

令和8年度 公立学校教員採用候補者選考試験問題

工業(機械)

1 / 6 枚中

注意 答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。
計算が必要なものはすべて計算過程を記入すること。
数値が割り切れない場合は、指示のあるものを除き、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めること。
円周率 π は3.14として計算すること。

第1問題 図1に示すように、フォークリフトを使って、質量 $m=500\text{kg}$ の荷物を2秒間で高さ $h=2.4\text{m}$ に持ち上げた。次の問に答えよ。

問1 荷物に働く重力 W [N] を求めよ。ただし、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。

問2 フォークリフトが荷物を持ち上げたときの仕事 A [J] を求めよ。

問3 フォークリフトが荷物を持ち上げたときの動力 P [kW] を求めよ。

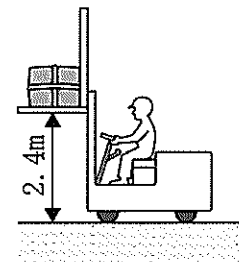


図1

第2問題 図2に示すように、断面積 $A=500\text{mm}^2$ 、長さ $l=400\text{mm}$ の丸棒に、弾性限度以内で $W=48\text{kN}$ の引張荷重を加えたら、 $\Delta l=0.2\text{mm}$ 伸びた。次の問に答えよ。

問1 丸棒に生じる応力 σ [MPa] を求めよ。

問2 このときの縦ひずみ ε [%] を求めよ。

問3 縦弾性係数 E [GPa] を求めよ。

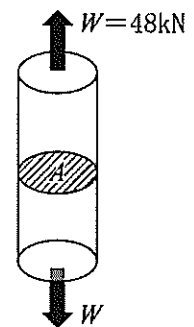


図2

第3問題 図3の両端支持ばりについて、後の問に答えよ。ただし、せん断力、曲げモーメントの正負は図4のとおりとする。

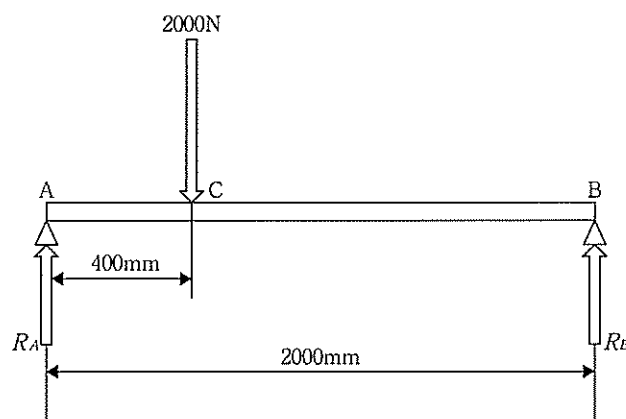


図3

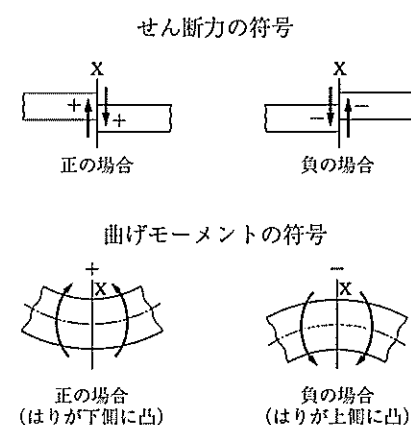


図4

問1 支点A、Bの反力 R_A 、 R_B [N] を求めよ。

問2 C B間のせん断力 F_{CB} [N] を求めよ。

問3 C点の曲げモーメント M_C [N・mm] を求めよ。

問4 このはりのせん断力図 (SFD) と曲げモーメント図 (BMD) を作図せよ。なお、解答用紙の図は図3の両端支持ばりをあらわしている。また各点の数値も記入すること。

第4問題 切削加工について、次の問に答えよ。

問1 切削加工で生じる切りくずについて、～にあてはまる語句を解答群A～Iから選び、記号で答えよ。

切削加工では、切りくずの状態を見れば、どのような切削が行われているか判断できる。加工中に生じる切りくずの形態のうち、良好な仕上げ面が得られるのは形切りくずである。この切りくずは次の①～④のような切削条件のときにしやすい。

① 工作物の材質が炭素鋼や銅のように性に富む。

② 切削工具のすくい角がい。

③ 切込みがい。

④ 切削速度がい。

【解答群】

A：速 B：遅 C：せん断 D：流れ E：き裂 F：小さ G：大き H：脆 I：延

問2 切削工具の刃先に切りくずの一部が付着し、これがしだいにたい積してち密な組織に成長し、切れ刃を覆ってしまうことがある。この付着物を何というか、答えよ。

問3 直径45mmの軟鋼丸棒の外周を、旋盤を使用して切削速度35～45m／minで荒削りする。このときの主軸の回転速度 n [min⁻¹] はいくりに設定すればよいか。根拠となる計算過程を示した後、下の【旋盤の回転速度列】の中から最も適切な回転速度を選べ。

【旋盤の回転速度列】

83 155 275 550 1030 1800

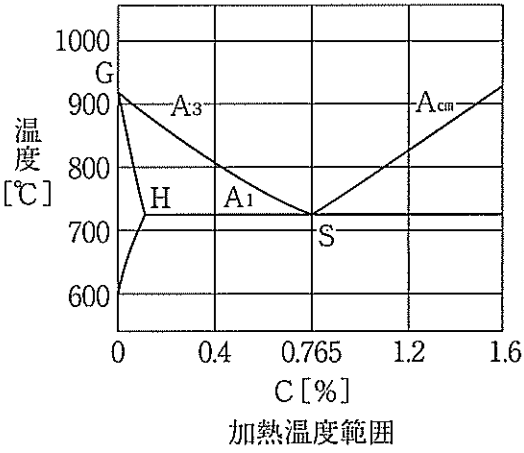
第5問題 図5はFe－C系平衡状態図の一部を示したものである。炭素鋼の熱処理について、次の問に答えよ。

問1 次の（1）～（3）の熱処理操作の名称を解答群から選び、答えよ。

- （1）亜共析鋼では、 A_3 線以上の一定温度に、過共析鋼では A_{cm} 線以上の一定温度に加熱して、一様なオーステナイト組織にしてから、空冷（空气中で放冷）する操作。
- （2）亜共析鋼では、 A_3 線よりも30～50℃高い温度に、共析鋼および過共析鋼では、 A_1 線よりも30～50℃高い温度に加熱して十分な時間保持したのちに急冷（水冷や油冷）する操作。
- （3）亜共析鋼では、 A_3 線以上の一定温度に、共析鋼および過共析鋼では、 A_1 線以上の一定温度に加熱して、その温度でじゅうぶん保持したのち、徐冷する操作。

【解答群】

完全焼なまし 焼ならし 焼入れ



問2 問1（1）～（3）の熱処理操作の目的をA～Cから選び、記号で答えよ。

- A 炭素鋼を硬化させ、強さを増大させる。
- B 加工硬化した炭素鋼を軟化させるだけでなく、加工によって生じる組織の変化などを完全に解消する。
- C 加工によって生じた炭素鋼の組織の乱れを標準の組織に直したり、製品の内部のひずみを除いたりする。

問3 焼入れしたのち、 A_1 変態点以下の適当な温度に再加熱して、その温度で一定の時間保持したのちに原則として急冷する操作の名称を答えよ。

問4 問3の熱処理操作の目的を記せ。

第6問題 図6において、 $R_1=6\Omega$ 、 $R_2=3\Omega$ 、 $R_3=2\Omega$ 、 $E=12V$ のとき、後の問に答えよ。

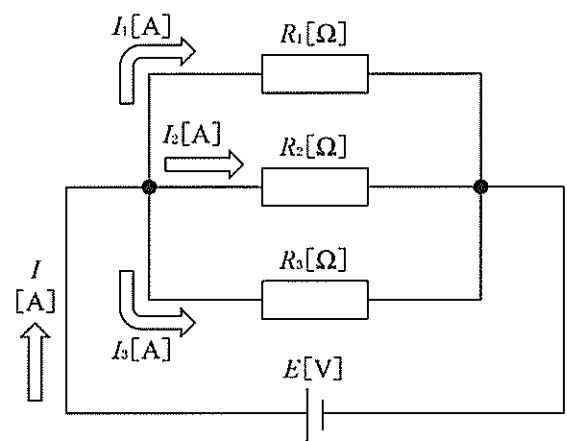


図6

- 問1 回路の合成抵抗 $R_0[\Omega]$ を求めよ。
- 問2 電流 $I[A]$ を求めよ。
- 問3 抵抗に流れる電流 $I_1[A]$ 、 $I_2[A]$ 、 $I_3[A]$ を求めよ。

第7問題 次の文章は行程容積と圧縮比について述べた文章である。①～⑨にあてはまる語句を解答群a～iから選び、記号で答えよ。また、⑩にあてはまる式を答えよ。

ピストンがシリンダの最上端にあるとき、その位置を①、最下端にあるときの位置を②といい、ピストンが動く①から②までの距離を③ s [mm] という。ピストンが②と①の間を移動するとき、その1行程で押しのける容積を④または排気量 V_s [mm³] という。

多シリンダの場合には、全シリンダ分の④を⑤または総排気量 V [mm³] という。これらの値は、シリンダ内径を D [mm]、シリンダ数を z とすると、次の式で求められる。

排気量 $V_s = \frac{\pi D^2 \text{⑥}}{4}$

総排気量 $V = \frac{\text{⑦} \pi D^2 \text{⑥}}{4}$

ピストンが①にあるとき、シリンダ頂部に残された容積を⑧または燃焼室容積 V_c [mm³] という。また、⑧ V_c [mm³] と④ V_s [mm³] の和を⑨ V_t [mm³] という。そして、⑨と⑧との比を圧縮比 ε といい、次の式で示す。

$\varepsilon = \text{⑩}$

- 【解答群】
- | | | | | |
|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| a : 下死点 | b : 行程 | c : 総行程容積 | d : すきま容積 | e : z |
| f : 上死点 | g : シリンダ容積 | h : 行程容積 | i : s | |

第8問題 工業情報数理に関する次の問に答えよ。

問1 次の(1)～(4)について、ブール代数の法則や定理を用いて簡単化せよ。ただし、 A 、 B は論理変数である。

- (1) $A + 1 =$
- (2) $\overline{A + B} =$
- (3) $(\overline{B} + A) \cdot (A + B) =$
- (4) $(\overline{A \cdot B}) + A =$

問2 次の(1)、(2)について、2進数を10進数に、10進数を2進数に変換せよ。

- (1) $(11110.101)_2$
- (2) $(0.375)_{10}$

問3 次の(1)、(2)について、16進数を10進数に、10進数を16進数に変換せよ。

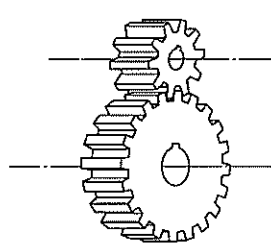
- (1) $(2B6)_{16}$
- (2) $(80)_{10}$

問4 次の(1)、(2)について、16進数を2進数に、2進数を16進数に変換せよ。

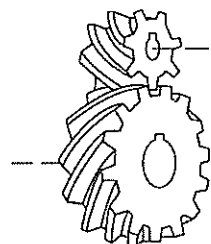
- (1) $(1C)_{16}$
- (2) $(10011111)_2$

第9問題 歯車に関する次の問に答えよ。

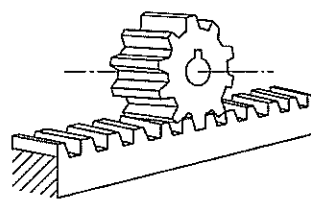
問1 下の(ア)～(オ)の歯車の名称を解答群から選び、答えよ。



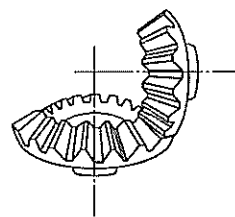
(ア)



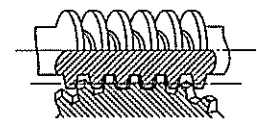
(イ)



(ウ)



(エ)



(オ)

【解答群】

すぐばかさ歯車 はすば歯車 ラック 平歯車 ウォームギヤ

問2 モジュール5 mm、速度伝達比3の1組の平歯車で、歯車1の歯数を $z_1 = 16$ として、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 歯車1の基準円直径 d_1 [mm]を求めよ。
- (2) 歯車2の歯数 z_2 を求めよ。
- (3) 中心距離 a [mm]を求めよ。

第10問題 製図について、次の問に答えよ。

問1 図7の立体図（等角図）で示した品物について、正面図と右側面図をかけ。ただし、平面図は解答欄にかいてある。また、大きさは立体図の目盛りの数に合わせることとし、かくれ線もかくこと。

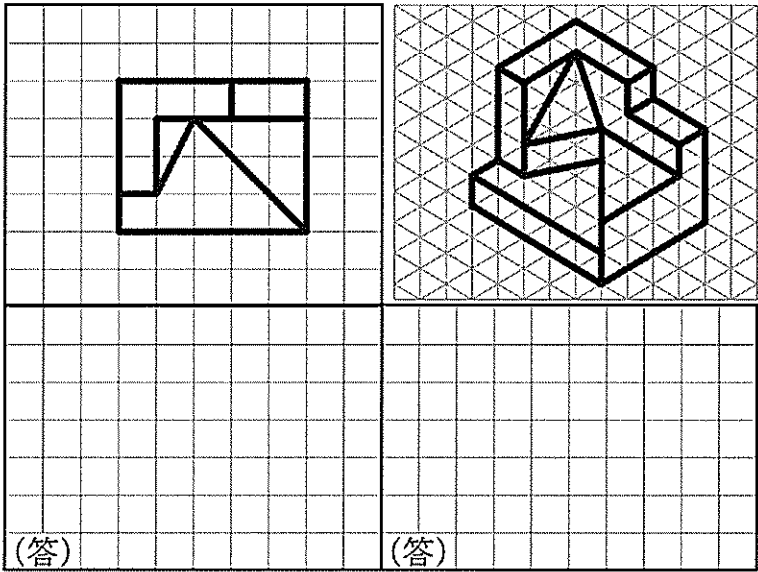


図7

問2 図8の投影図（正面図・平面図・右側面図）で示した品物の立体図（等角図）をかけ。ただし、大きさは投影図の目盛りの数に合わせること。

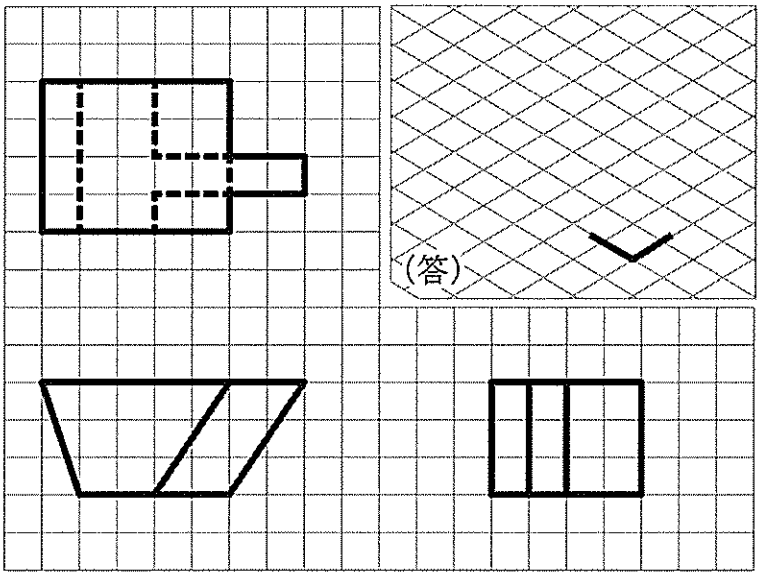


図8

第 11 問題 次の図 9 は、穴のサイズ公差を示したものである。はめあいの穴の許容差の表を使って、〔答〕の表の空欄 a ～ c にあてはまるサイズを記入せよ。

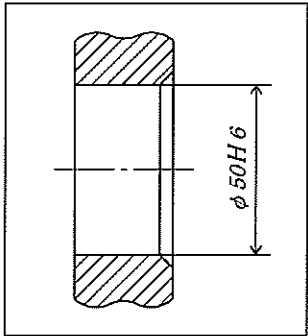


図 9

はめあいの穴の許容差の表（一部）		
単位（mm）		
図示サイズの区分		H 6
を超え	以下	
40	50	+0.016 0
50	65	+0.019 0

〔答〕	
項目	サイズ（mm）
図示サイズ	50.000
上の許容サイズ	a
下の許容サイズ	b
サイズ公差	c

第 12 問題 機械設計について、次の問に答えよ。

問 1 次の文章の〔ア〕～〔キ〕にあてはまる語句を解答群から選び、答えよ。

- ① 機械では、前もって故障を防いだり、故障が起きても損害が最小限にとどまるようにする予防的な対応をとることがある。このような設計を〔ア〕設計という。人命などにかかわるようなものに対しては、設計者の〔イ〕として、〔ア〕設計をしなければならない。
- ② 人間は、機械の操作をするとき、偶発的なミスをおかすという前提で、ミスを予想して予防する。このような対応をする設計を〔ウ〕設計という。
- ③ 機械に不具合が生じて、予備（余分）の部品やユニットに切り替えて運転が続けられるようにする方法を〔エ〕をもたせるといふ。
- ④ 回収した使用済み製品や部品、容器などを清掃し、不具合部分を補修・交換して製品として再利用することを〔オ〕という。
- ⑤ 一度使った部品を再加工してほかの部品に作り直したり、使用済みの製品から材料を取り出して再生することを〔カ〕という。
- ⑥ 廃棄物の発生を少なくすることを〔キ〕という。循環型社会は、廃棄物の発生を抑えることが目標であるから、〔キ〕は〔オ〕や〔カ〕よりも優先される。

【解答群】

リサイクル 冗長性 フールブーフ リデュース 倫理 リユース フェールセーフ

問 2 ユニバーサルデザインとはどのような設計か、説明せよ。