

平成 29 年 6 月 18 日実施

「国家一般職」

数的処理

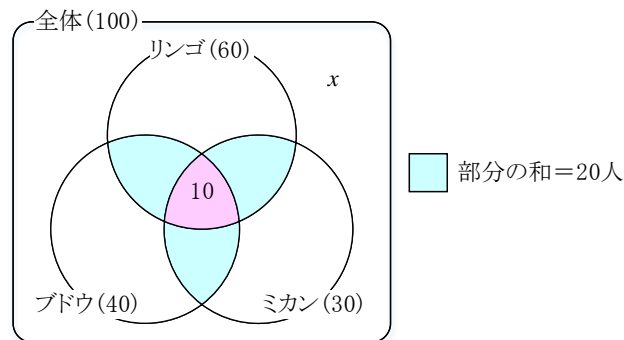
【解説】

〔No. 12〕 正答 4

A から順に、記述の内容について検討してみると、次のようになる。

A 3種類のおにぎりを2個ずつ買う買い方は、「梅干し+梅干し」、「梅干し+昆布」、「梅干し+明太子」、「昆布+昆布」、「昆布+明太子」、「明太子+明太子」の6通りある。おにぎりの販売個数は180個であるので、購入人数は90人ということになるが、このうち「梅干し+昆布」が56人、「昆布+明太子」が20人であったとしても、残りの14人がすべて同じおにぎりを2種類購入しているとは限らない(「梅干し+明太子」の組み合わせで購入している者がいる可能性もある)。よって、論理的に正しいとはいえない。

B 次の図から、3種類の果物のうち1種類もあげなかった人数を x 人とする、 $60+40+30-10 \times 2 - 20 = 100 - x$ より $x=10$ (人)となる。よって、論理的に正しい。



C 記述からわかることを論理式で表すと、次のようになる。

$(\text{カレーライス} \wedge \text{うどん}) \Rightarrow \text{オムライス}$

$\text{焼きそば} \Rightarrow \text{うどん}$

$\text{魚定食} \Rightarrow \text{カレーライス}$

これらの対偶を考慮しても、「魚定食 \Rightarrow (うどん \wedge 焼きそば) \vee オムライス」とはいえない。よって、論理的に正しいとはいえない。

D 記述からわかることを論理式で表すと、「買物 \Rightarrow 運動」および「勉強会 \Rightarrow 運動」となり、2つ目の命題の対偶から「運動 \Rightarrow 勉強会」がいえるので、三段論法より「買物 \Rightarrow 勉強会」は論理的に正しいといえる。以上より、論理的に正しいものはBおよびDとなるので、正答は選択肢4である。

〔No. 14〕 正答 4

一つ目の条件から、7匹の子ヤギが隠れていたのは、2つある「テーブル」「タンス」「戸棚」「柱時計」のそれぞれ一方と、「ベッド」「洗濯桶」「暖炉」の7か所である。このうち「柱時計」には末っ子が隠れていたため、末っ子以外の6匹は「テーブル」「タンス」「戸棚」「ベッド」「洗濯桶」「暖炉」にそれぞれ1匹ずつ隠れていたことになる。したがって、「ベッド」「洗濯桶」「暖炉」には、かならず子ヤギが隠れていたことになる。

ここで、最後の条件から、東側の部屋で末っ子以外の子ヤギのうち2匹がオオカミに見つかっているが、三つ目の条件から次男は東側の部屋で隠れており、四つ目の条件から三男または四男のうちの一方が東側の部屋で隠れていたことになるので、長男・五男・六男は西側の部屋で隠れていたことになる。ところが、五つ目の条件から五男はテーブルよりも南側にある家具に隠れていたため、(末っ子が「柱時計」に隠れていたため)五男は「暖炉」に隠れていたことになる。

よって、選択肢4の「五男は、西側の部屋の暖炉に隠れた。」は確実にいえる。

〔No. 15〕 正答 3

条件からわかることを対応表に書き込むと、次のようになる。ただし、希望したことがわかっている曜日を△で、借りることができた曜日を◎で、希望したが借りることができなかった曜日を●で表している。

	月	火	水	木	金	
A						2つともDと同じ曜日
B	×	×	△	×	△	
C		●				
D			◎			2つともAと同じ曜日
E						BおよびCと一つずつ同じ

条件より、四つの曜日は希望した団体が複数あり、各曜日にはそれぞれ一つの団体に貸し出されているので、それぞれの曜日を希望した団体の数は、ある曜日について「1つ」、別のある曜日について「3つ」、その他の曜日は「2つ」となっているはずである。ところが、AとDは2つとも同じ曜日を希望していたので、Aは水曜日を希望していたことになり、希望した団体が3つだったのは水曜日ということになる。したがって、AとDが両方とも希望した曜日は月曜日または木曜日となるが、条件からはどちらであるか確定しない。そこで、とりあえずAとDが月曜日を希望していたものとする。水曜日にはDが借りているので、AおよびBは水曜日に借りることができなかったことになり、Aが月曜日、Bが金曜日に借りたことになる。さらに、Cは火曜日に借りることができなかったので、火曜日に借りたのはEとなり、Cは木曜日に借りたことになる。最後に、Eは希望した曜日がBおよびCと一つずつ同じであるので、Eは金曜日を希望していたことになる。

	月	火	水	木	金	
A	◎	×	●	×	×	2つともDと同じ曜日
B	×	×	●	×	◎	
C	×	●	×	◎	×	
D	●	×	◎	×	×	2つともAと同じ曜日
E	×	◎	×	×	●	BおよびCと一つずつ同じ

2 2 3 1 2

上記の表で、月曜日と木曜日が相互に入れ替わる可能性があることを考慮すると、確実にいえるのは選択肢3の「Eは、火曜日と金曜日を希望した。」となる。

〔No. 16〕 正答 4

Dが空箱であるかどうかで場合分けを行ってみると、次のようになる。

① Dが空箱である場合

Cのラベルの「Dは空箱である。」は正しいので、Cは空箱ではない。また、Aのラベルの「CまたはDは空箱である。」も正しいので、Aも空箱ではない。この場合、Dのラベルの「AおよびBは空箱である」は正しくないことになり、Dが空箱であることと矛盾しない。ただし、Bのラベルの「Aが空箱であるならば、Cも空箱である。」は、Aが空箱ではないので仮定が成立しておらず、Eのラベルの「Dが空箱であるならば、Eは空箱ではない。」は、Eが空箱であっても空箱でなくても成立する。

② Dが空箱でない場合

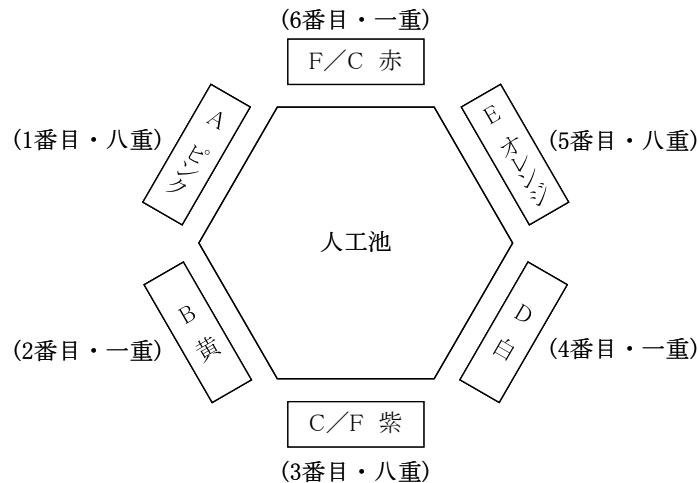
Cのラベルの「Dは空箱である。」は正しくないので、Cは空箱である。したがって、Aのラベルの「CまたはDは空箱である。」は正しいので、Aは空箱ではない。この場合、Dのラベルの「AおよびBは空箱である」は正しくないことになり、Dが空箱でないことと矛盾する。よって、この場合はありえない。以上より、Dは確実に空箱であるといえるので、正答は選択肢**4**である。

〔No. 17〕 正答 3

一つ目の条件より B は黄のバラであり、四つ目の条件より最初に咲いたのは A の花壇であるので、黄のバラは 2 番目以降に咲いたことになる。ところが、四つ目の条件より最後に咲いたのは赤のバラであるので、それぞれの色のバラが咲いた順序は、五つ目および六つ目の条件から「A→黄→紫→白→オレンジ→赤」となる。したがって、A の花壇は、ピンクのバラだったことになる。以下、他の条件も考慮すると、次のようになる。

順序	1 番目	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	6 番目
花壇	A	B	C/F	D	E	F/C
色	ピンク	黄	紫	白	オレンジ	赤

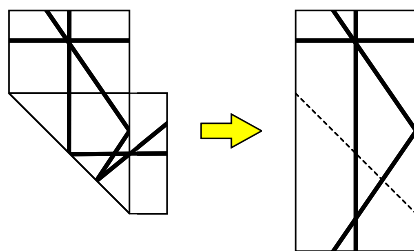
一つ目の条件より、B の右隣の花壇に紫のバラ、さらその右隣の花壇には D の白いバラが植えられていることになる。また、二つ目の条件より、その D の右隣には E のオレンジのバラが植えられており、三つ目の条件から紫のバラの対岸に植えられているのは赤いバラということになるので、B の左隣の花壇には A のピンクのバラが植えられていることになる。さらに、最後の条件から、B、D が一重咲きであり、A、E は八重咲きであったことになる。



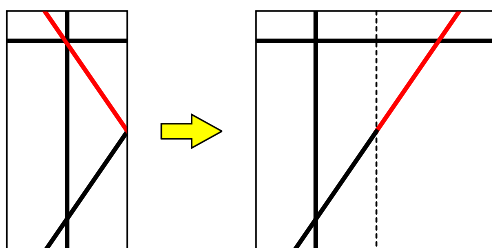
以上より、正答は選択肢**3**である。

〔No. 18〕 正答 5

シートが透明であることを意識して、問題の④の様を②の状態に戻してみると、次のようになる。



これをもとの正方形に戻すとき、シートが透明であるので、上部にある横線と、下の左の図の赤い線だけが線対称の位置に移ると考えると、下の右の図のようになる。

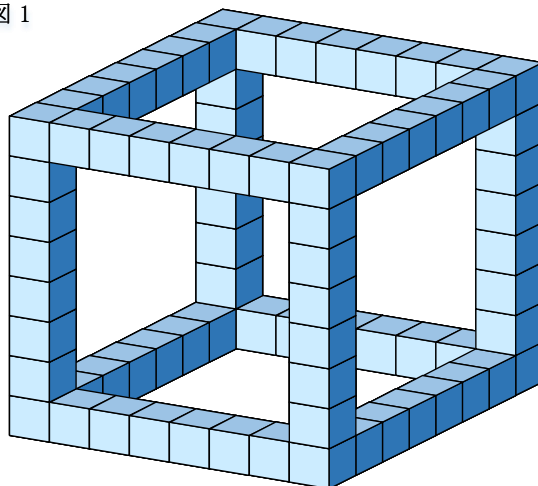


この図形は、選択肢**5**の図形を時計回りに 90° 回転させた図形である。よって、正答は選択肢**5**である。

〔No. 19〕 正答 2

立体を構成する面に対して垂直などの方向から見ても中空の方形の影ができるのは、小立方体が図1のように組み合わされている場合であると考えることができる。このとき、小立方体の個数は80個であり、これよりも小立方体の個数が多い場合には、影の形が一部変わってしまうので、Bの記述のように、82個の小立方体でこの立体を構成することはできない。

図1



一方、図2のように小立方体を組み合わせると、42個の小立方体で、問題の影をもつ立体を構成することができる。したがって、Aの記述は確実にいえる。また、たとえば図3のように、図2の立体に小立方体を1個付け加えれば、43個(43は素数)の小立方体で、問題の影をもつ立体を構成することができる。したがって、Cの記述も確実にいえる。同時に、Dの記述は確実にはいえないことになる。

図2

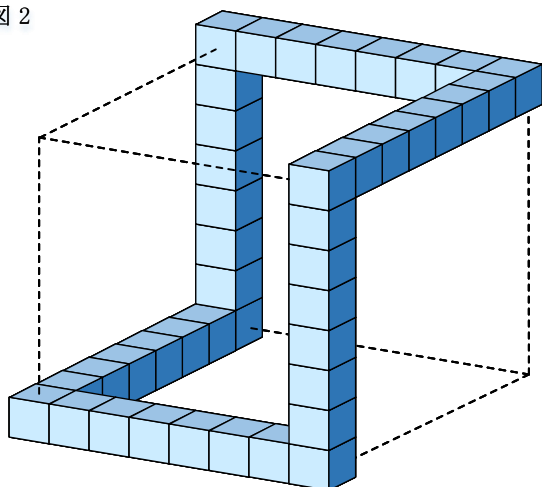
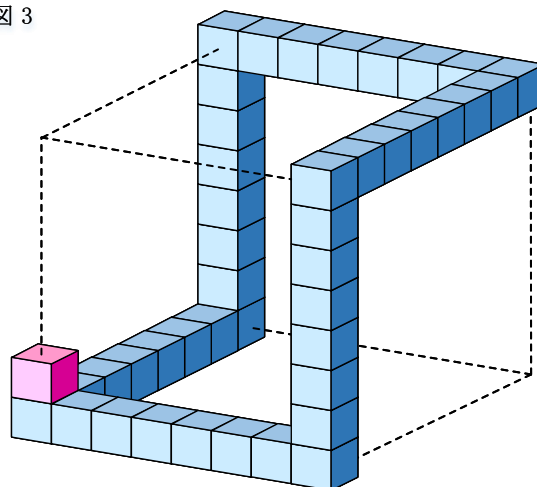


図3



よって、正答は選択肢**2**である。

〔No. 20〕 正答 1

B～G との対戦で、A が「4 勝 2 敗」、 「5 勝 1 敗」、 「6 勝 0 敗」 で場合分けをして考える。

① A が 4 勝 2 敗の場合

$$\begin{aligned} & \text{A が B に勝って 4 勝 2 敗となる確率は、2 敗する相手が } {}_5C_2 \text{ 通りあることから、} \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times {}_5C_2 \\ & = \frac{5}{48} \text{ であり、A が B に負けて 4 勝 2 敗となる確率は、B 以外に負ける相手が 5 通りあることから、} \frac{2}{3} \times \\ & \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^1 \times 5 = \frac{5}{48} \text{ である。} \end{aligned}$$

② A が 5 勝 1 敗の場合

$$\begin{aligned} & \text{A が B に勝って 5 勝 1 敗となる確率は、1 敗する相手が 5 通りあることから、} \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^1 \times 5 = \frac{5}{96} \\ & \text{であり、A が B に負けて 5 勝 1 敗となる確率は、} \frac{2}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{48} \text{ である。} \end{aligned}$$

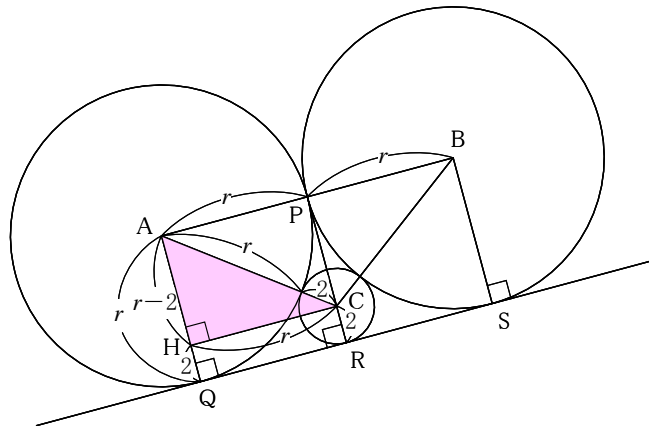
③ A が 6 勝 0 敗の場合

$$\text{A は B に勝ち、他の 5 チームにもすべて勝たなければならないので、確率は } \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{96} \text{ である。}$$

したがって、求める確率は $\frac{5}{48} + \frac{5}{48} + \frac{5}{96} + \frac{1}{48} + \frac{1}{96} = \frac{28}{96} = \frac{7}{24}$ である。

〔No. 21〕 正答 3

図のように、各点の記号を定め、円 A および円 B の半径を r とする。



三角形 ABC は $AC=BC=r+2$ の二等辺三角形であり、P は底辺 AB の中点であるから、 $\angle APC$ は 90° である。また、四角形 AQS B は長方形であるので、 $\angle QAB$ も 90° である。したがって、四角形 AHCP は長方形となるので、 $CH=AP=r$ である。また、 $AH=AQ-QH=r-2$ であるから、三角形 AHC における三平方の定理より、

$$(r-2)^2 + r^2 = (r+2)^2$$

$$r^2 - 8r = 0$$

$$r(r-8) = 0$$

$$\therefore r = 0, 8$$

円の半径が 0 ということはないので、求める半径は 8 である。

〔No. 22〕 正答 3

1 回目は、クリアファイルを除く 3 種類の消耗品をそれぞれ 1 個以上購入して合計が 1,200 円となっているが、消しゴム・付せん紙・ガムテープを 1 個ずつ購入すると $110+170+290=570$ (円)となるので、残りの 630 円となる組み合わせは、付せん紙 2 個とガムテープ 1 個 ($170\times 2+290=630$) の場合しかない。

同様に、3 回目は 4 種類すべての消耗品をそれぞれ 1 個以上購入して合計が 1,500 円となっているが、4 種類の消耗品を 1 個ずつ購入すると $110+170+290+530=1,100$ (円)となるので、残りの 400 円となる組み合わせは、消しゴム 1 個とガムテープ 1 個 ($110+290=400$) の場合しかない。

以上より、1 回目には消しゴム 1 個、付せん紙 3 個、ガムテープ 2 個を購入し、3 回目には消しゴム 2 個、付せん紙 1 個、ガムテープ 2 個、クリアファイル 1 個を購入したことになるので、2 回目には消しゴム 4 個、付せん紙 1 個、ガムテープ 4 個、クリアファイル 1 個を購入したことになる。

したがって、正答は選択肢**3**である。

〔No. 23〕 正答 2

与えられた式の定数項を右辺に移し、左辺を因数分解すると、次のようになる。

$$a^2 + ab + ac + bc - 315 = 0$$

$$a(a+b) + c(a+b) = 315$$

$$(a+b)(a+c) = 315$$

315 を素因数分解すると $3^2 \times 5 \times 7$ となる。ここから、315 を 2 つの整数の積で表すと、「 1×315 」, 「 3×105 」, 「 5×63 」, 「 7×45 」, 「 9×35 」, 「 15×21 」の 6 通りとなることがわかる。これらのそれぞれについて、 a , b , c を満たす素数の組があるかどうか検討してみると、次のようになる。

1×315 → $a+b=1$ となる a , b の素数の組はない。

3×105 → $a+b=3$ となる a , b の素数の組はない。

5×63 → $a+b=5$, $a+c=63$ となり、 $a=2$, $b=3$, $c=61$ のとき a , b , c はすべて素数となる。

7×45 → $a+b=7$, $a+c=45$ となり、 $a=2$, $b=5$, $c=43$ のとき a , b , c はすべて素数となる。

9×35 → $a=2$, $b=7$ のとき a , b はともに素数となるが、 $c=33$ となって c が素数にならない。

15×21 → $a+b=15$, $a+c=21$ となり、 $a=2$, $b=13$, $c=19$ のとき a , b , c はすべて素数となる。

以上より、素数となる a , b , c の組み合わせは 3 通りである。

〔No. 24〕 正答 5

①の移動より、Aからは3万人がBへ転居し、②の移動ではAへの転入・転出はないので、Aの総人口は昨年度から3万人減少していることになる。また、今年度のAの総人口は昨年度の95%であるから、Aの昨年度の総人口は $3 \div (1 - 0.95) = 60$ (万人)となる。したがって、Aの今年度の総人口は $60 - 3 = 57$ (万人)である。

一方、昨年度のBの総人口を x 人とする、昨年度はBの総人口に占めるB出身者の割合が74%であり、①の移動によって今年度はB出身者の人口が3万人増加している、今年度のBにおけるB出身者の人口は $0.74x + 3$ (万人)である。また、②の移動によって、B出身でない者の人口が47万人増加している、今年度のBの総人口は $x + 3 + 47 = x + 50$ (万人)である。問題文より、今年度のBの総人口に占めるB出身者の割合は70%であるから、

$$0.74x + 3 = 0.7(x + 50)$$

$$0.04x = 32$$

$$\therefore x = 800 \text{ (万人)}$$

したがって、今年度のBの総人口は $800 + 50 = 850$ (万人)となるので、Aの総人口とBの総人口の差は $850 - 57 = 793$ (万人)である

〔No. 25〕 正答 1

資料では、それぞれの情報通信機器についての保有率が示されているが、問題文にもある通り、この企業の社員数は年ごとに変動があり、資料中には実数についての記述がまったくないので、異なる年度について、それぞれの情報通信機器を保有している社員数の大小関係を比較することはできない。

1. 正しい。たとえば2006年でみると、固定電話の保有率が90%であるので、固定電話を保有していない社員は全体の10%ということになる。一方、パソコンの保有率はおよそ80%であるが、この中に固定電話を保有していない10%の社員が全員含まれていたとしても、残りの70%の社員は固定電話とパソコンの両方を保有している計算になる。同様に計算してみると、2006～2015年のすべての年で、固定電話とパソコンを共に保有している社員は5割以上となっている。
2. 2010～2014年の間、固定電話の保有率は低下し続けているが、各年の社員数が不明であるので、固定電話を保有している社員数が減少し続けているかどうかはわからない。
3. 異なる年については、社員数の比較ができないので、たとえば2015年においてスマートフォンを保有している社員数が、2014年において固定電話またはパソコンを保有している社員数を上回っている場合もありうる。
4. 2010年から2011年にかけて、スマートフォンの保有率は10%からおよそ31%と3倍以上となっているが、2010年の社員数よりも2011年の社員数のほうが少なければ、スマートフォンを保有している社員数が3倍を超えていない可能性もある。
5. たとえば2012年において、FAXの保有率はおよそ42%であり、スマートフォンの保有率はおよそ50%であるので、FAXを保有している42%の社員が、全員スマートフォンを保有していない可能性もある。

以上より、正答は選択肢**1**である。

〔No. 26〕 正答 4

資料そのものは、実数が記載されている表であるが、A 県においては「人口 10 万人当たり」の数値も記載されているので、A 県の人口は計算で求めることができる。

1. 資料中の年について、全国の病床数に占める A 県の病床数の割合を求めてみると次のようになり、平成 26 年は前年に比べてわずかながら減少している。よって誤りである。

$$(\text{平成 24 年}) \quad \frac{27,637}{1,703,853} \times 100 \approx 1.622(\%)$$

$$(\text{平成 25 年}) \quad \frac{27,501}{1,695,114} \times 100 \approx 1.622(\%)$$

$$(\text{平成 26 年}) \quad \frac{27,210}{1,680,625} \times 100 \approx 1.619(\%)$$

2. 平成 26 年において、全国の医療施設数に占める A 県の医療施設の割合は $\frac{2,822}{177,546} \times 100 \approx 1.59(\%)$ となり、2%未満である。よって誤りである。

3. 平成 25 年から平成 26 年にかけて、A 県の病院における病床数は 25,473 から 25,265 へ 208 床減少しており、その減少率は 1%に満たないが、一般診療所(有床診療所)における病床数は 2,028 から 1,945 へ 83 減少しており、その減少率は 4%以上である。よって誤りである。

4. 正しい。平成 26 年における A 県の病院 1 施設当たりの病床数は $\frac{25,265}{142} \approx 178(\text{床})$ であり、一般診療所(有

床診療所)1 施設当たりの病床数は $\frac{1,945}{147} \approx 13.2(\text{床})$ であるので、病院 1 施設当たりの病床数は、一般診療

所(有床診療所)1 施設当たりの病床数の 10 倍以上となっている。

5. 平成 24 年から 26 年のいずれの年度においても、A 県の人口 10 万人当たりの病院数は 6.1 であり、A 県の病院数は 142 であるので、A 県の人口は $\frac{142}{6.1} \approx 23.3(10 \text{ 万人})$ 、すなわちおよそ 233 万人となり、250 万

人未満である。よって誤りである。

以上より、正答は選択肢 4 である。

〔No. 27〕 正答 5

この問題の資料において、レーダーチャート上の数値は、「各県の人口 100 万人当たりの社会教育施設数」を「全国における人口 100 万人当たりの社会教育施設数を 100 として」表したものである。つまり、

$$\text{レーダーチャート上の数値} = \frac{\text{ある県}の社会教育施設数 / \text{ある県}の人口(100万人単位)}{\text{全国}の社会教育施設数 / \text{全国}の人口(100万人単位)} \times 100$$

この式から、「ある県の社会教育施設数」を求める式をつくると、

$$\text{ある県}の社会教育施設数 = \text{全国}の社会教育施設数 \times \frac{\text{レーダーチャート上の数値}}{100} \times \frac{\text{ある県}の人口}{\text{全国}の人口}$$

となり、「 $\frac{\text{ある県}の人口}{\text{全国}の人口}$ 」は、「全国総人口に占めるある県の人口割合」であるから、表で示されている数値で

ある。したがって、各県の社会教育施設数について比較を行う場合、同一の社会教育施設であれば、その大小関係は「レーダーチャート上の数値×全国総人口に占めるその県の人口割合」で判断することができる。ただし、異なる社会教育施設の場合には、それぞれの社会教育施設における全国の施設数が不明であるので、大小関係を比較することはできない。

1. 上記の計算を利用して比較をしてみると、A 県の体育館数は $140 \times 0.0107 = 1.498$ であり、B 県の体育館数は $50 \times 0.0709 = 3.545$ であるので、A 県の体育館数は B 県の体育館数よりも少なくなっている。よって誤りである。
2. C 県の水泳プール数は $145 \times 0.0223 = 3.2335$ であり、全国の水泳プール数は「レーダーチャート上の数値が 100」で「人口割合が 100%」と考えると $100 \times 1.00 = 100$ であるので、C 県の水泳プール数は全国の水泳プール数の 5%未満である。よって誤りである。
3. 上記のように、異なる社会教育施設の施設数を比較することはできない。
4. 公民館数、図書館数、博物館数それぞれの施設数の比較はできないので、このような判断はできない。
5. 正しい。D 県の図書館数は $110 \times 0.0110 = 1.21$ であり、A 県の図書館数は $100 \times 0.0107 = 1.07$ であるので、D 県の図書館数は A 県の図書館数を上回っている。

以上より、正答は選択肢**5**である。