

1 【基本的な学力を問う問題】 [配点 31点]

- 出題意図： (1) 小数や帯分数の割り算や四則演算の順序などを理解しているか。(5点)
 (2) 正多角形の内角の大きさや角度の求め方を理解しているか。(5点)
 (3) 分数の通分における、分母の約数との関係を理解しているか。(5点)
 (4) 食塩水の濃度と溶けている食塩の重さの関係を理解しているか。(5点)
 (5) 円柱の体積と底面の円の半径との関係を理解しているか。(5点)
 (6) 速さと時間の関係を正しく利用できるか。(6点)

(1) $\left(1\frac{3}{4} \div 0.75 - 1\right) \div 1\frac{1}{3} = \left(\frac{7}{4} \div \frac{75}{100} - 1\right) \div \frac{4}{3} = \left(\frac{7}{4} \times \frac{4}{3} - 1\right) \times \frac{3}{4} = \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} = 1$

(2) 正六角形の1つの角の大きさは 120° で三角形DECは二等辺三角形だから角ECDの大きさは $(180^\circ - 120^\circ) \div 2 = 30^\circ$ 同様に角FDEの大きさは 30° だから、角CDFの大きさは 90° ゆえに角アの大きさは $180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$

(3) 分子が1である2つの分数を足して分母が8になるのは、2つの分母の組み合わせとしては2と8または4と8のどちらかしかなく、題意を満たすのは2と8の組み合わせである。なお2と8は、アとイのどちらでもよい。

(4) 12%の食塩水は $660 + 15 = 675$ gだから、溶けている食塩の重さは $675 \times \frac{12}{100} = 81$ gである。よって、もとの食塩水に溶けていた食塩の重さは $81 - 15 = 66$ gである。食塩水660 g中、66 gが食塩だから、濃さは10%である。

(5) 体積と小麦粉の使用量は比例する。また高さの等しい2つの円柱の体積の比はそれぞれの半径×半径の比である。

円の半径はそれぞれ、9 cmと10.5 cmだから、求める量は $\frac{10.5 \times 10.5}{9 \times 9} \times 180 = 245$ より、245 (g)

(6) トンネルの長さは、鉄橋の長さより $475 - 250 = 225$ (m)だけ長い。この時間差は、 $35 - 20 = 15$ (秒)なので、電車の速さは $225 \div 15 = 15$ (m/秒) 鉄橋の長さで電車の長さは合わせて、 $15 \times 20 = 300$ (m) よって、求める電車の長さは、 $300 - 250 = 50$ (m)

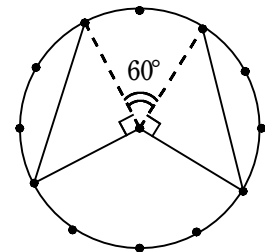
2 【正多角形の角度と扇形の面積に関する問題】 [配点 10点]

- 出題意図： (1) 扇形の中心角を求められるか。(4点)
 (2) 図形をいくつかの部分に分けて面積を求められるか。(6点)

(1) 360° を12等分した角の4つ分だから、 $360^\circ \div 12 \times 4 = 120^\circ$

(2) 2つの直角二等辺三角形と中心角 60° の扇形を考える。

$(6 \times 6 \div 2) \times 2 + (6 \times 6 \times 3.14) \times \frac{60}{360} = 54.84$ (cm²)



3 【数式に関する問題】 [配点 11点]

- 出題意図： (1) ア、イ. 数式を読み取れるか。(各2点)
 (2) (1)の誘導にしたがって、数式の性質を見抜き、本題を解くことができるか。(7点)

(1) ア. $\frac{1}{1} - \frac{1}{3} = \frac{3-1}{1 \times 3} = \frac{2}{1 \times 3}$ より、 $\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1 \times 3} = \frac{1}{1 \times 3}$ となる。

イ. $\frac{1}{3} - \frac{1}{5} = \frac{5-3}{3 \times 5} = \frac{2}{3 \times 5}$ より、 $\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3 \times 5} = \frac{1}{3 \times 5}$ となる。

(2) $\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{95 \times 97} + \frac{1}{97 \times 99}$
 $= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{7}\right) + \dots + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{95} - \frac{1}{97}\right) + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{97} - \frac{1}{99}\right)$
 $= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + \frac{1}{95} - \frac{1}{97} + \frac{1}{97} - \frac{1}{99}\right) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{99}\right) = \frac{49}{99}$

【参考】 $\frac{98}{99}$ としてしまう誤答が多く見られた

4 【規則性に関する問題】 [配点 14 点]

出題意図：(1) 規則性を正しく読み取り、適切な答えが求められるか。(4 点)

(2) 連続した自然数の和を求められるか。(4 点)

(3) 気付いた性質を利用して、求めることができるか。(6 点)

(1) 右はしの数は、2 段目が 2×2 、3 段目が 3×3 、4 段目が 4×4 、… となっていることに着目すると、7 段目の右はしの数は、 $7 \times 7 = 49$

(2) 8 段目の左はしの数は $7 \times 7 + 1 = 50$ で、右はしの数は $8 \times 8 = 64$ だから、求める和は $50 + 51 + 52 + \dots + 63 + 64 = (50 + 64) \times (64 - 50 + 1) \div 2 = 855$

(3) $11 \times 11 = 121$ 、 $12 \times 12 = 144$ より 125 は 12 段目にある。 $125 - 121 = 4$ より 4 番目。

5 【資料の整理に関する問題】 [配点 21 点]

出題意図：(1) 四捨五入を理解しているか。(6 点)

(2) 平均点の意味を理解しているか。(4 点)

(3) 表から得られるデータの範囲を理解しているか。(ア～ウ 完答 6 点、理由 5 点)

(1) 四捨五入して 71.5 になるのは 71.45 以上 71.55 未満の数。それぞれ 20 をかけると合計点の範囲がわかるから、1429 以上 1431 未満。これを満たす整数は 1429 と 1430。

別解 平均点が 71.5 点ちょうどするとき合計点は $71.5 \times 20 = 1430$ 合計点が 1431 のとき、平均点は $1431 \div 20$

$$= \frac{1430 + 1}{20} = 71.5 + \frac{1}{20} = 71.55 \quad \text{四捨五入すると } 71.6 \quad \text{よって合計点が } 1431 \text{ 以上となるときは平均点が } 71.5 \text{ に}$$

ならない。合計点が 1429 のとき、平均点は $1429 \div 20 = \frac{1430 - 1}{20} = 71.5 - \frac{1}{20} = 71.45$ 四捨五入すると 71.5

合計点が 1428 のとき、平均点は $1428 \div 20 = \frac{1430 - 2}{20} = 71.5 - \frac{1}{10} = 71.4$ よって 1428 以下のときは平均点が

71.5 にならない。したがって、平均点が 71.5 になるのは合計点が 1429 と 1430 のときだけである。

(2) 1人が 15 点上がると合計点も 15 点上がる。それを人数で割ったときに 0.3 点上がるから、グループの人数は 50 人。

(3) ア、イ、ウ それぞれに範囲があり、また、ア+イ+ウ の値にも条件があることに注意する。

資料と表から、アは 40 点以上 55 点以下、イは 75 点以上 79 点以下、ウは 80 点以上 87 点以下でなければならない。

また、平均点が 71.5 点なので、全員の合計点は 1430 点である。ここで、ア、イ、ウ以外の点数の合計は

$$37 + 38 + 40 + 55 + 60 + 70 + 70 + 72 + 73 + 75 + 75 + 87 + 88 + 93 + 95 + 95 + 97 = 1220$$

であるから、ア+イ+ウ = $1430 - 1220 = 210$ である。これらを満たすようなア、イ、ウの例を挙げれば良い。

参考 ア、イ、ウの組み合わせは 40 通り。また平均点が 71.5 であることからアの条件は 44 点以上 55 点以下である。

6 【回転体の体積の問題】 [配点 13 点]

出題意図：(1) 面積または相似比を利用して、三角形に関する長さを正しく求められるか。(5 点)

(2) 回転体の体積の比を正しく計算できるか。(8 点)

(1) 三角形 ABC の面積は $3 \times 4 \times \frac{1}{2} = 6$ である。ここで AC を底辺、BD を高さとして三角形 ABC の面積を考える

と、 $5 \times BD \div 2$ であるから、 $5 \times BD \div 2 = 6$ 、 $5 \times BD = 12$ より、 $BD = 2.4$ (cm)

別解 三角形 ABC は三角形 BDC を拡大した図形なので、BD と BC の長さの比は 4 : 5 だから、

$$BD = BC \times \frac{4}{5} = 3 \times \frac{4}{5} = \frac{12}{5} = 2.4 \text{ (cm)}$$

(2) (①の体積) : (②の体積) : (③の体積)

$$= \left(3 \times 3 \times 3.14 \times 4 \times \frac{1}{3}\right) : \left(4 \times 4 \times 3.14 \times 3 \times \frac{1}{3}\right) : \left(2.4 \times 2.4 \times 3.14 \times 5 \times \frac{1}{3}\right)$$

$$= (3 \times 3 \times 4) : (4 \times 4 \times 3) : \left(24 \times \frac{1}{10} \times 24 \times \frac{1}{10} \times 5\right) = 3 : 4 : \left(2 \times \frac{1}{10} \times 24 \times \frac{1}{2}\right) = 3 : 4 : \frac{12}{5} = 15 : 20 : 12$$

参考 誤答の多くは、③の体積が求められなかった