数学Ⅰ・数学A

問　題	選　択　方　法
第1問	必　　答
第2問	必　　答
第3問	いずれか2問を選択し，解答しなさい。
第4問	
第5問	

数学Ⅰ・数学A　（注）この科目には，選択問題があります。（29ページ参照。）

第1問　（必答問題）（配点　30）

〔1〕　不等式

$$n < 2\sqrt{13} < n+1 \quad \cdots\cdots ①$$

を満たす整数 n は $\boxed{\text{ア}}$ である。実数 a，b を

$$a = 2\sqrt{13} - \boxed{\text{ア}} \quad \cdots\cdots ②$$

$$b = \frac{1}{a} \quad \cdots\cdots ③$$

で定める。このとき

$$b = \frac{\boxed{\text{イ}} + 2\sqrt{13}}{\boxed{\text{ウ}}} \quad \cdots\cdots ④$$

である。また

$$a^2 - 9b^2 = \boxed{\text{エオカ}}\sqrt{13}$$

である。

（数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。）

①から

$$\frac{\boxed{\text{ア}}}{2} < \sqrt{13} < \frac{\boxed{\text{ア}}+1}{2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ⑤$$

が成り立つ。

太郎さんと花子さんは，$\sqrt{13}$ について話している。

太郎：⑤から $\sqrt{13}$ のおよその値がわかるけど，小数点以下はよくわからないね。

花子：小数点以下をもう少し詳しく調べることができないかな。

①と④から

$$\frac{m}{\boxed{\text{ウ}}} < b < \frac{m+1}{\boxed{\text{ウ}}}$$

を満たす整数 m は $\boxed{\text{キク}}$ となる。よって，③から

$$\frac{\boxed{\text{ウ}}}{m+1} < a < \frac{\boxed{\text{ウ}}}{m} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ⑥$$

が成り立つ。

$\sqrt{13}$ の整数部分は $\boxed{\text{ケ}}$ であり，②と⑥を使えば $\sqrt{13}$ の小数第1位の数字は $\boxed{\text{コ}}$ ，小数第2位の数字は $\boxed{\text{サ}}$ であることがわかる。

（数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。）

〔2〕 以下の問題を解答するにあたっては，必要に応じて37ページの三角比の表を用いてもよい。

水平な地面(以下，地面)に垂直に立っている電柱の高さを，その影の長さと太陽高度を利用して求めよう。

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

図1のように，電柱の影の先端は坂の斜面(以下，坂)にあるとする。また，坂には傾斜を表す道路標識が設置されていて，そこには7％と表示されているとする。

電柱の太さと影の幅は無視して考えるものとする。また，地面と坂は平面であるとし，地面と坂が交わってできる直線をℓとする。

電柱の先端を点Aとし，根もとを点Bとする。電柱の影について，地面にある部分を線分BCとし，坂にある部分を線分CDとする。線分BC，CDがそれぞれℓと垂直であるとき，電柱の影は坂に向かってまっすぐにのびているということにする。

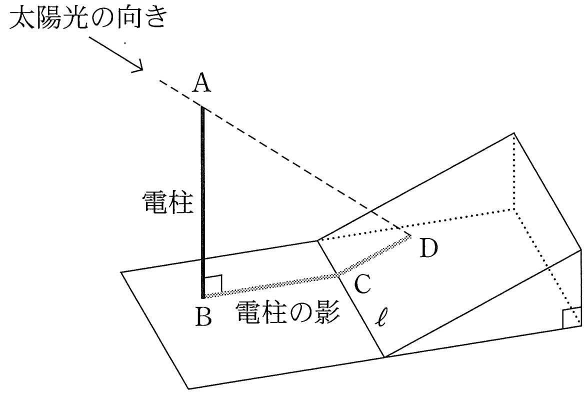


図　1

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

電柱の影が坂に向かってまっすぐにのびているとする。このとき，４点A，B，C，Dを通る平面はℓと垂直である。その平面において，図２のように，直線ADと直線BCの交点をPとすると，太陽高度とは$\angle$APBの大きさのことである。

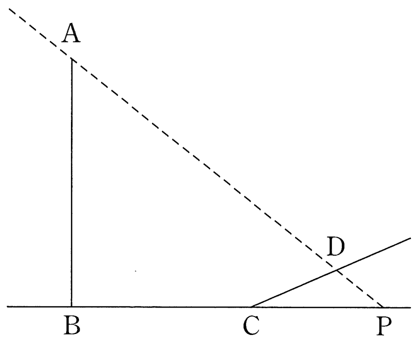


図　2

道路標識の７％という表示は，この坂をのぼったとき，100 mの水平距離に対して7 mの割合で高くなることを示している。nを１以上９以下の整数とするとき，坂の傾斜角$\angle$DCPの大きさについて

$$n^\circ < \angle \mathrm{DCP} < n^\circ + 1^\circ$$

を満たすnの値は$\boxed{\text{シ}}$である。

以下では，$\angle$DCPの大きさは，ちょうど$\boxed{\text{シ}}^\circ$であるとする。

（数学Ⅰ・数学A第１問は次ページに続く。）

ある日，電柱の影が坂に向かってまっすぐにのびていたとき，影の長さを調べたところ $\mathrm{BC} = 7\,\mathrm{m}$，$\mathrm{CD} = 4\,\mathrm{m}$ であり，太陽高度は $\angle\mathrm{APB} = 45^\circ$ であった。点Dから直線ABに垂直な直線を引き，直線ABとの交点をEとするとき

$$\mathrm{BE} = \boxed{\text{ス}} \times \boxed{\text{セ}}\ \mathrm{m}$$

であり

$$\mathrm{DE} = \left(\boxed{\text{ソ}} + \boxed{\text{タ}} \times \boxed{\text{チ}}\right)\mathrm{m}$$

である。よって，電柱の高さは，小数第2位で四捨五入すると $\boxed{\text{ツ}}$ m であることがわかる。

$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{チ}}$ の解答群(同じものを繰り返し選んでもよい。)

⓪ $\sin\angle\mathrm{DCP}$	① $\dfrac{1}{\sin\angle\mathrm{DCP}}$	② $\cos\angle\mathrm{DCP}$
③ $\dfrac{1}{\cos\angle\mathrm{DCP}}$	④ $\tan\angle\mathrm{DCP}$	⑤ $\dfrac{1}{\tan\angle\mathrm{DCP}}$

$\boxed{\text{ツ}}$ の解答群

⓪ 10.4	① 10.7	② 11.0
③ 11.3	④ 11.6	⑤ 11.9

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

別の日，電柱の影が坂に向かってまっすぐにのびていたときの太陽高度は $\angle \mathrm{APB} = 42^\circ$ であった。電柱の高さがわかったので，前回調べた日からの影の長さの変化を知ることができる。電柱の影について，坂にある部分の長さは

$$\mathrm{CD} = \frac{\mathrm{AB} - \boxed{テ} \times \boxed{ト}}{\boxed{ナ} + \boxed{ニ} \times \boxed{ト}}\ \mathrm{m}$$

である。$\mathrm{AB} = \boxed{ツ}$ m として，これを計算することにより，この日の電柱の影について，坂にある部分の長さは，前回調べた 4 m より約 1.2 m だけ長いことがわかる。

$\boxed{ト}$ ～ $\boxed{ニ}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

⓪ $\sin \angle \mathrm{DCP}$	① $\cos \angle \mathrm{DCP}$	② $\tan \angle \mathrm{DCP}$
③ $\sin 42^\circ$	④ $\cos 42^\circ$	⑤ $\tan 42^\circ$

（数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。）

三角比の表

角	正弦(sin)	余弦(cos)	正接(tan)	角	正弦(sin)	余弦(cos)	正接(tan)
0°	0.0000	1.0000	0.0000	45°	0.7071	0.7071	1.0000
1°	0.0175	0.9998	0.0175	46°	0.7193	0.6947	1.0355
2°	0.0349	0.9994	0.0349	47°	0.7314	0.6820	1.0724
3°	0.0523	0.9986	0.0524	48°	0.7431	0.6691	1.1106
4°	0.0698	0.9976	0.0699	49°	0.7547	0.6561	1.1504
5°	0.0872	0.9962	0.0875	50°	0.7660	0.6428	1.1918
6°	0.1045	0.9945	0.1051	51°	0.7771	0.6293	1.2349
7°	0.1219	0.9925	0.1228	52°	0.7880	0.6157	1.2799
8°	0.1392	0.9903	0.1405	53°	0.7986	0.6018	1.3270
9°	0.1564	0.9877	0.1584	54°	0.8090	0.5878	1.3764
10°	0.1736	0.9848	0.1763	55°	0.8192	0.5736	1.4281
11°	0.1908	0.9816	0.1944	56°	0.8290	0.5592	1.4826
12°	0.2079	0.9781	0.2126	57°	0.8387	0.5446	1.5399
13°	0.2250	0.9744	0.2309	58°	0.8480	0.5299	1.6003
14°	0.2419	0.9703	0.2493	59°	0.8572	0.5150	1.6643
15°	0.2588	0.9659	0.2679	60°	0.8660	0.5000	1.7321
16°	0.2756	0.9613	0.2867	61°	0.8746	0.4848	1.8040
17°	0.2924	0.9563	0.3057	62°	0.8829	0.4695	1.8807
18°	0.3090	0.9511	0.3249	63°	0.8910	0.4540	1.9626
19°	0.3256	0.9455	0.3443	64°	0.8988	0.4384	2.0503
20°	0.3420	0.9397	0.3640	65°	0.9063	0.4226	2.1445
21°	0.3584	0.9336	0.3839	66°	0.9135	0.4067	2.2460
22°	0.3746	0.9272	0.4040	67°	0.9205	0.3907	2.3559
23°	0.3907	0.9205	0.4245	68°	0.9272	0.3746	2.4751
24°	0.4067	0.9135	0.4452	69°	0.9336	0.3584	2.6051
25°	0.4226	0.9063	0.4663	70°	0.9397	0.3420	2.7475
26°	0.4384	0.8988	0.4877	71°	0.9455	0.3256	2.9042
27°	0.4540	0.8910	0.5095	72°	0.9511	0.3090	3.0777
28°	0.4695	0.8829	0.5317	73°	0.9563	0.2924	3.2709
29°	0.4848	0.8746	0.5543	74°	0.9613	0.2756	3.4874
30°	0.5000	0.8660	0.5774	75°	0.9659	0.2588	3.7321
31°	0.5150	0.8572	0.6009	76°	0.9703	0.2419	4.0108
32°	0.5299	0.8480	0.6249	77°	0.9744	0.2250	4.3315
33°	0.5446	0.8387	0.6494	78°	0.9781	0.2079	4.7046
34°	0.5592	0.8290	0.6745	79°	0.9816	0.1908	5.1446
35°	0.5736	0.8192	0.7002	80°	0.9848	0.1736	5.6713
36°	0.5878	0.8090	0.7265	81°	0.9877	0.1564	6.3138
37°	0.6018	0.7986	0.7536	82°	0.9903	0.1392	7.1154
38°	0.6157	0.7880	0.7813	83°	0.9925	0.1219	8.1443
39°	0.6293	0.7771	0.8098	84°	0.9945	0.1045	9.5144
40°	0.6428	0.7660	0.8391	85°	0.9962	0.0872	11.4301
41°	0.6561	0.7547	0.8693	86°	0.9976	0.0698	14.3007
42°	0.6691	0.7431	0.9004	87°	0.9986	0.0523	19.0811
43°	0.6820	0.7314	0.9325	88°	0.9994	0.0349	28.6363
44°	0.6947	0.7193	0.9657	89°	0.9998	0.0175	57.2900
45°	0.7071	0.7071	1.0000	90°	1.0000	0.0000	—

数学Ⅰ・数学A

第2問 (必答問題) (配点 30)

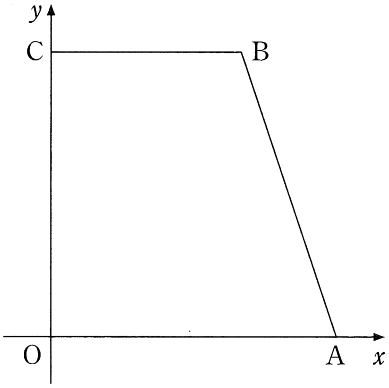
〔1〕 座標平面上に4点O(0, 0), A(6, 0), B(4, 6), C(0, 6)を頂点とする台形OABCがある。また，この座標平面上で，点P，Qは次の**規則**に従って移動する。

規則

- Pは，Oから出発して毎秒1の一定の速さでx軸上を正の向きにAまで移動し，Aに到達した時点で移動を終了する。
- Qは，Cから出発してy軸上を負の向きにOまで移動し，Oに到達した後はy軸上を正の向きにCまで移動する。そして，Cに到達した時点で移動を終了する。ただし，Qは毎秒2の一定の速さで移動する。
- P，Qは同時刻に移動を開始する。

この**規則**に従ってP，Qが移動するとき，P，QはそれぞれA，Cに同時刻に到達し，移動を終了する。

以下において，P，Qが移動を開始する時刻を**開始時刻**，移動を終了する時刻を**終了時刻**とする。



参考図

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

(1) **開始時刻**から1秒後の△PBQの面積は $\boxed{\text{ア}}$ である。

(2) **開始時刻**から3秒間の△PBQの面積について，面積の最小値は $\boxed{\text{イ}}$ であり，最大値は $\boxed{\text{ウエ}}$ である。

(3) **開始時刻**から**終了時刻**までの△PBQの面積について，面積の最小値は $\boxed{\text{オ}}$ であり，最大値は $\boxed{\text{カキ}}$ である。

(4) **開始時刻**から**終了時刻**までの△PBQの面積について，面積が10以下となる時間は $\left(\boxed{\text{ク}} - \sqrt{\boxed{\text{ケ}}} + \sqrt{\boxed{\text{コ}}}\right)$ 秒間である。

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

〔2〕 高校の陸上部で長距離競技の選手として活躍する太郎さんは，長距離競技の公認記録が掲載されているWebページを見つけた。このWebページでは，各選手における公認記録のうち最も速いものが掲載されている。そのWebページに掲載されている，ある選手のある長距離競技での公認記録を，その選手のその競技でのベストタイムということにする。

なお，以下の図や表については，ベースボール・マガジン社「陸上競技ランキング」のWebページをもとに作成している。

(1) 太郎さんは，男子マラソンの日本人選手の2022年末時点でのベストタイムを調べた。その中で，2018年より前にベストタイムを出した選手と2018年以降にベストタイムを出した選手に分け，それぞれにおいて速い方から50人の選手のベストタイムをデータA，データBとした。

ここでは，マラソンのベストタイムは，実際のベストタイムから2時間を引いた時間を秒単位で表したものとする。例えば2時間5分30秒であれば，$60 \times 5 + 30 = 330$(秒)となる。

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

(i) 図1と図2はそれぞれ，階級の幅を30秒としたAとBのヒストグラムである。なお，ヒストグラムの各階級の区間は，左側の数値を含み，右側の数値を含まない。

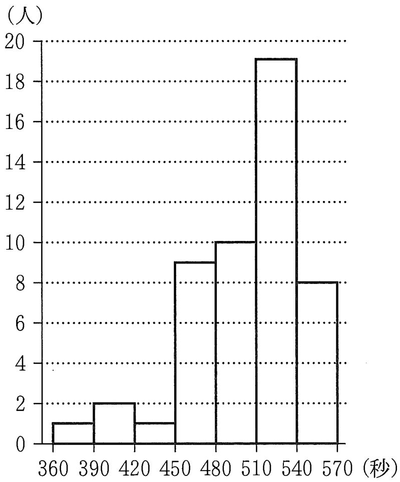


図1　Aのヒストグラム

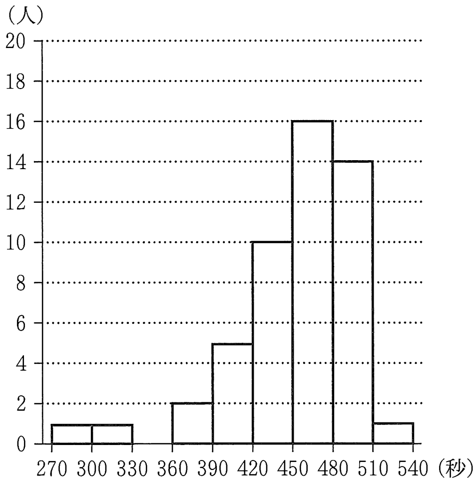


図2　Bのヒストグラム

図1からAの最頻値は階級 $\boxed{サ}$ の階級値である。また，図2からBの中央値が含まれる階級は $\boxed{シ}$ である。

$\boxed{サ}$，$\boxed{シ}$ の解答群(同じものを繰り返し選んでもよい。)

⓪ 270以上300未満	① 300以上330未満
② 330以上360未満	③ 360以上390未満
④ 390以上420未満	⑤ 420以上450未満
⑥ 450以上480未満	⑦ 480以上510未満
⑧ 510以上540未満	⑨ 540以上570未満

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

(ii) 図3は，A，Bそれぞれの箱ひげ図を並べたものである。ただし，中央値を示す線は省いている。

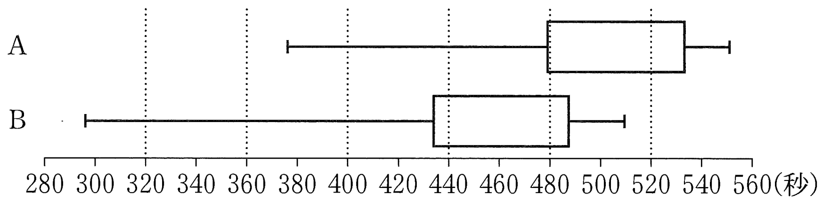


図3　AとBの箱ひげ図

図3より次のことが読み取れる。ただし，A，Bそれぞれにおける，速い方から13番目の選手は，一人ずつとする。

- Bの速い方から13番目の選手のベストタイムは，Aの速い方から13番目の選手のベストタイムより，およそ $\boxed{ス}$ 秒速い。
- Aの四分位範囲からBの四分位範囲を引いた差の絶対値は $\boxed{セ}$ である。

$\boxed{ス}$ については，最も適当なものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪ 5	① 15	② 25	③ 35	④ 45	⑤ 55

$\boxed{セ}$ の解答群

⓪ 0以上20未満
① 20以上40未満
② 40以上60未満
③ 60以上80未満
④ 80以上100未満

(数学Ⅰ・数学A第2問は44ページに続く。)

（下 書 き 用 紙）

数学Ｉ・数学Aの試験問題は次に続く。

(iii) 太郎さんは，Aのある選手とBのある選手のベストタイムの比較において，その二人の選手のベストタイムが速いか遅いかとは別の観点でも考えるために，次の**式**を満たす z の値を用いて判断することにした。

式

(あるデータのある選手のベストタイム) =

(そのデータの平均値) + z × (そのデータの標準偏差)

二人の選手それぞれのベストタイムに対する z の値を比較し，その値の小さい選手の方が優れていると判断する。

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

表1は，A，Bそれぞれにおける，速い方から1番目の選手(以下，1位の選手)のベストタイムと，データの平均値と標準偏差をまとめたものである。

表1　1位の選手のベストタイム，平均値，標準偏差

データ	1位の選手のベストタイム	平均値	標準偏差
A	376	504	40
B	296	454	45

式と表1を用いると，Bの1位の選手のベストタイムに対するzの値は

$$z = -\boxed{\text{ソ}}.\boxed{\text{タチ}}$$

である。このことから，Bの1位の選手のベストタイムは，平均値より標準偏差のおよそ $\boxed{\text{ソ}}.\boxed{\text{タチ}}$ 倍だけ小さいことがわかる。

A，Bそれぞれにおける，1位の選手についての記述として，次の⓪〜③のうち，正しいものは $\boxed{\text{ツ}}$ である。

$\boxed{\text{ツ}}$ の解答群

⓪ ベストタイムで比較するとAの1位の選手の方が速く，zの値で比較するとAの1位の選手の方が優れている。

① ベストタイムで比較するとBの1位の選手の方が速く，zの値で比較するとBの1位の選手の方が優れている。

② ベストタイムで比較するとAの1位の選手の方が速く，zの値で比較するとBの1位の選手の方が優れている。

③ ベストタイムで比較するとBの1位の選手の方が速く，zの値で比較するとAの1位の選手の方が優れている。

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

(2) 太郎さんは，マラソン，10000 m，5000 m のベストタイムに関連がないかを調べることにした。そのために，2022 年末時点でのこれら 3 種目のベストタイムをすべて確認できた日本人男子選手のうち，マラソンのベストタイムが速い方から 50 人を選んだ。

図 4 と図 5 はそれぞれ，選んだ 50 人についてのマラソンと 10000 m のベストタイム，5000 m と 10000 m のベストタイムの散布図である。ただし，5000 m と 10000 m のベストタイムは秒単位で表し，マラソンのベストタイムは(1)の場合と同様，実際のベストタイムから 2 時間を引いた時間を秒単位で表したものとする。なお，これらの散布図には，完全に重なっている点はない。

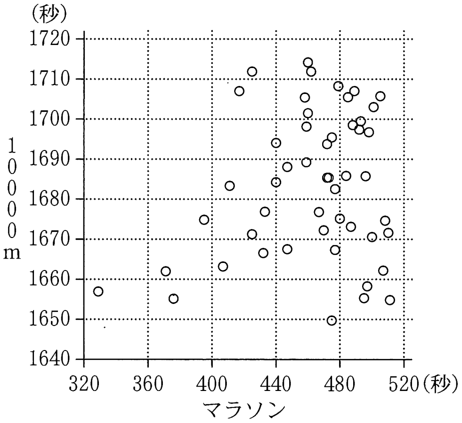


図 4　マラソンと 10000 m の散布図

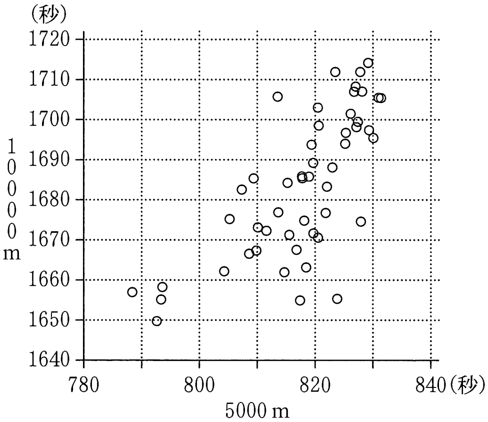


図 5　5000 m と 10000 m の散布図

(数学Ⅰ・数学A第 2 問は次ページに続く。)

次の(a)，(b)は，図4と図5に関する記述である。

(a) マラソンのベストタイムの速い方から3番目までの選手の10000 m のベストタイムは，3選手とも1670秒未満である。

(b) マラソンと10000 m の間の相関は，5000 m と10000 m の間の相関より強い。

(a)，(b)の正誤の組合せとして正しいものは $\boxed{テ}$ である。

$\boxed{テ}$ の解答群

	⓪	①	②	③
(a)	正	正	誤	誤
(b)	正	誤	正	誤

第3問 （選択問題）（配点　20）

箱の中にカードが2枚以上入っており，それぞれのカードにはアルファベットが1文字だけ書かれている。この箱の中からカードを1枚取り出し，書かれているアルファベットを確認してからもとに戻すという試行を繰り返し行う。

(1) 箱の中に $\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$ のカードが1枚ずつ全部で2枚入っている場合を考える。

以下では，2以上の自然数 n に対し，n 回の試行でA，Bがそろっているとは，n 回の試行で $\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$ のそれぞれが少なくとも1回は取り出されることを意味する。

(i) 2回の試行でA，Bがそろっている確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(ii) 3回の試行でA，Bがそろっている確率を求める。

例えば，3回の試行のうち $\boxed{\text{A}}$ を1回，$\boxed{\text{B}}$ を2回取り出す取り出し方は3通りあり，それらをすべて挙げると次のようになる。

1回目	2回目	3回目
$\boxed{\text{A}}$	$\boxed{\text{B}}$	$\boxed{\text{B}}$
$\boxed{\text{B}}$	$\boxed{\text{A}}$	$\boxed{\text{B}}$
$\boxed{\text{B}}$	$\boxed{\text{B}}$	$\boxed{\text{A}}$

このように考えることにより，3回の試行でA，Bがそろっている取り出し方は $\boxed{\text{ウ}}$ 通りあることがわかる。よって，3回の試行でA，Bがそろっている確率は $\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{2^3}$ である。

(iii) 4回の試行でA，Bがそろっている取り出し方は $\boxed{\text{エオ}}$ 通りある。よって，4回の試行でA，Bがそろっている確率は $\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である。

（数学Ⅰ・数学A第3問は次ページに続く。）

(2) 箱の中に$\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$のカードが1枚ずつ全部で3枚入っている場合を考える。

以下では，3以上の自然数nに対し，n回目の試行で初めてA，B，Cがそろうとは，n回の試行で$\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$のそれぞれが少なくとも1回は取り出され，かつ$\boxed{\text{A}}$，$\boxed{\text{B}}$，$\boxed{\text{C}}$のうちいずれか1枚がn回目の試行で初めて取り出されることを意味する。

(i) 3回目の試行で初めてA，B，Cがそろう取り出し方は$\boxed{\text{ク}}$通りある。

よって，3回目の試行で初めてA，B，Cがそろう確率は$\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{3^3}$である。

(ii) 4回目の試行で初めてA，B，Cがそろう確率を求める。

4回目の試行で初めてA，B，Cがそろう取り出し方は，(1)の(ii)を振り返ることにより，$3 \times \boxed{\text{ウ}}$通りあることがわかる。よって，4回目の試行で初めてA，B，Cがそろう確率は$\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$である。

(iii) 5回目の試行で初めてA，B，Cがそろう取り出し方は$\boxed{\text{サシ}}$通りある。

よって，5回目の試行で初めてA，B，Cがそろう確率は$\dfrac{\boxed{\text{サシ}}}{3^5}$である。

(数学Ⅰ・数学A第3問は次ページに続く。)

(3) 箱の中に$\boxed{\mathrm{A}}$，$\boxed{\mathrm{B}}$，$\boxed{\mathrm{C}}$，$\boxed{\mathrm{D}}$のカードが1枚ずつ全部で4枚入っている場合を考える。

以下では，6回目の試行で初めてA，B，C，Dがそろうとは，6回の試行で$\boxed{\mathrm{A}}$，$\boxed{\mathrm{B}}$，$\boxed{\mathrm{C}}$，$\boxed{\mathrm{D}}$のそれぞれが少なくとも1回は取り出され，かつ$\boxed{\mathrm{A}}$，$\boxed{\mathrm{B}}$，$\boxed{\mathrm{C}}$，$\boxed{\mathrm{D}}$のうちいずれか1枚が6回目の試行で初めて取り出されることを意味する。

また，3以上5以下の自然数nに対し，6回の試行のうちn回目の試行で初めてA，B，Cだけがそろうとは，6回の試行のうち1回目からn回目の試行で，$\boxed{\mathrm{A}}$，$\boxed{\mathrm{B}}$，$\boxed{\mathrm{C}}$のそれぞれが少なくとも1回は取り出され，$\boxed{\mathrm{D}}$は1回も取り出されず，かつ$\boxed{\mathrm{A}}$，$\boxed{\mathrm{B}}$，$\boxed{\mathrm{C}}$のうちいずれか1枚がn回目の試行で初めて取り出されることを意味する。6回の試行のうちn回目の試行で初めてB，C，Dだけがそろうなども同様に定める。

（数学Ⅰ・数学A第3問は次ページに続く。）

太郎さんと花子さんは，6回目の試行で初めてA，B，C，Dがそろう確率について考えている。

> 太郎：例えば，5回目までに$\boxed{\mathrm{A}}$，$\boxed{\mathrm{B}}$，$\boxed{\mathrm{C}}$のそれぞれが少なくとも1回は取り出され，かつ6回目に初めて$\boxed{\mathrm{D}}$が取り出される場合を考えたら計算できそうだね。
>
> 花子：それなら，初めてA，B，Cだけがそろうのが，3回目のとき，4回目のとき，5回目のときで分けて考えてみてはどうかな。

6回の試行のうち3回目の試行で初めてA，B，Cだけがそろう取り出し方が$\boxed{\text{ク}}$通りであることに注意すると，「6回の試行のうち3回目の試行で初めてA，B，Cだけがそろい，かつ6回目の試行で初めて$\boxed{\mathrm{D}}$が取り出される」取り出し方は$\boxed{\text{スセ}}$通りあることがわかる。

同じように考えると，「6回の試行のうち4回目の試行で初めてA，B，Cだけがそろい，かつ6回目の試行で初めて$\boxed{\mathrm{D}}$が取り出される」取り出し方は$\boxed{\text{ソタ}}$通りあることもわかる。

以上のように考えることにより，6回目の試行で初めてA，B，C，Dがそろう確率は$\dfrac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テトナ}}}$であることがわかる。

第4問 （選択問題）（配点　20）

T3，T4，T6を次のようなタイマーとする。

T3 ： 3進数を3桁表示するタイマー

T4 ： 4進数を3桁表示するタイマー

T6 ： 6進数を3桁表示するタイマー

なお，n 進数とは n 進法で表された数のことである。

これらのタイマーは，すべて次の**表示方法**に従うものとする。

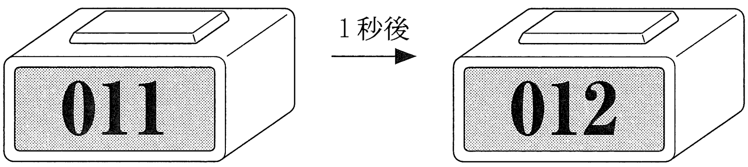
表示方法

(a) スタートした時点でタイマーは000と表示されている。

(b) タイマーは，スタートした後，表示される数が1秒ごとに1ずつ増えていき，3桁で表示できる最大の数が表示された1秒後に，表示が000に戻る。

(c) タイマーは表示が000に戻った後も，(b)と同様に，表示される数が1秒ごとに1ずつ増えていき，3桁で表示できる最大の数が表示された1秒後に，表示が000に戻るという動作を繰り返す。

T3



参考図

例えば，T3はスタートしてから3進数で $12_{(3)}$ 秒後に012と表示される。その後，222と表示された1秒後に表示が000に戻り，その $12_{(3)}$ 秒後に再び012と表示される。

（数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。）

(1) T6は，スタートしてから10進数で40秒後に $\boxed{\text{アイウ}}$ と表示される。

T4は，スタートしてから2進数で $10011_{(2)}$ 秒後に $\boxed{\text{エオカ}}$ と表示される。

(2) T4をスタートさせた後，初めて表示が000に戻るのは，スタートしてから10進数で $\boxed{\text{キク}}$ 秒後であり，その後も $\boxed{\text{キク}}$ 秒ごとに表示が000に戻る。

同様の考察をT6に対しても行うことにより，T4とT6を同時にスタートさせた後，初めて両方の表示が同時に000に戻るのは，スタートしてから10進数で $\boxed{\text{ケコサシ}}$ 秒後であることがわかる。

(数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。)

(3)　0 以上の整数 ℓ に対して，T 4 をスタートさせた ℓ 秒後に T 4 が 012 と表示されることと

ℓ を $\boxed{\text{スセ}}$ で割った余りが $\boxed{\text{ソ}}$ であること

は同値である。ただし，$\boxed{\text{スセ}}$ と $\boxed{\text{ソ}}$ は 10 進法で表されているものとする。

T 3 についても同様の考察を行うことにより，次のことがわかる。

T 3 と T 4 を同時にスタートさせてから，初めて両方が同時に 012 と表示されるまでの時間を m 秒とするとき，m は 10 進法で $\boxed{\text{タチツ}}$ と表される。

(数学Ⅰ・数学A第 4 問は次ページに続く。)

また，T4とT6の表示に関する記述として，次の⓪～③のうち，正しいものは $\boxed{テ}$ である。

$\boxed{テ}$ の解答群

⓪ T4とT6を同時にスタートさせてから，m 秒後より前に初めて両方が同時に012と表示される。

① T4とT6を同時にスタートさせてから，ちょうど m 秒後に初めて両方が同時に012と表示される。

② T4とT6を同時にスタートさせてから，m 秒後より後に初めて両方が同時に012と表示される。

③ T4とT6を同時にスタートさせてから，両方が同時に012と表示されることはない。

第5問 （選択問題）（配点　20）

図1のように，平面上に5点A，B，C，D，Eがあり，線分AC，CE，EB，BD，DAによって，星形の図形ができるときを考える。線分ACとBEの交点をP，ACとBDの交点をQ，BDとCEの交点をR，ADとCEの交点をS，ADとBEの交点をTとする。

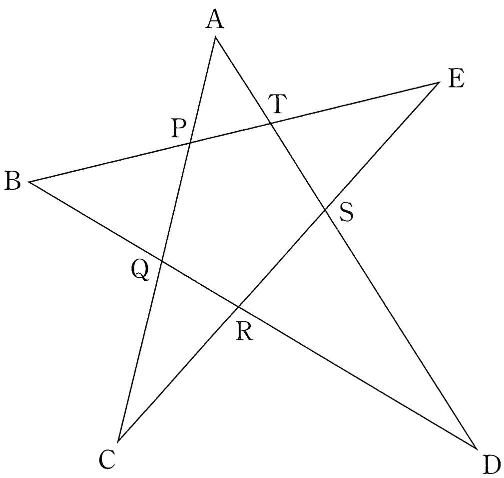


図　1

ここでは

$$\mathrm{AP} : \mathrm{PQ} : \mathrm{QC} = 2 : 3 : 3, \quad \mathrm{AT} : \mathrm{TS} : \mathrm{SD} = 1 : 1 : 3$$

を満たす星形の図形を考える。

以下の問題において比を解答する場合は，最も簡単な整数の比で答えよ。

（数学Ⅰ・数学A第5問は次ページに続く。）

(1) △AQD と直線 CE に着目すると

$$\frac{QR}{RD}\cdot\frac{DS}{SA}\cdot\frac{\boxed{\boxed{\text{ア}}}}{CQ}=1$$

が成り立つので

$$QR : RD = \boxed{\text{イ}} : \boxed{\text{ウ}}$$

となる。また，△AQD と直線 BE に着目すると

$$QB : BD = \boxed{\text{エ}} : \boxed{\text{オ}}$$

となる。したがって

$$BQ : QR : RD = \boxed{\text{エ}} : \boxed{\text{イ}} : \boxed{\text{ウ}}$$

となることがわかる。

$\boxed{\boxed{\text{ア}}}$ の解答群

⓪ AC	① AP	② AQ	③ CP	④ PQ

(数学Ⅰ・数学A第5問は次ページに続く。)

(2)　5点P，Q，R，S，Tが同一円周上にあるとし，AC＝8であるとする。

(i)　5点A，P，Q，S，Tに着目すると，AT：AS＝1：2より

AT＝$\sqrt{\boxed{\text{カ}}}$ となる。さらに，5点D，Q，R，S，Tに着目すると DR＝$4\sqrt{3}$ となることがわかる。

(ii)　3点A，B，Cを通る円と点Dとの位置関係を，次の**構想**に基づいて調べよう。

構想

線分ACとBDの交点Qに着目し，AQ・CQとBQ・DQの大小を比べる。

まず，AQ・CQ＝5・3＝15かつBQ・DQ＝$\boxed{\text{キク}}$ であるから

AQ・CQ $\boxed{\text{ケ}}$ BQ・DQ　……………………………　①

が成り立つ。また，3点A，B，Cを通る円と直線BDとの交点のうち，Bと異なる点をXとすると

AQ・CQ $\boxed{\text{コ}}$ BQ・XQ　……………………………　②

が成り立つ。①と②の左辺は同じなので，①と②の右辺を比べることにより，XQ $\boxed{\text{サ}}$ DQが得られる。したがって，点Dは3点A，B，Cを通る円の $\boxed{\text{シ}}$ にある。

$\boxed{\text{ケ}}$ ～ $\boxed{\text{サ}}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

⓪　<	①　＝	②　>

$\boxed{\text{シ}}$ の解答群

⓪　内　部	①　周　上	②　外　部

（数学Ⅰ・数学A第5問は次ページに続く。）

(iii) 3点C, D, Eを通る円と2点A, Bとの位置関係について調べよう。

この星形の図形において，さらに $\mathrm{CR} = \mathrm{RS} = \mathrm{SE} = 3$ となることがわかる。したがって，点Aは3点C, D, Eを通る円の $\boxed{ス}$ にあり，点Bは3点C, D, Eを通る円の $\boxed{セ}$ にある。

$\boxed{ス}$ ， $\boxed{セ}$ の解答群(同じものを繰り返し選んでもよい。)

⓪ 内部	① 周上	② 外部