 つの巻上装置があるとき、定格荷重の大きい方を主巻、小さい方を補巻とよび、巻上速度は補巻の方が遅い。  
 ↳ 速い

**問 4. 正解 (3)**

テキスト P44

- D : 125 枚、C : 25 枚。  $125 \div 25 = 5$  なので、C の歯数は D の  $1/5$  倍  
 → C の回転数は D の回転数の 5 倍である。  
 $75 \times 5 = 375$  なので、C は 1 分間に 375 回転している。  
 ○ B と C は同じ回転軸に固定されているので、B と C の回転数は同じ。  
 → B も 1 分間に 375 回転している。  
 ○ B : 64 枚、A : 16 枚。  $64 \div 16 = 4$  なので、A の歯数は B の  $1/4$  倍  
 → A の回転数は B の回転数の 4 倍である。  
 $375 \times 4 = 1500$  なので、A は 1 分間に 1500 回転している。



**問 5. 正解 (1)**

テキスト P39

- (1) 正しい (別名：ウェッジ止め、コッタ止め)  
 (2) アイスプライス  
 (3) クリップ止め  
 (4) 圧縮止め  
 (5) ソケット止め

**問 6. 正解 (3)**

テキスト P51

- (3) ローラーチェーン軸継手は、2 個のスプロケットを 2 列のローラーチェーンで結合して回転力を伝えるもので、潤滑剤を必要としない継手である。  
 ↳ × (潤滑剤は必要である)

**問 7. 正解 (4)**

テキスト P62

- (4) 走行レールの車輪止めの高さは走行車輪の直径の  $1/3$  以上とすることが必要である。  
 ↳  $1/2$

**問 8. 正解 (5)**

- (1) 鋳鉄製→軟鋼製 外側→内側 (2) 120%→150%  
 (3) 過熱→冷却 小型化しにくい→小型化しやすい (4) 電流を通じる→電流を断つ

**問 9. 正解 (5)**

- (1) 三操作は× (2) 巻き過ぎリミットスイッチを外して操作は×  
 (3) 合図者の合図が不明→運転を停止 (4) フックブロックが上→下

**問 10. 正解 (4)**

テキスト P57~58

- (4) ねじ形リミットスイッチのスイッチケース内のスクリューとトラベラーには給油をする必要がない。  
 適切な給油が必要である ↳

## 【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 1 1. 正解 (5)

クレーン則 10 条

- (5) クレーン検査証の有効期間は、原則として1年とされている。  
↳ 2年

### 問 1 2. 正解 (1)

クレーン則 13 条

- (1) クレーンガードに歩道のある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を0.3mとしている。  
↳ 法令上、「0.4m以上」と規定されているので、法令違反

### 問 1 3. 正解 (4)

安衛令 20 条、安衛則 36 条

- (4) 玉掛け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 のクレーンの玉掛け業務に就くことができる。  
↳ できない

玉掛けの業務を行うためには、

- ・ つり上げ荷重 1 t 以上のクレーンの玉掛け…玉掛け技能講習
- ・ つり上げ荷重 1 t 未満のクレーンの玉掛け…玉掛け特別教育又は玉掛け技能講習の資格が必要

### 問 1 4. 正解 (1)

安衛則 28 条

### 問 1 5. 正解 (3)

クレーン則 213 条

安全係数については、「6以上でなければ使用できない」＝「6未満は使用できない」となる

### 問 1 6. 正解 (2)

クレーン則 25 条

- (2) 事業者は、クレーンを用いて作業を行うときは、玉掛け者の中から合図者を指名しなければならない。  
↳ × (法令上、資格要件の規定はない)

### 問 1 7. 正解 (3)

安衛法 72 条

- (3) 労働安全衛生法違反の事由により免許を取り消された日から2年間は、免許を受けることはできない。  
↳ 1年間

### 問 1 8. 正解 (5)

クレーン則 33 条 2 項

クレーン則第 33 条 2 項に、クレーンの組立・解体作業時の作業指揮者は、

1. 作業の方法及び労働者の配置を決定し、作業を指揮すること
2. 材料の欠点の有無並びに器具及び工具の機能を点検し、不良品を取り除くこと
3. 作業中、安全带等及び保護帽の使用状況を監視すること

と規定されている

### 問 1 9. 正解 (1)

クレーン則 34 条

- (1) 定期自主検査を行う日後6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、1年以内ごとに1回行う荷重試験を行わなくてもよい。  
↳ 前後2月

### 問 2 0. 正解 (3)

クレーン則 40 条

- (3) 性能検査における荷重試験では、つり上げ荷重に相当する荷重の荷をつって、つり上げ、走行、旋回、トロリの横行などの作動が行われる。  
↳ 定格荷重

## 【原動機および電気に関する知識】

### 問 2 1. 正解 (3)

- (1) 周波数は地域で異なる (2) 直流は変圧しにくい  
(4) 断面積が 2 倍になると抵抗も 1/2 (5) 工場は三相交流

### 問 2 2. 正解 (3)

テキスト P103

合成抵抗 R を求める

$$R = 140 + \frac{1}{\frac{1}{600} + \frac{1}{900}} = 140 + \frac{1}{\frac{3}{1800} + \frac{2}{1800}} = 140 + \frac{1}{\frac{5}{1800}} = 140 + \frac{1800}{5} = 140 + 360 = 500 \Omega$$

オームの法則より、

$$I = E / R = 200 / 500 = 0.4(\text{A}) = 400(\text{mA})$$

### 問 2 3. 正解 (2)

テキスト P107

- (2) 三相誘導電動機の同期速度は、極数が多いほど速くなる。  
↳ 遅くなる

### 問 2 4. 正解 (2)

テキスト P112

- (2) 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。  
↳ 縦方向に

### 問 2 5. 正解 (3)

テキスト P117

- (3) 集電子であるホイールやシューの材質には、砲金、<sup>がいし</sup> 碍子、特殊合金などが用いられる。  
↳ カーボン、黒鉛

※ 碍子は「絶縁物」なので、集電子の材質にはできない

### 問 2 6. 正解 (5)

テキスト P114、122~124

- (1) 巻線形三相誘導電動機の半間接制御は、電動機の一次側を直接制御器で制御し、二次側を電磁接触器で制御する方式である。  
逆
- (2) 直接制御は、シーケンサーを使用するので、間接制御に比べ、自動運転や速度制御が容易である。  
逆
- (3) コースチングノッチは、操作用制御器の第 1 ノッチとして設けられ、ブレーキには通電しないで、電動機にのみ通電するようになっているノッチである。  
逆
- (4) ゼロノッチインターロックとは、各制御器のハンドルが停止位置にあるときは主電磁接触器を投入できないようにしたものである。  
↳ なければ
- (5) 正しい

### 問 2 7. 正解 (3)

テキスト P127

- (3) 電動油圧押し上げ機ブレーキ制御は、電動油圧押し上げ機ブレーキの制動力を利用し、巻下げ時の電動機の回転速度が速くなれば制動力を小さく、遅くなれば制動力を大きくするように自動的に調整するものである。  
逆

### 問 2 8. 正解 (5)

テキスト P131

問題内にある絶縁体は、「雲母、ポリエチレン、空気、ベークライト、大理石、ゴム、磁器、純水、ポリ塩化ビニル」

### 問 2 9. 正解 (3)

- (1) 電流の大きさと通電時間が関係する (2) 100V 以下でも死亡する危険性がある  
(4) 50mA 秒をもって安全限界とする (5) 接地は抵抗の非常に小さい

### 問 3 0. 正解 (1)

テキスト P135

※ 「測定機器」プリントも参照

## 【クレーンの運転のために必要な力学に関する知識】

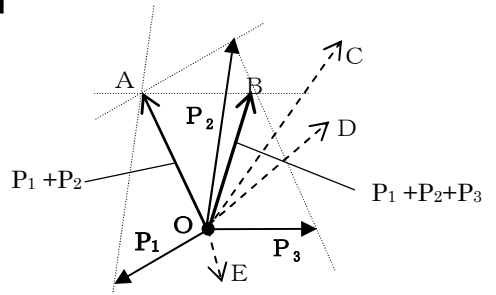
### 問31. 正解(2)

テキスト P142

OP<sub>1</sub>、OP<sub>2</sub>を2辺とする平行四辺形を描く  
その対角線方向の力がP<sub>1</sub>とP<sub>2</sub>の合力「P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub>」



P<sub>1</sub>+P<sub>2</sub>、OP<sub>3</sub>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32. 正解(5)

テキスト P146~149

支点を中心とする左右のモーメントが等しくなればよい

$$M_1 = M_2$$

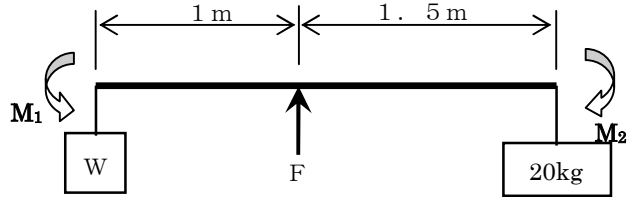
$$W \times 1 = 20 \times 1.5$$

$$W = 30 \text{ kg}$$

「天びん棒+両側の荷」の質量=20+30=50kg

50kgの質量を力Fで支えるので、

$$F = 50 \times 9.8 = 490 \text{ N}$$



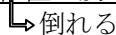
### 問33. 正解(4)

- (1) 海水→純水 (2) 形状が同じでも材質が変われば質量は変化する  
(3)  $d = W/V$  (5) 一辺の長さが4倍になると質量は64倍になる

### 問34. 正解(5)

テキスト P153

(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35. 正解(5)

- (1) 物体の質量が大きいほど大きくなる (2) 運動の速い、遅いの程度を表す量を速さという  
(3) 遠心力は早く回っているほど大きくなる (4)  $25 \text{ m/s}^2 \rightarrow 2.5 \text{ m/s}^2$

### 問36. 正解(3)

テキスト P159

(3) 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積の大きさに比例する。  
垂直力に比例し、接触面積の大きさには関係しない

### 問37. 正解(4)

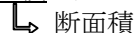
テキスト P165~167 参考

※ つり角度が小さくなると、ロープにかかる張力が小さくなるのと同じ理屈

### 問38. 正解(4)

テキスト P162

(4) 引張応力は、材料に作用する引張荷重を材料の表面積で除して求められる。



### 問39. 正解(3)

テキスト P165~166、力学プリント

$$1 \div 0.71 \approx 1.41$$

ロープにかかる張力=荷の質量÷つり本数×張力係数=25÷4×1.41=8.8125(t)=86.3625kN

玉掛け用ワイヤロープの安全係数は6以上と定められているので、

86.3625×6=518.175kN 以上の切断荷重をもつワイヤロープを選ぶ ⇒ (3)

### 問40. 正解(3)

テキスト P168~173

400kgの荷重をa、bの2本のロープで支えているので、

各ロープにかかる力は、 $400 \div 2 = 200 \text{ kg}$

bの200kgの荷重をc、dの2本のロープで支えているので、

各ロープにかかる力は、 $200 \div 2 = 100 \text{ kg}$

dの100kgの荷重をe、fの2本のロープで支えているので、

各ロープにかかる力は、 $100 \div 2 = 50 \text{ kg}$

支える力Fは、fのロープにかかる力と等しいので、

$$F = 50(\text{kg}) = 490(\text{N})$$

