

○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、（ ）内の空欄に入る最も適切な語句を、それぞれの語句群の中から選び、その数字を解答欄に記入しなさい。なお、（ ）に同じアルファベットを記載している場合は、同じ語句が該当する。

（1）資材や製品、部品などの種類・（ A ）・（ B ）・（ C ）を統一することを標準化といい、標準化されたものを決まった形式で定めたものを（ D ）という。日本の（ D ）である（ E ）は、令和元年7月に日本工業（ D ）から日本産業（ D ）に名称が変更された。

また、国際的な標準は国際標準化機構（ F ）によって推進されていて国際標準といわれる。

語句群

① I S O ② J I S ③ J A S ④品質 ⑤重さ ⑥形状 ⑦寸法 ⑧規格 ⑨基準
⑩定理

（2）物体に外部から働く力を（ A ）または荷重という。荷重は作用のしかたや加わる速さによって分類され、作用による荷重は、次の荷重などに分類される。

- ・物体をつり下げたひもに働く力や、締めつけられたボルトに加わる力が（ B ）荷重である。
- ・機械全体を保持する脚や、万力で加えた材料が受ける荷重が（ C ）荷重である。
- ・はさみで材料を切るときに材料に加わる荷重が（ D ）荷重である。

一方、速度による荷重は、大別すると、次の荷重に分類される。

- ・きわめてゆっくり加わる荷重、または加わったままの状態を続けている荷重を（ E ）荷重という。
- ・荷重の大きさが、かなり速く変動する荷重を（ F ）荷重という。

語句群

①静 ②動 ③運動 ④内力 ⑤外力 ⑥曲げ ⑦せん断 ⑧引張 ⑨ねじり ⑩圧縮

（3）理想気体における（ A ）の法則は、気体の（ B ）が一定のとき、一定量の気体の比体積は、その気体の（ C ）に反比例する。また、（ D ）の法則は、気体の（ C ）が一定のとき、一定量の気体の比体積は、その気体の（ B ）に（ E ）する。

語句群

①正比例 ②反比例 ③ボイル ④シャルル ⑤重さ ⑥密度 ⑦絶対温度 ⑧絶対湿度
⑨圧力 ⑩速度

(4) 軟鋼の応力-ひずみ線図において、応力とひずみが比例する限界の応力を (A) という。荷重を除くとひずみがなくなる最大限の応力を (B) という。さらに (B) を過ぎて荷重をかけると、荷重を除いてもひずみが残る。これを (C) という。

応力が増さないのに、ひずみだけが増加する現象を降伏といい、このときの最大応力を降伏点という。降伏点を過ぎて荷重をかけると応力が最大となる点がある。この点を (D) という。引張試験における (D) を (E) という。

語句群

①永久ひずみ ②圧縮応力 ③比例限度 ④塑性限度 ⑤弾性限度 ⑥引張強さ
⑦極限強さ ⑧耐力 ⑨縦弾性係数 ⑩横弾性係数

(5) 機械材料に望まれる性質は次のとおりである。

- ・使用に耐えられる強さ、(A) 及び耐摩耗性がある。
- ・使用する (B) や薬品に対する抵抗力があり、外観が美しい。
- ・電気や (C)、磁気に対して、(D) に適した性質がある。
- ・廃材を (E) して使用できる。
- ・環境保全の面から、有害原材料を (F) する。

語句群

①使用目的 ②活用 ③排除 ④熱 ⑤硬さ ⑥生産 ⑦環境 ⑧再生 ⑨成形 ⑩重さ

(6) 金属部品の接合の一つである溶接による方法は、ねじ (ボルト・ナット) や (A) による機械的な接合に比べて次の点ですぐれている。

- ・接合に要する (B) が短く、(C) がよい。
- ・構造物の (D) を軽くすることができる。
- ・(E) が良好である。
- ・溶接継手の (F) に対する信頼性が高い。

語句群

①気密 ②接着剤 ③リベット ④重量 ⑤費用負担 ⑥強度 ⑦時間 ⑧作業能率
⑨作業環境 ⑩工具

(7) 切削加工において、切削抵抗の大きさは、(A) の材質によって変わるが、(B) の材質にはほとんど影響されない。しかし、刃部の形状、すなわち (C) が大きくなると切削抵抗は減少する。

また、送り量や (D) の増加により切削面積が (E) になると切削抵抗は増加する。切削速度が増加すると切削抵抗は (F) する。

語句群

①増加 ②減少 ③大きく ④小さく ⑤切込み ⑥被削性 ⑦工作物 ⑧すくい角
⑨切削工具 ⑩切削動力

(8) 送風機・圧縮機は、吸い込んだ気体に羽根車などを介して外部から機械的エネルギーを与えて (A) を高め、吐き出す流体機械である。作動原理によって、(B) 形と容積形に大別される。(B) 形は、回転するインペラで、吸い込んだ気体の (A) を高めて送風したり、圧縮したりする (C) 送風機・圧縮機と、回転するインペラを通過する際の羽根の上面と下面の速度変化によって生じる (A) 差を利用する (D) 送風機・圧縮機に分類される。(C) 送風機の一つである多翼送風機は (E) ファンともよばれている。

語句群

①温度 ②圧力 ③粘度 ④往復式 ⑤遠心式 ⑥軸流式 ⑦回転式 ⑧シロッコ
⑨ターボ ⑩ジェット

(9) 電子機械を構成する要素として、センサ、アクチュエータ、コンピュータがあげられる。大部分のセンサの出力は電圧または電流の (A) 信号である。また、アクチュエータも、(A) 信号で動作するものが多い。

一方、コンピュータ内の信号は、数値化された (B) 信号である。そこで、センサとコンピュータとの間やコンピュータとアクチュエータの間には信号の変換が必要である。

信号を変換するための機器を (C) という。(A) 信号から (B) 信号に変換する機器を (D) (C)、その逆の変換を行う機器を (E) (C) という。

語句群

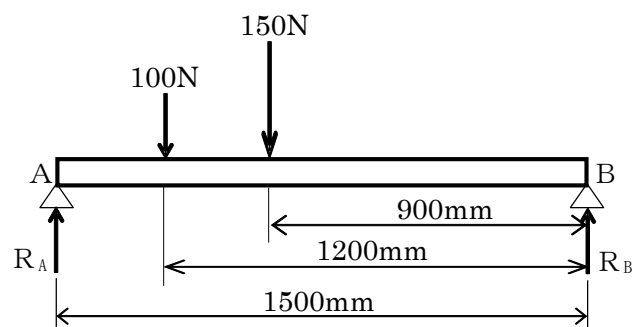
①電気 ②機械 ③デジタル ④アナログ ⑤増幅器 ⑥変換器 ⑦D-A ⑧A-D
⑨E-M ⑩M-E

問2 次の(1)～(8)について答えなさい。なお、【答】は指示している単位での数値を記入し、(2)以降は計算式も記入しなさい。ただし、円周率 $\pi = 3$ として計算すること。

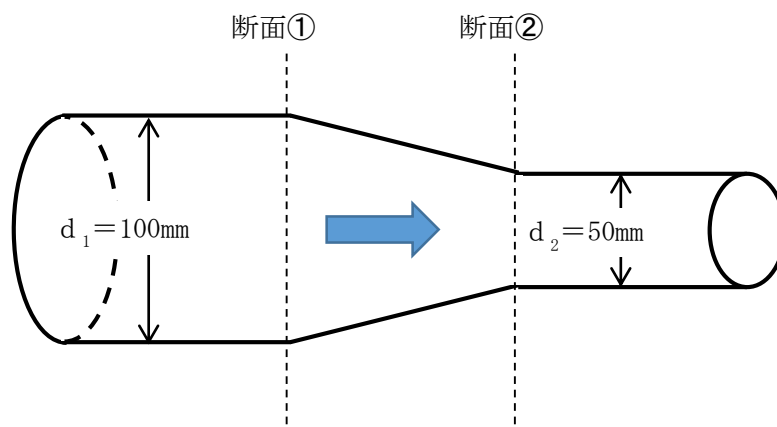
(1) 次の①～⑥の単位を換算しなさい。

- ① 10 [N/m²] は、何 [Pa] か。
- ② 90 [km/h] は、何 [m/s] か。
- ③ 10 [J] は、何 [N・m] か。
- ④ 3 π [rad] は、何 [度] か。
- ⑤ 120 [min⁻¹(rpm)] は、何 [rad/s] か。
- ⑥ 500 [W] は、何 [J/s] か。

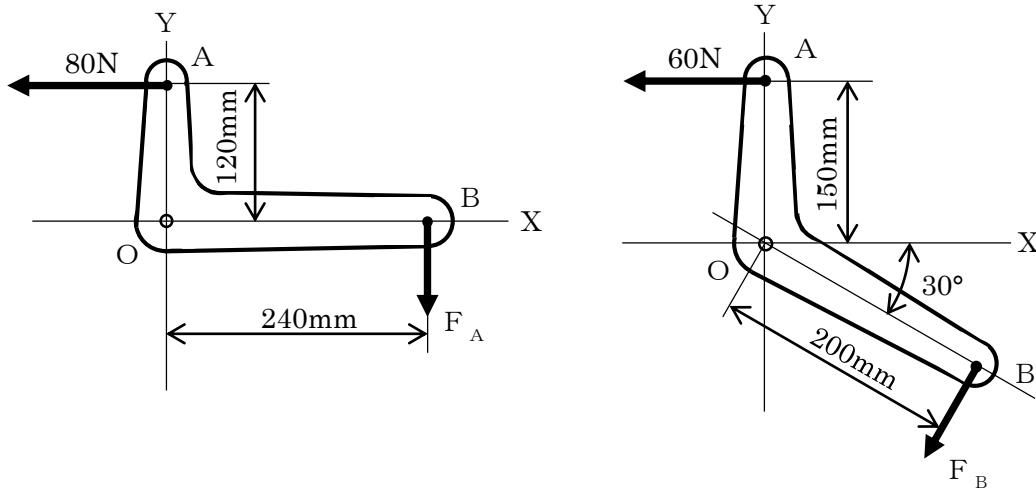
- (2) 質量 10kg の物体が、速度 5 m/s で等速直線運動している。これに、運動と同じ向きの力 20N を 2 秒間加えた場合の物体に作用する加速度と、2 秒後の速度を求めなさい。
- (3) 直流モータが回転速度 1200min^{-1} 、トルク $5\text{N}\cdot\text{m}$ である場合の角速度と出力を求めなさい。
- (4) 体積が 0.1m^3 の密閉されたシリンダ内に、圧力 500kPa 、温度 25°C の空気が入っている。気体の温度が変化しないように、ピストンをゆっくり動かして、体積が 0.5m^3 になるまで膨張させた場合のシリンダ内の圧力を求めなさい。また、その後に気体の温度が変化しないように、再びピストンをゆっくり動かして、圧力が 200kPa になるまで圧縮させた場合のシリンダ内の体積を求めなさい。
- (5) 下図のように、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。



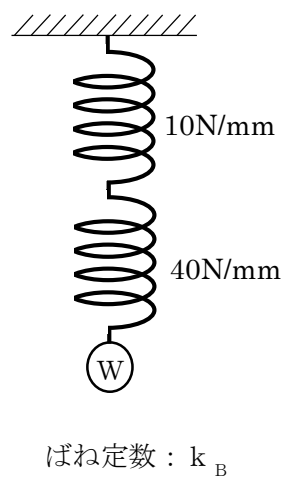
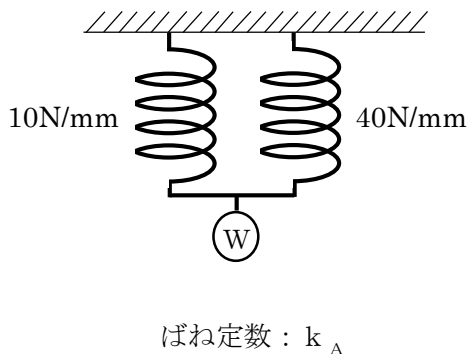
- (6) 下図のような断面①、②の直径がそれぞれ $d_1=100\text{mm}$ 、 $d_2=50\text{mm}$ で断面①を流体が流速 2m/s で通過する場合、断面②における流速及び流量を求めなさい。ただし、管路の途中で流体の出入りはないものとする。



(7) 下図のように、回転軸Oで支えられたクランクがある場合、つり合う力 F_A 、 F_B の大きさを求めなさい。



(8) 下図のように、ばね定数 10N/mm 、 40N/mm のばねを組み合わせさせた場合、全体のばね定数 k_A 、 k_B を求めなさい。

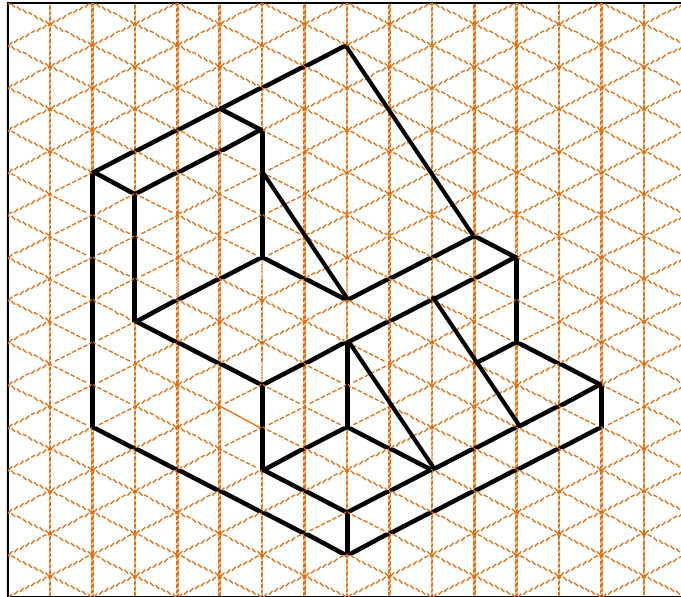


問3 次の①～⑩の各記述について、正しいものには「○」を、誤っているものには「×」を解答欄に記入しなさい。

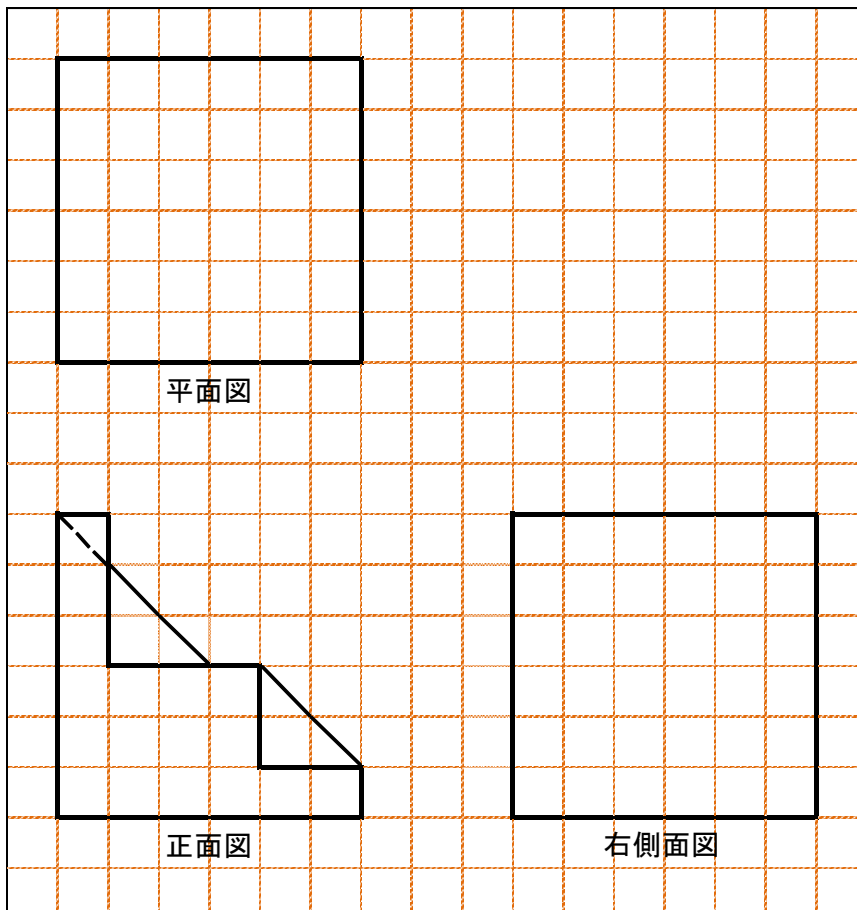
- ① 滑り摩擦には、静摩擦、動摩擦の二種類があるが、動摩擦力は最大静摩擦力より大きい。
- ② ねじの大きさを示すねじの呼び径は、おねじの外径を表している。
- ③ 転がり軸受は滑り軸受に比べて、摩擦係数が小さく、動力損失が少ない。
- ④ 金属材料は融点以上に加熱すると、溶けて流動状態になる性質があり、これを可融性という。この性質を利用する工作法には、鋳造や溶接などがある。
- ⑤ プラスチックには多くの種類があるが、腐食しやすく、さびないという共通した性質を持つ。
- ⑥ ポンプが揚水できる理論的な高さである全揚程は、吐出し高さ、吸込高さ、全損失ヘッドの和である。
- ⑦ 分子の熱運動によって、熱エネルギーが物体内部を伝わる現象を熱伝導という。一般的に金属は気体に比べて熱伝導がよい。
- ⑧ 圧縮機を用いない吸収冷凍機は、冷媒に臭化リチウム水溶液を用いている。
- ⑨ 固定子コイルにパルス電流を流すたびに、一定の角度だけ回転するステッピングモータはパルスモータともよばれ、プリンタや各種制御装置の位置決め利用されている。
- ⑩ 物体の検出に使用されている、発光素子と受光素子を組み合わせた非接触形のスイッチを光電スイッチという。

問4 次の(1)及び(2)について答えなさい。

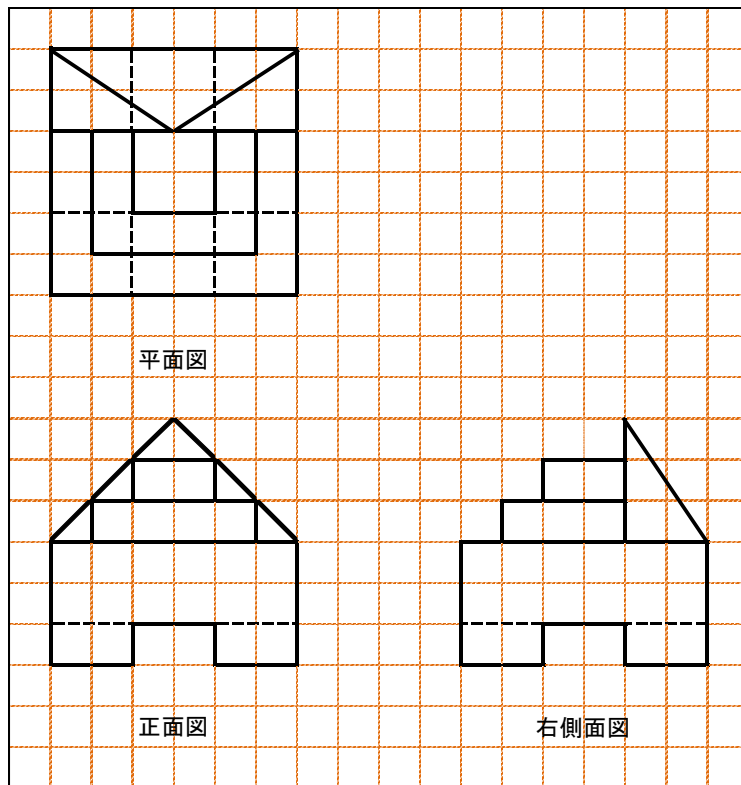
(1) 下記の斜方眼紙に描かれた等角図について、解答用紙の方眼紙に不足している線を補い、右側面図及び平面図を完成させなさい。なお、斜方眼紙と方眼紙の1目盛は同じ長さとする。



(解答欄)



(2) 下記の方眼紙に描かれた三面図（正面図、平面図及び右側面図）について、解答用紙の斜方眼紙に不足している線を補い、等角図を完成させなさい。なお、方眼紙と斜方眼紙の1目盛は同じ長さとする。



(解答欄) 矢印から見た面を正面とする。

