エントリーナンバー		名　前	

平成23年度未来の科学者発掘事業

算数・数学コンクール中学生用　　解答用紙

I [redacted]

ここには，記入しないこと

1

(1)	3
(2)	$\frac{11}{12}$
(3)	10
(4)	$-4a-2b$
(5)	$-3x+5y$

2

(1)	$\frac{4x}{5}$	
(2)	$a=\frac{11}{6}$	
(3)	8	個
(4)	$y=4x$	
	yの変域 $0\leqq y\leqq 80$	
(5)	$4(n-1)$	個

II [redacted]

1

(1)

求め方

三角形ＥＢＣの面積は　$10\times6\div2=30$ (cm²)

三角形ＧＢＣの面積は　$30-10=20$ (cm²)

三角形ＢＥＧの面積と三角形ＥＦＧの面積の和は三角形ＢＥＦの面積に等しく，三角形ＦＧＣの面積と三角形ＥＦＧの面積の和は三角形ＣＥＦの面積に等しい。

三角形ＢＥＦの面積と三角形ＣＥＦの面積は等しいので，

三角形ＦＧＣの面積は三角形ＢＥＧの面積と同じ10 (cm²)

また，ＥＧ：ＧＣ＝三角形ＢＥＧ：三角形ＧＢＣ＝1：2

三角形ＥＦＧ：三角形ＦＧＣ＝ＥＧ：ＧＣ＝1：2より

三角形ＥＦＧの面積は，$10\times\frac{1}{2}=5$ (cm²)

答　5　cm²

(2)　5　cm

2

	最初	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
13Lの容器(L)	13	5	5	10	10	2	2	7
8Lの容器(L)	0	8	3	3	0	8	6	6
5Lの容器(L)	0	0	5	0	3	3	5	0

3

(1)

①	90
②	14
③	14，21

(2)

求め方

どの週も，水曜日を基準にすると，

「月曜日の日にち」は「水曜日の日にち」－2，

「火曜日の日にち」は「水曜日の日にち」－1，

「木曜日の日にち」は「水曜日の日にち」＋1，

「金曜日の日にち」は「水曜日の日にち」＋2である。

イの条件から，第1週から第5週まで買い物に行った曜日はすべて異なるので，買い物に行ったすべての日にちを合計すると，すべての水曜日の日にちの合計と同じである。つまり，1＋8＋15＋22＋29＝75が6月に買い物に行った日にちの合計になる。

ウの条件から，買い物に行った日のうち，第4週を除いた日にちの合計は55なので，75－55＝20 が第4週に買い物に行った日になり，カレンダーをみると，20日は月曜日である。

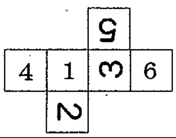
答　第4週に買い物に行ったのは　月　曜日

（解答用紙は裏に続きます。）

III [redacted]

1

(1)

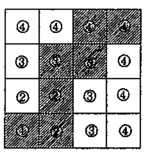


(2)

① 5　点

② 最も高い得点の合計　10　点

さいころが通ったマス



など

2

(1)　25　分後

(2)

求め方

2人が最初にＰ地点で出会うまでに太郎さんが進んだ距離を x kmとすると，花子さんが進んだ道のりは $(5-x)$ kmである。太郎さんが，Ｐ地点で花子さんと出会ってから，Ｑ地点でもう一度花子さんと出会うまでに $2(5-x)+1=(11-2x)$ km進み，それまでにかかった時間が50分なので，25分で $(11-2x)\div2=(5.5-x)$ km 進んだことになる。

したがって　$x=5.5-x$，$x=2.75$

花子さんが進んだ距離は $5-2.75=2.25$　25分は $\frac{5}{12}$ 時間なので

太郎さんが進んだ速さは $2.75\div\frac{5}{12}=6.6$

花子さんが進んだ速さは $2.25\div\frac{5}{12}=5.4$

答　太郎さんが進んだ速さ　時速　6.6　km

花子さんが進んだ速さ　時速　5.4　km

3

(1)　20　cm³

(2)

求め方

求める体積を右図のように考える。三角柱ＤＥＪＦＧＨの体積は

$2^2\times\frac{1}{2}\times5=10$ (cm³)

三角すいＤＦＩＨの体積は

$2^2\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times5\times\frac{1}{3}=\frac{5}{3}$ (cm³)

三角すいＥＧＩＨの体積も同様に考えると $\frac{5}{3}$ (cm³)

三角すいＨＤＥＪの体積は

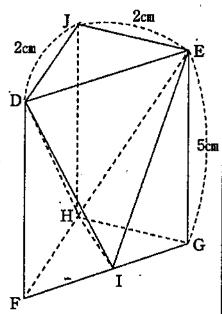
$2^2\times\frac{1}{2}\times5\times\frac{1}{3}=\frac{10}{3}$ (cm³)

したがって，求める体積は

$10-\left(\frac{5}{3}+\frac{5}{3}+\frac{10}{3}\right)$

$=10-\frac{20}{3}$

$=\frac{10}{3}$ (cm³)



答　$\frac{10}{3}$　cm³

算数・数学コンクール　中学生用

解答と解説

以下に，おもな解答例と解説を示します。

Ⅰ

1　(1) $21\div(-6+3)-(-10)$
$=21\div(-3)+10$
$=-7+10$
$=3$

(2) $\frac{2}{3}+2-\frac{7}{4}=\frac{8}{12}+\frac{24}{12}-\frac{21}{12}$
$=\frac{11}{12}$

(3) $6-(-2)^3\times\frac{1}{2}$
$=6-(-8)\times\frac{1}{2}$
$=6-(-4)$
$=6+4=10$

(4) $2a-5b+3(-2a+b)$
$=2a-5b-6a+3b$
$=-4a-2b$

(5) $(18x-30y)\div(-6)$
$=-3x+5y$

[illegible]　(1) 定価x円の２０％は，
$x\times\frac{20}{100}=\frac{x}{5}$　(円) である。

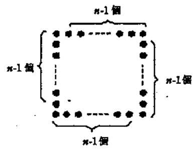
よって，定価の a %引きで買ったときの代金は，
$x-\frac{x}{5}=\frac{4x}{5}$　(円) である。

(2) $x=-3$が解なので，
$3a\times(-3)+4-2a=6\times(-3)+a$
$-9a+4-2a=-18+a$
これをaについての方程式として解くと，
$-12a=-22$
$a=\frac{11}{6}$

(3) Aの箱からBの箱へ移したリンゴの個数をxとすると，
$44-x=2(10+x)$
$-3x=-24$
$x=8$
したがって，AからBに８個移せばよい。

(4) $y=x\times8\times\frac{1}{2}$
$y=4x$
また，xの変域が$0\leqq x\leqq20$なので，
yの変域は，$0\leqq y\leqq80$

(5) 次の図のように考えて，
$(n-1)\times4=4(n-1)$ (個)



<別解>　１辺にn個ずつ碁石が並んでいるが，４倍すると四隅の４個が重複するので，
$n\times4-4=4n-4$ (個)

Ⅱ

1　(1) 解答らんに書かれている解答を参考にすること。

(1) の別解　　(図形の相似を用いた解答)
三角形ＥＢＣの面積は
$10\times6\div2=30$ (cm²)
三角形ＧＢＣの面積は $30-10=20$ (cm²)
ＥＧ：ＧＣ
＝三角形ＢＥＧの面積：三角形ＧＢＣの面積
＝１０：２０
＝１：２
三角形ＥＦＧと三角形ＣＢＧは相似で，相似比は１：２なので，三角形ＥＦＧと三角形ＣＢＧの面積比は１：４である。
したがって，三角形ＥＦＧの面積は
$20\times\frac{1}{4}=5$ (cm²)

(2)　三角形ＢＥＦの面積は１５cm²より
線分ＥＦの長さを$x$cm とすると，
$x\times6\div2=15$
$x=5$
したがって，線分ＥＦの長さは５ (cm)

[illegible]

	最初	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
13Lの容器	13	5	5	10	10	2	2	7
8Lの容器	0	8	3	3	0	8	6	6
5Lの容器	0	0	5	0	3	3	5	0

(参考)　この問題は「油分け算」と言われ，江戸時代に吉田光由（みつよし）の著した「塵劫記」（じんこうき）にも問題として記載されている。
　Ａ，Ｂ，Ｃ３つの容器があって，
　Ａの容量＞Ｂの容量＞Ｃの容量
とすると，一般的な解き方は次のとおりである。
・Ｂが空なら，Ａの水をＢに移す。
・Ｂに水が入っていたなら，次のどちらかを行う。
　①Ｃが満杯でなければ，Ｂの水でＣを満たす。
　②Ｃが満杯ならば，Ｃの水を全部Ａに移した後，①を行う。
以上の操作をくり返せばよい。

[illegible]　(1) ①おに入る数が１０のとき
あ～けに入る数は，右の通り。

2	3	4
9	10	11
16	17	18

９個の数の和は
$2+3+4+9+10+11+16+17+18=90$　である。

② おに入る数をxとすると，あ，い，う，え，か，き，く，けに入る数は，それぞれ$x-8$，$x-7$，$x-6$，$x-1$，$x+1$，$x+6$，$x+7$，$x+8$と表すことができる。あ～けに入る９個の数の和は
$(x-8)+(x-7)+(x-6)+(x-1)+x+(x+1)+(x+6)+(x+7)+(x+8)=9x$
なので，$9x=126$　$x=14$

③ おに入る数をxとすると，う，きに入る数は，それぞれ$x-6$，$x+6$と表すことができるので，う，お，きに入る数の和は，
$(x-6)+x+(x+6)=3x$　つまり，おに入る数を３倍したものである。
　したがって，う，お，きに入る数の和が７の倍数になるのは，おに入る数が７の倍数になるときである。
　６月のカレンダーで，７の倍数になるのは，７，１４，２１，２８で，取り出した正方形に空白のマスがあってはいけないので，あてはまる数は，１４，２１である。

(2) 解答らんに書かれている解答を参考にすること。

Ⅲ

1

(1)　図１から，展開図において５の位置と向きが下の図のようになることがわかる。

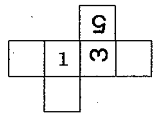


　図２から，展開図において４，６の位置と向きが下の図のようになるのがわかる。

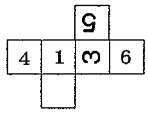
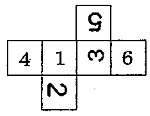
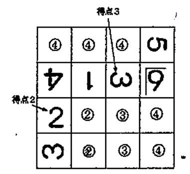


　図３から，展開図において２の位置と向きが下の図のようになるのがわかる。

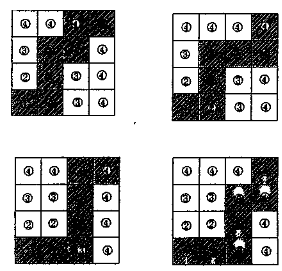


(2) ①　立方体の経路を真上からみると下の図の通りである。

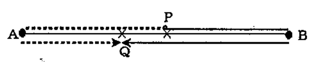


したがって，
$0+2+0+0+3+0+0=5$ (点)

② 同一方向に転がしたとき，同じ番号が上面にくるためには５マス以上必要であるため，同じ番号を２回得点とすることはできないので，
１から４までが１回ずつ得点となる場合を考える。下図のように通れば，１から４までのすべての数を得点とすることができる。
したがって，最も高い合計得点は，
$1+2+3+4=10$ (点)
立方体が通ったマスは以下のいずれか。



[illegible]　(1) ふたりが最初にＰ地点ですれちがった後にもう一度Ｑ地点ですれちがうまでにふたりあわせて１０km進んでいる。その間かかった時間は５０分である。ふたりが出発してから最初にＰ地点ですれちがうまでにふたりあわせて５km進んだので、かかった時間は
$50\times\frac{5}{10}=25$ (分)

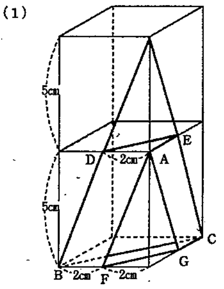


(2) 解答らんに書かれている解答を参考にすること。

(2) の別解
　太郎さんが，Ａ地点を出発してＰ地点で花子さんとすれ違うまでに進んだ距離の２倍の距離と太郎さんがＰ地点で花子さんとすれ違ってから再びＱ地点ですれ違うまでに進んだ距離の和は
$2\times5+1=11$ (km)
太郎さんが１１km進むのにかかった時間は
$25\times2+50=100$ (分)
１００分は$\frac{5}{3}$ 時間なので，
太郎さんが進んだ速さは，
時速　$11\div\frac{5}{3}=6.6$ (km)

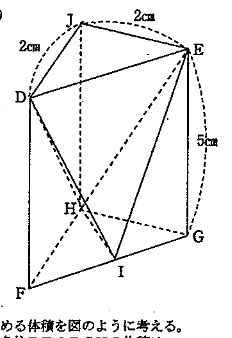
花子さんが，Ｂ地点を出発してＰ地点で太郎さんとすれ違うまでに進んだ距離の２倍の距離と，花子さんがＰ地点で太郎さんとすれ違ってから再びＱ地点ですれ違うまでに進んだ距離の和は
$2\times5-1=9$ (km)
花子さんが９km進むのにかかった時間は
$25\times2+50=100$ (分)
１００分は$\frac{5}{3}$ 時間なので，
花子さんが進んだ速さは，
時速　$9\div\frac{5}{3}=5.4$ (km)

[illegible]　(1)



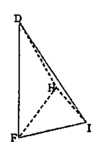
求める体積は，上図のように考えて
$\frac{1}{2}\times4^2\times2\times5\times\frac{1}{3}-\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{2}\right)^2\times5\times\frac{1}{3}\times2$
$=\frac{80}{3}-\frac{20}{3}$
$=20$ (cm³)

(2)

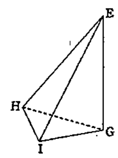


求める体積を図のように考える。
三角柱ＤＥＪＦＧＨの体積は
$2^2\times\frac{1}{2}\times5=10$ (cm³)

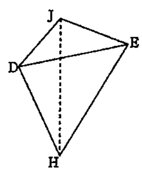
三角すいＤＦＩＨの体積は
$2^2\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times5\times\frac{1}{3}$
$=\frac{5}{3}$ (cm³)



三角すいＥＧＩＨの体積も同様に考え
$\frac{5}{3}$ (cm³)



三角すいＨＤＥＪの体積は
$2^2\times\frac{1}{2}\times5\times\frac{1}{3}$
$=\frac{10}{3}$ (cm³)



したがって，求める体積は
$10-\left(\frac{5}{3}+\frac{5}{3}+\frac{10}{3}\right)$
$=10-\frac{20}{3}$
$=\frac{10}{3}$ (cm³)