5月度　マンスリーテスト

予想問題

6年

算　数

［解答と解説］

解　答

1　(1) 7.5（$7\frac{1}{2}$）　(2) $\frac{1}{48}$　(3) $\frac{17}{120}$

2　(1) 3（個）　(2) 78（点）　(3) $4\frac{2}{17}$　(4) 31（回転）

(5) 26（個）　(6) 30（秒）　(7) 75

(8) 5000（m をこえて）5250（m まで）

3　(1) 34　(2) 10（cm）　(3) 18（cm）　(4) 945（㎤）

(5) 1898.82（㎠）　(6) 7.2（cm）

4　(1) 19（個）　(2) 75（面）

5　(1)　（午前）6（時）30（分）　(2) 36（分）

6　(1) 22（cm）　(2) 26.4（cm）　(3) 16（cm）

7　(1) 6　(2)　エ…6、オ…10、カ…12

配　点　150 点満点

1　(1)(3) 5 点×2、(2) 6 点　2 (1)(3) 5 点×2、(2)(4)(5)(6)(7)(8) 6 点×6

3 (1)(2) 5 点×2、(3)(4)(5)(6) 6 点×4　4　6 点×2　5　6 点×2　6　6 点×3

7　6 点×2　※ 7 (2)は 1 問として採点

解　説

1　計算

(2) $\frac{1}{156}+\frac{1}{182}+\frac{1}{210}+\frac{1}{240}$

$=\frac{1}{12\times13}+\frac{1}{13\times14}+\frac{1}{14\times15}+\frac{1}{15\times16}$

$=\frac{1}{12}-\frac{1}{13}+\frac{1}{13}-\frac{1}{14}+\frac{1}{14}-\frac{1}{15}+\frac{1}{15}-\frac{1}{16}$

$=\frac{1}{12}-\frac{1}{16}$

$=\frac{1}{48}$

$\boxed{2}$ 小問集合（文章題）

(1) 3 で割ると 1 あまる数と、5 で割ると 2 あまる数を並べると、以下のようになります。

・3 で割ると 1 あまる数 1、4、7、10、13、…

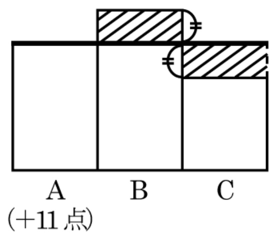
・5 で割ると 2 あまる数 2、7、12、17、22、…

どちらにもあてはまる最初の数は 7 で、そこからは、3 と 5 の最小公倍数 15 をたして数が増えて行くことになります。

7、22、37

より、あてはまる数は全部で <u>3 個</u>です。

(2) A 君の点数が 11 点高ければ、B 君と C 君 2 人の平均点が A 君の点数と同じになることから、右の図より、A 君、B 君、C 君の 3 人の点数の和は A 君の点数の 3 倍にあたります。



よって、A 君の実際の点数に 11 点を足した点数は、

(214＋11)÷3＝225÷3＝75（点）

より、75 点となるため、実際の A 君の点数は、

75－11＝64（点）

より、64 点です。

C 君の点数は A 君より 8 点高いので、

64＋8＝72（点）

より、C 君の点数は 72 点です。

以上より、B 君の点数は、

214－(64＋72)＝78（点）

より、<u>78 点</u>です。

(3) 求める分数を$\frac{A}{B}$とすると、$6\frac{1}{14}=\frac{85}{14}$、$1\frac{1}{34}=\frac{35}{34}$ であるので、

$$\frac{A}{B}\times\frac{85}{14}、\frac{A}{B}\div\frac{35}{34}=\frac{A}{B}\times\frac{34}{35}$$

がどちらも整数となることから、A は 14 と 35 の最小公倍数の 70、B は 85 と 34 の最大公約数の 17 になります。

よって、求める数は、$\frac{70}{17}=\underline{4\frac{2}{17}}$ です。

(4) 3 つの歯車 A、B、C の同じ歯どうしがかみ合うのは、それぞれの歯の数の 18、32、48 の最小公倍数の 288 だけ歯が動いたときです。

このとき、歯車 A、B、C の回転数はそれぞれ以下の通りです。

A…288÷18＝16（回転）

B…288÷32＝9（回転）

C…288÷48＝6（回転）

よって、3 つの歯車は合わせて、

16＋9＋6＝31（回転）

より、<u>31 回転</u>します。

(5) 5 を 41 で割った商は、

5÷41＝0.1219512195…

より、小数第 1 位から［1、2、1、9、5］をくり返します。

この 5 個の数字の並びを 1 組とすると、小数第 63 位までには、

63÷5＝12 あまり 3

より、5 個の数字の並びが 12 組と、［1、2、1］まで数が並ぶことになります。

よって、小数第 63 位までに 1 は、

12×2＋2＝26（個）

より、<u>26 個</u>現れます。

(6) 太郎君が 150m を走る間に次郎君は、

150－12＝138（m）

より、138m を走るので、2 人の速さの比は、

150：138＝25：23

より、25：23 です。

これより、2 人が同じ道のりを走るときにかかる時間の比は、

$$\frac{1}{25}:\frac{1}{23}=23:25$$

より、23：25 となります。

よって、次郎君がこの 150m 競争を走るのにかかる時間は、

$$27.6\times\frac{25}{23}=30$$（秒）

より、30 秒です。

(7) 0 から 1 に間にある分母が 18 の既約分数は、

$$\frac{1}{18}、\frac{5}{18}、\frac{7}{18}、\frac{11}{18}、\frac{13}{18}、\frac{17}{18}$$

の 6 個です。

小さい方から 30 番目の分数までに、

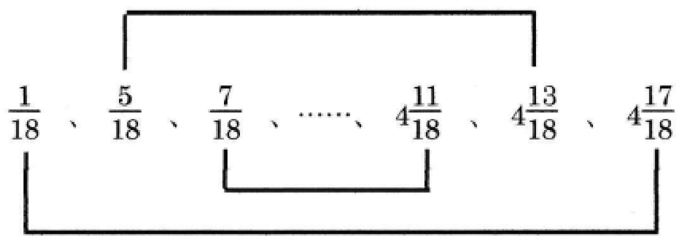
$$30\div6=5$$

より、6 個の分数がちょうどおさまり、30 番目の分数は $4\frac{17}{18}$ であることがわかります。

下のような分数の並びから、($\frac{1}{18}$、$4\frac{17}{18}$)、($\frac{5}{18}$、$4\frac{13}{18}$)($\frac{7}{18}$、$4\frac{11}{18}$)…のように、両端から 2 つずつの組とすると、どの組も 2 つの分数の和が、

$$\frac{1}{18}+4\frac{17}{18}=5$$

より、5 となります。



組の数は

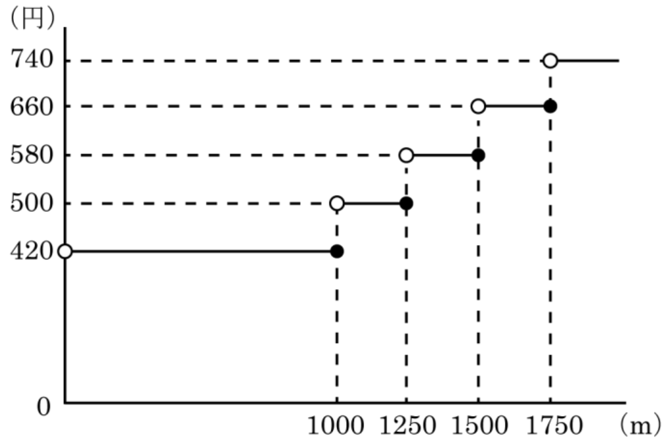
$$30\div2=15$$（個）

より、15 個ありますので、小さい方から 30 番目までの分数の和は、

$$5\times15=75$$

より、75 です。

(8) 右のグラフをもとに考えます。



支払った料金が 1780 円であることから、加算される料金は、

(1780－420)÷80＝17

より、17 回ですので、利用した距離は最も長くて、

1000＋250×17

＝1000＋4250

＝5250（m）

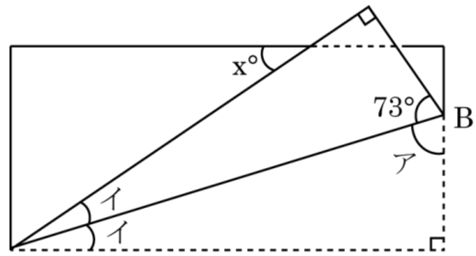
より、5250m です。

5250－250＝5000（m）

より、利用した距離の範囲は、<u>5000m をこえて 5250m まで</u>です。

3 小問集合（図形）

(1) 右の図のアの角度は 73 度であることから、



イの角の大きさは、

180－(90＋73)＝17（度）

より、17 度です。

長方形の向かい合う辺は平行になるため、錯角の関係から x の角度の大きさは、イの角の 2 つ分にあたるので、

17×2＝34（度）

より、x にあてはまる数は <u>34</u> です。

(2) 三角形 ABC と三角形 CBD において、

角 ABC＝角 CBD

角 ACB＝角 CDB＝90 度

より、三角形 ABC と三角形 CBD が相似の関係になるので、

AC : BC＝CD : BD＝6 : 8＝3 : 4

より、AC : BC＝3 : 4 となることから、BC の長さは、

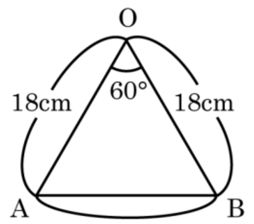
$7.5\times\frac{4}{3}$ ＝10（cm）

より、<u>10cm</u> です。

(3) 円すいの側面の展開図は右の図のようなおうぎ形になり、その中心角は、

$$360\times\frac{3}{18}=60\text{（度）}$$

より、60 度になります。



おうぎ形を OAB とすると、最も短くなるひもの長さは AB と同じ長さになります。

三角形 OAB は正三角形になるため、ひもの長さは 18cm です。

(4) 立体は右の図のような 2 つの直方体を組み合わせたかたちになります。

真正面から見た平面を底面積とすると、高さを 7cm として体積を求めることができます。

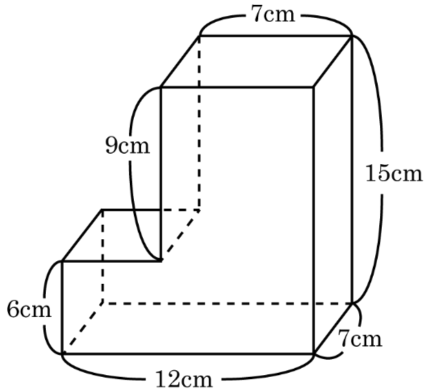
底面積は、

$7\times(15-6)+12\times6=63+72=135$（㎠）

より、135 ㎠となることから、求める体積は、

$135\times7=945$（㎤）

より、945 ㎤です。



(5) 立体の表面積は、［上の底面］、［下の底面］、［円柱の側面］、［切り口の台形 2 個分］、［内側の円すいの側面積］の合計となります。

それぞれの面積は以下の通りです。

・上の底面 → $15\times15\times3.14\div2=112.5\times3.14$（㎠）

・下の底面 → $(15\times15-12\times12)\times3.14\div2=40.5\times3.14$（㎠）

・円柱の側面 → $30\times3.14\div2\times16=240\times3.14$（㎠）

・切り口の台形 2 個分 → $(15+3)\times16\div2\times2=288$（㎠）

・内側の円すいの側面積 → $20\times12\times3.14\div2=120\times3.14$（㎠）

以上を合計して、

$(112.5+40.5+240+120)\times3.14+288$

$=513\times3.14+288$

$=1610.82+288$

$=1898.82$（㎠）

より、求める立体の表面積は、1898.82 ㎠です。

(6) 容器Aと容器Bの底面の半径の比が、

　　4.5：6＝3：4

より、3：4になることから、底面積の比は、

　　3×3：4×4＝9：16

より、9：16になります。

容器Aの底面積を9、容器Bの底面積を16とすると、水の体積は、

　　9×20＝180

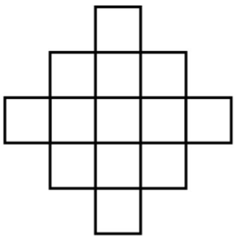
より、となるため、Aの水の一部をBに移してできる水の深さは、

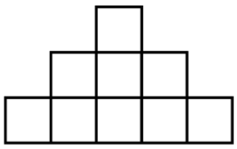
　　180÷(9＋16)＝7.2（cm）

より、7.2cmです。

4 立体図形

(1) ［操作2］が終わって、赤色に塗られた面がすべてかくれるように、［操作3］で周囲に立方体を積んでできる立体を上から見ると（図1）のように、前後左右から見ると（図2）のようになります。


（図1）


（図2）

［操作1］が終わったときの立方体の数は1個、［操作2］で新たに積んだ立方体の数は(1＋4)個、［操作3］で新たに積んだ立方体の数は(1＋4＋8)個となることから、立方体の数は全部で、

　　1＋(1＋4)＋(1＋4＋8)＝19（個）

より、19個です。

(2) ［操作2］で赤色に塗った面の数は、以下のようになります。

・上から見える面…5面

・前後左右から見える面…4面ずつ

よって、合計すると、

5＋4×4＝21（面）

より、21 面になります。

［操作 3］で赤色に塗った面の数は、（図 1）、（図 2）より、以下のようになります。

・上から見える面…13 面

・前後左右から見える面…9 面ずつ

よって、合計すると、

13＋9×4＝49（面）

最初に 1 個の立方体を赤色に塗った面の数、5 面を合わせて、

5＋21＋49＝75（面）

より、赤く塗られている面は、75 面あります。

$\boxed{5}$ 正比例

(1) 午前のある時刻に時計を見てから午後 3 時の時報までに、A と B が進んだ時間は、以下のようになります。

	ある時刻		15 時		
時計 A	11 時 00 分	→	14 時 36 分	…	14 時 36 分－11 時 00 分＝3 時間 36 分
時計 B	10 時 45 分	→	14 時 09 分	…	14 時 09 分－10 時 45 分＝3 時間 24 分

2 つの時計が同じ時間内に進んだ時間の比は、

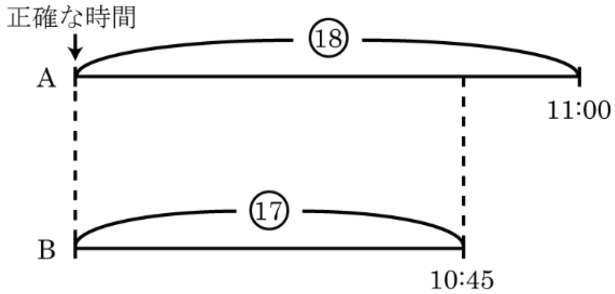
3 時間 36 分：3 時間 24 分＝216 分：204 分＝18：17

より、18：17 です。

A が午前 11 時を指すまでに、A は B より、（11 時－10 時 45 分＝）15 分多く進んだことから、右の図のように、A が午前 11 時を指すまでに、

$$15\times\frac{18}{18-17}=15\times18=270\text{（分）}$$

より、270 分＝4 時間 30 分進んだことになります。



よって、2 つの時計を正確な時刻に合わせたのは、

11 時－4 時間 30 分＝6 時 30 分

より、午前 6 時 30 分です。

(2) 正確な時刻に合わせた午前 6 時 30 分から時報が鳴った午後 3 時までに

15 時－6 時 30 分＝8 時間 30 分＝510 分

より、510 分が経っています。

また、午前 6 時 30 分から午後 5 時 50 分までに、

17 時 50 分－6 時 30 分＝11 時間 20 分＝680 分

より、680 分が経っています。

510 分間で、A は B よりも（2 時 36 分－2 時 9 分＝）27 分多く進みましたので、

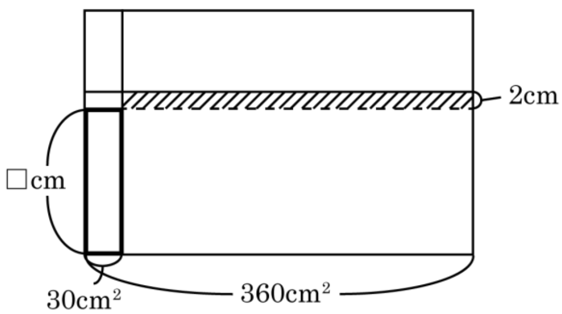
午後 5 時 50 分までの 680 分間では

$$27\times\frac{680}{510}=27\times\frac{4}{3}=36\text{（分）}$$

より、<u>36 分</u>進んでいます。

$\boxed{6}$ 深さの変化

(1) 右の図は、容器に棒を 1 本入れたときの、容器を真正面から見た図です。



図の斜線部分と太線枠部分の体積が等しくなることから、はじめの水の深さを□cm とすると、以下の式が成り立ちます。

30×□＝(360－30)×2

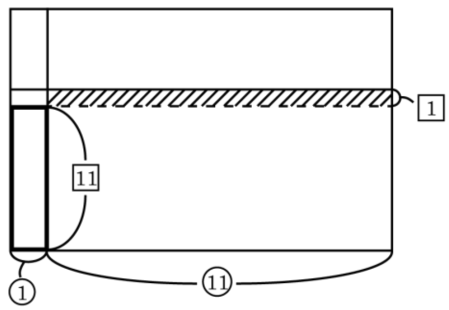
この式より、はじめの水の深さは、

(360－30)×2÷30＝22（cm）

より、<u>22cm</u> と求められます。

【別解】

右の図のように、斜線部分と太線枠部分の面積が同じと考えられることから、斜線部分のたての長さと、太線枠部分のたての長さの比は、横の長さの比の逆比になります。



横の長さの比は、

(360－30)：30＝330：30＝11：1

より、11：1 となることから、たての長さの比は 1：11 になります。

斜線部分のたての長さを $\boxed{1}$ とすると、太線枠部分のたての長さが $\boxed{11}$ になることから、、

$2 \div 1 \times 11 = 22$（cm）

より、はじめの水の深さは <u>22cm</u> となります。

(2) (1)よりはじめの水の深さが 22cm になることから、容器に入れられた水の体積は、

$360 \times 22 = 7920$（㎤）

より、7920 ㎤となります。

棒を 2 本入れたときの底面積は、

$360 - 30 \times 2 = 300$（㎠）

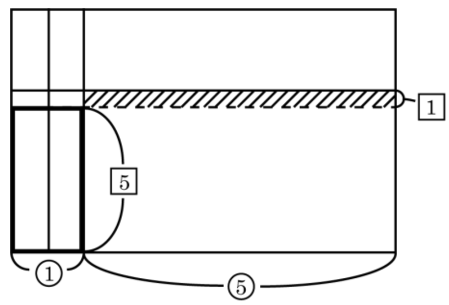
より、300 ㎠となることから、求める水の深さは、

$7920 \div 300 = 26.4$（cm）

より、<u>26.4cm</u> です。

【別解】

右の図の斜線部分と太線枠部分の面積が等しくなることから、斜線部分のたての長さと太線枠部分のたての長さの比は、横の長さの逆比となり、



$30 \times 2 : (360 - 30 \times 2) = 60 : 300 = 1 : 5$

より、1：5 となります。

これより、棒を 2 本入れたときに上がった水の高さは、

$22 \times \frac{1}{5} = 4.4$（cm）

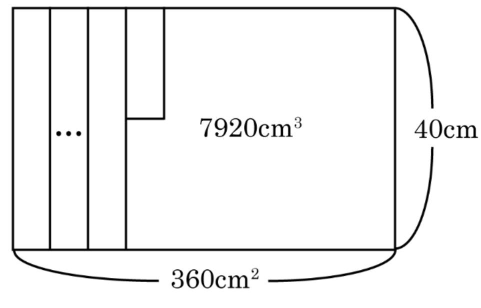
より、4.4cm となります。

よって、水の深さは、

$22 + 4.4 = 26.4$（cm）

より、<u>26.4cm</u> です。

(3) 水があふれ出すときの様子は、右の図のようになります。



水の体積が 7920 ㎤であることから、棒の水につかった部分の合計の体積は、

$360 \times 40 - 7920 = 6480$（㎤）

より、6480 ㎤となります。

この体積が棒何本分の高さにあたるのかを求めると、

$6480 \div 30 = 216$（cm）

より、216cm 分となります。

棒1本の高さは40cmですので、

$216 \div 40 = 5$ あまり 16

より、6本目の棒を<u>16cm</u>水につかるまで水に入れたときに、容器から水があふれ出すことがわかります。

$\boxed{7}$ 分数

(1) ア＜イ＜ウとなることから、

$$\frac{1}{ア} > \frac{1}{イ} > \frac{1}{ウ}$$

より、3つの分数の中で$\frac{1}{ア}$が最も大きくなります。

$1 \div 3 = \frac{1}{3}$ であることから、$\frac{1}{ア}$ は$\frac{1}{3}$ より大きく、$\frac{1}{ウ}$ は$\frac{1}{3}$ より小さくなります。

$$1 > \frac{1}{ア} > \frac{1}{3}$$

より、アは2と求められます。

$\frac{1}{ア} = \frac{1}{2}$ より、

$$\frac{1}{イ} + \frac{1}{ウ} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$ であることから、$\frac{1}{イ}$ は$\frac{1}{4}$ より大きく、$\frac{1}{ウ}$ は$\frac{1}{4}$ より小さくなります。

$$\frac{1}{2} > \frac{1}{イ} > \frac{1}{4}$$

より、イは3と求められます。

$\frac{1}{イ} = \frac{1}{3}$ より、

$$\frac{1}{ウ} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

より、ウは<u>6</u>となります。

(2) エ＜オ＜カとなることから、

$$\frac{1}{エ} > \frac{1}{オ} > \frac{1}{カ}$$

より、$\frac{1}{エ}+\frac{1}{オ}=\frac{4}{15}$ において、$\frac{4}{15}=\frac{1}{3.75}$、$\frac{4}{15}\div2=\frac{2}{15}=\frac{1}{7.5}$ と表すことができるため、

$$\frac{1}{3.75}>\frac{1}{エ}>\frac{1}{7.5}$$

となることから、エは 4 以上 7 以下であることがわかります。

エをもとに調べて行くと、

$$\frac{1}{4}+\frac{1}{60}=\frac{4}{15}、\frac{1}{5}+\frac{1}{15}=\frac{4}{15}、\frac{1}{6}+\frac{1}{10}=\frac{4}{15}$$

の 3 つの組合せが条件を満たすことがわかります（エ＝7 のときに条件を満たすオの値はありません）。

$\frac{1}{オ}+\frac{1}{カ}=\frac{11}{60}$ の $\frac{1}{オ}$ を、$\frac{1}{60}$、$\frac{1}{15}$、$\frac{1}{10}$ に入れ替えて式を満たすカについて調べると、

$\frac{11}{60}-\frac{1}{60}=\frac{10}{60}=\frac{1}{6}$ …オ＝60、カ＝6 となり、オ＜カを満たさない。

$\frac{11}{60}-\frac{1}{15}=\frac{7}{60}$ …カにあてはまる整数がない。

$\frac{11}{60}-\frac{1}{10}=\frac{5}{60}=\frac{1}{12}$ …オ＝10、カ＝12 が条件を満たす。

以上より、<u>エ＝6、オ＝10、カ＝12</u> となります。