平成 29 年5月 14 日実施

「裁判所職員採用試験」

（総合職・一般職）

数的処理分野

【解　説】

〔№. 11〕　**正答　1**

ア～ウの命題およびその対偶をそれぞれ論理式で表してみると，次のようになる。ただし,「正解」を肯定で,「不正解」を否定で表している。

	（もとの命題）	（対偶）
ア	$(① \lor ④) \Rightarrow \overline{③}$	$③ \Rightarrow (\overline{①} \land \overline{④})$
イ	$\overline{②} \Rightarrow (③ \lor ④)$	$(\overline{③} \land \overline{④}) \Rightarrow ②$
ウ	$④ \Rightarrow \overline{⑤}$	$⑤ \Rightarrow \overline{④}$

イの命題より,第2問を間違えた者は第3問または第4問に正解しているはずであるが,命題ウの対偶より,第5問に正解した者は第4問を間違えているはずであるので,「第2問を間違え,かつ第5問に正解した者」は,第3問に正解しているはずである。

よって，正答は選択肢1である。

〔No. 12〕　**正答　5**

問題で与えられた条件では，6 種類のスポーツのうち，「陸上」，「球技」，「格技」，「スキー」についてはまったく触れられていないので，これら 4 つのスポーツをたがいに区別することはできない。したがって，これら 4 つのスポーツを①～④と表して対応表をつくり，条件からわかることを書き込むと，次のようになる。

	体操	水泳	①	②	③	④
A	×					
B	○					
C	○					
D	×					
E	×	×				
(人数)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)

条件ウより，A と B，B と D にはそれぞれ共通の種目があるが，これは 1 人しか選択していない水泳ではありえないので，A と B の共通種目を①，B と D の共通種目を②とすると，次のようになる。

	体操	水泳	①	②	③	④
A	×		○	×		
B	○		○	○		
C	○		×	×		
D	×		×	○		
E	×	×	×	×		
(人数)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)

全員の選択種目数の合計は 11 であり，問題文より A～E はそれぞれ 2 種目以上を選んでいるので，5 人のうち 1 人が 3 種目を選択し，他の 4 人は 2 種目を選択したことになる。ところが，上の表より B がすでに 3 種目選択していることになるので，A，C，D，E は 2 種目を選択していることになる。したがって，E が選択した種目は③および④であり，条件ウより C と E には共通の種目がないので，C が選択した種目は体操と水泳ということになる。また，この時点で A および D は水泳を選択しなかったことになるので，A と D については，「A が①と③，D が②と④」または「A が①と④，D が②と③」のいずれかとなる。

	体操	水泳	①	②	③	④	(種目数)
A	×	×	○	×	○／×	×／○	(2)
B	○	×	○	○	×	×	(3)
C	○	○	×	×	×	×	(2)
D	×	×	×	○	×／○	○／×	(2)
E	×	×	×	×	○	○	(2)
(人数)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(11)

表より，A と E にはかならず共通の種目(③または④)があるので，正答は選択肢 5 である。

〔No. 13〕　正答　５

Ａの発言は「Ａの左隣がＤ」，つまり「ＤＡ」という並びがあることになるが，Ｄの発言では「Ｄの右隣りはＥ」となっているので，この２つの発言は両立しない。したがって，ＡとＤのうち少なくとも一方はウソをついていることになる。同様に，Ｃの「Ｅの左隣はＦ」という発言と，Ｄの「Ｄの右隣りはＥ」という発言も両立しないので，ＣとＤのうち少なくとも一方はウソをついていることになる。

ここで，Ａの発言が正しいとすると，上記の理由によりＤの発言はウソとなるので，問題の設定からＤはＦの隣に座っていることになる。したがって「Ｆ Ｄ Ａ」という並び方があることになるが，この並び方では，Ｃの発言の「Ｅの左隣はＦ」が満たせなくなってしまうのでＣの発言はウソということになり，またＥの発言の「Ｅの右隣りはＡ」も満たせなくなってしまうのでＥの発言もウソということになる。この場合，うそをついているのがＣ，Ｄ，Ｅの３人となってしまうので矛盾する。よって，Ａの発言が正しいということはなく，Ａの発言はウソであることが確定し，ＡはＦの隣に座っていることになる。

このとき，Ｄの発言もウソであるとすると，ＤもＦの隣に座っていることになるので，Ｆの両隣はＡとＤということになるが，この場合はＣの発言の「Ｅの左隣はＦ」が満たせなくなってしまい矛盾する。したがって，この場合もありえないので，Ｄの発言は正しいことになり，最初に記述した理由により，ＣとＤのうち少なくとも一方はウソをついているので，Ｃの発言はウソということになる。

結局，ＡとＣがウソをついており，この２人がＦの両隣となる。また，Ｂ，Ｄ，Ｅの発言は正しいので，６人の並び方は「Ｄ Ｅ Ａ Ｆ Ｃ Ｂ」と確定する。

よって，Ｆの１人おいて左隣に座ったものはＥであるので，正答は選択肢５である。

〔No. 14〕　正答　1

アより「B＜A＜C」であり，イより「A＋D＝B＋E」である。また，ウより「$C=\frac{A+D}{2}$」であるが，これは「C の体重は A と D のちょうど中間である」ということと同じである。したがって，「A＜C」より「A＜C＜D」となり，同様に「A＋D＝B＋E」より「$C=\frac{B+E}{2}$」となるので，「B＜C」より「B＜C＜E」となる。

これらをまとめると，「B＜A＜C＜D＜E」または「B＜A＜C＜E＜D」のどちらかとなるが，後者の「B＜A＜C＜E＜D」の場合には，B＜A かつ E＜D であるので，「B＋E＜A＋D」となってしまい，イの記述と矛盾する。したがって，5 人の体重の順序は「B＜A＜C＜D＜E」となる。

よって，確実にいえるのは選択肢 1 の「A の体重は 2 番目に軽い」である。

〔No. 15〕　**正答　1**

ウより，D の順位変動は「1 位→4 位」「2 位→5 位」「4 位→1 位」「5 位→2 位」のいずれかである。また，アより B の最終順位は仮順位よりも 1 つ下がり，イより E の最終順位は仮順位より 1 つ上がっている。

① D の順位変動が「1 位→4 位」の場合

B の順位変動は「2 位→3 位」または「4 位→5 位」となるが，アより B の最終順位は 5 位ではないので，B は「2 位→3 位」である。このとき，E は「3 位→2 位」となり，アより B は A に抜かれているので，A の最終順位は 1 位，またエより A の仮順位は 5 位，C が「4 位→5 位」となる。

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
仮順位	D	B	E	C	A
最終順位	A	E	B	D	C

ところが，この場合には，E は A に抜かれていることになり，イの「E は誰にも抜かれていない」と矛盾する。したがって，この場合はありえない。

② D の順位変動が「2 位→5 位」の場合

B の順位変動は「1 位→2 位」または「3 位→4 位」となるが，アより B の最終順位は 3 位以下であるので，B は「3 位→4 位」である。このとき，E は「4 位→3 位」となり，アより B は A に抜かれているので，A の仮順位は 5 位，またエより A の最終順位は 1 位，C が「1 位→2 位」となる。

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
仮順位	C	D	B	E	A
最終順位	A	C	E	B	D

しかし，この場合も，E は A に抜かれていることになるのでありえない。

③ D の順位変動が「4 位→1 位」の場合

E の順位変動は「3 位→2 位」または「5 位→4 位」となるが，「3 位→2 位」の場合，E は D に抜かれていることになり矛盾するので，E は「5 位→4 位」である。また，アより B の最終順位は 3 位以下であるので，B は「2 位→3 位」となり，アより A が「3 位→2 位」，最後に C が「1 位→5 位」となる。

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
仮順位	C	B	A	D	E
最終順位	D	A	B	E	C

④ D の順位変動が「5 位→2 位」の場合

E の順位変動は「2 位→1 位」または「4 位→3 位」となるが，「4 位→3 位」の場合，E は D に抜かれていることになり矛盾するので，E は「2 位→1 位」である。また，アより B の最終順位は 5 位ではないので，B は「3 位→4 位」となり，アより A が「4 位→3 位」，最後に C が「1 位→5 位」となる。

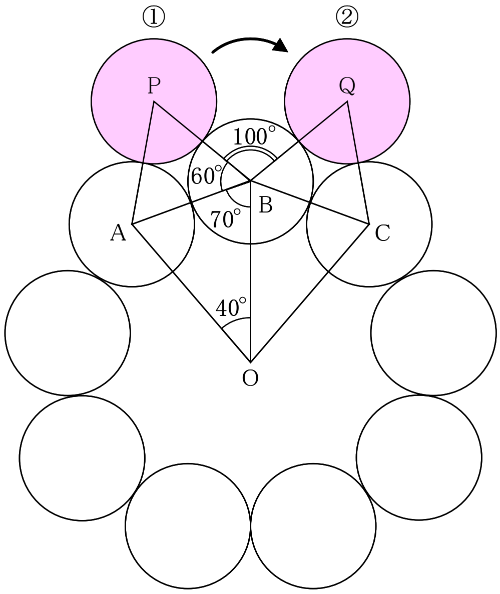
	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
仮順位	C	E	B	A	D
最終順位	E	D	A	B	C

以上より，確実にいえるのは選択肢 1 の「A は，D に続いてゴールした」である。

〔No. 16〕　　正答　3

9 枚のコインがつくる正九角形の中心を O とする。

図より, 三角形 AOB および三角形 BOC は, いずれも頂角の大きさが 40°の二等辺三角形であるので, ∠ABO＝∠CBO＝70°である。また, 三角形 PAB および三角形 QBC はいずれも正三角形であるので, ∠PBA＝∠QBC＝60°である。よって, ∠PBQ の大きさは, 360－(70×2＋60×2)＝100 より 100°である。



したがって, 外側にあるコインが①の位置から②の位置まで転がるあいだに進む距離は, コインの半径を r として, $2\pi r\times\frac{100}{360}=\frac{5}{9}\pi r$ である。さらに, 外側にあるコインが①の位置から②の位置まで転がるあいだに, 進む向きが右回りに 100°回転しており, 外側のコインの自転方向も右回りであるので, 外側のコインが元の位置に戻るまでの回転数は,

$$\left(\frac{5}{9}\pi r\div 2\pi r+\frac{100}{360}\right)\times 9=5\text{(回転)}$$

よって, 正答は選択肢 3 である。

〔No. 17〕　**正答　2**

問題の立面図から，正面から見て中央の列には立方体が 1 段しか積まれておらず，左右の列には立方体が最大で 2 段まで積まれていることがわかる。同様に，右側面図から，いちばん奥の列には立方体が 1 段しか積まれておらず，手前の 2 列には立方体が最大で 2 段まで積まれていることがわかる。これをもとに，投影図のように見えるような立方体の積み重ね方を考えると，以下の 7 通りとなる。ただし，図はいずれも平面図であり，数字は各位置に積まれている立方体の数を表している。

	1	1
2	1	2
2		2

	1	1
1	1	2
2		2

	1	1
2	1	2
1		2

	1	1
2	1	1
2		2

	1	1
2	1	2
2		1

	1	1
1	1	2
2		1

	1	1
2	1	1
1		2

よって，正答は選択肢 2 である。

〔№ 18〕　**正答　4**

問題文では，「角を切り取る」という表現になっているが，たとえば立方体の場合，次の図1のように頂点Aを切り取れば，(頂点の数，辺の数，面の数)は(10，15，7)となるが，図2のように他の頂点を通るような平面で頂点Aを切り取ると，(頂点の数，辺の数，面の数)は(7，12，7)となり，頂点の数と辺の数が異なっている。

図1

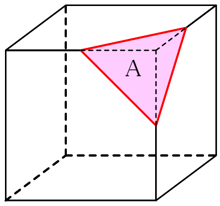


図2

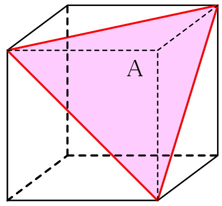


図2のように，他の頂点を通るような平面で，ある頂点を切り落とすと，そうでない場合に比べ，頂点の数と辺の数が少なくなる。そこで，とりあえず頂点の数と辺の数が最大になる場合を考える。

正四面体は，1つの頂点に3つの面が集まっているので，頂点を1つ切り取ると，切り取られた頂点はなくなるが，新たに3つの頂点ができるので，頂点は2つ増えることになり，辺は新たに3本，面は新たに1つ増えることになる。また，切り取られて新たにできた頂点にもそれぞれ3つの面が集まっているので，頂点を1つ切り取るごとに，頂点は2つ，辺は3本，面は1つずつ増加することになる。正四面体は，もともと頂点が4つ，辺が6本，面が4つあるから，n個の頂点を切り取った場合の(頂点の数，辺の数，面の数)は，$(4+2n,\ 6+3n,\ 4+n)$となる。したがって，頂点の数が100となるのは，$4+2n=100$より$n=48$のときであり，このときの辺の数は$6+3\times48=150$，面の数は$4+48=52$となるので，(頂点の数，辺の数，面の数)は(100，150，52)となる。

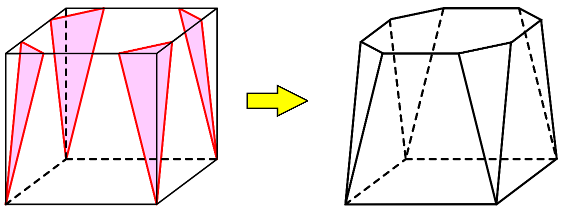
ところが，選択肢1のように，(100，148，50)となる場合がありうるかどうかを考えると，面の数が50になるのは頂点を46回切り取った場合，すなわち$n=46$の場合であるので，頂点の数の最大値は$4+2\times46=96$であり，頂点の数が100となることはない。したがって，選択肢1はありえない。

正六面体の場合も，1つの頂点に3つの面が集まっているので，頂点を1つ切り取るごとに，頂点の数は2つ，辺の数は3本，面の数は1つずつ増加することになる。正六面体は，もともと頂点が8つ，辺が12本，面が6つある立体であるから，n個の頂点を切り立った場合の(頂点の数，辺の数，面の数)は，$(8+2n,\ 12+3n,\ 6+n)$となる。したがって，頂点の数が100となるのは，$8+2n=100$より$n=46$のときであり，このときの辺の数は$12+3\times46=150$，面の数は$6+46=52$となるので，(頂点の数，辺の数，面の数)は(100，150，52)となる。

よって，選択肢4の「正四面体および正六面体のいずれも(100，150，52)の多面体ができる。」は妥当である。

ただし，前述のように，他の頂点を通るような平面で立方体の頂点を切り取る場合を考慮すると，最初の4つの頂点の切り取り方を図3のように行えば，(頂点の数，辺の数，面の数)は(12，20，10)となり，以降は面が3つ集まっている頂点を44回切り取ると，頂点の数は$12+2\times44=100$，辺の数は$20+3\times44=152$，面の数は$10+44=54$となって，(100，152，54)の多面体をつくることは可能である。つまり，このような場合を考慮すれば，選択肢2も妥当ということになる。

図3



したがって，この問題は「頂点を切り取る際には，他の頂点を通るような平面では切り取らないものとする。」

という条件のもとで成立していると考えられる。

なお，選択肢 3 および選択肢 5 については，どのような場合であっても成立しない。

〔No. 19〕　**正答　4**

右側にある2つの黒い面からくり抜いた場合，くり抜いてできた貫通孔の周囲には，一辺が1cmの正方形が4×2×2＋4×1×2＝24面できるが，もともとあった黒い2面と，その反対側の2面は失われるので，合計で24−2×2＝20面が増加することになる。

この状態から，上にある黒い面からくり抜くと，新たにできた貫通孔の周りに，いちばん上の段に4面，いちばん下の段に4面の正方形ができるが，もとの黒い面とその反対側の面の2面と，最初にあけた貫通孔に面した2面が失われるので，合計で4×2−2×2＝4面が増加することになる。

最後に，正面にある黒い面からくり抜くと，新たにできた貫通孔の周りに，手前から1列目に4面，手前から2列目に4面，いちばん奥の列に4面の正方形ができるが，もとの黒い面とその反対側の面の2面と，最初にあけた貫通孔に面した2面が失われるので，合計で4×3−2×2＝8面が増加することになる。

したがって，増加する表面積は，

$$1\times(20+4+8)=32(\mathrm{cm}^2)$$

よって，正答は選択肢4である。

〔No. 20〕　**正答　2**

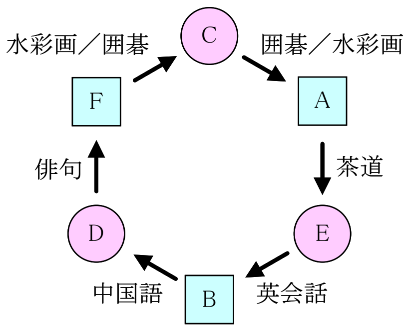
アおよび問題の条件から，A は女性に茶道を教えているので男性である。また，イから，B は女性に教えているので男性であり，この女性は F に教えているので，F も男性である。したがって，男性は A，B，F の 3 人であり，C，D，E の 3 人は女性ということになる。さらに，ウより D は中国語を習っているので，A から茶道を習っている女性は C または E のどちらかである。

① A に茶道を習っている女性が C である場合

ウより，E が英会話を教えている男性は B または F となるが，この男性が F であるとすると，問題の条件から F は「中国語を教え，英会話を習っている」ことになるので俳句が得意でないことになってしまい，エと矛盾する。したがって，E が英会話を教えている男性は B となり，B は D に中国語を教えていることになる。しかし，この場合には，全員が囲碁および水彩画以外の 1 科目を得意としていることになり，オの「囲碁と水彩画を得意としている人」に該当する者がいなくなってしまう。よって，この場合はありえない。

② A に茶道を習っている女性が E である場合

先ほどと同様に，E が英会話を教えている男性は B であり，その B は D に中国語を教えていることになる。また，エより F は俳句を得意としているので，オの「囲碁と水彩画を得意としている人」に該当する者は C ということになる。したがって，6 人の関係は次の図のようになる。なお，図では男性を□で，女性を○で表している。



以上より，確実にいえるのは選択肢 2 の「B は，俳句を教えている人に中国語を教えている。」である。

〔№. 21〕　**正答　5**

32 段上がるのに 25 秒かかったのであるから，1 段上がるのにかかる時間は $\frac{25}{32}$ 秒である。したがって，このときの歩く速さは，「1 段の距離」を基準として，$1 \div \frac{25}{32} = \frac{32}{25}$ (段/秒)である。

ここで，エスカレーターの速さを x 段/秒とすると，歩かずに止まって上がる人が 25＋20＝45(秒)かかっていることから，エスカレーターの長さについて，次の方程式が成り立つ。

$$\left(\frac{32}{25} + x\right) \times 25 = 45x \qquad \therefore \quad x = \frac{8}{5}\ (段/秒)$$

したがって，エスカレーターの長さは $45x = 72$(段)となるのでこれを毎秒 2 段のペースで上がるときに書かう時間は，

$$72 \div \left(2 + \frac{8}{5}\right) = 20\ (秒)$$

よって，正答は選択肢 5 である。

〔№ 22〕　**正答　3**

15 と 40 を素因数分解すると，15＝3×5，$40=2^3\times5$ となり，600 を素因数分解すると，$600=2^3\times3\times5$ となる。いくつかの整数の最小公倍数は，それらの整数を素因数分解したときに現れる各素因数を最大個数ずつ掛け合わせたものであるから，2 けたの整数 X を素因数分解すると，「5^2」が現れるはずである。素因数分解して「52」が現れる 2 けたの整数は 25，50，75 の 3 つしかなく，これらの場合のいずれも，15，40 との最大公約数は 5，最小公倍数は 600 となる。

よって，正答は選択肢 3 である。

〔No. 23〕　正答　1

硬貨を 4 回投げて駒が「＊」の位置に来るためには，「上に 2 回，右に 2 回」移動するしかない。

また，2 枚の硬貨を投げたとき，2 枚とも表が出る確率は $\frac{1}{2^2}=\frac{1}{4}$ であるので，硬貨を 1 回投げて上に進む確率は $\frac{1}{4}$ であり，右に進む確率は $\frac{3}{4}$ である。さらに，駒が最初の位置から「＊」の位置まで来るルートは，「上上右右」「上右上右」「上右右上」「右上上右」「右上右上」「右右上上」の 6 通りであり，それぞれのルートを取る確率は $\left(\frac{1}{4}\right)^2\times\left(\frac{3}{4}\right)^2$ で等しいので，求める確率は，

$$\left(\frac{1}{4}\right)^2\times\left(\frac{3}{4}\right)^2\times 6=\frac{27}{128}$$

よって，正答は選択肢 1 である。

〔No. 24〕　正答　3

6人を3つの班に分ける方法は，(1人，1人，4人)，(1人，2人，3人)，(2人，2人，2人)の3パターンがある。

①(1人，1人，4人)の場合

この場合は，4人の班に入る4人を選んでしまえば，残りの2人は自動的に1人ずつとなるので，6人から4人を選ぶ場合の数を求めればよい。したがって，${}_6C_4=15$(通り)である。

②(1人，2人，3人)の場合

この場合は，まず1人を班となる人を選び，次に残りの5人から2人の班となる2人を選び，残った3人が3人の班を作ると考えればよい。したがって，${}_6C_1\times{}_5C_2\times{}_3C_3=6\times10\times1=60$(通り)である。

③(2人，2人，2人)の場合

この場合は，まず6人から2人を選び，次に残りの4人からまた2人を選び，残った2人が班を作ると考えればよいが，${}_6C_2\times{}_4C_2\times{}_2C_2$としただけでは，たとえば「(A，B)，(C，D)，(E，F)」と「(E，F)，(A，B)，(C，D)」を別々に数えてしまうので，3つの班の並べ替えの数である3！で割らなければならない。したがって，${}_6C_2\times{}_4C_2\times{}_2C_2\div3!=15$(通り)である。

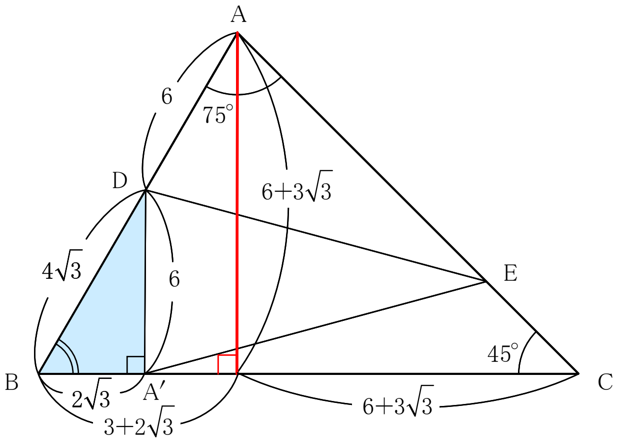
よって，求める場合の数は$15+60+15=90$(通り)となるので，正答は選択肢3である。

〔No. 25〕　正答　4

問題の設定より A′D＝AD＝6 であり，B A′＝$2\sqrt{3}$ であるから，三平方の定理より BD＝$\sqrt{48}=4\sqrt{3}$ となる。

したがって，三角形 B A′D の 3 辺の長さの比は 1 : 2 : $\sqrt{3}$ となっているので，∠DB A′の大きさは 60° である。

また，頂点 A から辺 BC に向かって引いた垂線の足を H とすると，三角形 B A′D と三角形 BHA が相似であることから，BH＝$\dfrac{AB}{2}=3+2\sqrt{3}$，AH＝$\sqrt{3}$ BH＝$6+3\sqrt{3}$ となる。



ここで，∠ACB＝180° −(∠BAC＋∠ABC)より，∠ACB＝45° となるので，三角形 ACH は直角二等辺三角形である。したがって，CH＝AH＝$6+3\sqrt{3}$ である。

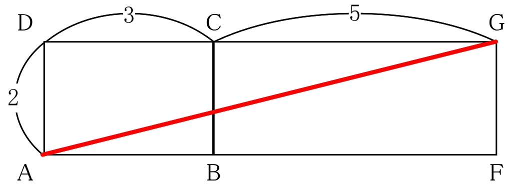
よって，BC＝$(3+2\sqrt{3})+(6+3\sqrt{3})=9+5\sqrt{3}$ となるので，正答は選択肢 4 である。

〔No. 26〕　**正答　4**

直方体の表面を通って頂点 A と頂点 G を結ぶとき，辺 BC を通過する場合，辺 BF を通過する場合，辺 EF を通過する場合の 3 通りを考えればよい。

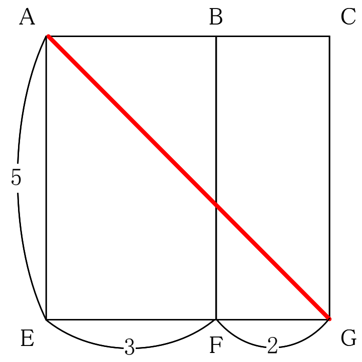
① 辺 BC を通過する場合

面 ABCD および面 BCGF の展開図は次のようになるので，AG の最短距離は三平方の定理より $\sqrt{68}=2\sqrt{17}$ である。



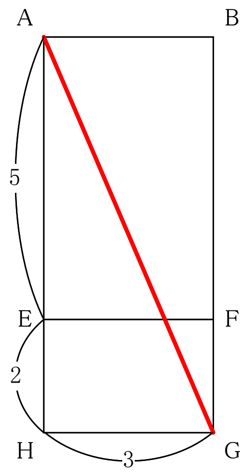
② 辺 BF を通過する場合

面 AEFB および面 BFGC の展開図は次のようになるので, AG の最短距離は三平方の定理より $\sqrt{50}=5\sqrt{2}$ である。



③ 辺 EF を通過する場合

面 AEFB および面 EFGH の展開図は次のようになるので，AG の最短距離は三平方の定理より $\sqrt{58}$ である。



したがって，AG 間の長さが最も短い場合は辺 BF を通過する場合であり，その長さは $5\sqrt{2}$ である。

〔No. 27〕　正答　5

各選択肢について検討してみると，次のようになる。

1. アメリカ合衆国の原油消費量は 74,935 万トンであり，世界全体の消費量の 25%は 380,817×0.25≒95,204 万トンであるので，アメリカの消費量は世界全体の消費量の 25%未満である。よって誤りである。

2. 原油自給率が 300%を超えているということは，原油の産出量が消費量の 3 倍を上回っているということである。表中で，原油自給率が 300%を超えているのは，サウジアラビア（約 453%），ベネズエラ（約 301%），クウェート（約 326%）の 3 か国ある。よって誤りである。

3. ロシアと中国の産出量の合計は 49,748＋20,996＝70,744（万トン）であり，世界全体の産出量の 2 割は 375,700×0.2＝75,140（万トン）であるので，ロシアと中国の産出量の合計は世界全体の産出量の 2 割未満である。よって誤りである。

4. カナダの輸出量は 13,357 万トンであり，カナダの輸入量の 4 倍は 3,585×4＝14,340（万トン）であるので，輸出量の 4 倍のほうが大きい。よって誤りである。

5. 正しい。各国の人口は，「$\dfrac{\text{消費量(万トン)}}{\text{1人当たり消費量(kg)}}$」で求めることができるが，分母と分子の単位が異なっているので，分子の単位を「kg」に直すと，「$\text{人口}=\dfrac{\text{消費量(万トン)}\times 10{,}000\times 1{,}000}{\text{1人当たり消費量(kg)}}$」となる。この計算にしたがってイランの人口を求めてみると，$\dfrac{9{,}695\times 10{,}000\times 1{,}000}{1{,}257}$≒77,128,000（人）となり，8,500 万人未満であることがわかる。

以上より，正答は選択肢 5 である。