

受験番号	
------	--

クレーン・デリック運転士(限定なし)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。

「原動機及び電気に関する知識」及び「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1時間15分で、試験問題は問1～問20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。

〔クレーン及びデリックに関する知識〕

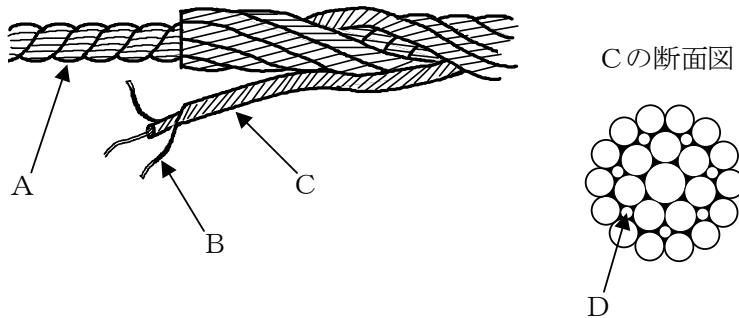
問 1 クレーンに関する用語の記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) 起伏するジブクレーンのジブの傾斜角とは、ジブの中心線と水平面とのなす角をいう。
- (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) 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。

問 2 クレーンの構造部分に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) ジブクレーンのジブは、荷をより多くつり上げることができるよう、自重をできるだけ軽くするとともに、剛性を持たせる必要があるため、パイプトラス構造やボックス構造のものが用いられる。
- (2) I ビームガーダは、I 形鋼を用いたクレーンガーダで、I ビームガーダ単独では水平力を支えることができないので、必ず補けたを設ける。
- (3) プレートガーダは、細長い部材を三角形に組んだ骨組構造で、強度が大きい。
- (4) 橋形クレーンの脚部には、剛脚と揺脚があり、剛脚はクレーンガーダに作用する水平力に耐える構造とするため、クレーンガーダとピンヒンジで接合されている。
- (5) ボックスガーダは、鋼板を箱形状の断面に構成したものであるが、その断面形状では水平力を十分に支えることができないため、補けたと組み合わせて用いられる。

問 3 次の図はクレーンなどで使用されてい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。



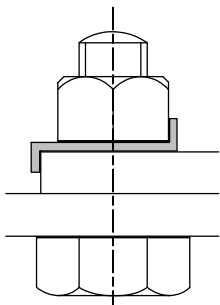
	A	B	C	D
(1) 素線	ストランド	フィラー線	心綱	
(2) 素線	ストランド	心綱	フィラー線	
○ (3) 心綱	素線	ストランド	フィラー線	
(4) 心綱	フィラー線	ストランド	素線	
(5) ストランド	素線	フィラー線	心綱	

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。

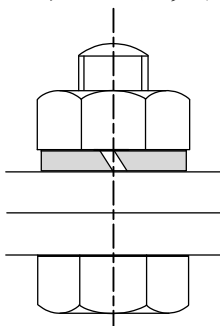
- (1) 横行 …………… 横行車輪直径の5分の1以上の高さの車輪止め
- (2) 走行 …………… 走行車輪直径の3分の1以上の高さの車輪止め
- (3) 起伏 …………… 斜行防止装置
- (4) 巻下げ …………… 重錘形リミットスイッチを用いた巻過防止装置
- (5) 巻上げ …………… ねじ形リミットスイッチを用いた巻過防止装置

問 5 下記に掲げるAからEまでのボルトの締め付けや緩み止めに用いられる部品名とその図について、適切なもののみを全てあげた組合せは(1)～(5)のうちどれか。

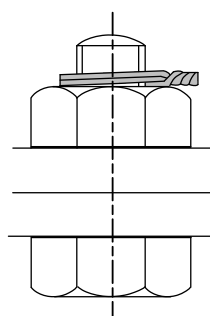
A ばね座金



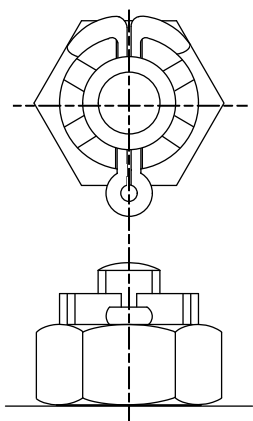
B ダブルナット



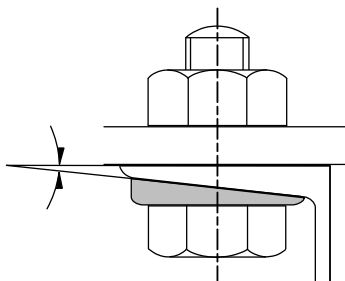
C ばねナット



D 溝付きナット



E 舌付き座金



(1) A, B, E

(2) A, C, E

(3) B, C, D

○ (4) C, D

(5) D, E

問 6 クレーンの給油及び点検に関するAからEまでの記述として、適切なもののみを全てあげた組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A ワイヤロープは、シーブ通過による繰り返し曲げを受ける部分、ロープ端部の取付け部分などに重点を置いて点検する。
- B 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。
- C 給油装置は、配管の穴あき、詰まりなどにより給油されないことがあるので、給油部分から古い油が押し出されている状態などにより、新油が給油されていることを確認する。
- D 軸受へのグリースの給油は、転がり軸受では毎日1回程度、平軸受(滑り軸受)では6か月に1回程度の間隔で行う。
- E グリースカップ式の給油方法は、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。

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

問 7 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) バンドブレーキには、バンドを締め付けたときにバンドが平均して締まるように、バンドの外周にすき間を調整する摩擦パッドが配置されている。
- (2) 足踏み油圧式ディスクブレーキは、油圧シリンダ、ブレーキピストン及びこれらをつなぐ配管などに油漏れや空気の混入があると、制動力が生じなくなることがある。
- (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150%以上に調整する。
- (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) 電動油圧押上機ブレーキは、ばねにより制動を行い、押上機の油圧の押上げ力によりブレーキの制動を開放する。

問 8 デリックの種類及び型式に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 鳥居形デリックは、2本の直立したマストを2本のステーにより後方から支えるもので、旋回角度はステーにより制限され、通常は 180° が限度である。
- (2) ガイデリックは、1本の傾斜したマストを6本以上のガイロープにより支えるもので、ブームはガイロープをくぐるようにして旋回するが、旋回角度はガイロープにより制限され、通常は 240° が限度である。
- (3) ジンポールデリックは、1本の直立したマストを2本のガイロープにより後方から支えるもので、旋回角度は、通常 180° が限度である。
- (4) 二又デリックは、下端が互いに交差する2本のマストを2本以上のガイロープにより後方から支えるもので、旋回は 120° まで可能である。
- (5) スチフレッグデリックは、1本の直立したマストを通常 90° に開いた2本のステーにより後方から支えるもので、旋回角度は通常 240° が限度である。

問 9 ガイデリックの作動装置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) デリック用ウインチには、単胴式と複胴式がある。
- (2) 旋回に使用されるスインガードラムは、ウインチドラムの前側に設けられ、旋回用ワイヤロープが巻き付けられた二つのドラムを作動させることにより、ブームを旋回させるものである。
- (3) 巻上げ装置にデリック用ウインチを使用するものでは、巻上げは原動機を正転させ、巻下げは原動機を逆転させることにより行う。
- (4) 巻上げ装置の巻上げ用ワイヤロープは、ブーム先端のシーブ、マスト下部のシーブ、マストステップの下のシーブを経てドラムに巻き取られる。
- (5) デリック用ウインチの原動機は、台枠後方に取り付けられる。

問 10 デリックの取扱いに関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 構造上、巻過防止装置を備えることができないデリックは、巻過ぎを防止するためドラムに目印を付け、この目印に注意して作業を行う。
- (2) ウインチを用いるデリックでは、作業中に停電になったときは、止め金を外し、クラッチをつなぎ、スイッチを切って送電を待つ。
- (3) ドラムに巻き取るワイヤロープが乱巻きになり始めた場合は、あわてて巻き戻すと乱巻きが更に進んでしまうので、一旦巻き重ねた上で、巻き戻すときにフリートアングルを調整する。
- (4) ブレーキ、クラッチ、警報装置などの機能を確認するためのならし運転は、無負荷で行う。
- (5) 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。

〔関係法令〕

問 1 1 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 までの記述として、法令上、誤っているもののみを全てあげた組合せは(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, D

(2) A, C

(3) B, C, D

○ (4) B, D, E

(5) C, E

問 1 2 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0.3mとしている。
- (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以外の歩道の幅を0.7mとしている。
- (4) クレーンガーダに歩道を有しない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0.3mとしている。
- (5) 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1.6mの天がいをつけている。

問 1 3 クレーンに係る作業を行う場合であって、当該作業場において作業に従事する者がつり上げられている荷又はつり具の下に立入ることについて、法令上、禁止とされていないものは次のうちどれか。

- (1) 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作業に従事する者を立ち入らせた。
- (2) つりクランプ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作業に従事する者を立ち入らせた。
- (3) つりチェーンを用いて、荷に設けられた穴又はアイボルトを通さず、1箇所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作業に従事する者を立ち入らせた。
- (4) 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作業に従事する者を立ち入らせた。
- (5) 動力下降以外の方法によってつり具を下降させるとき、つり具の下へ作業に従事する者を立ち入らせた。

問 1 4 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からCまでの語句の組合せが、当該法令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[C]するための措置を講じなければならない。」

	A	B	C
(1) 作業を指揮する者		クレーンの運転を禁止する旨の表示	危険を防止
(2) 作業を指揮する者		関係者以外立入禁止の表示	注意を喚起
○ (3) 監視人		ストッパー	危険を防止
(4) 監視人		クレーンの運転を禁止する旨の表示	注意を喚起
(5) 関係者以外立入禁止の表示		ストッパー	危険を防止

問 1 5 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、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における荷重試験では、定格荷重に相当する荷重の荷をつって、つり上げ、走行等の作動を定格速度により行うものとする。
- (2) 1 か月以内ごとに 1 回行う定期自主検査においては、巻過防止装置の異常の有無について検査を行わなければならない。
- (3) 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点検を行わなければならない。
- (4) 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行わなかったクレーンについては、その使用を再び開始する際に、所定の事項について自主検査を行わなければならない。
- (5) 1 年以内ごとに 1 回行う定期自主検査の結果の記録は 3 年間保存し、1 か月以内ごとに 1 回行う定期自主検査の結果の記録は 1 年間保存しなければならない。

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。
- (4) 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。
- (5) 所轄労働基準監督署長は、変更検査のために必要があると認めるときは、当該検査に係るクレーンについて、当該検査を受ける者に塗装の一部をはがすことを命ずることができる。

問 1 7 クレーンの玉掛けに用いる玉掛用具として、法令上、その使用が禁止とされていないものは(1)～(5)のうちどれか。

- (1) 使用する際の安全係数が4となるシャックル
- (2) 使用する際の安全係数が5となるワイヤロープ
- (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10%のつりチェーン
- (4) 直径の減少が公称径の8%のワイヤロープ
- (5) 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

問 1 8 つり上げ荷重7tのデリック(以下、本問において「デリック」という。)の使用等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) デリックスの直働式以外の巻過防止装置は、フック等の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ブームの先端のシーブその他当該上面が接触するおそれのある物(ブームを除く。)の下面との間隔が0.05m以上になるように調整しておかなければならない。
- (2) ブームを有するデリックスを、デリックス明細書に記載されているブームの傾斜角の範囲をこえて使用するとき、作業を指揮する者を選任して、その者の直接の指揮のもとに作業を実施しなければならない。
- (3) デリックスの運転者は、荷をつったままで運転位置から離れてはならない。ただし、作業の性質上やむを得ない場合又は安全な作業の遂行上必要な場合に、デリックスの運転を停止し、かつ、ブレーキをかけるときは、この限りでない。
- (4) デリックス検査証を受けたデリックスを貸与するときは、デリックス検査証とともにするのでなければ、貸与してはならない。
- (5) 限定なしのクレーン・デリックス運転士免許を有する労働者は、デリックスの運転の業務に従事中にデリックスの安全装置を臨時に取りはずす必要が生じたときは、あらかじめ事業者の許可を得ずに取りはずすことができる。ただし、当該安全装置を取りはずしたときは、直ちに事業者はその旨を報告しなければならない。

問 19 デリックに係る許可、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、設置から廃止までの期間が3年間で、設置作業場内の移設はないものとし、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4.9 tのデリック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3.9 tのデリック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、デリック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) つり上げ荷重1.9 tのデリックを設置しようとする事業者は、あらかじめ、デリック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。
- (4) つり上げ荷重2.9 tのデリックを設置した者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたデリックを除き、落成検査を受けなければならない。
- (5) デリック検査証を受けたデリックを設置している者に異動があったときは、デリックを設置している者は、当該異動後10日以内に、デリック検査証書替申請書にデリック検査証を添えて、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 20 デリック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) 限定なしのクレーン・デリック運転士免許で、つり上げ荷重20 tの鳥居形デリックの運転の業務に就くことができる。
- (2) デリックの運転の業務に係る特別の教育の受講では、つり上げ荷重6 tのガイデリックの運転の業務に就くことができない。
- (3) 玉掛け技能講習の修了で、つり上げ荷重10 tのスチフレッグデリックで行う5 tの荷の玉掛けの業務に就くことができる。
- (4) 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7 tのジンポールデリックの運転の業務に就くことができない。
- (5) 玉掛けの業務に係る特別の教育の受講で、つり上げ荷重2 tの二又デリックで行う0.9 tの荷の玉掛けの業務に就くことができる。

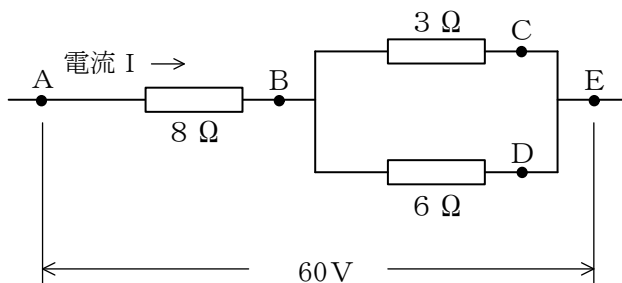
次の科目の免除者は、問 2 1 ～問 3 0 は解答しないでください。

〔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) 単相交流を三つ集め、電流及び電圧の大きさ並びに電流の方向が、時間の経過に関係なく一定となるものを三相交流という。
- (2) 発電所から消費地の変電所までの送電には、電力の損失を少なくするため、特別高圧の交流が使用されている。
- (3) 交流は、整流器で直流に変換できるが、得られた直流は完全に平滑ではなく波が多少残るため、脈流と呼ばれる。
- (4) 交流は、変圧器によって電圧を変えることができる。
- (5) 電動機は、電気エネルギーを機械力に変換する装置である。

問 2 2 図のような回路について、A E 間に 60 V 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) A B 間の電圧の値は 48 V である。
- (2) B D 間の電圧の値は 12 V である。
- (3) B 点を流れる電流の値は 4 A である。
- (4) D 点を流れる電流の値は 2 A である。
- (5) B E 間の抵抗の値は 2 Ω 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) 三相誘導電動機の回転子は、固定子の回転磁界により回転するが、負荷がかかると同期速度より 2～5 %遅く回転する性質がある。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 巻線形三相誘導電動機は、固定子側、回転子側ともに巻線を用いた構造で、回転子側の巻線はスリップリングを通して外部抵抗と接続するようになっている。
- (5) 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。

問 2 4 クレーンの電動機の制御器に関する記述として、適切でない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、さらに、両者の混合型である複合制御器がある。
- (2) 無線操作用の制御器には、切替え開閉器により、機上運転に切り替えることができる機能を持つものがある。
- (3) 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、2 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) ドラム形直接制御器は、ハンドルで回される円弧状のセグメントと固定フィンガーにより、電動機の主回路を直接開閉する制御器である。
- (5) エンコーダ型制御器は、ハンドル位置を連続的に検出し、電動機的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) 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。
- (2) 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。
- (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) 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。
- (3) 間接制御は、電動機の主回路に電磁接触器を挿入し、主回路の開閉を電磁接触器に行わせる方式で、制御器は、主回路を開閉する電磁接触器の電磁コイル回路の開閉を受け持つ。
- (4) 巻線形三相誘導電動機の半間接制御は、一次側を間接制御、二次側を直接制御によって行う。
- (5) 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。

問 2 7 クレーンの巻線形三相誘導電動機の数度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) 電動油圧押上機ブレーキ制御は、速度制御用に設置した電動油圧押上機ブレーキの操作電源を電動機の数次側回路に接続し、制動力を制御するもので、巻下げ時に電動機の回転速度が遅くなれば制動力を小さくするように自動的に調整し、安定した低速運転を行うものである。
- (2) 渦電流ブレーキ制御は、電気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。
- (3) サイリスター一次電圧制御は、電動機の回転数を検出し、指定された速度と比較しながら制御するため、極めて安定した速度が得られる。
- (4) ダイナミックブレーキ制御は、巻下げの数度制御時に電動機の数次側を交流電源から切り離し、数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あるが、つり荷が重い場合には低速での巻下げができない。
- (5) 数次抵抗制御は、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、始動時には数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 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) 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あげられる。
- (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あげられる。
- (3) 電動機が停止しない場合の原因の一つとして、電磁接触器の主接点が溶着していることがあげられる。
- (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あげられる。
- (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ことがあげられる。

問 2 9 一般的に電気をよく通す導体及び電気を通しにくい絶縁体(不導体)に区分されるものの組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

導体	絶縁体(不導体)
(1) 鑄鉄	塩水
(2) 雲母	空気
(3) 銅	黒鉛
(4) 大理石	ガラス
○ (5) アルミニウム	磁器

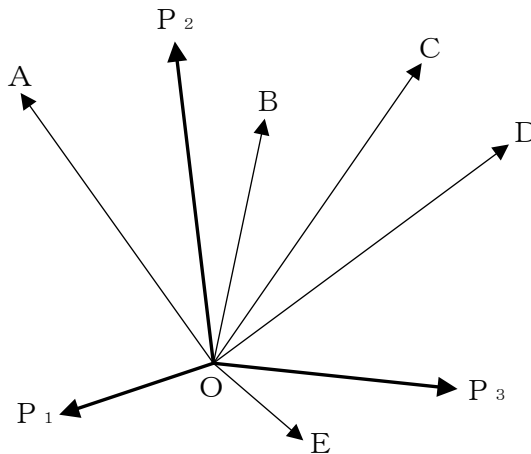
問 3 0 感電及びその防止に関するAからEまでの記述について、適切でないもののみを全てあげた組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 感電による人体への影響の程度は、電流の大きさ、通電時間、電流の種類、体質などの条件により異なる。
- B 電気によるやけどには、アークなどの高熱による熱傷のほか、電流通過に伴い発生するジュール熱によって引き起こされる、皮膚や内部組織の傷害がある。
- C 感電による危険を電流と時間の積によって評価する基準によれば、一般に、50Aの電流が人体を流れた場合、安全率を考慮して1秒以内の通電時間が安全限界とされている。
- D 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。
- E 接地抵抗は小さいほど良いので、接地線は十分な太さのものを使用する。
- (1) A, B, C
- (2) B, C, D
- (3) B, E
- (4) C, D
- (5) D, E

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 図のように O 点に同一平面上の三つの力 P_1 、 P_2 、 P_3 が作用しているとき、これらの合力に最も近いものは (1) ～ (5) のうちどれか。



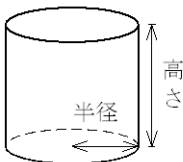
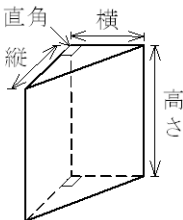
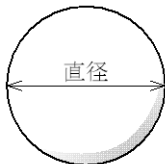
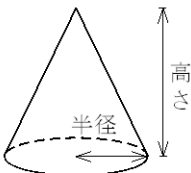
- (1) A
- ☐ (2) B
- (3) C
- (4) D
- (5) E

問 3 2 天井クレーンで荷をつり上げ、つり荷を移動させるためにクレーンを 10 秒間に 8 m 移動する速度で走行させながら 10 秒間に 6 m 移動する速度で横行させ続けているとき、つり荷が 10 秒間に移動する距離は (1) ～ (5) のうちどれか。

- (1) 6 m
- (2) 8 m
- ☐ (3) 10m
- (4) 12m
- (5) 14m

問 3 3 下記に掲げるAからDまでの物体の体積を求める計算式として、適切なもののみを全てあげた組合せは(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
A 円柱		$\text{半径}^2 \times \pi \times \text{高さ} \times \frac{1}{2}$
B 三角柱		$\text{縦} \times \text{横} \times \text{高さ} \times \frac{1}{2}$
C 球		$\text{直径}^3 \times \pi \times \frac{4}{3}$
D 円錐体		$\text{半径}^2 \times \pi \times \text{高さ} \times \frac{1}{3}$

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

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。)及びその荷の重心に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

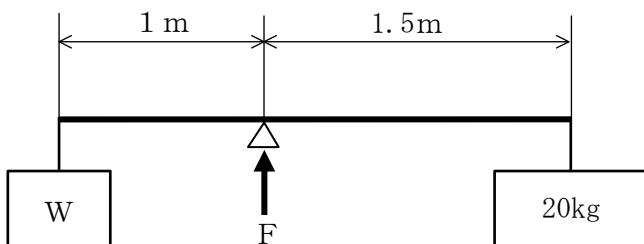
- (1) 円柱の物体の重心の位置は、円柱の上下の底面の円の中心を結んだ線分の中点の位置にある。
- (2) 重心の位置が物体の外部にある物体であっても、置き方を変えると重心の位置が物体の内部に移動する場合がある。
- (3) 複雑な形状の物体の重心は、二つ以上の点になる場合があるが、重心の数が多いほどその物体の安定性は良くなる。
- (4) 水平面上に置いた直方体の物体を傾けた場合、重心からの鉛直線がその物体の底面を外れるときは、その物体は元の位置に戻る。
- (5) 長尺の荷をクレーンでつり上げるため、目安で重心位置を定めてその真上にフックを置き、玉掛けを行い、地切り直前まで少しだけつり上げたとき、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。

問 3 5 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ドには、曲げ荷重がかかる。
- (3) クレーンのフックには、引張荷重と曲げ荷重がかかる。
- (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 6 図のような天びん棒で荷Wをワイヤロープでつり下げ、つり合うとき、天びん棒を支えるための力Fの値は(1)～(5)のうちどれか。

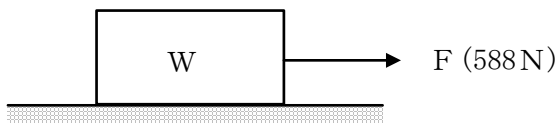
ただし、重力の加速度は 9.8m/s^2 とし、天びん棒及びワイヤロープの質量は考えないものとする。



- (1) 98N
- (2) 196N
- (3) 294N
- (4) 392N
- (5) 490N

問 3 7 図のように、水平な床面に置いた質量Wの物体を床面に沿って引っ張り、動き始める直前の力Fの値が588Nであったとき、Wの値は(1)～(5)のうちどれか。

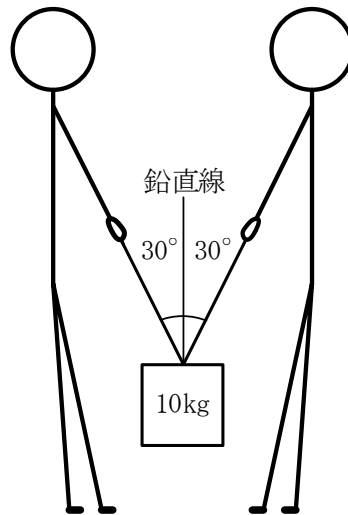
ただし、接触面の静摩擦係数は0.6とし、重力の加速度は 9.8m/s^2 とする。



- (1) 36kg
- (2) 86kg
- (3) 100kg
- (4) 120kg
- (5) 150kg

問 3 8 図のように質量10kgの荷を同じ長さの2本のロープを用いて2人でそれぞれ鉛直線に対し 30° の角度で引き上げ支えているとき、1人がロープを引く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 9.8m/s^2 とする。また、左右のロープの張力は同じとし、ロープの質量は考えないものとする。



- (1) 5 N
- (2) 12 N
- (3) 50 N
- ☐ (4) 57 N
- (5) 114 N

問 3 9 天井から垂直につるした直径2 cmの丸棒の先端に質量100kg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。

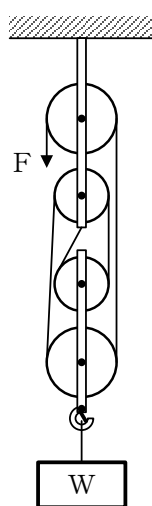
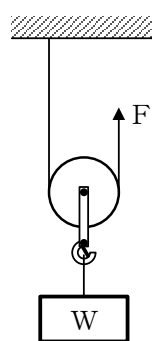
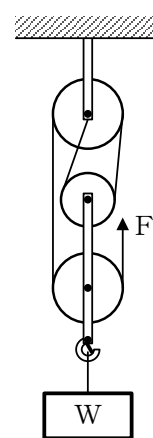
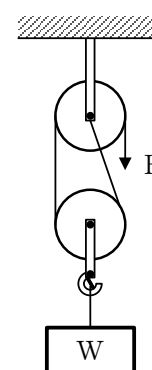
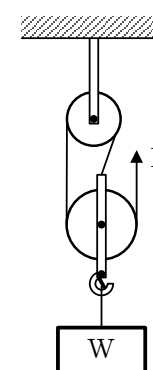
ただし、重力の加速度は 9.8m/s^2 とし、丸棒の質量は考えないものとする。

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

問 4 0 図のような滑車を用いて、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。

○

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				
$F = \frac{W}{5} g$	$F = \frac{W}{2} g$	$F = \frac{W}{4} g$	$F = \frac{W}{2} g$	$F = \frac{W}{3} g$

(終 り)