

○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） 一般に、物体が仕事をするのできる状態にあるとき、この物体は（ A ）をもっているという。（ A ）の単位は仕事の単位と同じで、（ B ）を用いる。物体が位置の違いや、形状の変化によってもつ（ A ）を（ C ）といい、風が風車を回すように運動する物体がもっている（ A ）を（ D ）という。いろいろな現象の変化に伴い、（ A ）がどのように変化しても、全体としてみるときは、（ A ）の総和は変わらない。これを（ E ）という。

語句群：〔①エネルギー保存の法則 ②ボイルシャルルの法則 ③ジュール ④製作図
⑤運動エネルギー ⑥エネルギー ⑦位置エネルギー ⑧ベクトル〕

- （2） 常温で両端を固定した材料に熱を加えると、材料は（ A ）しようとするが、両端を固定しているために（ A ）することができないので、材料の内部に（ B ）応力が生じる。逆に、常温で両端を固定した材料を冷却すると、材料は（ C ）しようとするが、両端を固定しているために（ C ）することができないので、材料の内部に（ D ）応力が生じる。このように温度変化によって生じる（ B ）や（ D ）に対する応力を（ E ）応力という。

語句群：〔①引張 ②膨張 ③摩擦 ④熱 ⑤圧縮 ⑥集中 ⑦収縮 ⑧結合〕

- （3） 飽和水を加熱すると、その一部は飽和水と同温・同圧の蒸気となって比体積が（ A ）する。この現象を（ B ）という。液体の内部からも（ B ）が起こり、蒸気泡が発生する現象を（ C ）という。またこのときに発生する蒸気を（ D ）という。（ D ）をさらに加熱することを（ E ）といい、飽和温度以上に（ E ）された蒸気を（ F ）という。

語句群：〔①増大 ②減少 ③蒸発 ④沸騰 ⑤飽和蒸気 ⑥過熱 ⑦過熱蒸気 ⑧熱湯
⑨潜熱 ⑩注入〕

- （4） 一般に、油圧装置は圧縮性の低い油を作動流体として用いるため、速度制御が（ A ）で応答が（ B ）く、（ C ）な出力が得られる。一方、空気圧装置は空気を作動流体として用いるため、速度制御が（ D ）であるが、戻り配管を必要としない。また、温度変化に（ E ）。

語句群：〔①容易 ②困難 ③速 ④遅 ⑤大き ⑥小さ ⑦あまり影響されない
⑧大きく影響される〕

- （5） 機械部品には、急激な荷重が加わる場合がある。このような荷重を（ A ）といい、もろい材料は破壊を起こす。このように破壊しやすい性質をもろさまたは（ B ）という。一方、材料の破壊しにくい性質を粘り強さまたは（ C ）という。金属材料には、外力を加えて変形させたのち、外力を取り去るともとに戻る（ D ）変形と、外力を取り去っても変形が残る（ E ）変形がある。一般的に（ C ）の（ F ）金属材料は、（ E ）加工による板や棒などへの加工がしやすい。

語句群：〔①良性 ②衝撃荷重 ③ない ④脆性 ⑤摩耗 ⑥弾性 ⑦急激荷重 ⑧塑性
⑨ある ⑩靱性〕

- (6) 炭素鋼の溶接は、炭素量によって影響され、(A) のものほど溶接が容易である。溶接部の試験は (B) と (C) に大別され、(B) は (D) の有無・形状・状態及び (E) 性質を正確に知ることができるが、全製品の (B) はできない。溶接部に (D) がある場合には、(E) 強さに影響を及ぼしたり、(F) に欠点をもったりする。

語句群：[①外観上 ②低炭素 ③通信上 ④地理的 ⑤破壊試験 ⑥仕上げ試験
⑦非破壊試験 ⑧高炭素 ⑨機械的 ⑩欠陥]

- (7) 運転者が危険を察知してから、ブレーキペダルを踏み込んで実際に制動しはじめるまでの時間を (A) という。このときの走行速度を (B) といい、この間に走行する距離を (C) という。実際に車輪に制動力が加わってから、自動車が停止するまでの時間を (D) といい、この間に走行する距離を (E) という。

語句群：[①危険速度 ②空走時間 ③空走距離 ④制動初速度 ⑤実制動時間 ⑥停止時間
⑦停止距離 ⑧制動距離]

- (8) 電流をよく通す物質を (A)、反対にほとんど通さない物質を不導体または (B) といい、その中間の性質をもった物質を (C) という。回路を流れる電流は加えた (D) に比例し、(E) に反比例する。この関係を (F) という。

語句群：[①導体 ②周波数 ③放電 ④半導体 ⑤電圧 ⑥摩擦力 ⑦抵抗
⑧オームの法則 ⑨絶縁体 ⑩フレミングの法則]

- (9) 温度の基本単位は (A) である。一般的には $^{\circ}\text{C}$ が使われることが多く、これは (B) を 0°C とした単位である。2種類の異なる金属の両端を接合して回路をつくり、その2つの接合部に (C) があると、回路に (D) が発生する。この現象を (E) といい、この2種類の金属を組み合わせたものを (F) という。

語句群：[①渦流 ②ゼーベック効果 ③熱電対 ④K ⑤100K ⑥273.15K
⑦ペルチェ効果 ⑧起電力 ⑨温度差 ⑩重力差]

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 $\pi=3$ 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。

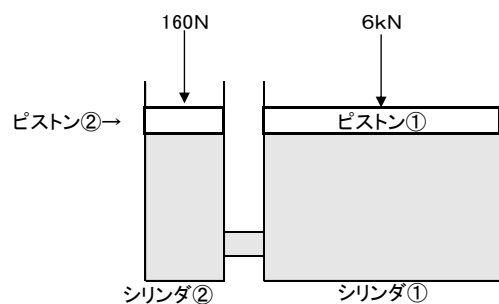
- ① 180 [km/h] は、何 [m/s] か。
- ② 1000 [kg/m³] は、何 [g/cm³] か。
- ③ 1 [N・m] は、何 [J] か。
- ④ 5 [N/m²] は、何 [Pa] か。
- ⑤ 1.5π [rad] は、何 [度] か。
- ⑥ 8 [m²] は、何 [km²] か。

(2) 速度 36km/h で走行していた自動車にブレーキをかけ、5秒後に停止させたときの、その加速度とこの間に走行した距離を求めなさい。ただし、この間は一定の負の加速度であったものとする。

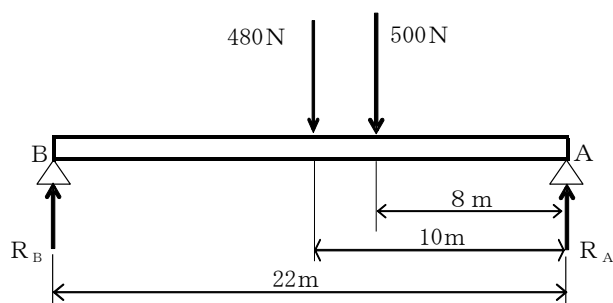
(3) 車輪の直径が 600mm の自動車の車輪が等速度で 1 秒間に 6 回転しているとき、この自動車の速度と車輪の角速度を求めなさい。

(4) 行程容積が 0.30L、シリンダ容積が 0.36L の 4 シリンダガソリン機関の圧縮比及び総行程容積を求めなさい。

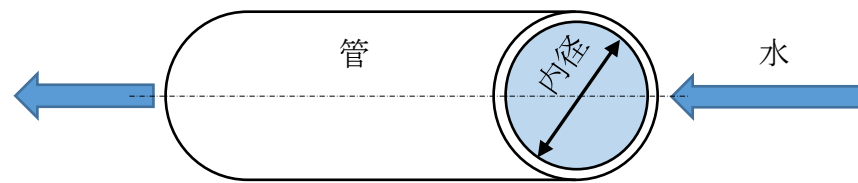
(5) 下図のように、断面積 $A_1=300\text{cm}^2$ のピストン①で 6kN の荷重を持ち上げるとき、シリンダ②の流体に加える圧力 P_2 を求めなさい。また、このときピストン②に加える力が 160N であるとき、ピストン②の断面積 A_2 を求めなさい。ただし、ピストン①とピストン②はつり合っている状態であるものとする。



(6) 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。



- (7) 断面 50mm^2 、長さ 8m の鋼線に 5kN の荷重を加えたところ、 4mm 伸びた。このときの縦ひずみと縦弾性係数を求めなさい。
- (8) 流速 2m/s で、流量 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ 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。

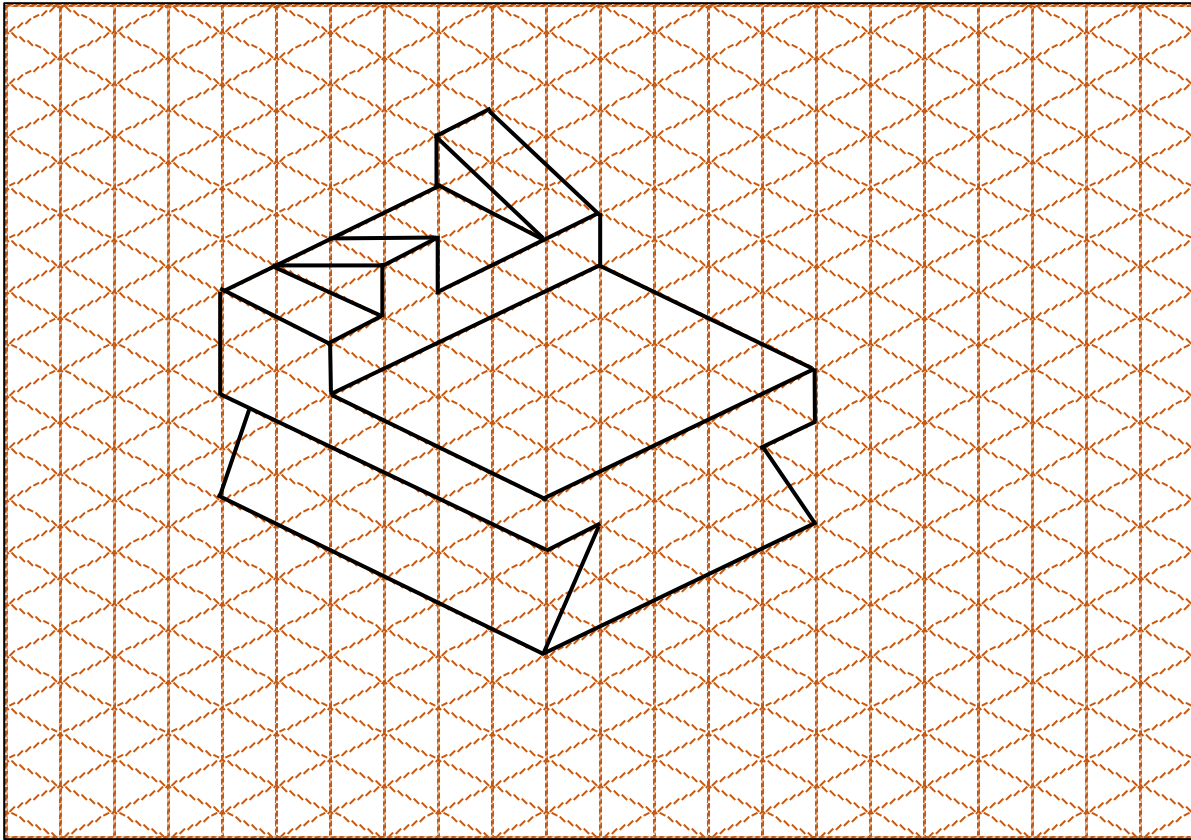


問3 次の①～⑩の各記述について、正しいものには「○」を、誤っているものには「×」を解答欄に記入しなさい。

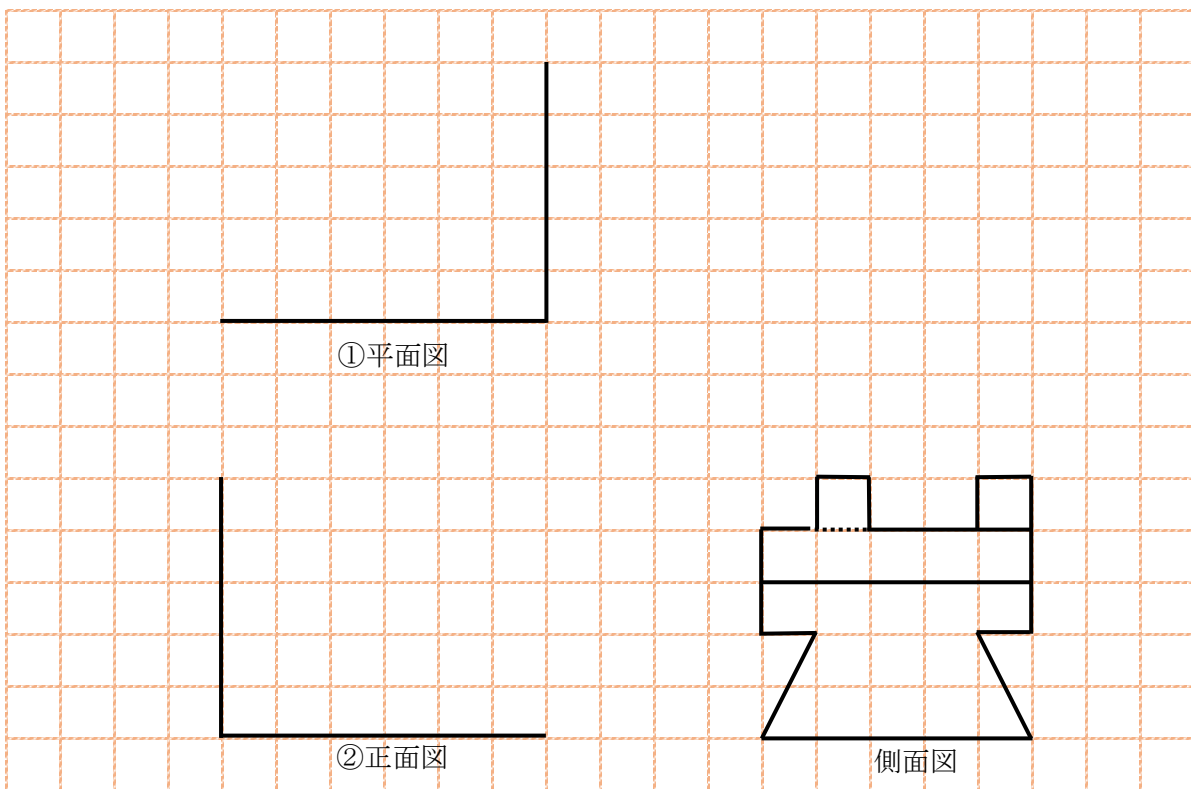
- ① 単位体積あたりの質量を密度という。
- ② ガソリン機関の燃焼室は、ノッキングが起こりにくく、燃焼室表面からの熱損失が少ない形状がよい。
- ③ ねずみ鋳鉄の組織は、黒鉛が片状となって存在し、片状黒鉛鋳鉄とも呼ばれる。
- ④ 溶融めっきは、鋼材に耐食性や耐熱性を与える目的で行い、比較的融点の低い亜鉛などの金属を鋼材表面に付着させる。
- ⑤ ディスクブレーキは回転するブレーキドラムにブレーキシューを押しつけ制動するものである。
- ⑥ 制御量を入力側に戻し、目標値と比較して一致させる訂正動作を行う制御をフィードバック制御という。
- ⑦ 固相の金属も液相の金属も、原子が規則正しく配列された結晶である。
- ⑧ 金属を切削加工する場合は、薄い刃物では変形したり破損したりするので、刃物を厚くする必要があり、すくい角は大きくなる。
- ⑨ 接点に電流を流さないときに操作できる回数を機械的寿命、電流を流した状態で操作できる回数を電氣的寿命という。
- ⑩ 密閉容器中の流体の一部に圧力を加えると、流体すべてに同じ大きさの圧力が伝わる。これをパスカルの原理という。

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。

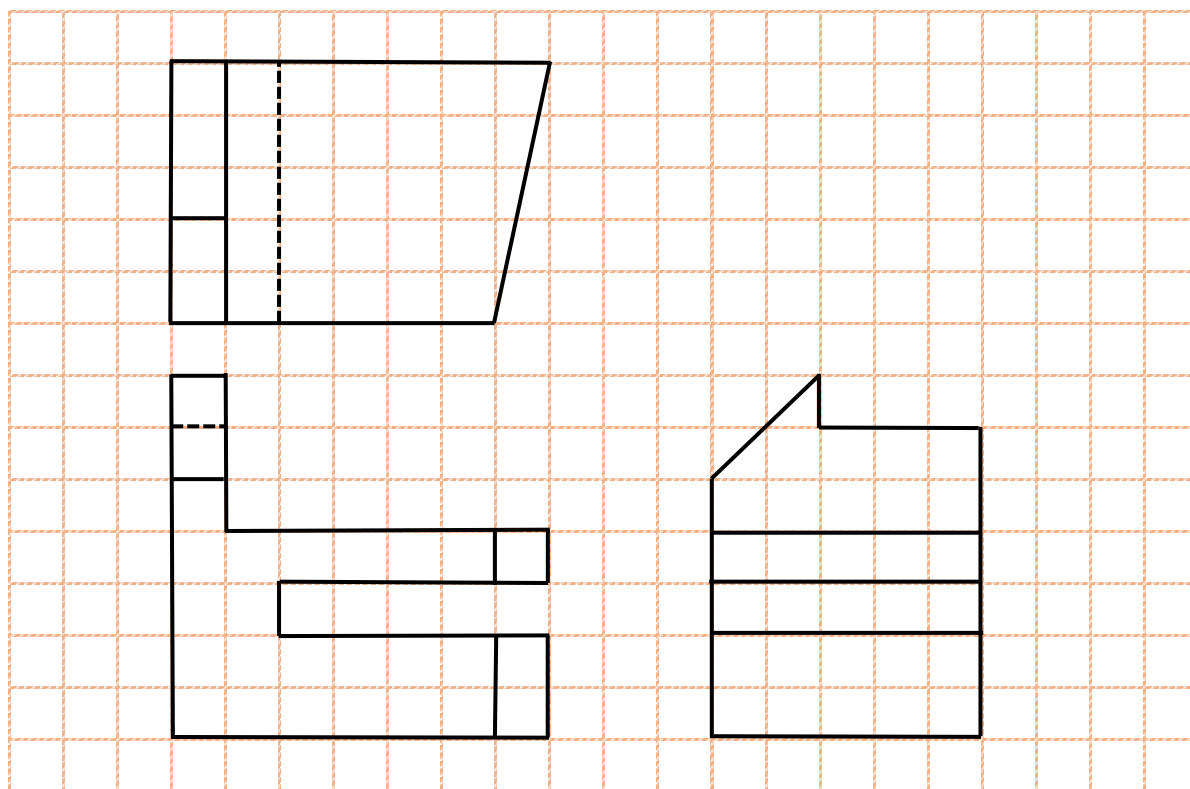
- (1) 斜方眼紙に書かれた図について、解答欄の方眼紙に不足している線を補い、①平面図と②正面図を完成しなさい。ただし、方眼紙と斜方眼紙の1目盛は同じ長さとする。



(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)

