算　数

1 (1) $\frac{3}{16}$倍　(2) $\frac{5}{36}$倍　(3) 毎分62m

2 (1) 六角形　(2) 14.4cm　(3) 20.3cm

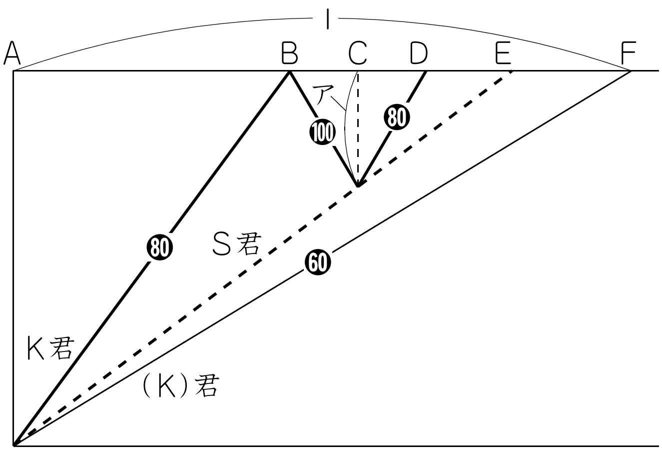
3 (1) 《図１》…10通り，《図２》…18通り　(2) 《図４》…18通り，《図５》…63通り

4 (1) 解説参照　(2) (a) (x)…23，(y)…89，(z)…38　(b) $\boxed{\text{スペード}}$が$\boxed{\text{ハート}}$よりも１大きい

(c) (ア)…12，(イ)…78，(ウ)…56，(エ)…34，(オ)…9T，(カ)…1T，(キ)…27，(ク)…58，(ケ)…36，(コ)…49

解　説

1 (1) Ｋ君とＳ君の進行のようすをグラフに表すと，右のようになります(太い実線は実際のＫ君，細い実線は予定のＫ君，点線はＳ君を表し，●はそのときの速さ<毎分●m>を表します)。条件より，ＡＤの長さがＡＦの長さの$\frac{15}{16}$倍にあたることがわかります。また，Ｋ君がスイカを１つ持っているときと２つ持っているときの速さの比は(80：60＝)４：３ですから，同じ距離を進むのにかかる時間の比は$\left(\frac{1}{4}:\frac{1}{3}=\right)$３：４となり，ＡＢとＡＦの長さの比も３：４とわかります。よって，ＡＦの長さを１とすると，



$1\times\frac{15}{16}=\frac{15}{16}$　……ＡＤの長さ

$1\times\frac{3}{4}=\frac{3}{4}$　……ＡＢの長さ

$\frac{15}{16}-\frac{3}{4}=\frac{3}{16}$　……ＢＤの長さ

$\frac{3}{16}\div 1=\frac{3}{16}$(倍)……求める割合

(2) ＡＦの部分の時間を１とすると，自宅からおばさんの家までの距離は(60×１＝)60となります。また，Ｋ君がスイカを持っていないときと１つ持っているときの速さの比は(100：80＝)５：４ですから，ＢＣとＣＤの部分の時間の比は$\left(\frac{1}{5}:\frac{1}{4}=\right)$４：５となります。この和が$\frac{3}{16}$ですから，

$\frac{3}{16}\times\frac{4}{4+5}=\frac{1}{12}$……ＢＣの部分の時間

$100\times\frac{1}{12}=\frac{25}{3}$　……アの距離

$\frac{25}{3}\div 60=\frac{5}{36}$(倍)……求める割合

(3) Ｓ君がＫ君と出会うまでに進んだ距離は$\left(60-\frac{25}{3}=\right)\frac{155}{3}$です。また，Ｓ君がこの距離を進むのにかかった時間は$\left(\frac{3}{4}+\frac{1}{12}=\right)\frac{5}{6}$です。よって，Ｓ君の速さは，

$\frac{155}{3}\div\frac{5}{6}=62$(m/分)

2 ⑴　下の(図１)のように，ＰＲを延長した直線と，ＨＧ，ＨＤを延長した直線の交点をそれぞれＩ，Ｊとします。次に，ＩＱを延長した直線とＨＥを延長した直線の交点をＫとします。最後にＪとＫを結ぶと，図形Ｘは太線で囲んだ六角形ＰＬＭＱＮＲとわかります。

⑵　図形Ｘを前から見ると，(図２)のようになります。この図で，かげをつけた三角形は相似ですから，これらの三角形の直角をはさむ２辺の比はすべて(９：12＝)３：４になります。よって，

４÷４×３＝３(cm)　　　……ＭＥの長さ
４×３÷２＝６(cm²)　　……三角形ＥＱＭの面積
12×９÷２＝54(cm²)　　……三角形ＢＰＲの面積
228＋６＋54＝288(cm²)　……長方形ＡＥＦＢの面積
288÷(８＋12)＝14.4(cm)……ＡＥの長さ

⑶　(図２)で，ＲＦの長さは(14.4－９＝)5.4cmですから，ＦＩの長さは(5.4÷３×４＝)7.2cmとなり，上から見た図は(図３)のようになります。この図で，４つの三角形ＡＫＱ，ＣＮＩ，ＤＬＰ，ＤＫＩは相似ですから，

４：7.2：８：(８＋12＋7.2)＝５：９：10：34　　　……相似比
(５×５)：(９×９)：(10×10)：(34×34)＝25：81：100：1156……面積比

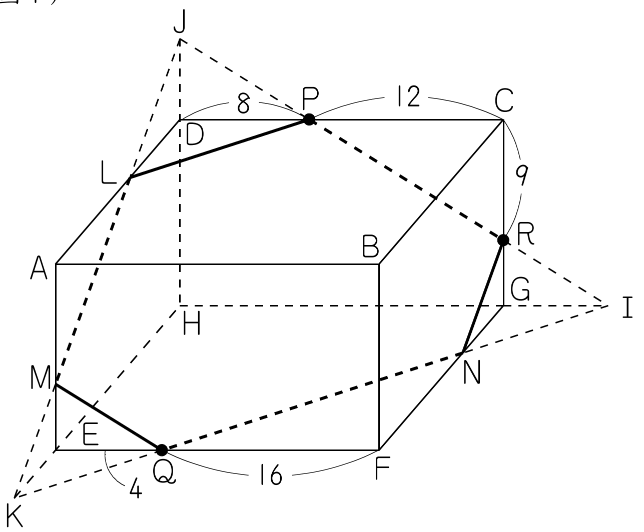
となり，この比の(1156－25－81－100＝)950にあたる面積が266cm²ですから，

$266\times\frac{25}{950}=7$(cm²)　　……三角形ＡＫＱの面積
７×２÷４＝3.5(cm)　……ＡＫの長さ

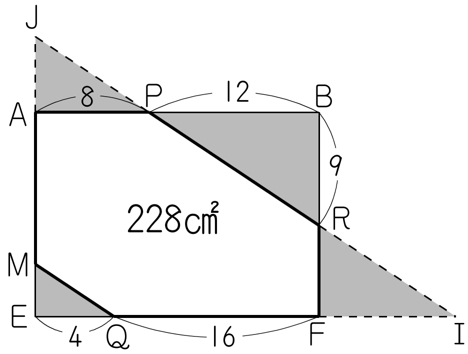
とわかります。また，かげをつけた三角形は相似ですから，これらの三角形の直角をはさむ２辺の比はすべて(４：3.5＝)８：７になります。よって，

7.2÷８×７＝6.3(cm)……ＣＮの長さ
16÷８×７＝14(cm)　……ＢＮの長さ
6.3＋14＝20.3(cm)　……ＡＤの長さ

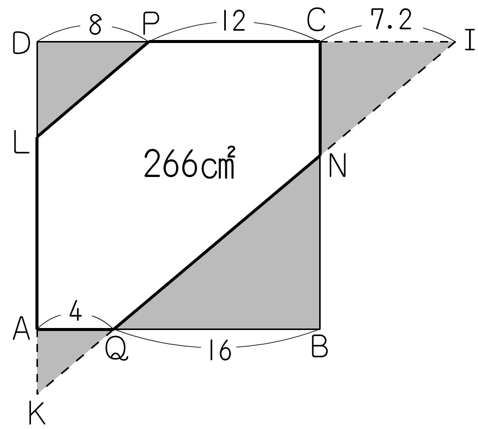
(図１)



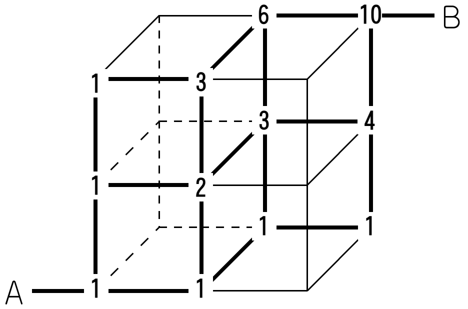
(図２)

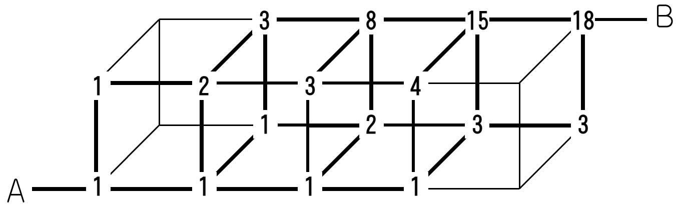


(図３)



3 (1) 平面上の道を最短距離で行く場合と同じように，交差点ごとに加えて求めます。すると，それぞれ下の図のようになりますから，《図１》は10通り，《図２》は18通りとわかります。





(2) 《図４》の場合，左に進む道は，下の（図①）の(a)～(f)の６通り考えられます。左に進む道が(a)の場合，ＡからＱまでの行き方は１通りです。また，（図②）(←ＡからＢまで最短で行く場合の図）を見ると，ＰからＢまでの行き方は４通りとわかりますから，Ａ→Ｑ→Ｐ→Ｂの移動経路は（１×４＝）４通りと求められます。次に，左に進む道が(b)の場合，ＡからＲまでの行き方は１通りです。このとき，ＱからＢまでの行き方は，（図②）のかげをつけた部分を見ると３通りとわかりますから，Ａ→Ｒ→Ｑ→Ｂの移動経路は（１×３＝）３通りと求められます。(c)～(f)の場合も同様に求めると右のようになりますから，全部で，

４＋３＋２＋２＋３＋４＝18(通り)

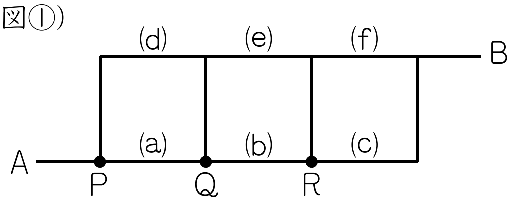
《図５》の場合も同様に考えると，左に進む道は（図③）の(a)～(i)の９通り考えられます。また，ＡからＢまで最短で行く場合の図は図④のようになりますから，それぞれ右のように求められます。よって，全部で，

10＋６＋３＋８＋９＋８＋３＋６＋10＝63(通り)

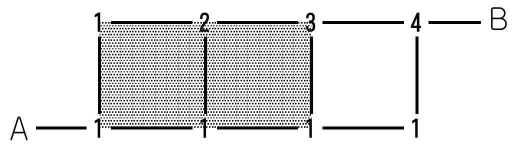
- (a)の場合　１×４＝４（通り）
- (b)の場合　１×３＝３（通り）
- (c)の場合　１×２＝２（通り）
- (d)の場合　２×１＝２（通り）
- (e)の場合　３×１＝３（通り）
- (f)の場合　４×１＝４（通り）

- (a)の場合　１×10＝10(通り)
- (b)の場合　１×６＝６（通り）
- (c)の場合　１×３＝３（通り）
- (d)の場合　２×４＝８（通り）
- (e)の場合　３×３＝９（通り）
- (f)の場合　４×２＝８（通り）
- (g)の場合　３×１＝３（通り）
- (h)の場合　６×１＝６（通り）
- (i)の場合　10×１＝10(通り)

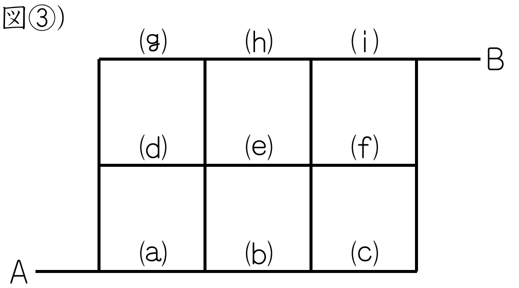
（図①）



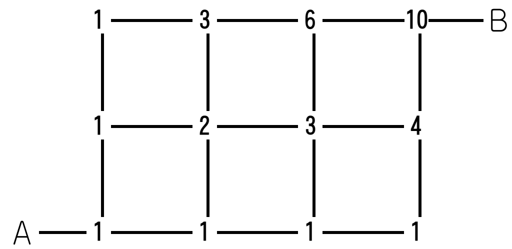
（図②）



（図③）

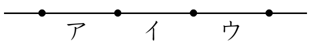


（図④）



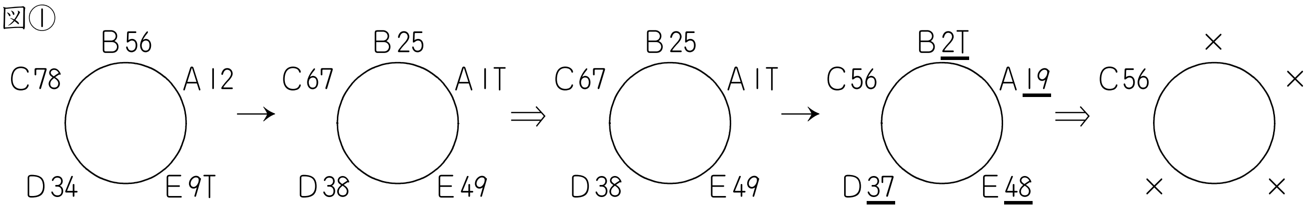
【別解】

《図４》,《図５》ともに横に３列ですから，横向き（→，←）の移動については，ア列，イ列，ウ列のどこで左に進むかで３通りあります。《図４》の場合，「↑→→→→←」の６つの移動をし，↑の位置は６通り，→と←の位置は３通りですから（６×３＝）18通り，《図５》の場合，「↑↑→→→→←」の７つの移動をし，↑の位置は$\left(\frac{7 \times 6}{2 \times 1}=\right)$21通り，→と←の位置は３通りですから（21×３＝）63通りです。



4 (1) ハートのカードはすべて奇数で，スペードのカードはすべて偶数です。そして，はじめに奇数と偶数が1枚ずつ配られ，大きい方のカードを右どなりの人にわたします。この結果，2枚とも奇数，または2枚とも偶数になると負けになりますから，下の図①のようになり，Cの勝ちとわかります。

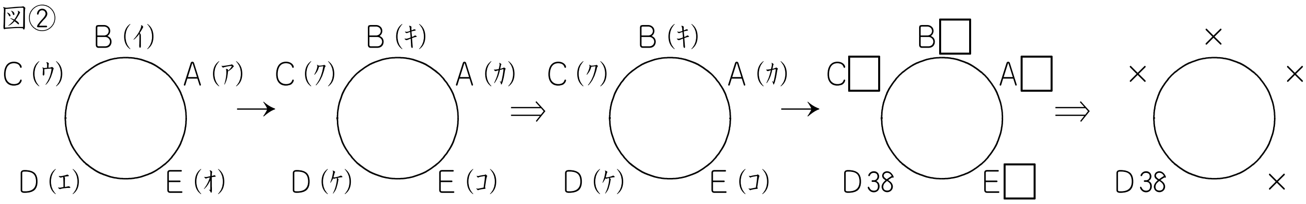
図①



注意 ⇒の部分では「負ける人の判定」だけを行い，カードの移動は行わないことに注意します。つまり，図①の2つ目の図を見ると，全員が奇数と偶数を1枚ずつ持っていて，この段階で負ける人はいませんから，2つ目の図と3つ目の図は同じになります。

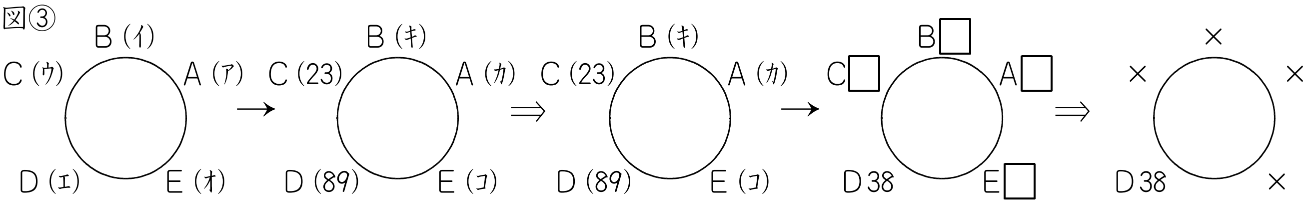
(2)(a) 2つ目の図で負ける人はいませんから，2つ目の図と3つ目の図は同じになります。また，4つ目の図でDは負けていませんから，図②のように表すことができます。

図②



はじめに，3つ目の図と4つ目の図に注目します。Dの8がCからもらったものであったとすると，(ケ)には3が含まれていることになります。これは「(ケ)には3がない」という仮定に反しますから，Dの8はもともと持っていたもので，Dの3はCからもらったものとわかります(つまり，(ク)には3，(ケ)には8がある)。すると，CがDに3をわたすときに持っていたもう1枚のカードは，3より小さい偶数である2ですから，(ク)は23と決まります。また，DがEにわたしたカードは8より大きい奇数である9ですから，(ケ)は89と決まり，図③のようになります。

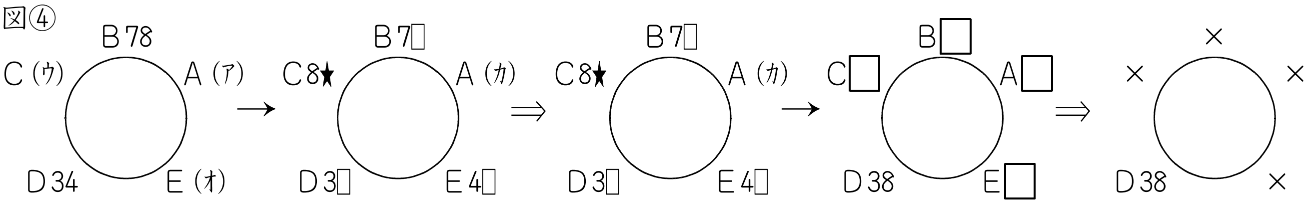
図③



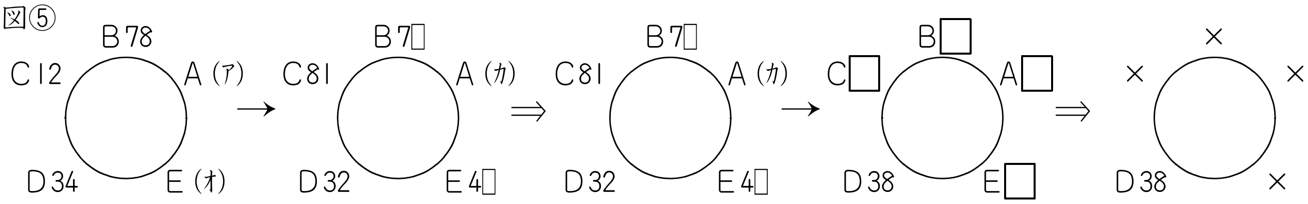
次に，図③の1つ目と2つ目の図に注目します。Dの89のうち，Cからもらったのが9だとすると(ウ)は29または39となりますが，はじめに配られたのは奇数と偶数ですから，29と決まります。また，Cからもらったのが8だとすると(ウ)は28または38となりますが，同じ理由で38と決まります。よって，(ウ)は29または38です。したがって，(x)は23，(y)は89，(z)は38となります。

(b) 1回目にだれも負けていないことに注目します。もし，1回目にAさんがBさんに奇数をわたしたとすると，Bさんが負けないためには，BさんはCさんに奇数をわたす必要があります。すると，CさんもDさんに奇数をわたす必要があり，DさんもEさんに，EさんもAさんにそれぞれ奇数をわたす必要があります。1回目にAさんがBさんに偶数をわたした場合も同様に考えると，1回目にわたしたカードは，すべて奇数かすべて偶数かのどちらかになります。ところが，Tよりも大きい奇数はありませんから，1回目にわたしたカードはすべて偶数と決まります。次に，2よりも小さい奇数は1だけですから，はじめに2を持っていた人は1も持っていたことになります。また，残りのカードで4よりも小さい奇数は3だけですから，はじめに4を持っていた人は3も持っていたことになります。同様に考えると，(ア)～(オ)は，(2，1)，(4，3)，(6，5)，(8，7)，(T，9)のいずれかですから，偶数(＝スペード)が奇数(＝ハート)よりも1大きいことになります。

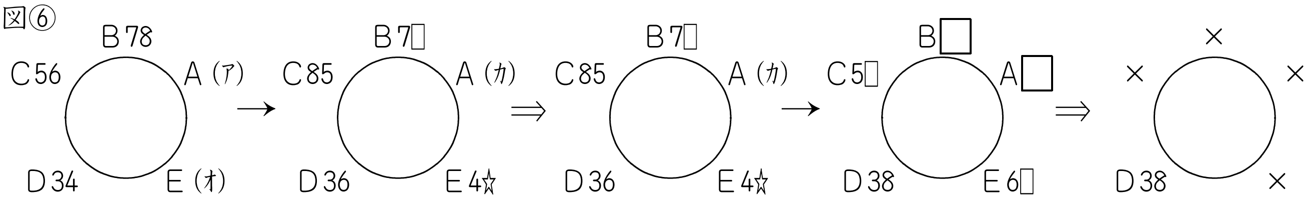
(c)　図②で，(ケ)には３がありますから，Ｄの８はＣからもらったものとなり，(ク)には８があることがわかります。また，１回目にわたしたカードはすべて偶数ですから，Ｃの８はＢからもらったものとなり，(イ)は78と決まり，(キ)には７があることがわかります。さらに，Ｄは１回目にわたした後に３が残りますから，(エ)は34と決まり，(コ)には４があることがわかります。よって，図④のようになります。

図④


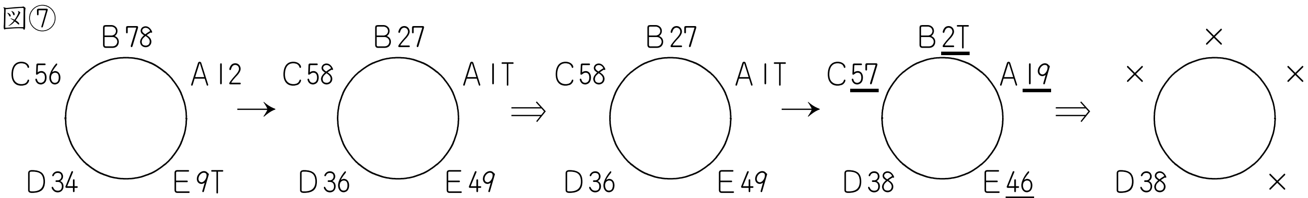
次に，２回目にＣはＤに８をわたしましたから，わたす前に持っていたもう１枚(図の★)は，８よりも小さい奇数で残っている１か５です。これが１だとすると(ウ)は12となり，図⑤ようになります。

図⑤


すると，Ｄが２回目にわたすカードが矛盾してしまいますから，★は５と決まり，(ウ)は56とわかります。よって，図⑥のようになります。

図⑥


ここで，☆は残っている奇数ですから１か９ですが，１だとすると最後のＥは16となり，Ｅが負けることはありません。したがって，☆は９ですから，(オ)は9T，(ア)は12と決まり，図⑦のようになります。

図⑦


以上より，可能性がある組は１通りだけあり，(ア)は12，(イ)は78，(ウ)は56，(エ)は34，(オ)は9T，(カ)は1T，(キ)は27，(ク)は58，(ケ)は36，(コ)は49となります。