

○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、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）図に示す軟鋼の応力—ひずみ線図について、応力がひずみに比例する0～ア間でその限界点アの応力を（ A ）といい、応力を取り除いたときにひずみが0に戻る限界点イの応力を（ B ）という。また、点ウ～エでは、おもにひずみだけが増加し、この現象を（ C ）といい、そのときの応力を（ D ）という。点オは、材料が破断しないで耐えられる最大の応力で、引っ張りの場合は（ E ）といい、一般構造用圧延鋼材〔SS400〕の（ E ）はおおよそ（ F ）MPaである。

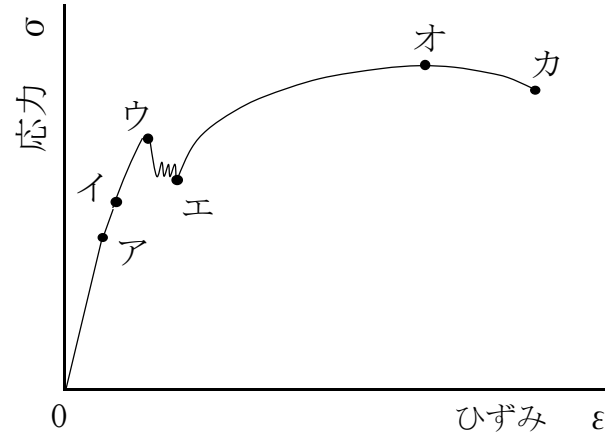


図 軟鋼の応力—ひずみ線図

語句群：〔①塑性 ②引張強さ ③弾性限度 ④比例限度
⑤塑性限度 ⑥降伏点 ⑦降伏 ⑧圧縮応力 ⑨40 ⑩400〕

- （2）温度計には、測定物に直接接触させて測定する（ A ）、（ B ）や、離れたところから測定する（ C ）などがある。（ A ）は、（ D ）によって発生する（ E ）を利用して温度を測定する機器で、一方（ C ）は、物体が放出する（ F ）を利用して温度を測定する機器である。

語句群：〔①熱電温度計 ②熱放射温度計 ③抵抗温度計 ④熱起電力 ⑤電気抵抗 ⑥放射エネルギー
⑦輻射熱 ⑧熱電対 ⑨サーミスタ〕

- （3）軸受を構造から分類すると、ころや玉が転がり接触をする（ A ）と、軸受と（ B ）が潤滑剤を介して滑り接触する（ C ）に分けられ、（ C ）は、（ D ）回転に適している。また、作用する荷重からみると、軸の半径方向の荷重を支える（ E ）と、軸方向の荷重を支える（ F ）に分けられる。

語句群：〔①滑り軸受 ②転がり軸受 ③スラスト軸受 ④ラジアル軸受 ⑤ジャーナル ⑥保持器
⑦高速 ⑧低速〕

- （4）ガソリンエンジンなどの内燃機関において、燃料が異常燃焼を起こしシリンダ壁をハンマでたたくような音を発する現象を（ A ）という。（ A ）は、圧縮比を（ B ）すると起こりやすくなる。このような場合は（ C ）の大きなガソリンを用いる。（ C ）を定量的に表すには（ D ）が用いられ（ D ）の大きい燃料ほど（ A ）を起こしにくい。一方、ディーゼル機関用燃料の着火性は（ E ）によって定量的に表される。

語句群：〔①ノッキング ②スキッシュ ③低く ④高く ⑤アンチノック性 ⑥ノック性
⑦オクタン価 ⑧セタン価〕

- （5）コイルに電流を流したときに生じる磁力を利用し、電気回路のスイッチング機能をもたせたものをリレーまたは（ A ）という。一般に、コイルに電流が流れたときに接続される接点を（ B ）または（ C ）とよび、切断される接点を（ D ）または（ E ）とよぶ。また、リレーの種類にはヒンジ形や（ F ）などがある。

語句群：[①電磁継電器 ②遮断器 ③ブレーク接点 ④メーク接点 ⑤オン接点 ⑥オフ接点
⑦a接点 ⑧b接点 ⑨c接点 ⑩プッシュ形 ⑪プランジャ形]

- (6) 金属に大きな力を加えると変形し、その力を取り去っても変形が残る。このような加工法を (A) という。(A) の種類には、金型などを用いて素材の一部または全部を圧縮する (B) や、丸い素材を回転させながらダイスやローラなどの成形工具に押し付けて加工する (C)、回転するロールの間に素材を通して板厚を薄くしたりする (D)、せん断加工や深絞り加工、(E) などの種類がある (F) がある。

語句群：[①プレス加工 ②曲げ加工 ③弾性加工 ④塑性加工 ⑤圧延 ⑥鋳造 ⑦鍛造 ⑧転造
⑨押し出し ⑩引抜き]

- (7) 自動車が走行するときに生じる様々な抵抗を走行抵抗といい、自動車の走行を妨げる向きに働く空気による抵抗を (A) といい、その抵抗値は空気に対する自動車の (B) に (C) する。このほか走行抵抗には、等速で走行しているときにタイヤと路面との間に働く (D) や、坂道を登るときに妨げとなる (E) のほか、(F) などがある。

語句群：[①こう配抵抗 ②加速抵抗 ③転がり抵抗 ④摩擦抵抗 ⑤空気抵抗 ⑥相対速度
⑦相対速度の2乗 ⑧比例 ⑨反比例]

- (8) 自動車の前方から前輪を見ると、車輪がわずかに傾斜して取り付けられている。車輪の中心線と鉛直線とのなす角度を (A) といい、上方が外開きのとき (B) といい、下方が外開きのとき (C) という。また、前輪を横から見たとき (D) と鉛直線との角度を (E) という。

語句群：[①キャンバ角 ②キャスト角 ③トーイン ④プラスキャンバ ⑤マイナスキャンバ
⑥プラスキャスト ⑦マイナスキャスト ⑧正のトーイン ⑨負のトーイン
⑩キングピン軸 ⑪車軸]

- (9) ウラン 235 のような分裂しやすい原子核をもつ物質の原子核に (A) を当てると、原子核は2つに割れて2～3個の (A) を放出するとともに、核分裂生成物を生成し、同時に熱エネルギーも発生する核分裂を起こす。核分裂が次々に起こることを (B) といい、原子炉はこの (B) を制御して持続させ、発生した大量の熱エネルギーを利用して水を加熱し、水蒸気を発生させる装置で、この反応が起こっている領域を (C) という。また、ウラン 235 と核分裂しにくいウラン 238 の混合物を (D) とよぶ。

語句群：[①陽子 ②中性子 ③原子 ④炉心 ⑤建屋 ⑥連鎖反応 ⑦プルサーマル
⑧プルトニウム ⑨天然ウラン]

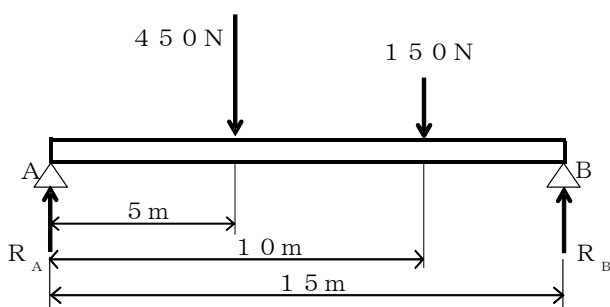
問2 次の各問いに答えなさい。なお、計算問題は式を記入し、【答】を指示された単位で記入しなさい。なお、円周率は $\pi = 3$ 、重力加速度は $g = 9.8$ [m/s²] として計算すること。

(1) 次の各問いの単位を換算しなさい。

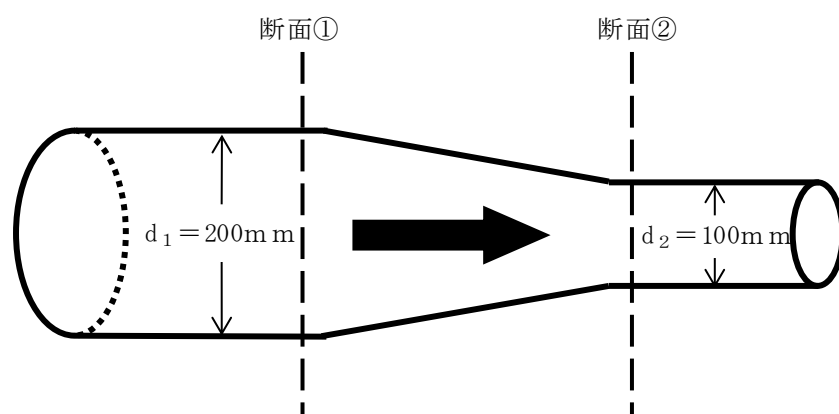
- ① 1 [m²]
- ② 60 [km/h]
- ③ 1 [g/cm³]

- ④ 1 [N/m²]
- ⑤ 2π [rad]
- ⑥ 12 [rad/s]

- (2) 速度 5 m/s で運動している質量 60 kg の物体に、運動している向きに一定の力を 3 秒間加えたとき、速度が 20 m/s になった。このときの物体の加速度と加えた力の大きさを求めなさい。
- (3) 車輪の直径が 800 mm の電車の車輪が 300 rpm で回転しているとき、この電車の速度と車輪の角速度を求めなさい。
- (4) 10 kW の電動機をつけたクレーンで質量 1,000 kg の物体を 0.8 m/s の速さでつり上げている。このときの電動機の有効動力を求めなさい。また、クレーンの効率を求めなさい。
- (5) 断面積 100 mm²、長さ 2 m の角棒鋼に 20 k N の引張荷重を加えたところ、4 mm 伸びた。このときの縦ひずみと引張応力を求めなさい。
- (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) 下図のような断面①、②の直径がそれぞれ $d_1 = 200$ mm、 $d_2 = 100$ mm で断面①を水が流速 1 m/s で通過するとき、断面②における流速を求めなさい。また、流量も求めなさい。ただし、管路の途中で流体の出入りはないものとする。



- (8) シリンダ容積が 0.54 L、行程容積が 0.48 L の 6 シリンダガソリン機関の総行程容積および圧縮比を求めなさい。

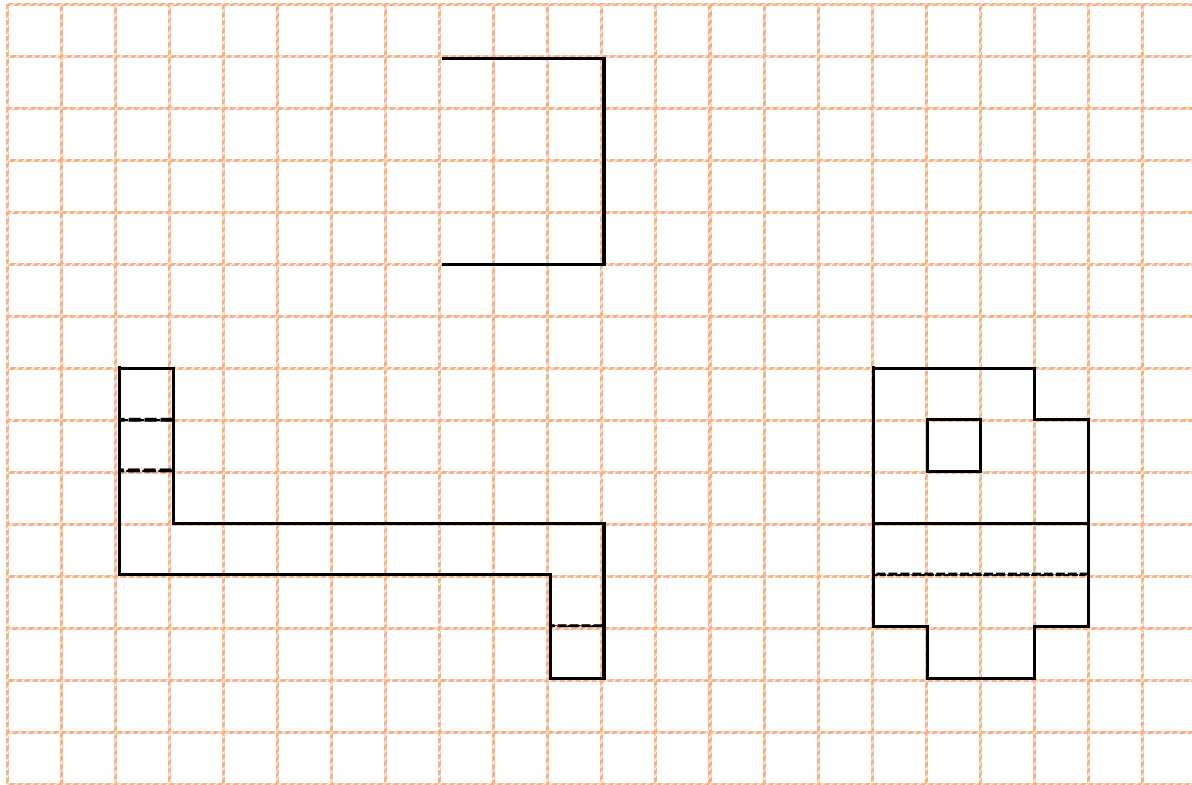
問3 次の①～⑩の各記述について、正しいものには「○」を、誤っているものには「×」を解答欄に記入しなさい。

- ①チタンは、融点が鉄より高く、密度が鉄の約60%と軽く、耐食性の優れた材料である。
- ②ろう接に用いられる「ろう」には融点の異なる様々な種類があり、450℃以上で溶けるものを硬ろうと呼び、はんだは硬ろうに含まれる。
- ③流体の流れにおいて、圧力が著しく低下した際に沸騰を起こし、その沸騰で気泡が発生し、その後崩壊を繰り返す。このとき騒音や壊食を発生する現象をサージングという。
- ④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達という。個体内部の伝熱はこれにあたり、一般的に金属は気体に比べて熱伝達がよい。
- ⑤JISでは、穴・軸の基準寸法に対応して、それぞれ寸法公差が定められており、この寸法公差を基本公差といい、記号ITで表す。また、その数値の大小によって等級にわけられ、これを公差等級という。
- ⑥空気圧の低いタイヤで高速走行すると、タイヤのトレッド部が地面より離れる直後に波打ち現象を起こすことがある。これをスタンディングウエーブという。
- ⑦水晶やチタン酸バリウムなどの結晶に力を加えて圧縮すると、電圧が生じる。この現象を光起電力効果といい、この効果を利用した素子を圧電素子という。
- ⑧円筒に巻きつけた糸をぴんと張りながら解いていくとき、糸の上の1点が描く曲線をサイクロイドという。
- ⑨乾き飽和蒸気をさらに加熱することを過熱といい、飽和温度以上に過熱された蒸気を過熱蒸気という。
- ⑩配管用炭素鋼鋼管のうち、防食のため亜鉛メッキしたものを白管といい、メッキしていないものを黒管と呼ぶ。

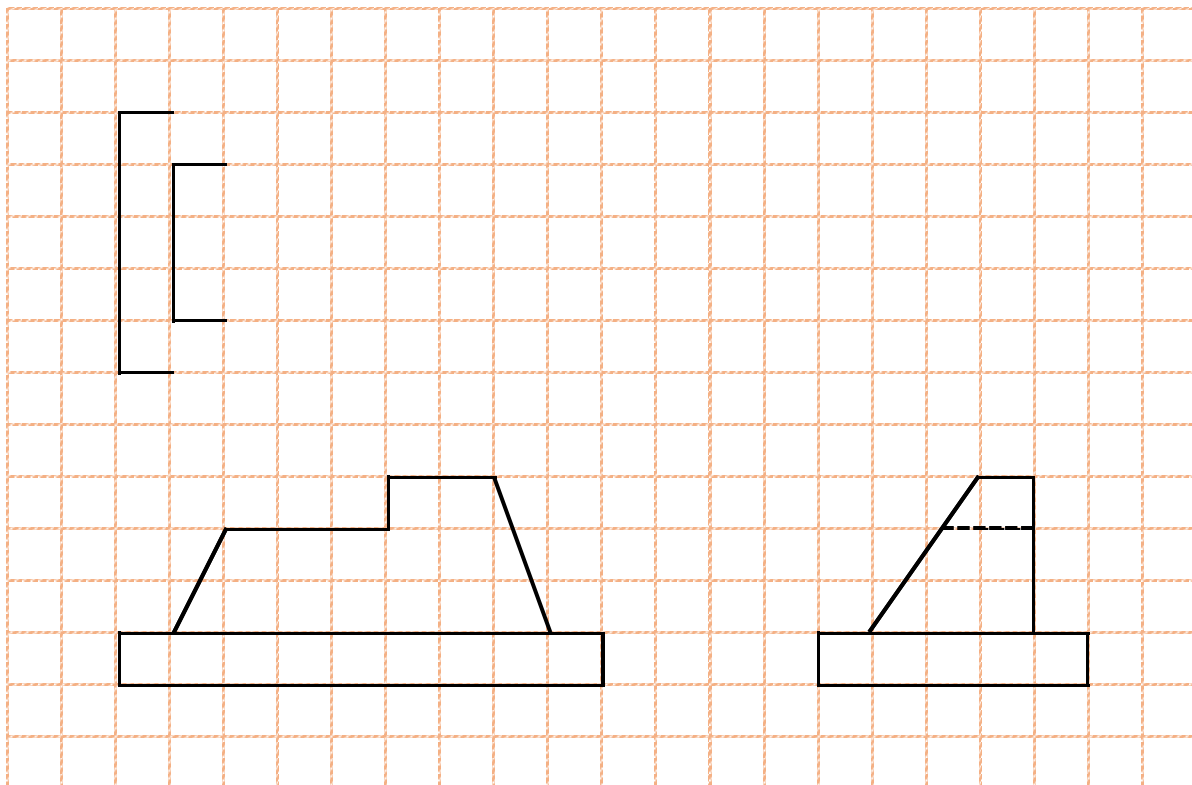
問4 次のそれぞれの図について、指示に従って答えなさい。

(1) 方眼紙に書かれた図①、②について、不足している線を補い、投影図を完成しなさい。

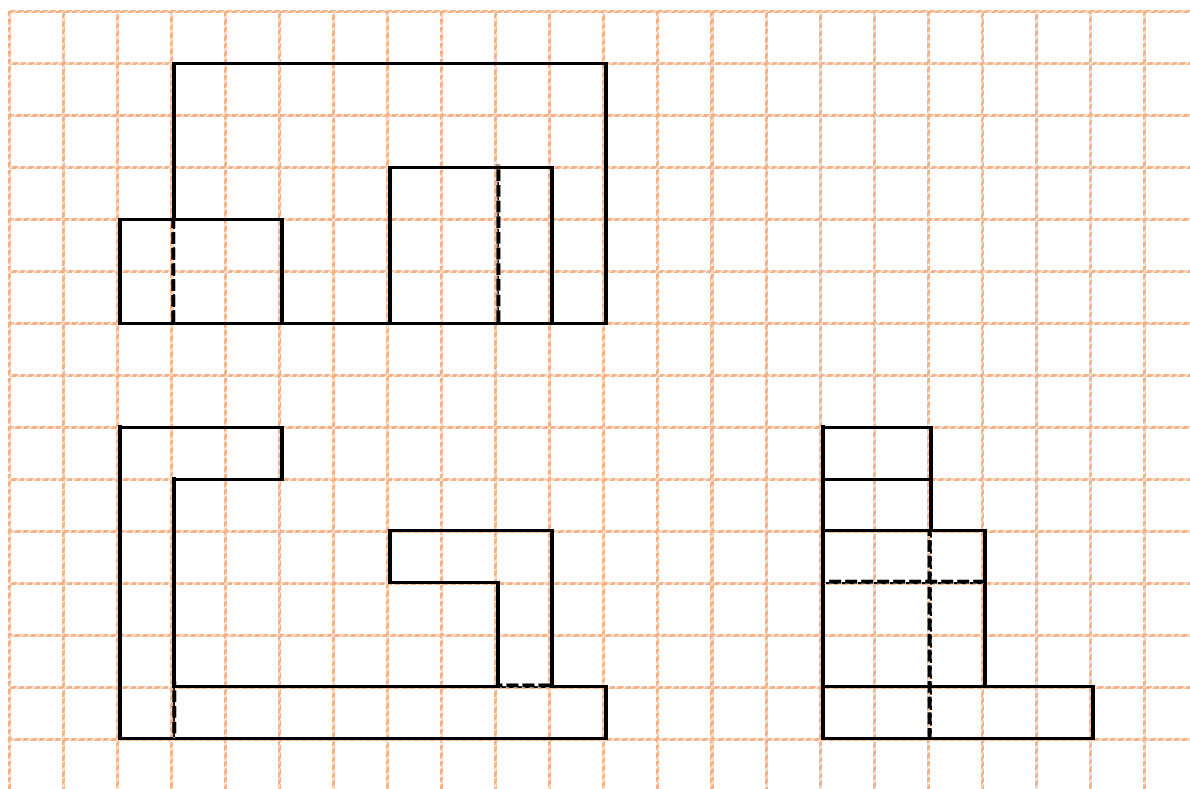
(解答欄) ①



(解答欄) ②



(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)

