令和６年度和歌山大学一般選抜

正解・解答例又は出題の意図

令和６年４月

和歌山大学

目　次

注意事項

１．正解・解答例を開示することが適切でない場合は、出題の意図を開示しています。

１．$\boxed{P}$ $\boxed{E}$ $\boxed{S}$ $\boxed{T}$ $\boxed{K}$ の記号は、当該教科・科目・設問の対象となる学部・学環、それぞれ教育学部、経済学部、システム工学部、観光学部、社会インフォマティクス学環を表します。

P 101

受験番号

氏名

令和六年度

国語解答用紙（その一）

（注）※欄は記入しないこと。

※

一

問一 ※

① 極端

② 狭

③ ヒジュン

④ バイカイ

⑤ ショウレイ

問二 ※

a 4

b 2

c 5

d 1

問三 ※

日本で生活するという現状と外国にルーツを持つという二つのアイデンティティの間で揺れていたが、自らが「移民第二世代」というカテゴリーに属することを名指されることで自己が置かれた状況を理解する手掛かりを得た。

問四 ※

「移民政策はとらない」という日本政府の方針と、実際に中長期滞在する外国人が増えてきているという現状との間のねじれ。

問五 ※

（次のうちいずれかを挙げている）

・学校で使われる言語は日本語であり、家庭で使われる言語は親の第一言語で、異なる言語を使い分けている。

・両親が国際結婚で、家庭で使われる言語が一つとは限らず、二つの言語が混じりあっている。

・親世代が複数言語を混ぜて使用している。

◇K9(623—1)

P 102

受験番号

氏名

令和六年度

国語解答用紙（その二）

（注）※欄は記入しないこと。

※

※

問六(1)

複数言語環境下におかれる外国ルーツの子どもたちの能力が過小評価されていることを象徴している。

(2)

日本の学校教育では、子どもたちの学力を測定する際に準備されているのが日本語のみであるため、日本語が使えない者の学力は測ることができないため。

※

問七

外国ルーツの子どもたちは、自らのルーツを否定し、日本や日本人をリスペクトするという意識を持つことが多いため、親世代を否定せざるを得ない状況に追い込まれていき、親世代に抵抗や反発するようになり、家庭内での親子のトラブルや葛藤が大きくなっていくから。

※

問八

異文化経験という文脈では、トラブルや葛藤は好意的に受け止められるもので、それによって私たちは文化の多様性を知ることになるから。

◇K9(623—2)

P 103

受験番号

氏名

令和六年度

国語解答用紙（その三）

（注）※欄は記入しないこと。

※

二

問一 ※

A 何とかして会いたい。

B 月はどこまでも澄んで風情がある。

C こんな寂しい生活をどうしてなさっているのですか。

問二 ※

忠雅と若小君がともに、見事な色美しい尾花の情景に心引かれ、歌を詠む契機となる描写であるとともに、屋敷に住む俊蔭の娘の美しさを暗示し、若小君が俊蔭の娘に引かれる伏線となる効果。

問三 ※

屋敷に住む美しい女性に心引かれ、女性と親しくなりたい思いはあるものの、賀茂詣でのお供という役割ゆえにここにとどまることができず、もどかしい。

問四 ※

女性の住む屋敷は、風流心に富んだ亡き父親・俊蔭が時間をかけて丁寧に美しく仕立てたという経緯が現在の情景の名残としてイメージされることで、女性がわびしく暮らしながらも魅力的な人物であることを印象付ける意図がある。

P 104

受験番号

氏名

令和六年度

国語解答用紙（その四）

（注）※欄は記入しないこと。

※

※

問五(1)

「後蔭の娘」が屋敷の奥に入ってしまった様子。

(2)

「後蔭の娘」に会いに来たにもかかわらず、その女性が姿を隠してしまい、若小君が会えないつらさを嘆いている。

※

問六

並々ならぬ強い思いがあって訪ねて来ているという若小君の思いを知り、さらに、若小君が醸し出す雰囲気が親しみやすく、かつ、若小君は元服前の子供であるため、遠慮がいらないと考えたから。

※

問七

「後蔭の娘」が、荒廃した屋敷で身寄りのない心細い質素な生活を強いられている様子。

◇K9(623—4)

氏　　名　　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

1 解答は下の解答欄に記入すること。

(1) 解と係数の関係より, x と y は 2 次方程式 $t^2-3t+1=0$ の 2 解である。よって

$$(x,y)=\left(\frac{3\pm\sqrt{5}}{2},\frac{3\mp\sqrt{5}}{2}\right)\quad\text{（複号同順）}\quad\cdots\text{（答）}$$

(2) $a=3$ より $y=3-x\ \ (0<x<3)$ であるので

$$b=x(3-x)=-\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{9}{4}\quad(0<x<3)$$

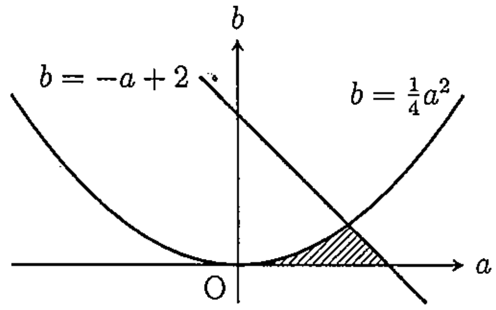
よって, $(x,y)=\left(\frac{3}{2},\frac{3}{2}\right)$ のとき, b は最大値 $\frac{9}{4}$ をとる。 $\cdots$（答）

(3) (2) と同様に

$$b=x(a-x)=-\left(x-\frac{a}{2}\right)^2+\frac{a^2}{4}\quad(0<x<a)$$

よって, b のとり得る値の範囲は, $0<b\leqq\frac{a^2}{4}$. $\cdots$（答）

(4) $a+b\leqq 2$ のとき $b\leqq -a+2$ であるので, $a+b\leqq 2$ を満たす点 (a,b) の存在範囲は下図の斜線部である。ただし, 曲線 $b=\frac{1}{4}a^2$ と直線 $b=-a+2$ 上の点を含み, a 軸上の点を含まない。



よって, 領域 $a>0$ における, 曲線 $b=\frac{1}{4}a^2$ と直線 $b=-a+2$ の交点の座標を求めればよい。

$$\frac{1}{4}a^2=-a+2,\ \text{すなわち}\ a^2+4a-8=0$$

を解いて $a=-2\pm2\sqrt{3}$ であるので, $a>0$ より

$$a=-2+2\sqrt{3}$$

このとき b は最大値 $b=2-2\sqrt{3}+2=4-2\sqrt{3}$ をとる。 $\cdots$（答）

※

※

◇K12(623—13)

氏　名　　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

2 解答は下の解答欄に記入すること。

(1) 2 でも 3 でも割り切れない自然数を 6 で割ったときの余りは 1 または 5 であるので，数列 $\{a_n\}$ の項は前から 2 つずつ

$$6k-5,\ 6k-1 \quad (k=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

となっている。

$$a_{333}=6\cdot 167-5=997, \quad a_{334}=6\cdot 167-1=1001$$

であるので，$a_n>1000$ となる最小の n は $n=334$.　…（答）

(2) 1000 は偶数なので a_{1000} は $6k-1$ の形の方であり

$$a_{1000}=6\cdot\frac{1000}{2}-1=2999 \quad \cdots（答）$$

(3)

$$\sum_{k=1}^{1000}a_k=\sum_{k=1}^{500}\{(6k-5)+(6k-1)\}$$
$$=12\sum_{k=1}^{500}k-6\cdot 500$$
$$=12\cdot\frac{1}{2}\cdot 500\cdot 501-3000$$
$$=3000\cdot 500=1500000 \quad \cdots（答）$$

※

※

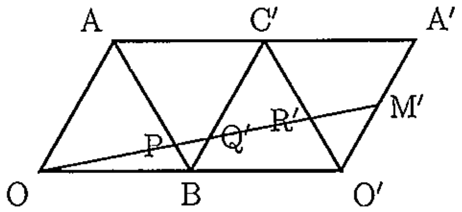
◇K 12 (623—14)

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

3　解答は下の解答欄に記入すること。

OP+PQ+QR+RM は点 O, P, Q, R, M を順につないだ折線の長さであり，それが最小のとき，辺 OA, OB, AC に沿って切り開いた展開図では，その折線は直線になる。



(1) 上の展開図において

$$\overrightarrow{\mathrm{OM'}}=\frac{1}{2}\overrightarrow{\mathrm{OA}}+2\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

であり，また実数 k を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OQ'}}=k\overrightarrow{\mathrm{OA}}+\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

と表すことができる。$\overrightarrow{\mathrm{OM'}}=2\overrightarrow{\mathrm{OQ'}}$ であることより，$k=\frac{1}{4}$.

よって，正四面体 OABC において BQ : QC = 1 : 3 であり

$$\overrightarrow{\mathrm{OQ}}=\frac{3}{4}\overrightarrow{\mathrm{OB}}+\frac{1}{4}\overrightarrow{\mathrm{OC}}=\frac{3}{4}\vec{b}+\frac{1}{4}\vec{c}\quad\cdots(\text{答})$$

(2) 上の展開図において，$\overrightarrow{\mathrm{OR'}}$ は実数 s, t を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OR'}}=s\overrightarrow{\mathrm{OC'}}+(1-s)\overrightarrow{\mathrm{OO'}}=s\overrightarrow{\mathrm{OA}}+(2-s)\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

$$\overrightarrow{\mathrm{OR'}}=t\overrightarrow{\mathrm{OM'}}=\frac{t}{2}\overrightarrow{\mathrm{OA}}+2t\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

と２通りに書ける。ここで，$\overrightarrow{\mathrm{OA}}\neq\vec{0}$, $\overrightarrow{\mathrm{OB}}\neq\vec{0}$ で，かつ $\overrightarrow{\mathrm{OA}}$, $\overrightarrow{\mathrm{OB}}$ は平行でないから

$$s=\frac{t}{2},\quad 2-s=2t$$

これを解いて，$s=\frac{2}{5}$. よって，正四面体において OR : RC = 2 : 3 で

$$\overrightarrow{\mathrm{OR}}=\frac{2}{5}\overrightarrow{\mathrm{OC}}=\frac{2}{5}\vec{c}\quad\cdots(\text{答})$$

(3) 上の展開図において，$\overrightarrow{\mathrm{OP}}$ は実数 m, n を用いて

$$\overrightarrow{\mathrm{OP}}=m\overrightarrow{\mathrm{OA}}+(1-m)\overrightarrow{\mathrm{OB}},\qquad \overrightarrow{\mathrm{OP}}=n\overrightarrow{\mathrm{OM'}}=\frac{n}{2}\overrightarrow{\mathrm{OA}}+2n\overrightarrow{\mathrm{OB}}$$

と２通りに表せるので，(2) と同様に

$$m=\frac{n}{2},\qquad 1-m=2n$$

これを解いて，$m=\frac{1}{5}$. よって，正四面体において AP : PB = 4 : 1 で

$$\overrightarrow{\mathrm{OP}}=\frac{1}{5}\overrightarrow{\mathrm{OA}}+\frac{4}{5}\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\frac{1}{5}\vec{a}+\frac{4}{5}\vec{b}\quad\cdots(\text{答})$$

※

※

◇K12(623—15)

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

4 解答は下の解答欄に記入すること。

(1) 直線 ℓ の方程式は $y=-t(x-1)$ であるので, C と ℓ の接点の x 座標を $x=p$ とすると $(2r+1)p(p-1)(p-r)=-t(p-1)$ であり, $t>0$ から $p\neq 1$ に注意すると

$$(2r+1)p(p-r)=-t$$

また, $((2r+1)x(x-1)(x-r))'=(2r+1)(3x^2-2(r+1)x+r)$ であり, C の $x=p$ での傾きは $-t$ であることから

$$(2r+1)(3p^2-2(r+1)p+r)=-t$$

$0<r<1$ に注意して, これらの 2 式から t を消去して整理すると

$$p(p-r)=3p^2-2(r+1)p+r$$

となるので, $2p^2-(r+2)p+r=0$, すなわち $(2p-r)(p-1)=0$.
よって, $p\neq 1$ より $p=\dfrac{r}{2}$ となり

$$t=-(2r+1)\frac{r}{2}\left(\frac{r}{2}-r\right)=\frac{r^2(2r+1)}{4}\quad\cdots(答)$$

(2) (1) で得られた結果を利用すると

$$\begin{aligned}S&=\int_0^1\Big(t(1-x)-(2r+1)x(x-1)(x-r)\Big)dx\\&=\frac{r^2(2r+1)}{8}-(2r+1)\left(\frac{1}{4}-\frac{r+1}{3}+\frac{r}{2}\right)\\&=\frac{(2r+1)(3r^2-4r+2)}{24}\quad\cdots(答)\end{aligned}$$

(3) (2) から, $f(x)=(2x+1)(3x^2-4x+2)$ とおき, $0<x<1$ の範囲で $f(x)$ が最小となる x を求めればよい。

$$f'(x)=18x^2-10x=2x(9x-5)$$

より, $0<x<1$ における $f(x)$ の増減表は

x	0	$\cdots$	$\frac{5}{9}$	$\cdots$	1
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
$f(x)$		↘	極小	↗	

したがって, S が最小となるときの r は $r=\dfrac{5}{9}$.　$\cdots$(答)

※

※

S 204

氏　　名	受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

5　解答は下の解答欄に記入すること。

(1) 半角の公式 $\sin^2\dfrac{\theta}{2}=\dfrac{1-\cos\theta}{2}$ より

$$\sin^2\frac{\pi}{8}=\frac{1-\cos\frac{\pi}{4}}{2}=\frac{1-\frac{\sqrt{2}}{2}}{2}=\frac{2-\sqrt{2}}{4}$$

$a=\sin\dfrac{\pi}{8}>0$ であるから $a=\dfrac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$.　…(答)

(2) $x=\sin\theta$ とおくと $dx=\cos\theta\,d\theta$ であり, x と θ の対応は

x	$0 \longrightarrow a$
θ	$0 \longrightarrow \frac{\pi}{8}$

となる。$0\leqq\theta\leqq\dfrac{\pi}{8}$ のとき $\cos\theta\geqq0$ であるから

$$\begin{aligned}\int_0^a\sqrt{1-x^2}dx&=\int_0^{\frac{\pi}{8}}\cos^2\theta\,d\theta\\&=\int_0^{\frac{\pi}{8}}\frac{1+\cos2\theta}{2}d\theta\\&=\frac{1}{2}\left[\theta+\frac{1}{2}\sin2\theta\right]_0^{\frac{\pi}{8}}\\&=\frac{\pi+2\sqrt{2}}{16}\quad\cdots(答)\end{aligned}$$

(3) $0\leqq x\leqq1$ のとき, $1-x^2\leqq1-x^4\leqq1$ より

$$\sqrt{1-x^2}\leqq\sqrt{1-x^4}\leqq1$$

また, $0<x\leqq a$ のとき等号は成り立たない。よって

$$\int_0^a\sqrt{1-x^2}\,dx<\int_0^a\sqrt{1-x^4}\,dx<\int_0^a dx$$

したがって, (2) より

$$\frac{\pi+2\sqrt{2}}{16}<\int_0^a\sqrt{1-x^4}\,dx<a$$

※

※

◇K11(623—12)

令和6年度　外国語　英語解答用紙（その1）

S　K　301

氏名	受験番号

（注）　※欄は記入しないこと。

1

1.

(1)	エ	(2)	ウ	(5)	エ
(8)	ア				

※

2.

(3)	イ	(7)	イ	(10)	エ

※

3.

参	加	者	が	全	体	と	し	て	協	力	し	て	、	そ
れ	ぞ	れ	の	観	察	結	果	を	種	の	レ	ヴ	ェ	ル
ま	で	同	定	し	よ	う	と	す	る	努	力	の	こ	と
。														

※

4.

3番目	オ	7番目	カ

※

5. コミュニティを形成することと、共通の目標に到達することは、よりいっそう重要である。

※

6.

ア	オ

※

※

令和6年度　外国語　英語解答用紙（その2）

[S] [K] 302

氏名	受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

2

1.

(1)	ウ	(2)	ウ	(4)	イ
(6)	エ	(12)	イ		

※

2.

3番目	キ	5番目	オ

※

3.

イ

※

4.

(7)	イ	(10)	イ	(11)	ア

※

5. ソーシャルメディアに対する大人の態度と、子供達の前で大人がソーシャルメディアをどのように使うかということは、若者に影響を与えるかもしれない。

※

6.

				5					10					15
ソ	ー	シ	ャ	ル	メ	デ	ィ	ア	は	多	く	の	親	や
子	供	に	全	く	新	し	い	情	報	で	、	実	際	に
は	子	供	の	方	が	親	よ	り	も	は	る	か	に	進
ん	で	い	る	(こ	と)	。								

※

7.

ア

※

8.

ア	ウ

※

※

◇K14(623―20)

令和 6 年度　**総合問題A 解 答 用 紙**（その1）

E前 801

氏名	受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

1

問 1

駅のつながりや乗換えの情報が明確だから。

※

問 2

要素間のつながりが最も重要であること。

※

問 3

(C)

※

問 4

(イ)

※

問 5

Q 1	(B)	Q 2	(D)	Q 3	(C)

※

問 6

(C)

※

※

◇K 15 (623—21)

令和6年度　総合問題A　解答用紙（その2）

E前　802

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

2

問1

医師の治療の成功率や痛みについて患者が具体的な数値を言ってほしいと望むこと。

※

問2

(C)

※

問3

職に就くことは予想以上に難しいと知って、学生たちは結果的に在学を続けるから。

※

問4

うまく答えられないか、答えたくない問いに対しては、直接の答えを避けて50と答えたがる傾向があるから。

※

問5

(5)

※

問6

(d)

※

問7

(4)

※

※

◇K15(623—22)

令和6年度　総合問題B　解答用紙（その1）

E 811

氏名	受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

1

問1		$z=0$
問2		$\overrightarrow{CP}=\overrightarrow{OP}-\overrightarrow{OC}$ $=(P_1-5, P_2-5, P_3-5)$
問3	(1)	$\overrightarrow{SP}=k\overrightarrow{SE}$
	(2)	$\overrightarrow{SP}=k\overrightarrow{SE}$ から，$P_1-2=6k$，$P_2-1=3k$，$P_3-0=0$　・・・(a) 物体とカメラが最も近づくとき，$\overrightarrow{CP}\perp\overrightarrow{SE}$ だから $\overrightarrow{CP}\cdot\overrightarrow{SE}=0$. これより，$6\cdot(P_1-5)+3\cdot(P_2-5)+0\cdot(P_3-5)=0$　・・・(b) (a)，(b) から， $6\cdot(6k-3)+3\cdot(3k-4)=0$ $12k-6+3k-4=0$ $k=\frac{2}{3}$ したがって，物体の位置は (6, 3, 0) で，撮影中の範囲内にある
	(3)	$\overrightarrow{CS}=(-3,-4,-5)$，$\overrightarrow{CE}=(3,-1,-5)$ だから， $\cos\theta=\frac{\overrightarrow{CS}\cdot\overrightarrow{CE}}{\lvert\overrightarrow{CS}\rvert\lvert\overrightarrow{CE}\rvert}$ $=\frac{-9+4+25}{\sqrt{9+16+25}\cdot\sqrt{9+1+25}}$ $=\frac{20}{\sqrt{50}\cdot\sqrt{35}}$ $=\frac{2\sqrt{70}}{35}$

※

※

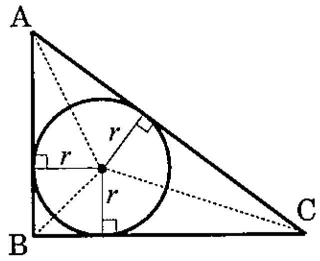
令和6年度　総合問題B 解答用紙（その2）

E 812

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

2

問1	△ABCは，直交する交差点に面しているので，∠ABC=90°の直角三角形である。 したがって，△ABCの面積 $S_{\triangle ABC} = AB \times BC \div 2 = 30 \times 40 \div 2 = 600$ となる。 敷地面積は，**600m²**。
問2	直角三角形ABCの斜辺ACの長さは$\sqrt{AB^2+BC^2}=\sqrt{30^2+40^2}=\sqrt{2500}=50$となる。 円柱の底面積が最大となるのは，その円が△ABCの内接円となる場合なので， 内接円の半径をrとおくと，△ABCの面積$S_{\triangle ABC}$はrを使って， $S_{\triangle ABC} = \frac{AB \times r}{2} + \frac{BC \times r}{2} + \frac{AC \times r}{2} = \frac{r}{2}(AB+AC+BC)$ $= \frac{r}{2}(30+40+50) = 60r$ となる。  問1より，$S_{\triangle ABC} = 600$ なので，$60r = 600$，$r = 10$ となり， 内接円の面積$= \pi r^2 = 3.14 \times 10^2 = 314$ となる。 建ぺい率$= \frac{建築面積}{敷地面積} = \frac{314}{600} = \frac{157}{300} = 52.33\ldots\%$ となり，これは80%の制限を満たす。 したがって，建築面積は，**314m²**。
問3	円柱ビルの階数をn（nは自然数）とすると， 容積率$= \frac{延床面積}{敷地面積} = \frac{n\times建築面積}{敷地面積} = \frac{314}{600}n = \frac{157}{300}n$となり，これが400%の制限を満たす必要がある。 したがって，$\frac{157}{300}n \leqq 4$，$n \leqq 7.64\ldots$ となる。 階数nは自然数なので，最大は，$n = 7$ となり，**最大7階建て**となる
問4	公開空地は，$600 - 314 = 286$ であり，空地の割合は，$\frac{286}{600} = \frac{143}{300} = 0.4766\ldots \geqq 20\%$ なので， 容積率vは，$v = 360 + 3s = 360 + 3 \times \frac{143}{300} \times 100 = 503\%$ に緩和される。 このときの円柱ビルの階数をn（nは自然数）とすると，$\frac{157}{300}n \leqq 503$，$n \leqq 9.61\ldots$ となり， **最大9階建て**となる。

※

※

◇K16(623—24)

令和６年度　総合問題　解答用紙（その１）

T 801

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

1 （横書きのこと）

問１

開発度や所得水準が低いアフリカの人口がさらに増加し、20世紀後半から22世紀にかけて世界におけるアフリカの人口シェアはアジアを抜いて1位になるため、世界全体の貧困化率が高まるということ。

※

問２

所得水準の低い発展途上国からより賃金の高い仕事を求めて先進国に流入する移民や、戦争や紛争、政治的弾圧や迫害から逃れるため、国を離れざるを得なくなった難民、グローバル化が進む中で外国人と結婚する人、自己実現のために外国に仕事や生活の拠点を移す人などが増加し、そのような人々の子孫が増えることで、世界中でさまざまな民族的出自を持った人々が社会を構成するようになること。

※

※

◇K17(623—25)

令和6年度　総合問題　解答用紙（その2）

T 802

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

1 （横書きのこと）

問3

出題の意図

世界的な感染症の拡大、国際的な犯罪・テロの拡大、都市（地域）間競争の激化、来訪者・移住者と地域住民との文化や慣習の違いによる摩擦の拡大、地域コミュニティや文化の変容など、想定されるリスクとその対策について具体例を示しながら説明できているかを問う。

※

※

◇K17(623—26)

令 和 6 年 度　総合問題　解 答 用 紙 (その3)

T 803

氏名　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

2 (横書きのこと)

問 1

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
イ	ア	ウ	イ	ウ

※

問 2

(i)	(ii)	(iii)	
エ	イ	ウ	オ
(iv)		(v)	
ア	ウ	ア	エ

※

※

◇K17(623—27)

令和６年度　総合問題　解答用紙（その４）

T 804

氏名　受験番号

（注）※欄は記入しないこと。

2 （横書きのこと）

問３

出題の意図

持続可能な開発目標（SDGs）の１つである「飢餓をゼロに」の達成に向けた取り組みにおいて、今回のパンデミックは確実にその進捗状況を後退させる方向に影響を与えていることと、その影響はアフリカのような飢餓率の高い国々においてより顕著にみられることをデータから読み取り、論理的に記述できているかを問う。

※

※

◇K17(623—28)

令和6年度　総合問題(後期)　解答用紙 (その1)

E後　801

氏名	受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

問1

A	エ	B	ア

※

問2

1910年代から30年代まで所得上位1%の比率は高く不平等な状態であった。しかし、1940年代から80年代までその割合は継続的に低くなり所得格差は低下していた。だが、90年代以降はその割合が再び上昇して、不平等度が高まっている。

※

※

◇K18(623—29)

令和6年度　総合問題(後期)　解答用紙 (その2)

E後 802

氏名　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

問3

社会的移動性とは親世代と子世代の所得の相関で表わされる。親世代の所得が低くても子世代で所得が高くなる場合には社会的移動性が高くなる。図3と図4はともに社会的移動性が低いと、所得分布が不平等になるという関係を示している。

※

問4

図6から横軸のイノベーション強度の各分位点に対するジニ係数の大きさはあまり変化しないことがわかる。これはイノベーションが総合的な不平等を悪化させるとは言えないことを示している。また、図7Aよりイノベーション強度が高い通勤圏は東部、五大湖西側地域に多い。図7Bを見ると、これらの地域の社会的移動性も高い傾向にあることがわかる。これはイノベーションが社会的移動性を高める可能性があることを示している。

※

※

◇K18(623—30)

令 和 6 年 度　総合問題　解 答 用 紙

(解答用紙コード)

$\boxed{\text{S}}$ 801−1

氏　名　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

$\boxed{1}$ (注)　$\boxed{1}$を選択する場合は，右の選択及び$\boxed{1}$—2の解答用紙の$\boxed{1}$—2選択の点線内を黒くぬりつぶすこと。

$\boxed{1}$—1 選択

(1)　$[1,-1,0,1]=3^3-3^2+3^0=19$

(2)　$25=[1,0,-1,1]$

(3)

$a_n=-1$ のとき，$[a_n,a_{n-1},\cdots,a_1,a_0]=\sum_{k=0}^{n}3^ka_k \leqq -3^n+\sum_{k=0}^{n-1}3^k=-3^n+\frac{1}{2}(3^n-1)<0$ であるから，$[a_n,a_{n-1},\cdots,a_1,a_0]$ が正なら $a_n=1$ でなければならない。

$a_n=1$ のとき，$[a_n,a_{n-1},\cdots,a_1,a_0]$ の最大値は

$$[1,1,\cdots,1,1]=3^n+3^{n-1}+\cdots+3^1+3^0=\frac{3^{n+1}-1}{2}$$

であり，最小値は

$$[1,-1,\cdots,-1,-1]=3^n-(3^{n-1}+\cdots+3^1+3^0)=3^n-\frac{3^n-1}{2}=\frac{3^n+1}{2}$$

である。これらはともに正の数であるから，それぞれ，$[a_n,a_{n-1},\cdots,a_1,a_0]$ が正のときの最大値，最小値でもある。

※

※

◇K19(623—31)

令和6年度　総合問題　解答用紙

(解答用紙コード)

S 801−2

氏名　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

1　(注)　1を選択する場合は，右の選択及び1—1の解答用紙の1—1選択の点線内を黒くぬりつぶすこと。

1—2 選択

(4)

$\pm 3^n, \pm 3^{n-1}\cdots, \pm 3^1, \pm 3^0$ はすべて奇数であるから，A は t 個の奇数の和になる。したがって，t が偶数ならば，A は偶数個の奇数の和になり偶数である。また，t が奇数ならば，奇数個の奇数の和である A も奇数である。対偶をとり，A が偶数ならば，t は偶数である。

(5)

(3) より，

$$\frac{3^n+1}{2} \leqq [a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0] \leqq \frac{3^{n+1}-1}{2},$$
$$\frac{3^m+1}{2} \leqq [b_m, b_{m-1}, \cdots, b_1, b_0] \leqq \frac{3^{m+1}-1}{2},$$

である。$n > m$ ならば，$n \geqq m+1$ であり，

$$[a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0] \geqq \frac{3^n+1}{2} > \frac{3^{m+1}-1}{2} \geqq [b_m, b_{m-1}, \cdots, b_1, b_0]$$

となり，$[a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0] = [b_m, b_{m-1}, \cdots, b_1, b_0]$ とならない。また，$n < m$ ならば，同様に，

$$[a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0] \leqq \frac{3^{n+1}-1}{2} < \frac{3^m+1}{2} \leqq [b_m, b_{m-1}, \cdots, b_1, b_0]$$

となり，$[a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0] = [b_m, b_{m-1}, \cdots, b_1, b_0]$ とならない。したがって，$n = m$ である。

(6)

$[a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0] = [b_n, b_{n-1}, \cdots, b_1, b_0]$ のとき，$a_k \neq b_k$ となる k が存在しないことを背理法で示す。そのような k が存在すると仮定してその最小値を j とする。

$$0 = \sum_{k=0}^{n} 3^k a_k - \sum_{k=0}^{n} 3^k b_k = \sum_{k=0}^{n} 3^k (a_k - b_k)$$

であるが，$k < j$ ならば $a_k - b_k = 0$ であるから，

$$0 = \sum_{k=j}^{n} 3^k (a_k - b_k) = 3^{j+1}\left(\sum_{k=j+1}^{n} 3^{(k-j-1)}(a_k - b_k)\right) + 3^j(a_j - b_j)$$

となる。これより，

$$3\left(\sum_{k=j+1}^{n} 3^{(k-j-1)}(a_k - b_k)\right) = (b_j - a_j)$$

が成立する。左辺は3の倍数であり，右辺は $-2 \leqq b_j - a_j \leqq 2$ を満たすから，$b_j - a_j = 0$ となる。これは $a_j \neq b_j$ に矛盾する。

※

※

◇K19(623—32)

令和6年度　総合問題　解答用紙

(解答用紙コード)

S 802-1

氏名	受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

2　(注)　2を選択する場合は，右の選択及び2―2の解答用紙の2―2選択の点線内を黒くぬりつぶすこと。

2―1 選択

A

(1) 運動量保存則と反発係数の式より，①式が成立する。

$$\begin{cases} mv_1 + MV_1 = mv \\ v_1 - V_1 = -ev \end{cases} \quad \cdots ①$$

$$\begin{cases} v_1 = \dfrac{m - Me}{m + M}v \\ V_1 = \dfrac{m(1+e)}{m+M}v \end{cases} \quad (答)$$

(2) 2回目の衝突に関する運動量保存則と反発係数の式に，①式を適用すれば，②式が得られる。

$$\begin{cases} mv_2 + MV_2 = mv \\ v_2 - V_2 = e^2 v \end{cases} \quad \cdots ②$$

$$\begin{cases} v_2 = \dfrac{m + Me^2}{m + M}v \\ V_2 = \dfrac{m(1-e^2)}{m+M}v \end{cases} \quad (答)$$

(3) 反発係数の式は③であるので，相対速度は公比 $-e$ の等比数列である。

$$v_k - V_k = -e(v_{k-1} - V_{k-1}) \quad \cdots ③$$

$$v_k - V_k = (-e)^k v \quad (答)$$

(4) k 回目の衝突に関しては，問(3)の答えと運動量保存則より得られる④式が成立する。

$$mv_k + MV_k = mv \quad \cdots ④$$

$$\begin{cases} v_k = \dfrac{m + M(-e)^k}{m + M}v \\ V_k = \dfrac{m(1-(-e)^k)}{m+M}v \end{cases} \quad (答)$$

(5) $0 < e < 1$ に注意し，問(4)の答えの極限を取れば，⑤式が成立する。

$$\lim_{k\to\infty} v_k = \lim_{k\to\infty} V_k = \frac{m}{m+M}v \quad \cdots ⑤$$

小球と台は同じ速度 $\dfrac{m}{m+M}v$ に近づく。(答)

※

※

◇K19(623—33)

令和6年度　総合問題　解答用紙

(解答用紙コード)
S 802−2

氏　名　　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

2　(注)　2を選択する場合は，右の選択及び2−1の解答用紙の2−1選択の点線内を黒くぬりつぶすこと。

2−2 選択

B

(1)

$$n = \frac{10^{23}}{1.2 \times 10^{-6}}\ (\mathrm{m^{-3}}),\qquad nS = \frac{10^{23}}{1.2 \times 10^{-6}} \times 1.2 \times 10^{-6} = 10^{23}\ (\mathrm{m^{-1}})$$

$$v = \frac{I}{enS} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19} \times 10^{23}} \left(\frac{\mathrm{A}}{\mathrm{C\,m^{-1}}}\right) = \underline{6.3 \times 10^{-5}\ (\mathrm{m/s})}$$

(2)

200 ℃では，$\rho = 3 \times 10^{-8}\ \Omega\mathrm{m}$ と読み取れる。電線の長さL, 断面積Sとすると，$R = \rho L/S$より，

$$R = \frac{3 \times 10^{-8} \times 1}{1.2 \times 10^{-6}} = \underline{2.5 \times 10^{-2}\ \Omega}$$

(3)

(a)	eE	(b)	eE/k	(c)	e^2nS/k
(d)	オーム	(e)	kl/e^2nS	(f)	(イ) 増大する

(4)

単位時間当たりのジュール熱は，電流値I，抵抗値Rとすると，RI^2。
一方，$V=RI$だから，V一定の場合，単位時間当たりのジュール熱はV^2/Rとなり，R，すなわち，ρに反比例する。
ρ(200℃)＝3.00×10^{-8}，ρ(0℃)＝1.55×10^{-8}，ρ(200℃)/ρ(0℃)～1.94，
1/1.94＝0.515であるので，$\underline{\text{(d)}}$

※

※

◇K19(623—34)

令和6年度　総合問題　解答用紙

(解答用紙コード)
S 803-1

氏名　　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

3　(注)　3を選択する場合は，右の選択及び3―2の解答用紙の3―2選択の点線内を黒くぬりつぶすこと。

3―1 選択

A

(1) (解答例)
平均分子量は 15，質量を w [g]とすると，
$PV = \frac{w}{15}RT$
$d = \frac{w}{V} = \frac{15P}{RT}$　　　$d = \frac{15P}{RT}$ [g/L]

(2) (解答例)
質量を各々 w [g] とすると，各々の物質量は，
H_2: $\frac{w}{2}$ mol，N_2: $\frac{w}{28}$ mol　　となり全物質量は $\frac{15w}{28}$ mol　となる。
状態方程式は，$PV = \frac{15w}{28}RT$　となる。変形すると $\frac{28P}{15RT} = \frac{w}{V}$
よって密度は，$d = \frac{2w}{V} = 2 \times \frac{28P}{15RT} = \frac{56P}{15RT}$　　　$d = \frac{56P}{15RT}$ [g/L]

(3) (解答例)
生成した NH_3 の物質量を x [mol] とすると，

	N_2 (気) +	$3H_2$ (気) ⇄	$2NH_3$ (気)	合計	
平衡前	0.70	2.10	0	2.80	[mol]
平衡後	$0.70-(x/2)$	$2.10-(3/2)x$	x	$2.80-x$	[mol]

全圧が 5.8×10^7 Pa のとき，生成した NH_3 の体積百分率は 40% であるので，
$x/(2.80-x) \times 100 = 40$　　したがって，$x = 0.80$　　0.80 mol

(4) (解答例)
図iより，2 mol の NH_3 (気)の結合エネルギーは，
$92 + 1308 + 946 = 2346$ (kJ)
これが N–H 結合 6 mol の結合エネルギーに相当するので，
$2346/6 = 391$　　391 kJ

(5)　(ウ)

B

(1) A:　コークス　　B:　一酸化炭素　　C:　銑鉄

D:　鋼　　E:　水素　　F:　ステンレス鋼

(2) (解答例)
化学反応式:　$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

[計算過程]
1 mol の Fe_2O_3 (式量 160) から，2 mol の Fe (式量 56) が生成する。
1.0 t の鉄をつくるには，
$160 \times \frac{1.0}{56} \div 0.71 \div 2 \fallingdotseq 2.0$
有効数字を考慮して，2.0 t の鉄鉱石が必要である。

(3) (解答例)
化学反応式:　$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

※

※

◇K19(623―35)

令和6年度　総合問題　解答用紙

(解答用紙コード)
S 803−2

氏名　　受験番号

(注)　※欄は記入しないこと。

3　(注)　3を選択する場合は，右の選択及び3—1の解答用紙の3—1選択の点線内を黒くぬりつぶすこと。

3—2 選択

B

(4)（解答例）

理由: 鉄の単体は濃硝酸中で酸化され，酸化鉄となって金属表面に付着し，不動態を形成するため。

他の元素: アルミニウム，ニッケル，クロム，コバルトなど

(5)（解答例）

物質名: トタン

理由: イオン化傾向が 亜鉛＞鉄＞スズ なので，表面に傷がついて鉄が露出したとき，トタンでは亜鉛が優先的に酸化され，結果として鉄の酸化を防止できるから。

(6)（解答例）

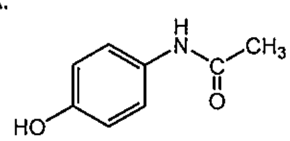
化学反応式:　$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$

理由: この反応では，地球温暖化をもたらす恐れのある二酸化炭素が生じないから。

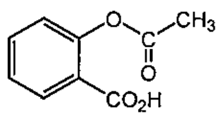
C

(1)（解答例）

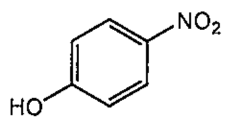
A:



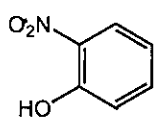
B:



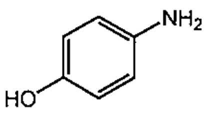
C:



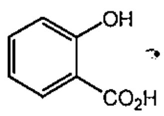
D:



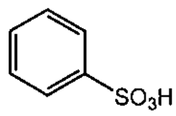
E:



G:



H:



(2)

ベンゼンスルホン酸

(3)

無水酢酸

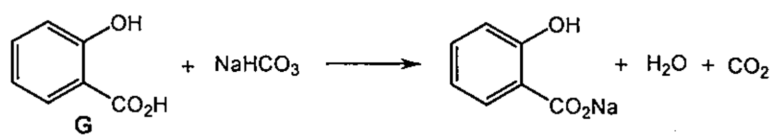
(4)（解答例）

化合物**B**: 変化しない

化合物**G**: 紫色（赤紫色）を呈する。

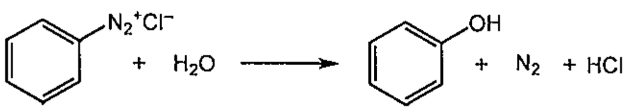
(5)（解答例）

化学反応式:



(6)（解答例）

化学反応式:



※

※

◇K 19 (623—36)