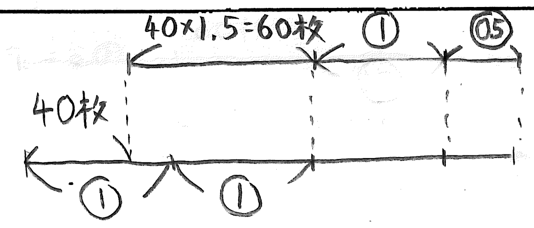
2018年度
算　　数
（その1）

受験番号	
氏　　名	花まるラボ

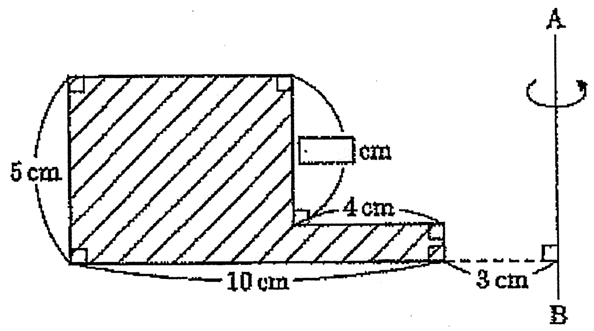
1　太朗君と次朗君がコインを何枚か持っています．最初，太朗君の持っている枚数は次朗君の1.5倍でした．その後，次朗君が太朗君にコインを40枚わたしたところ，太朗君の持っている枚数は次朗君の3.5倍になりました．最初に太朗君が持っていたコインの枚数を答えなさい．



コインを渡した後の次朗君の持っているコインを①とおくと、上のような数直線が書ける。②=100枚なので、①=50枚。
よって、最初に太朗君が持っていたコインは
50×1.5+60=135枚

答　135　枚

2　右の図の斜線部分を，直線ABの周りに1回転させてできる立体の体積が2088.1 cm^3 となります．図の□に入る数を答えなさい．



立体のうち、高さが5cmの部分の体積は、
$(13\times13-7\times7)\times3.14\times5=600\times3.14$ cm^3
一方、立体全体の体積は、2088.1cm^3
すなわち 665×3.14 cm^3 であるので、
内側の低い立体の体積は
$(665-600)\times3.14=65\times3.14$ cm^3
内側の立体の底面積は
$(7\times7-3\times3)\times3.14=40\times3.14$ cm^2 なので、
その高さは $(65\times3.14)\div(40\times3.14)=\frac{13}{8}$ cm
したがって、$\square=5-\frac{13}{8}=\frac{27}{8}$

答　$\frac{27}{8}$　cm

3　2つの記号○，×を並べてできる列のうち，次の条件にあてはまるものを考えます．

（条件）○が3つ以上連続して並ぶことはない．

例えば，○○×○○はこの条件にあてはまりますが，○×○○○××は条件にあてはまりません．次の問いに答えなさい．

(1) ○，×を合わせて14個並べるとき，×の個数が最も少なくなる列を1つ書きなさい．

答　○○×○○×○○×○○×○○

(2) ○，×を合わせて13個並べるとき，×の個数が最も少なくなる列は全部で何通り考えられますか．

×の個数は最も少なくて4個であるので、
×を仕切りとして、○の入る部屋が5つできる。
□×□×□×□×□
このとき、1つの部屋に○は最大2個までしか入らないため、5部屋のうち1部屋だけ○が1個、他が2個となり、1部屋の選び方は5通りとなる。

答　5　通り

(3) ○，×を合わせて12個並べるとき，×の個数が最も少なくなる列は全部で何通り考えられますか．

×の個数は最も少なくて4個であるので、
(2)同様に、○の入る部屋が5つできる。
○が入らない部屋があるとき、他の部屋は2個ずつ入るので、入らない部屋の位置を数え、5通り。
全ての部屋に○が入るとき、○が1つの部屋が2つ、○が2つの部屋が3つとなるので、○が1つの部屋の位置パターンは $5\times4\div2=10$ 通り。
したがって、列は $5+10=15$ 通り。

答　15　通り

整理番号

小計

2018年度
算　数
（その２）

受験番号	
氏　　名	花まるラボ

4 以下の(1), (2)について，□に「＋」,「×」,「＝」の３種類の記号のいずれかを入れて，例のように正しい式を作る方法を，２通りずつ答えなさい．ただし「＝」は１か所のみに入れるものとします．

例　(問) 2 □ 3 □ 5 □ 10 □ 20

　　(答) 2 ⊞ 3 ⊞ 5 ⊞ 10 ⊟ 20,　2 ⊠ 3 ⊠ 5 ⊟ 10 ⊞ 20

(1) 1 □ 4 □ 5 □ 6 □ 7 □ 8

答　1 ＋ 4 × 5 ＝ 6 ＋ 7 ＋ 8

　　1 × 4 ＋ 5 ＋ 6 ＝ 7 ＋ 8

(2) 2 □ 3 □ 5 □ 7 □ 11 □ 13 □ 17

答　2 × 3 ＋ 5 × 7 ＝ 11 ＋ 13 ＋ 17

　　2 × 3 × 5 × 7 ＋ 11 ＝ 13 × 17

5 ある長方形があり，頂点にいるクモが内部にいる虫を捕（と）らえようとしています．ただし，クモは一定の速さで移動し，虫は動かないものとします．

クモは，まず以下の規則で辺上を移動します．

- 虫に最も近い辺上の点（図１中の∘で表されている点）が一つだけあるとき，その点まで辺上を最短経路で移動する．

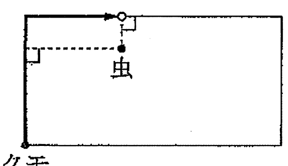


図１
（矢印に沿って移動）

- 虫に最も近い辺上の点（図２，図３中の∘で表されている点）が複数あるとき，それらのなかで最も早く着ける点のいずれかまで辺上を最短経路で移動する．

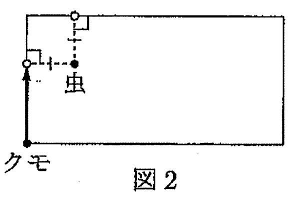


図２
（矢印に沿って移動）

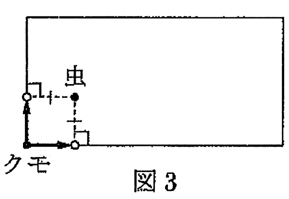
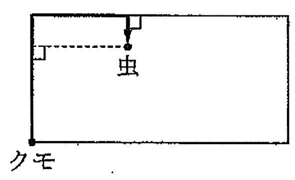


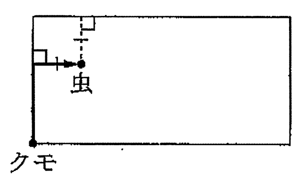
図３
（いずれかの矢印に沿って移動）

こののち，クモは虫に向かってまっすぐ移動します．

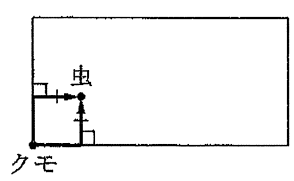
例えば，図１，図２，図３の位置に虫がいるとき，クモが移動を始めてから虫を捕らえるまでの動きはそれぞれ下図のようになります．



（矢印に沿って移動）



（矢印に沿って移動）



（いずれかの矢印に沿って移動）

クモの移動する速さは秒速 10 cm であるとして，以下の問いに答えなさい．

(1) 図４のように１辺の長さが 10 cm の正方形の頂点にクモがいるとします．クモが 1.5 秒以内で捕らえることができるのは，どのような範囲（はんい）にいる虫ですか．その範囲を斜線（しゃせん）で示しなさい．ただし，図中の点線は 5 cm ごとに引いてあります．

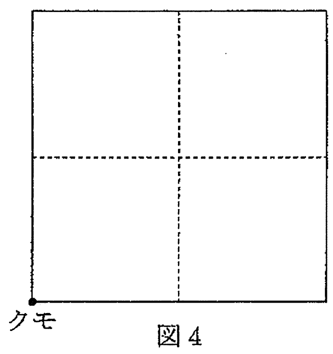
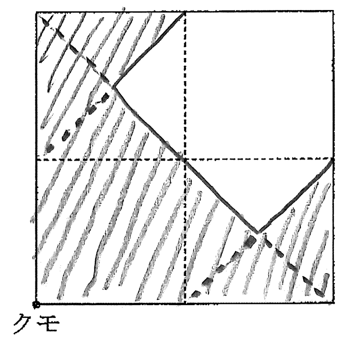


図４

答



(2) 図５のように，縦の長さが 10 cm，横の長さが 20 cm の長方形の頂点にクモがいるとします．クモが 2.5 秒以内で捕らえることができるのは，どのような範囲にいる虫ですか．その範囲を斜線で示しなさい．ただし，図中の点線は 5 cm ごとに引いてあります．

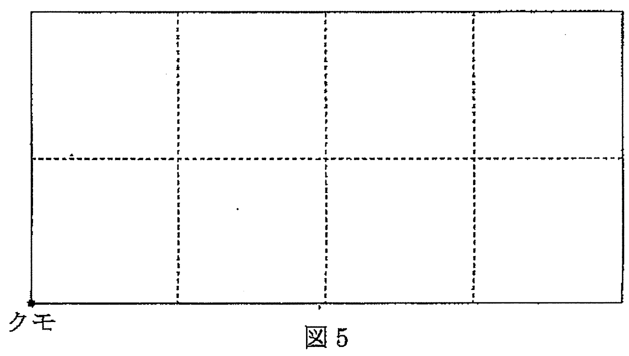
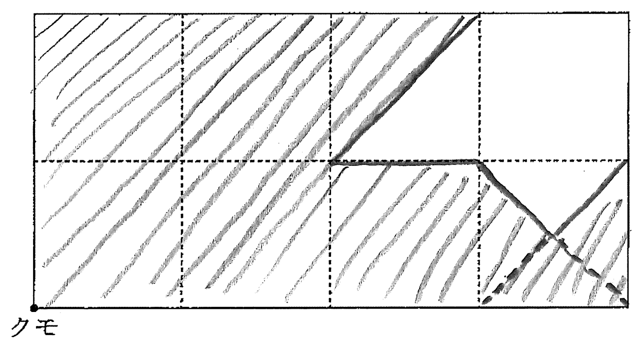


図５

答



(3) (2) で示した斜線部分の面積を求めなさい．

$5 \times 5 \times 5 + 5 \times 5 \times \frac{1}{2} + 5 \times 5 \times \frac{3}{4} = \frac{625}{4} = 156.25$

答　156.25 cm^2

整理番号

小計

2018年度
算　数
（その3）

受験番号	
氏　名	花まるラボ

6　2を N 個かけ合わせてできる数を $\langle N\rangle$ と表すことにします．例えば

$\langle 3\rangle = 2\times2\times2 = 8,\qquad \langle 5\rangle = 2\times2\times2\times2\times2 = 32$

となります．ただし，$\langle 1\rangle = 2$ と約束します．

(1) $\langle 1895\rangle$ の一の位の数字は何ですか．

〈1〉=2、〈2〉=4、〈3〉=8、〈4〉=16、〈5〉=32となり、
一の位は2, 4, 8, 6, ……とくり返す。
1895÷4=473…3であるので、
〈1895〉の一の位は8である。

答　8

(2) $\langle 12\rangle + \langle 2\rangle$ と $\langle 13\rangle + \langle 3\rangle$ を計算しなさい．

〈12〉+〈2〉=〈2〉×〈10〉+〈2〉×1=〈2〉×(〈10〉+1)
　　　　　=4×(1024+1)=4×1025=4100
〈13〉+〈3〉=〈1〉×(〈12〉+〈2〉)=2×4100=8200

答　$\langle 12\rangle + \langle 2\rangle =$ 4100

$\langle 13\rangle + \langle 3\rangle =$ 8200

(3) $\langle 2018\rangle$ の下2桁（けた）を答えなさい．

ここで，下2桁とは十の位と一の位の数字の並びのことです．例えば，1729の下2桁は29で，1903の下2桁は03です．

〈2〉と〈22〉の下2桁がともに04であるので、下2桁は
20個の周期でくり返される。2018÷20=100…18より、
〈2018〉の下2桁は〈18〉の下2桁と同じなので、
〈2018〉の下2桁は44となる。

(別解)〈20〉の下2桁は76である。
ここで、76に4の倍数4×□をかけると、
76×4×□=304×□となり、下2桁のみを
考えると、76をかけても下2桁が変わらず4×□の
下2桁のままであることが分かる。
すなわち、下2桁は20個の周期でくり返される。

答　44

(補足)〈10〉=1024であり、下2桁は24である。
そのため、〈20〉の下2桁は24×24=576の
下2桁の76となる。
76=75+1であり、75×4は100の倍数のため、
下2桁を考えるのに都合が良い。
そのため、別解のような発想へとつながる。

(4) $\langle 53\rangle$ の下3桁は992です．$\langle N\rangle$ の下3桁が872となる N を2つ求めなさい．

ここで，下3桁とは百の位から一の位までの数字の並びのことです．

1000−992=8, 1000−872=128であり、
128÷8=16=〈4〉であるので、〈53+4〉=〈57〉の
下2桁は872である。
ここで、(3)より、〈20〉をかけても下2桁が
変化しないので、以下、〈77〉,〈97〉,〈117〉,…について
下3桁を調べる。
〈20〉=〈10〉×〈10〉であり、〈10〉の下3桁は024であるので、
〈20〉の下3桁は576である。
したがって、下3桁について計算していくと、
〈77〉は272,〈97〉は672,〈117〉は072、
〈137〉は472,〈157〉は872となる。
よって、下3桁が872となるようなNは57と157。

答　57　157

整理番号　　　小計