午　前

1	A

令和２年度
１級管工事施工管理技術検定
学科試験 問題Ａ

次の注意をよく読んでから解答してください。

【注　意】

1. これは試験問題Ａです。表紙とも 10 枚 44 問題あります。
2. **解答用紙（マークシート）に間違いのないように、試験地、氏名、受験番号を記入するとともに受験番号の数字をぬりつぶしてください。**
3. **問題番号 No. 1 から No.14 までの 14 問題は必須問題です。全問題を解答してください。**
   問題番号 No.15 から No.37 までの 23 問題のうちから 12 問題を選択し、解答してください。
   問題番号 No.38 から No.44 までの　7 問題は必須問題です。全問題を解答してください。
   以上の結果、全部で **33 問題**を解答することになります。
4. **選択問題は、指定数を超えて解答した場合、減点となります**から十分注意してください。
5. 解答は別の**解答用紙（マークシート）に HB の鉛筆又はシャープペンシル**で記入してください。
   （万年筆、ボールペンの使用は不可）

解答用紙は

問題番号	解答記入欄			
No. 1	①	②	③	④
No. 2	①	②	③	④
No. 10	①	②	③	④

となっていますから、

   当該問題番号の解答記入欄の正解と思う数字を一つぬりつぶしてください。
   解答のぬりつぶし方は、解答用紙の解答記入例（ぬりつぶし方）を参照してください。
   なお、**正解は 1 問について一つしかないので、二つ以上ぬりつぶすと正解となりません。**
6. 解答を訂正する場合は、プラスチック消しゴムできれいに消してから訂正してください。
   消し方が不十分な場合は、二つ以上解答したこととなり、正解となりません。
7. この問題用紙の余白は、計算等に使用してもさしつかえありません。
   ただし、解答用紙は計算等に使用しないでください。
8. **解答用紙（マークシート）を必ず試験監督者に提出後、退室してください。**
   解答用紙（マークシート）は、いかなる場合でも持ち帰りはできません。
9. **試験問題は、試験終了時刻（12 時 30 分）まで在席した方のうち、希望者に限り持ち帰りを認めます。途中退室した場合は、持ち帰りできません。**

この試験問題用紙は再生紙を使用しています。

※　**問題番号 No.1 から No.14 までの 14 問題は必須問題です。全問題を解答してください。**

【No.　1】　環境に配慮した建築計画及び地球環境に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴　事務所用途の建築物の二酸化炭素排出量をライフサイクルでみると、一般的に、設計・建設段階、運用段階、改修段階、廃棄段階のうち、設計・建設段階が全体の過半を占めている。

⑵　代替フロンである HFC は、オゾン層を破壊しないが、地球の温暖化に影響を与える程度を示す地球温暖化係数（GWP）は二酸化炭素より大きい。

⑶　酸性雨は、大気中の硫黄酸化物や窒素酸化物が溶け込んで酸性となった雨のことで、湖沼や森林の生態系へ悪影響を与えるほか、建築構造物にも被害を与える。

⑷　ZEB とは、大幅な省エネルギー化の実現と再生可能エネルギーの導入により、室内環境の質を維持しつつ年間一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物のことである。

【No.　2】　冬期暖房時における外壁の室内側表面結露及び内部結露に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴　室内側より屋外側の面積が大きくなる建物出隅部分は、他の部分に比べ室内側の表面温度が低下するため、表面結露を生じやすい。

⑵　窓ガラス表面の結露対策として、カーテンを掛け、窓ガラスを露出させないことが有効である。

⑶　繊維系断熱材を施した外壁における内部結露を防止するため、断熱材の室内側に防湿層を設ける。

⑷　外壁を構成する仕上げ材の内部空隙における水蒸気分圧を、その点における飽和水蒸気圧より低くすると、内部結露を防止することができる。

【No. 3】 排水の水質に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ ヒ素、六価クロム化合物等の重金属は毒性が強く、水質汚濁防止法に基づく有害物質として排水基準が定められている。

⑵ BOD は、河川等の水質汚濁の指標として用いられ、主に水中に含まれる有機物が酸化剤で化学的に酸化したときに消費する酸素量をいう。

⑶ ノルマルヘキサン抽出物質含有量は、油脂類による水質汚濁の指標として用いられ、ヘキサンで抽出される油分等の物質量をいう。

⑷ TOC は、水の汚染度を判断する指標として用いられ、水中に存在する有機物中の炭素量をいう。

【No. 4】 流体に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ キャビテーションとは、流体の静圧が局部的に飽和蒸気圧より低下し、気泡が発生する現象をいう。

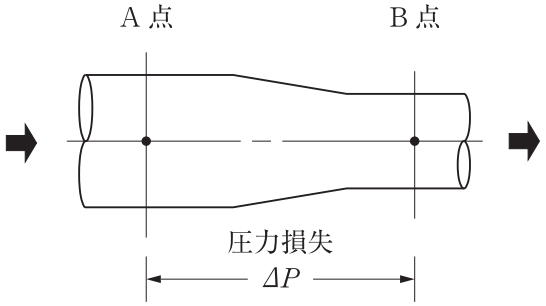
⑵ カルマン渦とは、一様な流れの中に置いた円柱等の下流側に交互に発生する渦のことをいう。

⑶ 流体の粘性による摩擦応力の影響は、一般的に、物体の表面近くで顕著に現れる。

⑷ 粘性流体の運動に影響を及ぼす動粘性係数は、粘性係数を流体の速度で除した値である。

【No. 5】 図に示す水平な管路内を空気が流れる場合において、A 点と B 点の間の圧力損失 ΔP の値として**適当なもの**はどれか。

ただし、A 点における全圧は 80 Pa、B 点の静圧は 10 Pa、B 点の流速は 10 m/s、空気の密度は 1.2 kg/m^3 とする。



(1) 5 Pa

(2) 10 Pa

(3) 15 Pa

(4) 20 Pa

【No. 6】 流体に関する用語の組合せのうち、**関係のないもの**はどれか。

	(A)	(B)
(1)	ダルシー・ワイスバッハの式	圧力損失
(2)	ベンチュリー管	流量測定
(3)	トリチェリの定理	毛管現象
(4)	ウォーターハンマー	水柱分離

【No. 7】 熱に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

(1) 固体や液体では、定圧比熱と定容比熱はほぼ同じ値である。

(2) 気体を断熱圧縮させた場合、その温度は上昇する。

(3) 結晶が等方性を有する固体の体膨張係数は、線膨張係数のほぼ 3 倍である。

(4) 圧縮式冷凍サイクルでは、蒸発温度を低くすれば、成績係数は大きくなる。

【No. 8】 伝熱に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 等質な固体壁内部における熱伝導による熱移動量は、その固体壁内の温度勾配に比例する。
⑵ 自然対流は、流体の密度の差により生じる浮力により、上昇流や下降流が起こることで生じる。
⑶ 物体から放出される放射熱量は、その物体の絶対温度の4乗に比例する。
⑷ 固体壁表面の熱伝達率の大きさは、固体壁表面に当たる気流の影響を受けない。

【No. 9】 湿り空気に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 湿り空気を固体吸着減湿器（シリカゲル）で減湿する場合、湿り空気の状態変化は、一般的に、乾球温度一定の変化としてよい。
⑵ 湿り空気を水噴霧加湿器で加湿する場合、湿り空気の状態変化は、近似的に湿球温度一定の変化としてよい。
⑶ 湿り空気を蒸気加湿器で加湿する場合、湿り空気の状態変化における熱水分比は、水蒸気の比エンタルピーと同じ値としてよい。
⑷ 熱水分比とは、湿り空気の状態変化における比エンタルピーの変化量の絶対湿度の変化量に対する比をいう。

【No. 10】 音に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 同じ音圧レベルの2つの音を合成すると、音圧レベルは約3 dB大きくなる。
⑵ 人の可聴範囲は、周波数では概ね20～20,000 Hzであるが、同じ音圧レベルの音であっても3,000～4,000 Hz付近の音が最も大きく聞こえる。
⑶ NC曲線で示される音圧レベルの許容値は、周波数が高いほど大きい。
⑷ 点音源から放射された音が球面状に一様に広がる場合、音源からの距離が2倍になると音圧レベルは約6 dB低下する。

【No. 11】 低圧屋内配線工事に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 厨房内の電動機用配線工事において、金属管と金属製ボックスを接続するボンド線（裸銅線）を省略する。

⑵ 三相３線 200 V の電動機用配線工事において、金属管にＤ種接地工事を施す。

⑶ 合成樹脂で被覆した機械器具に接続する三相３線 200 V の電路において、漏電遮断器（ELCB）を省略する。

⑷ CD 管（合成樹脂製可とう電線管）を直接コンクリートに埋め込んで施設する。

【No. 12】 低圧の三相電動機の保護回路に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 過負荷及び欠相を保護する回路に、保護継電器と電磁接触器を組み合わせて使用する。

⑵ 配線用遮断器と電磁開閉器を組み合わせた回路において、過負荷に対して、電磁開閉器より配線用遮断器が先に動作するように設定する。

⑶ スターデルタ始動の冷却水ポンプの回路に、過負荷・欠相保護継電器（２Ｅリレー）を使用する。

⑷ 全電圧始動（直入始動）の水中モーターポンプの回路に、過負荷・欠相・反相保護継電器（３Ｅリレー）を使用する。

【No. 13】 鉄筋コンクリート造の壁の開口補強及び梁貫通孔に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

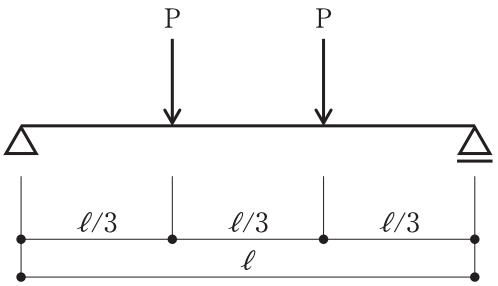
⑴ 壁の開口補強には、鉄筋に代えて溶接金網を使用することができる。

⑵ 小さな壁開口が密集している場合、その全体を大きな開口とみなして開口補強を行うことができる。

⑶ 梁貫通孔の径の大きさは、梁せいの $\frac{1}{3}$ 以下とする。

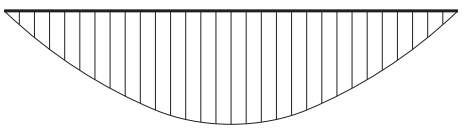
⑷ ２つの大きさの異なる梁貫通孔の中心間隔は、梁貫通孔の径の平均値の２倍以上とする。

【No. 14】 図に示す単純梁の２点に集中荷重Ｐが作用する場合の曲げモーメント図として、**適当なもの**はどれか。

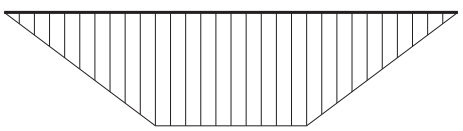


(1)

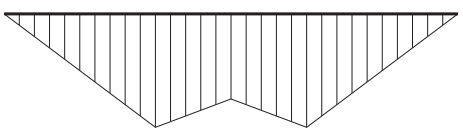
(2)



(3)



(4)



※　**問題番号 No.15 から No.37 までの 23 問題のうちから 12 問題を選択し、解答してください。**

【No. 15】 空調システムの省エネルギーに効果がある建築的手法の記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 窓は、ひさし、高遮熱ガラス、ブラインド等による日射遮へい性能の高いものを採用し、日射熱取得を減らす。

⑵ 建物の平面形状は、東西面を長辺とした場合、長辺の短辺に対する比率を大きくする。

⑶ 屋上緑化は、植物や土壌による熱の遮断だけでなく、屋外空間の温度上昇を緩和する効果がある。

⑷ 外壁の塗装には、赤外線を反射し、建物の温度上昇を抑制する効果のある塗料を採用する。

【No. 16】 空気調和方式に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 定風量単一ダクト方式は、送風温度を変化させるため、各室の負荷変動パターンが異なる建物の空調に適している。

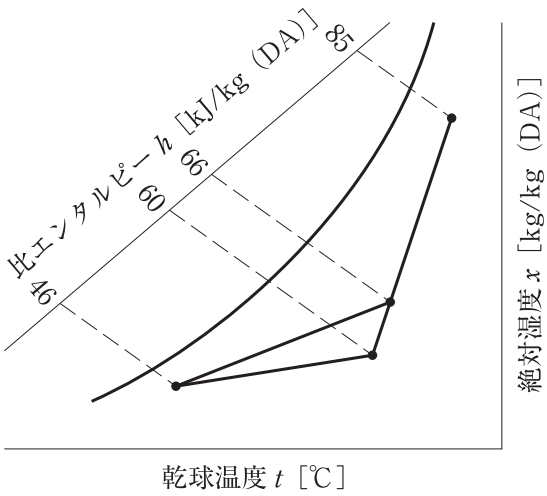
⑵ 大温度差送風（低温送風）方式は、送風量の低減によりダクトサイズを小さくすることができる。

⑶ 床吹き出し方式は、居住域空間を効率的に空調することができるが、冷房運転時には室内の垂直温度差が大きくなる。

⑷ 天井放射冷房方式は、ドラフトが生じないため快適性が高いが、結露防止に配慮する必要がある。

【No. 17】 図に示す冷房時の湿り空気線図における空気調和機のコイルの冷却負荷の値として、**適当なもの**はどれか。

ただし、送風量は 6,000 m^3/h、空気の密度は 1.2 kg/m^3 とする。



(1) 28 kW

(2) 40 kW

(3) 50 kW

(4) 78 kW

【No. 18】 冷房熱負荷計算に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

(1) 人体からの発熱量は、室内温度が下がると顕熱分が大きくなり、潜熱分が小さくなる。

(2) 土間床、地中壁からの通過熱負荷は、一般的に、年中熱損失側であるため無視する。

(3) 北面のガラス窓からの日射負荷は、一般的に、直達日射が当たらないため無視する。

(4) 日射及び夜間放射の影響を受ける外壁の負荷計算には、通常の温度差の代わりに、実効温度差を用いる。

【No. 19】 変風量単一ダクト方式の自動制御において、「制御する機器」と「検出要素」の組合せのうち、**適当でないもの**はどれか。

	（制御する機器）	（検出要素）
(1)	空気調和機の冷温水コイルの制御弁	空気調和機入口空気の温度
(2)	VAV ユニット	空調室内の温度
(3)	外気及び排気用電動ダンパー	還気ダクト内の二酸化炭素濃度
(4)	空気調和機のファン	VAV ユニットの風量

【No. 20】 コージェネレーションシステムに関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

(1) 受電並列運転（系統連系）は、コージェネレーションシステムによる電力を商用電力と接続し、一体的に電力を供給する方式である。
(2) 燃料電池を用いるシステムは、原動機式と比べて発電効率が高く、騒音や振動が小さい。
(3) 熱機関からの排熱は、高温から低温に向けて順次多段階に活用するように計画する。
(4) マイクロガスタービン発電機を用いたシステムでは、工事、維持、運用に係る保安の監督を行う者として、ボイラー・タービン主任技術者の選任が必要である。

【No. 21】 蓄熱方式に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

(1) 蓄熱を利用した空調方式では、ピークカットにより熱源機器の容量を低減することができる。
(2) 二次側配管系を開放回路とした場合、ポンプの揚程には循環の摩擦損失のほかに押上げ揚程が加わるため、ポンプの動力が大きくなる。
(3) 氷蓄熱方式は、氷の融解潜熱を利用するため、水蓄熱方式に比べて蓄熱槽の容量が大きくなる。
(4) 蓄熱槽を利用することで、熱源機器を低効率で連続運転することがなくなり、最適な効率で運転できる。

【No. 22】 在室人員 24 人の居室の二酸化炭素濃度を 1,000 ppm 以下に保つために必要な最小の換気量として、**適当なもの**はどれか。

ただし、外気中の二酸化炭素の濃度は 400 ppm、人体からの二酸化炭素発生量は 0.03 m^3/(h・人) とする。

(1) 400 m^3/h
(2) 600 m^3/h
(3) 800 m^3/h
(4) 1,200 m^3/h

【No. 23】 換気設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

(1) 開放式燃焼器具を使用した調理室は、燃焼空気の供給のため、機械換気で室内を正圧にする。
(2) 喫煙室は、発生する有害ガスや粉じんを除去し、室外に拡散させないため、空気清浄機を設置し、機械換気で室内を負圧にする。
(3) 火気使用室の換気を自然換気方式で行う場合、排気筒の有効断面積は、燃料の燃焼に伴う理論廃ガス量、排気筒の高さ等から算出する。
(4) エレベーター機械室の換気は、熱の除去が主な目的であり、サーモスタットにて換気ファンの発停を行い、室温が許容値以下となるようにする。

【No. 24】 排煙設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

ただし、本設備は「建築基準法」上の「階及び全館避難安全検証法」及び「特殊な構造」によらないものとする。

(1) 排煙ダクトに設ける防火ダンパーは、作動温度 280 ℃ のものを使用する。
(2) 同一の防煙区画において、自然排煙と機械排煙を併用してはならない。
(3) 常時開放型の排煙口は、2 以上の防煙区画を 1 台の排煙機で受け持つ場合に適した形式である。
(4) 同一防煙区画内に可動間仕切りがある場合、間仕切られる室それぞれに排煙口を設け連動させる。

【No. 25】 排煙設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

ただし、本設備は「建築基準法」上の「階及び全館避難安全検証法」及び「特殊な構造」によらないものとする。

⑴ 排煙設備が設置対象となる建築物において、一般事務室の防煙区画の床面積は、1,000 m^2 以下とする。

⑵ 天井高さが 3 m 以上の居室に設ける排煙口は、床面からの高さが 2.1 m 以上で、かつ天井高さの $\frac{1}{2}$ 以上の壁の部分に設けることができる。

⑶ 排煙口の位置は、避難方向と煙の流れが反対になるように配置する。

⑷ 高さ 31 m を超える建築物における排煙設備の制御及び作動状態の監視は、中央管理室において行うことができるものとする。

【No. 26】 上水道の配水管路に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ ２階建て建物への直結の給水を確保するためには、配水管の最小動水圧は 0.15 ～ 0.2 MPa を標準とする。

⑵ 伸縮自在でない継手を用いた管路の露出配管部には、40 ～ 50 m の間隔で伸縮継手を設ける。

⑶ 公道に埋設する配水管の土被りは、1.2 m を標準とする。

⑷ 公道に埋設する外径 80 mm 以上の配水管には、原則として、占用物件の名称、管理者名、埋設した年等を明示するテープを取り付ける。

【No. 27】 下水道に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 合流式の下水道では、降雨の規模によっては、処理施設を経ない下水が公共用水域に放流されることがある。

⑵ 地表勾配が急な場合の管きょの接合は、原則として、地表勾配に応じて段差接合又は階段接合とする。

⑶ 硬質塩化ビニル管、強化プラスチック複合管等の可とう性のある管きょの基礎は、原則として、自由支承の砂又は砕石基礎とする。

⑷ 分流式の下水道において、管きょ内の必要最小流速は、雨水管きょに比べて、汚水管きょの方が大きい。

【No. 28】 上水の給水設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 給水量の算定をする場合、１人１日当たりの単位給水量は、事務所の方が集合住宅より多い。
⑵ 受水タンクには、地震時の対応として緊急遮断弁を設ける。
⑶ 高置タンク方式における揚水ポンプの揚水量は、時間最大予想給水量に基づき決定する。
⑷ 受水タンクの容量は、一般的に、１日予想給水量の半分程度とする。

【No. 29】 給水設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 高層建築物では、高層部、低層部等の給水系統のゾーニング等により、給水圧力が 400 ～ 500 kPa を超えないようにする。
⑵ 揚水ポンプの吐出側の逆止め弁は、揚程が 30 m を超える場合、ウォーターハンマーの発生を防止するため衝撃吸収式とする。
⑶ クロスコネクションの防止対策には、飲料用とその他の配管との区分表示のほか、減圧式逆流防止装置の使用等がある。
⑷ 大気圧式のバキュームブレーカーは、常時水圧のかかる配管部分に設ける。

【No. 30】 給湯設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 中央式給湯設備の返湯管の管径は、一般的に、給湯管の $\frac{1}{2}$ 程度とし、循環流量から管内流速を確認して決定する。
⑵ 貯湯タンクには、加熱による水の膨張で装置全体の圧力を異常に上昇させないため、逃し管又は安全弁（逃し弁）を設ける。
⑶ 住宅のセントラル給湯に使用する瞬間式ガス湯沸器は、冬期におけるシャワーと台所の湯の同時使用、及び、浴槽の湯張り時間を考慮して、一般的に、12 号程度の能力が必要である。
⑷ 小型貫流ボイラーは、保有水量が少ないため負荷変動の追随性が良く、伝熱面積が 30 m^2 以下の場合、取扱いにボイラー技士を必要としない。

【No. 31】 排水設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ ブランチ間隔とは、汚水又は雑排水立て管に接続する排水横枝管の垂直距離の間隔のことであり、2.5 m を超える場合を 1 ブランチ間隔という。

⑵ 管径 65 mm 以上の間接排水管の末端と、間接排水口のあふれ縁との排水口空間は、最小 150 mm とする。

⑶ 器具排水負荷単位は、大便器の排水流量を標準に、器具の同時使用率等を考慮して定められたものである。

⑷ グリース阻集器の容量算定には、阻集グリースの質量、たい積残さの質量及び阻集グリースの掃除周期を考慮する。

【No. 32】 通気設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 通気立て管の上部は、管径を縮小せずに延長し、上端は単独で大気に開放するか、最高位の衛生器具のあふれ縁より 150 mm 以上立ち上げて伸頂通気管に接続する。

⑵ 通気管の開口部が、建物の出入り口、窓、換気口等の付近にある場合は、水平距離で 600 mm 以上離す。

⑶ 各個通気管の取り出し位置は、器具トラップのウェアから管径の 2 倍以上離れた位置とする。

⑷ 排水横枝管に分岐がある場合は、それぞれの排水横枝管に通気管を設ける。

【No. 33】 排水槽及び排水ポンプに関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 排水槽の容量は、一般的に、流入排水の負荷変動、ポンプの最短運転時間、槽内貯留時間等を考慮して決定する。

⑵ 通気弁は、大気開口された伸頂通気のような正圧緩和の効果がないため、排水槽の通気管末端には使用してはならない。

⑶ 排水の貯留時間が長くなるおそれがある場合は、臭気の問題等から、一定時間を経過するとタイマーでポンプを起動させる制御方法を考慮する。

⑷ 汚水用水中モーターポンプは、小さな固形物が混入した排水に用いられ、口径の 40 % 程度の径の固形物が通過可能なものである。

【No. 34】 消火設備の消火原理に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 水噴霧消火設備は、霧状の水の放射による冷却効果及び発生する水蒸気による窒息効果により消火するものである。

⑵ 粉末消火設備は、粉末状の消火剤を放射し、消火剤の熱分解で発生した二酸化炭素や水蒸気による窒息効果、冷却効果等により消火するものである。

⑶ 不活性ガス消火設備は、不活性ガスを放射し、ガス成分の化学反応による負触媒効果により消火するものである。

⑷ 泡消火設備は、泡状の消火剤を放射し、燃焼物を泡の層で覆い、窒息効果と冷却効果により消火するものである。

【No. 35】 ガス設備に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 内容積が 20 L 以上の液化石油ガスの容器を設置する場合は、容器の設置位置から 2 m 以内にある火気を遮る措置を行う。

⑵ 特定地下室等に都市ガスのガス漏れ警報器を設置する場合、導管の外壁貫通部より 10 m 以内に設置する。

⑶ 一般消費者等に供給される液化石油ガスは、「い号」、「ろ号」、「は号」に区分され、「い号」が最もプロパン及びプロピレンの合計量の含有率が高い。

⑷ 液化プロパンが気化した場合のプロパンの密度は、標準状態で約 2 kg/m^3 である。

【No. 36】 FRP 製浄化槽の設置に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 地下水位が高い場所に設置する場合は、浄化槽本体の浮上防止対策を講ずる。

⑵ 浄化槽の水平は、水準器、槽内に示されている水準目安線等で確認する。

⑶ 浄化槽本体の設置にあたって、据付け高さの調整は、山砂を用いて行う。

⑷ 浄化槽の設置工事を行う場合は、浄化槽設備士が実地に監督する。

【No. 37】 接触ばっ気方式の浄化槽の特徴に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 流入水が高負荷の場合、生物膜の肥厚が早くなるため、長時間ばっ気方式に比べて、浄化機能を保ちやすい。

⑵ 出現する生物の種類が多く、比較的大型の生物が発生するため、長時間ばっ気方式に比べて、汚泥発生量はやや少なくなる。

⑶ 生物膜のはく離と移送が生物管理の主たる作業となるため、長時間ばっ気方式に比べて、生物管理は容易である。

⑷ 接触材に生物が付着しているため、長時間ばっ気方式に比べて、水量変動の影響はあまり受けない。

※　**問題番号 No.38 から No.44 までの 7 問題は必須問題です。全問題を解答してください。**

【No. 38】　ボイラー等に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴　ボイラー本体は、ガスや油の燃焼を行わせる燃焼室と、燃焼ガスとの接触伝熱によって熱を吸収する対流伝熱面で構成される。

⑵　鋳鉄製ボイラーは、鋼製ボイラーに比べて急激な温度変化に弱いが、高温、高圧、大容量のものの製作が可能である。

⑶　真空式温水発生機は、運転中の内部圧力が大気圧より低いため、「労働安全衛生法」におけるボイラーに該当せず、取扱いにボイラー技士を必要としない。

⑷　炉筒煙管ボイラーは、胴内部に炉筒（燃焼室）と多数の煙管を配置したもので、胴内のボイラー水は煙管内を通過する燃焼ガスで加熱される。

【No. 39】　保温及び保冷に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴　ロックウール保温材は、グラスウール保温材より使用温度の上限が低い。

⑵　ポリエチレンフォーム保温材には、板状又は筒状に発泡成形したものや、板又はシート状に発泡した後に筒状に加工したものがある。

⑶　保冷とは、常温以下の物体を被覆し侵入熱量を小さくすること、又は、被覆後の表面温度を露点温度以上とし表面に結露を生じさせないことである。

⑷　ロックウール保温材のブランケットは、密度により１号と２号に区分される。

【No. 40】　送風機に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴　多翼送風機は、高い圧力を出すことはできないが、他の遠心送風機に比べて、小型で大風量を扱うことができるため、空調用として広く用いられる。

⑵　横流送風機は、羽根車の軸方向の長さを変えることで風量の増減が可能で、エアカーテン等に利用される。

⑶　斜流送風機の軸動力は、風量の変化に対してほぼ変わらず、圧力曲線の山の付近で最大となるリミットロード特性を持つ。

⑷　軸流送風機にはプロペラ型、チューブラ型、ベーン型があり、プロペラ型が最も効率がよく、高圧力に対応できる。

【No. 41】 配管材料に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 排水用硬質塩化ビニルライニング鋼管の接合には、排水鋼管用可とう継手のほか、ねじ込み式排水管継手が用いられる。

⑵ 鋼管とステンレス鋼管等、イオン化傾向が大きく異なる異種金属管の接合には、絶縁フランジを使用する。

⑶ 架橋ポリエチレン管は、中密度・高密度ポリエチレンを架橋反応させることで、耐熱性、耐クリープ性を向上させた配管である。

⑷ 圧力配管用炭素鋼鋼管（黒管）は、蒸気、高温水等の圧力の高い配管に使用され、スケジュール番号により管の厚さが区分されている。

【No. 42】 ダクト及びダクト付属品に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 吸込口へ向かう気流は、吹出口からの気流のような指向性はなく、前面から一様に吸込口へ向かう気流となるため、可動羽根や風向調節ベーン等は不要である。

⑵ スパイラルダクトは、亜鉛鉄板をスパイラル状に甲はぜ機械がけしたもので、甲はぜが補強の役目を果たすため補強は不要である。

⑶ たわみ継手は、たわみ部が負圧になる場合、正圧部が全圧 300 Pa を超える場合等には、補強用のピアノ線が挿入されたものを使用する。

⑷ 等摩擦法（定圧法）で寸法を決定したダクトでは、各吹出口に至るダクトの長さが著しく異なる場合でも、各吹出口での圧力差は生じにくい。

【No. 43】 「公共工事標準請負契約約款」に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 発注者が設計図書を変更し、請負代金額が $\frac{2}{3}$ 以上減少した場合、受注者は契約を解除することができる。

⑵ 発注者は完成検査合格後、受注者から請負代金の支払い請求があったときは、請求を受けた日から 30 日以内に請負代金を支払わなければならない。

⑶ 受注者は、請負代金内訳書に健康保険、厚生年金保険及び雇用保険に係る法定福利費を明示するものとする。

⑷ 発注者は、受注者が正当な理由なく、工事に着手すべき期日を過ぎても工事に着手しないときは、必要な手続きを経た後、契約を解除することができる。

【No. 44】 JIS に規定する配管に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 配管用ステンレス鋼鋼管は、一般配管用ステンレス鋼鋼管に比べて、管の肉厚が厚く、ねじ加工が可能である。

⑵ 一般配管用ステンレス鋼鋼管は、給水、給湯、冷温水、蒸気還水等の配管に用いる。

⑶ 硬質ポリ塩化ビニル管には、VP、VM、VU の 3 種類があり、設計圧力の上限が最も低いものは VM である。

⑷ 水道用硬質ポリ塩化ビニル管の VP 及び HIVP の最高使用圧力は、同じである。

午	後
1	B

令和２年度
１級管工事施工管理技術検定
学科試験 問題Ｂ

次の注意をよく読んでから解答してください。

【注　意】

1. これは試験問題Ｂです。表紙とも８枚29問題あります。
2. **解答用紙（マークシート）に間違いのないように、試験地、氏名、受験番号を記入するとともに受験番号の数字をぬりつぶしてください。**
3. **問題番号 No. 1 から No.17 までの 17 問題は必須問題です。全問題を解答してください。**
   問題番号 No.18 から No.29 までの 12 問題のうちから 10 問題を選択し、解答してください。
   以上の結果、全部で **27 問題**を解答することになります。
4. **選択問題は、指定数を超えて解答した場合、減点となります**から十分注意してください。
5. 解答は別の**解答用紙（マークシート）に HB の鉛筆又はシャープペンシル**で記入してください。
   （万年筆、ボールペンの使用は不可）

解答用紙は

問題番号	解答記入欄			
No. 1	①	②	③	④
No. 2	①	②	③	④
No. 10	①	②	③	④

となっていますから、

   当該問題番号の解答記入欄の正解と思う数字を一つぬりつぶしてください。
   解答のぬりつぶし方は、解答用紙の解答記入例（ぬりつぶし方）を参照してください。
   なお、**正解は１問について一つしかないので、二つ以上ぬりつぶすと正解となりません。**
6. 解答を訂正する場合は、プラスチック消しゴムできれいに消してから訂正してください。
   消し方が不十分な場合は、二つ以上解答したこととなり、正解となりません。
7. この問題用紙の余白は、計算等に使用してもさしつかえありません。
   ただし、解答用紙は計算等に使用しないでください。
8. **解答用紙（マークシート）を必ず試験監督者に提出後、退室してください。**
   解答用紙（マークシート）は、いかなる場合でも持ち帰りはできません。
9. **試験問題は、試験終了時刻（15 時 45 分）まで在席した方のうち、希望者に限り持ち帰りを認めます。途中退室した場合は、持ち帰りできません。**

この試験問題用紙は再生紙を使用しています。

※　**問題番号 No.1 から No.17 までの 17 問題は必須問題です。全問題を解答してください。**

【No.　1】　公共工事における施工計画等に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴　工事目的物を完成させるための施工方法は、設計図書等に特別の定めがない限り、受注者の責任において定めなければならない。

⑵　予測できなかった大規模地下埋設物の撤去に要する費用は、設計図書等に特別の定めがない限り、受注者の負担としなくてもよい。

⑶　総合施工計画書は受注者の責任において作成されるが、設計図書等に特記された事項については監督員の承諾を受けなければならない。

⑷　受注者は、設計図書等に基づく請負代金内訳書及び実行予算書を、工事契約の締結後遅滞なく発注者に提出しなければならない。

【No.　2】　工事の「申請書等」、「提出時期」及び「提出先」の組合せとして**適当でないもの**はどれか。

	（申請書等）	（提出時期）	（提出先）
⑴	労働安全衛生法における第一種圧力容器設置届	工事開始の30日前まで	労働基準監督署長
⑵	消防法における指定数量以上の危険物貯蔵所設置許可申請書	着工前	消防長又は消防署長
⑶	道路法における道路の占用許可申請書	着工前	道路管理者
⑷	建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律における対象建設工事の届出	工事着手の７日前まで	都道府県知事

【No. 3】 工程管理に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

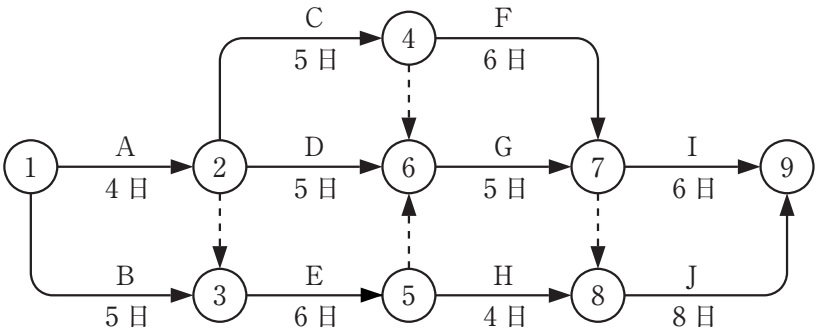
⑴ 手持資源等の制約のもとで工期を計画全体の所定の期間に合わせるために調整することをスケジューリングという。

⑵ ネットワーク工程表は、作業内容を矢線で表示するアロー形と丸で表示するイベント形に大別することができる。

⑶ ネットワーク工程表において日程短縮を検討する際は、日程短縮によりトータルフロートが負となる作業について作業日数の短縮を検討する。

⑷ ネットワーク工程表において日程短縮を検討する際は、直列作業を並行作業に変更したり、作業の順序を変更したりしてはならない。

【No. 4】 下図に示すネットワーク工程表に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。
ただし、図中のイベント間のＡ～Ｊは作業内容、日数は作業日数を表す。



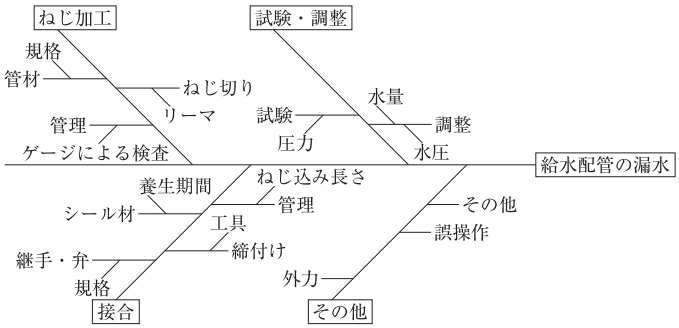
⑴ 作業Ｇのトータルフロートは、作業Ｊよりも１日多い。

⑵ 作業Ａ及び作業Ｃのフリーフロートは、０である。

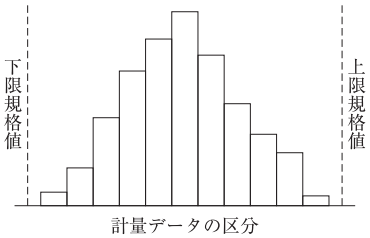
⑶ イベント⑤の最早開始時刻と最遅完了時刻は同じである。

⑷ イベント⑦の最遅完了時刻は、16日である。

【No. 5】 品質管理に用いられる下図（図Ａ、図Ｂ）の名称の組合せのうち、**適当なもの**はどれか。



図Ａ



図Ｂ

	（図Ａ）		（図Ｂ）
⑴	特性要因図	――――	パレート図
⑵	管理図	――――	ヒストグラム
⑶	特性要因図	――――	ヒストグラム
⑷	管理図	――――	パレート図

【No. 6】 品質管理に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 品質管理において、品質の向上と工事原価の低減は、常にトレードオフの関係にある。

⑵ PDCA サイクルは、計画→実施→確認→処理→計画のサイクルを繰り返すことであり、品質の改善に有効である。

⑶ 全数検査は、特注機器の検査、配管の水圧試験、空気調和機の試運転調整等に適用する。

⑷ 抜取検査は、合格ロットの中に、ある程度の不良品の混入が許される場合に適用する。

【No. 7】 建設工事における安全管理に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 高さが２ｍ以上、6.75ｍ以下の作業床がない箇所での作業において、胴ベルト型の墜落制止用器具を使用する場合、当該器具は一本つり胴ベルト型とする。

⑵ ヒヤリハット活動とは、作業中に怪我をする危険を感じてヒヤリとしたこと等を報告させることにより、危険有害要因を把握し改善を図っていく活動である。

⑶ ZD（ゼロ・ディフェクト）運動とは、作業方法のマニュアル化と作業員に対する監視を徹底することにより、労働災害ゼロを目指す運動である。

⑷ 安全施工サイクルとは、安全朝礼から始まり、安全ミーティング、安全巡回、安全工程打合せ、後片付け、終業時確認までの作業日ごとの安全活動サイクルのことである。

【No. 8】 建設工事における安全管理に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ ツールボックスミーティングは、職場安全会議ともいい、作業関係者が作業終了後に集まり、その日の作業、安全等について反省、再確認等を行う活動である。

⑵ 暑さ指数（WBGT）は、気温、湿度及び輻射熱に関係する値により算出される指数で、熱中症予防のための指標である。

⑶ 不安全行動とは、手間や労力、時間やコストを省くことを優先し、労働者本人又は関係者の安全を阻害する可能性のある行動を意図的に行う行為をいう。

⑷ ４Ｓ活動とは、整理、整頓、清掃、清潔の４Ｓにより、安全で健康な職場づくりと生産性の向上を目指す活動である。

【No. 9】 機器の据付けに関する記述のうち、**適当ではないもの**はどれか。

⑴ 低層建築物の屋上に２台の冷却塔を近接して設置する場合、２台の冷却塔は、原則として、冷却塔本体のルーバー面の高さの２倍以上離して設置する。

⑵ 横形ポンプを２台以上並べて設置する場合、各ポンプの基礎の間隔は、一般的に、500 mm 以上とする。

⑶ 真空又は窒素加圧状態で分割搬入した密閉型遠心冷凍機は、大気開放してから組み立て据え付ける。

⑷ 大型冷凍機をコンクリート基礎に据え付ける場合、冷凍機は、基礎のコンクリートを打設後、10 日が経過してから据え付ける。

【No. 10】 機器の据付けに関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ あと施工のメカニカルアンカーボルトは、めねじ形よりおねじ形の方が許容引抜き力が大きい。

⑵ カプセル方式の接着系アンカーボルトを施工する場合、マーキング位置までアンカーボルトを埋込み後、アンカーボルトの回転により接着剤を十分攪拌する。

⑶ 地震時にアンカーボルトに加わる荷重は、原則として、機器を剛体とみなし、当該機器の重心の位置に水平及び鉛直の地震力が作用するものとして算定する。

⑷ あと施工の接着系アンカーボルトの打設間隔は、呼び径の 10 倍以上を標準とする。

【No. 11】 配管及び配管付属品の施工に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 冷温水配管の空気抜きに自動空気抜き弁を設ける場合、当該空気抜き弁は、管内が正圧になる箇所に設ける。

⑵ 冷温水配管の主管から枝管を分岐する場合、エルボを 3 個程度用いて、管の伸縮を吸収できるようにする。

⑶ 排水立て管に鉛直に対して 45°を超えるオフセットを設ける場合、当該オフセット部には、原則として、通気管を設ける。

⑷ 冷温水横走り配管の径違い管を偏心レジューサーで接続する場合、管内の下面に段差ができないように接続する。

【No. 12】 配管及び配管付属品の施工に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 屋外埋設の排水管には、合流、屈曲等がない直管部であっても、管径の 120 倍以内に 1 箇所、排水桝を設ける。

⑵ ステンレス鋼管の溶接接合は、管内にアルゴンガス又は窒素ガスを充満させてから、TIG 溶接により行う。

⑶ 遠心ポンプの吸込み管は、ポンプに向かって $\frac{1}{100}$ 程度の下り勾配とし、管内の空気がポンプ側に抜けないようにする。

⑷ 配管用炭素鋼鋼管を溶接接合する場合、管外面の余盛高さは 3 mm 程度以下とし、それを超える余盛はグラインダー等で除去する。

【No. 13】 ダクト及びダクト付属品の施工に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ ダクトの系統において、常用圧力（通常の運転時におけるダクト内圧）が± 500 Pa を超える部分は、高圧ダクトとする。

⑵ 送風機の吐出し口直後に風量調節ダンパーを取り付ける場合、風量調節ダンパーの軸が送風機の羽根車の軸に対し平行となるようにする。

⑶ 亜鉛鉄板製の排煙ダクトと排煙機の接続は、原則として、たわみ継手等を介さずに、直接フランジ接合とする。

⑷ 送風機の吐出し口直後にエルボを取り付ける場合、吐出し口からエルボまでのダクトの長さは、送風機の羽根車の径の 1.5 倍以上とする。

【No. 14】 ダクト及びダクト付属品の施工に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 口径が 600 mm 以上のスパイラルダクトの接続は、一般的に、フランジ継手が使用される。

⑵ 排煙ダクトに使用する亜鉛鉄板製の長方形ダクトの板厚は、高圧ダクトの板厚とする。

⑶ シーリングディフューザー形吹出口は、最小拡散半径が重なるように配置する。

⑷ 長辺が 450 mm を超える保温を施さない亜鉛鉄板製ダクトには、補強リブを入れる。

【No. 15】 保温、保冷の施工に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ スパイラルダクトの保温に帯状保温材を用いる場合は、原則として、鉄線を 150 mm 以下のピッチでらせん状に巻き締める。

⑵ 保温材相互のすきまはできる限り少なくし、保温材の重ね部の継目は同一線上とならないようにする。

⑶ 保温材の取付けが必要な機器の扉、点検口廻りは、その開閉に支障がなく、保温効果を減じないように施工する。

⑷ テープ巻き仕上げの重ね幅は 15 mm 以上とし、垂直な配管の場合は、上方から下方へ巻く。

【No. 16】 ボイラーの単体試運転調整に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ ガスだきの場合は、ガス配管の空気抜きを行い、ガス圧の調整を行う。
⑵ 煙道ダンパーを開き、炉内ガスを排出し、蒸気ボイラーの場合は、主蒸気弁を開く。
⑶ オイルヒーターがある場合、オイルヒーターの電源を入れ、油を予熱する。
⑷ 火炎監視装置（フレームアイ）の前面をふさぎ、不着火や失火の場合のバーナー停止の作動を確認する。

【No. 17】 防振に関する記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

⑴ 共通架台に複数個の回転機械を設置する場合、防振材は一番低い回転数に合わせて選定する。
⑵ 金属バネは、防振ゴムに比べて、一般的に、低周波数の振動の防振に優れている。
⑶ 金属バネは、減衰比が大きいため、共振時の振幅が小さく、サージング現象が起こりにくい。
⑷ 金属バネは、防振ゴムに比べて、一般的に、耐寒性、耐熱性、耐水性、耐油性に優れている。

※　問題番号 No.18 から No.29 までの 12 問題のうちから 10 問題を選択し、解答してください。

【No. 18】 建設業を行う事業者の安全衛生管理体制に関する記述のうち、「労働安全衛生法」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ 特定元方事業者は、選任した統括安全衛生責任者に、安全管理者、衛生管理者等を指揮させなければならない。

⑵ 特定元方事業者は、下請を含めた現場の労働者の数が常時 50 人以上の場合（ずい道等の建設の仕事等を除く。）、統括安全衛生責任者を選任しなければならない。

⑶ 事業者は、常時 50 人以上の労働者を使用する事業場ごとに、産業医を選任しなければならない。

⑷ 事業者は、選任した産業医に、労働者の健康管理その他の厚生労働省令で定める事項を行わせなければならない。

【No. 19】 建設工事現場における安全衛生管理に関する記述のうち、「労働安全衛生法」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ 事業者は、高さが 2 m 以上の作業床のない箇所でフルハーネス型墜落制止用器具を用いて行う作業に係る業務に労働者をつかせるときは、当該業務に関する特別の教育を行わなければならない。

⑵ 事業者は、作業主任者を選任したときは、当該作業主任者の氏名及びその者に行わせる事項を関係労働者に周知させなければならない。

⑶ 事業者は、研削といしの取替え又は取替え時の試運転の業務に労働者をつかせるときは、当該業務に関する特別の教育を行わなければならない。

⑷ 事業者は、作業床の高さが 10 m 以上の高所作業車の運転（道路上を走行させる運転を除く。）の業務については、作業主任者に当該業務に従事する労働者の指揮を行わせなければならない。

【No. 20】 次の記述のうち、「労働基準法」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ 常時 10 人以上の労働者を使用する使用者は、就業規則を作成して所轄労働基準監督署長に届け出なければならない。

⑵ 使用者は、満 18 歳に満たない者を、最大積載荷重 1 t 以上の人荷共用のエレベーターの運転業務に就かせてはならない。

⑶ 使用者は、各事業場ごとに労働者名簿を、各労働者（日々雇い入れられる者を除く。）について調整し、労働者の氏名、生年月日、履歴等を記入しなければならない。

⑷ 使用者の責に帰すべき事由による休業の場合においては、使用者は、休業期間中当該労働者に、その平均賃金の 100 分の 60 以上の休業手当を支払わなければならない。

【No. 21】 次の記述のうち、「建築基準法」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ 居室の天井の高さは、2.1 m 以上とし、一室で天井の高さの異なる部分がある場合においては、その平均の高さによるものとする。

⑵ 建築主とは、建築物に関する工事の請負契約の注文者又は請負契約によらないで自らその工事をする者をいう。

⑶ 住宅の居室には、採光のための窓その他の開口部を設け、その採光に有効な部分の面積は、原則として、その居室の床面積に対して $\frac{1}{7}$ 以上とする。

⑷ 地階とは、床が地盤面下にある階で、床面から地盤面までの高さがその階の天井の高さの $\frac{2}{3}$ 以上のものをいう。

【No. 22】 建築設備に関する記述のうち、「建築基準法」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ 地階を除く階数が 2 以上である建築物に設ける冷房設備等のダクトは、屋外に面する部分その他防火上支障がないものとして国土交通大臣が定める部分を除き、不燃材料で造らなければならない。

⑵ 建築物に設けるボイラーの煙突の地盤面からの高さは、ガスを使用するボイラーにあっては、原則として、 9 m 以上としなければならない。

⑶ 開口部の少ない建築物等の換気設備において、中央管理方式の空気調和設備とは、空気を浄化し、その温度、湿度及び流量を調節して供給（排出を含む。）をすることができる設備をいう。

⑷ 通気管は、配管内の空気が屋内に漏れることを防止する装置が設けられている場合、必ずしも直接外気に衛生上有効に開放しなくてもよい。

【No. 23】 建設業の種類のうち、「建設業法」上、指定建設業に**該当しないもの**はどれか。

⑴ 管工事業
⑵ 建築工事業
⑶ 電気工事業
⑷ 水道施設工事業

【No. 24】 次のうち、「建設業法」上、請負契約書に記載しなければならない事項として、**定められていないもの**はどれか。

⑴ 現場代理人の権限に関する事項
⑵ 価格等の変動若しくは変更に基づく請負代金の額又は工事内容の変更
⑶ 工事の施工により第三者が損害を受けた場合における賠償金の負担に関する定め
⑷ 各当事者の履行の遅滞その他債務の不履行の場合における遅延利息、違約金その他の損害金

【No. 25】 屋内消火栓設備の加圧送水装置に用いるポンプに関する記述のうち、「消防法」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ ポンプには、その吐出側に圧力計、吸込側に連成計を設けるものとする。
⑵ ポンプは、直接操作による停止又は消火栓箱の直近に設けられた操作部からの遠隔操作による停止ができるものとする。
⑶ ポンプには、水源水位がポンプより低い場合、専用の呼水槽を設けるものとする。
⑷ ポンプの始動を明示する表示灯を設ける場合、当該表示灯は赤色とし、消火栓箱の内部又はその直近に設けるものとする。

【No. 26】 次のうち、「消防法」上、消防の用に供する設備に**該当しないもの**はどれか。

⑴ 粉末消火設備
⑵ 泡消火設備
⑶ 連結送水管
⑷ スプリンクラー設備

【No. 27】 指定地域内における特定建設作業に関する記述のうち、「騒音規制法」上、**誤っているもの**はどれか。

ただし、災害その他非常の事態の発生により当該特定建設作業を緊急に行う必要がある場合を除く。

⑴ 特定建設作業とは、建設工事として行われる作業のうち、著しい騒音を発生する作業であって、びょう打機を使用する作業等をいう。

⑵ 建設作業として行われる作業のうち、著しい騒音を発生する作業は、当該作業がその作業を開始した日に終わるものであっても、特定建設作業に該当する場合がある。

⑶ 特定建設作業の実施の届け出は、当該特定建設作業の開始の日の７日前までに行わなければならない。

⑷ 特定建設作業を伴う建設工事を施工しようとする者は、特定建設作業の場所及び実施の期間等の事項を市町村長に届け出なければならない。

【No. 28】 建築物の用途、及び、その用途に供される部分の延べ面積の組合せのうち、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」上、特定建築物に**該当しないもの**はどれか。

（用途）　　（延べ面積（m^2））

⑴ 事務所 ―――― 3,000

⑵ 百貨店 ―――― 3,000

⑶ 中学校 ―――― 8,000

⑷ 共同住宅 ―――― 8,000

【No. 29】 産業廃棄物の処理に関する記述のうち、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」上、**誤っているもの**はどれか。

⑴ 産業廃棄物管理票（マニフェスト）を交付された処分受託者は、当該処分を終了した日から10日以内に、管理票交付者に当該管理票の写しを送付しなければならない。

⑵ 排出事業者が自ら産業廃棄物を運搬する場合、その運搬車両には産業廃棄物収集運搬車である旨と、排出事業者名を表示しなければならない。

⑶ 排出事業者は、専ら再生利用の目的となる産業廃棄物のみの運搬又は処分を業として行う者に、再生利用する産業廃棄物のみの運搬又は処分を委託する場合、産業廃棄物管理票（マニフェスト）の交付を要しない。

⑷ 建築物の改築に伴って生じた廃石こうボード、木くず、繊維くずは、安定型最終処分場で処分することができる。