

鉄人会は頑張る君の味方です！

5年生 第9回 公開組分けテスト

予想問題

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) 84 (2) $1\frac{5}{6}$ (3) $2\frac{2}{15}$
- ② (1) 15(%) (2) 10(分後) (3) 126(個目) (4) 8(個)
(5) 10(%) (6) 198(cm³) (7) 98(cm³) (8) (午後)7(時)58(分)24(秒)
- ③ (1) 678.24 (cm³) (2) 565.2 (cm²)
- ④ (1) 午前 7(時)36(分) (2) 14(回)
- ⑤ (1) 1200(m) (2) 150(m)
- ⑥ (1) 1950(円) (2) 2700(円)
- ⑦ (1) 7.5(%) (2) 4.5(%) (3) 13(分)30(秒間)
- ⑧ (1) (分速)60(m) (2) (分速)22.5(m) (3) $3\frac{3}{4}$ (周)

配 点

各 8 点

解 説

②

(1) 12%の食塩水 400g に含まれる食塩の重さは、

$$400 \times 0.12 = 48 \text{ (g)}$$

より、48g となります。

よって、80g の水を蒸発させたときの濃さは、

$$48 \div (400 - 80) = 0.15$$

より、15%です。

【別解】

とけている食塩の重さは変わらないため、食塩水の重さと濃さは反比例します。

食塩水の重さは、

$$(400-80) \div 400 = \frac{4}{5} \text{ (倍)}$$

より、 $\frac{4}{5}$ 倍になったため、濃さは $\frac{5}{4}$ 倍となります。

よって、求める濃さは、

$$12 \times \frac{5}{4} = 15 \text{ (\%)}$$

より、15%です。

(2) 同じ道を進むとき、速さの比はかかった時間の比の逆比となるため、兄と弟の速さの比は、

$$\frac{1}{14} : \frac{1}{35} = 5 : 2$$

より、5 : 2 となります。

兄の速さを 5、弟の速さを 2 とすると、池のまわりの長さは、

$$\boxed{5} \times 14 = \boxed{70}$$

より、70 となるため、2 人がはじめてすれちがうのは、

$$\boxed{70} \div (\boxed{5} + \boxed{2}) = 10 \text{ (分後)}$$

より、出発してから 10 分後 です。

(3) 容器に水が入っていない部分の体積は、

$$10 \times 10 \times 3.14 \times (16 - 14) = 628 \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、628 cm³ となります。

よって、容器から水があふれるのは、

$$628 \div 5 = 125.6$$

より、126 個目の鉄の球を入れたときです。

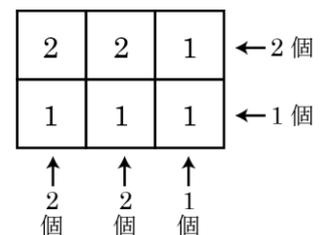
(4) 立体を作るのに使った積み木の個数を、真上から見た図にかき込む

と、右の図のようになります。

よって、積み木の個数は、

$$2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8 \text{ (個)}$$

より、8 個です。



(5) 右の面積図で考えます。

斜線部分の面積が等しいため、たての長さの比は横の長さの比の逆比となります。

図の $a : b$ は、

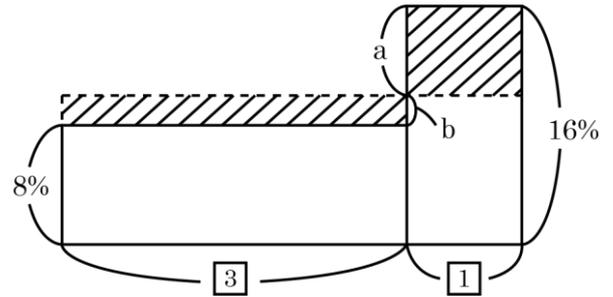
$$a : b = \frac{1}{1} : \frac{1}{3} = 3 : 1$$

より、 $3 : 1$ となります。

よって、求める濃さは、

$$8 + (16 - 8) \times \frac{1}{3 + 1} = 10 \text{ (\%)}$$

より、10%です。



(6) 立方体の体積から、三角すい $E-APQ$ と三角すい $C-GRS$ の体積を引いて求めます。

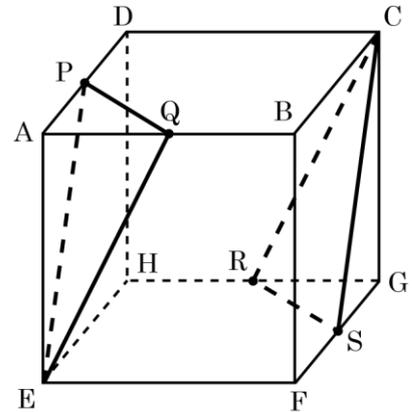
2つの三角すいは同じ大きさで、 PA 、 QA 、 RG 、 SG の長さは、 $(6 \div 2 =) 3\text{cm}$ であるため、その体積は、

$$3 \times 3 \times \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{1}{3} = 9 \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、 9 cm^3 となることから、求める立体の体積は、

$$6 \times 6 \times 6 - 9 \times 2 = 198 \text{ (cm}^3\text{)}$$

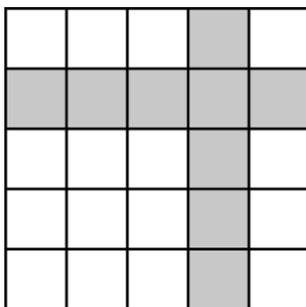
より、198 cm³です。



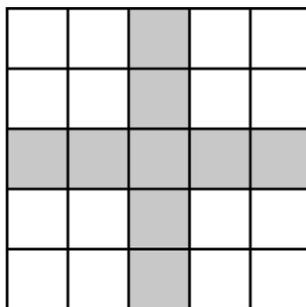
(7) 1辺 5cm の立方体を上から1段ずつ区切って、くりぬかれた立方体の個数を考えます。

上から1段目と5段目はくりぬかれた立方体はありません。

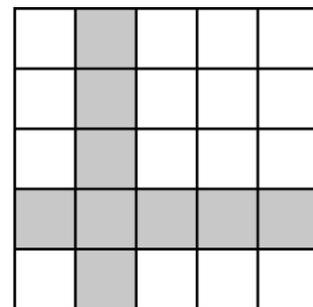
下の図のかげの部分がかくりぬかれた部分となります。



2 段目



3 段目



4 段目

上から2段目は、前後と左右で5個ずつくりぬかれていますが、重なる部分が1個あることから、くりぬかれた立方体の個数は、

$$5 \times 2 - 1 = 9 \text{ (個)}$$

より、9個となります。

上から3段目、4段目も同じとなるため、この立体をつくる1辺1cmの立方体の個数の合計は、

$$5 \times 5 \times 5 - 9 \times 3 = 98 \text{ (個)}$$

より、98個となることから、立体の体積は、

$$1 \times 1 \times 1 \times 98 = 98 \text{ (cm}^3\text{)}$$

より、98 cm³です。

(8) 5時間で1分遅れる時計であるため、正午から午後8時までの8時間で、

$$\frac{8}{5} \text{ 分} = 1\frac{3}{5} \text{ 分} = 1\frac{36}{60} \text{ 分} = 1 \text{ 分 } 36 \text{ 秒}$$

より、1分36秒遅れます。

よって、この時計は1月15日の午後8時には、

$$\text{午後8時} - 1 \text{ 分 } 36 \text{ 秒} = \text{午後7時58分24秒}$$

より、午後7時58分24秒を示しています。

3

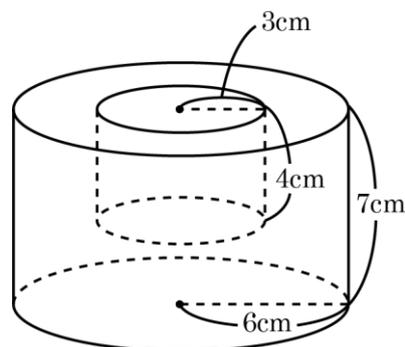
(1) 回転してできる立体は右の図のようになります。

大きい円柱から小さい円柱をくり抜いた形となるため、

その体積は、

$$\begin{aligned} & 6 \times 6 \times 3.14 \times 7 - 3 \times 3 \times 3.14 \times (7-3) \\ &= (252 - 36) \times 3.14 \\ &= 678.24 \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

より、678.24 cm³です。



(2) 立体を上下から見た平面の面積は、

$$6 \times 6 \times 3.14 \times 2 = 72 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、 $72 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ となり、側面積の和は、

$$\begin{aligned} & 6 \times 2 \times 3.14 \times 7 + 3 \times 2 \times 3.14 \times 4 \\ &= (84 + 24) \times 3.14 \\ &= 108 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

より、 $108 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ となります。

よって、立体の表面積は、

$$\begin{aligned} & 72 \times 3.14 + 108 \times 3.14 \\ &= (72 + 108) \times 3.14 \\ &= 180 \times 3.14 \\ &= 565.2 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

より、565.2 cm²です。

4

(1) バスは、6、4、9の最小公倍数である36分ごとに3台同時に発車します。

よって、次にP町、Q町、R町行きのバスが同時に発車するのは、

午前7時+36分=午前7時36分

より、午前7時36分です。

(2) 午前7時から午後3時までは、

$15-7=8$ (時間) =480 (分)

より、480分あります。

$480 \div 36 = 13$ あまり 12

より、午前7時に同時に発車した後、13回同時に発車します。

よって、午前7時の発車も含めて、

$13+1=14$ (回)

より、14回同時に発車します。

5

(1) 電車が25秒で走るきよりは、

$30 \times 25 = 750$ (m)

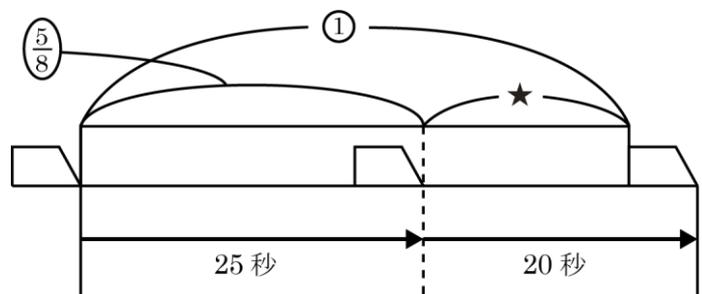
より、750mとなり、右の図のように、

この長さがトンネルの長さの $\frac{5}{8}$ となる

ことから、トンネルの長さは、

$750 \div \frac{5}{8} = 1200$ (m)

より、1200mです。



(2) 電車が20秒で走るきよりは、

$30 \times 20 = 600$ (m)

より、600mとなります。

図の★の部分の長さは、

$1200 - 750 = 450$ (m)

より、450mとなるため、電車の長さは、

$600 - 450 = 150$ (m)

より、150mです。

【別解】

電車がトンネルに入り始めてから通過し終わるまでにかかった時間は、

$$25 + 20 = 45 \text{ (秒)}$$

より、45秒で、この時間で電車が走るきよりは、

$$30 \times 45 = 1350 \text{ (m)}$$

より、1350mとなります。

この長さは、トンネルの長さで電車の長さの和にあたるため、電車の長さは、

$$1350 - 1200 = 150 \text{ (m)}$$

より、150mです。

⑥

(1) 毎月お母さんからもらうお金を①円とします。

毎月2490円ずつ使う場合、5か月で、

$$\text{①} \times 5 = \text{⑤} \text{ (円)}$$

より、⑤円をお母さんからもらい、その間に、

$$2490 \times 5 = 12450 \text{ (円)}$$

より、12450円を使って、お金がなくなります。

また、毎月2250円ずつ使う場合、9か月で、

$$\text{①} \times 9 = \text{⑨} \text{ (円)}$$

より、⑨円をお母さんからもらい、その間に、

$$2250 \times 9 = 20250 \text{ (円)}$$

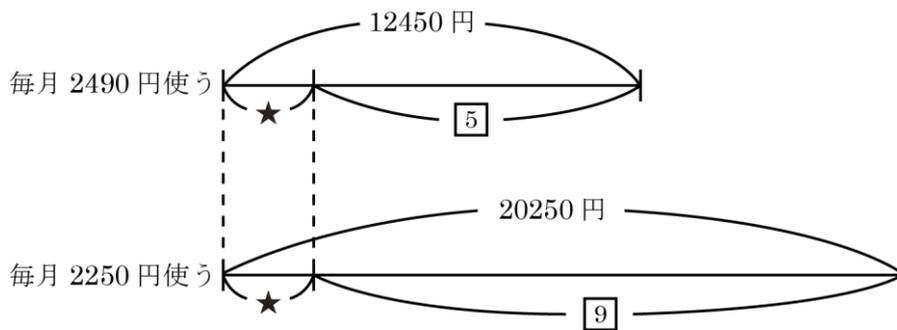
より、20250円を使って、お金がなくなります。

現在持っているお金を★円として、次の図のように表すと、(⑨ - ⑤) = ④円にあたるお金が、

(20250 - 12450) = 7800円であることから、①円にあたるお金は、

$$7800 \div 4 = 1950 \text{ (円)}$$

より、1950円となります。



よって、たかし君がお母さんから毎月もらうお金は 1950 円 です。

(2) 5 円にあたるお金は、

$$1950 \times 5 = 9750 \text{ (円)}$$

より、9750 円であるため、たかし君が現在持っているお金は、

$$12450 - 9750 = 2700 \text{ (円)}$$

より、2700 円 です。

7

(1) Q 管から 10% の食塩水が、

$$20 \times 5 = 100 \text{ (g)}$$

より、100g 入るため、5% の食塩水 100g と 10% の食塩水 100g を混ぜることになります。

同じ重さの食塩水を混ぜることから、出来上がった食塩水の濃さは、

$$(5 + 10) \div 2 = 7.5 \text{ (％)}$$

より、7.5% になります。

(2) P 管からは水が、

$$25 \times 20 = 500 \text{ (g)}$$

より、500g 入り、Q 管からは 10% の食塩水が、

$$20 \times 20 = 400 \text{ (g)}$$

より、400g 入ります。

食塩の重さに注目すると、容器には、

$$100 \times 0.05 = 5 \text{ (g)}$$

より、5g 含まれ、Q 管から入る食塩水には

$$400 \times 0.1 = 40 \text{ (g)}$$

より、40g 含まれるため、合計で、

$$5 + 40 = 45 \text{ (g)}$$

より、45g となります。

食塩水の重さの合計は、

$$100 + 500 + 400 = 1000 \text{ (g)}$$

より、1000g であることから、出来上がった食塩水の濃さは、

$$45 \div 1000 \times 100 = 4.5 \text{ (\%)}$$

より、4.5% になります。

(3) 食塩水に水を加えても食塩の重さは変わらないため、P 管から水を入れた後の容器の食塩水にも 5g の食塩が含まれていることとなります。

この状態の食塩水の濃さが 2% であることから、食塩水の重さは、

$$5 \div 0.02 = 250 \text{ (g)}$$

より、250g となり、P 管から入れた水の重さは、

$$250 - 100 = 150 \text{ (g)}$$

より、150g となるため、P 管から水を入れた時間は、

$$150 \div 25 = 6 \text{ (分)}$$

より、6 分となります。

次に、2%の食塩水 250g となった容器の食塩水に、Q 管から 10%の食塩水を入れて 5%の濃さになったため、Q 管から入れた食塩水の重さを□g として、右の面積図で考えます。

斜線部分の面積が等しく、たての長さの比が、

$$(5 - 2) : (10 - 5) = 3 : 5$$

より、3 : 5 となり、横の長さの比は

たての長さの比の逆比となることから、

$$\frac{1}{3} : \frac{1}{5} = 5 : 3$$

より、5 : 3 となるため、□は、

$$250 \times \frac{3}{5} = 150 \text{ (g)}$$

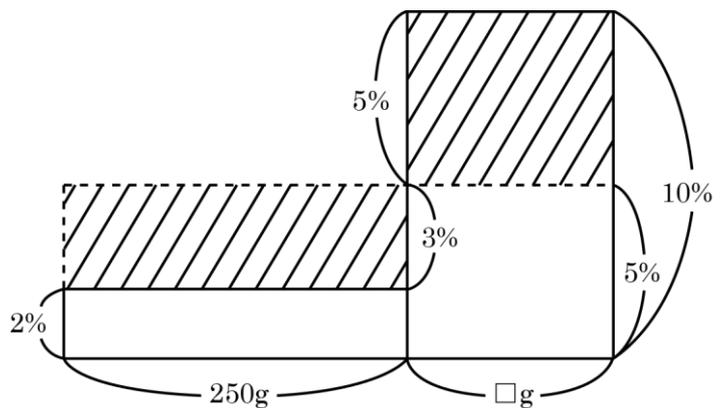
より、150 となります。

Q 管から 150g の食塩水を入れるのにかかる時間は、

$$150 \div 20 = 7.5 \text{ (分)}$$

より、7 分 30 秒となります。

よって、P 管、Q 管から水、食塩水を入れた時間はあわせて、



6分+7分30秒=13分30秒
 より、13分30秒間です。

8

(1) P君が出発してからはじめてうき輪とすれちがうのは、

$$1分48秒+2分42秒=4分30秒$$

より、4.5秒後となるため、P君が水の流れてに逆らって泳ぐ速さとうき輪が流れる速さの和は、

$$270 \div 4.5 = 60 \text{ (m/分)}$$

より、分速60mとなります。

P君が水の流れてに逆らって泳ぐ速さは、(P君が静水時に泳ぐ速さ)-(水の流れての速さ)となることから、P君が静水時に泳ぐ速さは、P君が水の流れてに逆らって泳ぐ速さとうき輪が流れる速さの和となるため、分速60mです。

(2) P君とQ君は出発してから1分48秒後にはじめてすれちがうため、P君が水の流れてに逆らって泳ぐ速さとQ君が水の流れてにのって泳ぐ速さの和は、

$$270 \div 1\frac{48}{60} = 150 \text{ (m/分)}$$

より、分速150mとなり、P君とQ君が静水時に泳ぐ速さの和と等しくなります。

これより、Q君が静水時に泳ぐ速さは、

$$150 - 60 = 90 \text{ (m/分)}$$

より、分速90mとなります。

Q君はうき輪を2回追いぬくまでにプールを2.5周していることから、Q君がうき輪を2回目に追いぬいた地点は、出発地点から0.5周進んだところとなります。

これより、Q君が2.5周する間に、うき輪はプールを0.5周か1.5周することになりますが、1.5周したとすると、1回目に追いぬく地点がQ君は $(2.5 \div 2) = 1.25$ 周、うき輪は $(1.5 \div 2) = 0.75$ 周の地点となり、一致しないため、うき輪は0.5周していることとなります。

これより、Q君が水の流れてにのって泳ぐ速さ

(静水時に泳ぐ速さ+水の流れての速さ)と水

の流れての速さの比は、

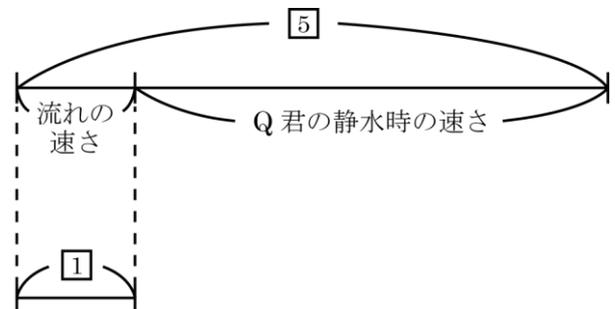
$$2.5 : 0.5 = 5 : 1$$

より、5 : 1となります。

よって、(図1)よりQ君が静水時に泳ぐ速さは水の流れての速さの $(5 - 1) = 4$ 倍となることから、プールの水が流れる速さは、

$$90 \div 4 = 22.5 \text{ (m/分)}$$

より、分速22.5mです。



(図1)

(3) P君が水の流れに逆らって泳ぐ速さと、Q君が水の流れにのって泳ぐ速さの比は、

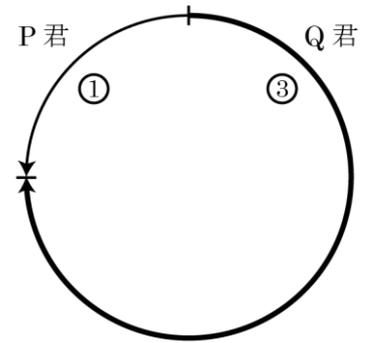
$$(60 - 22.5) : (90 + 22.5) = 37.5 : 112.5 = 1 : 3$$

より、1 : 3となるため、(図2)の通り、プール1周分が

(① + ③) = ④となることから、Q君はプールを、

$$\frac{3}{1+3} = \frac{3}{4} \text{ (周)}$$

より、 $\frac{3}{4}$ 周するごとにP君とすれちがいます。



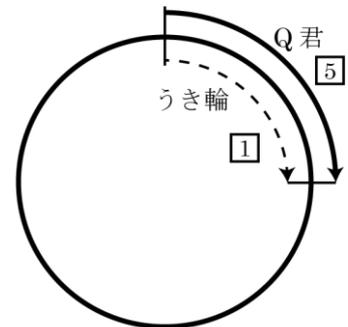
(図2)

また、水の流れの速さの比とQ君が水の流れにのって泳ぐ速さは(2)より1 : 5となるため、(図3)の通り、プール1

周分が(⑤ - ①) = ④となることから、Q君はプールを、

$$\frac{5}{5-1} = \frac{5}{4} \text{ (周)}$$

より、 $\frac{5}{4}$ 周するごとにうき輪を追いぬきます。



(図3)

よって、3と5の最小公倍数が15であることから、P君、Q君、うき輪が出発してからはじめてすべて同じ位置にくるのは、

$$\frac{15}{4} = 3\frac{3}{4} \text{ (周)}$$

より、 $3\frac{3}{4}$ 周泳いだときです。