

○高校卒程度技術（機械）専門試験問題例

問1 次の(1)～(9)の各記述について、( )に入る最も適切な語句をそれぞれ語句群の中から選び、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) 2つ以上の部品を結合して組み立てるために使用される部品を( A )要素といい、例として、ねじ・( B )などがある。また、運動や動力を伝える部品を( C )要素といい、例として、軸・( D )などがある。わが国では、機械要素の形状・寸法・材料などについての標準を( E )に定めている。

語句群

- |        |        |       |        |      |      |
|--------|--------|-------|--------|------|------|
| ① チェーン | ② 滑り軸受 | ③ ばね  | ④ リベット | ⑤ 締結 | ⑥ 伝達 |
| ⑦ 案内   | ⑧ JIS  | ⑨ JAS |        |      |      |

(2) 摩擦車の表面をピッチ面として、これに歯をつけ、たがいにかみあうようにしたものを歯車という。かみあう1組の歯車のうち、歯数の多いほうを( A )、少ないほうを( B )という。歯車の歯は、基準円周に沿って等間隔につくられており、この間隔を( C )という。また、( D )直径を( E )で割った値を( F )という。

語句群

- |       |       |        |         |        |       |
|-------|-------|--------|---------|--------|-------|
| ① 歯先円 | ② 基準円 | ③ ピッチ  | ④ 歯数    | ⑤ プーリー | ⑥ 大歯車 |
| ⑦ 小歯車 | ⑧ 内歯車 | ⑨ クラッチ | ⑩ モジュール | ⑪ 歯幅   |       |

(3) 信頼性に配慮した設計として、部材に作用するかもしれない異常に大きな力や材料の強さの( A )などを予想して( B )を決め、信頼性を高める。また、万が一の故障も必ず起こるということを前提に、前もって故障を防いだり、損害が( C )にとどまるようにする考えに基づく設計を( D )といい、人間の誤操作を予想して事故を防止するなどの対応を図る設計を( E )という。また、利用者に配慮した設計として、すべての人に使いやすい設備などを設計することを( F )という。

語句群

- |             |        |              |       |       |  |
|-------------|--------|--------------|-------|-------|--|
| ① ライフサイクル設計 | ② 生産設計 | ③ フールプルーフ設計  |       |       |  |
| ④ フェールセーフ設計 | ⑤ ばらつき | ⑥ 弾性率        | ⑦ 安全率 | ⑧ 最小限 |  |
| ⑨ 最大限       | ⑩ 熱応力  | ⑪ ユニバーサルデザイン |       |       |  |

(4) 往復動機関の作動について、ピストンがシリンダの最上端にあるとき、その位置を( A ), 最下端にあるときの位置を( B )といい、ピストンが動く( A )から( B )までの距離を( C )という。ピストンが( B )と( A )の間を移動するとき、その1行程で押しのける容積を( D )または( E )という。

語句群

- |        |         |         |       |      |
|--------|---------|---------|-------|------|
| ① 行程容積 | ② 燃焼室容積 | ③ すきま容積 | ④ 排気量 | ⑤ 気筒 |
| ⑥ 上死点  | ⑦ 下死点   | ⑧ 降伏点   | ⑨ 作用点 | ⑩ 行程 |

(5) 流体の流れにおいて、速度や流動の状態(( A )・( B )・方向)が時間の経過にかかわらず変化しないとき、その流れを( C )という。たとえば、水道の栓を開き、一定の状態を保って水を流した場合の流れは( C )とみなすことができる。これに対して、水道の栓を開きながらの流れのように、時間とともに速度や流動の状態が変わる流れを( D )という。

語句群

- |      |      |       |        |      |      |      |
|------|------|-------|--------|------|------|------|
| ① 噴流 | ② 渦流 | ③ 定常流 | ④ 非定常流 | ⑤ 対流 | ⑥ 温度 | ⑦ 圧力 |
| ⑧ 摩擦 | ⑨ 密度 | ⑩ 蒸発  | ⑪ 循環   |      |      |      |

(6) 炭素鋼は、同じ組成のものでも加熱や( A )のしかたによって、組織や機械的性質を変化させることができる。炭素鋼に、使用目的に適した機械的性質を与えるために行う加熱と( A )の、いろいろな組合せの操作を( B )という。炭素鋼の基本的な( B )には、( C )・( D )・( E )・焼戻しなどがある。

語句群

- |       |        |       |        |       |       |
|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| ① 水処理 | ② 熱処理  | ③ 焼付き | ④ 焼なまし | ⑤ 焼入れ | ⑥ 焼ばめ |
| ⑦ 焼割れ | ⑧ 焼ならし | ⑨ 冷却  | ⑩ 放熱   |       |       |

(7) ( A )荷重などに対して破壊しやすい性質を( B )といい、破壊しにくい性質を( C )という。( C )のある金属材料は、( D )による板や棒などへの加工がしやすい。また、小さい荷重でも繰返し受けることで破壊する現象を( E )といい、繰返し応力と破断までの繰返し数の関係は( F )で示される。

語句群

- |          |            |      |       |        |      |
|----------|------------|------|-------|--------|------|
| ① S-N 曲線 | ② 応力-ひずみ線図 | ③ 伸び | ④ 硬さ  | ⑤ 粘り強さ |      |
| ⑥ 塑性加工   | ⑦ 熱間加工     | ⑧ 応力 | ⑨ もろさ | ⑩ 疲れ   | ⑪ 衝撃 |

(8) 一般に鉄鋼は、有用な金属材料として、すぐれた性質をもっているが、( A )しやすい。また、( B )ではきわめて( C )しやすく、引張強さや硬さが減少し、とくに長時間の低荷重のもとでも強さが減少するなどの欠点がある。これらの欠点を除いて( D )や耐熱性を高めるために、( E )や( F )を比較的多く加えた鋼が、( G )や耐熱鋼である。

語句群

- |        |          |       |      |       |        |
|--------|----------|-------|------|-------|--------|
| ① 耐衝撃性 | ② 耐食性    | ③ 低温  | ④ 高温 | ⑤ クロム | ⑥ ニッケル |
| ⑦ 炭素鋼  | ⑧ ステンレス鋼 | ⑨ せん断 | ⑩ 腐食 | ⑪ 酸化  | ⑫ 銅    |

(9) ある目的に適合するように、対象となっている物に所要の操作を加えることを( A )という。たとえば、直流モータを始動させるには、スイッチを入れればよく、停止させるためにはスイッチを切ればよい。このスイッチを入れたり切ったりすることが( A )である。また、スイッチを人の手によらず、センサの情報などから自動的に入れたり切ったりすることを( B )という。ここで( A )の対象となる物を制御対象といい、( A )の目的となっている量を( C )という。また、( C )がその値となるように目標として与えられた値を( D )という。さらに、制御対象に加える量で( C )を支配することができる量を( E )という。さらに、( B )を行う機械や装置など制御対象全体を含めた1つのシステムを( F )という。

語句群

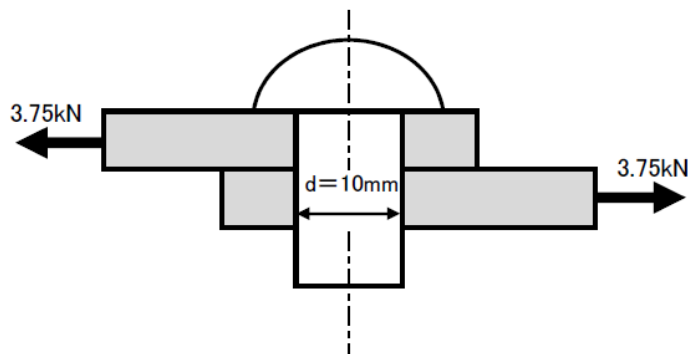
- |         |        |       |       |       |      |
|---------|--------|-------|-------|-------|------|
| ① 自動制御系 | ② 自動制御 | ③ 操作量 | ④ 運動量 | ⑤ 制御量 | ⑥ 制御 |
| ⑦ 目標値   | ⑧ 測定値  | ⑨ 開閉器 | ⑩ 変換  | ⑪ 回路  |      |

問2 次の設問(1)～(8)に答えなさい。なお、解答は解答欄で指示された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。

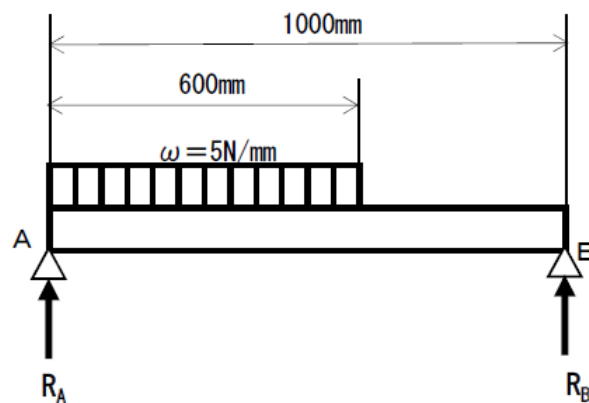
(1) 次の①～⑥の単位を換算しなさい。

- ① 5 [km<sup>2</sup>]は、何[m<sup>2</sup>]か。
- ② 30 [N・m]は、何[J]か。
- ③ 1500 [g/cm<sup>3</sup>]は、何[kg/m<sup>3</sup>]か。
- ④ 10 [m/s]は、何[km/h]か。
- ⑤ 8 [Pa]は、何[N/m<sup>2</sup>]か。
- ⑥ 225 [度]は、何 $\pi$  [rad]か。

- (2) 下図において、直径 10mm のピンに生じるせん断応力を求めなさい。また、このピンが 80MPa までのせん断応力に耐えられるとき、加えることができる最大の荷重を求めなさい。

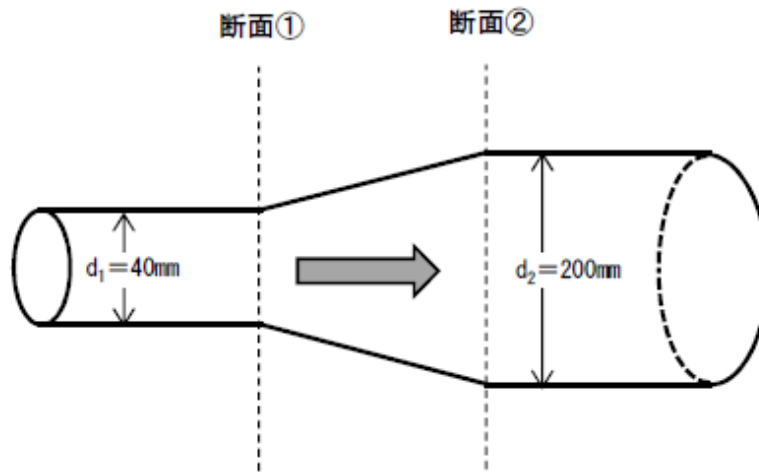


- (3) 下図のように、 $\omega = 5\text{N/mm}$  の等分布荷重が加わった両端支持はりにおいて、支点の反力  $R_A$ 、 $R_B$  を求めなさい。ただし、はりの自重は無視できるものとする。

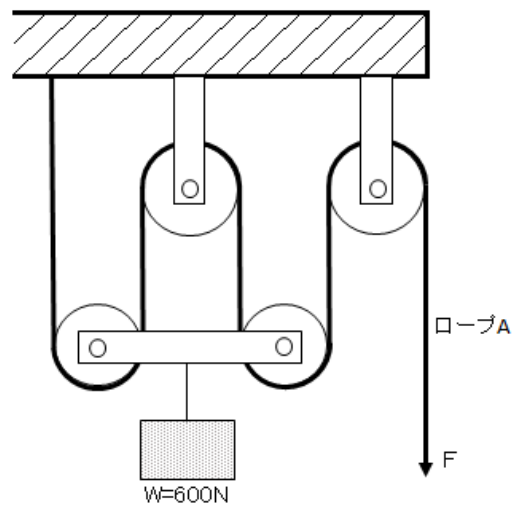


- (4) 時速 36km の自動車にブレーキをかけたら、20 秒間で停止した。この間に、一定の負の加速度が作用したものとして、その加速度と、その間に走った距離を求めなさい。
- (5) 密閉容器に、温度  $27^\circ\text{C}$ 、圧力 20MPa の酸素が 10kg 入っているとき、この酸素の体積を求めなさい。また、酸素の温度が  $57^\circ\text{C}$  になったときの圧力も求めなさい。なお、酸素の気体定数は、 $260\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、絶対温度 (K) は、温度  $^\circ\text{C} + 273$  とする。

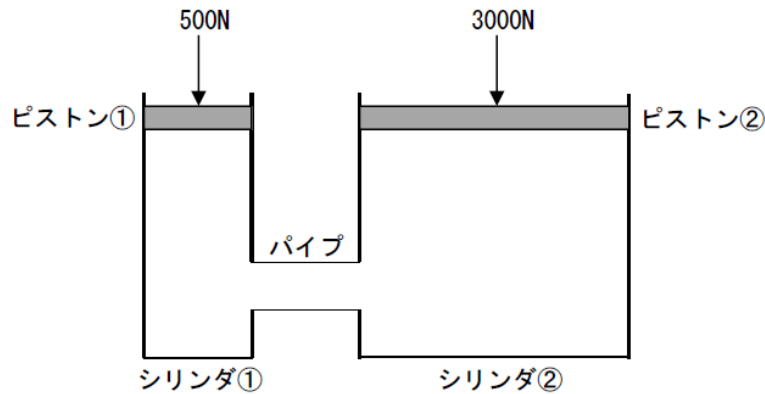
- (6) 下図のような管路において、断面①、②の直径が、それぞれ  $d_1=40\text{mm}$ 、 $d_2=200\text{mm}$  で、断面①を流体が流速  $3\text{m/s}$  で通過する場合、断面②における流速及び流量を求めなさい。ただし、管路の途中で流体の出入りはないものとする。



- (7) 下図のような滑車の仕掛けがある。W の物体を  $1\text{m}$  引き上げるには、ロープ A を何  $\text{m}$  引けばよいか。また、W が  $600\text{N}$  の場合、ロープを引く力 F を求めなさい。ただし、滑車・ロープなどの重力及び摩擦損失は無視できるものとする。



- (8) 下図のように、断面積  $A_1=0.02\text{m}^2$  のピストン①で、 $500\text{N}$  の荷重を持ち上げるとき、シリンダ②の流体に加える圧力  $P_2$  を求めなさい。また、このとき、ピストン②に加える力が  $3000\text{N}$  であるとき、ピストン②の断面積  $A_2$  を求めなさい。ただし、ピストン①とピストン②は、つり合っている状態であるものとする。

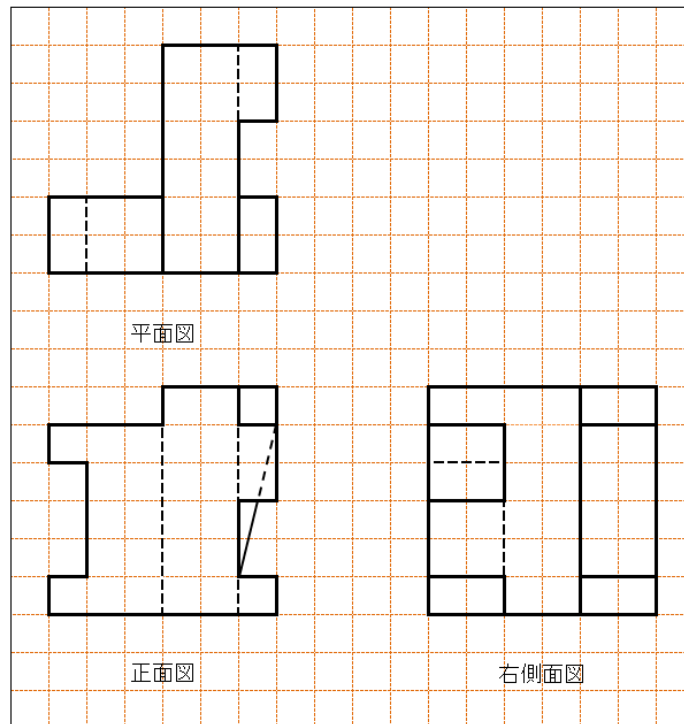


問3 次の①～⑩の各記述について、正しいものには「○」を、誤っているものには「×」を解答欄に記入しなさい。

- ① 機械部品の棒などで、軸方向に圧縮荷重が働き、圧縮強さ以下の応力でも曲がりを起こす現象を座屈という。
- ② 滑り軸受における、グリース潤滑は、ちりなどの入りやすいところや、低速で軸受すきまが大きく、油膜を保持できにくいところなどに用いられる。
- ③ チェーン伝動は、チェーンをスプロケットの歯に巻きかけて動力を伝達するものであり、伝達効率は、Vベルト伝動よりも劣る。
- ④ ガス溶接は、2つの母材の接合部分を燃焼ガスの炎で加熱して溶融するとともに、ここに母材とほぼ同じ組成の溶加材を加え、これらの溶けた金属を融合させて接合する。
- ⑤ 電気めっきは、金属イオンを含む溶液を電解析出させて、装飾・防食、表面硬化など、その目的に応じて、いろいろな金属皮膜で素材を被覆する方法である。
- ⑥ 一般構造用圧延鋼材の材質記号「SS400」の400は、炭素含有量を表す。
- ⑦ ガソリン機関におけるチョーク弁は、寒冷時に機関を始動しやすくするため、吸入空気量を多くして、一時的に濃い混合気をつくるための弁である。
- ⑧ 停止している自動車が走りだそうとするとき、タイヤと路面の間には摩擦力が発生する。
- ⑨ インターロックとは、2つ以上の装置またはシステム間で、その一方が動作している間は、他方に入力があっても動作しないようにすること、またはその仕組みをいう。
- ⑩ 非接触形温度センサは、測定対象物から放射される赤外線を測定することによって温度を測定する。



(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，答案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。



(答案用紙) 矢印から見た面を正面とする。

