

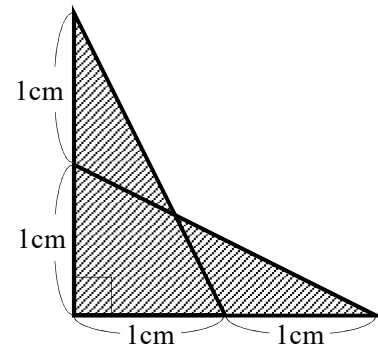
# 中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.1>

注意:円周率は3.14として計算しなさい。

1 (20点)

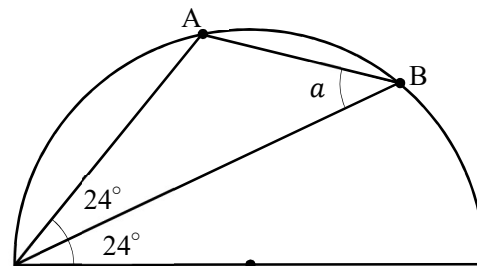
(1) 右の図の斜線部分の面積を求めなさい。

$$\frac{4}{3} \text{ cm}^2$$



(2) 右の図のように、半円の周上に2点A, Bがあります。角aの大きさを求めなさい。

$$42 \text{ 度}$$



(3) 一の位が0ではない整数があるとき、その数の各位の数字を逆の順番に並べた数を、元の数の「逆順の数」と呼ぶことにします。例えば、2019の逆順の数は9102です。また、48584のように、逆順の数と元の数が等しくなるような数を「回文数」といいます。

一の位が0ではなく回文数でもない数から始めて、一の位が0になるか回文数になるまで、次の操作をくり返します。

(操作) その数に、その数の逆順の数を足す

例えば、57から始めると、次のように2回で363となって操作が終わります。

$$(1 \text{ 回目}) 57 + 75 = 132 \quad (2 \text{ 回目}) 132 + 231 = 363$$

1回で1111となって操作が終わる数をすべて求めると

$$209, 308, 407, 506, 605, 704, 803, 902$$

なので、ちょうど2回で1111となって操作が終わる数をすべて求めると

$$154, 253, 352, 451$$

です。

2 (20点)

食塩水 A, B, C があります。A の濃度は 20%、B の濃度は 8% です。

次の問いに答えなさい。

- A と B をいづらか混ぜ合わせて濃度が 15% の食塩水 300 グラムを作るとき、A を何グラム使いますか。
- 空の容器に C をいづらか入れました。この容器に A を 250 グラム混ぜると濃度が 18% になりました。さらに B を 150 グラム混ぜると濃度が 15% になりました。初めに C を何グラム入れましたか。
- (2) のあと、B を何グラム混ぜると、容器の食塩水は C と同じ濃度になりますか。

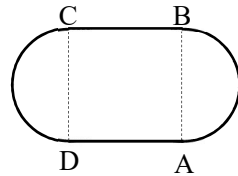
<p>(1) 15% の食塩水 300g に含まれる食塩は <math>300 \times 0.15 = 45\text{g}</math>                  300g の B に含まれる食塩は <math>300 \times 0.08 = 24\text{g}</math>                  100g あたりに含まれる食塩は A が 20g、B が 8g だから                  A と B を 100g 入れかえると食塩は 12g 増える                  よって、A は  <math>(45 - 24) \div 12 \times 100 = 175\text{g}</math></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>175</b> グラム                 </div>
<p>(2) 15% の食塩水 150g に含まれる食塩は <math>150 \times 0.15 = 22.5\text{g}</math>                  150g の B に含まれる食塩は <math>150 \times 0.08 = 12\text{g}</math>                  差は <math>22.5 - 12 = 10.5\text{g}</math>                  よって、18% と 15% の差の 3% 分に含まれる食塩が 10.5g である                  18% の食塩水は  <math>10.5 \div 0.03 = 350\text{g}</math>                  C は <math>350 - 250 = 100\text{g}</math></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>100</b> グラム                 </div>
<p>(3) 18% の食塩水 350g に食塩は <math>350 \times 0.18 = 63\text{g}</math>                  250g の A に食塩は <math>250 \times 0.2 = 50\text{g}</math> で、100g の C に食塩は <math>63 - 50 = 13\text{g}</math>                  よって、C の濃度は <math>13 \div 100 \times 100 = 13\%</math>                  (2) で B を混ぜた後は 15% の食塩水 500g だから                  この食塩水に含まれる食塩は <math>500 \times 0.15 = 75\text{g}</math>                  13% の食塩水 500g に含まれる食塩は <math>500 \times 0.13 = 65\text{g}</math>                  差は <math>75 - 65 = 10\text{g}</math>                  8% と 13% の差の 5% 分の食塩が 10g だから                  加えた B は <math>10 \div 0.05 = 200\text{g}</math></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>200</b> グラム                 </div>

受験 番号	小 計
----------	--------

# 中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.2>

3 (20点)

図のように直線部分と半円部分で作られた図形があります。この図形の直線部分はそれぞれ 40cm, 半円部分はそれぞれ 60cm で、一周が 200cm です。この図形の周上を 2 つの点 P, Q が時計の針と逆回りに動きます。P は直線部分を秒速 4cm, 半円部分を秒速 6cm で動きます。Q は直線部分を秒速 5cm, 半円部分を秒速 3cm で動きます。



次の問いに答えなさい。

- P と Q はそれぞれ何秒で一周しますか。
- P は C 地点, Q は A 地点から同時に動き始めます。  
Q が動き始めてから何秒で P に初めて追いつかれますか。
- P は D 地点から動き始め, Q は P よりも早く A 地点から動き始めます。Q が一周するまでに P に追いつかれないようにするためには, Q は P よりも何秒以上早く動き始めなければなりませんか。

(1)  $(P) \frac{80}{4} + \frac{120}{6} = 40$  秒,  $(Q) \frac{80}{5} + \frac{120}{3} = 56$  秒

(P)	40	(Q)	56
	秒		秒

(2)

	C	D	A	B	C	D	A	B	C	...
P	0	10	20	30	40	50	60	70	80	...
Q			0	20	28	48	56	76	84	...

P は AB 間(2 回目)を動くときに Q に初めて追いつく  
P と Q の速さの差は 3cm/秒だから  
 $60 + 3 \times 4 \div 3 = 64$  秒

64	秒
----	---

(3) P が Q を追いつくとすると, P の方が速く動く半円部分(AB 間か CD 間)である同時にスタートしたとすると, 下の表より, CD 間で P は Q を追いつく

	D	A	B	C	D	A	...
P	0	10	20	30	40	50	...
Q		0	20	28	48	56	...

Q が早く動き始めると, Q は P よりも早く B に着くから AB 間では追いつかれない  
CD 間で追いつかれないようにするためには  
Q が P よりも早く D に着けばよいから  
 $48 - 40 = 8$  秒

8	秒以上
---	-----

4 (20点)

赤, 青, 黄のカードをそれぞれ 1 枚ずつ, 合計 3 枚のカードを持った児童が何人かいます。それぞれの児童は, 自分の持っている 3 枚のカードのうち 1 枚を選んで出します。例えば, 児童が 2 人のとき, カードの色が赤と青の 2 種類となるような出し方は 2 通りあります。

次の問いに答えなさい。

- 児童が 3 人のとき, カードの色が 2 種類となるような出し方は何通りですか。
- 児童が 4 人のとき, カードの色が 3 種類となるような出し方は何通りですか。
- 児童が 6 人のとき, カードの色が 3 種類となるような出し方は何通りですか。

(1) 赤と青の 2 色を出す場合を考える  
3 人が赤か青のどちらかを出す出し方は  $2 \times 2 \times 2 = 8$  通り  
そのうち, 3 人とも同じ色を出す場合が 2 通りだから  
赤と青の 2 色の場合は  $8 - 2 = 6$  通り  
赤と黄, 青と黄の場合も 6 通りだから  $6 \times 3 = 18$  通り

18	通り
----	----

(2) 4 人のカードの出し方は  
 $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$  通り  
4 人の出した色が 2 種類となるのは, (1)と同じように考えて  
 $3 \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 - 2) = 42$  通り  
4 人の出した色が 1 種類となるのは 3 通り  
よって, 4 人の出した色が 3 種類となるのは  
 $81 - 42 - 3 = 36$  通り

36	通り
----	----

(3) 6 人のカードの出し方は  
 $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 729$  通り  
6 人の出した色が 2 種類となるのは, (1)と同じように考えて  
 $3 \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 2) = 186$  通り  
6 人の出した色が 1 種類となるのは 3 通り  
よって, 6 人の出した色が 3 種類となるのは  
 $729 - 186 - 3 = 540$  通り

540	通り
-----	----

受験 番号		小 計
----------	--	--------

# 中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.3>

5 (20点)

半径 1cm の球がたくさんあります。図 1 のように、15 個の球を床の上に、となり合う球がふれ合うように並べました。その上に 10 個の球を、それぞれの球が下の段の 3 つの球とふれ合うように積みました。同じようにして球を積み上げていき、図 2 のような立体を作りました。この立体について、次の問いに答えなさい。

- (1) 用いた球は全部で何個ですか。
- (2) 球と球がふれ合う点は全部で何個ありますか。
- (3) 点 A は一番上にある球の表面上にあり、床から最もはなれた点です。点 A から床まで球の表面をたどっていくとき、最も短い道のは何 cm ですか。小数第 2 位を四捨五入した数を答えなさい。

ただし、辺の長さがすべて等しい三角すいの各部分の角度は図 3 のようになります。必要であればこれを用いなさい。

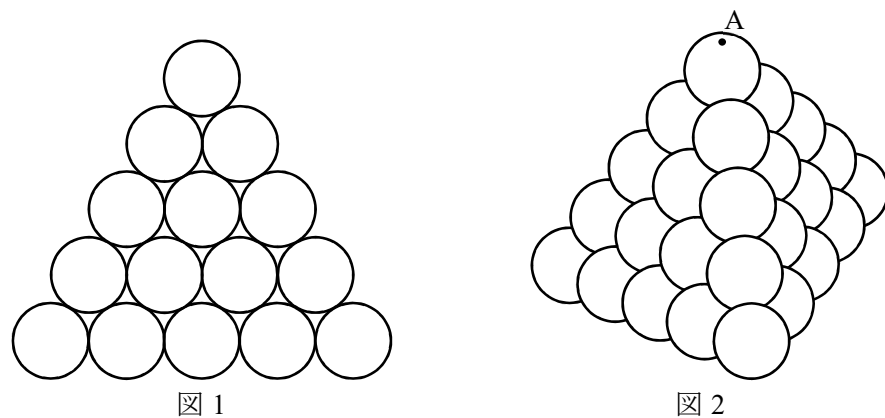


図 1

図 2

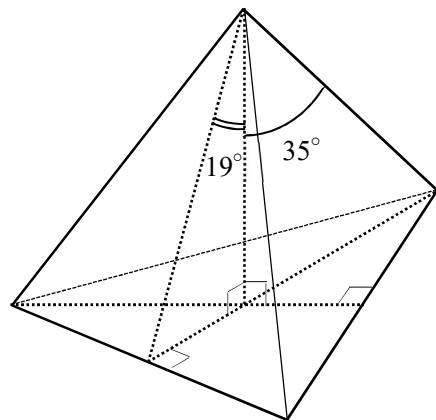


図 3

- (1) 下の段から順に球の個数を数えると、15 個、10 個、6 個、3 個、1 個なので  
 $15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 35$  個

35 個

- (2) 球を 1 個積むとき、ひとつ下の段の 3 個の球にふれ合うので、同じ段にない球がふれ合う点は  
 $(10 + 6 + 3 + 1) \times 3 = 60$  個  
 同じ段の球のふれ合う点は、下の段から順に数えると  
 $10 \times 3 + 6 \times 3 + 3 \times 3 + 1 \times 3 = 60$  個  
 よって、全部で  
 $60 + 60 = 120$  個

120 個

- (3) A から一つ下の段の球までの最も短い道のは  
 $2 \times 3.14 \times \frac{180 - 35}{360}$  (cm)  
 一番上の段と一番下の段以外では、一つ下の段までの最も短い道のは  
 $2 \times 3.14 \times \frac{120}{360}$  (cm)  
 一番下の段では、床までの最も短い道のは、A から一つ下の段までと同じ  
 よって、求める道のは  
 $2 \times 3.14 \times \frac{180 - 35}{360} \times 2 + 2 \times 3.14 \times \frac{120}{360} \times 3 = \frac{65}{18} \times 3.14 = 11.33888 \dots$  (cm)

11.3 cm

受験 番号		小計		合計	
----------	--	----	--	----	--