

○高校卒程度技術（機械）専門試験問題

問1 次の（1）～（9）の各記述について、空欄（ ）に入る最も適切な語句を、語句群の中から選び、その数字を解答欄に記入しなさい。

- （1） ポンプは、羽根車とも呼ばれる（ A ）をケーシング内で回転させ、吸い込んだ液体の（ B ）を高めて送り出す（ C ）や、歯車の回転運動あるいはピストンの往復運動などにより、吸い込んだ液体の（ B ）を高めて送り出す（ D ）などに分類される。また、ポンプが揚水できる理論的な高さである（ E ）は、吐出し水面及び吸込水面の高さの差である（ F ）に、吸込管及び吐出管の損失ヘッドを加えたものである。

語句群：[①主軸 ②全揚程 ③インペラ ④噴流ポンプ ⑤容積式ポンプ ⑥吐出し高さ ⑦実高さ  
⑧圧力 ⑨浮力 ⑩ターボポンプ]

- （2） ディーゼル機関は、一連の作動サイクルのうち（ A ）行程の終わり近くで噴霧された燃料が自然着火し、燃焼ガスの膨張力によってピストンを押し下げ、（ B ）によって（ C ）動力を得る。また、排出ガスに高いレベルで含まれる（ D ）の対策として、燃料噴射時期をできるだけ（ E ）する方法や（ F ）による方法がある。

語句群：[①クランク機構 ②回転 ③往復 ④排気再循環装置 ⑤膨張 ⑥早く  
⑦圧縮 ⑧遅く ⑨窒素酸化物 ⑩予熱装置 ⑪一酸化炭素]

- （3） あらかじめ定められた順序、または論理に従って制御の各段階を順次進めていく制御は（ A ）であり、動作の順に従って制御用機器を配列し、動作や機能を中心に展開して表した図のことを（ B ）という。一般に（ B ）を書く場合は、機器や電気回路は（ C ）している状態で表す。また、ある条件が満足されなければ、動作が阻止される回路を（ D ）といい、経過時間により制御を行う回路を（ E ）という。

語句群：[①シーケンス図 ②ラダー図 ③停止 ④シーケンス制御 ⑤動作 ⑥インタロック回路  
⑦フィードバック制御 ⑧フリッカ回路 ⑨タイマ回路]

- （4） 遠心ポンプの始動は、一般に吐出し側の弁を（ A ）の状態で行う。これは弁の締切時の動力が（ B ）となるためである。これに対し、動力の特性が異なる（ C ）では遠心ポンプのような始動はできない。ポンプの運転中に注意すべきことは、（ D ）からの液体の漏れや（ E ）での空気の侵入などである。さらに、特性曲線において右上がりの勾配をもつ場合には、周期的な振動現象である（ F ）の発生を防止するために、この範囲を避けて運転すべきである。

語句群：[①全閉 ②全開 ③パッキン押さえ ④サージング ⑤最小 ⑥継手 ⑦吸込み側  
⑧キャビテーション ⑨最大 ⑩軸流ポンプ ⑪吐出し側 ⑫渦巻ポンプ]

- （5） ネットワーク技術において、学校内や工場内のように限られた区域で接続されたネットワークを（ A ）という。（ A ）の形態には、コンピュータが直線状の伝送路に接続されている（ B ）や、環状の伝送路に接続されている（ C ）などがある。また、ネットワークにおいて、サービスを提供するコンピュータを（ D ）といい、サービスを利用する側のコンピュータを（ E ）という。

語句群：[①LAN ②サーバ ③リング形 ④バス形 ⑤スター形 ⑥WAN ⑦ハブ ⑧パケット  
⑨プロトコル ⑩クライアント]

- (6) 炭素鋼は含まれる炭素の量が多いほど引張り強さや硬さは ( A ) し、伸びは ( B ) する。また炭素鋼を加熱・冷却し、組織を変化させて、優れた機械的性質を得ることを ( C ) という。これには、炭素鋼を加熱した後、急冷して硬化させ、強さを増大させる ( D ) や、( D ) をしたのち、再び加熱して急冷する ( E ) などがある。( E ) によって炭素鋼の粘り強さが回復するが、このような炭素鋼の機械的性質の改善操作を ( F ) という。

語句群：[①減少 ②増加 ③調質 ④焼戻し ⑤焼なまし ⑥焼入れ ⑦熱処理 ⑧2次処理  
⑨表面硬化 ⑩調速]

- (7) 物体に外から力が働かないかぎり、その運動の状態は変わらない。これを運動の第一法則または ( A ) という。これはすなわち、力が働かなければ運動している物体は ( B ) を続けるし、静止した物体は静止したままであることを意味する。このような物体の性質を ( C ) という。また運動の第二法則によると、物体に力が作用したとき、生じる加速度の大きさは力の大きさに比例し、( D ) に反比例する。さらに運動の第三法則は、物体  $\alpha$  が物体  $\beta$  に力を働かせたときは、物体  $\beta$  も物体  $\alpha$  に力を働かせるが、その力は大きさが ( E )、向きが ( F ) であることを表す。

語句群：[①質量保存則 ②慣性の法則 ③慣性 ④相似性 ⑤等速直線運動 ⑥円運動 ⑦質量  
⑧表面積 ⑨半分で ⑩等しく ⑪同方向 ⑫逆方向]

- (8) 軸受はジャーナルとの接触のしかたによって分類することができる。すなわち、軸受とジャーナルが滑り接触をする滑り軸受と、軸受とジャーナルがその間に入れられた ( A ) や ( B ) によって接触する ( C ) 軸受に分けられる。一般に ( C ) 軸受は、滑り軸受に比べて動力損失が ( D ) 潤滑や保守が ( E ) 。

語句群：[①玉 ②ブシュ ③ころ ④スラスト ⑤転がり ⑥ラジアル ⑦多く ⑧少なく  
⑨容易である ⑩容易ではない]

- (9) 自動車で山道を下るときなどにブレーキを繰り返して使用すると、ブレーキライニングあるいはディスクパッドの温度が上昇し ( A ) が低下してブレーキが効きにくくなる。この現象を ( B ) という。またブレーキの連続使用により、ブレーキ液が高温になると、液中に ( C ) が発生し、液圧の伝達ができなくなることがある。この現象を ( D ) という。これを防ぐために、ブレーキ液には沸点の ( E ) ことが要求される。

語句群：[①加速力 ②制動力 ③遠心力 ④ベーパーロック ⑤ヒドロプレーニング ⑥フェード  
⑦気泡 ⑧スキッド ⑨高い ⑩低い]

問2 次の各問いに答えなさい。なお、計算問題は式を記入し、【答】を指示された単位で記入しなさい。なお、円周率は  $\pi=3$ 、重力加速度は  $g=9.8$  [m/s<sup>2</sup>] として計算すること。

(1) 次の各問いの単位を換算しなさい。

① 20 [m/s] 【答】 \_\_\_\_\_ [km/h]

② 5 [Pa] 【答】 \_\_\_\_\_ [N/m<sup>2</sup>]

③  $0.5\pi$  [rad]      【答】 \_\_\_\_\_ [度]

④ 1 [kJ]      【答】 \_\_\_\_\_ [N・m]

⑤ 1 [km<sup>2</sup>]      【答】 \_\_\_\_\_ [m<sup>2</sup>]

⑥ 10 [rpm]      【答】 \_\_\_\_\_ [rad/s]

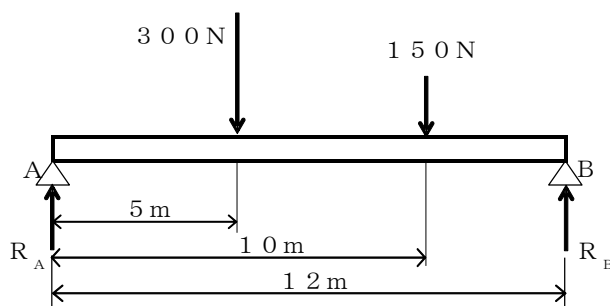
(2) 速度 5m/s で等速度運動している質量 100kg の物体に、運動している向きに一定の力を 10 秒間加え  $1.5\text{m/s}^2$  の等加速度を与えた。10 秒後の速度と加えた力の大きさを求めなさい。

(3) 水平面上にある質量 60 kg の物体を水平方向に 110N の力で引き続けるとき、この物体に作用する動摩擦力と加速度を求めなさい。ただし、物体と面の動摩擦係数は  $\mu = 0.05$  とし、加速度については小数第 2 位を四捨五入しなさい。

(4) 大気圧が加わっている水面下 30m の圧力を、ゲージ圧と絶対圧で求めなさい。ただし、大気圧は 101.3kPa とし、水の密度を  $1,000\text{kg/m}^3$  とする。

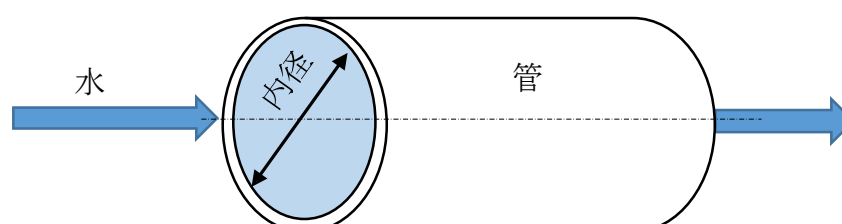
(5) 全揚程が 20m、吐出し量  $3\text{m}^3/\text{min}$  のポンプで揚水するとき、水動力を求めなさい。また、軸動力が 14kW のとき、ポンプ効率を求めなさい。ただし、流体の密度を  $1,000\text{kg/m}^3$  とする。

(6) 図のように、集中荷重が加わった両端支持ばりについて、支点の反力  $R_A$ 、 $R_B$  を求めなさい。ただし、はりの自重は無視できるものとする。



(7) 質量 1,200 kg の自動車が、速度 54km/h で走行中、ブレーキをかけて停止した。走行中の運動エネルギーがすべてブレーキドラムに吸収されて熱に変わったとすれば、何 kJ の熱量に相当するか求めなさい。またこの熱で水 500ml の温度は何度 (°C) 上昇するか求めなさい。ただし水の比熱は  $4\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  とする。

(8) 流速 1m/s で、流量  $0.03\text{m}^3/\text{s}$  の水を送るために必要な管の断面積と内径を求めなさい。

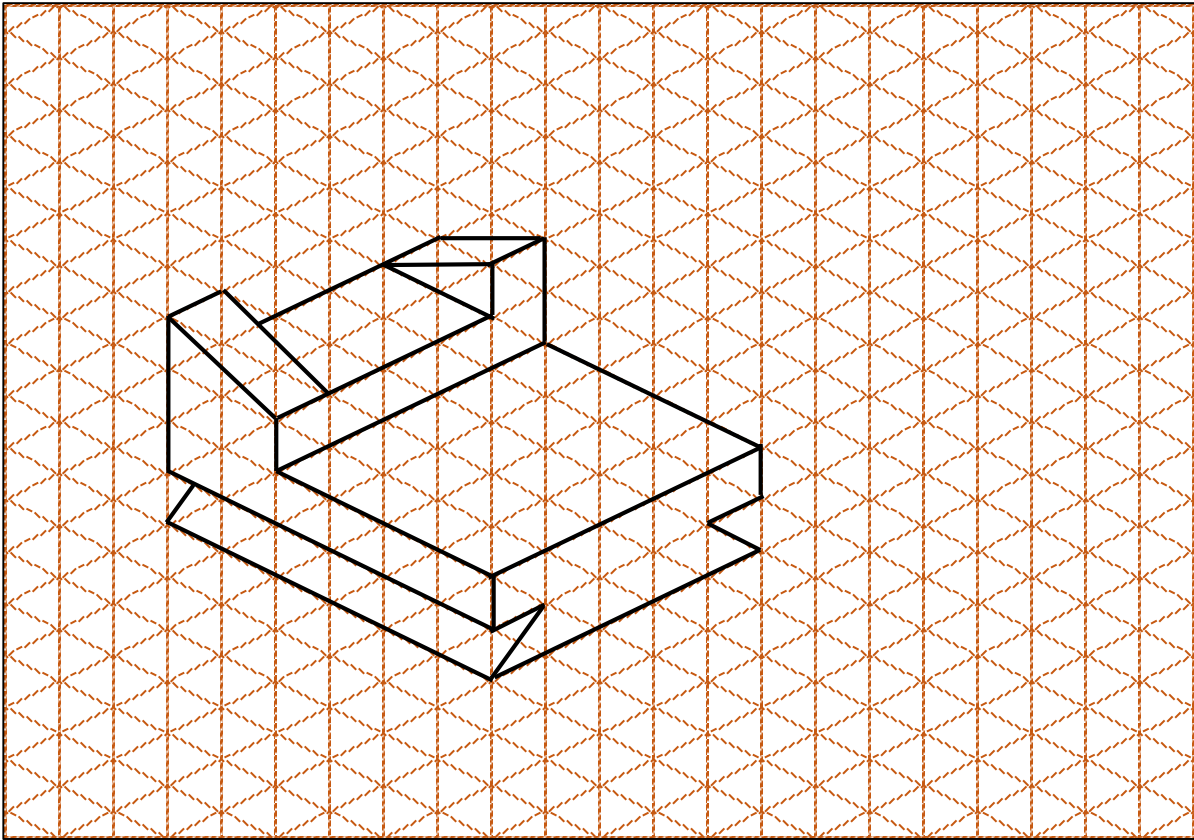


問3 次の①～⑩の各記述について、正しいものには「○」を、誤っているものには「×」を解答欄に記入しなさい。

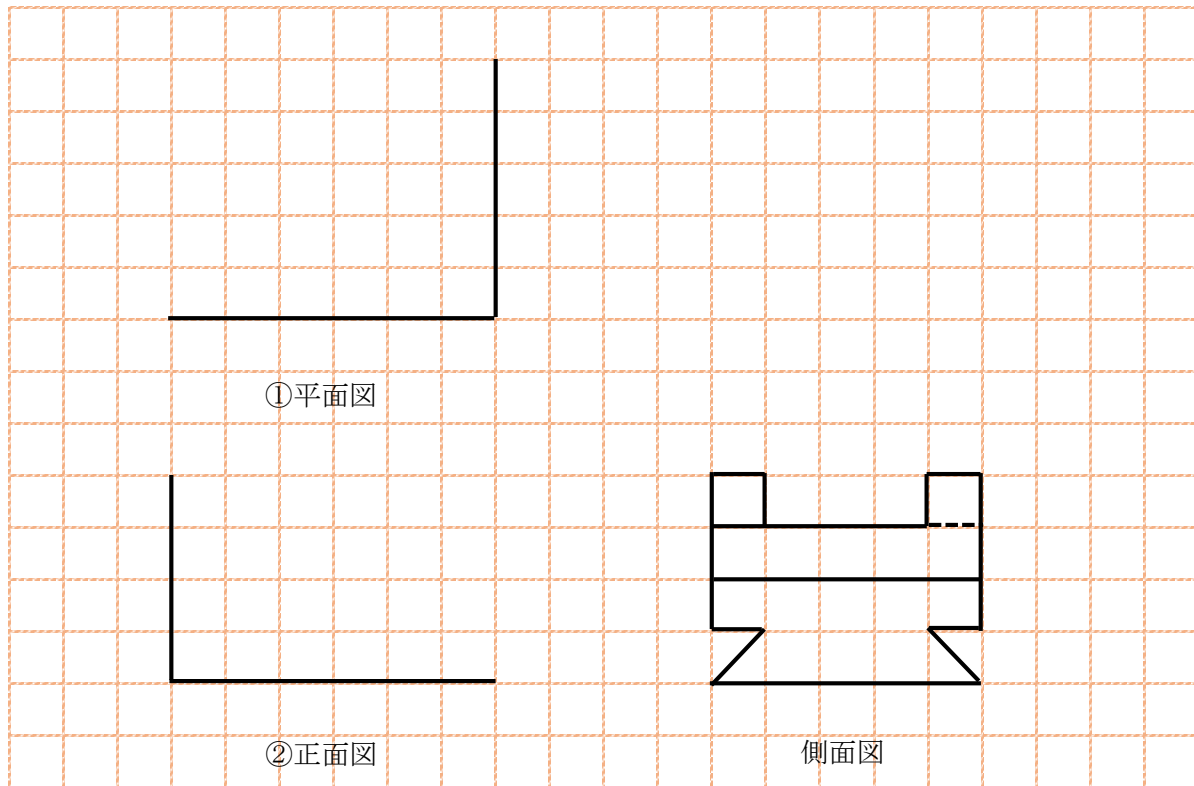
- ① 金属を、その融点以上の温度に熱して行う加工を、熱間加工という。
- ② 等速円運動をする物体の向心力の大きさは、角速度に比例する。
- ③ 物体を検出するセンサのうち、物体が接触すると電気回路をオン、オフする小形スイッチで、スナップ動作機構をもつものを近接スイッチと呼ぶ。
- ④ 油圧装置の特徴は、油が非圧縮性であることから高い圧力と正確な運動特性が得られることである。また油の粘性のため、空気圧装置と比べて高速作業には不向きであるが、速度調整は容易である。
- ⑤ バルブ（弁）の種類のうち、円板状の弁体を90度回転して管路の開閉を行うものを仕切弁という。
- ⑥ 機械の故障や誤操作は必ず起こるということを前提に、故障や誤操作が起きても損害が最小限にとどまるように配慮する設計手法のことを、フェールセーフ設計という。
- ⑦ はりを曲げたとき、生じる曲げ応力の大きさは曲げモーメントと断面係数の積で求められる。
- ⑧ 歯車の歯の大きさを表すモジュールは、歯先円直径を歯数で割って求められる。
- ⑨ ガソリンエンジンにおけるノッキングの発生は、燃料の性質に大きく依存しており、ノッキングの起こりにくいことをアンチノック性というが、これを定量的に数値で表したものがセタン価である。
- ⑩ 自動車の走行をさまたげる向きに働く空気による抵抗（空気抵抗）は、空気に対する自動車の相対速度の2乗に比例する。

問4 次のそれぞれの図について、指示に従って答えなさい。

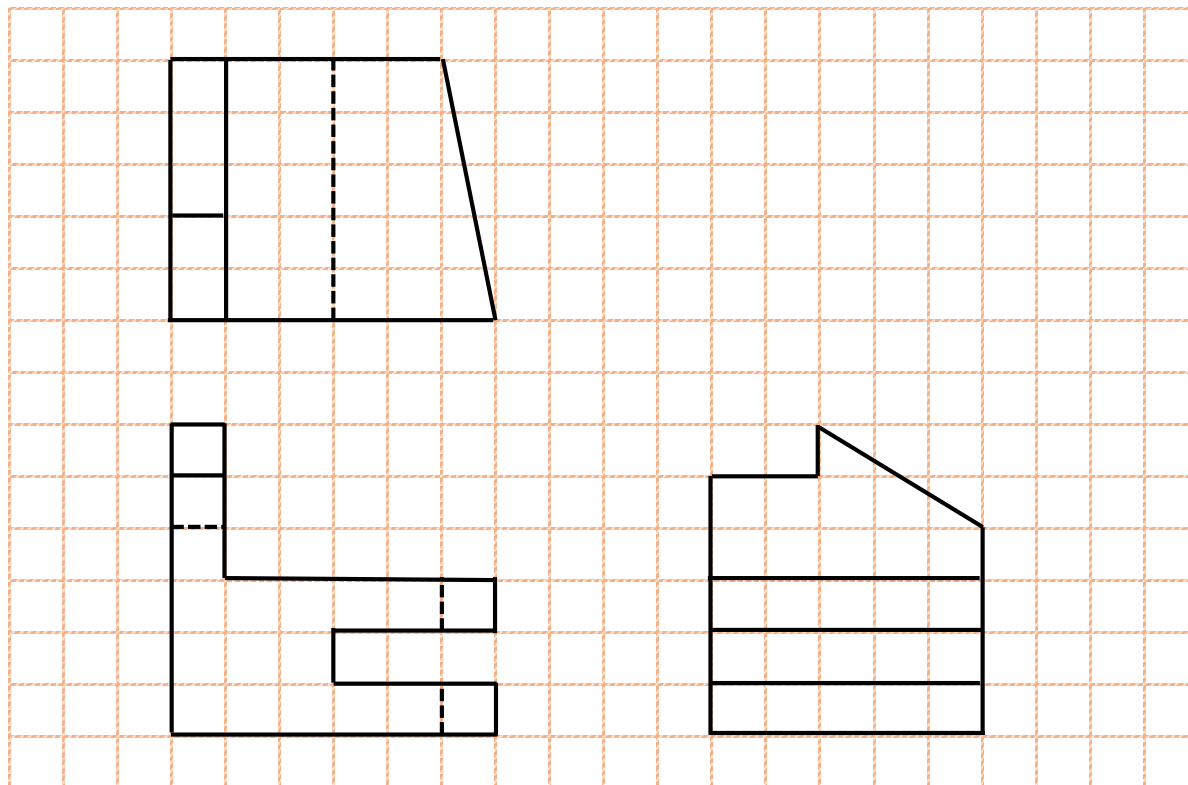
- (1) 斜方眼紙に書かれた図について、解答欄の方眼紙に不足している線を補い、①平面図と②正面図を完成しなさい。ただし、方眼紙と斜方眼紙の1目盛は同じ長さとする。



(解答欄)



- (2) 方眼紙に書かれた図について、解答欄の斜方眼紙に不足している線を補い、等角図を完成しなさい。ただし、方眼紙と斜方眼紙の1目盛は同じ長さとする。



(解答欄)

