

令和7年度（令和6年度実施）
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。

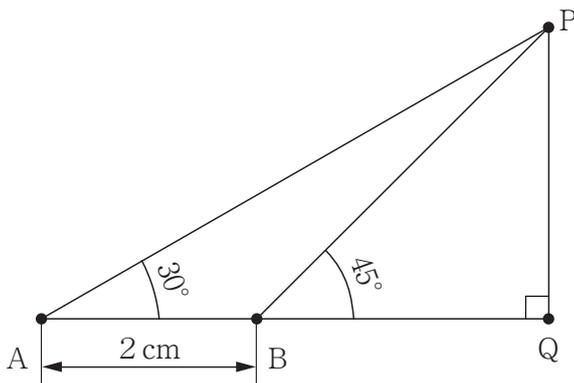
- 4 解答は、解答用紙（マークシート）の解答欄をマークしてください。解答については、本冊子の裏表紙の＜解答上の注意＞をお読みください。ただし、問題冊子は開かないでください。



第1問

1 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次の図において、QPの長さはおよそ何cmか。最も適切なものを、下のa～eから一つ選びなさい。



a 2.4 b 2.7 c 3 d 3.3 e 3.6

(2) みかんが191個、りんごが86個ある。子ども1人に、みかんを5個ずつ配ると8個以上余り、りんごを3個ずつ配ると21個より多く不足した。子どもの人数は何人か。正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

a 30 b 31 c 33 d 35 e 36

(3) ソフトウェアやデータの利用者のコンピュータで保有・管理せずにインターネットに接続された別のコンピュータから、ソフトウェアの提供やデータの保管などのサービスを受ける使用形態を何というか。正しいものを、次のa～eから一つ選びなさい。

- a メディアリテラシ
- b クラウドコンピューティング
- c デジタルデバイド
- d 個人情報
- e 産業財産権

(4) 燃料を燃やしてエンジンやタービン，燃料電池などによって発電する際，発生する熱を回収し，冷暖房や給湯などの熱源に利用する技術は何というか。正しいものを，次の a～e から一つ選びなさい。

- a ユニバーサルデザイン
- b コージェネレーション技術
- c リデュース
- d インダストリアルデザイン
- e リユース

(5) 工業技術基礎は実験・実習を中心に学習が展開されるので，事故の防止につとめながら安全に作業することが最も重要である。事故防止や安全作業を行う上で，正しいものを，次の a～e から一つ選びなさい。

- a 作業を行うのにじやまな場合は，安全装置を取り外して作業を行う。
- b 機械を操作するときは，どんなときでも常に手袋を着用したまま操作する。
- c 使用した廃液や溶剤などは，実習室内で処理するのが望ましいので，そのまま流しへ捨てる。
- d 使用する材料・工具・薬品を置く場所はつねに整理・整頓し，使用後は必ず決められた位置に戻す。
- e 工作機械の運転音の変調や異常に気づいたら，工作機械を停止することなく，状態を保存したまま，近くの先生へ報告する。

- 2 次の文は、平成30年告示の高等学校学習指導要領解説 工業編 第2章 工業科の各科目 第2節 課題研究 2 内容 で示された内容の一部である。文中の ～ 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。

2 内容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

ここでは、科目の目標を踏まえ、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ことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

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、相互に関連付けられた技術を身に付けること。

②

③

〔指導項目〕

(1) 作品製作，製品開発

(2)

(3)

(4)

- a 工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決すること。
- b 工業に関する要素技術を総合化した内容について工業の各分野での学びを踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な技術を身に付けること。
- c 工業の各分野に関する規格に着目して、工業の各分野に関する製図や設計製図に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- d 産業社会と情報技術について情報化の進展が産業社会に及ぼす影響など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こと。
- e 各種の加工の方法を個別に扱うのではなく加工の原理と方法を相互に関連付けて着目して、工業材料の加工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

キ

- a 工業に関する先端的技術に関わる内容について工業の各分野での学びを踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な技術を身に付けること。
- b 生活環境の保全について自ら学び、持続可能な社会の構築に主体的かつ協働的に取り組むこと。
- c 課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組むこと。
- d 持続可能な社会の構築について自ら学び、地球的視野に立ち環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。
- e 社会構造の変化と生産技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ク

- a 情報モラル
- b 工業材料と環境保全
- c 防災と減災
- d 品質管理
- e 調査, 研究, 実験

ケ

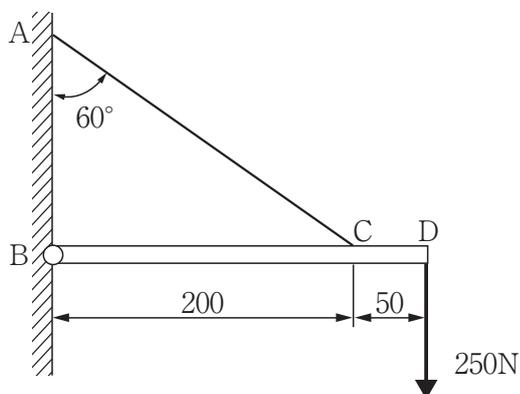
- a 機械要素
- b 産業現場等における実習
- c 住環境と健康
- d 工程管理
- e 先端的技術に対応した実習

コ

- a 情報のセキュリティ管理
- b 工業材料のリサイクル
- c 機械の機構
- d 職業資格の取得
- e 技術者の使命と責任

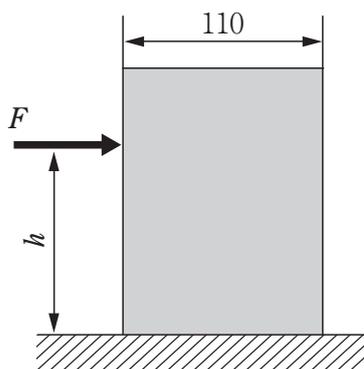
第2問

- 1 次の図のように、棒BDを回転端Bで水平に支え、点Cをロープで支えている。棒の端Dに鉛直下向きに250Nの力を加えるとき、ロープACに働く張力を答えなさい。



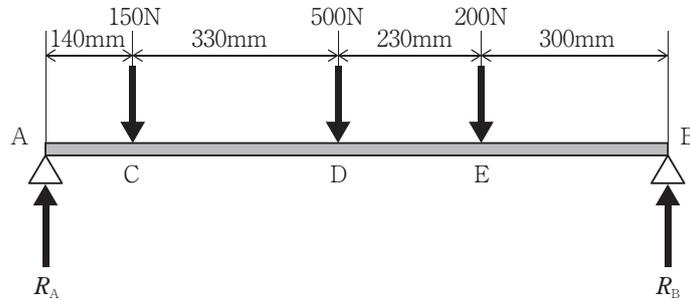
アイウ [N]

- 2 次の図のように、断面が正方形（1辺の長さ110mm）の角柱が水平面上に立てられている。これを水平方向の力で押して滑らそうとする。このとき、角柱が転倒しないで滑るためには、作用点の高さ h が何m以下であればよいかを答えなさい。ただし、角柱と平面との間の静摩擦係数は0.5とする。

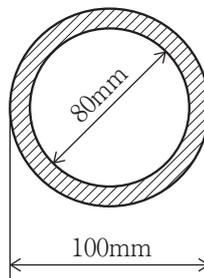


作用点の高さ [m]

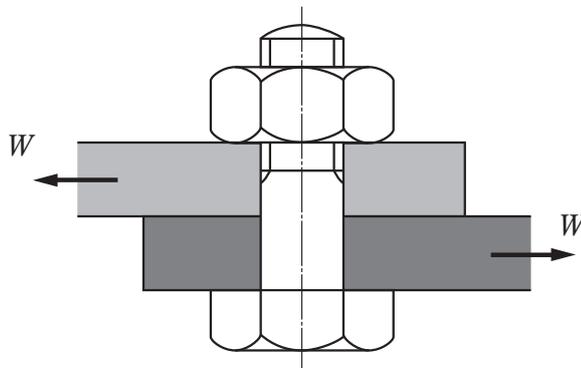
- 3 次の図のような単純はりに、150N、500N、200Nの集中荷重が作用している。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とする。なお、解答は、必要に応じて解答欄の桁数にあわせ、四捨五入により答えなさい。



- (1) C～D間のせん断力の大きさを答えなさい。 [N]
- (2) 最大曲げモーメントの大きさを答えなさい。 $\times 10^3$ [N・mm]
- (3) 単純はりの断面形状が次の図のような中空断面の場合の最大曲げ応力の大きさを答えなさい。 . [MPa]



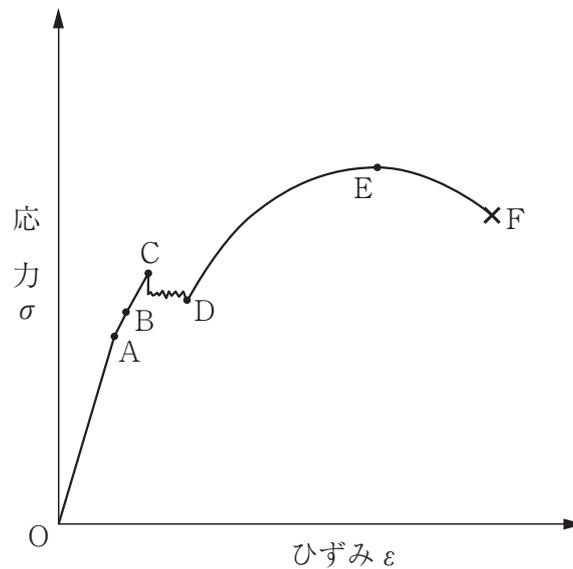
- 4 次の図のような、荷重 W が12kNの場合、せん断破壊しないで使用できるボルトで最も小さい呼び径を答えなさい。ただし、許容せん断応力を $\tau_a=108\text{MPa}$ ，円周率を3.14とする。



ボルトの呼び径 [mm]

第3問

- 1 次の図は、炭素鋼（軟鋼）の引張試験結果から得られる応力—ひずみ線図を示している。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。 ア



材料に荷重を加えていくと、点Aまでは、応力とひずみが比例関係を保ちながら変形する。点Aの応力を（ ① ）という。点Bまでは荷重を取り除くと材料が変形前の形状に戻る限界の応力であり、（ ② ）という。点Aまでは、応力 σ とひずみ ε とが比例関係を保ち、 $\sigma = E\varepsilon$ の式が成り立つ。この関係を（ ③ ）といい、比例定数 E を（ ④ ）という。点C～Dでは、力の増加がなくても伸びが増加する。この現象が生じるときの応力を（ ⑤ ）という。

	①	②	③	④	⑤
a	比例限度	弾性限度	フックの法則	降伏点	ヤング率
b	弾性限度	比例限度	フックの法則	ヤング率	降伏点
c	降伏点	フックの法則	ヤング率	弾性限度	比例限度
d	比例限度	降伏点	弾性限度	ヤング率	フックの法則
e	比例限度	弾性限度	フックの法則	ヤング率	降伏点

2 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、金属材料の単結晶に外力を加え、塑性変形をさせる場合に起こる、「すべりによる変形」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。

- a 単結晶に外力を加えて、結晶面にずれが生じることを、すべりによる変形という。
- b すべりによる変形は、不特定の結晶面に沿って起こる。
- c すべりによる変形は、結晶構造によって定まっている。
- d すべりによる変形は、結晶面のうちで最もすべりやすい面や方向に起こりやすい。
- e すべりによる変形が起こる結晶面を、すべり面という。

(2) 次の文は、金属材料の単結晶に外力を加え、塑性変形をさせる場合に起こる、「双晶による変形」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。

- a 双晶による変形は、すべりによる変形とは異なる変形である。
- b 双晶による変形は、双晶面を境として起こる。
- c 双晶による変形は、もとの結晶格子に対し、たがいに鏡面对称の関係になっている。
- d 双晶による変形は、一つの結晶粒の中で結晶格子の構造が異なる場合に起こる。
- e 双晶による変形は、すべりによる変形の場合より量が少ない。

- (3) 次の文中の (①) ~ (④) 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。

工

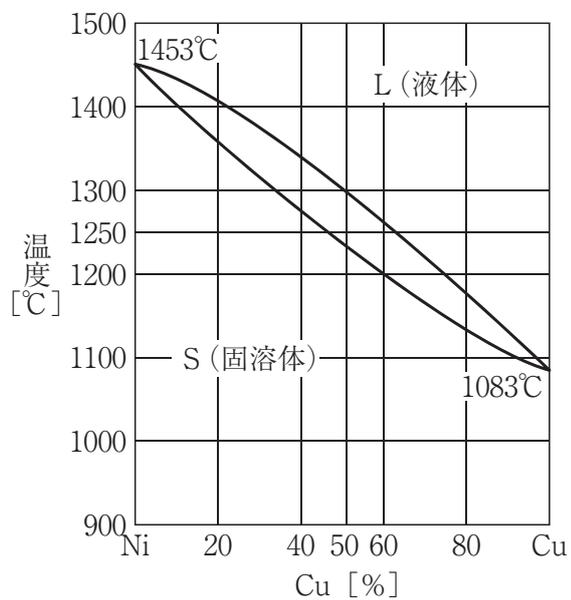
金属材料を常温で圧延により変形させていくと、結晶粒は加工方向に引き伸ばされ、結晶格子にひずみが生じる。加工が進むほどひずみも増し、すべりに対する抵抗が大きくなって変形しにくくなる。このとき、金属材料は強さや硬さが増し、伸びにくくもろくなる。この現象を (①) という。

冷間加工した金属材料を加熱すると、硬さ・引張強さおよび加工により変形を受けた結晶粒の形には変化をともしないが、結晶粒内のひずみが解消され、冷間加工による影響が除かれ、さらに加工を続けることができるようになる。このような現象を (②) という。

ひずみが解消する程度の加熱では、金属材料の結晶のすべりはほとんどそのままであるから、硬さはあまり変化しない。さらに、加熱温度を上昇させると、硬さ・引張強さが急に減少し、伸び・絞りが増加する。これは、変形を受けた結晶粒の中にひずみをもたない新しい結晶の核ができて、その核から新しい加工の影響のない結晶粒が成長し、しだいに全体が新しい結晶粒に置き替わるためである。このような現象を (③) といい、この現象が始まる温度を (④) という。

	①	②	③	④
a	加工硬化	回復	再結晶温度	再結晶
b	回復	加工硬化	再結晶	再結晶温度
c	再結晶	回復	加工硬化	再結晶温度
d	加工硬化	回復	再結晶	再結晶温度
e	再結晶温度	再結晶	回復	加工硬化

- 3 次の図は、Ni-Cu系状態図である。Ni-50%Cu合金の1250℃における固相、液相の化学組成、ならびに固相、液相の比率の組み合わせとして最も適切なものを、下のa～eから一つ選びさい。



	固相の化学組成 [%]	液相の化学組成 [%]	固相の比率 [%]	液相の比率 [%]
a	20	80	75	25
b	39	61	35	65
c	40	60	62	38
d	46	62	75	25
e	62	46	25	75

- 4 次の文は、鉄鋼の製法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。

カ

鉄鉱石から (①) を取り出す工程を (②) といい、還元作用を利用する。(①) をつくるには、鉄鉱石を粉にした粉鉱と石灰石とを混合し、塊にして焼結した焼結鉱と (③) を用いる。焼結鉱と (③) は交互に高炉に入れ、高炉の羽口から高温に熱した空気を吹き込む。原料の (③) が燃焼し、約1500℃の高温になると焼結鉱は熔融し、焼結鉱に含まれる酸化鉄が (③) 中の炭酸ガス(一酸化炭素)と反応して還元され、(④) になる。(④) は密度が大きいので炉底にたまり、出鉄口から取り出される。石灰石は不純物と反応して熔融状態の (⑤) となって (④) の上部にたまる。この (⑤) は (⑤) 排出口から取り出される。

	①	②	③	④	⑤
a	コークス	製鉄	スラグ	銑鉄	溶銑
b	銑鉄	製鉄	コークス	溶銑	スラグ
c	製鉄	銑鉄	スラグ	コークス	溶銑
d	銑鉄	製鉄	スラグ	コークス	溶銑
e	製鉄	銑鉄	コークス	溶銑	スラグ

- 5 次の文は、炭素鋼の熱処理について述べたものである。文中の (①) ~ (④) 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。

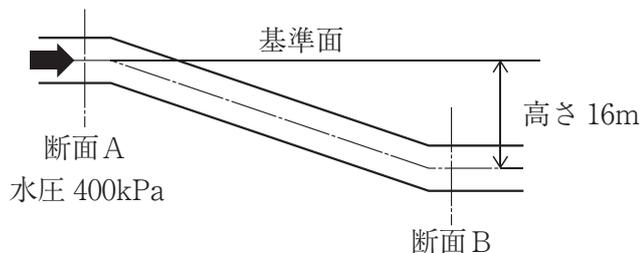
キ

- (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)する操作を (①) という。
- (2) 鋼を適当な温度に加熱し、その温度に保持したのちに徐冷する操作を (②) という。
- (3) 炭素鋼を硬化させ、強さを増大させる目的で、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、その温度でじゅうぶんな時間保持したのち、急冷(水冷や油冷)する操作を (③) という。
- (4) 焼入れをしたのち、 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を (④) という。

	①	②	③	④
a	焼なまし	焼ならし	焼入れ	焼戻し
b	焼入れ	焼戻し	焼なまし	焼ならし
c	焼ならし	焼なまし	焼入れ	焼戻し
d	焼入れ	焼ならし	焼なまし	焼戻し
e	焼ならし	焼入れ	焼戻し	焼なまし

第4問

- 1 次の図のような内径72mmの一様な太さの管路を，水が $9\text{ L/s} = 9 \times 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$ で流れている。断面Aでの水圧が400kPaのとき，断面Bでの水圧を求めなさい。ただし，水は，密度 1000 kg/m^3 の非圧縮流体，重力加速度は 9.81 m/s^2 ，円周率は3.14とする。



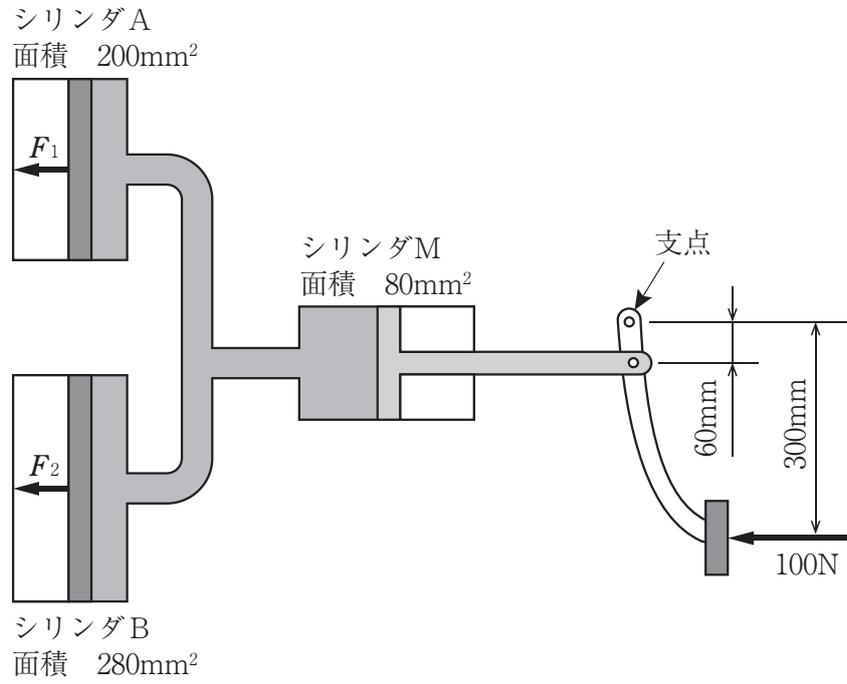
$$\boxed{\text{アイウ}} \cdot \boxed{\text{エオ}} \times 10^3 [\text{Pa}]$$

- 2 1サイクルごとに，高温熱源から20kJの熱量を得て，低温熱源に8kJを放熱する熱機関がある。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) この機関の1サイクルあたりの仕事 W [kJ]を求めなさい。 $\boxed{\text{カキ}}$ [kJ]

(2) この機関の熱効率 η [%]を求めなさい。 $\boxed{\text{クケ}}$ [%]

- 3 次の図に示す装置において、ブレーキペダルを100Nの力で踏んだとき、シリンダA、Bの各ピストンに働く力 F_1 、 F_2 を求めなさい。

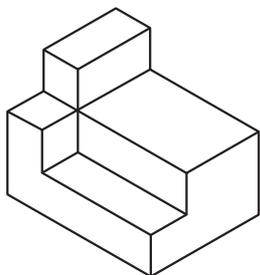


$F_1 =$ [N]

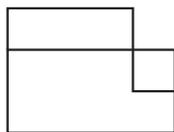
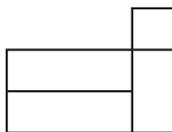
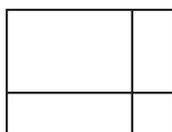
$F_2 =$ [N]

第5問

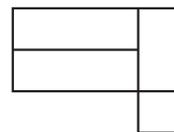
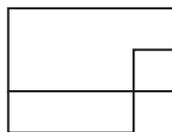
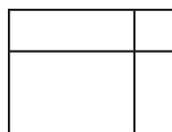
- 1 次の図を，第三角法を用いて表したものとして正しいものを，下のa～eから一つ選びなさい。



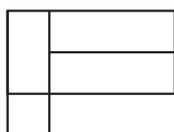
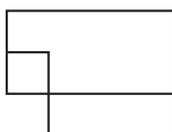
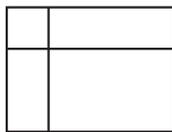
a



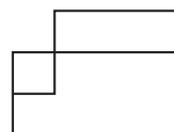
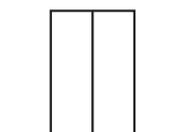
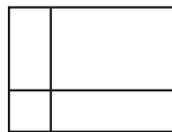
b



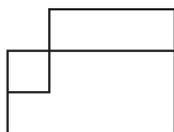
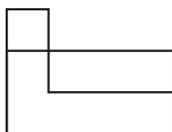
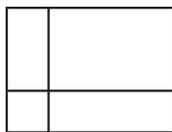
c



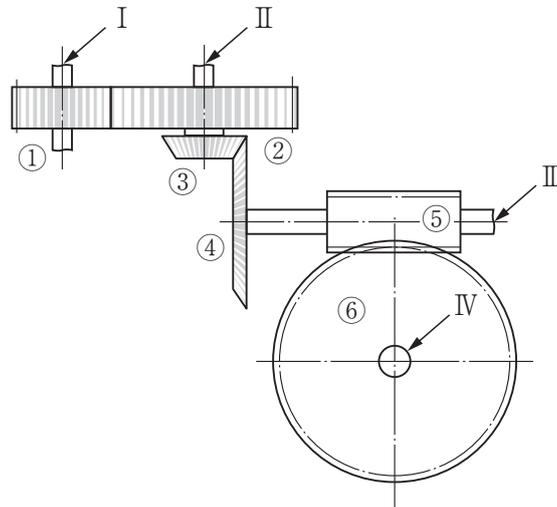
d



e



- 2 次の図で①, ②は平歯車, ③, ④はかさ歯車, ⑤はウォーム, ⑥はウォームホイールである。 $z_1=25$, $z_2=40$, $z_3=12$, $z_4=36$, $z_5=2$ 条, $z_6=90$ のとき, この歯車列の速度伝達比*i*を求めなさい。

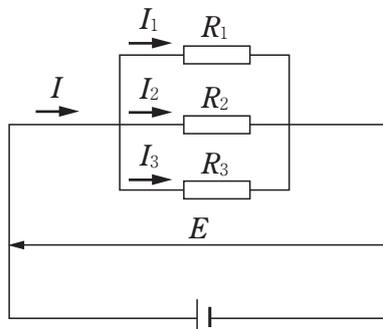


$i =$

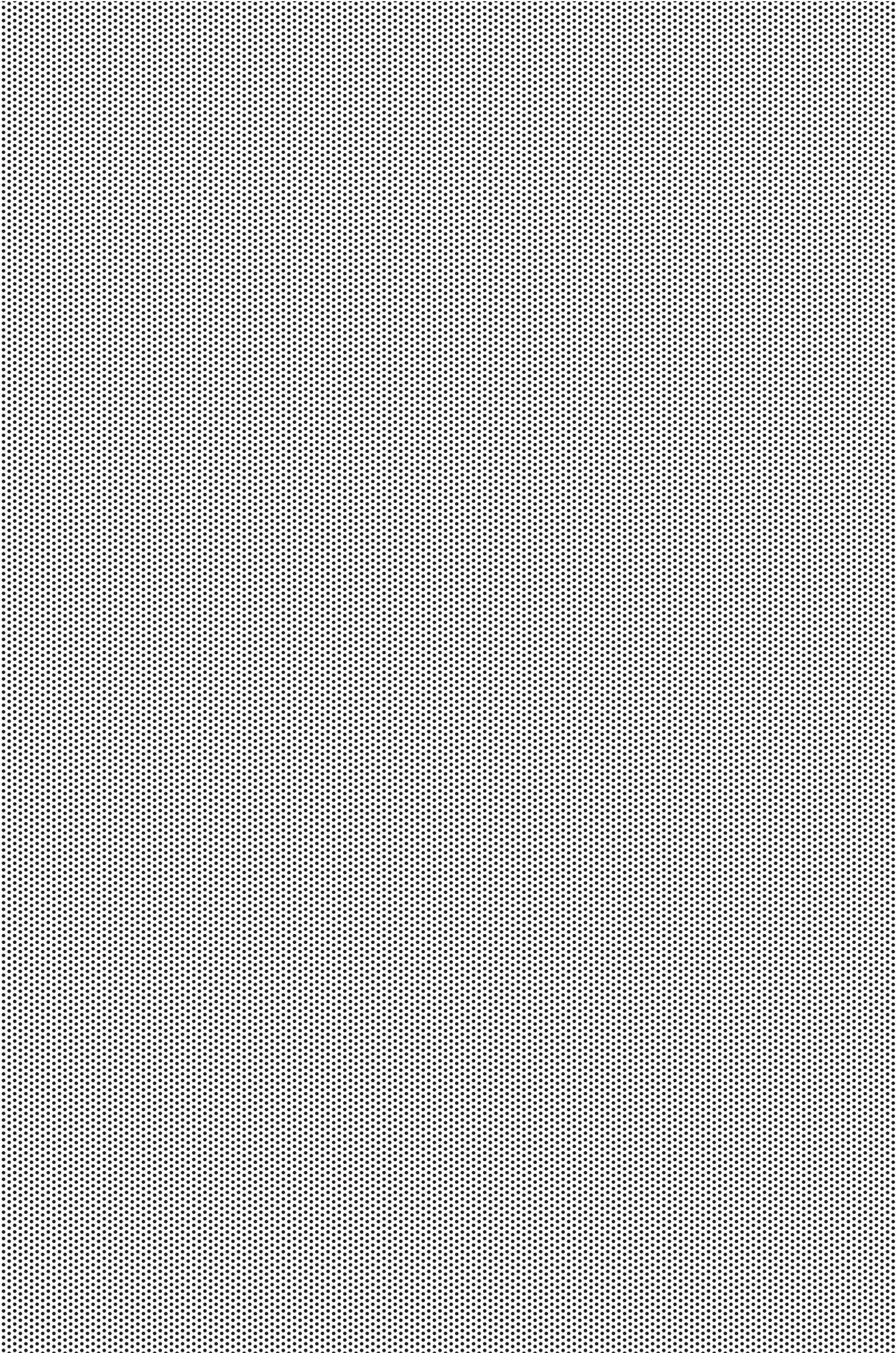
- 3 ニクロム線の抵抗率を $1.1 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ とすれば, 長さ8m, 断面積 2.0mm^2 のニクロム線の抵抗は何 Ω になるか答えなさい。

. [Ω]

- 4 次の図において, $R_1=4\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=20\Omega$ とすると合成抵抗は何 Ω になるか答えなさい。また, $E=20\text{V}$ として, 電流*I*を求めなさい。



$R =$. [Ω]
 $I =$ [A]



<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。