

演習 3

(知能分野)

[No. 1] あるクラスの生徒がABC 3つのグループに適当に分かれた。この状態からAからBに1人移動したところ、AとBの比は2 : 1となった。さらにBからCに1人移動したところ、AとCの比は4 : 1となった。さらに、AからCに2人移動したところ、AとBとCの比は2 : 1 : 1となった。この比が成り立つ場合で最も少ない人数でクラスの生徒数が構成されているとすると、移動する前のAグループの人数は何人か。

- 1 10人
- 2 11人
- 3 12人
- 4 13人
- 5 14人

[No. 2] ある年のある月の7日は日曜日であった。その月の2ヶ月前の7日は月曜日であった。2ヶ月前とは、次のうちのどれか。

- 1 4月
- 2 5月
- 3 6月
- 4 7月
- 5 8月

[No. 3] ある企業の週平均労働時間は約39時間49分である。土曜日は平日の労働時間の半分となるが、隔週2日休日制をとっている。この企業の平日労働時間はおよそどのくらいか。

- 1 7時間20分
- 2 7時間25分
- 3 7時間30分
- 4 7時間35分
- 5 7時間40分

公務員演習 3

[No. 4] 0、1、2、3、4、5、6の7個の数字のうちから、異なる4個を選びだして並べ、4桁の整数を作るとき、3600より大きい奇数は何通りできるか。

- 1 168通り
- 2 166通り
- 3 164通り
- 4 162通り
- 5 160通り

[No. 5] 下表は60歳～64歳、65歳～69歳、70歳～74歳、75歳～79歳、80歳～84歳、85歳以上の人口を男女別にパーセントで示したものである。この表から正しくいえるのは次のうちどれか。

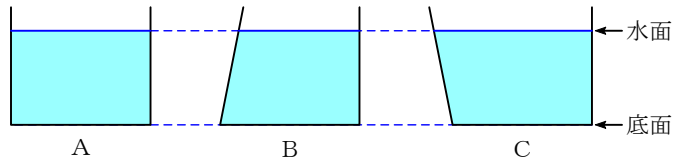
| 性別 | 歳 | | | | | | |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | 総人口 | 60～64 | 65～69 | 70～74 | 75～79 | 80～84 | 85～ |
| 男 | 58402 (千人) | 3.4 | 3.0 | 2.4 | 1.5 | 0.8 | 0.4 |
| 女 | 60291 (千人) | 4.5 | 3.8 | 3.1 | 2.1 | 1.3 | 0.7 |

- 1 85歳以上では、女の数は、男の数の2倍以上である。
- 2 65歳以上69歳以下の男の数は70歳以上74歳以下の女の数に等しい。
- 3 60歳以上の男の数は男の総人口の7分の1を占めている。
- 4 75歳以上79歳以下の女の数は同じ年齢層の男の数の約1.3倍である。
- 5 60歳以上84歳以下の女の数は総人口の7.5%を占めている。

(知識分野)

[No. 6] 図のA、B、Cは直方体の容器および直方体の一部を平面で切り取った形の容器の側面図である。これらの容器はいずれも底面積が等しく、水が等しい高さまで入れてある。このときそれぞれの容器の底面が受ける全圧力 P_A 、 P_B 、 P_C の間にはどのような関係が成り立つか。次のうちから正しいものを選び。

- 1 $P_B < P_A < P_C$
- 2 $P_A = P_B = P_C$
- 3 $P_A < P_B = P_C$
- 4 $P_A = P_B < P_C$
- 5 $P_B > P_A > P_C$



[No. 7] 振動数がわずかに異なる振幅の等しい2つのおんさがある。振動数がそれぞれ n_1 、 n_2 ($n_1 > n_2$)とすると、これを同時に鳴らしたとき、1秒間に起こるうなりの数は何回か。

- 1 $n_1 - n_2$
- 2 $\frac{1}{2}(n_1 + n_2)$
- 3 $n_1 + n_2$
- 4 $\frac{1}{2}(n_1 - n_2)$
- 5 $2(n_1 - n_2)$

[No. 8] 結晶にはいくつかの種類があるが、分子性結晶の性質として妥当な記述はどれか。

- 1 融点が非常に高く。電導性がない。
- 2 結晶は固く。水に溶けにくい。
- 3 電導性は、固体状態ではないが。溶融すると出てくる。
- 4 電導性があるって、展性・延性がある。
- 5 結晶はもろく、融点・沸点が低い。

[No. 9] Ag、Cu、Fe、Pb、Znのうち2種類の金属を組み合わせて、電解質の水溶液につけ、これら2つの金属の間に電流計を接続すると、電流計の針が振れる。2つの金属の組合せと、そのときの電流の方向(→)とが正しいものはどれか。

- 1 Cu → Fe
- 2 Cu → Ag
- 3 Pb → Ag
- 4 Zn → Pb
- 5 Zn → Fe

[No. 10] 緑色植物の光合成における光、CO₂、温度の影響についての記述として正しいのはどれか。

- 1 光合成の強さは、光の強弱およびCO₂の濃度に比例し、それぞれ強いほど、また濃いほど光合成は盛んになる。
- 2 光合成の量は強い光のときより弱い光のときのほうが温度の影響を大きく受ける。
- 3 CO₂濃度がある程度以上の場合、光の強さに関係なく光合成の強さはほぼ一定である。
- 4 強い光の場合、普通30℃の温度のときに光合成が最も強く、それより高くても低くても弱くなる。
- 5 葉の色と同じ緑色の光は他の光よりクロロフィルに良く吸収され、光合成が最も盛んに行なわれる。

[No. 11] 核酸にはDNAとRNAがあるが、RNAについての記述として正しいものは、次のうちどれか。

- 1 RNAは親からの遺伝情報を自己複製によって増殖しながら子に伝える。
- 2 RNAは遺伝子の本体であると考えられ、遺伝子そのものであるといわれている。
- 3 RNAには、リボゾーム、伝令、運搬などの種類があり、これらはタンパク質の合成に重要な役割を果たしている。
- 4 RNAは、糖とカリウムとリン酸でヌクレオチドを作り、2重らせん構造を持っている。
- 5 RNAは核内のみにあり、物質交代を支配することにより形質を発現。

- [No. 12] 地震に関する記述として正しいものは、次のうちどれか。
- 1 地震の発生した場所を震央、震央の真上にある地表面上の点を震源という。震央は地球内部の1点ではなく、大きな地震ではある程度の広がりを持っているものと考えられている。
 - 2 地震波には3種あり、最初に到着するのは表面波（L波）、次に到達するのは縦波（P波）最後に到達するのが横波（S波）である。
 - 3 地震の強さを表わす方法の1つにマグニチュードがあるが、これは各観測点での地震による振動の強さの程度を示したもので、0M～7Mの8段階に分けられ、それぞれに対して微震、激震などの名称がつけられている。
 - 4 地震は地球上の限られた所だけで起こり、そのような地帯を地震帯という。地震帯としては環太平洋地域、アルプス・ヒマラヤ地域、海洋中を縦横に走る海嶺の地域などを挙げることができる。
 - 5 地球の内部、地表から深さ 2,900km のところには地震波の速度が大きく変わる不連続面があり、S波はこの不連続面より下にも伝わるが、P波はこれより下には伝わらない。
- [No. 13] 地球の自転軸は、いつも公転軌道面の垂線と約 23° 傾いている。このため起こる現象は次のうちどれか。
- 1 北極星の周囲の星が、1日を通してみると北極星を中心に1回転する。
 - 2 南十字星など日本ではまったく見ることのできない星がある。
 - 3 季節によって見える星が異なる。
 - 4 日の出と日の入りの方角が季節によって変化する。
 - 5 春分の日、秋分の日が毎年一定でなく、1日くらいずれることもある。

演習 3 解説

(知能分野)

[No. 1] 正答 4

最初のAの人数をa、Bの人数をb、Cの人数をcとして次のように表す。

| | A | B | C | | A : B : C |
|--------|-------|-------|-------|---|-----------|
| 最初の人数 | a | b | c | | |
| 1回目の移動 | a - 1 | b + 1 | | → | 2 : 1 |
| 2回目の移動 | a - 1 | | c + 1 | → | 4 : 1 |
| 3回目の移動 | a - 3 | b | c + 3 | → | 2 : 1 : 1 |

2回目と3回目を見ると、次のような式が成り立つ。

$$a - 1 : c + 1 = 4 : 1 \quad \text{より} \quad a - 1 = 4c + 4 \quad \cdots \cdots \text{①}$$

$$a - 3 : c + 3 = 2 : 1 \quad \text{より} \quad a - 3 = 2c + 6 \quad \cdots \cdots \text{②}$$

①および②を連立させて、 $a = 13$

[No. 2] 正答 4

最初の月の7日が月曜日で、2ヶ月後の7日が日曜日であるから、この間の日数は7で割り切れなくてはならない。2ヶ月前の月を選択肢の各月とすると、各月の7日から2ヶ月後の7日までの日数はそれぞれ次のようになる。4月7日～6月7日は62日。5月7日～7月7日は62日。6月7日～8月7日は62日。7月7日～9月7日は63日。8月7日～10月7日は62日。よって、7で割り切れる日数の4が正答となる。

[No. 3] 正答 4

隔週2日休日制で土曜日の労働時間は平日の半分であるから、平日の労働時間をxとすれば、2週間で10.5x時間労働していることになる。また、週平均労働時間が39時間49分であるから2週間では2倍の79時間38分働いていることになる。

$$79 \text{ 時間 } 38 \text{ 分} = 79 \times 60 + 38 = 4778 \text{ [分]}$$

であるから、次の式が立つ。

$$10.5x = 4778$$

$$\therefore x = 455.0 \cdots \cdots \text{ [分]} \approx 7 \text{ 時間 } 35 \text{ 分}$$

〔No. 4〕 正答 1

条件より、3600 台の数、5000 台の数、4000・6000 台の数を分けて考える必要がある。

3600 台の数は、千の位、百の位が 1 通り、一の位が奇数で 3 を除く 2 通り、十の位が 7 つの数から千、百、一の各位の数を除いた 4 通りである。

$$\therefore 2 \times 4 = 8 \text{ 通り}$$

5000 台の数は、千の位が 1 通り、一の位が奇数で 5 を除く 2 通り、百の位と十の位は $7 - 2 = 5$ と $7 - 3 = 4$ 通りである。

$$\therefore 2 \times 5 \times 4 = 40 \text{ 通り}$$

4000 台・6000 台の数は、千の位が 2 通り、一の位が奇数の 3 通り、百の位と十の位は、 $7 - 2 = 5$ と $7 - 3 = 4$ 通りである。

$$\therefore 2 \times 3 \times 5 \times 4 = 120 \text{ 通り}$$

よって、 $8 + 40 + 120 = 168$ [通り] となる。

〔No. 5〕 正答 5

総人口に対するパーセントであるから、それを用いて計算すれば良い。

1. 男女それぞれの数は次のようになっている。

$$\text{男の数} : 58402 \times 0.004 \doteq 233.6 \text{ [千人]}$$

$$\text{女の数} : 60291 \times 0.007 \doteq 422.0 \text{ [千人]}$$

よって、2 倍にはなっていない。

2. 1 と同様にして、男の数は 175.2、女の数 は 186.9 で等しいとはいえない。

3. 60 歳以上の男は 11.5% つまり 0.115 であり 7 分の 1 は約 0.143 であるから等しくはない。

4. 女の数 は 1266.1 [千人]、男の数 は 876.0 で約 1.45 倍である。

5. 女の数 は女の総人口の 14.8% で約 8923.1 [千人]、総人口は $58402 + 60291 = 118693$ [千人]

よって総人口に占める割合は、 $8923.1 \div 118693 \times 100 \doteq 7.5\%$ で正しい。

(知識分野)

[No. 6] 正答 2

液体の圧力は、液面からの深さだけで決まる。よって、底面での水の深さが同じならば、容器の形には無関係に圧力は同じになる。

[No. 7] 正答 1

振動数が近い音 2 つの音が鳴るとき、互いに干渉しあって音の強弱が周期的に起こる。この現象をうなりという。1 秒間に起こる音の強弱の回数つまりうなりの回数は、2 つの音の振動数の差である。よって、振動数を n_1 、 n_2 ($n_1 > n_2$) とすると、

$$\text{うなりの回数} = n_1 - n_2$$

[No. 8] 正答 5

結晶はその結合様式から、イオン性結晶、金属性結晶、共有結合性結晶、分子性結晶に分けられる。分子性結晶はファンデルワールス力で分子どうしが弱く結合した結晶である。凝集力が低いため結晶はやわらかく融点も低い、したがって正しい記述は 5 である。

1. 共有結合性結晶。2. 共有結合性および金属性結晶。3. イオン性結晶。4. 金属性結晶の性質を述べたものである。

[No. 9] 正答 1

問題に出ている各金属のイオン化傾向は $Zn > Fe > Pb > Cu > Ag$ である。

イオン化傾向が大きいと、イオンになりやすく電子を放出しやすい。また、酸化されやすく相手を還元しやすい。錆びやすく水や希酸と反応しやすいなどの性質がある。

イオン化傾向の異なる金属を 2 つ組み合わせると、電子がイオン化傾向の大きい金属から小さい金属の方に移動する。こうして電流が生ずるが、電流の方向は電子の方向と反対であるから、イオン化傾向の小さい金属から大きい金属に電流は流れることになる。

よって 1 が正答。

〔No. 10〕 正答 4

光合成は、二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O を材料に光のエネルギーを用いて、炭水化物（ブドウ糖・デンプン・スクロースなど）を合成し、酸素を放出する働きである。

光合成速度は、光の強さが増すにつれて増加するが、ある光の強さを超えるとそれ以上強くしても光合成速度はそれ以上増加しなくなる。この状態を光飽和と言い、光飽和に達する光の強さを光飽和点と言う。よって1は誤り。

光合成速度は、弱い光では温度によってほとんど変わらないが、強い光では温度が30度程度で光合成速度はピークとなり、温度がそれ以上でも以下でも光合成速度は低下する。

よって2は誤り。

どのような CO_2 濃度でも、光飽和に達しない強さの光では、光合成速度は光の強さによって変化する。よって3は誤り。

光合成に良く利用されるのは青紫色と赤色の光である。緑色の光はあまり使われない。葉の色が緑に見えるのは、吸収されない緑色が反射されることによる。よって5は誤り。

正答は4。

〔No. 11〕 正答 3

RNAはリボ核酸の略語で、4種類の塩基〔アデニン（A）・グアニン（G）・シトシン（C）・ウラシル（U）〕と糖（リボース）とリン酸が結合したヌクレオチドという有機酸からできていて、1重のらせん構造である。DNAの持つ遺伝情報に従って、細胞質でのタンパク質合成に重要な役割をもち、核内では仁に含まれているが、主に細胞質に多く存在する。また、RNAはその働きにより、伝令（m-RNA）・運搬（t-RNA）・リボゾーム（r-RNA）などに分けられる。

〔No. 12〕 正答 4

1. 地震の発生した所が震源であり、震央はその真上の地表面上の点。
2. 到達する順序はP波、S波、L波の順。
3. マグニチュードは地震の全体の規模を示すもので、震央から100km離れた所で観測された地震波の振幅から計算する。
4. 正しい。
5. この不連続面より下に伝わるできないのは、S波である。

〔No. 13〕 正答 4

それぞれ次のような原因で起こる。

1. 地球は1日に1回自転しているが、北極星はその自転軸の延長線上にあるため、地球上から見ると北極星を中心にしてそれ以外の星が回転運動しているように見える。
2. 問題文にあるとおり、地球は公転面と約 23° だけ傾いて自転している。また日本は北半球の北緯 35 度のあたりにあるため、地球が自転あるいは公転をしても、南の方にある星を見ることは出来ない
3. 地球から星が見えるのは夜の側、つまり太陽と反対向きである。地球は太陽を公転しているため、半年経つと太陽の反対側に移動して、その方向の星が見えることになる。
4. 日の出と日の入りの方角というのは、太陽の見える方向ということである。もし地球が公転面に対して垂直に自転していれば、日の出・日の入りの方向つまり太陽の方向は毎日全く同じになるはずである。ところが実際には地球は公転面と約 23° 傾いて自転しているため、季節によって太陽の見える方向は異なってしまふ。つまり日の出・日の入りの方角も季節によって変化することになる。
5. 地球の公転周期は正確に 365 日ではなく約 4 分の 1 日ほど多い。このためうるう年などを設定してこのずれを調節している。このため春分の日、秋分の日なども毎年同じではなくずれることもある。