

5 月度 マンスリーテスト

予想問題

6 年

算 数

[解答と解説]

中学受験専門プロ家庭教師

中学受験鉄人会

家庭教師は必ず体験してから決めましょう！

解 答

- [1]** (1) 41 (2) $\frac{5}{54}$ (3) $\frac{5}{6}$
[2] (1) (正)十八(18)(角形) (2) $10\frac{2}{7}$ (3) 300(g) (4) $57\frac{1}{7}$ (m)
 (5) 20(個) (6) $\frac{2}{37}$ (7) 3(時間)30(分を超えて)4(時間)0(分まで)
[3] (1) 30(cm²) (2) 56(個) (3) 1780.38 (cm²) (4) 4.5(cm)
 (5) 24(cm)
[4] (1) 16(cm) (2) 14(cm)
[5] (1) (午後) 4(時)24(分) (2) (午後)8(時)45(分)
[6] (1) 8(個) (2) 1600 (3) $7\frac{19}{30}$
[7] (1) 8(cm) (2) $309\frac{1}{3}$ (cm³) (3) 29 : 61

配 点 150 点満点

- [1]** 6 点×3 **[2]** 6 点×7 **[3]** 6 点×5 **[4]** 6 点×2 **[5]** 6 点×2
[6] 6 点×3 **[7]** 6 点×3

解 説

[1] 計算問題

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{1}{3 \times 6} + \frac{1}{6 \times 9} + \frac{1}{9 \times 12} + \frac{1}{12 \times 15} + \frac{1}{15 \times 18} \\
 &= \frac{3 \times 3}{3 \times 6} \div (3 \times 3) + \frac{3 \times 3}{6 \times 9} \div (3 \times 3) + \frac{3 \times 3}{9 \times 12} \div (3 \times 3) + \frac{3 \times 3}{12 \times 15} \div (3 \times 3) + \frac{3 \times 3}{15 \times 18} \div (3 \times 3) \\
 &= \frac{1}{1 \times 2} \div 9 + \frac{1}{2 \times 3} \div 9 + \frac{1}{3 \times 4} \div 9 + \frac{1}{4 \times 5} \div 9 + \frac{1}{5 \times 6} \div 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{4 \times 5} + \frac{1}{5 \times 6} \right) \div 9 \\
 &= \left(1 - \frac{1}{6} \right) \div 9 \\
 &= \underline{\underline{\frac{5}{54}}}
 \end{aligned}$$

② 小問集合

(1) 1つの外角の大きさが、

$$180 - 160 = 20 \text{ (度)}$$

より、20度であることから、

$$360 \div 20 = 18$$

より、正十八(18)角形です。

(2) $3\frac{19}{24} = \frac{91}{24}$ 、 $3\frac{11}{36} = \frac{119}{36}$ のどちらにかけても積が整数となる最も小さい分数は、分母

が 91 と 119 の最大公約数で、分子が 24 と 36 の最小公倍数となる分数です。

よって、求める分数は、 $\frac{72}{7} = 10\frac{2}{7}$ です。

(3) 右のような面積図で考えます。

斜線部分の面積が等しいため、8%の食塩水の重さと 22%の食塩水の重さの比は、

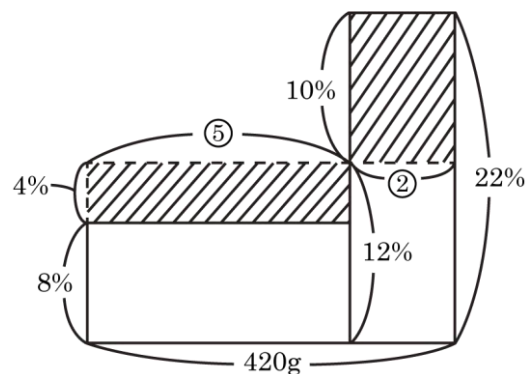
$$\frac{1}{12-8} : \frac{1}{22-12} = 5 : 2$$

より、5 : 2 となります。

よって、8%の食塩水の重さは、

$$420 \times \frac{5}{5+2} = 300 \text{ (g)}$$

より、300g です。



(4) 姉と妹の速さの比は、

$$400 : (400 - 50) = 8 : 7$$

より、8 : 7 です。

妹が 400m 走る間に、姉は、

$$400 \times \frac{8}{7} = \frac{3200}{7} = 457\frac{1}{7} \text{ (m)}$$

より、 $457\frac{1}{7}$ m 進むことから、姉は妹の、

$$457\frac{1}{7} - 400 = 57\frac{1}{7} \text{ (m)}$$

より、 $57\frac{1}{7}$ m 後方からスタートすればよいです。

(5) 下 2 けたが 4 の倍数になるとき、その数は 4 の倍数になります。

下 2 けたが 4 の倍数になる並べ方と、それぞれにおいて百の位にあてはまる数何通りあるのかを調べます。

□08…3 通り

□12…2 通り

□16…2 通り

□20…3 通り

□28…2 通り

□60…3 通り

□68…2 通り

□80…3 通り

よって、全部で、

$$3 \times 4 + 2 \times 4 = 20 \text{ (個)}$$

より、20 個 できます。

(6) それぞれの分数の分子を 1 にそろえたときの分母に注目すると、

$$\frac{2}{37} \rightarrow \text{分母は } 18.5$$

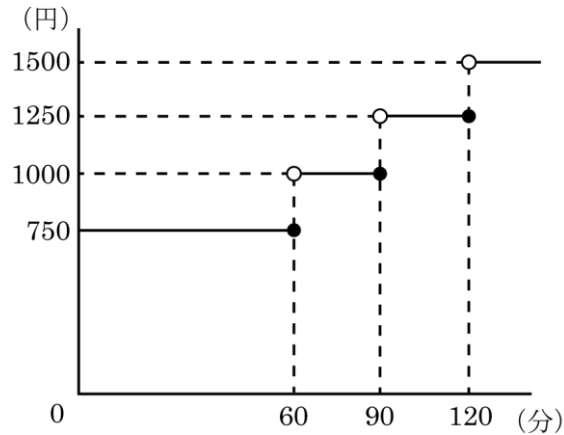
$$\frac{3}{58} \rightarrow \text{分母は } 19.333\cdots$$

$$\frac{4}{65} \rightarrow \text{分母は } 16.25$$

$$\frac{5}{86} \rightarrow \text{分母は } 17.2$$

よって、小さい方から 2 番目の分数は、 $\frac{2}{37}$ です。

(7) 駐車する時間と駐車料金の関係は、下のグラフのように表すことができます。



料金が加算された回数は、

$$(2250 - 750) \div 250 = 6 \text{ (回)}$$

より、6 回であるため、駐車した時間は最大の場合で、

$$1 \text{ 時間} + 30 \text{ 分} \times 6 = 4 \text{ 時間}$$

より、4 時間となります。

よって、駐車した時間は、3 時間 30 分を超えて 4 時間 0 分までです。

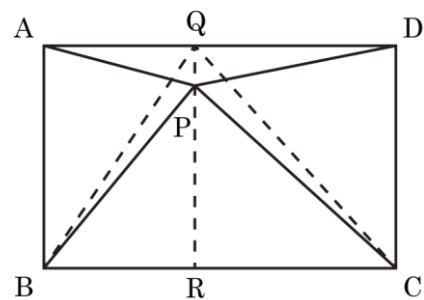
③ 小問集合 (図形)

(1) 右の図のように、P を通り、辺 AB に平行な直線を引いて、辺 AD、辺 BC との交点をそれぞれ点 Q、点 R とすると、三角形 PAB の面積は三角形 QAB の面積と等しくなり、三角形 PCD の面積は三角形 QCD の面積と等しくなります。

よって、三角形 PAB の面積と三角形 PCD の面積の和は、長方形 ABCD の面積の半分になり、三角形 PAD と三角形 PBC の面積の和と等しくなります。

以上より、三角形 PAD の面積は、

$$36 + 48 - 54 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$



より、 30 cm^3 です。

- (2) 右の図で、黒くぬられた頂点部分の立方体は3つの面が、影のついた辺部分に含まれる立方体は2つの面がぬられています。

3つの面がぬられたものは、立方体の頂点の個数と同じく8個あります。

2つの面がぬられたものは、立方体の1辺あたり、

$$6-2=4 \text{ (個)}$$

より、4個あり、辺の数は12本であることから、

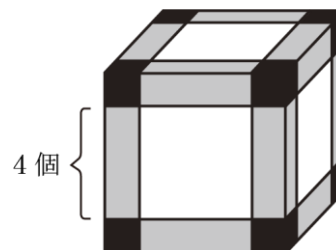
$$4 \times 12 = 48 \text{ (個)}$$

より、48個あります。

よって、2つ以上の面が赤くぬられているものは、

$$8 + 48 = 56 \text{ (個)}$$

より、全部で 56個あります。

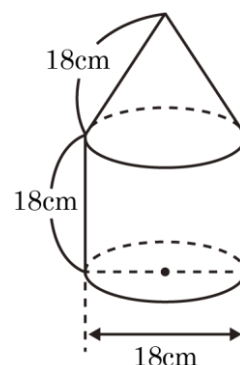


- (3) 求める立体は、右の図のような、底面の半径が $(18 \div 2 =) 9\text{cm}$ 、高さが 18cm の円柱の上に、底面の半径が 9cm 、母線の長さが 18cm の円錐を重ねた立体となります。

求める表面積は、円柱の底面積、円柱の側面積、円錐の側面積を足し合わせたものであるため、

$$\begin{aligned} & 9 \times 9 \times 3.14 + 18 \times 3.14 \times 18 + 18 \times 9 \times 3.14 \\ &= 9 \times 9 \times (1 + 2 \times 2 + 2 \times 1) \times 3.14 \\ &= 81 \times 7 \times 3.14 \\ &= 1780.38 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

より、 1780.38 cm^2 です。



- (4) A と B の底面の相似比は、 $8 : 24 = 1 : 3$ であるため、底面積の比は、

$$(1 \times 1) : (3 \times 3) = 1 : 9$$

より、 $1 : 9$ となります。

A の底面積を①、B の底面積を⑨とすると、A と B に入れた体積の合計は、

$$\text{①} \times 20 \times \frac{4+5}{4} = \text{④5}$$

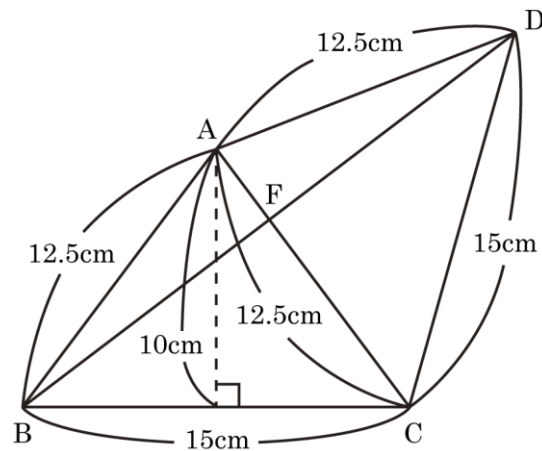
より、④⑤であるため、A と B の水面の高さが同じになるようにすると、その高さは、

$$\textcircled{45} \div (\textcircled{1} + \textcircled{9}) = 4.5 \text{ (cm)}$$

より、4.5cmです。

(5) 四角すいの上で、糸が通る面のみの展開図をかくと、下のようになります。

立体上に最短の長さで張った糸は、展開図の上では直線になります。



三角形 ABF と三角形 ADF は、辺 AF が共通で、AB と AD の長さが等しく、角 BAF と角 DAF の大きさも等しいため、合同になります。

よって、角 AFB=角 AFD=90 度になるため、AC と BF は垂直になります。

三角形 ABC の面積は、

$$15 \times 10 \div 2 = 75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、75 cm²になり、BF は三角形 ABC において、辺 AC を底辺としたときの高さにあたることから、その長さは、

$$75 \times 2 \div 12.5 = 12 \text{ (cm)}$$

より、12cm となります。

以上より、BD の長さは、

$$12 \times 2 = 24 \text{ (cm)}$$

より、24cmです。

④ 立体図形（水位の変化）

- (1) (図 I) の太線枠の部分と斜線の部分の体積が等しくなります。

太線枠の体積は、

$$160 \times 12 = 1920 \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、 1920 cm^3 となることから、上がった水の深さ(図の□)は、

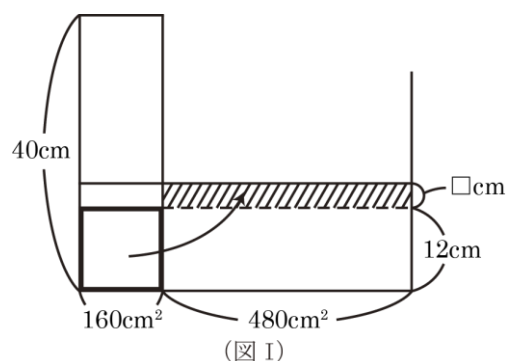
$$1920 \div (40 \times 16 - 160) = 4 \text{ (cm)}$$

より、 4 cm となります。

よって、水の深さは、

$$12 + 4 = 16 \text{ (cm)}$$

より、**16cm**です。



- (2) 棒をまっすぐ引き上げたときに、(図 II) の斜線の部分が太線枠の部分に移動します。

太線枠の部分の体積は、

$$160 \times 6 = 960 \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、 960 cm^3 となることから、下がった水の深さ(図の△)は、

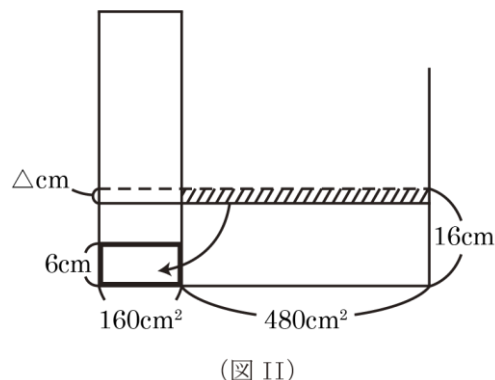
$$960 \div 480 = 2 \text{ (cm)}$$

より、 2 cm となります。

よって、水の深さは、

$$16 - 2 = 14 \text{ (cm)}$$

より、**14cm**となります。



⑤ 2 量の関係（正比例）

- (1) はるかさんの腕時計は正しい時間で 1 時間に、

$$4 \div 3 = \frac{4}{3} \text{ (分)}$$

より、 $\frac{4}{3}$ 分すすみます。

また、正しい時計とはるかさんの腕時計のすすむ速さの比は、

$$(60 \times 3) : (60 \times 3 + 4) = 180 : 184 = 45 : 46$$

より、 $45:46$ となります。

正しい時刻での朝の 8 時から、午後 4 時 15 分までは、

$$16\text{ 時 }15\text{ 分}-8\text{ 時}=8\text{ 時間 }15\text{ 分}$$

より、8 時間 15 分が経過しています。

はるかさんの腕時計は、正しい時間で 8 時間 15 分に、

$$8\frac{1}{4} \times \frac{4}{3} = 11 \text{ (分)}$$

より、11 分すすみます。

はるかさんの腕時計は正しい時刻で朝の 8 時に、2 分遅れていましたが、午後 4 時 15 分までに、11 分すすむことから、

$$11-2=9 \text{ (分)}$$

より、正しい時刻より 9 分すすんでいます。

よって、はるかさんの腕時計が指した時刻は、

$$4\text{ 時 }15\text{ 分}+9\text{ 分}=4\text{ 時 }24\text{ 分}$$

より、午後 4 時 24 分です。

(2) はるかさんの腕時計は、朝の 7 時 58 分から夜の 9 時ちょうどまでに、

$$21\text{ 時}-7\text{ 時 }58\text{ 分}=13\text{ 時間 }2\text{ 分}=782\text{ 分}$$

より、782 分すすみました。

この間に正しい時計は、

$$782 \times \frac{45}{46} = 765 \text{ (分)}$$

より、765 分すすむため、正しい時刻は、朝の 8 時から 765 分後となります。

$$765\text{ 分後}=12\text{ 時間 }45\text{ 分後}$$

より、はるかさんが本を読み終えた正しい時刻は、

$$8\text{ 時}+12\text{ 時間 }45\text{ 分}=20\text{ 時 }45\text{ 分}$$

より、午後 8 時 45 分です。

⑥ 小数・分数

(1) 分母の 30 を素因数分解すると、

$$30=2 \times 3 \times 5$$

となることから、既約分数になるのは、分子が 2 と 3 と 5 の倍数以外のときです。

1 より小さい既約分数をすべて書き出すと、

$$\frac{1}{30}, \frac{7}{30}, \frac{11}{30}, \frac{13}{30}, \frac{17}{30}, \frac{19}{30}, \frac{23}{30}, \frac{29}{30}$$

となることから、あてはまる分数は 8 個あります。

(2) (1)で書き出した 8 個の分数のあとは、1 から 2 までに、

$$1\frac{1}{30}, 1\frac{7}{30}, 1\frac{11}{30}, 1\frac{13}{30}, 1\frac{17}{30}, 1\frac{19}{30}, 1\frac{23}{30}, 1\frac{29}{30}$$

2 から 3 までに、

$$2\frac{1}{30}, 2\frac{7}{30}, 2\frac{11}{30}, 2\frac{13}{30}, 2\frac{17}{30}, 2\frac{19}{30}, 2\frac{23}{30}, 2\frac{29}{30}$$

と、帯分数の整数部分を除けば同じ分数がくり返されていることがわかります。

よって、0 から 20 までには、

$$8 \times 20 = 160 \text{ (個)}$$

より、160 個の分数があり、下のように、はじめの分数の $\frac{1}{30}$ から最後の分数 $19\frac{29}{30}$ ま
で、両端からの対称のかたちで並んでいるため、合計は、等差数列の和と同じように考
えることができます。

$$\frac{1}{30}, \frac{7}{30}, \frac{11}{30}, \dots, 19\frac{19}{30}, 19\frac{23}{30}, 19\frac{29}{30}$$

よって、20 より小さい分数をすべてたすと、

$$\left(\frac{1}{30} + 19\frac{29}{30}\right) \times 160 \div 2 = 1600$$

より、1600 です。

(3) 4 つの帯分数の整数部分に注目すると、

$$30 \div 4 = 7.5$$

より、整数部分が 7 と見当がつくため、

$$7\frac{a}{30} + 7\frac{b}{30} + 7\frac{c}{30} + 7\frac{d}{30} = 30$$

という式で考えます。

整数部分を除くと、

$$\frac{a}{30} + \frac{b}{30} + \frac{c}{30} + \frac{d}{30} = 30 - 7 \times 4 = 2$$

という式が成り立ちます。

$$a + b + c + d = 2 \times 30 = 60$$

となることから、

(1)で書き出した 8 個の分数の分子の中から、連続した 4 つの数の和が 60 になるのは、
[11、13、17、19] と、[23、29、1、7] が考えられます。

このうち、[23、29、1、7] について、整数 A と B が連続する整数とすると、

$$A\frac{23}{30} + A\frac{29}{30} + B\frac{1}{30} + B\frac{7}{30} = 30$$

という式が成り立ちます。

$$(A \times 2 + B \times 2) + \left(\frac{23}{30} + \frac{29}{30} + \frac{1}{30} + \frac{7}{30}\right) = 30$$

$$(A + B) \times 2 + 2 = 30$$

$$A + B = (30 - 2) \div 2 = 14$$

より、 $A + B = 14$ となりますが、連続する整数の和が 14 となることはありませんので、[23、29、1、7] は成り立ちません。

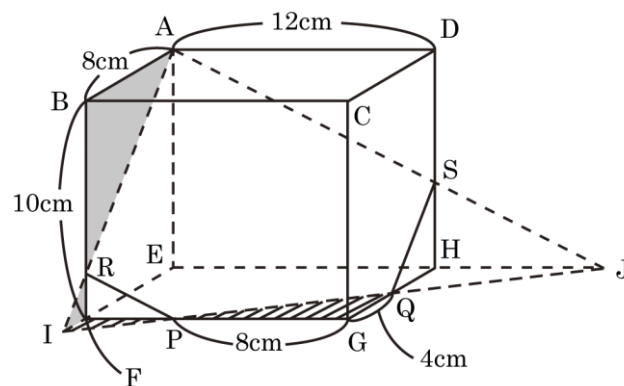
よって、連続した 4 つの数の和が 60 になるのは、[11、13、17、19] であるため、一

番大きい分数は、 $7\frac{19}{30}$ です。

7 立体図形（立体の切断）

(1) 下の図のように、QP を延長した直線と EF を延長した直線が交わる点を I、PQ を延長した点と EH を延長した直線が交わる点を J とします。

さらに、AI と BF が交わる点を R、AJ と DH が交わる点を S とすると、切り口は五角形 ARPQS となります。



この図において、斜線をつけた三角形 PFI と三角形 PGQ は相似となり、相似比は、

$$PF : PG = (12 - 8) : 8 = 1 : 2$$

より、1 : 2 となるため、IF の長さは、

$$4 \times \frac{1}{2} = 2 \text{ (cm)}$$

より、2cm となります。

また、かげをつけた三角形 ABR と三角形 IFR も相似となり、相似比は、

$$AB : IF = 8 : 2 = 4 : 1$$

より、4 : 1 となることから、BR の長さは、

$$10 \times \frac{4}{4+1} = 8 \text{ (cm)}$$

より、8cm です。

(2) HQ の長さは、

$$8 - 4 = 4 \text{ (cm)}$$

より、4cm であることから、三角形 QPG と三角形 QJH は合同となり、HJ の長さは、8cm とわかります。

3 つの三角すい A - EIJ、R - FIP、S - HQJ は相似となり、相似比は、

$$EJ : FP : HJ = (12 + 8) : (12 - 8) : 8 = 20 : 4 : 8 = 5 : 1 : 2$$

より、5 : 1 : 2 となるため、体積の比は、

$$(5 \times 5 \times 5) : (1 \times 1 \times 1) : (2 \times 2 \times 2) = 125 : 1 : 8$$

より、125 : 1 : 8 となるため、頂点 E を含む立体の体積は、三角すい R - FIP の体積の、 $(125 - 1 - 8) = 116$ 倍となります。

三角すい R - FIP の体積は、

$$(12 - 8) \times 2 \times \frac{1}{2} \times (10 - 8) \times \frac{1}{3} = \frac{8}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、 $\frac{8}{3} \text{ cm}^3$ となることから、頂点 E を含む立体の体積は、

$$\frac{8}{3} \times 116 = \frac{928}{3} = 309\frac{1}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、 $309\frac{1}{3} \text{ cm}^3$ です。

(3) 直方体 ABCD - EFGH の体積は、

$$8 \times 12 \times 10 = 960 \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、 960 cm^3 であるため、頂点 C を含む立体の体積は、

$$960 - \frac{928}{3} = \frac{1952}{3} \quad (\text{cm}^3)$$

より、 $\frac{1952}{3}\text{ cm}^3$ となります。

よって、頂点 E を含む立体と頂点 C を含む立体の体積の比は、

$$\frac{928}{3} : \frac{1952}{3} = 29 : 61$$

より、 $29 : 61$ です。