平成 30 年５月６日実施

「特別区Ⅰ類」

数的処理分野

【全問解説】

資格★合格クレアール

〔No. 10〕　**正答　5**

条件ア，イおよびエから分かることをリーグ戦の対戦表に書き込んでみると，次のようになる。

	A	B	C	D	E	F
A			○		△	
B			○		△	○
C	×	×		×	△	
D			○			
E	△	△	△			
F		×				

条件ウの「D は F に負けなかった」は，「F は D に勝てなかった」と同じ意味であり，条件オより F に引き分けはなかったので，F は D に敗れていることになる。

	A	B	C	D	E	F	(この時点での勝ち点)
A			○		△		3
B			○		△	○	5
C	×	×		×	△		1
D			○			○	4
E	△	△	△				3
F		×		×			0

条件エより，E と C は得失点差により順位を決定しているので，E と C の総勝ち点は等しかったことになる。ところが，E はすでに勝ち点 3 を獲得しているにもかかわらず，C は現時点で勝ち点が 1 であるので，C は F に勝ち，最終的な勝ち点が 3 であったことになる。同時に，E の最終的な勝ち点も 3 であったことになるので，E は D および F に敗れていることになる。また，条件オより A と F の最終的な勝ち点も等しかったはずであるが，A の勝ち点がすでに 3 であり，F は C に敗れ E に勝っている時点での勝ち点がまだ 2 であるので，F に引き分けがないことを考慮すると，F は A に勝って最終的な勝ち点が 4 となり，A は B または D と引き分けて最終的な勝ち点が 4 となっていることになる。

	A	B	C	D	E	F	(最終的な勝ち点)	(順位)
A			○		△	×	4	4 位
B			○		△	○	5 以上	2 位 or 1 位
C	×	×		×	△	○	3	5 位
D			○		○	○	6 以上	1 位 or 2 位
E	△	△	△	×		×	3	6 位
F	○	×	×	×	○		4	3 位

条件からは，これ以上対戦表を埋めることはできないが，この時点で B の勝ち点は 5 以上，D の勝ち点は 6 以上となっているので，この 2 チームが 1 位および 2 位となり，条件オより F が A の上位であるので 3 位は F となる。

よって，正答は選択肢 5 である。

〔№. 11〕　**正答　4**

文字数の対応より，原文の仮名 1 文字に対してアルファベットの「大文字＋小文字」が対応していることは明らかである。また，「カエデ」が「Ｂ*j*Ａ*d**D**q*」であり，「フユヅタ」が「Ｆ*b*Ｈ*l**D**r*Ｄ*t*」となっているが，濁点を無視すれば同じ「た行」の文字である「ヅ」と「タ」の「大文字」がいずれも「D」であるので，他の文字の「大文字」も考慮すると，五十音表の「行」に「大文字」が対応していることが分かる(濁音は「大文字」の斜体で示されていると考えられる)。そこで，「カ」「エ」「テ」「フ」「ユ」「ツ」「タ」の 7 文字について，五十音表の対応する位置に「小文字」を書き込んでみると，次のようになる。

	あ A	か B	さ C	た D	な E	は F	ま G	や H	ら I	わ J
あ		*j*		*t*						
い										
う				*r*		*b*		*l*		
え	*d*			*q*						
お										

「小文字」の規則性が分かりにくいが,「た行」と「あ行」および「か行」の配置から，小文字は五十音表の「あ」から「お」の方向へ「*a*～*e*」,「こ」から「か」の方向へ「*f*～*j*」,「さ」から「そ」の方向へ「*k*～*o*」,「と」から「た」の方向へ「*p*～*t*」,「な」から「の」の方向に「*u*～*y*」が入り，「ほ」の位置に「*z*」がはいるものと予想できる。以下，「へ」に再び「*a*」を入れて，同様の規則で「小文字」を入れていくと次のようになり，問題の「カエデ」および「フユヅタ」と矛盾しないことが分かる。

	あ A	か B	さ C	た D	な E	は F	ま G	や H	ら I	わ J
あ	*a*	*j*	*k*	*t*	*u*	*d*	*e*	*n*	*o*	*x*
い	*b*	*i*	*l*	*s*	*v*	*c*	*f*	*m*	*p*	*w*
う	*c*	*h*	*m*	*r*	*w*	*b*	*g*	*l*	*q*	*v*
え	*d*	*g*	*n*	*q*	*x*	*a*	*h*	*k*	*r*	*u*
お	*e*	*f*	*o*	*p*	*y*	*z*	*i*	*j*	*s*	*t*

この表にしたがって「Ｈ*n*Ｇ*e**C**k*Ｂ*h*Ｉ*o*」を解読すると「ヤマザクラ」となる。

よって，正答は選択肢 4 である。

〔№. 12〕　**正答　1**

命題ア～エをそれぞれ論理式で表し，その対偶をとると，次のようになる。ただし，命題イは分割しても成立するので，それぞれ命題オ，命題カとしている。また，命題イおよび命題ウの対偶をとる際には，「ド・モルガンの法則」を適用している。

	(もとの命題)	(対偶)
ア	野球⇒ゴルフ	$\overline{\text{ゴルフ}} \Rightarrow \overline{\text{野球}}$
イ	ゴルフ⇒(ラグビー∧バスケ)	$(\overline{\text{ラグビー}} \vee \overline{\text{バスケ}}) \Rightarrow \overline{\text{ゴルフ}}$
ウ	サッカー⇒(野球∨ラグビー)	$(\overline{\text{野球}} \wedge \overline{\text{ラグビー}}) \Rightarrow \overline{\text{サッカー}}$
エ	$\overline{\text{テニス}} \Rightarrow \overline{\text{バスケ}}$	バスケ⇒テニス
オ	ゴルフ⇒ラグビー	$\overline{\text{ラグビー}} \Rightarrow \overline{\text{ゴルフ}}$
カ	ゴルフ⇒バスケ	$\overline{\text{バスケ}} \Rightarrow \overline{\text{ゴルフ}}$

命題ア，カおよびエの対偶より，「野球⇒テニス」となるので，正答は選択肢 1 である。

〔No. 13〕　**正答　4**

ある方向から見て，4 階建ての手前に 2 階建てが建っていると，その方向からは 4 階建てと 2 階建ての両方が見えることになる。同様に，8 階建ての手前に 4 階建てが建っているとその両方が見え，8 階建ての手前に 2 階建てが建っていてもその両方が見えることになる。一方で，一番手前の位置に 8 階建てが建っていると，その後ろに建っている建物は見えないことになる。したがって，条件ウより，C の方向から見ていちばん手前に見えている 3 棟はすべて 8 階建てだったことになる(図 1)。

この時点で，B から見て右の位置には 8 階建てしか見えないことになるので，B から見て左の位置および中央の位置に 4 階建てが 2 棟と 8 階建てが 1 棟見えていることになるが，B からは 2 階建てが見えていないので，B から見て左の位置と中央の位置のいちばん手前にはいずれも 4 階建てが建っていたことになる(図 2)。

図 1

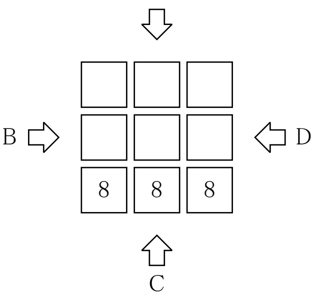


図 2

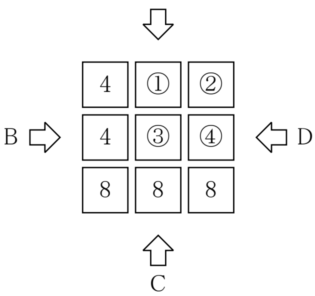


図 3

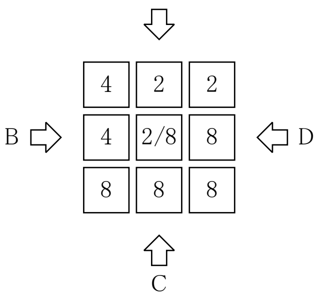


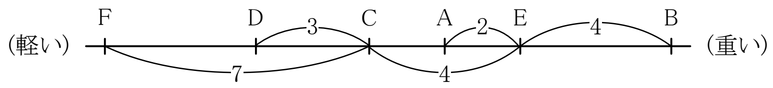
図 2 の状態で，A からは「2 階建てが 2 棟，4 階建てが 1 棟，8 階建てが 3 棟見える」ことから，図 2 の①と②の位置には 4 階建ておよび 8 階建ては建っていないことになるので，①と②の位置には 2 階建てが建っていたことになる。さらに，D から見て「2 階建てと 4 階建てが 1 棟，8 階建てが 2 棟見える」ためには，④の位置は 8 階建てでなければならないことになる。ただし，③の位置は，2 階建てまたは 8 階建てであればすべての条件と矛盾せず，どちらであるかは確定しない(図 3)。

以上より，確実にいえるのは選択肢 4 である。

〔No. 14〕　**正答　2**

条件イよりＡはＥより 2kg 軽く，条件ウよりＢはＥと 4kg の差でかつＡより重いので，ＢはＥより 4kg 重かったことになる。この時点で，条件アの「Ａより体重が重い２人」はＢおよびＥと確定するので，Ｃ，Ｄ，Ｆは３人ともＡより軽かったことになる。

したがって，条件オよりＣはＥより 4kg 軽く，ＦはＣより 7kg 軽いことになり，条件エよりＤはＣより 3kg 軽かったことになる。



以上より，確実にいえるのは選択肢２である。

〔No. 15〕　**正答　2**

条件ウより，C の家は E の北隣であり，C の家の玄関は西を向いているので，C の家のすぐ西側は道路である。また，条件エより D の家は E の家の道路をはさんだ正面にあり，D の家の玄関は北を向いているので，C，D，E の家の配置は，図の上を北として，図 1 のようになっていると考えられる。

条件アより，A の家の玄関は南を向いているので，A の家は図 1 の東西の通りの北側にあることになり，条件イより A の家の道路をはさんだ正面の家の左隣に B の家があるので，A および B の家の配置は，図 2 のようになる。

図 1

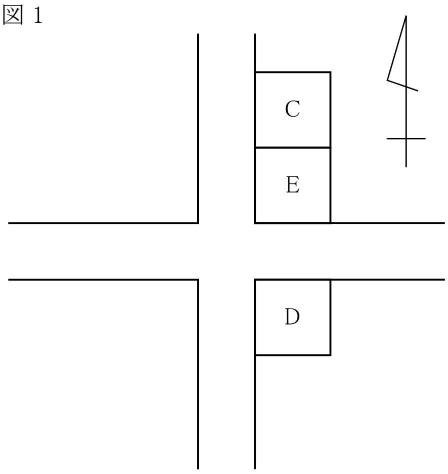
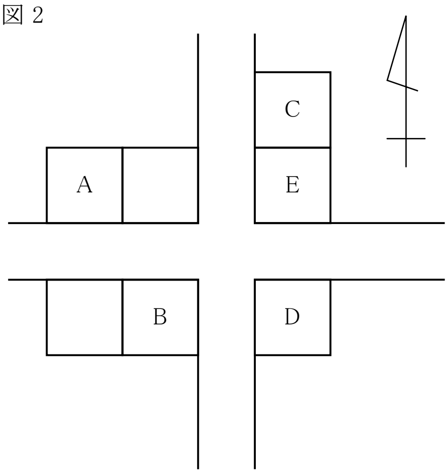


図 2



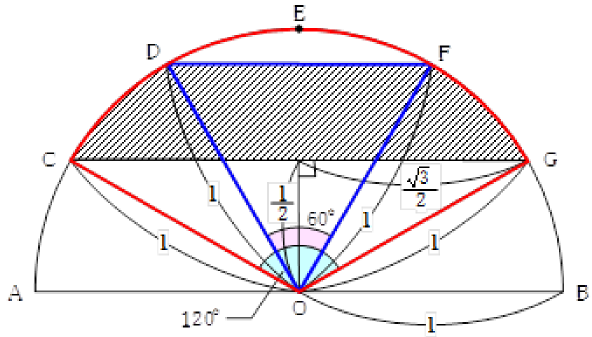
問題の図では，方角が指定されていないので，図 2 を 90 度ずつ回転させて考えると，A の家の位置としてありうるのは「う」または「い」のいずれかである。

よって，正答は選択肢 2 である。

〔№. 16〕　**正答　5**

斜線部分の面積は，おうぎ形 OCG の面積から，三角形 OCG と弓形 DEF の面積を引くことで求められ，弓形 DEF の面積は，おうぎ形 ODF の面積から三角形 ODF の面積を引くことで求められる。ここで，点 C，D，E，F，G はそれぞれ半円弧の六等分点であるから，∠COD＝120°，OC＝OG＝1 であるので，図より三角形 OCG は底辺の長さが $\sqrt{3}$ m，高さが $\frac{1}{2}$ m の二等辺三角形であるのでその面積は $\frac{\sqrt{3}}{4}$ m^2 であり，∠DOF＝60°，OD＝OF＝1 より三角形 ODF は一辺の長さが 1 の正三角形となるので，その面積は $\frac{\sqrt{3}}{4}$ m^2 となる。また，おうぎ形 OCG の面積は $1\times1\times\pi\times\frac{120}{360}=\frac{\pi}{3}$ (m^2) であり，おうぎ形 ODF の面積は $1\times1\times\pi\times\frac{60}{360}=\frac{\pi}{6}$ (m^2) であるので，

$$(\text{斜線部分の面積})=\frac{\pi}{3}-\frac{\sqrt{3}}{4}-\left(\frac{\pi}{6}-\frac{\sqrt{3}}{4}\right)=\frac{\pi}{3}-\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{6}\ (m^2)$$



よって，正答は選択肢 5 である。

〔No. 17〕　**正答　4**

問題文では，2 種類の車両の乗車定員が同一であるとは書かれていないので，乗車定員の 68%が座れる車両の乗車定員を x 人，乗車定員の 76%が座れる車両の乗車定員を y 人とすると，それぞれの車両の座席数は $0.68x$ 人および $0.76y$ 人である。ここで，どちらの車両の座席数も整数であるはずなので，$0.68x=0.04x\times17$ および $0.76y=0.04y\times19$ より，$0.04x$，$0.04y$ がともに整数でなければならない。したがって，x，y はいずれも 25 の倍数である。

また，3 両編成の座席数の合計は $(0.68x\times2+0.76y)$ 人，すなわち $(1.36x+0.76y)$ 人であり，これが 145 人以上 165 人未満となる。これに該当する 25 の倍数である x，y の値の組を探すと，以下の 4 通りが該当する。

$x=25$，$y=150$ のとき　→　$1.36x+0.76y=148$(人)

$x=50$，$y=125$ のとき　→　$1.36x+0.76y=163$(人)

$x=75$，$y=75$ のとき　→　$1.36x+0.76y=159$(人)

$x=100$，$y=25$ のとき　→　$1.36x+0.76y=155$(人)

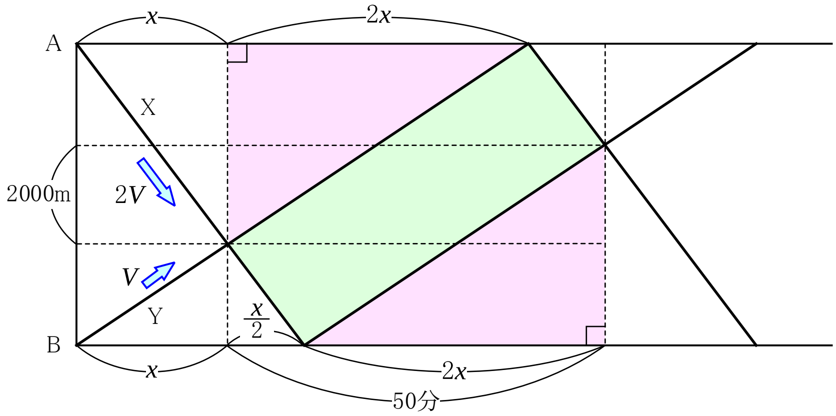
これらのうち，選択肢の中にあるのは $x=75$，$y=75$ のときの 159 人のみであるので，座席数として妥当といえるものは選択肢 4 ということになる。

ただし，この場合，問題文の末尾が「この電車の座席数として妥当なものはどれか。」となっている必要があると思われる。

〔№. 18〕　**正答　3**

2 人が川を上る速さを V [m/分]とすると，2 人が川を下る速さは $2V$ [m/分]である。

X と Y が同時に出発してから最初に出会うまでにかかった時間を x分とすると，2 人が最初に出会ってから X が川を下って地点 B に着くまでにかかる時間は，Y が速さ Vで x分かかった距離を X が速さ $2V$で進むことになるので，$\frac{x}{2}$分となる。また，2 人が最初に出会ってから Y が川を上って地点 A に着くまでにかかる時間は，X が速さ $2V$で x分かかった距離を Y が速さ Vで進むことになるので，$2x$分となる。このようすをダイヤグラムで示すと，次のようになる。



このダイヤグラムにおいて，薄い緑色で示した四角形は明らかに平行四辺形であるので，その対辺の長さは等しい。したがって，ピンク色で示した 2 つの直角三角形は合同であるので，X が地点 B で折り返してから再び Y と出会うまでにかかる時間は $2x$分である。ここから，

$$\frac{x}{2}+2x=50 \quad \rightarrow \quad x=20(\text{分})$$

ダイヤグラムより，2 人が最初に出会ってから，$\frac{x}{2}$分間で X が地点 B まで川を下った距離と，X が地点 B で折り返してから再び Y と出会うまでに川を上った距離の差が 2 km＝2,000 m であるので，

$$V\times 2x-2V\times\frac{x}{2}=2{,}000 \quad \rightarrow \quad 40V-20V=2{,}000 \quad \rightarrow \quad V=100[\text{m/分}]=6[\text{km/時}]$$

よって，下りの速さは $2V=12$[km/時]である。

〔No. 19〕　**正答　2**

A，B，C それぞれの 1 分あたりの仕事量をそれぞれ a，b，c とすると，

$$a+b=\frac{1}{25}$$

$$b+c=\frac{1}{30}$$

$$10(a+b+c)+22b=1$$

上の 2 つの式を辺々足して整理すると，

$$a+b+c=\frac{11}{150}-b$$

これを 3 つ目の式に代入すると，

$$10\left(\frac{11}{150}-b\right)+22b=1 \quad \rightarrow \quad \frac{11}{15}+12b=1 \quad \rightarrow \quad b=\frac{1}{45}$$

よって，B が 1 人でこの仕事を行うと，仕上げるのに 45 分かかる。

〔No. 20〕　**正答　1**

長椅子の数が x 脚であるとすると，グループの人数は $(3x+10)$ 人である。また，1 脚に 5 人ずつ座ると使わない長椅子が 3 脚でき，かつ 1 脚には 4 人未満しか座っていないので，5 人が座っている長椅子は $(x-4)$ 脚ということになる。これらのことから不等式をつくると，

$$5(x-4)<3x+10<5(x-4)+4$$

$$5x-20<3x+10<5x-16$$

$$-30<-2x<-26$$

$$13<x<15$$

x は整数であるので，$x=14$ である。よって，このグループの人数は，$3x+10=3\times14+10=52$(人)である。

〔No. 21〕　**正答　5**

単純な実数の表であり，選択肢にもそれほど手間のかかるものはないので，確実に得点しておきたい問題である。

1. 平成 25 年度から平成 27 年度までの各年度における魚介類の消費量の対前年度減少量は，平成 25 年度が 1.5kg，平成 26 年度が 0.8kg，平成 27 年度が 0.9kg であるので，その平均はおよそ 1.07kg となり，1.0kg を上回っている。よって誤りである。
2. 果実の消費量の平成 24 年度に対する平成 27 年度の減少量は 3.4kg，穀類の消費量の平成 24 年度に対する平成 27 年度の減少量は 1.8 kg であるので，果実の減少量は穀類の減少量の 2 倍の 2 倍を上回ってはいない。よって誤りである。
3. 平成 26 年度の畜産物の消費量は 136.5kg であり，同年の魚介類の消費量の 5 倍は $26.6\times5=133.0$(kg)であるので，畜産物の消費量が魚介類の消費量の 5 倍を上回っている。よって誤りである。
4. 平成 24 年度の果実の消費量を 100 としたときの平成 27 年度の果実の消費量の指数は $\frac{34.9}{38.3}\times100\fallingdotseq91.1$ となり，90 を上回っている。よって誤りである。
5. 正しい。平成 26 年度における消費量の対前年度減少率について，平成 25 年度よりも消費量が減少している穀類，果実，魚介類のそれぞれについてその値を求めてみると次のようになり，魚介類が最大となっている。

(穀類)　$\frac{|89.9-91.1|}{91.1}\times100\fallingdotseq1.3(\%)$

(果実)　$\frac{|36.0-36.8|}{36.8}\times100\fallingdotseq2.2(\%)$

(魚介類)　$\frac{|26.6-27.4|}{27.4}\times100\fallingdotseq2.9(\%)$

以上より，正答は選択肢 5 である。

〔№. 22〕　**正答　2**

総量記載のある構成比の表であるが，項目数が 3 つしかないため，最初に各項目のおよその値を計算してしまってもよい。実際に，各項目の実数値を計算してみると，次の表のようになる。ただし，四捨五入の関係上，3 つの項目の和が合計と一致しない場合がある。

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
計	959,950	991,601	1,024,957	1,053,357	1,049,366
内国債	789,079	822,037	853,789	881,660	910,850
政府短期証券	117,114	115,026	115,820	116,923	83,949
借入金	53,757	54,538	55,348	54,775	54,567

この表をもとに，各選択肢を検討すると，次のようになる。

1.　表中の 5 年度における内国債の 1 年当たりの平均はおよそ 850 兆円となり，860 兆円を下回っている。よって誤りである。

2.　正しい。平成 24 年度の政府短期証券を 100 としたときの平成 27 年度のそれの指数は $\frac{83,949}{115,026}\times 100 ≒ 73.0$ となり，75 を下回っている。

3.　平成 24 年度における借入金の対前年度増加率は $\frac{54,538-53,757}{53,757}\times 100 ≒ 1.45(\%)$ となり，3%を超えていない。よって誤りである。

4.　平成 26 年度における政府短期証券の対前年度増加額は 1 兆 1,030 億円であり，3 兆円を超えていない。よって誤りである。

5.　平成 5 年度において，借入金の額に対する内国債の額の割合は $\frac{853,789}{55,348} ≒ 15.4$ 倍となり，17 倍を下回っている。よって誤りである。

以上より，正答は選択肢 2 である。

〔No. 23〕　**正答　1**

単純な実数の資料であり，判定に手間のかかる選択肢もほとんどないが，選択肢 3 については，生産額の合計を求める必要があるのでやや面倒である。

1. 正しい。平成 28 年度における装備品の対前年度減少率は $\frac{|1,721-1,838|}{1,838}\times 100 \fallingdotseq 6.4(\%)$ であり，平成 26 年度の対前年度減少率は $\frac{|1,593-1,707|}{1,707}\times 100 \fallingdotseq 6.7(\%)$ であるので，平成 28 年度のほうが小さい。
2. 平成 24 年度から平成 28 年度までの 5 年度の機体本体の 1 年度当たりの平均は 2,215.2 億円となり，2,200 億円を上回っている。よって誤りである。
3. 平成 25 年度については，航空機の生産額の合計が 14,676 億円であるので，これに占めるエンジン部品の生産額の割合は $\frac{3,493}{14,676}\times 100 \fallingdotseq 23.8(\%)$ となり，24%を下回っている。よって誤りである。
4. 平成 24 年度のエンジン本体の生産額を 100 としたときの平成 27 年度のエンジン本体の生産額の指数は $\frac{1,089}{565}\times 100 \fallingdotseq 192.7$ となり，200 を上回ってはいない。よって誤りである。
5. 平成 28 年度における機体部品の生産額の対前年度減少額は 1,366 億円であり，同年のエンジン本体の生産額の対前年度減少額は 138 億円の 9 倍である 1,242 億円を上回っている。よって誤りである。

以上より，正答は選択肢 2 である。

〔No. 24〕　**正答　4**

特別区では頻出の，「総量記載のある構成比の円グラフ」についての問題である。本問では，2000 年度の総数をおよそ 600,000 人，2015 年度の総数をおよそ 618,000 人と考えれば，総数の比が「100：103」となる。この「100」および「103」を総数の代わりに用いれば，2000 年度の各項目の値は構成比そのものとなり，2015 年度の各項目の値は構成比の 1.03 倍となる。したがって，2015 年度の各項目の値は「社会科学→33.6」，「工学→15.2」，「人文科学→14.5」，「保健→11.4」，「理学→3.1」，「農学→2.9」，「その他→22.2」と考えて計算することもできる。

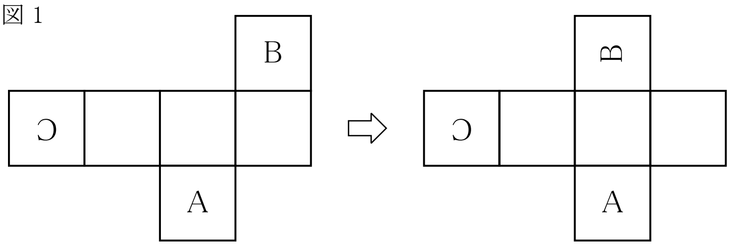
1. 上記の数値を用いると，2000 年度の工学の大学入学者数は 17.9，2015 年度の工学の大学入学者数は 15.2 となるので，2000 年度を 100 とした指数は $\frac{15.2}{17.9}\times100\fallingdotseq84.9$ となり，90 を下回っている。よって誤りである。
2. 2015 年度における理学の大学入学者数に対する社会科学の大学入学者数の比率は，そのまま構成比で計算してもよく，$\frac{32.6}{3.0}\fallingdotseq10.9$ である。一方，2000 年度における理学の大学入学者数に対する社会科学の大学入学者数の比率は $\frac{40.2}{3.5}\fallingdotseq11.5$ であるので，2015 年度のほうが小さい。よって誤りである。
3. 上記の数値を用いると，保健の大学入学者数における 2000 年度に対する 2015 年度の増加数は $11.4-5.3=6.1$ であり，農学の大学入学者数における 2000 年度に対する 2015 年度の増加数は $2.9-2.7=0.2$ であるので，保健の増加数は農学の増加数の 35 倍である 7.0 を上回ってはいない。よって誤りである。
4. 正しい。上記の数値を用いると，社会科学の大学入学者数の 2000 年度に対する 2015 年度の減少率は $\frac{|33.6-40.2|}{40.2}\times100\fallingdotseq16.4(\%)$ であり，人文科学の大学入学者数の 2000 年度に対する 2015 年度の減少率は $\frac{|14.5-16.4|}{16.4}\times100\fallingdotseq11.6(\%)$ であるので，社会科学のほうが大きい。
5. 上記の数値を用いると，2015 年度の社会科学の大学入学者数は 33.6 であり，2000 年度の社会科学の大学入学者数の 0.9 倍は $40.2\times0.9=36.18$ であるので，2015 年度のほうが小さい。よって誤りである。

以上より，正答は選択肢 4 である。

〔№. 25〕　**正答　3**

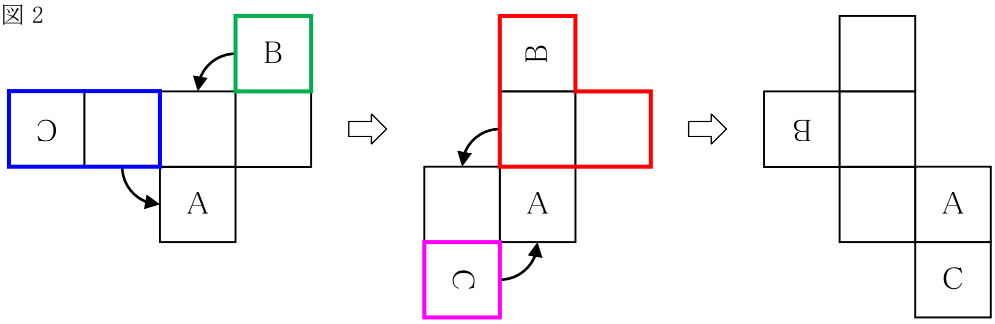
問題の展開図より，A を「正立」する方向に置いた場合，A と B の位置関係は図 1 のようになる。

図 1



選択肢のうち，この方向と一致するものは 3 だけである。実際に，問題の展開図を図 2 のように変形すると，選択肢 3 の展開図と一致する。

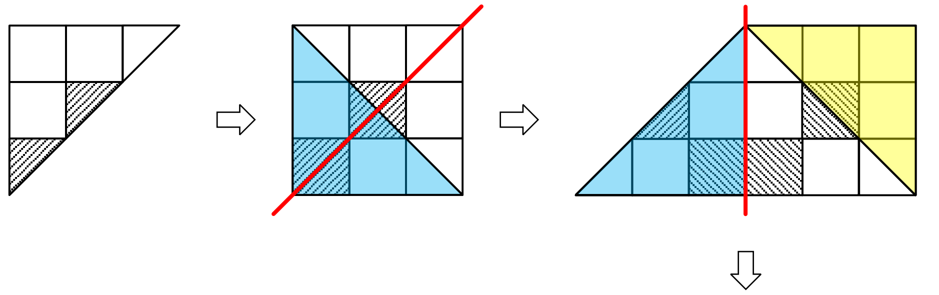
図 2

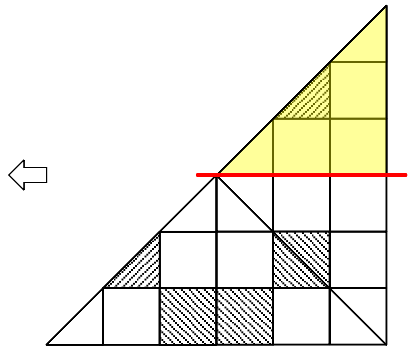


よって，正答は選択肢 3 である。

〔No. 26〕　**正答　5**

最後の状態から順に元に戻していき，最後の形に記入した数字を重ねてみると，次のようになる。





1	2	3	4	5	6
20	21	22	23	24	7
19	32	33	34	25	8
18	31	36	35	26	9
17	30	29	28	27	10
16	15	14	13	12	11

よって，切り取った紙片の数字の和は 21＋24＋19＋18＋30＋27＋14＋13＝166 となるので，正答は選択肢 5 である。

〔No. 27〕　**正答　5**

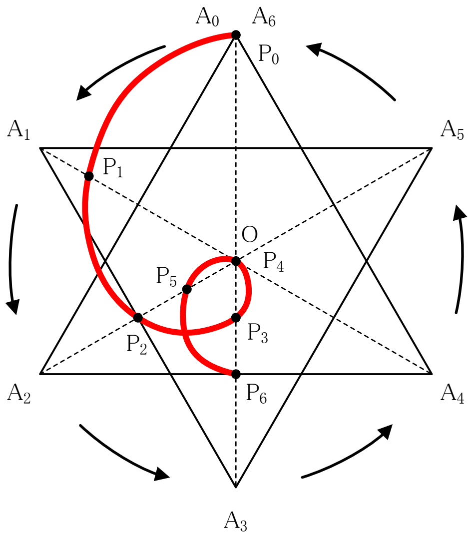
切断面である三角形 DEG は，3 つの辺の長さがいずれも $4\sqrt{2}$ cm の正三角形である。一辺の長さが a である正三角形の面積は $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ であるから，切断面である正三角形 DEG の面積は，

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 4\sqrt{2} = 8\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$$

よって，正答は選択肢 5 である。

〔No. 28〕　**正答　2**

正三角形が 60° 回転するごとに，点 P は中線上を，中線の長さの $\frac{60}{360}=\frac{1}{6}$ ずつ位置 A から位置 B まで移動していくことになる。そこで，正三角形が左回りに 60° 回転するごとに，頂点 A の位置および点 P の位置を作図し，点 P の軌跡を滑らかな曲線で結ぶと，次のようになる。



よって，正答は選択肢 2 である。