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］

中学受験鉄人会

解　答

1　(1)　168　　(2)　5.6　　(3)　$\frac{3}{4}$

2　(1)　20(分)　　(2)　14(%)　　(3)　12(個)　　(4)　(4時)$54\frac{6}{11}$(分)

(5)　180(m)　　(6)　3.9(cm)　　(7)　2592(m)　　(8)　126(㎠)

3　(1)　8(日)　　(2)　13(日目)

4　(1)　100(g)　　(2)　8(%)

5　(1)　6：1　　(2)　(午前)8(時)38(分)

6　(1)　540(㎠)　　(2)　300(㎤)　　(3)　90(㎠)

7　(1)　1507.2(㎠)　　(2)　1256(㎤)

8　(1)　600(m)　　(2)　160(m)　　(3)　27(往復)

配　点

各８点

解　説

2

(1) 姉と妹が池を１周するのにかかった時間が 36 分、45 分であるため、２人の速さの比は、

$$\frac{1}{36} : \frac{1}{45} = 5 : 4$$

より、5：4 となるため、姉の速さを⑤、妹の速さを④とすると、池の１周分の距離は、

⑤×36＝180

より、180 となります。

この距離を姉と妹が同じ地点から反対方向に進むため、２人が出会うまでに、

180÷(⑤＋④)＝20（分）

より、20分かかります。

(2) 8%の食塩水300gには、

$300 \times 0.08 = 24$（g）

より、24gの食塩がとけています。

食塩と水を加えた後の食塩水の量は、

$300 + 60 + 240 = 600$（g）

より、600gで、食塩の量は、

$24 + 60 = 84$（g）

より、84gであることから、食塩水の濃さは、

$84 \div 600 \times 100 = 14$（%）

より、14%になります。

(3) 378と630の公約数の個数は、378と630の最大公約数の約数の個数となります。

右の連除法より、378と630の最大公約数は、

$2 \times 3 \times 3 \times 7 = 126$

より、126です。

126を素因数分解すると、

$126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7$

となることから、約数の個数は、

$(1+1) \times (2+1) \times (1+1) = 12$（個）

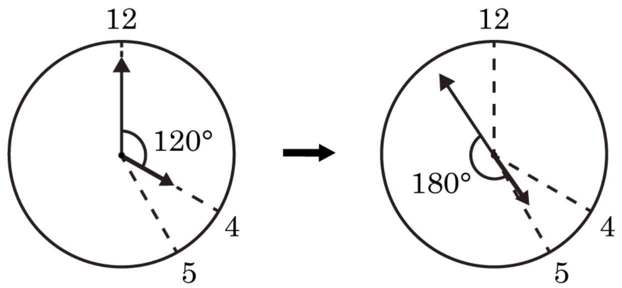
より、12個となるため、378と630の公約数の個数は、12個です。

2	378	630
3	189	315
3	63	105
7	21	35
	3	5

(4) 4時0分から考えると、長針が短針よりも、

$30 \times 4 + 180 = 300$（度）

より、300度多く動いたときです。



長針は1分間に$(360 \div 60 =)6$度、短針は1分間に$(30 \div 60 =)0.5$度動くことから、求める時刻は、

$300 \div (6 - 0.5) = 54\frac{6}{11}$（分）

より、4時$54\frac{6}{11}$分です。

(5) 時速 108km を秒速に直すと、

$108\times1000\div(60\times60)=30$（m/秒）

より、秒速 30m となります。

この急行列車が 36 秒間で進む距離は、

$30\times36=1080$（m）

より、1080m となるため、急行列車の長さは、

$1080-900=180$（m）

より、180m です。

(6) 切り口の四角形 PQRS が平行四辺形になることから、

EP＋GR＝FQ＋HS

の式が成り立ちます。

AP＝1.5cm のため、EP の長さは、

$12-1.5=10.5$（cm）

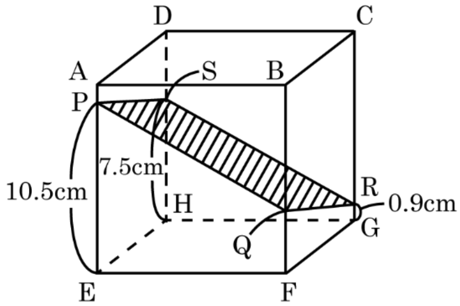
より、10.5cm となります。

よって、FQ の長さは、

$10.5+0.9=\text{FQ}+7.5$

$\text{FQ}=11.4-7.5=3.9$

より、3.9cm です。



(7) 船の上りの速さは、

$30-6=24$（m/分）

より、分速 24m となり、下りの速さは、

$30+6=36$（m/分）

より、分速 36m となります。

上りと下りの速さの比が、

$24:36=2:3$

であるため、上りと下りでかかる時間の比は、

$\frac{1}{2}:\frac{1}{3}=3:2$

より、3：2 となります。

この比の差の(3－2＝)1 が 36 分にあたるため、上りの時間は、

$36\times3=108$（分）

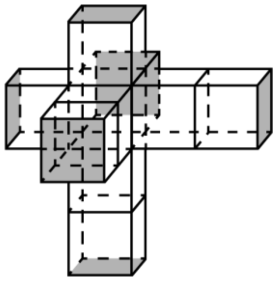
より、108 分となります。

よって、P 地点と Q 地点は、

$24\times108=2592$（m）

より、2592m はなれています。

(8) 大きな立方体からくりぬいた立体は、右の図のようになります。



この立体を上下、左右、正面、裏のどこから見ても、正方形が 7 個見えていますので、面の数が、

7×6＝42（面）

より、42 面あります。

このうち、影の合計 6 面は表面積に含まれませんので、この立体の表面積は、1 辺が 1cm の正方形が、

42－6＝36（面）

より、36 面分となります。

また、大きな立方体の穴が開いた部分は、正方形が 6 面分になるため、大きな立方体の外側にある正方形は、

4×4×6－6＝90（面）

より、90 面あります。

よって、この立体の表面積は、1 辺が 1cm の正方形が、

90＋36＝126（面）

より、126 面分となるため、

1×1×126＝126（㎠）

より、126 ㎠です。

3

(1) 1 人が 1 日にする仕事量を①とすると、全体の仕事量は、

①×4×30＝(120)

となるため、この仕事を 15 人ですると、

(120)÷(①×15)＝8（日）

より、8 日かかります。

(2) 6 人で働いた日数と、(6＋2＝)8 人で働いた日数を合わせると 18 日になることから、つるかめ算の考え方から、

(⑧×18－(120))÷(⑧－⑥)＝12(日)

より、6 人で働いた日数が 12 日となります。

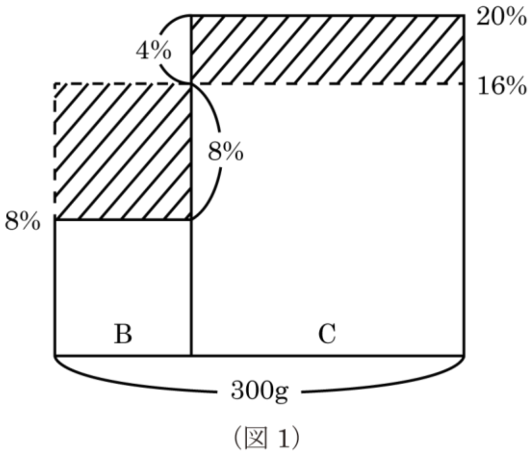
よって、人数が増えたのは、

12＋1＝13（日目）

より、13 日目です。

$\boxed{4}$

⑴ 濃さ8%の食塩水Bと濃さ20%の食塩水Cを混ぜて、濃さ16%の食塩水Eを300g作る様子を整理すると、（図1）の面積図のようになります。



（図1）

斜線部分の長方形の面積が等しいため、長方形のたての長さと横の長さは逆比の関係になります。

食塩水Bと食塩水Cの重さの比は、

$$\frac{1}{16-8} : \frac{1}{20-16} = \frac{1}{8} : \frac{1}{4} = 1 : 2$$

より、1：2となります。

よって、食塩水Eを作るために使った食塩水Bの重さは、

$$300\times\frac{1}{1+2} = 100 \text{（g）}$$

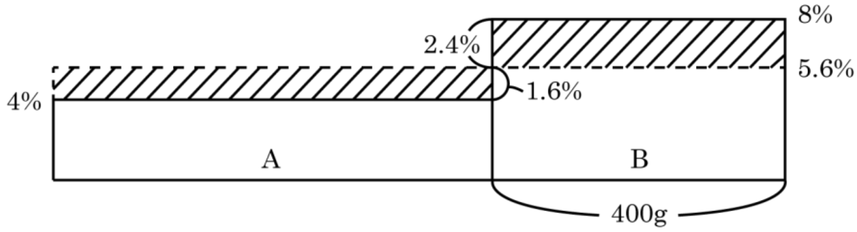
より、<u>100g</u>です。

⑵ 食塩水Dを作るために使われた食塩水Bの重さは、

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

となります。

これより、濃さ4%の食塩水Aと濃さ8%の食塩水Bを混ぜて、濃さ5.6%の食塩水Dを作る様子を整理すると、（図2）の面積図のようになります。



（図2）

食塩水Aと食塩水Bの重さの比は、

$$\frac{1}{5.6-4} : \frac{1}{8-5.6} = \frac{1}{1.6} : \frac{1}{2.4} = 3 : 2$$

より、3：2となります。

よって、食塩水Dを作るために使った食塩水Aの重さは、

$$400\times\frac{3}{2} = 600 \text{（g）}$$

より、600gとなるため、食塩水Dの重さは、(600＋400)＝1000gとなります。

以上より、食塩水Dと食塩水Eを混ぜると、

$$(1000\times0.056+300\times0.16)\div(1000+300)\times100=8 \text{（%）}$$

より、<u>8%</u>の食塩水になります。

$\boxed{5}$

(1) ボートがP地点からR地点まで川を上るのに、

午前7時28分－午前7時＝28分

より、28分かかり、R地点からP地点まで下るのに、

午前10時10分－午前9時50分＝20分

より、20分かかりました。

これより、ボートの上りの速さと下りの速さの比は、

$$\frac{1}{28} : \frac{1}{20} = 5 : 7$$

より、5：7となるため、上りの速さを⑤、下りの速さを⑦とすると、静水時の速さは、

(⑦＋⑤)÷2＝⑥

より、⑥となり、川の流れの速さは、

(⑦－⑤)÷2＝①

より、①となります。

よって、ボートの静水時の速さと川の流れの速さの比は、

⑥：①＝6：1

より、<u>6：1</u>です。

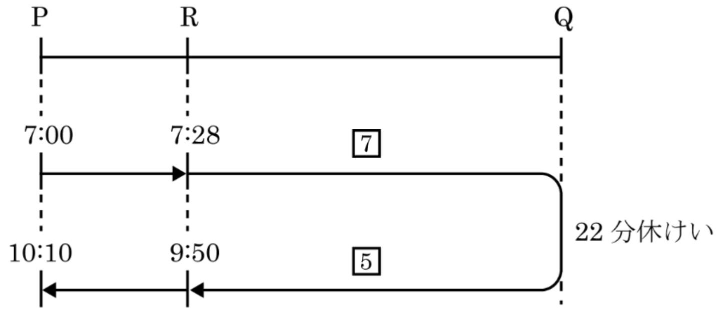
(2) かずき君がR地点を通過してからQ地点に着いて休けいして、Q地点を出発してR地点を通過するまでにかかった時間は、

午前9時50分－午前7時28分

＝2時間22分

＝142分

より、142分です。



このうち、Q地点で22分休けいしていることから、R地点からQ地点まで上る時間と、Q地点からR地点まで下る時間の合計は、

142－22＝120（分）

より、120 分となります。

ボートが川を上るのにかかった時間と下るのにかかった時間の比は、

$$\frac{1}{5}:\frac{1}{7}=7:5$$

より、7 : 5 となります。

よって、R 地点から Q 地点まで上る時間は、

$$120\times\frac{7}{7+5}=70\text{（分）}$$

より、70 分となるため、かずき君が Q 地点に着いた時刻は、

午前 7 時 28 分＋70 分＝午前 8 時 38 分

より、午前 8 時 38 分です。

$\boxed{6}$

(1) グラフより、水面の高さが 10cm から 20cm になるまでに、(25－11＝)14 分かかり、20cm から 30cm になるまでに、(43－25＝)18 分かかるため、この部分の水の体積の比は、

14 : 18＝7 : 9

より、7 : 9 となります。

高さはどちらも 10cm であるため、水面の面積（水そうの底面積からおもり B の底面積を引いた面積）と水そうの底面積の比も 7 : 9 となります。

よって、おもり B の底面積は、比の(9－7＝)2 にあたるため、この水そうの底面積は、

$$120\times\frac{9}{2}=540\text{（㎠）}$$

より、540 ㎠です。

(2) (1)より、水を入れ始めてから 25 分から 43 分の 18 分間で、(540×10＝)5400 ㎤の水を入れるので、1 分間あたりに入れた水の体積は、

5400÷18＝300（㎤）

より、300 ㎤です。

(3) はじめの 11 分間に、(300×11＝)3300 ㎤の水を入れたため、この部分の水面の面積（水そうの底面積から、おもり A とおもり B の底面積を引いた面積）は、

3300÷10＝330（㎠）

より、330 ㎠となります。

よって、おもり A と B の底面積の和は、

540－330＝210（㎠）

より、210 ㎠となることから、おもり A の底面積は、

210－120＝90（㎠）

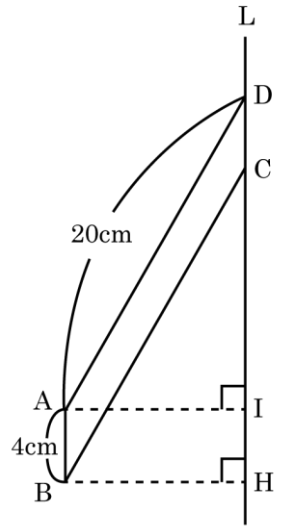
より、<u>90 ㎠</u>です。

7

(1) （図 1）のように、点 B から直線 L に垂直に引いた直線を BH、点 A から直線 L に垂直に引いた直線を AI とすると、平行四辺形 ABCD の面積が 40 ㎠で AB の長さが 4cm であるため、BH（AI）の長さは、

40÷4＝10（cm）

より、10cm となります。



（図 1）

平行四辺形 ABCD を、直線 L を軸にして 1 回転してできる立体は、（図 2）のように、外側の円すい（三角形 DAI を 1 回転してできる円すい）と円柱（長方形 ABHI を 1 回転してできる円柱）から、内側の円すい（三角形 CBH を 1 回転してできる円すい）をくりぬいた形の立体となります。

外側の円すいと内側の円すいの側面積はどちらも、

20×10×3.14＝200×3.14（㎠）

より、200×3.14（㎠）です。

また、長方形 ABHI を 1 回転してできる円柱の側面積は、

10×2×3.14×4＝80×3.14（㎠）

より、80×3.14（㎠）となります。

よって、求める立体の表面積は、

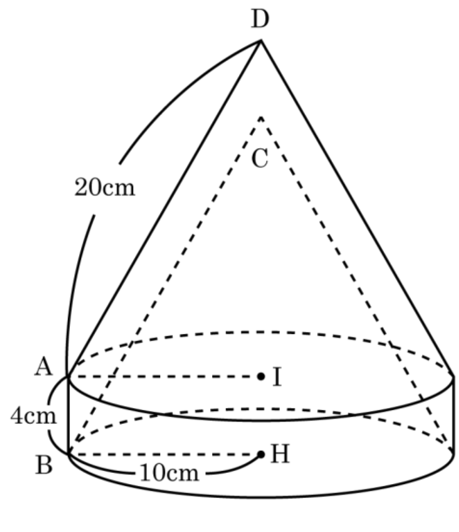
200×3.14×2＋80×3.14

＝(400＋80)×3.14

＝480×3.14

＝1507.2（㎠）

より、<u>1507.2 ㎠</u>です。



（図 2）

(2) この立体の体積は、以下の式で求められます。

(外側の円すいの体積)＋(円柱の体積)－(内側の円すいの体積)

外側の円すいと内側の円すいは合同であるため、求める立体の体積は、円柱の体積となります。

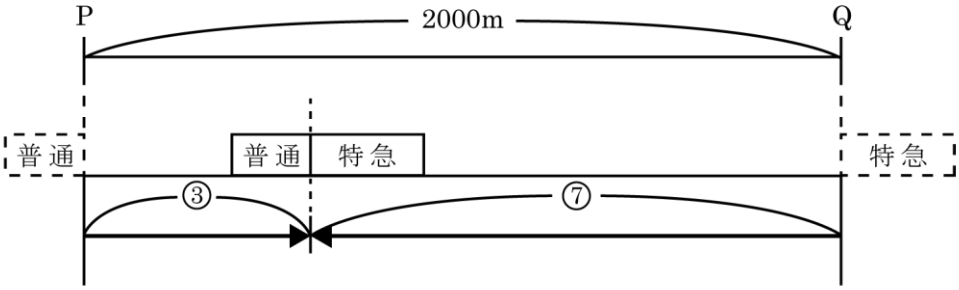
よって、求める立体の体積は、

10×10×3.14×4＝1256（㎤）

より、<u>1256 ㎤</u>です。

$\boxed{8}$

(1) 2 つの列車が同じ時間で進む距離の比は、速さの比と同じく 3 : 7 であるため、2 つの列車の先頭がはじめて出合うまでの様子は、（図 1）のようになります。



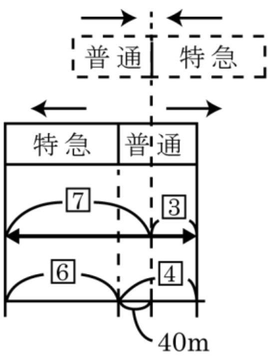
（図 1）

よって、2 つの列車の先頭がはじめて出合うのは、

$$2000\times\frac{3}{3+7}=600\ (\mathrm{m})$$

より、P 地点から <u>600m</u> のところです。

(2) 2 つの列車の先頭がはじめて出合ってから、すれ違い終わるまでの様子を図にすると、（図 2）のようになります。



（図 2）

この図で、普通列車と特急列車が進んだ距離の和は、($\boxed{3}+\boxed{7}=$) $\boxed{10}$ となります。

また、普通列車と特急列車の長さの比が 2 : 3 であることから、普通列車の長さは、

$$\boxed{10}\times\frac{2}{2+3}=\boxed{4}$$

より、$\boxed{4}$ となります。

よって、（図 2）より、($\boxed{4}-\boxed{3}=$) $\boxed{1}$ が 40m にあたるため、普通列車の長さは、

$40\times4=160$（m）

より、<u>160m</u> です。

(3) (2)より、特急列車の長さは、

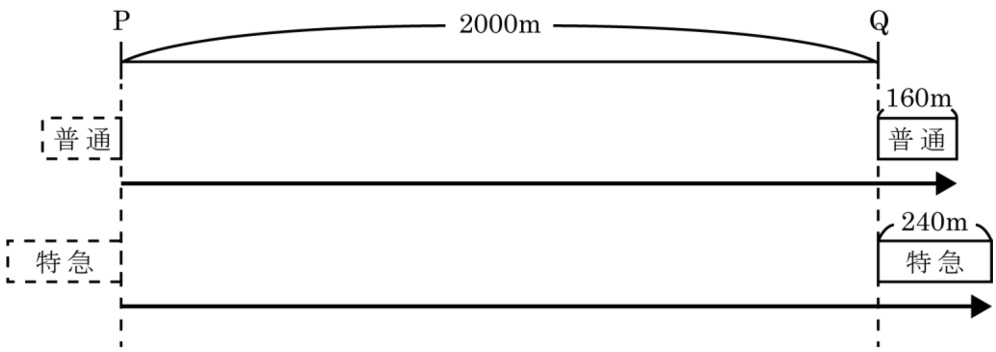
$160\times\frac{3}{2}=240$（m）

より、240m となります。

普通列車と特急列車が P 地点から Q 地点まで進むときの様子は（図 3）のようになり、普通列車と特急列車が進む距離の比は、

$(2000+160):(2000+240)=2160:2240=27:28$

より、27 : 28 となります。



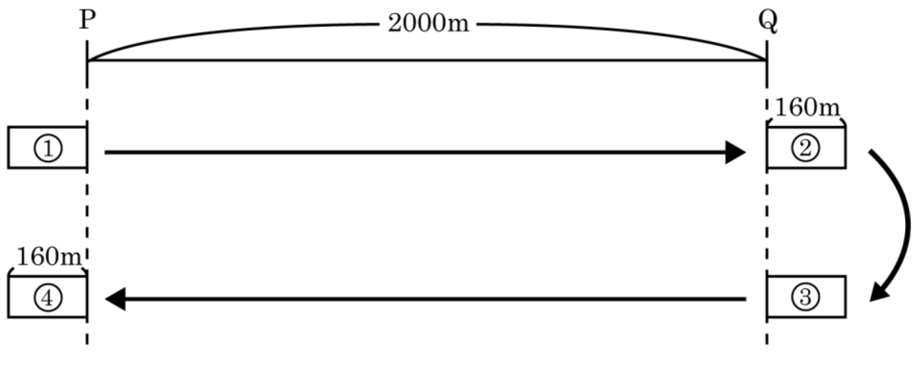
（図 3）

2 つの列車の速さの比が 3 : 7 であるため、普通列車と特急列車が PQ 間の片道を進む時間の比は、

$\frac{27}{3}:\frac{28}{7}=9:4$

より、9 : 4 となります。

列車が往復する様子を普通列車で考えると（図 4）のようになり、①から②まで進む時間と、③から④まで進む時間は等しくなります。



（図 4）

よって、1往復するのにかかる時間の比は、片道を進む時間の比と等しく9：4となるため、普通列車と特急列車が同じ時間に往復する回数の比は、

$$\frac{1}{9}：\frac{1}{4}＝4：9$$

より、4：9となります。
以上より、普通列車が出発してからPQ間を12往復する間に、特急列車は、

$$12\times\frac{9}{4}＝27\text{（往復）}$$

より、27往復します。