

受験番号	
------	--

クレーン・デリック運転士〔クレーン限定〕免許試験

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
 - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
 - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
 - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
 - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
 - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一間につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
 - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間30分で、試験問題は問1～問40です。
「クレーンの運転のために必要な力学に関する知識」の免除者の試験時間は2時間で、試験問題は問1～問30です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。
試験監督員が席まで伺います。
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

〔クレーンに関する知識〕

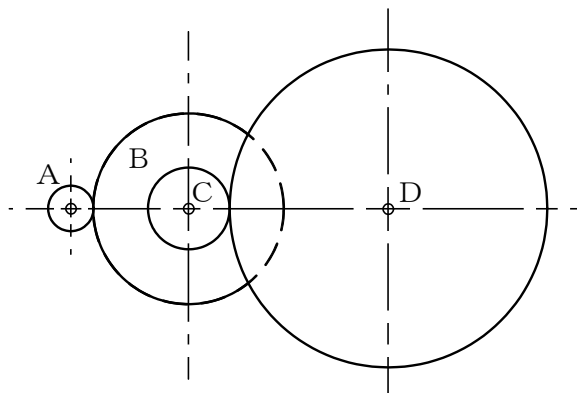
問 1 クレーンに関する用語の記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 起伏するジブクレーンの定格荷重とは、クレーンの構造及び材料並びにジブの傾斜角及び長さに応じて負荷させることができる最大の荷重から、フックなどのつり具の質量を除いた荷重をいい、クレーンによっては、ジブの傾斜角や長さに応じて定格荷重が変化するものがある。
- (2) 定格速度とは、つり上げ荷重に相当する荷重の荷をつって、巻上げ、走行、横行、旋回などの作動を行う場合の、それぞれの最高速度をいう。
- (3) 起伏するジブクレーンの作業半径とは、ジブの取付けピンの中心から、ジブ先端のシーブの中心までの距離をいい、引込みクレーンでは、水平引込み機構により、ジブを起伏させると作業半径が変化する。
- (4) 天井クレーンのキャンバとは、クレーンガーダに荷重がかかったときに生じる下向きのそり(曲がり)をいう。
- (5) 天井クレーンの寄りとは、クラブトロリをクレーンガーダ端の停止位置まで寄せたときの、クラブトロリ端部とクレーンガーダ端部との間の最小の水平距離をいう。

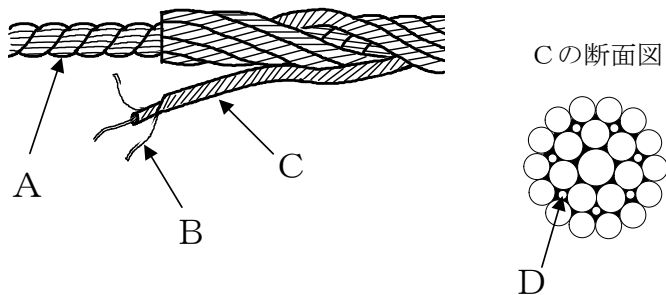
問 2 図において、電動機の回転軸に固定された歯車Aが電動機の駆動により毎分1600回転し、これにかみ合う歯車の回転により、歯車Dが毎分80回転しているとき、歯車Cの歯数の値として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、歯車A、B及びDの歯数は、それぞれ16枚、64枚及び120枚とし、BとCの歯車は同じ軸に固定されているものとする。

- (1) 21枚
- (2) 24枚
- (3) 28枚
- (4) 30枚
- (5) 32枚



問 3 次の図はクレーンなどで最も多く用いられるフィラー形のワイヤロープの構造を示したものであるが、AからDまでに示す部分の名称の組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。



	A	B	C	D
(1)	素線	ストランド	心綱	フィラー線
(2)	素線	ストランド	フィラー線	心綱
(3)	ストランド	素線	フィラー線	心綱
○ (4)	心綱	素線	ストランド	フィラー線
(5)	心綱	フィラー線	ストランド	素線

問 4 クレーンの運動とそれに対する安全装置などの組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

- (1) 巻上げ …… ねじ形リミットスイッチを用いた巻過防止装置
- (2) 巻下げ …… 重^{すい}錘形リミットスイッチを用いた巻過防止装置
- (3) 走行 …… 走行車輪直径の4分の1以上の高さの車輪止め
- (4) 横行 …… 横行車輪直径の5分の1以上の高さの車輪止め
- (5) 起伏 …… 逸走防止装置

問 5 クレーンの機械要素に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) かさ歯車はベベルギヤとも呼ばれ、平行な軸間で動力を伝えるために用いられるもので、歯のかみ合いが連続的に行われるので、動力の伝達にむらが少なく、クレーンの減速機用の歯車として最も多く用いられている。
- (2) リーマボルトは、ボルト径が穴径よりわずかに小さく、取付け精度は良いが、横方向にせん断力を受けるため、構造部材の継手に用いることはできない。
- (3) スラスト軸受は、軸の直角方向の荷重を支える軸受である。
- (4) 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。
- (5) フランジ形たわみ軸継手は、二つの軸端に取り付けたフランジをゴムブッシュが付いた継手ボルトでつなぎ合わせた構造で、ゴムのたわみ性を利用して、起動及び停止時の衝撃や荷重変化による二軸のわずかなずれや傾きの影響を緩和し、軸の折損や軸受の発熱を防ぐために用いられる。

問 6 クレーンのブレーキに関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 電動油圧押上機ブレーキは、ばねにより制動を行い、押上機の油圧の押し上げ力によりブレーキの制動を開放する。
- (2) バンドブレーキには、緩めたときにバンドが平均して緩むように、バンドの外周にすき間を調整するボルトが配置されている。
- (3) つり上げ装置のブレーキの制動トルクの値は、定格荷重に相当する荷重の荷をつった場合における当該装置のトルクの値の120%に調整する。
- (4) ドラム形電磁ブレーキは、制動時につり荷を停止位置で安全に支持する無電圧作動型のブレーキである。
- (5) ディスクブレーキは、ディスクをブレーキ片(パッド)で両側からはさみ付けて制動する構造のものである。

問 7 クレーンの軸受、歯車へのグリース、ギヤー油の給油方式をまとめた下表について、表中のAからEまでの給油方式に関する記述として、適切でないもののみを全て挙げた組合せは(1)～(5)のうちどれか。

	給油方式 使用箇所 (潤滑油の種類)	給油方法	特 徴
A	グリースカップ 軸受部 (グリース)	自動	グリースカップから一定の圧力で自動的にグリースが圧送されるので、給油の手間がかからない。
B	グリースガン 軸受部 (グリース)	人力	人力のため手間がかかる。 グリースニップルの形状により、グリースガンの先端を交換する必要がある。
C	集中給油式 軸受部 (グリース)	人力 電動	ポンプから給油管、分配管及び分配弁を通じて、各給油箇所に給油を行うことができる。
D	その他 開放型歯車 (グリース)	人力	人力のため手間がかかる。 回転速度によりグリースが切れるので、粘度に注意する必要がある。
E	油浴式 減速機箱 (ギヤー油)	自動	減速機の回転中だけポンプが稼働し、歯車に潤滑油を浴びせる方式である。 潤滑油としてギヤー油を用いた減速機箱は、箱内が密封されているので、油の交換は不要である。

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

問 8 クレーンの種類、型式及び用途に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) コンテナクレーンは、埠頭^{ふ頭}においてコンテナをスプレッダでつり上げて、陸揚げ及び積込みを行うクレーンである。
- (2) 橋形クレーンは、クレーンガーダに脚部を設けたクレーンで、一般に、地上又は床上に設けたレール上を移動する。
- (3) 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クレーンで、巻上げ、起伏及び旋回^{まわ}の運動を行うが、造船所で艀装^ぎに使用されるものなどには走行を行うものもある。
- (4) ケーブルクレーンは、二つの塔の間に張り渡したメインロープ上をトロリが移動するクレーンである。
- (5) レードルクレーンは、高脚ジブクレーンのうち架構の片側の脚のレールを埠頭倉庫の屋上などに設けた構造のもので、クレーンの専有面積が少ないため、主に埠頭、岸壁などにおける荷役用として使用されている。

問 9 クレーンのトロリ及び作動装置に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) クラブとは、トロリフレーム上に巻上装置と走行装置を備え、2本のレール上を自走するトロリをいう。
- (2) マントロリは、トロリに運転室が取り付けられ、荷とともに運転室が昇降するものである。
- (3) 電動機、制動用ブレーキ、減速機、ドラムなどにより構成される巻上装置では、巻下げの際、荷により電動機が回されようとするので、荷による加速を防止するために、同じ電動機軸に速度制御用ブレーキを取り付け、速度の制御を行うものが多い。
- (4) 巻上装置に主巻と補巻を設ける場合、一般に、補巻の巻上げ速度は、主巻より遅い。
- (5) ワイヤロープ式のホイストには、トップランニング式と呼ばれる普通形ホイストとサスペンション式と呼ばれるダブルレール形ホイストがある。

問 10 クレーンの運転時の取扱い方法及び注意事項に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 床上操作式クレーンでつり荷を移動させるときは、つり荷の運搬経路及び荷下ろし位置の安全確認のため、つり荷の前方に立ち、つり荷とともに歩くようにする。
- (2) 無線操作方式のクレーンで、運転者自身が玉掛け作業を行うときは、必要な運転作業に迅速に対応できるよう、制御器は電源スイッチを「入」にした状態で、他の者が操作できない場所に置いておく。
- (3) 巻上げ操作による荷の横引きを行うときは、周囲に人がいないことを確認してから行う。
- (4) ジブクレーンで荷をつるときは、マストやジブのたわみにより作業半径が大きくなるので、定格荷重に近い質量の荷をつる場合には、つり上げる荷の質量が、たわみにより大きくなったときの作業半径における定格荷重をこえないことを確認する。
- (5) 停止時の荷振れを防止するために行う追いノッチは、移動を続けるつり荷が目標位置の少し手前まで来たときに移動の操作を一旦停止し、慣性で移動を続けるつり荷が振り切れた後、ホイストの真下に戻ってきたときに再び移動のスイッチを入れ、その直後に移動のスイッチを切り、つり荷を停止させる手順で行う。

〔関係法令〕

問 1 1 建設物の内部に設置する走行クレーン(以下、本問において「クレーン」という。)に関する記述として、法令上、違反となるものは次のうちどれか。

- (1) クレーンガーダの歩道と当該歩道の上方にある建設物のはりとの間隔が1.7mであるため、当該歩道上に当該歩道からの高さが1.4mの天がいをつけている。
- (2) クレーンの運転室の端から労働者が墜落するおそれがあるため、当該運転室の端と運転室に通ずる歩道の端との間隔を0.2mとしている。
- (3) クレーンと建設物との間の歩道のうち、建設物の柱に接する部分の歩道の幅を0.5mとしている。
- (4) クレーンと建設物との間の歩道のうち、建設物の柱に接する部分以外の歩道の幅を0.7mとしている。
- (5) クレーンガーダに歩道を有するクレーンの集電装置の部分を除いた最高部と、当該クレーンの上方にある建設物のはりとの間隔を0.5mとしている。

問 1 2 クレーンの運転及び玉掛けの業務に関する記述として、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の受講で、つり上げ荷重4 tの機上で運転する方式の天井クレーンの運転の業務に就くことができる。
- (2) 床上運転式クレーンに限定したクレーン・デリック運転士免許では、つり上げ荷重6 tのマントロリ式橋形クレーンの運転の業務に就くことができない。
- (3) 床上操作式クレーン運転技能講習の修了で、つり上げ荷重8 tの無線操作方式の天井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の受講では、つり上げ荷重2 tのポスト形ジブクレーンで行う0.9 tの荷の玉掛けの業務に就くことができない。
- (5) クレーンに限定したクレーン・デリック運転士免許で、つり上げ荷重30 tのアンローダの運転の業務に就くことができる。

問 1 3 次のうち、法令上、クレーンの玉掛用具として使用禁止とされていないものはどれか。

- (1) ワイヤロープ 1 よりの間において素線(フィラ線を除く。以下同じ。)の数の10%の素線が切断したワイヤロープ
- (2) 直径の減少が公称径の 8 %のワイヤロープ
- (3) 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11%のつりチェーン
- (4) 使用する際の安全係数が 5 となるワイヤロープ
- (5) 伸びが製造されたときの長さの 5 %のつりチェーン

問 1 4 クレーンに係る作業を行う場合における、つり上げられている荷又はつり具の下への労働者の立入りに関する記述として、法令上、違反とならないものは次のうちどれか。

- (1) つりチェーンを用いて 2 箇所に玉掛けをした荷がつり上げられているとき、つり上げられている荷の下へ労働者を立ち入らせた。
- (2) つりクランプ 1 個を用いて玉掛けをした荷がつり上げられているとき、つり上げられている荷の下へ労働者を立ち入らせた。
- (3) ハッカー 2 個を用いて玉掛けをした荷がつり上げられているとき、つり上げられている荷の下へ労働者を立ち入らせた。
- (4) 動力下降以外の方法によってつり具を下降させるとき、つり具の下へ労働者を立ち入らせた。
- (5) 複数の荷が一度につり上げられている場合であって、当該複数の荷が結束され、箱に入れられる等により固定されていないとき、つり上げられている荷の下へ労働者を立ち入らせた。

問 1 5 次の文章は同一のランウェイに並置されている走行クレーンの修理、調整、点検等(以下、本問において「修理等」という。)の作業を行うときの措置に係る法令条文の一部を抜粋したものであるが、この文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せが、当該法令条文の内容と一致するものは(1)～(5)のうちどれか。

「同一のランウェイに並置されている走行クレーンの修理等の作業を行うときは、□A□をおくこと、ランウェイの上に□B□を設けること等、労働者の危険を防止するための措置を講じなければならない。」

A

B

- | | |
|------------------|------------------|
| (1) 作業を指揮する者 | 関係者以外立入禁止の表示 |
| (2) 作業を指揮する者 | クレーンの運転を禁止する旨の表示 |
| (3) 関係者以外立入禁止の表示 | ストッパー |
| ○ (4) 監視人 | ストッパー |
| (5) 監視人 | クレーンの運転を禁止する旨の表示 |

問 1 6 つり上げ荷重10 tの転倒するおそれのあるジブクレーン(以下、本問において「クレーン」という。)の検査に関する記述として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) クレーンのジブに変更を加えた者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたものを除き、変更検査を受けなければならない。
- (2) 変更検査においては、クレーンの各部分の構造及び機能について点検を行うほか、荷重試験及び安定度試験を行うものとする。
- (3) クレーン検査証の有効期間をこえて使用を休止したクレーンを再び使用しようとする者は、使用再開検査を受けなければならない。
- (4) 使用再開検査における荷重試験は、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、旋回等の作動を行うものとする。
- (5) 使用再開検査を受ける者は、当該検査に立ち会わなければならない。

問 1 7 クレーン・デリック運転士免許及び免許証に関する A から E までの記述について、法令上、正しいもののみを全て挙げた組合せは (1) ～ (5) のうちどれか。

- A 免許証を他人に譲渡又は貸与したときは、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。
- B 労働安全衛生法違反により免許の取消しの処分を受けた者は、処分を受けた日から起算して 30 日以内に、免許の取消しをした都道府県労働局長に免許証を返還しなければならない。
- C 労働安全衛生法違反により免許を取り消され、その取消しの日から起算して 1 年を経過しない者は、免許を受けることができない。
- D 免許に係る業務に現に就いている者は、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。ただし、変更後の氏名を確認することができる他の技能講習修了証等を携帯するときは、この限りでない。
- E 免許証の書替えを受けようとする者は、免許証書替申請書を免許証の交付を受けた都道府県労働局長又はその者の所属する事業場の住所を管轄する都道府県労働局長に提出しなければならない。

(1) A, B, C

○ (2) A, C

(3) A, C, E

(4) B, D, E

(5) C, E

問 18 クレーンに係る許可、設置、検査及び検査証に関する記述として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

ただし、計画の届出に係る免除認定を受けていない場合とする。

- (1) つり上げ荷重 4 t のジブクレーンを製造しようとする者は、原則として、あらかじめ、所轄都道府県労働局長の製造許可を受けなければならない。
- (2) つり上げ荷重 2.9 t のテルハを設置しようとする事業者は、あらかじめ、クレーン設置報告書を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。
- (3) つり上げ荷重 5 t の橋形クレーンを設置しようとする事業者は、当該工事の完了の日までに、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。
- (4) つり上げ荷重 6 t の天井クレーンを設置した者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたクレーンを除き、落成検査を受けなければならない。
- (5) クレーン検査証を受けたクレーンを設置している者に異動があったときは、クレーンを設置している者は、当該異動後 10 日以内に、クレーン検査証書替申請書にクレーン検査証を添えて、所轄労働基準監督署長に提出し、書替えを受けなければならない。

問 19 クレーンの使用に関する記述として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) クレーンの運転者は、荷をつつたままで、運転位置から離れてはならない。
- (3) クレーンの直働式以外の巻過防止装置については、つり具の上面又は当該つり具の巻上げ用シーブの上面とドラムその他当該上面が接触するおそれのある物(傾斜したジブを除く。)の下面との間隔が0.25m以上となるように調整しておかなければならない。
- (4) 油圧を動力として用いるクレーンの安全弁については、原則として、つり上げ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用するように調整しておかなければならない。
- (5) 労働者からクレーンの安全装置の機能が失われている旨の申出があったときは、すみやかに、適当な措置を講じなければならない。

問 20 クレーンの自主検査及び点検に関する記述として、法令上、正しいものは次のうちどれか。

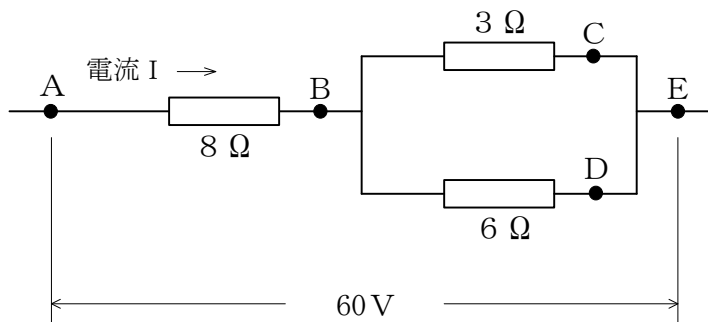
- (1) 1年以内ごとに1回行う定期自主検査においては、つり上げ荷重に相当する荷重の荷をつって行う荷重試験を実施しなければならない。
- (2) 1か月をこえる期間使用せず、当該期間中に1か月以内ごとに1回行う定期自主検査を実施しなかったクレーンについては、その使用を再び開始した後30日以内に、所定の事項について自主検査を行わなければならない。
- (3) 1か月以内ごとに1回行う定期自主検査を行った場合において、異常を認めたときは、次の定期自主検査までに補修しなければならない。
- (4) 定期自主検査を行ったときは、当該自主検査結果をクレーン検査証に記録しなければならない。
- (5) 作業開始前の点検においては、ランウェイの上及びトロリが横行するレールの状態について点検を行わなければならない。

〔原動機及び電気に関する知識〕

問 2 1 原動機及び電気に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 直流は、乾電池やバッテリーから得られるほか、シリコン整流器などにより交流を整流しても得られる。
- (2) 交流はDC、直流はACと表される。
- (3) 交流は、電流及び電圧の大きさ並びにそれらの方向が周期的に変化する。
- (4) 工場の動力用電源には、一般に、200V級又は400V級の三相交流が使用されている。
- (5) 電動機は、電気エネルギーを機械力に変換する機能を持っている。

問 2 2 図のような回路について、AE間に60Vの電圧をかけたときの電流I(A)、電圧E(V)、抵抗R(Ω)の値に関する記述として、適切でないものは(1)～(5)のうちどれか。



- (1) AB間の電圧の値は48Vである。
- (2) BC間の電圧の値は12Vである。
- (3) AE間の抵抗の値は10 Ω である。
- (4) B点を流れる電流の値は6Aである。
- (5) D点を流れる電流の値は4Aである。

問 2 3 クレーンの電動機に関する記述として、適切でな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が、整流子及びブラシの保守が必要である。
- (2) 同期速度が毎分1000回転の三相誘導電動機の回転子は、滑りが5%のとき、毎分950回転で回転する。
- (3) 三相誘導電動機の同期速度は、周波数を一定とすれば、極数が少ないほど遅くなる。
- (4) 巻線形三相誘導電動機では、固定子側、回転子側ともに巻線を用いた構造になっており、固定子側を一次側、回転子側を二次側と呼ぶ。
- (5) かご形三相誘導電動機の回転子は、鉄心の周りに太い導線(バー)がかご形に配置された簡単な構造である。

問 2 4 クレーンの電動機の制御器に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 制御器は、電動機に正転、停止、逆転及び制御速度の指令を与えるもので、制御の方式により直接制御器と間接制御器に大別され、更に、両者の混合型である複合制御器がある。
- (2) ユニバーサル制御器は、1本の操作ハンドルを前後左右や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。
- (3) レバーハンドル式の制御器は、操作レバーを水平方向に回して操作する構造である。
- (4) 無線操作用の制御器には、押しボタン式とハンドル操作式があり、誤操作を防止するため、複数の操作を1回のスイッチ操作で行うことができるように工夫されている。
- (5) エンコーダー型制御器は、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。

問 2 5 クレーンの給電装置及び配線に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) トロリ線の材料には、溝付硬銅トロリ線やレールなどが用いられる。
- (2) キャブタイヤケーブルは、導体に細い素線を使い、これを多数より合わせており、外装被覆も厚く丈夫に作られているので、引きずったり、屈曲を繰り返す用途に適している。
- (3) トロリ線給電のうち絶縁トロリ線方式のものは、一本一本のトロリ線が、すその開いた絶縁物で被覆されており、集電子はその間を摺動^{しゅうどう}して集電する。
- (4) 旋回体、ケーブル巻取式などの回転部分への給電には、トロリバーが用いられる。
- (5) 内部配線は、一般に、絶縁電線を金属管などの電線管又は金属ダクト内に収め、外部からの損傷を防いでいる。

問 2 6 クレーンの電動機の制御に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ゼロノッチインターロックは、各制御器のハンドルが停止位置になれば、主電磁接触器を投入できないようにしたものである。
- (2) 間接制御では、シーケンサーを使用することにより、直接制御に比べ、いろいろな自動運転や速度制御を容易に行うことができる。
- (3) コースチングノッチは、制御器の第 1 ノッチとして設けられ、ブレーキにのみ通電してブレーキを緩めるようになっているノッチである。
- (4) 巻線形三相誘導電動機の半間接制御は、電流の多い一次側を電磁接触器で間接制御し、電流の比較的少ない二次側を直接制御器で直接制御する方式である。
- (5) 容量の大きな電動機では、間接制御は、回路の開閉が困難になり使用できないため、直接制御が採用される。

問 2 7 クレーンの電動機の世界制御方式などに関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) かご形三相誘導電動機では、電源回路にリアクトルやサイリスターを挿入し電動機の始動電流を抑えて、緩始動を行う方法がある。
- (2) 巻線形三相誘導電動機のダイナミックブレーキ制御は、巻下げの世界制御時に電動機の一次側を交流電源から切り離し、一次側に直流電源を接続して通電し、直流励磁を加えることにより制動力を得るもので、つり荷が極めて軽い場合でも低速で荷の巻下げができる特長がある。
- (3) 巻線形三相誘導電動機の渦電流ブレーキ制御は、電氣的なブレーキであり機械的な摩擦力を利用しないため、摩擦による消耗部分がなく、制御性も優れている。
- (4) かご形三相誘導電動機のインバーター制御は、インバーター装置により電源の周波数や電圧を変えて電動機に供給し、速度制御を行うものである。
- (5) 巻線形三相誘導電動機の二次抵抗制御は、回転子の巻線に接続した抵抗器の抵抗値を変化させて速度制御するもので、始動時には二次抵抗を全抵抗挿入状態から順次短絡することにより、緩始動することができる。

問 2 8 電気回路の絶縁、絶縁体、スパークなどに関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 黒鉛は、電気の絶縁体(不導体)である。
- (2) 雲母は、電気の導体である。
- (3) 電気回路の絶縁抵抗は、アンメーターと呼ばれる絶縁抵抗計を用いて測定する。
- (4) スパークにより火花となって飛んだ粉が、がいしなどの絶縁物の表面に付着すると、漏電や短絡の原因になる。
- (5) ナイフスイッチは、切るときよりも入れるときの方がスパークが大きいので、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、側方などから行う。

問 29 クレーンの電気機器の故障の原因などに関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 電動機が全く起動しない場合の原因の一つとして、配線の端子が外れていることが挙げられる。
- (2) 過電流継電器が作動する場合の原因の一つとして、電動機の回路が断線していることが挙げられる。
- (3) 集電装置の火花が激しい場合の原因の一つとして、集電子が摩耗していることが挙げられる。
- (4) 電動機がうなるが起動しない場合の原因の一つとして、負荷が大きすぎるものが挙げられる。
- (5) 電動機が起動した後、回転数が上がらない場合の原因の一つとして、電源の電圧降下が大きいたことが挙げられる。

問 30 感電及びその防止に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 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、500ミリアンペア秒が安全限界とされている。
- (2) 人体は身体内部の電気抵抗が皮膚の電気抵抗よりも大きいため、電気によるやけどの影響は皮膚深部には及ばないが、皮膚表面は極めて大きな傷害を受ける。
- (3) 接地とは、電気装置の導電性のフレームやケースなどを導線で大地につながることをいう。
- (4) 天井クレーンは、鋼製の走行車輪を経て走行レールに接触しているため、走行レールが接地されている場合は、クレーンガーダ上で走行トロリ線の充電部分に身体が接触しても、感電の危険はない。
- (5) 接地線には、できるだけ電気抵抗の大きな電線を使った方が丈夫で、安全である。

次の科目の免除者は、問 3 1～問 4 0 は解答しないでください。

〔クレーンの運転のために必要な力学に関する知識〕

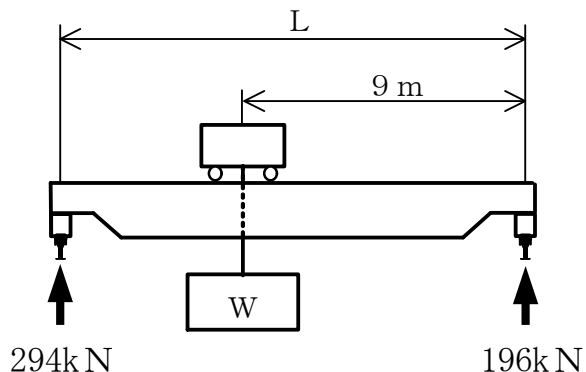
問 3 1 力に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 一直線上に作用する互いに同じ方向を向く二つの力の合力の大きさは、その二つの力の大きさを乗じて求められる。
- (2) 力の大きさを F 、回転軸の中心から力の作用線に下ろした垂線の長さを L とすれば、力のモーメント M は、 $M = F \times L$ で求められる。
- (3) 物体の一点に二つ以上の力が働いているとき、その二つ以上の力をそれぞれ同じ効果を持つ一つの力にまとめることができる。
- (4) 多数の力が一点に作用し、つり合っているとき、これらの力の合力は「0」になる。
- (5) 力の三要素とは、力の大きさ、力の向き及び力の作用点をいう。

問 3 2 図のように天井クレーンで荷 W をつり、両側のレールが受ける力がそれぞれ 294kN と 196kN であるとき、レール間の距離 L の値は (1)～(5) のうちどれか。

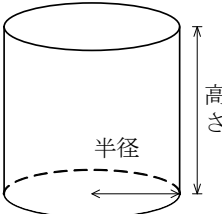
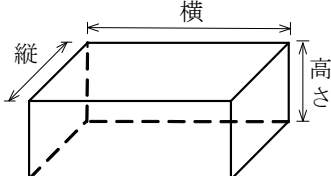
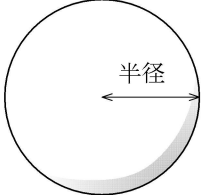
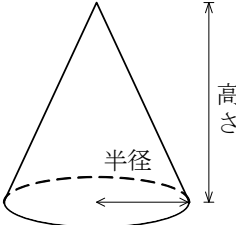
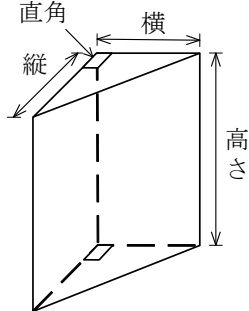
ただし、重力の加速度は 9.8m/s^2 とし、クレーンガーダ、クラブトロリ及びワイヤロープの質量は考えないものとする。

- (1) 10m
(2) 11m
(3) 13m
(4) 14m
○ (5) 15m



問 3 3 下記に掲げる物体の体積を求める計算式として、適切でないものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、 π は円周率とする。

形状名称	立体図形	体積計算式
(1) 円柱		半径 ² × π ×高さ
○ (2) 直方体		縦×横×高さ× $\frac{1}{2}$
(3) 球		半径 ³ × π × $\frac{4}{3}$
(4) 円錐体		半径 ² × π ×高さ× $\frac{1}{3}$
(5) 三角柱		縦×横×高さ× $\frac{1}{2}$

問 3 4 均質な材料でできた固体の物体(以下、本問において「物体」という。)及びその荷の重心又は安定に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 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が、重心の数が多いほどその物体の安定性は良くなる。
- (2) 長尺の荷をクレーンでつり上げるため、目安で重心位置を定めてその真上にフックを置き、玉掛けを行い、地切り直前まで少しだけつり上げたとき、荷が傾いた場合は、荷の実際の重心位置は目安とした重心位置よりも傾斜した荷の高い方の側にある。
- (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悪くなる。
- (4) 円錐体の物体の重心の位置は、円錐体の頂点と底面の円の中心を結んだ線分の円錐の底面からの高さが、頂点までの高さの2分の1の位置にある。
- (5) 水平面上に置いた直方体の物体を傾けた場合、重心からの鉛直線がその物体の底面を外れるときは、その物体は元の位置に戻る。

問 3 5 物体の運動に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 物体の運動の「速い」、「遅い」の程度を示す量を速さといい、単位時間に物体が移動した距離で表す。
- (2) 等速運動とは、速度が変わらず、どの時刻をとっても同じ速度である運動をいう。
- (3) 物体が一定の加速度で加速し、その速度が10秒間に10m/s から35m/s になったときの加速度は、 2.5m/s^2 である。
- (4) 運動している物体には、外から力が作用しない限り、静止している状態に戻ろうとする性質があり、この性質を慣性という。
- (5) 物体が円運動をしているとき、遠心力は、向心力に対して力の大きさが等しく方向が反対である。

問 3 6 物体に働く摩擦力に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 円柱状の物体を動かす場合、転がり摩擦力は滑り摩擦力に比べると大きい。
- (2) 物体が他の物体に接触しながら運動しているときに働く摩擦力を、運動摩擦力という。
- (3) 他の物体に接触し、その接触面に沿う方向の力が作用している物体が静止しているとき、接触面に働いている摩擦力を静止摩擦力という。
- (4) 物体に働く最大静止摩擦力は、運動摩擦力より大きい。
- (5) 静止摩擦係数を μ 、物体の接触面に作用する垂直力を N とすれば、最大静止摩擦力 F は、 $F = \mu \times N$ で求められる。

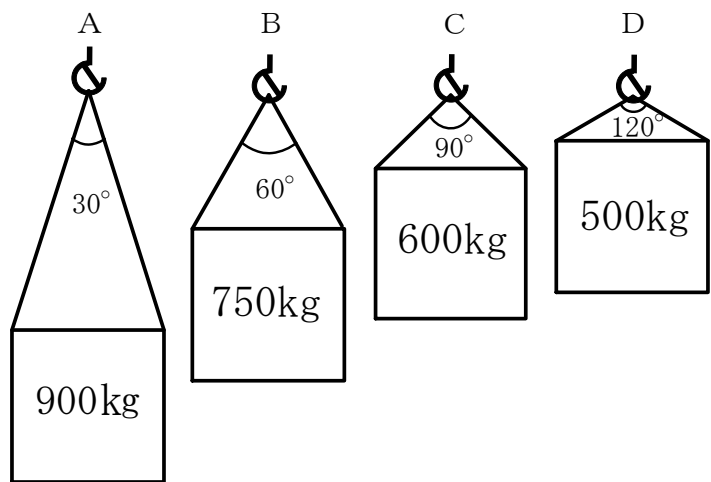
問 3 7 荷重に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) クレーンのシーブを通る巻上げ用ワイヤロープには、引張荷重と曲げ荷重がかかる。
- (2) 天井クレーンのクレーンガーダには、主に曲げ荷重がかかる。
- (3) クレーンの巻上げドラムには、曲げ荷重とねじり荷重がかかる。
- (4) 両振り荷重は、向きと大きさが時間とともに変わる荷重である。
- (5) 荷重が繰り返し作用すると、比較的小さな荷重であっても機械や構造物が破壊することがあるが、このような現象を引き起こす荷重を静荷重という。

問 3 8 下記に掲げるAからDまでの図のとおり、同一形状で質量が異なる四つの荷を、それぞれ同じ長さの2本の玉掛け用ワイヤロープ(以下、本問において「ワイヤロープ」という。)を用いて、それぞれ異なるつり角度でつり上げるとき、これらの荷を、1本のワイヤロープにかかる張力の値が小さい順に並べたものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、いずれも荷の左右のつり合いは取れており、左右のワイヤロープの張力は同じとし、ワイヤロープの質量は考えないものとする。

- 張力
- 小 → 大
- (1) A B C D
- (2) A D B C
- (3) B A D C
- (4) C B A D
- (5) D A B C



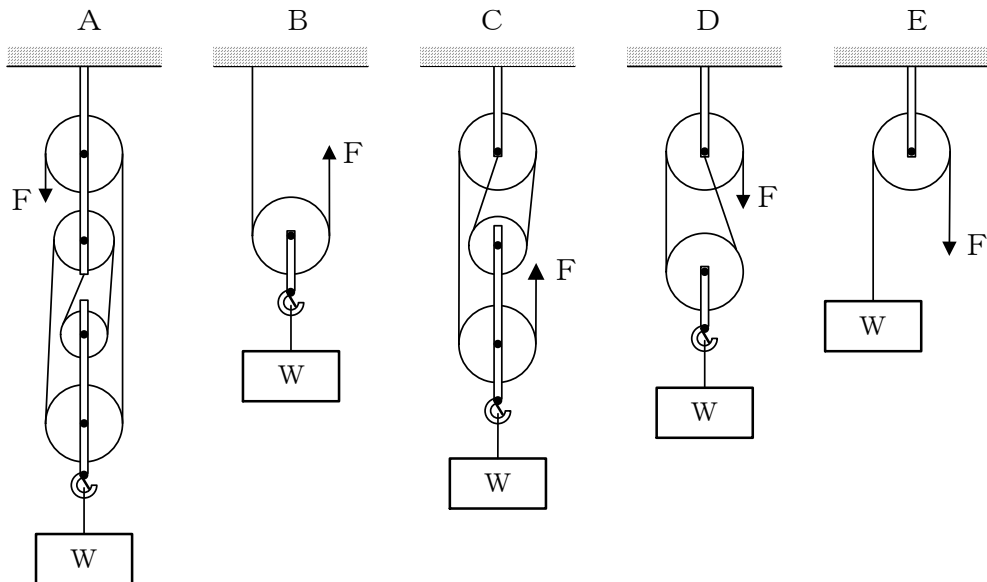
問 3 9 天井から垂直につるした直径2cmの丸棒の先端に質量200kgの荷をつり下げるとき、丸棒に生じる引張応力の値に最も近いものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、重力の加速度は 9.8 m/s^2 とし、丸棒の質量は考えないものとする。

- (1) 2 N/mm^2
- (2) 3 N/mm^2
- (3) 6 N/mm^2
- (4) 8 N/mm^2
- (5) 9 N/mm^2

問 4 0 下図に掲げるAからEまでの滑車を用いて、質量 W の荷をつり上げるとき、荷を支えるために必要な力 F を求める式がそれぞれの図の下部に記載してあるが、これらの力 F を求める式として、適切でないもののみを全て挙げた組合せは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、 g は重力の加速度とし、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。



$$F = \frac{W}{5}g$$

$$F = \frac{W}{2}g$$

$$F = \frac{W}{4}g$$

$$F = \frac{W}{3}g$$

$$F = \frac{W}{2}g$$

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

(終 り)