特別区Ⅰ類過去問 2021 №10

A～Dの4チームが、野球の試合を総当たり戦で2回行った。今、2回の総当たり戦の結果について、次のア～オのことが分かっているとき、確実にいえるのはどれか。

ア　AがCと対戦した結果は、2試合とも同じであった。

イ　Bが勝った試合はなかった。

ウ　Cが勝った試合は、4試合以上であった。

エ　DがAに勝った試合はなかった。

オ　各チームの引き分けた試合は、Aが2試合、Bが2試合、Cが1試合、Dが1試合であった。

1.　Aが勝った試合は、1試合であった。
2.　Bは、Cとの対戦で2試合とも負けた。
3.　Cは、Dとの対戦で少なくとも1試合負けた。
4.　Dが勝った試合は、3試合であった。
5.　同じチームに2試合とも勝ったのは、2チーム以上であった。

まず、「B が勝った試合はなかった（イ）」「C が勝った試合は、4 試合以上であった（ウ）」「各チームの引き分けた試合は、A が 2 試合、B が 2 試合、C が 1 試合、D が 1 試合であった（オ）」という条件を考慮して総当たり戦の勝敗表を作成します。

	A	B	C	D	勝	負	分
A							2
B					0	4	2
C					4/5	1/0	1
D							1

次に、「A が C と対戦した結果は、2 試合とも同じであった（ア）」という条件を考えます。C は引き分けが 1 試合であるため、A との試合で 2 試合引き分けは不可能ですし、「C が勝った試合は、4 試合以上であった（ウ）」という条件をから、2 試合負けることもあり得ません。そのため、2 試合とも C は A に勝っていることになります。

	A	B	C	D	勝	負	分
A			××				2
B					0	4	2
C	○○				4/5	1/0	1
D							1

引き分けの試合数と相手チームについて考えます。A に着目すると、A は 2 試合引き分けており、「D が A に勝った試合はなかった(エ)」という条件を考慮すると、A は 2 試合とも B と引き分けた場合（①）と、1 試合は B と引き分け、もう 1 試合は D と引き分けた場合（②）とが考えられますので、場合分けをします。

①の場合、A は D に 2 試合とも勝っていることになり、C と D が引き分けたということが分かります。また、B は残りの試合で勝っていないので、相手チームの勝ちが確定します。

①	A	B	C	D	勝	負	分
A		△△	××	○○	2	2	2
B	△△		××	××	0	4	2
C	○○	○○		△	4/5	1/0	1
D	××	○○	△				1

②の場合、AはDと1試合は引き分け、もう1試合は勝っていることになり、BとCが引き分けたということが分かります。また、Bは残りの試合で勝っていないので、相手チームの勝ちが確定します。さらに、CはDに少なくとも1試合は勝っていることも分かります。

②	A	B	C	D	勝	負	分
A		△○	××	△○	2	2	2
B	△×		△×	××	0	4	2
C	○○	△○		○	4/5	1/0	1
D	△×	○○	×				1

これ以上は確定できませんので、この状態で選択肢を検討します。

(×)1.Aが勝った試合は、2試合なので間違っています。

(×)2.Bは、Cとの対戦で引き分けの可能性もあるので間違っています。

(×)3.Cは、Dとの対戦で少なくとも1試合負けた可能性もありますが確定できません。

(×)4.Dが勝った試合は、2試合なので間違っています。

(○)5.同じチームに2試合とも勝ったのは、①の場合A、C、Dで、②の場合C、Dで、どちらの場合にも2チーム以上なので正しい選択肢です。

以上より、選択肢5が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №11

ある暗号で「DOG」が「○Be●H○N」、「JFK」が「◎Li○C◎Be」で表されるとき、同じ暗号の法則で「◎C●H◎N●C●Be○B○H◎B」と表されるのはどれか。

1. 「COMPUTER」　2. 「HOSPITAL」　3. 「MONTREAL」　4. 「SOCRATES」　5. 「SOFTBALL」

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021　№11　　正解：3

問題文の「DOG」が「○Be●H○N」、「JFK」が「◎Li○C◎Be」なので、「○」「●」「◎」ごとの区切りで１つのアルファベットを表しているといえます。これをまとめると以下のような表になります。

	H		Li	Be		C	N
○				D		F	G
◎			J	K			
●	O						

さらに、空いている部分をアルファベットで埋めていきます。

	H		Li	Be		C	N
○	A	B	C	D	E	F	G
◎	H	I	J	K	L	M	N
●	O	P	Q	R	S	T	U
	V	W	X	Y	Z		

この法則を利用して問題文で与えられた暗号を解読していくと以下のようになります。

「◎C」　→　M　　「●H」　→　O　　「◎N」　→　N　　「●C」　→　T
「●Be」　→　R　　「○B」　→　？　　「○H」　→　A　　「◎B」　→　？
「○B」「◎B」については、この表では読み取ることができませんが、「MONTREAL」であろうと予想できます。

以上より、選択肢２が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №12

A～D の 4 人は、ある週に 2 回、甘味屋でそれぞれ 1 つずつあんみつを注文した。あんみつには、アイス、白玉、あんずの 3 種類のトッピングがあり、あんみつ 1 つに対して複数の種類をトッピングすることも、何もトッピングしないこともできる。ただし、同じ種類のトッピングは、あんみつ 1 つに対して 1 人 1 個とする。次のア～カのことが分かっているとき、確実にいえるのはどれか。

ア　2 回の注文とも、アイスは 1 人、白玉は 3 人、あんずは 2 人がトッピングした。
イ　A が白玉をトッピングしたのは、2 回の注文のうち、いずれか 1 回だけだった。
ウ　B がアイスをトッピングしたのは、2 回目だけだった。
エ　2 回の注文を合わせたトッピングの延べ個数は、B が他の 3 人より多かった。
オ　C は 1 回目に何もトッピングしなかった。
カ　1 回目にあんずをトッピングした人は、2 回目にアイスをトッピングしなかった。

1. 1 人は 2 回の注文ともあんずをトッピングした。
2. A は 2 回目に何もトッピングしなかった。
3. B は 1 回目にあんずをトッピングした。
4. あんみつ 1 つに対して 3 種類すべてをトッピングしたのは 1 人だけだった。
5. D は 1 回目にアイスをトッピングした。

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №12　　正解：2

まず問題文で与えられている内容を対応表にしていきます。「2 回の注文とも、アイスは 1 人、白玉は 3 人、あんずは 2 人がトッピングした（ア）」「B がアイスをトッピングしたのは、2 回目だけだった（ウ）」「2 回の注文を合わせたトッピングの延べ個数は、B が他の 3 人より多かった（エ）」「C は 1 回目に何もトッピングしなかった（オ）」という条件を書き込みます。

	アイス		白玉		あんず		備考
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	
A							
B	×	○					最多
C	×		×		×		
D							
計	1 人	1 人	3 人	3 人	2 人	2 人	

この時点で、2 回目にアイスのトッピングをしたのは B に決まるため他には×が入り、1 回目に白玉をトッピングしたのは C 以外の 3 人に決まります。

	アイス		白玉		あんず		備考
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	
A		×	○				
B	×	○	○				最多
C	×	×	×		×		
D		×	○				
計	1 人	1 人	3 人	3 人	2 人	2 人	

次に、「A が白玉をトッピングしたのは、2 回の注文のうち、いずれか 1 回だけだった（イ）」という条件から、A が 2 回目に白玉をトッピングしておらず、他の 3 人はトッピングしていることが分かります。

	アイス		白玉		あんず		備考
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	
A		×	○	×			
B	×	○	○	○			最多
C	×	×	×	○	×		
D		×	○	○			
計	1 人	1 人	3 人	3 人	2 人	2 人	

また、「1 回目にあんずをトッピングした人は、2 回目にアイスをトッピングしなかった（カ）」という条件から、B は 2 回目にアイスをトッピングしているため、1 回目にあんずをトッピングしていなかったこと、他の 2 人があんずをトッピングしたことが分かります。

	アイス		白玉		あんず		備考
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	
A		×	○	×	○		
B	×	○	○	○	×		最多
C	×	×	×	○	×		
D		×	○	○	○		
計	1 人	1 人	3 人	3 人	2 人	2 人	

さらに、「2 回の注文を合わせたトッピングの延べ個数は、B が他の 3 人より多かった（エ）」という条件を考慮すると、現段階で、B と D が○の数が 3 個で最多なので、B は 2 回目にあんずをトッピングし、D はこれ以上のトッピングをしていないことが分かります。

	アイス		白玉		あんず		備考
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	
A		×	○	×	○		
B	×	○	○	○	×	○	最多
C	×	×	×	○	×		
D	×	×	○	○	○	×	
計	1 人	1 人	3 人	3 人	2 人	2 人	

これにより、A は 1 回目にアイスをトッピングしたことが分かります。2 回目のあんずについては、B のトッピング数を超えてしまうため、トッピングしていないことが分かります。そして、残った C は 2 回目にあんずをトッピングしていたことも分かります。

	アイス		白玉		あんず		備考
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目	
A	○	×	○	×	○	×	
B	×	○	○	○	×	○	最多
C	×	×	×	○	×	○	
D	×	×	○	○	○	×	
計	1 人	1 人	3 人	3 人	2 人	2 人	

この完成した対応表を使って、選択肢を検討します。

（×）1.2 回目ともあんずをトッピングした人はいないので、間違っています。

（○）2.A は 2 回目に何もトッピングしていないので、正しい選択肢です。

（×）3.B は 1 回目にあんずをトッピングしていないので、間違っています。

（×）4.あんみつ 1 つに対して 3 種類すべてトッピングしたのは、1 回目の A と 2 回目の B の 2 人なので、間違っています。

（×）5.D は 1 回目にアイスをトッピングしていないので、間違っています。

以上より、選択肢 2 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №13

次の図のような３階建てのアパートがあり、A～H の８人がそれぞれ異なる部屋に住んでいる。今、次のア～カのことが分かっているとき、確実にいえるのはどれか。

ア　A が住んでいる部屋のすぐ下は空室で、A が住んでいる部屋の隣には H が住んでいる。

イ　B が住んでいる部屋の両隣とすぐ下は、空室である。

ウ　C が住んでいる部屋のすぐ上は空室で、その空室の隣には F が住んでいる。

エ　D と F は同じ階の部屋に住んでいる。

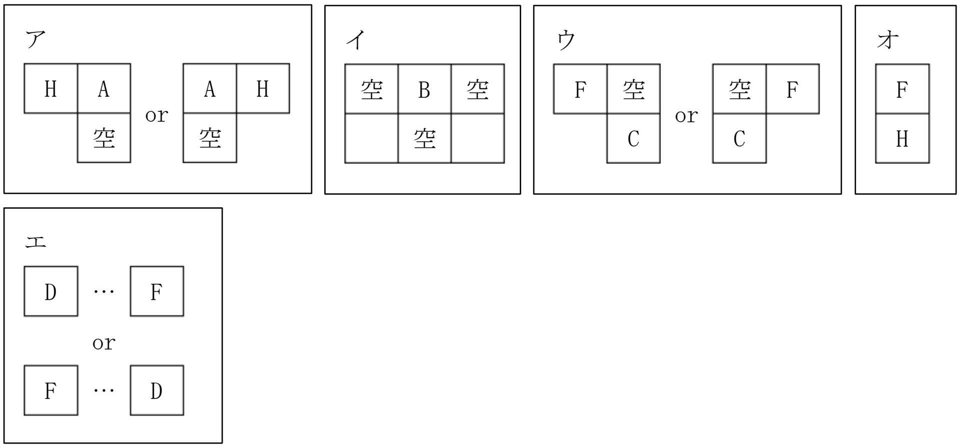
オ　F が住んでいる部屋のすぐ下には、H が住んでいる。

カ　G が住んでいる部屋の部屋番号の下一桁の数字は１である。

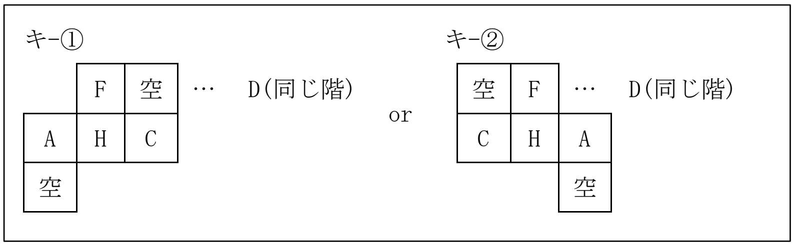
3 階	301 号室	302 号室	303 号室	304 号室	304 号室
2 階	201 号室	202 号室	203 号室	204 号室	205 号室
1 階	101 号室	102 号室	103 号室	104 号室	105 号室

1.　A の部屋は 201 号室である。
2.　B の部屋は 302 号室である。
3.　C の部屋は 103 号室である。
4.　D の部屋は 304 号室である。
5.　E の部屋は 105 号室である。

問題文で与えられている条件を図式化します。



これらのうち、ア、ウ、エ、オは１つにまとめることができます。これをキとします。



イとキを問題文の図に当てはめてみます。

まず、イを配置するためにキを右側か左側に寄せなければなりませんが、キ-①は左側に寄せると条件カを満たせません。そこで、キ-①は右側に寄せて配置し、イを左側に配置します。そうすると、今度は、イを配置した後にＤの部屋がありません。

3階	301　D	302　F	303　空	304　B	304　空
2階	201　A	202　H	203　C	204　空	205
1階	101　空	102	103	104	105

3階	301　空	302　B	303　空	304　F	304　空
2階	201	202　空	203　A	204　H	205　C
1階	101	102	103　空	104	105

キ-②を使った場合、キ-②を左側に寄せると、イを配置した後にDの部屋がありません。そこで、キ-②は右側に寄せて配置し、イを左側に配置します。そうすると以下のようになり、Dは305号室、Gは101号室か201号室のどちらかで、Eは確定しません。

3階	301　空	302　B	303　空	304　F	305　D
2階	201　(G)	202　空	203　C	204　H	205　A
1階	101　(G)	102	103	104	105　空

以上より、選択肢2が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №14

あるグループにおける花の好みについて、次のア～ウのことが分かっているとき、確実にいえるのはどれか。

ア　アサガオが好きな人は、カーネーションとコスモスの両方が好きである。

イ　カーネーションが好きではない人は、コスモスが好きである。

ウ　コスモスが好きな人は、チューリップが好きではない。

1. アサガオが好きな人は、チューリップが好きである。
2. カーネーションかコスモスが好きな人は、アサガオが好きではない。
3. コスモスが好きな人は、アサガオが好きである。
4. コスモスが好きではない人は、チューリップが好きである。
5. チューリップが好きな人は、アサガオが好きではない。

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №14　　正解：5

問題文で与えられている命題を記号化し、対偶を取ります。

「アサガオが好きな人は、カーネーションとコスモスの両方が好きである」

$$\text{アサガオ} \rightarrow \text{カーネーション} \cap \text{コスモス} \cdots ①$$

$$\overline{\text{カーネーション} \cap \text{コスモス}} \rightarrow \overline{\text{アサガオ}}$$

$$= \overline{\text{カーネーション}} \cup \overline{\text{コスモス}} \rightarrow \overline{\text{アサガオ}} \cdots ②$$

この命題を分解すると以下のようになります。

$$\text{アサガオ} \rightarrow \text{カーネーション} \cdots ③$$

$$\overline{\text{カーネーション}} \rightarrow \overline{\text{アサガオ}} \cdots ④$$

$$\text{アサガオ} \rightarrow \text{コスモス} \cdots ⑤$$

$$\overline{\text{コスモス}} \rightarrow \overline{\text{アサガオ}} \cdots ⑥$$

「カーネーションが好きではない人は、コスモスが好きである」

$$\overline{\text{カーネーション}} \rightarrow \text{コスモス} \cdots ⑦$$

$$\overline{\text{コスモス}} \rightarrow \text{カーネーション} \cdots ⑧$$

「コスモスが好きな人は、チューリップが好きではない」

$$\text{コスモス} \rightarrow \overline{\text{チューリップ}} \cdots ⑨$$

$$\text{チューリップ} \rightarrow \overline{\text{コスモス}} \cdots ⑩$$

これを使って、選択肢を検討します。

(×)1. ⑤⑨より、「$\text{アサガオ} \rightarrow \text{コスモス} \rightarrow \overline{\text{チューリップ}}$」となるので、間違っています。

(×)2. 「カーネーション ∪ コスモス →」から始まる命題がないので、判断できません。

(×)3. ⑨より、「$\text{コスモス} \rightarrow \overline{\text{チューリップ}}$」まではつながりますが、これ以上は命題がないので判断できません。

(×)4. ⑧より、「$\overline{\text{コスモス}} \rightarrow \text{カーネーション}$」まではつながりますが、これ以上は命題がないので判断できません。

(○)5. ⑩⑥より、「$\text{チューリップ} \rightarrow \overline{\text{コスモス}} \rightarrow \overline{\text{アサガオ}}$」となるので、正しい選択肢です。

以上より、選択肢 5 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №15

1～200 までの番号が付いた 200 個のボールが袋の中に入っている。次のア～ウの順番でボールを袋から取り出したとき、袋の中に残ったボールの個数はどれか。

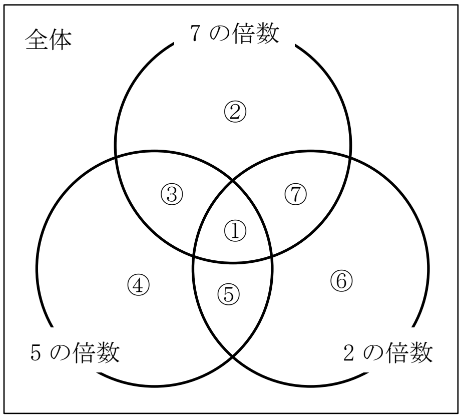
ア　7 の倍数の番号が付いたボール

イ　5 の倍数の番号が付いたボール

ウ　2 の倍数の番号が付いたボール

1.　63 個　　2.　65 個　　3.　67 個　　4.　69 個　　5.　71 個

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №15　　　　正解：4



全体から、「7の倍数」「5の倍数」「2の倍数」を取り出していった場合、例えば、「7の倍数かつ5の倍数」である数は①と③を合わせたものですが、①は「7の倍数かつ5の倍数かつ2の倍数」でもあるため、それらの点を考慮しながら個数を判断しなければなりません。そこで、それぞれの領域の個数を最初に計算することにします。

①について（2個）

①には、「7の倍数」であり、「5の倍数」であり、「2の倍数」なので、3つの数の最小公倍数70の倍数が入ります。

①の個数＝200÷70＝2…60　→　2個

③について（3個）

①と③を合わせたものは、「7の倍数」であり、「5の倍数」なので、2つの数の最小公倍数35の倍数が入ります。

①と③を合わせた個数＝200÷35＝5…25　→　5個

③の個数＝5－2＝3個

⑤について（18個）

①と⑤を合わせたものは、「5の倍数」であり、「2の倍数」なので、2つの数の最小公倍数10の倍数が入ります。

①と⑤を合わせた個数＝200÷10＝20　→　20個

⑤の個数＝20－2＝18個

⑦について（12個）

①と⑦を合わせたものは、「7の倍数」であり、「2の倍数」なので、2つの数の最小公倍数14の倍数が入ります。

①と⑦を合わせた個数＝200÷14＝14…4　→　14個

⑦の個数＝14－2＝12個

②について（11 個）

②は、「7 の倍数」のうち「5 の倍数」「2 の倍数」ではない数が入ります。

「7 の倍数」の個数＝200÷7＝28…4　→　28 個

②の個数＝「7 の倍数」－①－③－⑦＝28－2－3－12＝11 個

④について（17 個）

④は、「5 の倍数」のうち「7 の倍数」「2 の倍数」ではない数が入ります。

「5 の倍数」の個数＝200÷5＝40　→　40 個

④の個数＝「5 の倍数」－①－③－⑤＝40－2－3－18＝17 個

⑥について（68 個）

⑥は、「2 の倍数」のうち「7 の倍数」「5 の倍数」ではない数が入ります。

「2 の倍数」の個数＝200÷2＝100　→　100 個

⑥の個数＝「2 の倍数」－①－⑤－⑦＝100－2－18－12＝68 個

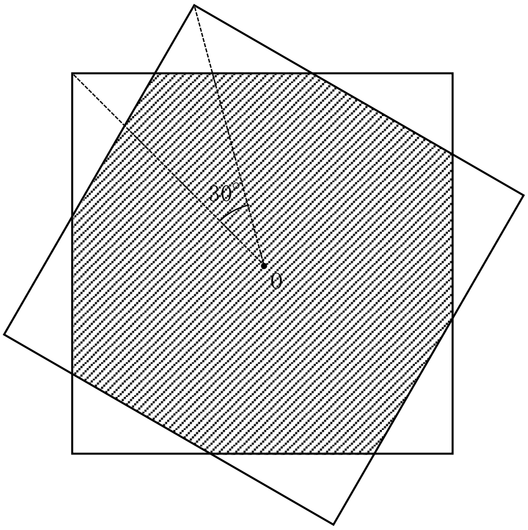
これらをまとめると、全体＝200、①＝2、②＝11、③＝3、④＝17、⑤＝18、⑥＝68、⑦＝12 となります。

全体－①－②－③－④－⑤－⑥－⑦＝200－2－11－3－17－18－68－12＝69 個

以上より、選択肢 4 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №16

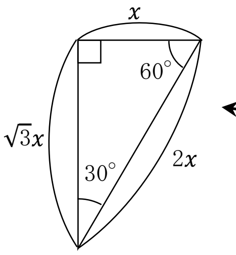
　次の図のように、1 辺が 6 ㎝の正方形が 2 つあり、正方形の対角線の交点 0 を中心として、一方の正方形を 30° 回転させたとき、2 つの正方形が重なり合ってできる斜線部の面積はどれか。

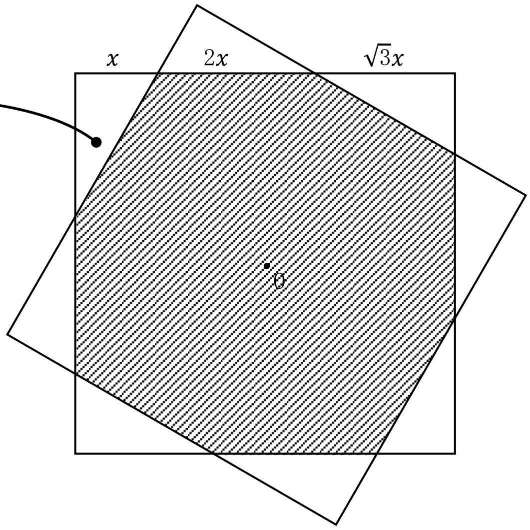


1.　$12(9-4\sqrt{3})$ ㎠　2.　$6(6-\sqrt{3})$ ㎠　3.　$6(3+\sqrt{3})$ ㎠　4.　$24(3-\sqrt{3})$ ㎠　5.　$12(1+\sqrt{3})$ ㎠

解説：特別区Ｉ類過去問 2021　№16　正解：4

正方形の対角線の交点Ｏを中心として、一方の正方形を 30°回転させているので、8 個の白い三角形ができていますが、これらの三角形は 30°、60°、90°の直角三角形になり、全ての合同です。この三角形の辺の比は、1：2：$\sqrt{3}$になりますので、比率 1 の部分をxと置くと、x：$2x$：$\sqrt{3}x$なります。これを問題文で与えられた図に書き込むと正方形の一辺をxを使って表すことができます。これにより方程式を立て、xを求めます。その後、正方形から三角形を 4 つ引きます。





$$
\begin{aligned}
x + 2x + \sqrt{3}x &= 6 \\
3x + \sqrt{3}x &= 6 \\
\left(3 + \sqrt{3}\right)x &= 6 \\
x &= \frac{6}{3 + \sqrt{3}} \\
&= \frac{6}{3 + \sqrt{3}} \times \frac{3 - \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}} \\
&= 3 - \sqrt{3}
\end{aligned}
$$

正方形－三角形×4

$$
\begin{aligned}
&= 6 \times 6 - \frac{1}{2} \times x \times \sqrt{3}x \times 4 \\
&= 6 \times 6 - \frac{1}{2} \times \left(3 - \sqrt{3}\right) \times \sqrt{3}\left(3 - \sqrt{3}\right) \times 4 \\
&= 36 - 2 \times \sqrt{3}\left(9 - 6\sqrt{3} + 3\right) \\
&= 36 - 2\sqrt{3}\left(12 - 6\sqrt{3}\right) \\
&= 72 - 24\sqrt{3} \\
&= 24\left(3 - \sqrt{3}\right)\text{㎠}
\end{aligned}
$$

以上より、選択肢 4 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №17

1 桁の整数 a、b、c を用いて表される 4 桁の正の整数「$\boxed{a}\ \boxed{b}\ \boxed{c}$ 6」がある。この正の整数が 3、7、11 のいずれでも割り切れるとき、a＋b＋c が最大となるのはどれか。

1.　6　　2.　9　　3.　12　　4.　15　　5.　18

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №17　　正解：5

まず、問題文を分析します。3、7、11 で割り切れる数は、この 3 つの数字の最小公倍数の倍数で、一の位が 6 になる数字を考えます。

3、7、11 の最小公倍数は 231 なので、その倍数は $231n$で表すことができます。一の位が 6 になる数字は、n＝6、16、26、36 が考えられます。46 を入れた場合には 4 桁を超えてしまうので、この 4 つの数字だけが候補になります。この中で、n＝16 のときの数が a＋b＋c＝18 で最大になります。

以上より、選択肢 5 が正解となります。

n＝6

231×6＝1386　→　1＋3＋8＝12

n＝16

231×16＝3696　→　3＋6＋9＝18

n＝26

231×26＝6006　→　6＋0＋0＝6

n＝36

231×36＝8316　→　8＋3＋1＝12

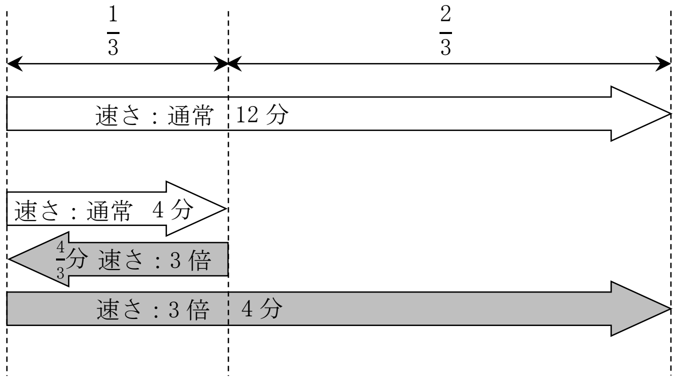
特別区Ⅰ類過去問 2021 №18

Aは、いつも決まった時刻に家を出発し、家から駅まで12分かけて歩いて向かっている。ところがある日、家から駅までの道のりの3分の1の地点で忘れ物に気づいたので、すぐに走って家に戻り、忘れ物を取ってから再び走って駅へ向かったところ、駅に到着した時刻はいつもと同じだった。家に到着してから再び出発するまでにかかった時間はどれか。ただし、Aが走る速さは歩く速さの3倍で、それぞれの速さは一定とする。

1.　2分20秒　　2.　2分30秒　　3.　2分40秒　　4.　2分50秒　　5.　3分

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №18　　　　正解：3

問題文の条件や情報を図に表すと以下のようになります。



Aは通常、「家から駅まで12分」で移動しているので、「3分の1の地点」までは12÷3＝4分かかることになります。そこから「歩く速さの3倍」で走って引き返すので、かかる時間は3分の1になります。そこから駅までの移動も通常の3分の1の4分かかることになります。全体では、通常の場合と同じく12分かかっているので、「家に到着してから再び出発するまでにかかった時間」をxと置いて、方程式を立てます。

$$4+\frac{4}{3}+x+4=12$$

$$x=\frac{8}{3}\text{分}=2\frac{2}{3}\text{分}=2\text{分}40\text{秒}$$

以上より、選択肢3が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №19

ある箱の中に、赤色のコインが 5 枚、黄色のコインが 4 枚、青色のコインが 3 枚入っている。今、この箱の中から同時に 3 枚のコインを取り出すとき、2 枚だけ同じ色になる確率はどれか。

1. $\dfrac{36}{55}$　　2. $\dfrac{29}{44}$　　3. $\dfrac{73}{110}$　　4. $\dfrac{147}{220}$　　5. $\dfrac{15}{22}$

「2 枚だけ同じ色になる」のは、「赤色のコイン 5 枚」から 2 枚取り出し、残り 7 枚から 1 枚を取り出す場合、「黄色のコイン 4 枚」から 2 枚取り出し、残り 8 枚から 1 枚を取り出す場合、「青色のコイン 3 枚」から 2 枚取り出し、残り 9 枚から 1 枚を取り出す場合の 3 つの場合のみです。全ての取り出し方は、12 枚から 3 枚を取り出す場合なので、それを計算して確率を出します。

全ての取り出し方

$${}_{12}C_3=\frac{12\times11\times10}{3\times2\times1}=220\text{ 通り}$$

「赤色のコイン 5 枚」から 2 枚取り出し、残り 7 枚から 1 枚を取り出す場合

$${}_5C_2\times{}_7C_1=\frac{5\times4}{2\times1}\times\frac{7}{1}=70\text{ 通り}$$

「黄色のコイン 4 枚」から 2 枚取り出し、残り 8 枚から 1 枚を取り出す場合

$${}_4C_2\times{}_8C_1=\frac{4\times3}{2\times1}\times\frac{8}{1}=48\text{ 通り}$$

「青色のコイン 3 枚」から 2 枚取り出し、残り 9 枚から 1 枚を取り出す場合

$${}_3C_2\times{}_9C_1=\frac{3\times2}{2\times1}\times\frac{9}{1}=27\text{ 通り}$$

箱の中から同時に 3 枚のコインを取り出すとき、2 枚だけ同じ色になる確率

$$\frac{70+48+27}{220}=\frac{145}{220}=\frac{29}{44}$$

以上より、選択肢 2 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №20

ある学校でマラソン大会を実施した。今、生徒の完走時間について次のア～オのことが分かっているとき、完走時間が 1 時間以上の生徒は何人か。

ア　全生徒の完走時間の平均は、71 分であった。

イ　完走時間が 45 分未満の生徒は 20 人おり、その完走時間の平均は 43 分であった。

ウ　完走時間が 45 分以上 1 時間未満の生徒は全体の 40％であり、その完走時間の平均は 54 分であった。

エ　完走時間が 1 時間以上 1 時間 30 分未満の生徒の完走時間の平均は、75 分であった。

オ　完走時間が 1 時間 30 分以上の生徒は全体の 20％であり、その完走時間の平均は 105 分であった。

1.　100 人　　2.　160 人　　3.　220 人　　4.　280 人　　5.　340 人

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №20　　正解：3

問題文の情報から表・式を作り解いていきます。

	45 分未満	45 分以上 60 分未満	60 分以上 90 分未満	90 分以上	全体
平均(分)	43 分	54 分	75 分	105 分	71 分
人数(人)	20 人	$\frac{40}{100}x$人	$x-\frac{40}{100}x-\frac{20}{100}x-20$ $=\frac{40}{100}x-20$	$\frac{20}{100}x$人	x人
合計(分)	43×20 ＝860 分	$54\times\frac{40}{100}x$ $=\frac{108}{5}x$分	$75\left(\frac{40}{100}x-20\right)$ $=30x-1500$ 分	$105\times\frac{20}{100}x$ $=21x$分	$71x$分

全ての時間(分)を合計したものは全体の時間(分)と等しいので、以下の方程式を立てます。

$$860+\frac{108}{5}x+30x-1500+21x=71x$$

$$8600+216x+300x-15000+210x=710x$$

$$16x=6400$$

$$x=400$$

これを、1 時間以上の人数を表す式に代入します。

$$\frac{40}{100}x-20+\frac{20}{100}x=\frac{40}{100}\times400-20+\frac{20}{100}\times400=220\text{ 人}$$

以上より、選択肢 3 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2023 №21

次の表から確実にいえるのはどれか。

海面養殖業の収穫量の推移

（単位　t）

区　分	平成 26 年	27	28	29	30
のり類（生重量）	276, 129	297, 370	300, 683	304, 308	283, 688
かき類（殻付き）	183, 685	164, 380	158, 925	173, 900	176, 698
ほたてがい	184, 588	248, 209	214, 571	135, 090	173, 959
ぶり類	134, 608	140, 292	140, 868	138, 999	138, 229
まだい	61, 702	63, 605	66, 965	62, 850	60, 736

1. 平成 28 年の「のり類（生重量)」の収穫量の対前年増加量は、平成 29 年のそれを上回っている。
2. 平成 26 年の「かき類（殻付き)」の収穫量を 100 としたときの平成 29 年のそれの指数は、95 を上回っている。
3. 平成 27 年から平成 30 年までの 4 年における「ほたてがい」の収穫量の 1 年当たりの平均は、19 万 2,000t を下回っている。
4. 表中の各年とも、「ぶり類」の収穫量は、「まだい」の収穫量の 2. 1 倍を上回っている。
5. 平成 27 年の「まだい」の収穫量の対前年増加率は、平成 28 年のそれより大きい。

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021　№21　　　　正解：4

1. ×

平成 28 年の「のり類（生重量）」の収穫量の対前年増加量は、平成 29 年の「のり類（生重量）」の収穫量の対前年増加量を下回っていることが分かります。そのため、間違っています。

> 平成 28 年の「のり類（生重量）」の収穫量の対前年増加量＝300683－297370＝3313
> 平成 29 年の「のり類（生重量）」の収穫量の対前年増加量＝304308－300683＝3625
> 3313＜3625

2. ×

平成 26 年の「かき類（殻付き）」の収穫量を 100 としたときの平成 29 年の「かき類（殻付き）」の収穫量の指数は、95 を下回っているが分かります。そのため、間違っています。

> 平成 26 年の「かき類（殻付き）」の収穫量を 100 としたとき
> $= \frac{173900}{183685} \times 100 \fallingdotseq 94.7 < 100$

3. ×

平成 27 年から平成 30 年までの 4 年における「ほたてがい」の収穫量の 1 年当たりの平均は、19 万 2,000t を上回っていることが分かります。そのため、間違っています。

> 平成 27 年から平成 30 年までの 4 年における「ほたてがい」の収穫量の 1 年当たりの平均
> $= \frac{248209 + 214571 + 135090 + 173959}{4} \fallingdotseq 192957 < 192000$

4. ○

表中の各年とも、「ぶり類」の収穫量は、「まだい」の収穫量の 2.1 倍を上回っていることが分かります。そのため、正しい選択肢です。

	「まだい」の収穫量		「ぶり類」の収穫量
平成 26 年	61702×2.1＝129574.2	＜	134608
平成 27 年	63605×2.1＝133570.5	＜	140292
平成 28 年	66965×2.1＝140626.5	＜	140868
平成 29 年	62850×2.1＝131985	＜	138999
平成 30 年	60736×2.1＝127545.6	＜	138229

5. ✕

平成 27 年の「まだい」の収穫量の対前年増加率は、平成 28 年の「まだい」の収穫量の対前年増加率より小さいことが分かります。そのため、間違っています。

平成 27 年の「まだい」の収穫量の対前年増加率

$$= \frac{63605 - 61702}{61702} \times 100 \fallingdotseq 3.08\%$$

平成 28 年の「まだい」の収穫量の対前年増加率

$$= \frac{66965 - 63605}{63605} \times 100 \fallingdotseq 5.28\%$$

5.28%＞3.08%

以上より、選択肢 4 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №22

次の表から確実にいえるのはどれか。

自動車貨物の主要品目別輸送量の対前年度増加率の推移

（単位　%）

品　目	平成 27 年度	28	29	30	令和元年度
砂利・砂・石材	△13.2	5.5	△8.5	△6.0	△9.6
機　　　械	33.1	△3.4	9.4	10.1	14.9
窯　業　品	△8.6	△10.2	13.1	△11.5	0.4
食料工業品	△36.3	7.8	0.2	△5.8	△6.5
日　用　品	6.7	23.3	△0.1	8.2	4.1

（注）△は、マイナスを表す。

1. 令和元年度において、「窯業品」の輸送量及び「食料工業品」の輸送量は、いずれも平成 28 年度のそれを下回っている。
2. 表中の各年度のうち、「窯業品」の輸送量が最も少ないのは、平成 30 年度である。
3. 平成 29 年度において、「食料工業品」の輸送量は、「機械」のそれを上回っている。
4. 「機械」の輸送量の平成 29 年度に対する令和元年度の増加率は、「日用品」の輸送量のそれの 2 倍より小さい。
5. 平成 27 年度の「砂利・砂・石材」の輸送量を 100 としたときの平成 30 年度のそれの指数は、90 を上回っている。

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021　№22　　正解：5

1.×

令和元年度の「食料工業品」の輸送量は、平成 28 年度の「食料工業品」の輸送量を下回っていますが、令和元年度の「窯業品」の輸送量は、平成 28 年度の「窯業品」の輸送量を上回っていることが分かります。そのため、間違っています。

> 平成 28 年の「窯業品」の輸送量及び「食料工業品」の輸送量を 100 と置くと、
> 令和元年の「窯業品」の輸送量
> ＝100×（1＋0.131）×（1－0.115）×（1＋0.004）≒100.5＞100
> 令和元年の「食料工業品」の輸送量
> ＝100×（1＋0.002）×（1－0.058）×（1－0.065）≒88.3＜100

2.×

選択肢 1 で検討したように、「窯業品」の輸送量は、平成 28 年度より令和元年度の方が多いので、表中の各年度のうち、輸送量が最も少ないのは、平成 30 年度ではないことが分かります。そのため、間違っています。

3.×

問題文で与えられているデータは、輸送量の対前年増加率の推移のみであり、輸送量に関するデータは与えられていないため、計算はできません。そのため、判断できません。

4.×

「機械」の輸送量の平成 29 年度に対する令和元年度の増加率は、「日用品」の輸送量の平成 29 年度に対する令和元年度の増加率の 2 倍より大きいことが分かります。そのため、間違っています。

> 平成 29 年度の「機械」の輸送量及び「日用品」の輸送量を 100 と置くと、
> 令和元年度の「機械」の輸送量
> ＝100×（1＋0.101）×（1＋0.149）≒126.5　→　増加率 26.5％
> 令和元年度の「日用品」の輸送量
> ＝100×（1＋0.082）×（1＋0.041）≒112.6　→　増加率 12.6％
> 12.6×2＝25.2＜26.5

5. ○

平成 27 年度の「砂利・砂・石材」の輸送量を 100 としたときの平成 30 年度の「砂利・砂・石材」の輸送量の指数は、90 を上回っていることが分かります。そのため、正しい選択肢です。

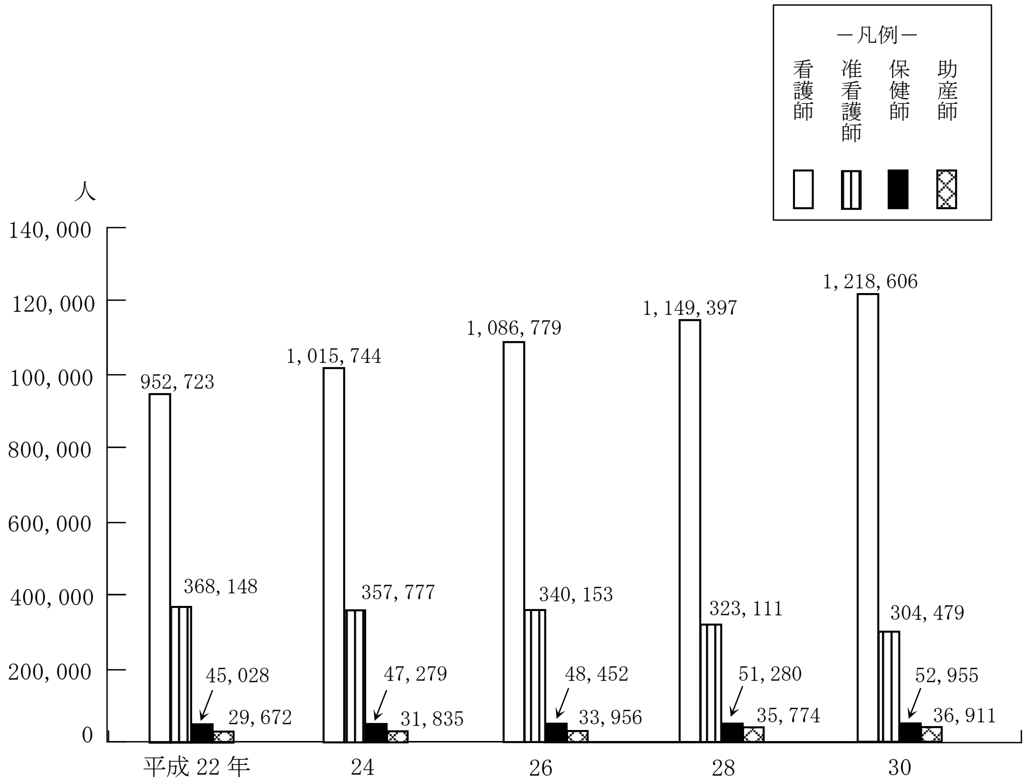
平成 27 年度の「砂利・砂・石材」の輸送量を 100 と置くと、 平成 30 年度の「砂利・砂・石材」の輸送量 ＝100×（1＋0.055）×（1－0.085）×（1－0.060）≒90.7＞90

以上より、選択肢 5 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №23

次の図から確実にいえるのはどれか。

就業保健師等の年次推移



1. 助産師の人数の平成 24 年に対する平成 26 年の増加人数は、保健師の人数のそれの 2 倍を上回っている。
2. 平成 26 年の准看護師の人数を 100 としたときの平成 30 年のそれの指数は、90 を上回っている。
3. 准看護師の人数の平成 28 年に対する平成 30 年の減少率は、6％を上回っている。
4. 平成 22 年において、図中の就業保健師等の人数の合計に占める看護師のそれの割合は、70％を超えている。
5. 図中の各年のうち、保健師における人数と助産師における人数との差が最も小さいのは、平成 26 年である。

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021　№23　　正解：5

1. ×

助産師の人数の平成 24 年に対する平成 26 年の増加人数は、保健師の人数の平成 24 年に対する平成 26 年の増加人数の 2 倍を下回っていることが分かります。そのため、間違っています。

助産師の人数の平成 24 年に対する平成 26 年の増加人数＝33956－31835＝2121
保健師の人数の平成 24 年に対する平成 26 年の増加人数＝48452－47279＝1173
1173×2＝2346＞2121

2. ×

平成 26 年の准看護師の人数を 100 としたときの平成 30 年の准看護師の人数の指数は、90 を下回っていることが分かります。そのため、間違っています。

平成 26 年の准看護師の人数を 100 と置くと

平成 30 年の准看護師の人数の指数 $= \dfrac{304479}{340153} \times 100 \fallingdotseq 89.5 < 90$

3. ×

准看護師の人数の平成 28 年に対する平成 30 年の減少率は、6％を下回っていることが分かります。そのため、間違っています。

准看護師の人数の減少率 $= \dfrac{323111 - 304479}{323111} \times 100 \fallingdotseq 5.8 < 6$

4. ×

平成 22 年において、図中の就業保健師等の人数の合計に占める看護師の人数の割合は、70％を超えていないことが分かります。そのため、間違っています。

就業保健師等の人数の合計に占める看護師の割合

$= \dfrac{952723}{952723 + 368148 + 45028 + 29672} \times 100 \fallingdotseq 68.3 < 70$

5. ○

図中の各年のうち、保健師における人数と助産師における人数との差が最も小さいのは、平成26年であることが分かります。そのため、正しい選択肢です。

平成22年の保健師の人数と助産師の人数との差：45028－29672＝15356

平成24年の保健師の人数と助産師の人数との差：47279－31835＝15444

平成26年の保健師の人数と助産師の人数との差：48452－33956＝14496

平成28年の保健師の人数と助産師の人数との差：51280－35774＝15506

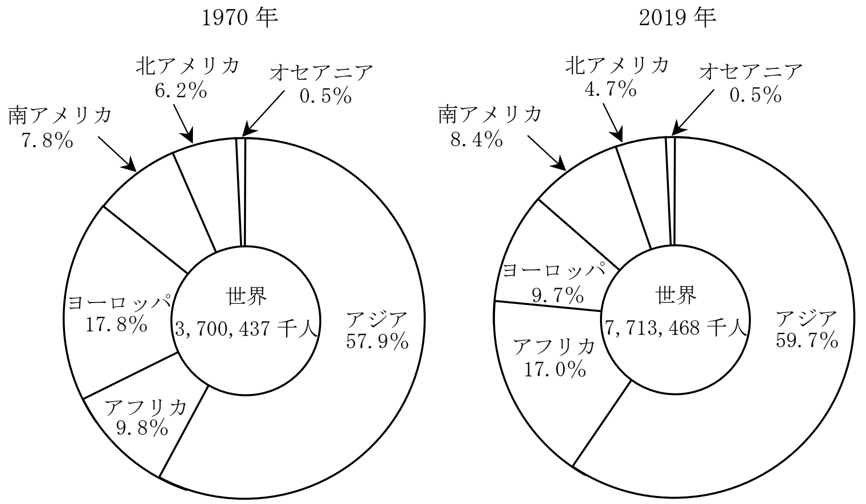
平成30年の保健師の人数と助産師の人数との差：52955－36911＝16044

以上より、選択肢5が正解となります。

特別区経Ⅰ類過去問 2021 №24

次の図から確実にいえるのはどれか。

世界人口の構成比の推移



1.　アフリカの人口の1970年に対する2019年の増加率は、ヨーロッパの人口のそれの18倍より大きい。

2.　2019年の北アメリカの人口は、1970年のそれの1.7倍を上回っている。

3.　1970年のアジアの人口を100としたときの2019年のそれの指数は、210を下回っている。

4.　世界人口の合計の1970年に対する2019年の増加人数に占める南アメリカのそれの割合は、10%を超えている。

5.　1970年におけるヨーロッパの人口に対するオセアニアの人口の比率は、2019年におけるそれを上回っている。

1.○

アフリカの人口の 1970 年に対する 2019 年の増加率は、ヨーロッパの人口の 1970 年に対する 2019 年の増加率の 18 倍より大きいことが分かります。そのため、正しい選択肢です。

アフリカの人口の 1970 年に対する 2019 年の増加率

$$=\frac{7713468\times 0.170-3700437\times 0.098}{3700437\times 0.098}\times 100 \fallingdotseq 261.6\%$$

ヨーロッパの人口の 1970 年に対する 2019 年の増加率

$$=\frac{7713468\times 0.097-3700437\times 0.178}{3700437\times 0.178}\times 100 \fallingdotseq 13.6\%$$

13.6×18＝244.8＜261.6

2.×

2019 年の北アメリカの人口は、1970 年の北アメリカの人口の 1.7 倍を下回っていることが分かります。そのため、間違っています。

1970 年の北アメリカの人口

3700437×0.062≒229427

2019 年の北アメリカの人口

7713468×0.047≒362533

229427×1.7＝390026＞362533

3.×

1970 年のアジアの人口を 100 としたときの 2019 年のアジアの人口の指数は、210 を上回っていることが分かります、そのため、間違っています。

1970 年のアジアの人口

3700437×0.579≒2142553

2019 年のアジアの人口

7713468×0.597≒4604940

$$\frac{4604940}{2142553}\times 100 \fallingdotseq 215 < 210$$

4. ✕

世界人口の合計の 1970 年に対する 2019 年の増加人数に占める南アメリカの 1970 年に対する 2019 年の増加人数の割合は、10%を超えていないことが分かります。そのため、間違っています。

2019 年の世界人口の合計－1970 年の世界人口の合計

＝7713468－3700437＝4013031

2019 年の南アメリカ人口－1970 年の南アメリカ人口

＝7713468×0.084－3700437×0.078≒359297

$$\frac{\text{南アメリカ}}{\text{1 世界人口の合計}} = \frac{359297}{4013031} \times 100 \fallingdotseq 8.9\% < 10\%$$

5. ✕

1970 年におけるヨーロッパの人口に対するオセアニアの人口の比率は、2019 年におけるヨーロッパの人口に対するオセアニアの人口の比率を下回っていることが分かります。そのため、間違っています。

1970 年におけるヨーロッパの人口に対するオセアニアの人口の比率

$$\frac{3700437 \times 0.005}{3700437 \times 0.178} \times 100 \fallingdotseq 2.81$$

2019 年におけるヨーロッパの人口に対するオセアニアの人口の比率

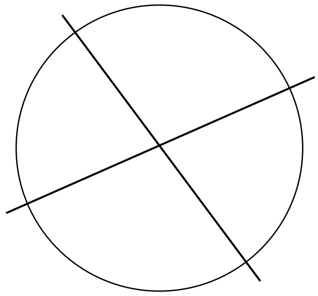
$$\frac{7713468 \times 0.005}{7713468 \times 0.097} \times 100 \fallingdotseq 5.15$$

2.81＜5.15

以上より、選択肢 1 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №25

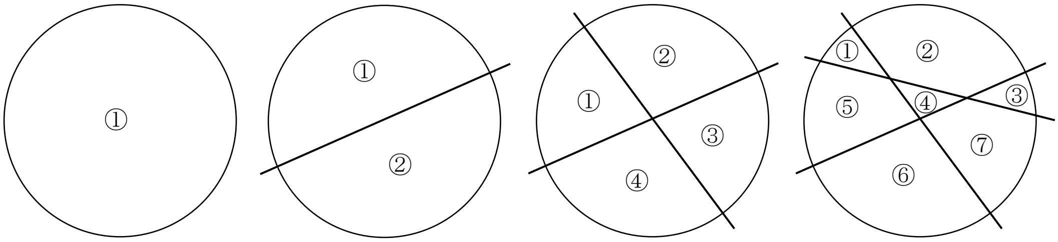
次の図のように 2 本の直線によって分割された円がある。今、7 本の直線を加えてこの円を分割したとき、分割されてできた平面の最大数はどれか。



1.　43　　2.　44　　3.　45　　4.　46　　5.　47

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №25　　正解：4

問題文で既に 2 本の直線が引かれているので、「7 本の直線を加えてこの円を分割」するということは、全部で 9 本の直線を引くことになります。そのうえでの「平面の最大数」を考えます。



直線を 1 本ずつ増やしていき、そこでできる平面の最大数をみてみると、直線を 0 本で平面数 1、直線を 1 本で平面数 2、直線を 3 本で平面数 4、直線を 4 本で平面数 7 となっています。このまま直線を引き続けても構いませんが、9 本となるとミスの可能性が大きいので、別の方法で考えます。直線数、平面数、直線が増えたときの平面数の増加数を以下に書き出してみます。

直線数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
平面数	1	2	4	7						
増加数		1	2	3						

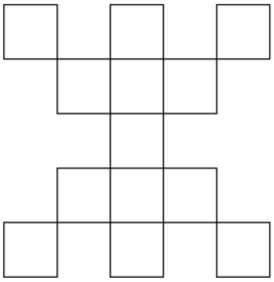
このように、直線数の増加にともなう平面数は 1 増加、2 増加、3 増加…となっていますので、この後の規則性も予想できます。それを書き込んだものが以下の表です。

直線数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
平面数	1	2	4	7	11	16	22	29	37	46
増加数		1	2	3	4	5	6	7	8	9

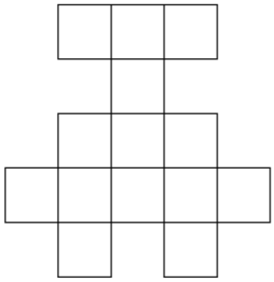
以上より、選択肢 4 が正解となります。

次の図形A～Eのうち、一筆書きができるものを選んだ組合せはどれか。

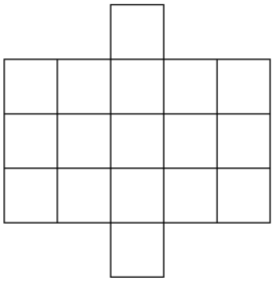
A



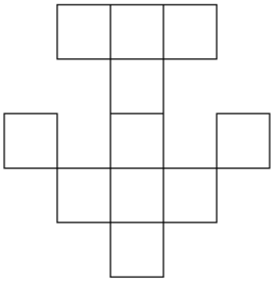
B



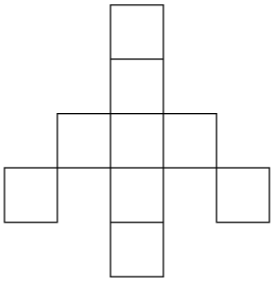
C



D



E



1.　A　B　　2.　A　D　　3.　B　E　　4.　C　D　　5.　C　E

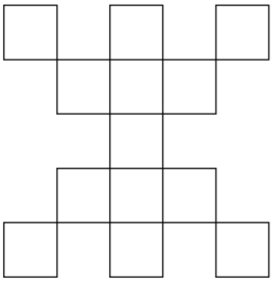
解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №.26　正解：1

「一筆書き」できるかどうかは以下の点を判断することになります。

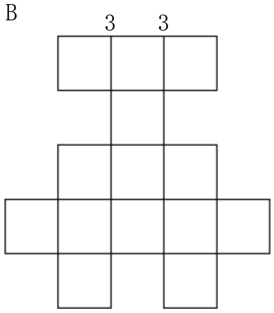
> 「一筆書き」の図形の考え方のコツ
>
> ①線が奇数本集まっている点を奇点、偶数本集まっている点を偶点という
>
> ②一筆書きができるのは、奇点が 0 個か 2 個の場合のみ
>
> 　奇点が 0 個：始点はどの点でもよく、始点と終点が等しい
>
> 　奇点が 2 個：始点は奇点の一方となり、終点は奇点のもう一方となる

問題文で与えられている図形を一筆書きできるかどうかを判断するには、奇点が 0 個か 2 個のものを選ぶことになります(奇点のみ記載します)。そうすると以下のようになり、A が奇数点 0、B が奇点 2 個になりますので、一筆書きできるのは A と B だと分かります。

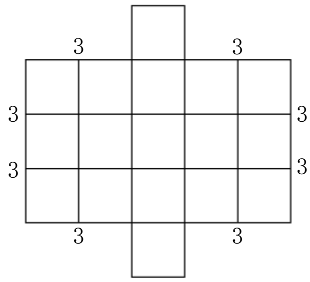
A



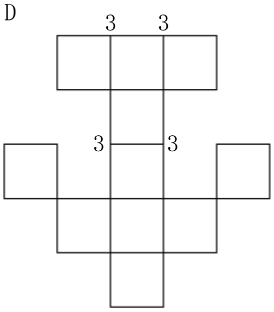
B



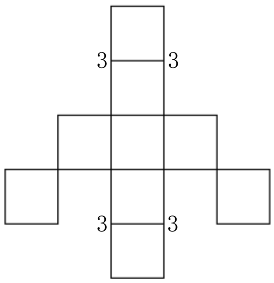
C



D



E

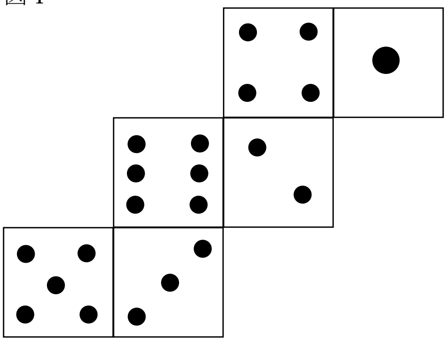


以上より、選択肢 1 が正解となります。

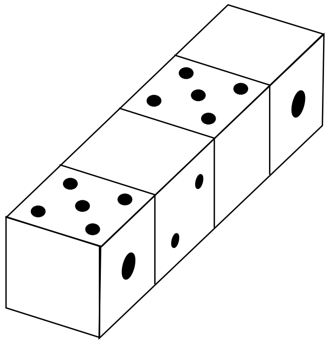
特別区Ⅰ類過去問 2021 №27

次の図Ⅰのような展開図のサイコロがある。このサイコロを図Ⅱのとおり、互いに接する面の目の数が同じになるように4個床に並べたとき、床に接した4面の目の数の積はどれか。

図Ⅰ



図Ⅱ



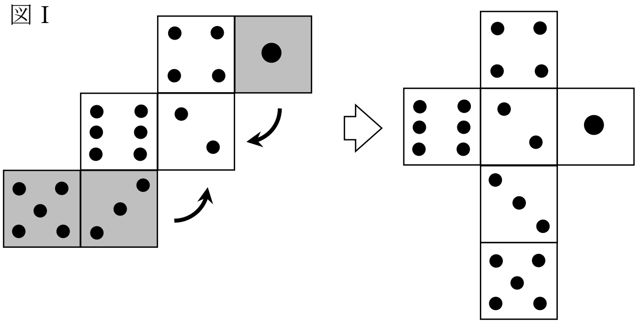
1. 8　　2. 12　　3. 20　　4. 48　　5. 120

解説：特別区Ⅰ類過去問 2021 №27　　正解：3

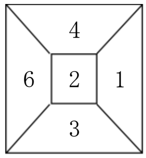
数的処理でサイコロの目を検討する場合、実際にそのように見える訳ではありませんが、PC のキーボードのようなイメージで考えていきます。裏面については、下か上に書き込みます。

まず、問題文で与えられている図Ｉを変形して、目の位置を確定しておきます。そうすると、以下のようになります。これを「基準のサイコロ」と呼ぶことにします。

図Ｉ



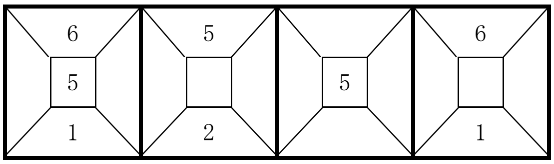
基準のサイコロ



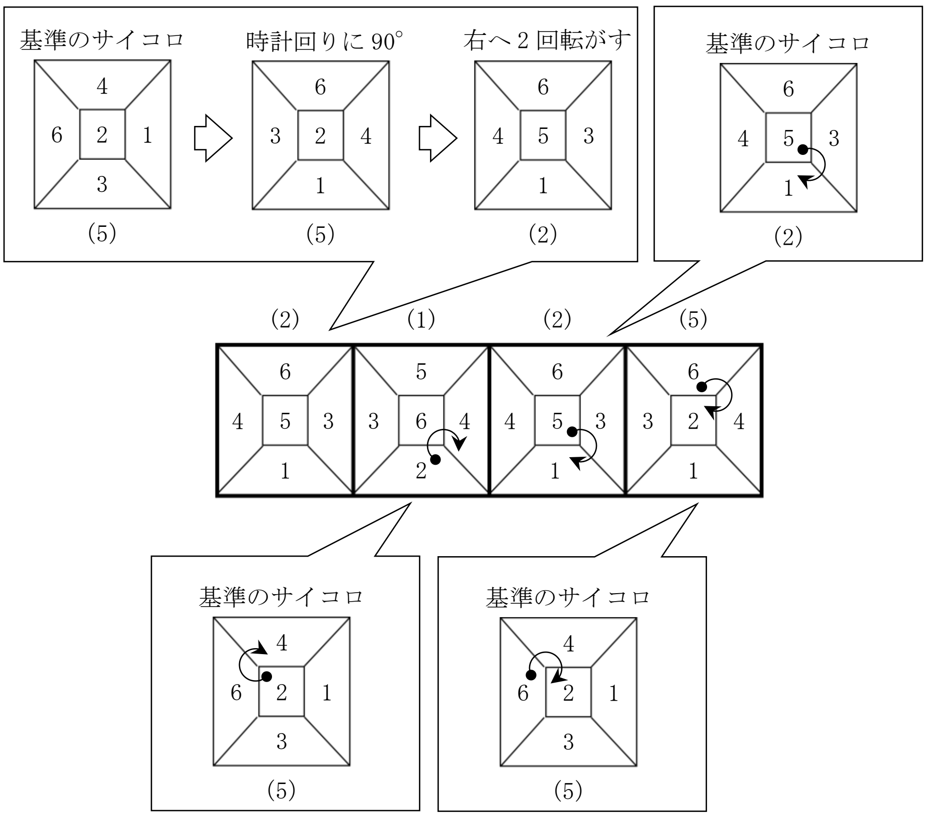
(5)

これをもとに、分かる範囲で数字を書き込んでいきます。図Ⅱの数字以外にも、基準のサイコロを使って、反対側の面の目の数字を書き込むことができます。それが以下に示すものです。

(2)　( )　(2)　( )



「基準のサイコロ」と一番左のサイコロの 1 と 6 の位置を合わせると、「基準のサイコロ」では 2 が上面に来ていますが、一番左のサイコロでは 5 が上面に来ていますので、そこを合わせると 3 と 4 の位置が確定します。そうすると、左から二番目のサイコロと接している面は数字が同じになるので、全てのサイコロの接している面の数字が分かります。次に、左から二番目のサイコロは、2 から時計回りに 2→？→4 なので、「基準のサイコロ」を使って同じ並びの場所を探すと、2→6→4 となっていることが分かります。そのため、上面は 6 であることが分かります。また、左から三番目のサイコロは、一番左のサイコロで「基準のサイコロ」を変形したものを使います。そうすると、5 から時計回りに 5→3→1 となっています。さらに、一番右のサイコロは、「基準のサイコロ」では、6 から時計回りに 6→4→2 となっています。これによって、全ての面の数字が確定します。

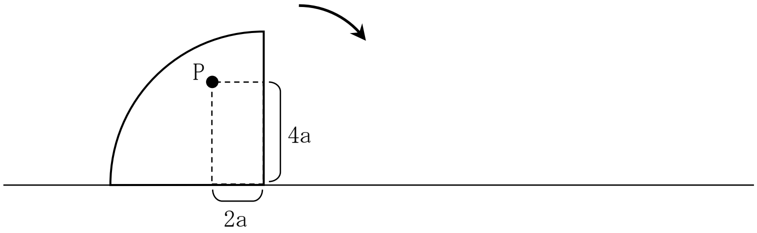


そのため、床に接している面の数字の積は 2×1×2×5＝20 となります。

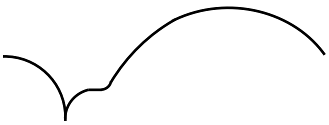
以上より、選択肢 3 が正解となります。

特別区Ⅰ類過去問 2021 №28

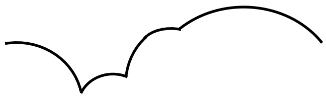
次の図のように、半径 6a 中心角 90° の扇形が直線上を矢印の方向に滑ることなく 1 回転したとき、図中の点 P が描く軌跡として最も妥当なのはどれか。



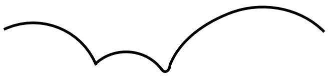
1.



2.

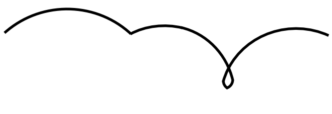


3.

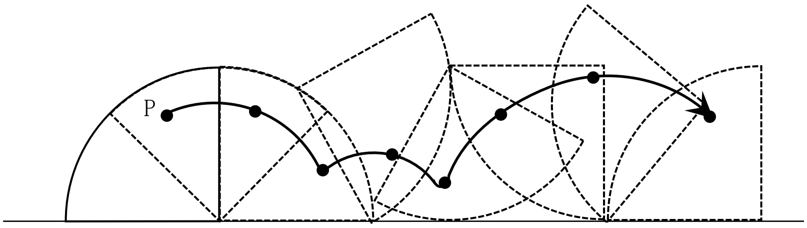


4.

5.



問題文の図形が 1 回転するまでの様子を検討すると以下のようになります。



以上より、選択肢 3 が正解となります。