目次　TABLE of CONTENTS

本書の構成と使い方

この冊子は、次の３つの問題で構成されています。また、全設問の解答・解説が別に用意されています。

▶練習問題１

主に 2021 年度の共通テストを土台に作成した練習用の問題（1 回分）です。標準的レベルです。

▶練習問題２

主に 2017 年度のプレテスト（試行調査）を土台に作成した練習用の問題（1 回分）です。やや複雑でハイレベルです。

▶練習問題３

主に 2022 年度の共通テストと 2018 年度のプレテスト（試行調査）を土台に作成した練習用の問題（1 回分）です。やや複雑でハイレベルです。

問題は大設問（一つの素材を用いて作成された連続する問題群）ごとに分かれています。模擬試験的に使うことも可能です。

▷時間設定について

各大設問の最初のページの上部に「目標時間」が表示されています。練習の目安にしてください。
練習時にミスをして、復習して「直す」ことはとても重要な行為です。ただし、試験本番における独特の「緊張」が無い状態では、ミスを犯さずにすんでしまうこともしばしばです。
そのために「制限時間」を設定し､ある種の緊張を感じながら問題を解くことには意味があります。
ただし、時間制限を設けたために起こる問題もあります。以下の項目をよく読んでください。

▷時間設定の注意点

共通テストの学習に慣れていない状態では、この「時間」に縛られすぎないよう注意してください。
選択形式問題の場合、時間が足りなければ「運頼みでとにかく解答する」のが試験当日の鉄則です。しかし、同じ方法を問題練習の時点で行うのはすすめられません。それで答え合わせをしても得るものが無いからです。

▷制限時間と復習・チェック時のポイント

「練習」の目的は、全力を傾けて解き、その上でどこに記憶の漏れや、誤解、判断ミスがあったのかをチェックし、次には「正答」できるようにすることです。
この後で説明しますが、共通テストでは、解法パターンの知識の量や計算などの作業の正確さが最優先とは限りません。読んで考え判断することをこれまでの入試以上に重視します。
限られた時間内に「しっかり読んで、よく考えることができたかどうか」がしばしば課題になります。
時間にこだわるより、読解や推理判断が正しくできたかどうかにこだわって学習してください。

★なお､目標時間を合計すると､実際の試験時間より長くなっていることがあります。これは上記の事情によります。

共通テスト・問題の特徴

■数学Ⅰ・Ａ：問題の特徴

センター試験と比較すると、次の４点が大きな特徴です。

▶1 原理の理解・思考力重視　▶2 連続型問題　▶3 読解力重視　▶4 非パターン化

▶１　原理の理解・思考力重視

根本原理の理解を土台とした思考力重視問題が、共通テストの重要な部分を占めます。
センター試験などのこれまでの数学は、ほぼ「解法パターンの知識」と「正確で速い計算などの処理」を競うものでした。共通テストと事前に行われたプレテストでは、かなり性格の異なる問題が現れました。
2021 年の最初の共通テストでの代表例は「陸上競技における走り」を数学的に取り扱うものでした。ほとんどの受験生にとって、生まれてはじめて読み、考えるテーマだったはずです。活用問題とも呼ばれます。もちろん、「走り」についての考え方を知ってもらうことが目的ではありません。タイトルにあるとおり、原理の理解がしっかりできているかどうか、確かめるための問題なのです。
問いが「パターンどおり」であれば、受験生は数値を条件にあてはめ、どんどん処理を進めます。「これは公式とどう関係しているのだろう」「この現象と数学がどう関わるのだろう」などとは考えません。一方、初めて出会う内容をもとにした問題では、否応なしにしっかり読んで、その意味を考えなければなりません。（後述しますが、問題の情報量そのものが大型化しているので、読むこと自体がたいへんです）。
21 年度は初めての新テストということもあってか、このような新傾向はまだまだ控えめでした。しかし、２年目に至ってこの方向での進化（変化）が確定したものと見ることができるようになりました。
今後、共通テスト全体が「非パターン化」「活用化」によって、原理の理解を求める方向に進むだろうと考えるのが自然です。

▶２　連続型問題

簡単にいえば、ある設問が解けないと次の設問に進むことができない構造のことです。
センター試験には見られませんでした。このような連続型問題自体は本来珍しいものでも特殊なものでもありませんが、長年にわたるセンター試験の影響でしょうか、不慣れで苦手とする受験者が少なくありません。
事実、共通テストの結果を分析すると、次のようなパターンが多く見られます。連続した４つの設問があると、正答率が段階的に下がっていきます。

　１：80%　→　２：60%　→　３：40%　→　４：20%

進むに従って複雑で難しいものになるのはある意味当然なのですが、「慣れ」が不足していることも確実です。本書での演習でも、その点に注意してください。

共通テスト・問題の特徴

▶3　読解力重視

下の表のように、共通テスト数学Ⅰ・A は、センター試験と比べ、文字数が２倍以上に増えています（科目によってはあまり増えていないように見えることがありますが、すみずみまで読まねばならないため、実質的に倍増と言えることがあります）。読解重視は共通テスト全体の特徴です。その結果、センター試験のように即計算（または作業）とはならず、多くの情報を読んで理解しないと計算にたどり着かない問題もあります。

さらに、設問の文章には、さまざまなパターンがあります。読み飛ばしてよい部分はほとんどありません。そして、会話文、表やグラフなどの多種多様な情報もていねいに読まないと先に進めません。「読解力重視」とは文字数の増加だけではありません。

共通テストに特徴的な問題は「文章を読んで、情報を整理した上で、数学の作業に進む」という構造を有します。実は複雑で大がかりな割に、「数学そのもの」の部分はそれほど難しくないことがしばしばです。この「読解は複雑・科目の内容はシンプル」というのは、数学以外にもほぼ共通する性格です。

以上の結果から「時間不足」が深刻な問題となっています。注意して備える必要があります。

年度種目\教科科目	英語リーディング	英語リスニング	数学ⅠA	数学ⅡB	国語	世界史Ｂ	日本史Ｂ	物理	化学
2018 センター	4,300	700	4,600	6,300	24,700	8,000	13,500	7,600	6,800
2020 センター	4,800	900	4,700	6,400	25,000	10,000	14,100	6,900	7,700
2021 共通テスト	5,500	1,000	9,400	8,400	22,200	16,800	14,000	7,300	7,400
2022 共通テスト	6,000	1,200	9,900	9,900	22,800	13,000	15,800	7,800	9,000

▶4　非パターン化～今年の問題は昨年の類題ではない !?

2022 年の共通テストで明らかになった、もっとも重要なことが「非パターン化」です。下の表を見てください。数学ⅠＡの 2021 年と 2022 年の大問ごとの内容・形式の比較です。右端の列に「相似」とあるのは「お互いに類題と言える」関係にあるもの、「変化」とあるのは類題とはいい難いものです。

ぜひ、この２年間の問題を見比べてください。第１問 [2] からずいぶん異なったものになっています（2022 年の追試験はまた、本試験と異なる題材を用いています）。

これまでの多くの試験でそうだったような、過去問に示されたパターンを覚え込むことを優先する学習法をある意味否定しています。「最初はこう、次はこう……重要な情報はこのあたりにあって……」こういった思い込みから一度頭脳を解放して、冷静に読んで考えることを重視すべきです。

数学IA	2021年 分野と内容	2022年 分野と内容	比較
第１問[1]	数と式 2次方程式	数と式 文字式を利用した計算	相似
第１問[2]	図形と計量	図形と計量 三角比表を用いた計算等	変化
第１問[3]	ー	図形と計量・2次関数	変化
第２問[1]	2次関数 陸上競技	2次関数・論理 二つの2次方程式	変化
第２問[2]	データ分析 就業者数　箱ひげ・散布図	データ分析 日本語教育　箱ひげ・散布図	相似
第３問	確率 複数のくじ	確率 プレゼント交換会	相似
第４問	整数の性質 サイコロで円周上の点を移動	整数の性質 不定方程式の解法	変化
第５問	図形の性質 三角形の性質と円の性質	図形の性質 三角形の重心と諸定理	相似

共通テスト・学習のポイント

以上の特徴にしたがい、学習のポイントを整理します。次の３点です。

▶１　「解法のパターン」だけでなく「理解」を重視する
▶２　情報の関係を「書いて」可視化する
▶３　復習は「理解・読解・作業」の３観点で

具体的に説明します。

▶１　「解法のパターン」だけでなく「理解」を重視する

たとえば、２次関数の問題を解くときに、「頂点を導くには平方完成」という「パターン」にあてはめて解決することができるだけでは不十分です。「平方完成をすると、なぜ頂点が導かれるのか」という意味まできちんと理解していなければなりません。

共通テストで問われるのは、現実的なできごとなどについて、数学的な思考をあてはめ、解決する学力です。言い換えれば、「目の前の出来事に対し、いつでも数学的に判断し解決できるような状態であって欲しい」というメッセージとも言えます。解決方法より、理解が大切です。

常に「これはどういう意味か」「なぜそう言えるか」などを意識してください。

▶２　情報の関係を「書いて」可視化する

複線型読解は、あちこちに分散している情報を整理統合して読むことが必要です。複数の文章・資料の間の共通点や相違点を目で見えるようにしながら進めないと、少し先に進んだらもうわからなくなってしまい、同じところを何回も見直すことになってしまいます。

ポイントは「情報の可視化」（見える化）です。

方法はシンプルです。筆記用具を使い、メモを書き込み、目印をつけます。関係のある情報どうしは、線で結びつけてやります。

このような「書いて考える」習慣がたいへん有効です。

▶３　復習は「理解・読解・作業」の３観点で

問題を解いたら答え合わせ……早く正解を知りたいことでしょうが、注意してください。数学においては、正解それ自体には特別な意味がないことがほとんどです。

まず「なぜ誤ったか」を考えてください。そして、例えば次の３種に分類します。

１　理解 ▷ 原理の理解が不十分だった
２　読解 ▷ よく読んでいなかった・雑だった
３　作業 ▷ 計算などの作業にミスがあった

症状によって対策は異なります。読解重視の共通テスト対策では、特に１と２に注意が必要です。「理解せずにパターン暗記だけになっていないか」「どう読むか」などを解説を熟読して考えることです。

大切なのは「自分はあの時どう考えたのだろう……もしかしたら、こんな思い違いをしたのではないだろうか！？」といった、自分自身に対する想像力かもしれません。

目標時間
10分

数学 練習問題２

第１問［１］-１

数学の授業で，２次関数 $y = ax^2 + bx + c$ についてコンピュータのグラフ表示ソフトを用いて考察している。

このソフトでは，図１の画面上の $\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$ にそれぞれ係数 a，b，c の値を入力すると，その値に応じたグラフが表示される。さらに，$\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$ それぞれの下にある ● を左に動かすと係数の値が減少し，右に動かすと係数の値が増加するようになっており，値の変化に応じて２次関数のグラフが座標平面上を動く仕組みになっている。

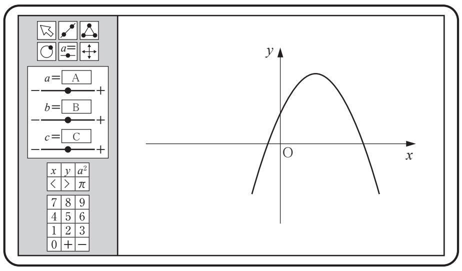
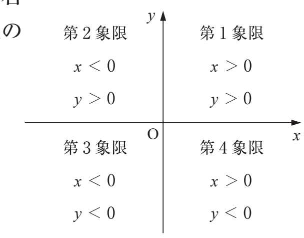


図１

また，座標平面は x 軸，y 軸によって四つの部分に分けられる。これらの各部分を「象限」といい，右の図のように，それぞれを「第１象限」「第２象限」「第３象限」「第４象限」という。ただし，座標軸上の点は，どの象限にも属さないものとする。

このとき，次の問いに答えよ。



1 はじめに，図１の画面のように，頂点が第１象限にあるグラフが表示された。このときの a，b，c の値の組合せとして最も適当なものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。$\boxed{\text{ア}}$

	a	b	c
⓪	1	-6	6
①	2	3	-3
②	-2	3	-3

	a	b	c
③	$-\frac{1}{2}$	3	-6
④	$-\frac{1}{2}$	-6	3
⑤	-1	6	3

ア〔　　　　　　　　　　　〕

2 次に，a，c の値を **1** の値のまま変えずに，b の値だけを変化させた。このとき，この関数の最大値について正しく述べたものは，$\boxed{\text{イ}}$ である。

$\boxed{\text{イ}}$ の解答群

⓪ 常に正である。　　① 常に負である。
② 正の場合と負の場合がある。　　③ この情報だけでは判断できない。

イ〔　　　　　　　　　　　〕

3 また，b，c の値を **1** の値のまま変えずに，a の値だけをグラフが上に凸の状態を維持するように変化させた。

このグラフ上の $0 \leqq x \leqq 4$ を満たす点において，y の値が最小値になる点は，$a < -\frac{1}{4}b$ のときは $\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ を移動し，それ以外のときは $\boxed{\text{カ}}$ にあった。

$\boxed{\text{ウ}}$ ～ $\boxed{\text{カ}}$ の解答群（$\boxed{\text{ウ}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ については，解答の順序は問わない。）

⓪ 原点　① x 軸上　② y 軸上　③ 第１象限
④ 第２象限　⑤ 第３象限　⑥ 第４象限

ウ〔　　　　　　　　　　　〕　**エ**〔　　　　　　　　　　　〕
オ〔　　　　　　　　　　　〕　**カ**〔　　　　　　　　　　　〕

数学 練習問題２

第 1 問 [1]-2

4　最初の a，b，c の値を変更して，右の図２のようなグラフを表示させた。
このとき，a，b，c は $\boxed{\text{キ}}$ の関係を満たす。

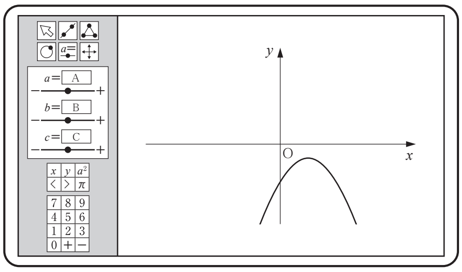


図２

$\boxed{\text{キ}}$ の解答群

⓪　$a>0$，$b>0$，$c>0$，$b^2-4ac>0$	①　$a>0$，$b>0$，$c<0$，$b^2-4ac<0$
②　$a>0$，$b<0$，$c>0$，$b^2-4ac>0$	③　$a>0$，$b<0$，$c<0$，$b^2-4ac<0$
④　$a<0$，$b>0$，$c>0$，$b^2-4ac>0$	⑤　$a<0$，$b>0$，$c<0$，$b^2-4ac<0$
⑥　$a<0$，$b<0$，$c>0$，$b^2-4ac>0$	⑦　$a<0$，$b<0$，$c<0$，$b^2-4ac<0$

数学 練習問題 2

第 1 問 [2]

1 辺が $2x$ の正方形 ABCD がある。この正方形の内部に，△ ABP，△ BCQ，△ CDR，△ DAS の 4 つの三角形がすべて合同な二等辺三角形となるような 4 点 P，Q，R，S をとる。4 つの二等辺三角形の底角を θ（$0° < \theta < 45°$）とする。

1　このとき，底辺を AB としたときの△ ABP の高さは $\boxed{\text{ア}}$ であるので，△ ABP の面積は $\boxed{\text{イ}}$ である。

$\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$ の解答群

⓪ $x\sin\theta$	① $\frac{1}{2}x\sin\theta$	② $x^2\sin\theta$	③ $x\cos\theta$	④ $\frac{1}{2}x\cos\theta$
⑤ $x^2\cos\theta$	⑥ $x\tan\theta$	⑦ $\frac{1}{2}x\tan\theta$	⑧ $x^2\tan\theta$	

ア〔　　　　　　　　〕　**イ**〔　　　　　　　　〕

2　△ ABP，△ BCQ，△ CDR，△ DAS の 4 つの三角形を切り取り，残りの図形を組み立てて正方形 PQRS を底面とし，A，B，C，D が重なる点を E とする正四角錐 E-PQRS をつくる。底面の正方形 PQRS の対角線の交点を O とする。

このとき，OP $= x \times (\boxed{\text{ウ}})$，EP $= x \times (\boxed{\text{エ}})$ であるので，正四角錐の高さ h は $\boxed{\text{オ}}$ となる。

$\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$ の解答群

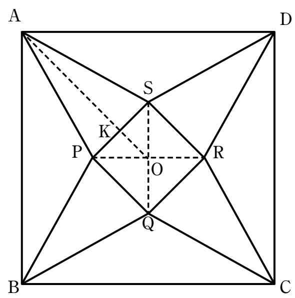
⓪ $1-\sin\theta$	① $1-\cos\theta$	② $1-\tan\theta$	③ $1+\sin\theta$	④ $1+\cos\theta$
⑤ $1+\tan\theta$	⑥ $\frac{1}{\sin\theta}$	⑦ $\frac{1}{\cos\theta}$	⑧ $\frac{1}{\tan\theta}$	

ウ〔　　　　　　　　〕　**エ**〔　　　　　　　　〕

$\boxed{\text{オ}}$ の解答群

⓪ $x\sqrt{\tan\theta}$	① $x\sqrt{2\tan\theta}$	② $x\sqrt{\frac{1}{\tan\theta}}$	③ $x\sqrt{\frac{2}{\tan\theta}}$

オ〔　　　　　　　　〕



3　$\tan\theta = \frac{1}{2}$ とする。また，右の参考図のように，OA と PS の交点を K とする。

このとき，OK $= \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}x$ であり，

2 と同様に組み立ててできた正四角錐 E-PQRS について，EK $= \dfrac{\boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}}x$ である。

$\dfrac{\sqrt{\text{カ}}}{\text{キ}}$〔　$\dfrac{\sqrt{\quad}}{\quad}$　〕　$\dfrac{\text{ク}\sqrt{\text{ケ}}}{\text{コ}}$〔　$\dfrac{\sqrt{\quad}}{\quad}$　〕

以上より，正四角錐 E-PQRS の体積は $\dfrac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}x^3$ である。また，正四角錐 E-PQRS に内接する球の半径は，$\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}x$ である。

$\dfrac{\text{サ}}{\text{シ}}$〔　$\dfrac{\quad}{\quad}$　〕　$\dfrac{\text{ス}}{\text{セ}}$〔　$\dfrac{\quad}{\quad}$　〕

目標時間
15分

数学 練習問題 2

第 2 問 [1]

ある店舗では，新しいアイスクリームを販売して利益を増やすことを考えている。利益ができるだけ多くなるように価格を設定するために，以下の**考え方**に従ってテスト販売をすることにした。

考え方

(i) 基準となる価格を 500 円に設定し，1 日目は基準より 100 円低い価格で販売して売上個数を記録する。次の日は価格を 1 日目より 20 円値上げし，同じように 1 日販売して売上個数を記録する。これを，販売価格が基準より 100 円高い価格になるまで繰り返す。

(ii) アイスクリームの材料費が最も安い業者を選定し，そこから材料を購入する。

(iii) アイスクリーム 1 個の価格は，材料費と見込まれる販売数をもとに決める。このとき，販売の際には 10 の倍数の金額にする。

テスト販売の結果は，次の表にまとめている。このとき，下の問いに答えよ。

アイスクリーム1個の基準から値上げした価格(円)	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
売上個数(個)	450	416	386	361	328	301	276	239	209	180	153

1 売上総額は，アイスクリーム 1 個の価格と売上個数の積によって表せる。アイスクリーム 1 個の価格を x 円値上げしたときの売上個数を y 個として，テスト販売で売った価格以外の場合についても売上個数を予測する。このとき，価格を値上げした場合は正の値で，価格を値下げした場合は負の値で表すものとする。

表をもとに，アイスクリーム 1 個の $\boxed{ア}$ と売上個数の値の組を (x, y) として座標平面上に表すと，11 点がほぼ直線上にあるとみなすことができる。この直線を，アイスクリーム 1 個の $\boxed{ア}$ x と売上個数 y の関係を表すグラフと考えることにした。

このとき，y は x の $\boxed{イ}$ である。よって，売上総額 $S(x)$ は，x の $\boxed{ウ}$ である。これらを使って考えれば，表にない価格の場合についても売上額を推測することができる。

$\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$，$\boxed{ウ}$ の解答群

⓪ 売上額	① 反比例	② 1 次関数	③ 比例
④ 2 次関数	⑤ 値上げ額	⑥ 材料費	⑦ 売上個数

ア〔　　　〕 **イ**〔　　　〕 **ウ**〔　　　〕

1 で考えた直線は，表を用いて座標平面上にとった 11 点のうち，アイスクリーム 1 個の価格が 400 円のときと 580 円のときの点を通る直線である。この直線を用いて次の問いに答えよ。

2 売上総額 $S(x)$ が最大となる x の値は $\boxed{エオカキ}$ である。

エオカキ〔　　　〕

3 ある日，アイスクリーム 1 個当たりの材料費が 30 円の業者に，アイスクリーム 510 個分の材料を依頼し，510 個を販売する計画を立てた。このとき，利益が最も多くなるアイスクリーム 1 個の価格は $\boxed{クケコ}$ 円である。

クケコ〔　　　〕

数学 練習問題 2

第 2 問 [2]-1

下の表 1 は, 過去 30 年間での東京の年間降水量のデータをまとめたものである。なお, 年間降水量の単位は mm である。下の問いに答えよ。

	最小値	第 1 四分位数	中央値	第 3 四分位数	最大値	平均値
東京	1131.5	1445.4	1608.5	1781.5	2042	1597.7

表 1

1 表 1 から読み取れる事柄として正しいものを，次の⓪～③のうちから一つ選べ。 ア

ア の解答群

⓪ 30 年間のデータを小さい順に並べたとき，15 番目の値は 1608.5 である。
① 30 年間のデータを小さい順に並べたとき，1608.5 という値は存在しないことがある。
② 30 年間のデータで最も多く現れる値は，1608.5 である。
③ 30 年間のデータをすべて合計した値は，1608.5 × 30 で計算することができる。

ア〔　　　　　　　　〕

仮に，表 1 のデータが誤りで，年間降水量すべての値が 100 だけ増加したとする。このとき , 平均値と分散の値について正しく述べたものは イ である。

イ の解答群

⓪ 平均値 , 分散の値ともに増加する。
① 平均値は増加するが , 分散の値は変化しない。
② 平均値は変化しないが , 分散の値は増加する。
③ 平均値， 分散の値ともに変化しない。

イ〔　　　　　　　　〕

太郎さんは平均気温と降水量の関係を調べることにした。図 1 は，東京における過去 30 年間の平均気温と年間降水量の散布図，図 2 は，福岡における過去 30 年間の平均気温と年間降水量の散布図である。

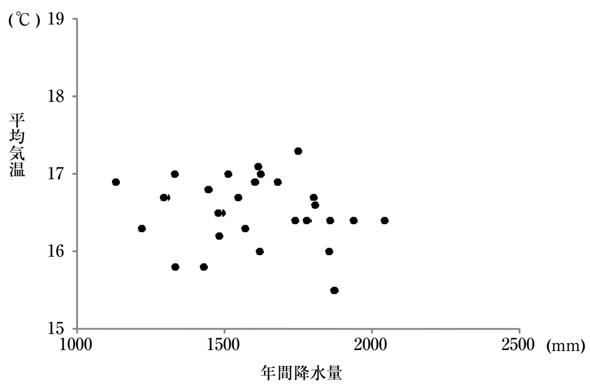


図 1

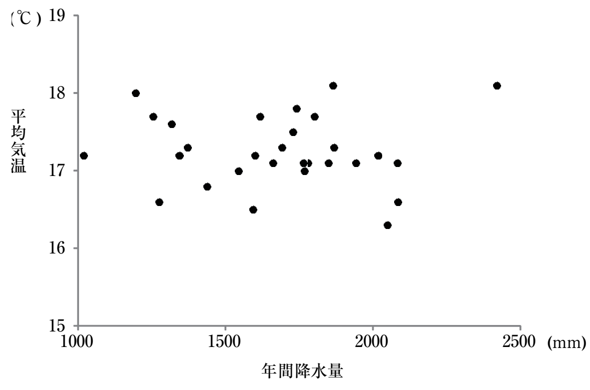


図 2

数学 練習問題 2

第 2 問 [2]-2

2　図 1，図 2 から読み取れる事柄として最も適当なものは，$\boxed{\text{ウ}}$ である。

$\boxed{\text{ウ}}$ の解答群

⓪　福岡は相関がないが，東京には強い負の相関があると考えられる。
①　東京には相関がないが，福岡には強い正の相関があると考えられる。
②　福岡も東京も，強い負の相関があると考えられる。
③　福岡も東京も，相関はないと考えてよい。

ウ〔　　　　　　　　〕

太郎さんは次に，東京と福岡の過去 30 年間の 7 月の平均気温のデータを見つけた。図 3 は，それを箱ひげ図で表したものである。下の問いに答えよ。

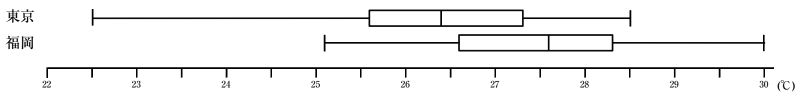


図 3

3　図 3 から読み取れる事柄として正しいものは $\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ である。

$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ の解答群（解答の順序は問わない。）

⓪　東京と福岡で，7 月の平均気温の値にばらつきがあると考えられるのは，東京である。
①　東京で，7 月の平均気温が 26℃を超えた年数は，15 年以上ある。
②　福岡では，7 月の平均気温が 26.5℃を下回った年数は 7 年である。
③　東京と福岡を比較して，7 月の平均気温が東京のほうが高かった年数は，5 年である。

エ・オ〔　　　　　・　　　　　〕

図 4 は，東京と福岡の過去 30 年間の 7 月の平均気温の関係を表した散布図である。

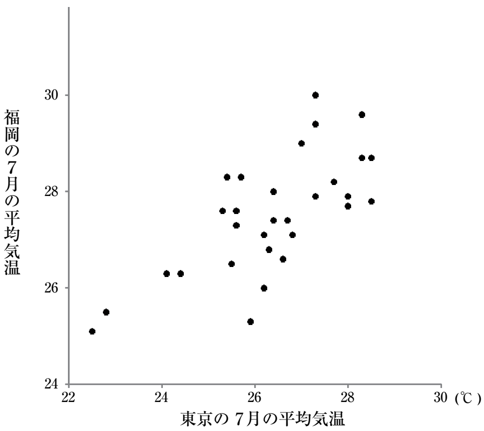


図 4

5　図 4 の東京と福岡の 7 月の平均気温の間の相関係数として最も近い値は $\boxed{\text{カ}}$ である。

$\boxed{\text{カ}}$ の解答群

⓪　0.71	①　0.14	②　− 0.03	③　− 0.21	④　− 0.78

カ〔　　　　　　　　〕

目標時間
10 分

数学 練習問題 2

第 3 問

区別された 7 個の玉がある。これらの玉を，用意した箱に入れる場合の数を考える。なお，7 個の玉はすべて用意した箱のどれかに入れ，箱に入れない玉はないものとする。

1　3 つの箱 A，B，C を用意する。A，B，C の箱には，どの箱にも最大で 7 個の玉を入れることができる。

(i) 1 個も玉が入らない箱があってもよいものとするとき，玉の入れ方は全部で $\boxed{\text{アイウエ}}$ 通りである。また，A の箱に 2 個の玉が入る入れ方は $\boxed{\text{オカキ}}$ 通りある。

アイウエ〔　　　　　　　〕　**オカキ**〔　　　　　　　〕

(ii) どの箱にも 1 個以上の玉を入れる場合を考える。

7 個の玉が A，B どちらかの箱に入る入れ方は，7 個すべての玉が A の箱または B の箱に入る場合に注意して計算すると，$\boxed{\text{クケコ}}$ 通りある。同様に，7 個の玉が B，C どちらかの箱および A，C どちらかの箱に入る入れ方も，それぞれ $\boxed{\text{クケコ}}$ 通りある。

A，B，C いずれかの箱 1 つにだけすべての玉が入る入れ方は $\boxed{\text{サ}}$ 通りなので，以上からどの箱にも 1 個以上の玉が入る入れ方は全部で $\boxed{\text{シスセソ}}$ 通りである。

また，A の箱に 2 個の玉が入る入れ方は $\boxed{\text{タチツ}}$ 通りある。

クケコ〔　　　　　　　〕　**サ**〔　　　　　　　〕

シスセソ〔　　　　　　　〕　**タチツ**〔　　　　　　　〕

2　新たに 3 つの箱 D，E，F を用意する。D，E，F の箱には，次の条件で玉を入れる。

条件

・D，E，F の箱には入れられる玉の個数の最大数が決められている。
・D の箱の最大数は 2 個，E の箱の最大数は 4 個，F の箱の最大数は 6 個である。
・D，E，F の箱については，1 個も玉が入らない箱があってもよい。

(i) D の箱に 1 個も玉が入らないことを考える。このとき，7 個の玉は E，F のどちらかに入る。E，F に入る玉の個数の組は $\boxed{\text{テ}}$ 組あり，D の箱に 1 個も玉が入らない玉の入れ方は $\boxed{\text{トナ}}$ 通りである。

テ〔　　　　　　　〕　**トナ**〔　　　　　　　〕

(ii) D の箱に 2 個の玉が入る入れ方は $\boxed{\text{ニヌネ}}$ 通りある。

ニヌネ〔　　　　　　　〕

(iii) 玉の入れ方は全部で $\boxed{\text{ノハヒフ}}$ 通りである。

ノハヒフ〔　　　　　　　〕

目標時間
10 分

数学 練習問題 2

第 4 問

1　10 進法で表された 529 を 4 進法で表すと，$\boxed{\text{アイウエオ}}_{(4)}$ である。
また，10 進法で表された 134 を n 進法で表すと $342_{(n)}$ となるときの n は，$\boxed{\text{カ}}$ である。

アイウエオ〔　　　　　　　　〕　**カ**〔　　　　　　　　〕

2　ある国 A では，通貨の単位として「ポル」という単位が使われている。国 A には，1 ポル硬貨，4 ポル硬貨，4^2 ポル硬貨，4^3 ポル硬貨，4^4 ポル硬貨の 5 種類が出回っている。

この 5 種類の硬貨をすべて 2 枚ずつ出したときの合計は，$\boxed{\text{キクケ}}$ ポルである。
また，529 ポルの代金をおつりなしで支払うとき，硬貨の枚数を最も少なくするには，
$\boxed{\text{コ}}$ と $\boxed{\text{サ}}$ を $\boxed{\text{シ}}$ 枚ずつと $\boxed{\text{ス}}$ を $\boxed{\text{セ}}$ 枚出せばよい。

$\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{ス}}$ の解答群（$\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$ は解答の順序を問わない）

⓪　1 ポル硬貨	①　4 ポル硬貨	②　4^2 ポル硬貨	③　4^3 ポル硬貨	④　4^4 ポル硬貨

キクケ〔　　　　　　　　〕

コ〔　　　　　　　〕　**サ**〔　　　　　　　〕　**シ**〔　　　　　　　〕

ス〔　　　　　　　〕　**セ**〔　　　　　　　〕

3　ある国 B では，通貨の単位として「キラ」という単位が使われている。国 B には，1 キラ紙幣，5 キラ紙幣，5^2 キラ紙幣，5^3 キラ紙幣，5^4 キラ紙幣の 5 種類が出回っている。

529 キラの代金をおつりなしで支払うとき，最も紙幣の枚数を少なくする出し方は，
$\boxed{\text{ソ}}$ と $\boxed{\text{タ}}$ を 4 枚ずつと $\boxed{\text{チ}}$ を 1 枚出す方法である。しかし，国 B を旅している太郎さんは，あいにくすべての紙幣を 1 枚ずつしか持っておらず，おつりなしで支払うことができなかった。出した紙幣とおつりの紙幣の合計枚数が最も少なくなるように 529 キラを支払うためには，$\boxed{\text{ツ}}$，$\boxed{\text{テ}}$，$\boxed{\text{ト}}$ を 1 枚ずつ出して支払うと，おつりとして，$\boxed{\text{ナ}}$ と $\boxed{\text{ニ}}$ を 1 枚ずつ受け取ることになり，条件を満たす。

$\boxed{\text{ソ}}$ ～ $\boxed{\text{ニ}}$ の解答群（$\boxed{\text{ソ}}$ と $\boxed{\text{タ}}$，$\boxed{\text{ツ}}$ ～ $\boxed{\text{ト}}$，$\boxed{\text{ナ}}$ と $\boxed{\text{ニ}}$ は解答の順序を問わない）

⓪　1 キラ紙幣	①　5 キラ紙幣	②　5^2 キラ紙幣	③　5^3 キラ紙幣	④　5^4 キラ紙幣

ソ〔　　　　　　〕　**タ**〔　　　　　　〕　**チ**〔　　　　　　〕　**ツ**〔　　　　　　〕

テ〔　　　　　　〕　**ト**〔　　　　　　〕　**ナ**〔　　　　　　〕　**ニ**〔　　　　　　〕

4　「キラ」と「ポル」を両替するときのレートは，「1 キラ = 2 ポル」であるとする。

(i)　5 キラ紙幣何枚かとちょうど両替できる 4 ポル硬貨の最小の枚数は $\boxed{\text{ヌ}}$ 枚であり，そのときの 5 キラ紙幣の枚数は $\boxed{\text{ネ}}$ 枚である。

ヌ〔　　　　　　　　〕　**ネ**〔　　　　　　　　〕

(ii)　4^2 ポル硬貨 x 枚を，5 キラ紙幣 y 枚と 1 キラ紙幣 1 枚にちょうど両替できたとする。
このとき，x が 2 桁のうちで最小となるときの x と y の値は，$x = \boxed{\text{ノハ}}$，$y = \boxed{\text{ヒフ}}$ である。

ノハ〔　　　　　　　　〕　**ヒフ**〔　　　　　　　　〕

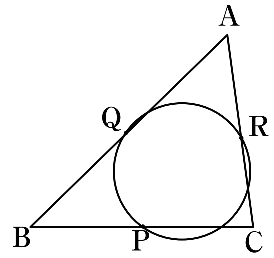
数学 練習問題 2

第 5 問 - 1

太郎さんと花子さんは，ある日の数学の授業で，次の**問題 1** が宿題として出された。下の問いに答えよ。

問題 1

△ ABC の辺 BC，AB，CA の中点をそれぞれ P，Q，R とするとき，3 点 P，Q，R を通る円の半径は，△ ABC の外接円の半径の半分であることを証明せよ。



1　**問題 1** は，$\boxed{\text{ア}}$ を利用すると，△ PQR の辺が，すべて△ ABC の対応する辺の半分になることがわかるため，△ ABC と△ PRQ は相似であることがわかり，その外接円の半径も半分になることを示すことができる。

$\boxed{\text{ア}}$ の解答群

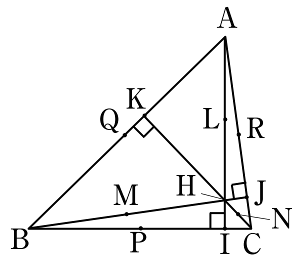
⓪ 中点連結定理	① 円周角の定理	② 接弦定理	③ 方べきの定理

ア〔　　　　　　　　〕

2　太郎さんたちは，次の日の授業で**問題 1** の証明を先生に提出した。そこで先生から，次の**問題 2** を出された。

問題 2

鋭角三角形 ABC の辺 BC，AB，CA の中点をそれぞれ P，Q，R とし，A から辺 BC に下ろした垂線の足を I，B から辺 CA に下ろした垂線の足を J，C から辺 AB に下ろした垂線の足を K とする。また，△ ABC の垂心を H とし，AH，BH，CH の中点をそれぞれ L，M，N とする。このとき，それぞれの点の位置関係について考えよ。



(i)　太郎さんと花子さんは，**問題 2** について次のような会話をしている。

太郎：　**問題 1** を利用すると，BC// $\boxed{\text{イ}}$ ということがわかるね。あ，△ $\boxed{\text{ウ}}$ に着目すると，MN//BC もわかるね。

花子：　本当だね。△ ABH に着目すると，QM//AH であることもわかるし，△ ACH に着目すると，RN//AH であることもわかるわ。

太郎：　ということは，Q，M，N，R を順に結んだ四角形は $\boxed{\text{エ}}$ になるね。だからこの 4 点は 1 つの円周上にあることがわかるよ。

花子：　同じように考えると，P，Q，R，L，M，N の 6 点は 1 つの円周上にあるといってよいね。

太郎：　なるほどね。ほかの点はどうだろう。

花子：　∠ QRN =∠ QKN になっているから，K もやっぱり円周上にあるわ。

太郎：　すごいね。P，Q，R，L，M，N だけではなくて，I，J，K も 1 つの円周上にあるのか。

花子：　9 個も点があって，全部が 1 つの円にまとめられるのはすごいわ。

第 5 問 -2

$\boxed{イ}$ の解答群

⓪ QL	① KL	② KR	③ QR

イ〔　　　　　　　　〕

$\boxed{ウ}$ の解答群

⓪ BCL	① BCR	② BCJ	③ BCH

ウ〔　　　　　　　　〕

$\boxed{エ}$ の解答群

⓪ 正方形	① ひし形	② 長方形	③ 台形

エ〔　　　　　　　　〕

(ii) 太郎さんと花子さんは，9 点を通る円の中心がどういったところにあるのかを考えることにした。9 点を通る円の中心 O について説明した文は，$\boxed{オ}$ である。

$\boxed{オ}$ の解答群

⓪ 点 O は，垂心 H と一致する。
① 点 O は，線分 MR と線分 QN の交点である。
② 点 O は，$\angle \mathrm{MPO} = 90^\circ$ となる点である。
③ 点 O は，線分 BR 上に存在する。
④ 点 O は，$\angle \mathrm{LNI} + \angle \mathrm{LKO} = 180^\circ$ を満たす点である。

オ〔　　　　　　　　〕