平成23年度　洛南高附属中学校

NO. 1

DATE H23. 1. 17

1 (1) 23

(2) 2

(3) $2\frac{1}{2}$

(4) $\frac{1}{10}+\frac{1}{40}+\frac{1}{88}+\frac{1}{154}=\frac{1}{2\times5}+\frac{1}{5\times8}+\frac{1}{8\times11}+\frac{1}{11\times14}$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}-\cancel{\frac{1}{5}}\right)+\frac{1}{3}\times\left(\cancel{\frac{1}{5}}-\cancel{\frac{1}{8}}\right)+\frac{1}{3}\times\left(\cancel{\frac{1}{8}}-\cancel{\frac{1}{11}}\right)+\frac{1}{3}\times\left(\cancel{\frac{1}{11}}-\frac{1}{14}\right)$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{14}\right)=\underline{\frac{1}{7}}$

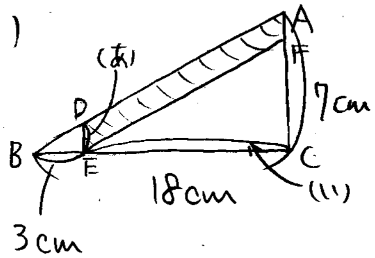
(5) $1-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\frac{1}{32}+\frac{1}{64}+\frac{1}{128}\right)=1-\frac{1}{2}-\frac{1}{4}-\frac{1}{8}-\frac{1}{16}-\frac{1}{32}-\frac{1}{64}-\frac{1}{128}$

$=\frac{1}{2}-\frac{1}{4}-\frac{1}{8}-\frac{1}{16}-\frac{1}{32}-\frac{1}{64}-\frac{1}{128}$

$=\frac{1}{4}-\frac{1}{8}-\frac{1}{16}-\frac{1}{32}-\frac{1}{64}-\frac{1}{128}$

$=\cdots=\frac{1}{64}-\frac{1}{128}=\underline{\frac{1}{128}}$

2 (1)



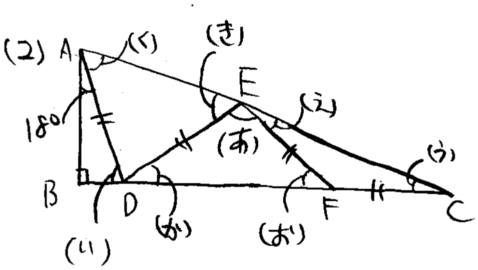
3角形の相似より 18：7＝3：(あ)

(あ)$=7\times3\div18=\frac{7}{6}$cm

(い)＝15cm

$\frac{7}{6}\times15=\frac{21}{2}=\underline{10.5\text{cm}^2}$

(2)



(い)＝90°－18°＝72°

(う)＝○とすると (え)＝○

(お)＝○○ ， (か)＝○○

(き)＝○○○○－(え)＝○○○

(く)＝○○○

(い)＝○○○○○○－(か)＝○○○○ が

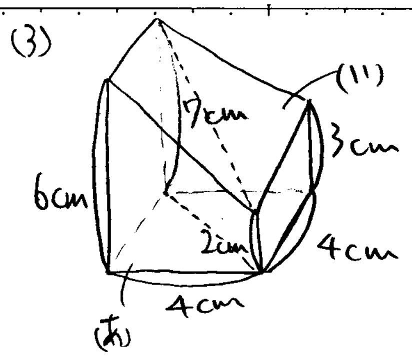
72°と等しいので ○＝72°÷4＝18°

よって，(あ)＝180°－18°×2×2＝ 108°

NO. 2

DATE

(3)



断頭3角柱が2つ

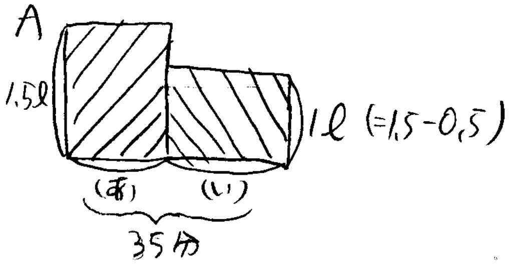
(あ) $4 \times 4 \div 2 \times \frac{2+6+7}{3} = 8 \times 5$ cm³

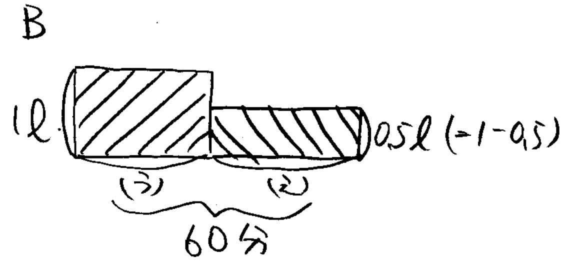
(い) $4 \times 4 \div 2 \times \frac{2+3+7}{3}$ 8×4 cm³

より

$8 \times (5+4) = \underline{72\ \text{cm}^3}$

3 (1) 水がこぼれ始める前までにたまった水の体せき，水がこぼれ始めてから水そうがいっぱいになるまでの水の体せきはそれぞれ等しい。





▨どうし，▧どうしは等しいので

(あ):(う) = 1:1.5 = ②:③，(い):(え) = 0.5:1 = △1:△2

すると ②+△1 = 35分，③+△2 = 60分.

④+△2 = 70分とすることで ① = 10分. △1 = 15分となる。

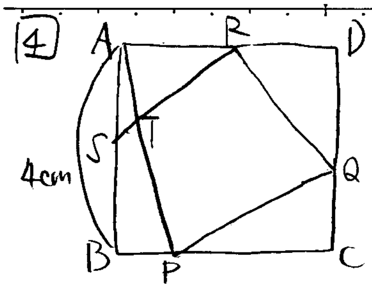
(あ) = ② = <u>20分後</u>

(2) ▨ = 1.5×20 = 30ℓ　▧ = 1×15 = 15ℓ

より ▨部は1分間に 1.5+1 = 2.5ℓ 入るので 30÷2.5 = 12分

▧部は1分間に 1.5+1−0.5 = 2ℓ 入るので 15÷2 = 7.5分

以上より 12+7.5 = 19.5分 = <u>19分30秒</u>

④


正方形の1辺の長さは4cm

(1) $BP \times 4 \div 2 = 2\,cm^2$ より $BP = 1\,cm$

$CP = 4 - 1 = 3\,cm$

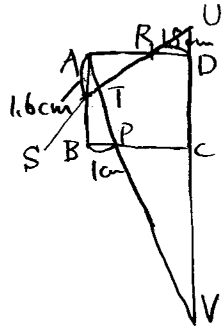
$3 \times CQ \div 2 = 2\,cm^2$ より $CQ = \frac{4}{3}\,cm$

$DQ = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3}\,cm$

$RD \times \frac{8}{3} \div 2 = 2\,cm^2$ より $RD = \frac{3}{2}\,cm$

$AR = 4 - \frac{3}{2} = \frac{5}{2}\,cm$

$\frac{5}{2} \times AS \div 2 = 2\,cm^2$ より $AS = \frac{8}{5} = \underline{1.6\,cm}$



(2) $AP : PV = BP : PC = 1 : 3$
(砂時計パターン)

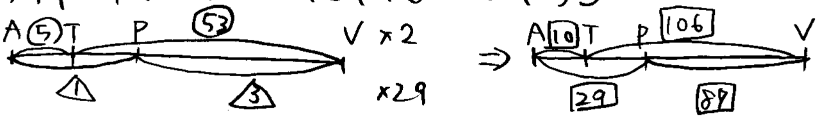
$1.6 : UD = 2.5 : 1.5$

$UD = 1.6 \times 1.5 \div 2.5 = 0.96\,cm$

$CV = 12\,cm$ より

$UV = 0.96 + 4 + 12 = 16.96\,cm$

$AT : TV = 1.6 : 16.96 = 5 : 53$



より $AT : TP = \underline{10 : 19}$

(3) 三角形$AST = 2(cm^2) \times \frac{1.6}{4} \times \frac{10}{10+19} = \frac{8}{29}\,cm^2$ (富士斬り) …①

三角形$ATR = 2 - \frac{8}{29} = \frac{50}{29}$ …②

$RT : TS = ② : ① = \underline{25 : 4}$

(4) $16 - (2 \times 4 - \frac{8}{29}) = \underline{8\frac{8}{29}\,cm^2}$

↑ 三角形ASTの分

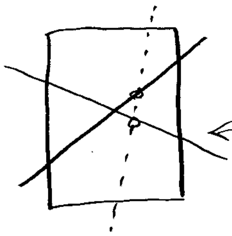
5 (1) $1+9, 2+8, 3+7, 4+6, 6+4, 7+3, 8+2, 9+1$ の8通り

(2) $10+20, 11+19, \cdots, 20+10$ の11通りから $15+15$ を除いて
10通り

(3) 1回目のとり出し方が20通りなので 最大の候補は20通りだが
和を21とすると，$1+20, 2+19, \cdots, 10+11, 11+10, \cdots, 20+1$ の20通り
でO.K
和－21，20通り

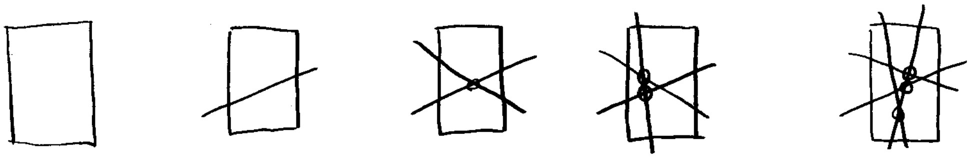
(4) 和が3〜10，32〜39をひいた方がラクか。
全体で $20\times19=380$ 通り
和 3 → $1+2, 2+1$ の 2通り☆
4 → $1+3\sim3+1$ の3通りから $2+2$ をひいて 2通り☆
5 → $1+4\sim4+1$ の 4通り☆
6 → $1+5\sim5+1$ の 5通りから $3+3$ をひいて 4通り☆
同様に 7 → 6通り☆，8 → 6通り☆，9 → 8通り☆，
10 → 8通り☆
和が39になるものは，和が3になる組み合わせのカードをそれぞれ21からひいた数のカードをひけばよいので（例 $1+2\to(21-1)+(21-2)$ ということ）和が3のときと同じ 2通り．
38, 37, …, 32 のときもそれぞれ 21からひいたカードを考えることにより上の4〜10のときと同じ。
以上より
$$380-\underbrace{(2+2+4+4+6+6+8+8)}_{☆の合計}\times2=300通り$$

6 図1のときも図2のときも，新しく直線をひくと，その直線ともともとあった直線とでできる交点に1をたした数だけ長方形のわけられる部分がふえる。



交点は2つ，分けられる部分は 2+1=3コふえている。

(1)(ア)



最初→1つ　交点0→+1で2つ　交点1→+2で4つ　交点2→+3で7つ　交点3→+4で11コ

11コ

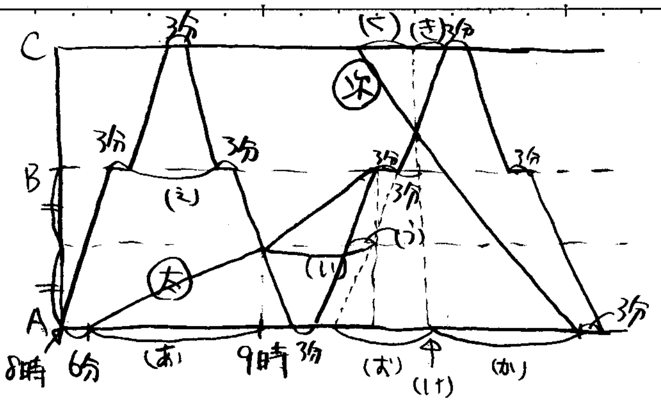
(イ) (ア)の最後の交点3が交点2になるだけ。+3で 10コ

(2) $1+\underset{1本}{1}+\underset{2本}{2}+\underset{3本}{3}+\cdots+12 = 1+(1+12)\times 12\div 2 = 79$コ

(3) $1+\underset{1本}{1}+\underset{2本}{2}+\underset{3本}{3}+\cdots+\underset{12本}{12}+\underbrace{\underset{13本}{12}+\underset{14本}{13}+\cdots+\underset{23本}{22}}_{11本}$

$= 79+(12+22)\times 11\div 2 = 266$コ

7



(1) (あ) = 54分

(あ) : (い) = 1.8 : 1

より (い) = 54 ÷ 1.8 = 30分

(う) = (30 − 3) ÷ 3 = 9分

(い) : (う) = 30 : 9 = 10 : 3

より 逆比で

(太郎の走り) : (バスの速さ) = 3 : 10

(2) バスは ABの半分のキョリを9分で行くので

(え) = 60 − (9 × 3 + 3 × 2) = 27分

よって BC間を (27 − 3) ÷ 2 = 12分 で行く.

AB : BC = 9 × 2 : 12 = 3 : 2

(3) (お) = 9 × 2 + 3 = 21分, (か) = (12 − 3) + 3 + 12 + 3 + 9 × 2 − 3 = 42分

より (お) : (か) = 1 : 2で, (次郎の速さ) : (バスの速さ) = 1 : 2

(き) = 9分より (く) = 18分

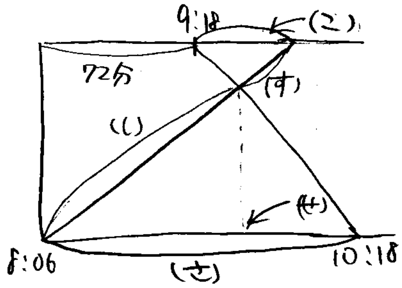
(け)が 9:00から 9 + 3 + 9 × 2 + 3 + 3 = 36分後なので

次郎君が出発したのはその ((く)=) 18分前, つまり 9時18分

(4) (太郎の走り) : (バスの速さ) = 3 : 10

(次郎の速さ) : (バスの速さ) = 5 : 10

より (太郎の走り) : (次郎の速さ) = 3 : 5



次郎君が C→Aで60分かかるので

太郎君は A→C で $60 \times \frac{5}{3} = 100$分かかる。

よって (こ) = 100 − 72 = 28分.

(さ) = 132分なので

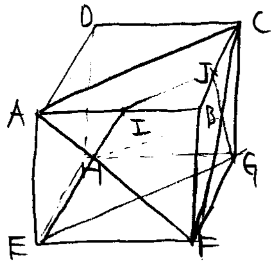
(し) : (す) = 132 : 28 = 33 : 7. (砂時計パターン)

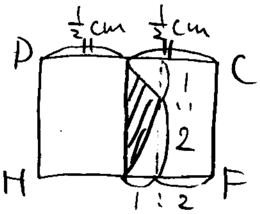
よって (せ)は 8:06から $100 \times \frac{33}{33+7} = 82.5$分後

つまり 9時28分30秒

8 (1) 立方体の1辺を1cmとしてよい。
A-BCFは $1\times1\times\frac{1}{2}\times1\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ より
(もと):(Hを含む) = $1:(1-\frac{1}{6})=\underline{6:5}$

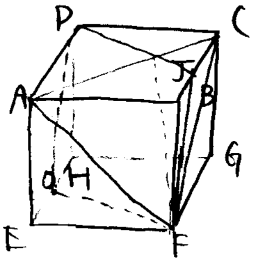
(2)

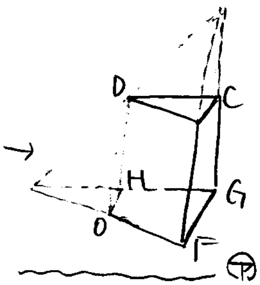


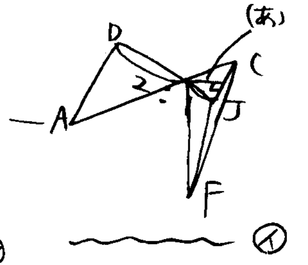


AC=1cmとする。
立方体の体せきは $1\times1\times\frac{1}{2}\times AE\ cm^2$
3角形ACDを底面積とする3角柱の体せきは
$\frac{1}{4}\times AE$.
残りの立体は, AH:HF = 1:2 より
左下の図の3角形を底面とする断頭3角柱で
$(AE\times\frac{1}{6}\div2)\times\frac{1}{3}\times(1+1+\frac{2}{3})=\frac{4}{27}\times AE$
よって
$\frac{1}{2}\times AE:(\frac{1}{4}+\frac{4}{27})\times AE=\underline{54:43}$

(3)

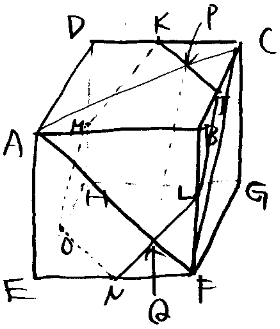


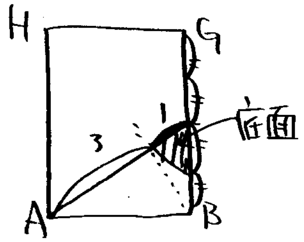




1辺の長さを1cmとする。
㋐ $(1\times2\div2)\times2\times\frac{1}{3}\times(1-\frac{1}{4}\times2)=\frac{1}{3}cm^3$
㋑ (あ) $=1\times\frac{1}{1+2}=\frac{1}{3}$cmより $(\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\div2)\times1\times\frac{1}{3}=\frac{1}{36}cm^3$
よって $\frac{1}{3}-\frac{1}{36}=\frac{11}{36}cm^3$ より $1:\frac{11}{36}=\underline{36:11}$

(4)





K, M, O, N, L, J は立方体をちょうど半分にわける。ここから断頭3角柱PJC−QLFを引く方針。

対角線の長さを1cmとすると

全体 $1\times1\times\frac{1}{2}\times AB=\frac{1}{2}\times AB\ cm^3$

断頭3角柱の断面は、4角形ABCD $=1\times AB\ cm^2$

の $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{32}$ なので $\frac{1}{32}\times AB\ cm^2$

よって $\frac{1}{32}\times AB\times\frac{1}{3}\times\left(1+\frac{3}{4}+\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{128}\times AB\ cm^3$

より

$\frac{1}{2}\times AB:\left(\frac{1}{4}-\frac{3}{128}\right)\times AB$

$=\underline{64:29}$

解答作成：杉森 雅大（東海進学教室）