

2001年 青山学院中等部 算数問題

(3の1)

解答は解答用紙にかきなさい。円周率を使うときは、3.14を用いなさい。

(1) $78 + \{138 - 3 \times (18 - 5)\} \div 11 = \boxed{}$

(2) $0.08 \times 3.7 + 0.8 \times 0.15 - 8 \times 0.002 = \boxed{}$

(3) $\frac{1}{12} - \frac{1}{\boxed{}} = \frac{1}{20}$

(4) $0.3 - \left(\frac{5}{12} - \frac{1}{6}\right) \div 1\frac{1}{2} = \boxed{}$

(5) $1.05 : 1\frac{3}{5}$ を簡単な比にすると $\boxed{\text{ア}} : \boxed{\text{イ}}$ です。

(6) 切り口が半径20cmの円で長さが5mの丸太の重さは376.8kgでした。この丸太の 1cm^3 の重さは $\boxed{}$ gです。

(7) 日の出から日の入りまでを昼、日の入りから日の出までを夜ということにします。ある日の昼の長さと夜の長さの比は4:5で、日の出は午前6時34分でした。日の入りは午後 $\boxed{\text{ア}}$ 時 $\boxed{\text{イ}}$ 分です。

(8) 家からポストまで母と子がいっしょに並んで歩いて行きました。母の歩幅は子の歩幅より16cm長く、家からポストまで母は210歩、子は294歩でした。家からポストまでの道のりは $\boxed{}$ mです。

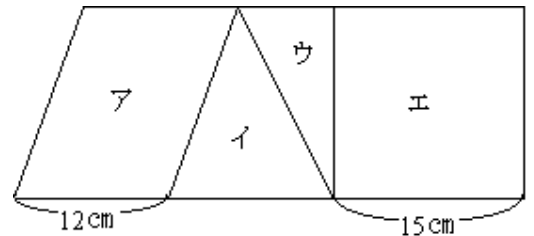
(9) 次のような整数の並べ方を考えました。まず整数を2つ考えて1番目、2番目とします。3番目は1番目と2番目を足したもの、4番目は2番目と3番目を足したもの、5番目は.....とします。3番目が15、6番目が61のとき7番目は $\boxed{}$ です。

(3の2)

- (10) 一瞬光っては消えることをくり返す2種類の電球A, Bがあります。Aは8秒ごとに光り, Bは6秒ごとに光ります。3時ちょうどにAが光りました。その4秒後にBが光りました。このあとAとBが同時に20回目に光るのは ア 時 イ 分 ウ 秒です。

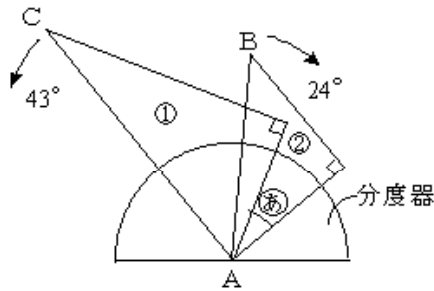
- (11) 台形を右の図のようにア, イ, ウ, エの4つの部分に分けました。

アは平行四辺形, エは正方形です。ウの面積は30cm²で, 全体の面積の $\frac{2}{3}$ です。イの面積は cm² です。

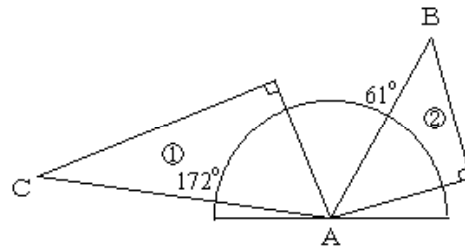


- (12) ア図のように分度器の中心Aに1組の三角定規と①の頂点を重ねます。矢印の方向に①を43度, ②を24度回転させるとイ図のようになりました。このとき辺ABは分度器の61度の線と重なり, 辺ACは172度の線と重なりました。②の角は 度です。

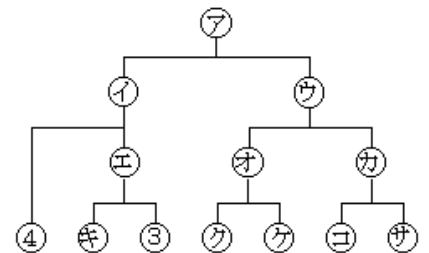
ア図



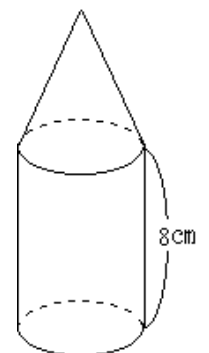
イ図



- (13) 1から7までの7つの整数を1つずつ図の一番下の の中に入れました。4と3の位置は図のようにわかっています。そして2つの整数を比べて大きい方をその上の に入れます。たとえばクとケを比べてクの方が大きければクの数をおに入れます。この図で「イとエは異なる」「オとキの和は6」ということがわかっています。クとケの数の和は です。



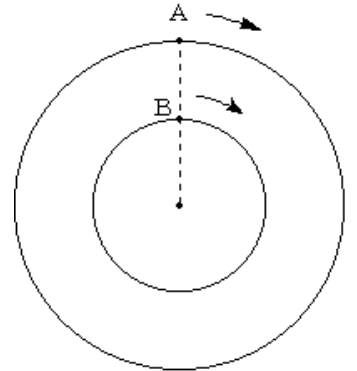
- (14) 図のような円柱と円すいからできている立体があります。これを水の入っている直方体の容器に立体の底から5cmしずめたところ, 水面が6cm上がりました。次に全部をしずめたところさらに水面が5.4cm上がりました。円すいの部分の高さは cmです。



(3の3)

- (15) 赤と青のカードが合計100枚あります。愛さんがそのうちの50枚をとり、残りを勇君がとりました。愛さんは勇君に赤のカードを12枚あげて、勇君から青のカードを6枚もらいました。その結果、愛さんの赤と青のカードの枚数は同じになり、勇君の赤のカードの枚数は青のカードの枚数の3倍になりました。最初の100枚のうち赤のカードは□枚でした。

- (16) 遊園地にAとBの2つのミニ列車があります。これらは中心が同じ2つの円の円周上を同じ向きに走ります。Aは1周するのに9分かかり、Bは1周するのに4分かかります。どちらも1回乗ると2周します。いま、図のように円の中心から見て一直線上にあるAとBが同時に出発しました。再び円の中心から見て一直線上の位置になるのは、出発してから□ア分□イ秒後です。

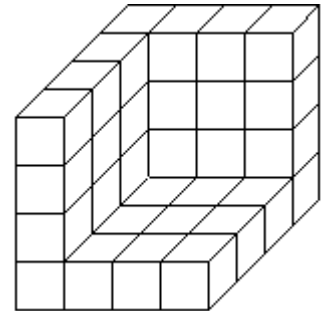


- (17) 兄と妹はおこづかいを出し合ってお母さんへプレゼントをすることにしました。はじめ、兄は妹の2.5倍のおこづかいを持っていましたが、1100円ずつ出し合ってプレゼントを買ったところ、兄のおこづかいの残金は妹の残金の4倍より180円少なくなりました。兄の残金は□円です。

- (18) 1辺が2cmの立方体を図のように積み上げて表面にペンキで色をつけた(底面もふくみます)。そしてペンキがかわいてから一つ一つバラバラにしました。

3つの面に色がついている立方体は□個です。

色がついていない面の面積を合計すると□ cm^2 です。



- (19) 明君は自転車で、お父さんは車で、自宅からおじさんの家へ行きます。明君は自宅を午後1時に出発して、時速12kmで走っていると、明君より45分おくれて出発したお父さんに午後2時に追いこされました。お父さんはおじさんの家に着いてから、30分後に行きと同じ速さで自宅に向かって出発し、午後4時24分に明君と出会いました。明君の自宅からおじさんの家までの道のりは□kmです。

氏名	
----	--

受験番号					
------	--	--	--	--	--

(1)				
(2)				
(3)				
(4)				
(5)	ア	イ		
(6)			g	
(7)	ア	時イ	分	
(8)			m	
(9)				
(10)	ア	時イ	分ウ	秒

(11)				cm ²
(12)				度
(13)				
(14)				cm
(15)				枚
(16)	ア	分イ	秒後	
(17)				円
(18)				個
				cm ²
(19)				km

合計

2001年 青山学院中等部 算数解答

氏名	
----	--

受験番号					
------	--	--	--	--	--

(1)	87		
(2)	0.4		
(3)	30		
(4)	$\frac{2}{15}$		
(5)	ア 21	イ 32	
(6)	0.6		g
(7)	ア 5 時	イ 14 分	
(8)	117.6		
(9)	99		
(10)	ア 3 時	イ 7 分	ウ 52 秒

(11)	60		cm ²
(12)	29		度
(13)	7		
(14)	4.5		cm
(15)	64		枚
(16)	ア 7 分	イ 12 秒後	
(17)	4700		円
(18)	16		個
	504		cm ²
(19)	72		km

合 計

配点 国語100点, 算数100点 合計200点

合格最低点 男子135点, 女子149点

問 題	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19
難易度	A	A	A	A	A	B	B	B	C	C	B	C	C	D	C	B	C	C	C	C

- 難易度**
- A 100%正解してください。
 - B 80%以上正解してほしい問題です。
 - C 60%の正解が要求されます。
この問題がどれだけできるかどうか合否の分かれ目です。
 - D 難問です。
わからなかったら時間をかけずにさっさとあきらめることが必要です。

ワンポイントヒント

- (1) 「+ - よりも $\times \div$ が先」を忘れないようにしましょう。
- (2) 0.8×0.15 は, 0.8 の方の小数点を左に1つずらせば 0.15 の方は右に1つずらせばよいので, 0.08×1.5 となります。
- (3) 分母だけを求めることに注意しましょう。
- (4) 分数で計算するようにしましょう。
- (5) $1.05 : 1.6$ は, $105 : 16$ とはなりません。 $105 : 160$ となります。
- (6) 単位をcm, g にそろえてから計算しましょう。
- (7) 昼と夜の合計が1日, つまり24時間であることを忘れないようにしましょう。
- (8) 少ない歩数ですんだ人の方が, 歩幅が大きかったということです。歩数の比と歩幅の比は, 逆比になります。
(別解) 1歩あたりの差がわかれば, 210歩あたりの差もわかります。
- (9) 4番目の数をA, 5番目の数をBとして式を書けば, 和差算であることに気がつくでしょう。
- (10) まず力づくで1回目の時刻を求めましょう。そのあとは, 最小公倍数ごとに同時に光ることになります。
- (11) 全体の面積から, ア・ウ・エの面積をひけばイの面積になります。
- (12) いろいろな角度を書き込んでいけば, 自然に答えがわかるでしょう。
- (13) 適当に数字をあてはめてみて, 試行錯誤することが大切です。
- (14) 問題として不備があるので, 解けなくてもかまいません。
- (15) 愛さん, 勇君の持っているカードの和は何枚になるのかを考えましょう。
- (16) 1分あたり何度動くかをまず求めましょう。
- (17) 残金はちょうど4倍ではなく, 「4倍よりも180円少なくなった」ことに注目します。
- (18) 1段目, 2段目, ... と分けて考えましょう。
バラバラにしたときの全体の表面積から, 色がついている面積を引きます。
- (19) きちんと図を書いて考えましょう。

解説

$$\begin{aligned}(1) \quad & 78 + \{138 - 3 \times (18 - 5)\} \div 11 \\ & = 78 + (138 - 3 \times 13) \div 11 \\ & = 78 + (138 - 39) \div 11 \\ & = 78 + 99 \div 11 \\ & = 78 + 9 \\ & = 87\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \quad & 0.08 \times 3.7 + 0.8 \times 0.15 - 8 \times 0.002 \\ & = 0.08 \times 3.7 + 0.08 \times 1.5 - 0.08 \times 0.2 \\ & = 0.08 \times (3.7 + 1.5 - 0.2) \\ & = 0.08 \times 5 \\ & = 0.4\end{aligned}$$

$$(3) \quad \frac{1}{12} - \frac{1}{20} = \frac{5}{60} - \frac{3}{60} = \frac{2}{60} = \frac{1}{30} \quad \text{ですから,} \quad = 30$$

$$\begin{aligned}(4) \quad & 0.3 - \left(\frac{5}{12} - \frac{1}{6}\right) \div 1\frac{1}{2} \\ & = \frac{3}{10} - \left(\frac{5}{12} - \frac{2}{12}\right) \div 1\frac{1}{2} \\ & = \frac{3}{10} - \frac{3}{12} \div \frac{3}{2} \\ & = \frac{3}{10} - \frac{1}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 2} \\ & = \frac{3}{10} - \frac{1}{6} \\ & = \frac{9}{30} - \frac{5}{30} \\ & = \frac{4}{30} \\ & = \frac{2}{15}\end{aligned}$$

$$(5) \quad 1.05 : 1\frac{3}{5} = 1\frac{1}{20} : 1\frac{3}{5} = \frac{21}{20} : \frac{8}{5} = \frac{21}{20} : \frac{32}{20} = 21 : 32$$

$$\begin{aligned}(6) \quad & 5\text{ m} = 500\text{ cm}, \quad 376.8\text{ kg} = 376800\text{ g} \\ & \text{この丸太の体積は, 底面積} \times \text{高さ} = 20 \times 20 \times 3.14 \times 500 = 628000\text{ cm}^3 \\ & 628000\text{ cm}^3 \text{ あたり } 376800\text{ g} \text{ ですから, この丸太の } 1\text{ cm}^3 \text{ の重さは,} \\ & 376800 \div 628000 = 0.6\text{ g}\end{aligned}$$

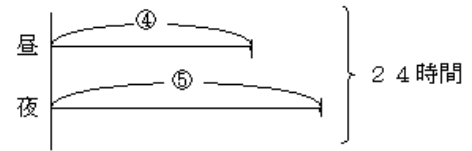
- (7) 1日は24時間です。これを昼と夜に4:5に分けるのですから、昼の時間は、

$$24 \div (4 + 5) \times 4 = 10\frac{2}{3}(\text{時間})\text{です。}$$

$$\frac{2}{3}\text{時間} = 60 \times \frac{2}{3}\text{分} = 40\text{分} \text{ ですから、昼の時間は10時間40分になります。}$$

日の出は午前6時34分ですから、日の入りは、

$$6\text{時}34\text{分} + 10\text{時間}40\text{分} = 16\text{時}74\text{分} = 17\text{時}14\text{分} = \text{午後5時}14\text{分} \text{ となります。}$$



- (8) まず歩幅の比を求めます。母が210歩で歩く距離を子は294歩で歩くのですから、歩数の比は210:294=5:7になります。歩幅の比は逆比になるので、7:5です。

母と子の歩幅をそれぞれ a , b にすると、2人の歩幅の差は $a - b = 16$ となり、それが16cmなので、 a あたり、 $16 \div 2 = 8$ (cm)です。

母と子の歩幅は、それぞれ $8 \times 7 = 56$ (cm) , $8 \times 5 = 40$ (cm) となります。

家からポストまでの道のりは、母が210歩で進む距離ですから、 $56 \times 210 = 11760$ (cm) 117.6 (m)となります。

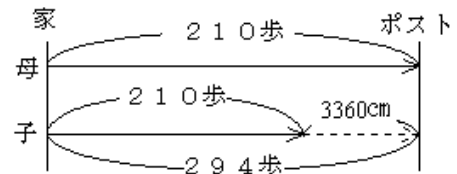
- (別解) 1歩あたりの差は16cmですから、210歩あたりの差は、 $16 \times 210 = 3360$ (cm)です。つまり、210歩あるけば母はポストにつき、子はポストまであと3360cmのところにいる。

子の残りの歩数は、 $294 - 210 = 84$ (歩)で

すから、子は84歩が3360cmということになります。

子の1歩は、 $3360 \div 84 = 40$ (cm)です。

家からポストまでは、子が294歩で歩く距離ですから、 $40 \times 294 = 11760$ (cm) 117.6 (m)となります。



- (9) 4番目をA, 5番目をBとすると、3番目から6番目までは、15, A, B, 61 となります。

5番目は3番目と4番目を足したものですから、 $15 + A = B$...

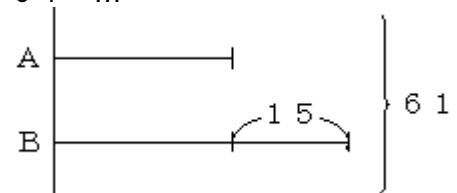
6番目は4番目と5番目を足したものですから、 $A + B = 61$...

により、AとBの差は15, により、AとBの和は61ですから、あとは和差算になります。

Aは、 $(61 - 15) \div 2 = 23$,

Bは、 $23 + 15 = 38$ となります。

7番目の数は、5番目の数(=B)と6番目の数(=61)の和ですから、 $38 + 61 = 99$ です。



- (10) Aは8秒ごとに光るのですから、0秒, 8秒, 16秒, 24秒, ...と光ります。

Bは、はじめは4秒に光り、そのあと6秒ごとに光るのですから、10秒, 16秒, 22秒, ...と光ります。

よって、AとBが1回目に同時に光るのは、16秒のときです。

そのあと、8と6の最小公倍数である24秒ごとに同時に光っていきます。

20回目に光るのは、1回目の19回あとですから、 $24 \times 19 = 456$ 秒後になります。

1回目は16秒のときで、その456秒後ですから、 $16 + 456 = 472$ 秒

$472 \div 60 = 7$ あまり 52 ですから、3時7分52秒になります。

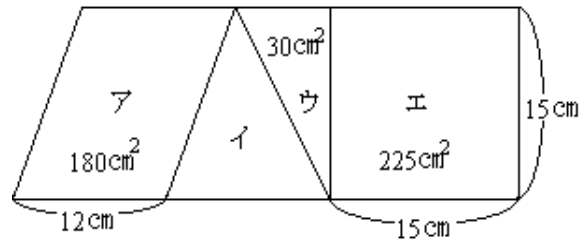
- (11) 全体の面積の $\frac{2}{33}$ がウの面積である 30cm^2 ですから、全体の面積は、 $30 \div \frac{2}{33} = 495$ (cm^2)です。

また、エは正方形で、横の長さが15cmですから、たての長さも15cmです。

よって、アの平行四辺形の高さも15cmとなり、アの面積は、 $12 \times 15 = 180$ (cm^2)になります。

エの正方形の面積は、1辺が15cmですから、 $15 \times 15 = 225$ (cm^2)です。

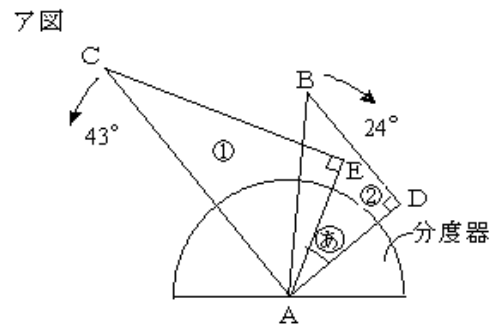
ここまでまとめると、全体の面積は 495cm^2 で、アの面積は 180cm^2 、ウの面積は 30cm^2 、エの面積は 225cm^2 ですから、イの面積は、 $495 - (180 + 30 + 225) = 60$ (cm^2)となります。



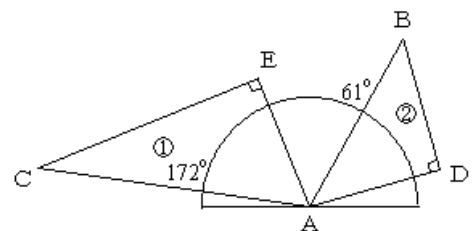
- (12) 右の図のように点D、点Eを決めると、三角定規の角ABDは45度ですから、ADの線はイ図では、分度器の $61 - 45 = 16$ (度)のところにあります。よってア図では、 $16 + 24 = 40$ (度)のところにあったはずです。

また、三角定規の角CAEは60度ですから、AEの線はイ図では、分度器の $172 - 60 = 112$ (度)のところにあります。よってア図では、 $112 - 43 = 69$ (度)のところにあったはずです。

よって、あの角度は、 $69 - 40 = 29$ (度)となります。



イ図

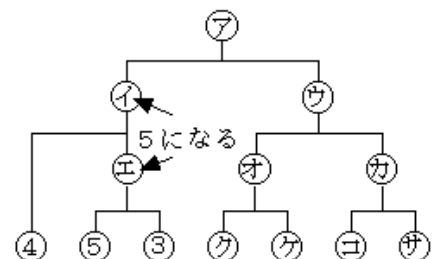


- (13) まず、「イとエは異なる」ということをよく考えてみましょう。

もし、キが5ならば、エは(キと3を比べて大きい方だから)5になりますね。そしてイも(4とエを比べて大きい方だから)5になります。

よって、イとエが同じ数になってしまうのでいけません。

同じようにして、キが6、7であってもいけません。



これで、キは5より小さい数であることがわかります。4と3はすでに使っていますから、キは1か2のいずれかになります。

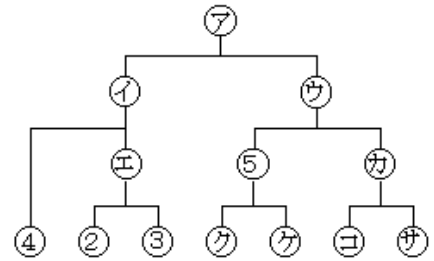
ところがキが2ならば、「オとキの和は6」と書いてありましたから、オは $6 - 2 = 4$ となりますが、すでに4は使っていますからいけません。

よってキは1になり、オとキの和が6ですから、オは $6 - 1 = 5$ になります。

オが5だったら、クとケを比べて大きい方が5ですから、クとケのいずれかは5、もう一つは5より小さい数になります。

5より小さい数というのは4、3、2、1ですが、すでに4、3、1は使っていますから、2しかありえません。

よって、クとケのいずれかは5、もう一つは2ですから、クとケの和は $5 + 2 = 7$ となります。



- (14) (この問題は不適切な部分があるので、できなくてもかまいません。)

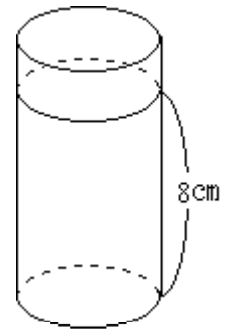
この立体と同じ体積で、右図のように円柱だけからできている立体を考えます。この立体の底から8cmまでは、この問題の立体と同じなので、

底から5cmしずめた 水面が2cm上がった ...

となるはずですが、また、この円柱はこの問題の立体と同じ体積ですから、この問題に書いてある通り、

全部しずめた 水面がさらに1.8cm上がった ...

となります。



では、水面が $2 + 1.8 = 3.8$ (cm) 上がったことになり、

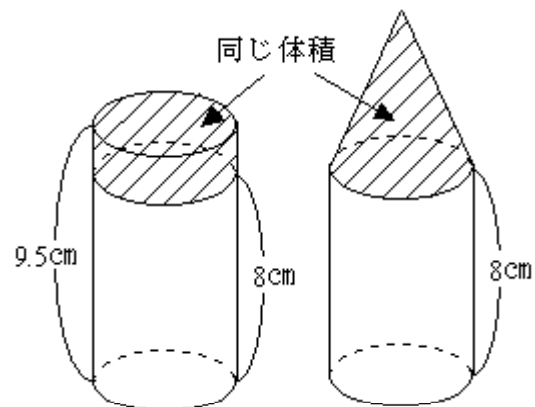
よって、 $3.8 \div 2 = 1.9$ (倍) となります。よって、 $5 \times 1.9 = 9.5$ (cm) だけしずめたことになり、これがこの円柱の高さになります。

ところが実際の立体は上の部分が円すいでし

たね。よって、この円柱の上の部分の、

$9.5 - 8 = 1.5$ (cm) を、同じ体積の円すいに変えればよいことになり、

円すいの高さを h cm とすると、円柱の体積は 底面積 $\times 8$ で、円すいの体積は 底面積 $\times h \div 3$ ですから、 $h \div 3$ が 1.5 になればよいことになり、 h は、 $1.5 \times 3 = 4.5$ (cm) となります。



- (15) 愛さんははじめに50枚をとりました。そして、勇君に12枚のカードをあげたら、
 $50 - 12 = 38$ (枚) になります。そのあと、勇君から6枚もらった、 $38 + 6 = 44$ (枚) になります。このときに、赤と青のカードの枚数は同じになったのですから、赤は $44 \div 2 = 22$ (枚) となります。...

また、勇君ははじめに $100 - 50 = 50$ (枚) をとりました。愛さんから12枚のカードをも

らったら、 $50 + 12 = 62$ (枚)になります。そのあと、愛さんに6枚あげたら、 $62 - 6 = 56$ (枚)となります。このとき、赤は青の3倍、つまり、赤と青の枚数の比は3 : 1だから、赤の枚数は、 $56 \div (3 + 1) \times 3 = 42$ (枚)となります。...

から、赤のカードは、 $22 + 42 = 64$ (枚)となります。

(16) このような問題は、1分あたりに動く角度で考えましょう。

Aは1周するのに9分かかるのですから、1分あたり $360 \div 9 = 40$ (度)動き、

Bは1周するのに4分かかるのですから、1分あたり $360 \div 4 = 90$ (度)動きます。

つまり、1分あたり、 $90 - 40 = 50$ (度)ずつはなれていくこととなります。

ところで円の中心から見て一直線上の位置になるためには、ちょうど1周ぶん、

つまり360度はなれなければならないわけですから、 $360 \div 50 = 7.2$ (分)かかります。

$0.2 \times 60 = 12$ ですから、7.2分 = 7分12秒 となります。

(17) はじめ、兄は妹の2.5倍でした。つまり兄と妹の比は、 $2.5 : 1 = 5 : 2$ と

なっていたわけです。そして、兄も妹も1100円ずつ使ったら、兄は妹の4倍より180円少なくなりました。この兄は使いすぎですね。使いすぎたから、(妹の4倍よりも)180円少なくなってしまったのです。1100円も使わずに、 $1100 - 180 = 920$ (円)だけ使っていたら、ちょうど妹の4倍になっていたはずです。

ここまでまとめると、

・兄と妹の比は5 : 2だった。

・兄が920円、妹が1100円使ったら、兄は妹の4倍になった。

比例式にすると、 $(\text{ } - 920) : (\text{ } - 1100) = 4 : 1$ となります。

比例式は、外項の積と内項の積が等しいので、

$$(\text{ } - 920) \times 1 = (\text{ } - 1100) \times 4$$

$$\text{ } - 920 = \text{ } - 4400$$

$$4400 - 920 = 3480 \text{ (円)が、 } \text{ } = \text{ } \text{ にあたるわけですから、}$$

$$\text{あたり、} 3480 \div 3 = 1160 \text{ (円)}。$$

はじめの兄は でしたから、 $1160 \times 5 = 5800$ (円)。

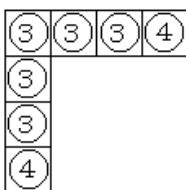
この問題は、兄の残金を求める問題です。兄は本当は1100円を使ったので、

$$5800 - 1100 = 4700 \text{ (円)}。$$

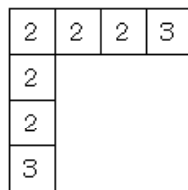
(18) 1段ずつスライスして考えましょう。

下の図に書いてある数字は、何面に色がついているかを示しています。 つきの場合は、上からまたは下から見える面です。

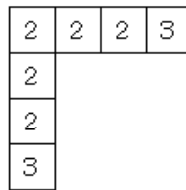
1段目



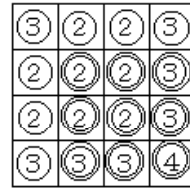
2段目



3段目



4段目



3つの面に色がついている立方体は，1段目に5個，2段目に2個，3段目に2個，4段目に7個の，全部で $5 + 2 + 2 + 7 = 16$ (個)になります。

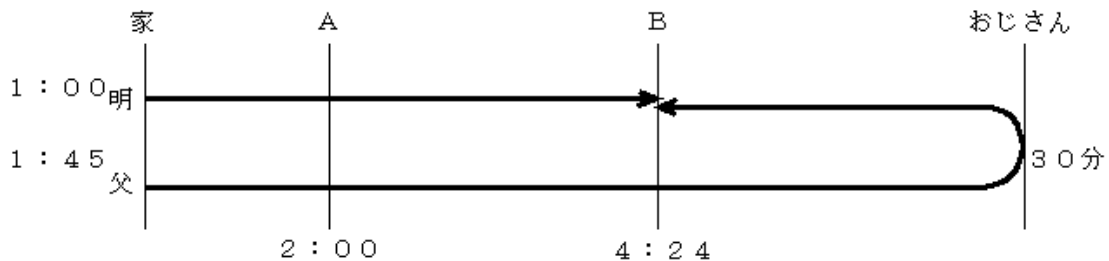
この立体は，前・後・左・右・上・下のいずれから見ても1辺4個の正方形に見えます。1つの正方形の1辺は， $2 \times 4 = 8$ (cm)ですから，この正方形の面積は， $8 \times 8 = 64$ (cm²)。

6方向のいずれから見ても64 cm²ですから，この立体の表面積は， $64 \times 6 = 384$ (cm²)になります。つまり，色をつけた面の面積は384 cm²です。

ところでこの立体は1段目から3段目までは7個，4段目は16個の小立方体でできていますから，この立体をバラバラにすると， $7 \times 3 + 16 = 37$ (個)の小立方体になります。1つの小立方体の表面積は $(2 \times 2) \times 6 = 24$ cm²ですから，バラバラにしたときの表面積全体は， $24 \times 37 = 888$ (cm²)となります。

このうち色をつけた面の面積は384 cm²でしたから，色をつけていない面の面積は， $888 - 384 = 504$ (cm²)となります。

- (19) 明君がお父さんに追いこされた地点をA地点，明君がお父さんと出会った地点をBとします。問題の内容は下の図のようになります。



家からAまでの距離は，時速12 kmの明君が午後1時から午後2時までの1時間で進む距離ですから，12 kmになります。この距離を，父は午後2時 - 午後1時45分 = 15分 で進むこととなりますから，父は15分で12 km，つまり分速 $12 \div 15 = 0.8$ (km)になります。

明君は，午後2時から午後4時24分までの2時間24分 = 2.4時間に，AからBまで進みましたから，AからBまでの距離は， $12 \times 2.4 = 28.8$ (km)になります。

お父さんは，午後2時から午後4時24分までの2時間24分で，Aからおじさんの家をUターンしてBまで進みましたが，この2時間24分の中にはおじさんの家にいた30分も入っていますから，お父さんが進んでいた時間は，2時間24分 - 30分 = 1時間54分 = 114分となります。お父さんは分速0.8 kmでしたから， $0.8 \times 114 = 91.2$ (km)進んだこととなります。

距離についてまとめると，

明君の進んだ距離は，家 Aが12 kmでA Bが28.8 kmですから， $12 + 28.8 = 40.8$ (km) になります。

お父さんの進んだ距離は，家 Aが12 kmでA B おじさん Bが91.2 kmですから， $12 + 91.2 = 103.2$ (km) になります。

よって，2人の進んだ距離の合計は， $40.8 + 103.2 = 144$ (km)になり，これが自宅からおじさんの家までの距離の往復にあたりますから，答えは $144 \div 2 = 72$ (km)となります。