

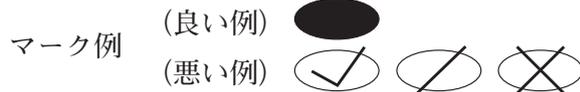
令和3年4月1日付け採用
高知県公立学校教員採用候補者選考審査
筆記審査（専門教養）

高等学校 工業（機械）

受審番号		氏 名	
------	--	-----	--

【注意事項】

- 1 審査開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないでください。
- 2 解答用紙（マークシート）は2枚あります。切り離さないでください。
- 3 解答用紙（マークシート）は、2枚それぞれに下記に従って記入してください。
 - 記入は、HBの鉛筆を使用し、該当する○の枠からはみ出さないよう丁寧にマークしてください。



- 訂正する場合は、消しゴムで完全に消してください。
- 氏名、受審する教科・科目、受審種別、受審番号を、該当する欄に記入してください。

また、併せて、右の例に従って、受審番号をマークしてください。

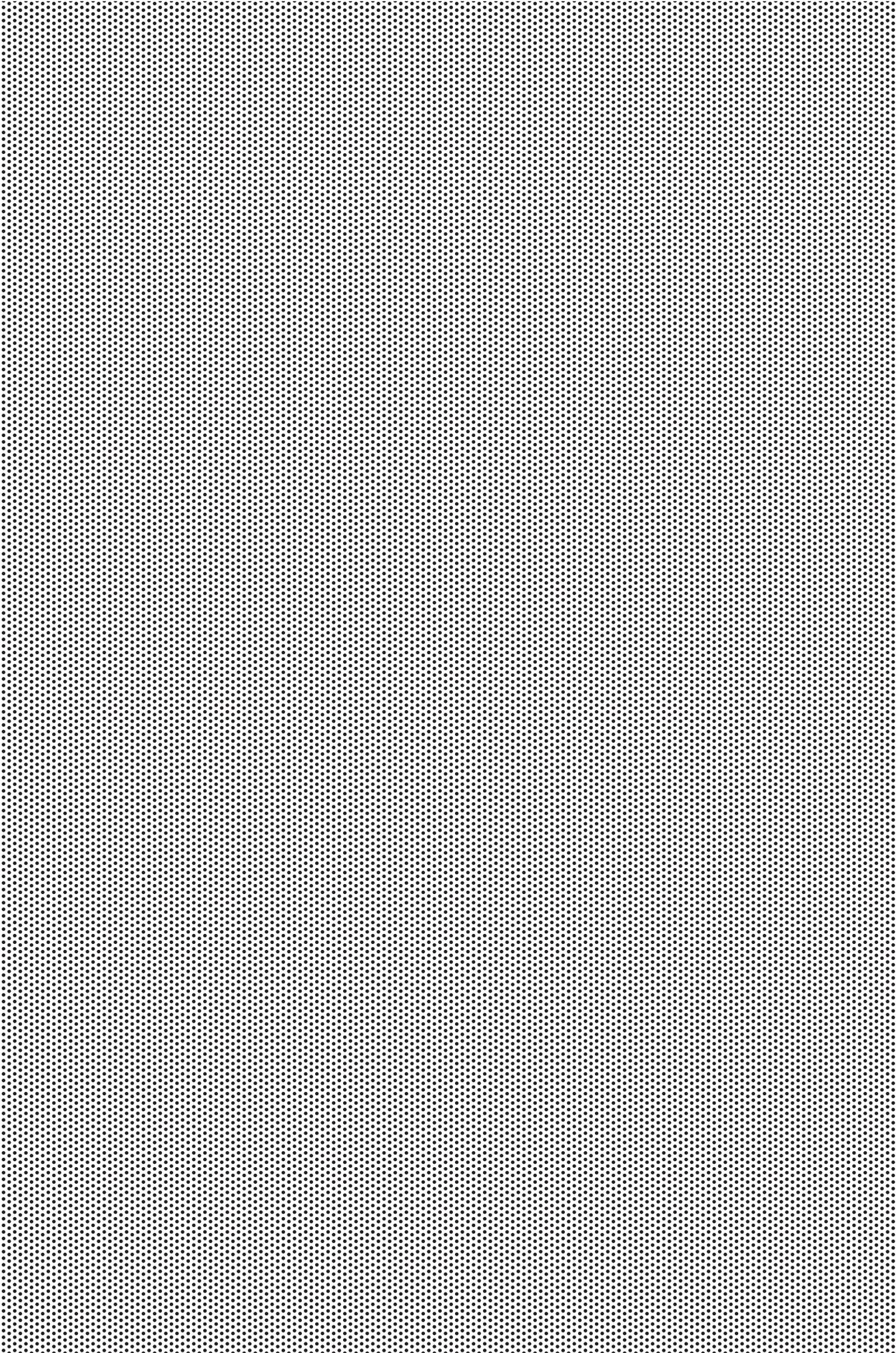
受 審 番 号				
万	千	百	十	一
1	2	3	4	5
○0	○0	○0	○0	○0
●	○1	○1	○1	○1
○2	●	○2	○2	○2
○3	○3	●	○3	○3
○4	○4	○4	●	○4
○5	○5	○5	○5	●

記入例

(受審番号12345の場合)

- ※ 正しくマーク（正しい選択問題への解答及びマーク）していないと、正確に採点されませんので、注意してください。

- 4 解答は、解答用紙（マークシート）の解答欄をマークしてください。解答については、本冊子の裏表紙の＜解答上の注意＞をお読みください。ただし、問題冊子は開かないでください。



第1問

1 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 長さ16cmの針金ABを点Cで2つの部分に切り分け、針金ACと針金CBを折り曲げて2つの正方形をつくり、それら正方形の面積の和を 10cm^2 にしたい。針金ABをどのように切り分ければよいか。短いほうの長さは $AC = \boxed{\text{ア}}$ cmである。



- (2) $4^{x-1} = \sqrt[3]{2}$ のとき x の値は $\frac{\boxed{\text{イ}}}{6}$ である。
- (3) $0 \leq \theta < 2\pi$ のとき $\sin\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ を満たす θ の値は $\frac{\pi}{2}$, $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{6}\pi$ である。
- (4) $\int_0^1 x(1-x)^4 dx$ の値は $\frac{1}{\boxed{\text{エオ}}}$ である。

2 次の文は、平成30年3月告示の高等学校学習指導要領 第3章 主として専門学科において開設される各教科 第2節 工業 第1款 目標 と 第2款 各科目 第1 工業技術基礎 の内容である。[カ]～[コ]に該当する語句を、それぞれ下のa～eから一つ選びなさい。

第1款 目標

工業の見方・[カ]を働かせ、実践的・[キ]な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められる[ク]を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。
- (3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

第2款 各科目

第1 工業技術基礎

1 目標

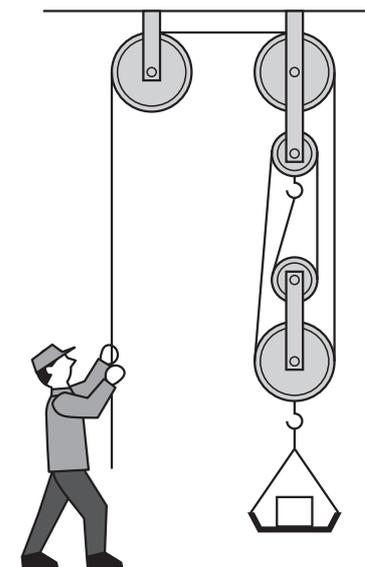
工業の見方・[カ]を働かせ、実践的・[キ]な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に解決することに必要な基礎的な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。

- (1) 工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割と人と技術との関わりを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業技術に関する課題を発見し、工業に携わる者として[ケ]な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業技術に関する広い[コ]をもつことを目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

カ	a 価値観	b 想像力	c 洞察力	d 考え方
	e 技法			
キ	a 体験的	b 実習的	c 実験的	d 創造的
	e 能動的			
ク	a 経済性	b 専門性	c 倫理観	d 技術力
	e 価値観			
ケ	a 科学的	b 客観的	c 普遍的	d 法的
	e 理論的			
コ	a 見識	b 視野	c 理解力	d 学識
	e 知識			

第2問

- 1 次の図のような複合滑車がある。下の (1)・(2) の問いに答えなさい。ただし、動滑車とひもの質量、および滑車にはたらく摩擦力は無視できるものとし、重力加速度は 9.81m/s^2 とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。



- (1) 質量 10kg の物体を 0.4m 引き上げたとき、ひもの張力を答えなさい。

. N

- (2) 物体を 0.4m 引き上げるために、ひもを何 m 引くことになるか答えなさい。

. m

- 2 0°C で固定された直径 40mm の鋼棒が、 30°C に暖められた。次の (1)・(2) の問いに答えなさい。ただし、線膨張係数は $11.3 \times 10^{-6}/\text{K}$ 、縦弾性係数は 206GPa 、円周率は 3.14 とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。

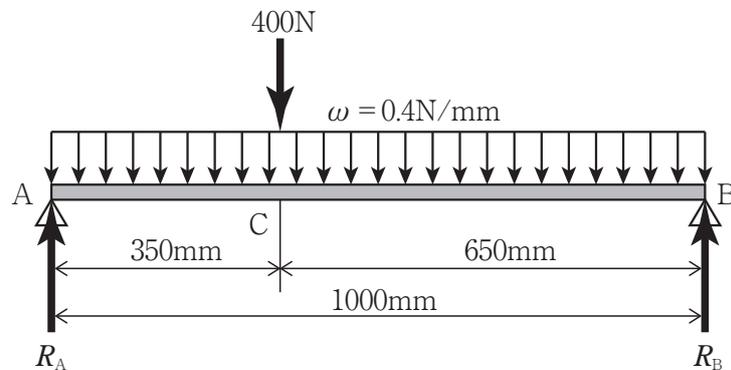
- (1) このとき生じる熱応力の大きさを答えなさい。

. MPa

- (2) 棒が壁面を押す力を答えなさい。

. kN

- 3 次の図のような両端支持ばりに、 0.4N/mm の等分布荷重と 400N の集中荷重が作用している。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。



- (1) A点におけるせん断力を答えなさい。

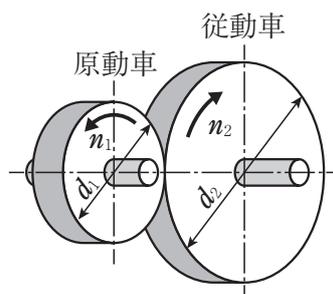
シスセ N

- (2) はりの許容曲げ応力を 10MPa とする。はりの断面を正方形としたとき、断面の1辺の長さを答えなさい。

ソタ . チ mm

- 4 次の図のような回転速度 $n_1=150\text{min}^{-1}$ 、 $n_2=120\text{min}^{-1}$ の円筒摩擦車がある。直径の組み合わせとして正しいものを、下のa～eから一つ選びなさい。ただし、摩擦車に滑りがないものとする。

ツ



- a $d_1=80\text{mm}$ $d_2=90\text{mm}$
 b $d_1=80\text{mm}$ $d_2=100\text{mm}$
 c $d_1=80\text{mm}$ $d_2=120\text{mm}$
 d $d_1=100\text{mm}$ $d_2=150\text{mm}$
 e $d_1=100\text{mm}$ $d_2=180\text{mm}$

- 5 次の文は、ブレーキの機構について述べたものである。文中の (①) ~ (⑤) に該当する語句の組み合わせとして正しいものを、下の a ~ e から一つ選びなさい。

(①) ブレーキは、回転するブレーキ (②) に、ブレーキシューを押しつけて制動する。手巻ウィンチ、クレーンなどに使われる。(②) ブレーキは、二つのシューを外側に広げることによってブレーキ力が働くものであり、自動車などに使われる。(③) ブレーキは、車輪とともに回転する円板をブレーキパッドで挟む構造であり、自動車や産業機械などに使われる。(④) ブレーキは、ブレーキドラムの周囲に、裏ばりした摩擦片を巻きかけて制動する。小さい力で大きなブレーキ力を得ることができる。(⑤) ブレーキは、運動エネルギーを発電機によって電気エネルギーに変えて減速させるブレーキであり、運動エネルギーの一部が再利用されているものもある。

- | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| a | ① ブロック | ② ドラム | ③ 回生 | ④ バンド | ⑤ ディスク |
| b | ① ブロック | ② ドラム | ③ 回生 | ④ ディスク | ⑤ バンド |
| c | ① ブロック | ② ドラム | ③ ディスク | ④ バンド | ⑤ 回生 |
| d | ① ドラム | ② ブロック | ③ ディスク | ④ バンド | ⑤ 回生 |
| e | ① ドラム | ② ブロック | ③ バンド | ④ ディスク | ⑤ 回生 |

第3問

1 直径1.5cmのホースを使って流速1.0m/sで水をまく。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。

(1) ホースの流量はいくらか答えなさい。 $\times 10^{-6} \text{m}^3/\text{s}$

(2) 水の密度 $1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ とするとき、質量流量はいくらか答えなさい。
 . kg/s

2 内径70mm, 長さ100mの鋼管がある。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、管摩擦損失以外の損失はないものとし、鋼管の管摩擦係数は $\lambda = 0.03$, 重力加速度は $9.81 \text{m}/\text{s}^2$ とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。

(1) この管を流速2 m/sで水が流れているとき、管摩擦による比エネルギー損失を答えなさい。
 . J/kg

(2) 管摩擦損失ヘッドを答えなさい。
 . m

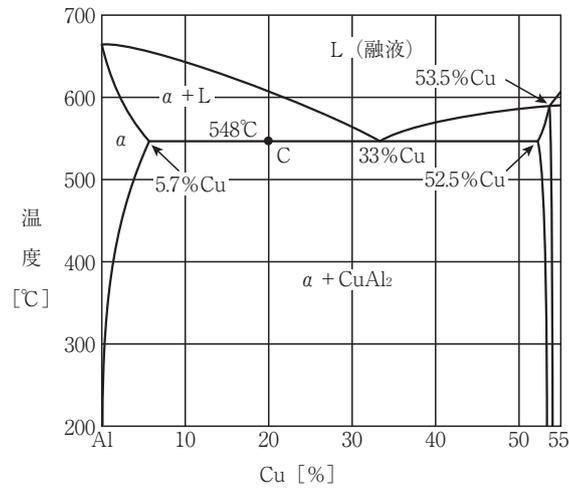
- 3 次の文は、ガソリン機関とディーゼル機関の作動原理を述べたものである。文中の (①) ~ (⑤) に該当する語句の組み合わせとして正しいものを、下の a ~ e から一つ選びなさい。

4 サイクルガソリン機関では、ピストンをシリンダ最下端まで移動させて、混合気をシリンダ内に吸い込む。この段階は、(①) 行程と呼ばれる。次に圧縮行程を経て、圧縮行程の終わりに、混合気を (②) により燃焼させてピストンを押し下げ、動力を発生させる。この段階は、(③) 行程と呼ばれる。(③) 行程の終わりに、排気弁を開きシリンダ内の圧力を下げる。ピストンの上昇による排気行程を経て、(①) 行程に戻る。

ディーゼル機関ではシリンダ内に入った空気を圧縮して高温・高圧にして、そのなかに燃料を霧状に噴射して自然着火させる。掃気の方法には、シリンダヘッドに排気弁をもち、下部の掃気口から上部の排気弁へ吸入空気が一方向に流れる (④) 掃気や、排気弁をもたず、シリンダ側面に掃気口と排気口を対向させて設けた (⑤) 掃気などがある。

- | | | | | | |
|---|------|---------|------|----------|----------|
| a | ① 上昇 | ② 自然発火 | ③ 下降 | ④ クロスフロー | ⑤ ユニフロー |
| b | ① 吸気 | ② 点火プラグ | ③ 膨張 | ④ ユニフロー | ⑤ クロスフロー |
| c | ① 膨張 | ② 点火プラグ | ③ 下降 | ④ クロスフロー | ⑤ ユニフロー |
| d | ① 吸気 | ② 自然発火 | ③ 膨張 | ④ ユニフロー | ⑤ クロスフロー |
| e | ① 膨張 | ② 自然発火 | ③ 吸気 | ④ ユニフロー | ⑤ クロスフロー |

- 4 次の図は、Al-Cu系合金の平衡状態図の一部である。図より最も適した数字をよみとり、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) Alの融点として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

セ

- a 300°C
- b 548°C
- c 600°C
- d 610°C
- e 660°C

- (2) Cu33%における凝固開始温度として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

ソ

- a 300°C
- b 548°C
- c 600°C
- d 610°C
- e 660°C

- (3) 点Cにおける初晶のa固溶体中のCu組成比率として正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

タ

- a 5.7%
- b 20%
- c 33%
- d 52.5%
- e 53.5%

- 5 次の文は、鋼の表面硬化について述べたものである。文中の (①) ~ (⑤) に該当する語句の組み合わせとして正しいものを、下の a ~ e から一つ選びなさい。

チ

(①) は、酸素アセチレン炎を使って、表面だけを焼入れする方法である。どのような形状のものにも手軽に適用できる。(②) は、(②) 用鋼でつくった製品をアンモニアガス中で高温にて長時間加熱する方法である。(③) は、真空中で行われ、微小部分の焼入れが可能である。(④) は大気中で処理ができ、大形部品にも適用可能である。ビームを表面に垂直に当てて走査する。(⑤) は、疲労寿命の向上を目的としており、鋼板のスケール取り、バリ取りなどにも用いられる。

- | | | | |
|---|-------------|-------------|------------|
| a | ① 窒化 | ② 火炎焼入れ | ③ レーザ焼入れ |
| | ④ 電子ビーム焼入れ | ⑤ 浸炭 | |
| b | ① ショットピーニング | ② 火炎焼入れ | ③ 高周波焼入れ |
| | ④ 電子ビーム焼入れ | ⑤ 浸炭 | |
| c | ① 火炎焼入れ | ② ショットピーニング | ③ 電子ビーム焼入れ |
| | ④ 高周波焼入れ | ⑤ 窒化 | |
| d | ① 高周波焼入れ | ② 浸炭 | ③ 電子ビーム焼入れ |
| | ④ レーザ焼入れ | ⑤ ショットピーニング | |
| e | ① 火炎焼入れ | ② 窒化 | ③ 電子ビーム焼入れ |
| | ④ レーザ焼入れ | ⑤ ショットピーニング | |

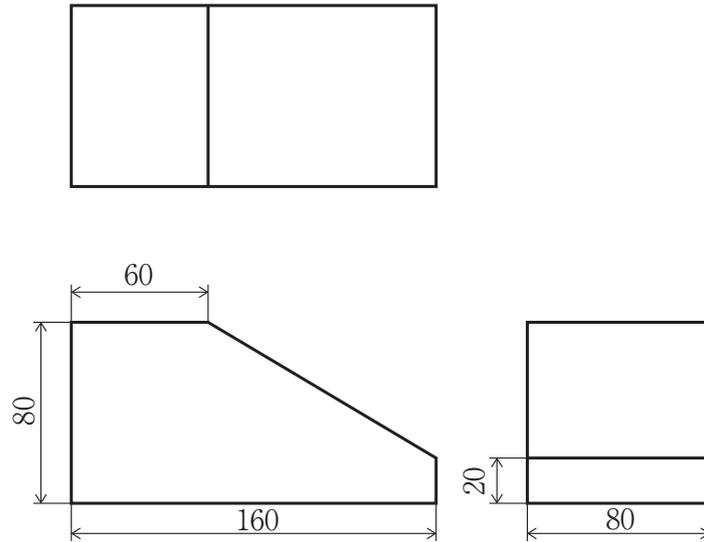
- 6 次の文は、材料の被削性について述べたものである。誤っているものを、次の a ~ e から一つ選びなさい。 ツ

- a 0.2%C以下の低炭素鋼では、構成刃先が生じやすく被削性が悪い。
- b 0.65%C以上の炭素鋼になると、セメンタイトの量が多く被削性がよい。
- c 一般に合金鋼には靱性があり、被削性がよくない。
- d 純度の高いアルミニウムは、構成刃先ができやすく仕上げ面が悪くなる。
- e アルミニウム合金の被削性をよくするには、銅やマグネシウム、亜鉛などを加える。

第4問

1 次の図面で表される部品の質量を答えなさい。材料密度は 7850kg/m^3 とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。

ア . イウ kg

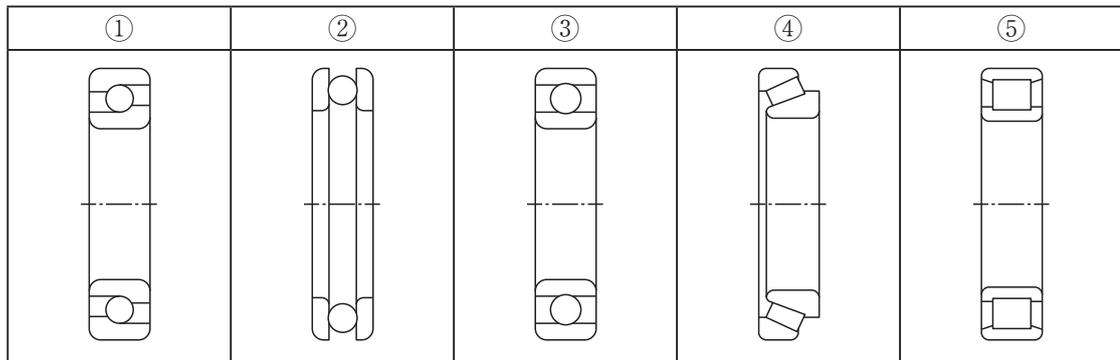


2 次の図は、各種歯車を表したものである。各歯車と該当する種類名の組み合わせとして正しいものを、下のa～eから一つ選びなさい。 **エ**

①	②	③	④	⑤

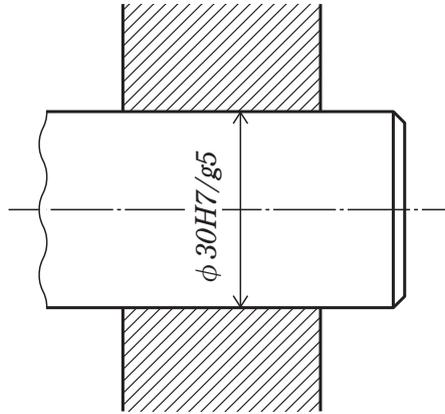
- | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| a | ① 平歯車 | ② ウォームギヤ | ③ ハイポイドギヤ |
| | ④ はすば歯車 | ⑤ すぐばかさ歯車 | |
| b | ① ハイポイドギヤ | ② 平歯車 | ③ はすば歯車 |
| | ④ すぐばかさ歯車 | ⑤ ウォームギヤ | |
| c | ① ハイポイドギヤ | ② すぐばかさ歯車 | ③ はすば歯車 |
| | ④ ウォームギヤ | ⑤ 平歯車 | |
| d | ① ウォームギヤ | ② 平歯車 | ③ すぐばかさ歯車 |
| | ④ ハイポイドギヤ | ⑤ はすば歯車 | |
| e | ① ウォームギヤ | ② すぐばかさ歯車 | ③ ハイポイドギヤ |
| | ④ はすば歯車 | ⑤ 平歯車 | |

3 次の図は、転がり軸受を表したものである。各軸受と該当する分類名の組み合わせとして正しいものを、下の a～e から一つ選びなさい。 オ



- | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|-------------|
| a | ① 単式スラスト玉軸受
④ 単列アンギュラ玉軸受 | ② 単列深溝玉軸受
⑤ 単列円筒ころ軸受 | ③ 単列円すいころ軸受 |
| b | ① 単列アンギュラ玉軸受
④ 単列円すいころ軸受 | ② 単式スラスト玉軸受
⑤ 単列円筒ころ軸受 | ③ 単列深溝玉軸受 |
| c | ① 単列アンギュラ玉軸受
④ 単列円筒ころ軸受 | ② 単式スラスト玉軸受
⑤ 単列円すいころ軸受 | ③ 単列深溝玉軸受 |
| d | ① 単列アンギュラ玉軸受
④ 単列円すいころ軸受 | ② 単式スラスト玉軸受
⑤ 単列深溝玉軸受 | ③ 単列円筒ころ軸受 |
| e | ① 単式スラスト玉軸受
④ 単列アンギュラ玉軸受 | ② 単列深溝玉軸受
⑤ 単列円すいころ軸受 | ③ 単列円筒ころ軸受 |

- 4 次の図のような公差が指定された直径30mmのはめあい部がある。下の表を参考にして、軸の最大許容寸法、最小許容寸法、寸法公差の組み合わせとして正しいものを、下のa～eから一つ選びなさい。



常用する寸法許容差

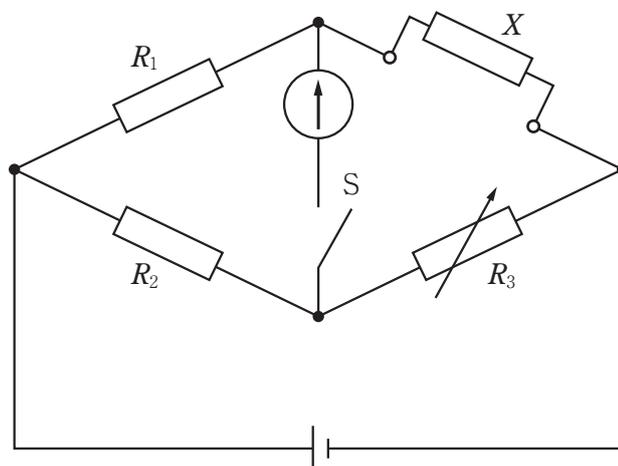
(単位 $\mu\text{m} = 0.001\text{mm}$)

基準寸法の区分 [mm]		H7	g5
を超え	以下		
18	30	+21 0	-7 -16
30	50	+25 0	-9 -20

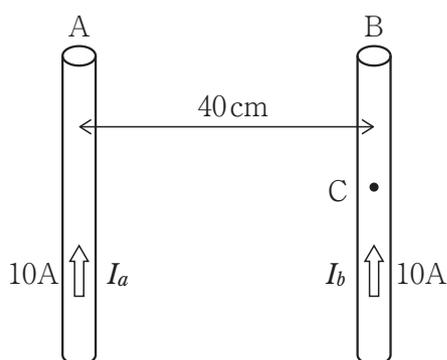
	最大許容寸法 [mm]	最小許容寸法 [mm]	寸法公差 [μm]
a	29.993	29.984	9
b	30.000	29.980	20
c	30.020	30.000	11
d	30.016	29.993	23
e	30.021	30.000	21

第5問

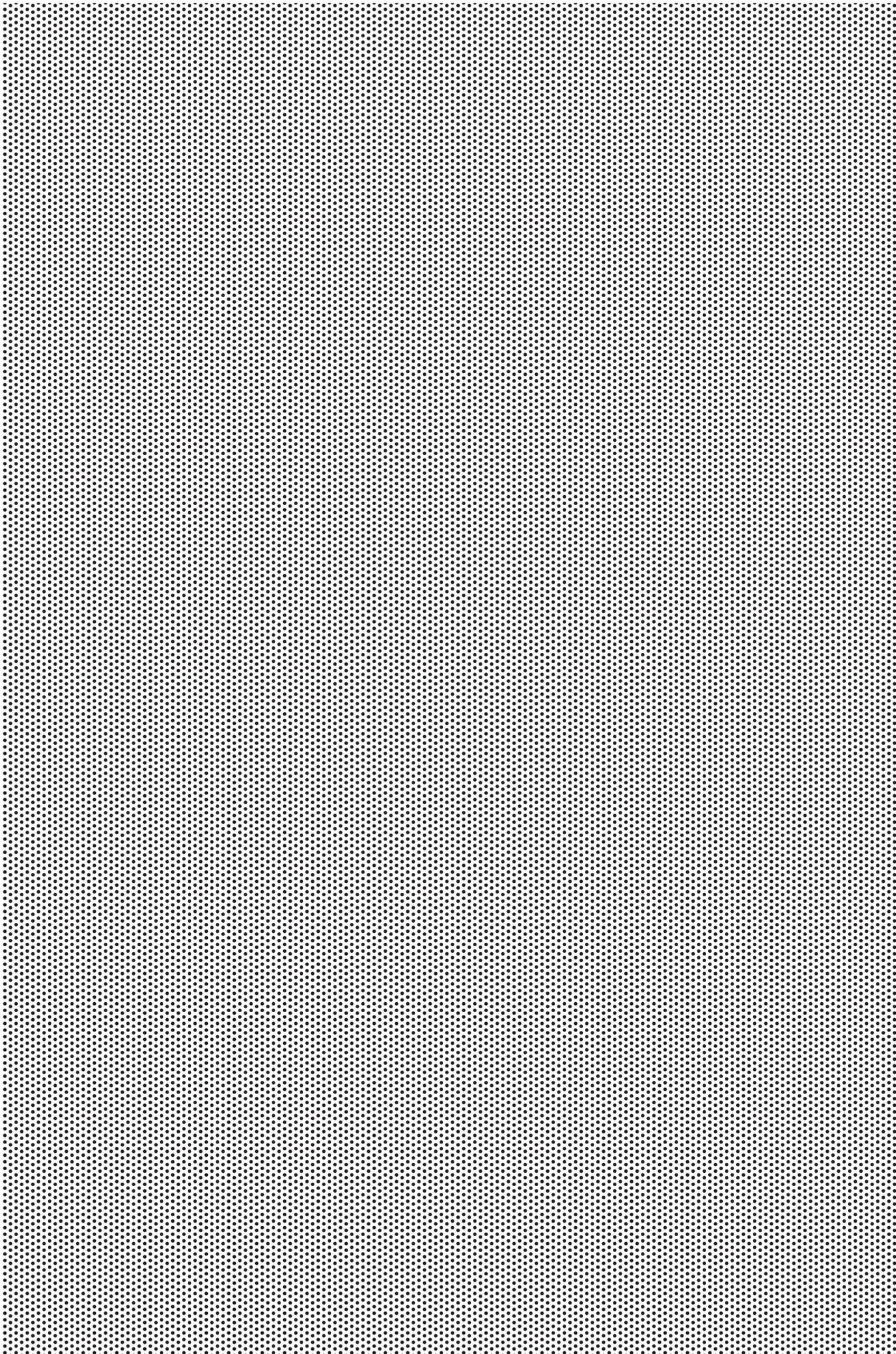
- 1 次の図は、ホイートストンブリッジ回路である。ブリッジが平衡したとき $R_1=40\Omega$, $R_2=50\Omega$, $R_3=55\Omega$ であった。抵抗 X を答えなさい。 アイ Ω



- 2 次の図のような間隔が40cmとなるように置いてある2本の平行導体AとBがある。この導体AとBにどちらにも10Aの電流を流した。下の(1)・(2)に答えなさい。ただし、透磁率は $4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ 、円周率は3.14とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。



- (1) 導体Aに流れる電流によって導体Bの点Cに生じる磁界の大きさを答えなさい。
ウ . エオ A/m
- (2) 導体Aに流れる電流によって導体Bの点Cに生じる磁束密度を答えなさい。
カ $\times 10^{-6}\text{T}$



<解答上の注意>

出題内容により解答方式が異なります。問題の文中の解答記号「ア」, 「イウ」などには、数字 (0~9), 小数点 (.), 符号 (-, ±), 又は文字 (a, b, c, d, e) が入ります。解答欄のア, イ, ウ, …のそれぞれが、これらのいずれかに対応します。下の (例1) ~ (例3) に従って解答欄をマークしてください。

(例1) 「アイ」に 12 と答えたい場合

ア	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
イ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±

(例2) 「ウ」に b と答えたい場合

ウ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
---	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(例3) 「エオ」. 「カキ」に 34.56 と答えたい場合

エ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
オ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
カ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±
キ	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	-	±

なお、一つの解答記号に対しては、解答欄の記号を二つ以上マークしないでください。

- 5 筆記審査 (専門教養) が終了した後、解答用紙 (マークシート) のみ回収します。受審者は、審査室内のすべての解答用紙 (マークシート) が回収された後、監督者から指示があれば、この問題冊子を、各自、持ち帰ってください。

