

中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.1>

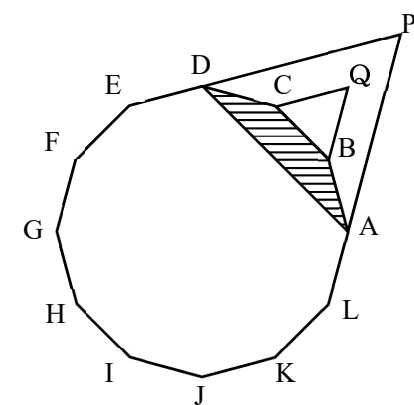
注意:円周率は 3.14 として計算しなさい。

1 (20 点)

次の問いに答えなさい。

(1) 次の にあてはまる数を答えなさい。

右の図で、十二角形 ABCDEFGHIJKL は対角線 AG の長さが 12cm の正十二角形で、三角形 ADP と三角形 BCQ は正三角形です。この正十二角形の面積は ア cm² で、四角形 ABCD の面積は イ cm² です。また、正三角形 ADP と正三角形 BCQ の面積の差は ウ cm² です。



ア	108	cm ²	イ	9	cm ²	ウ	27	cm ²
---	-----	-----------------	---	---	-----------------	---	----	-----------------

(2) 金はやわらかい金属で、細長くまっすぐに伸ばして糸を作ることができます。できた糸を金糸きんしといいます。金の重さは 1cm³ あたり 19.32g で、これは金糸でも同じとします。金糸は細長い円柱であると考え、底面の円の直径が 0.0006cm の金糸は、1g の金から何メートル作ることができますか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。また、途中の計算も書きなさい。

1g の金の体積は $1 \div 19.32 = \frac{100}{1932} \text{ cm}^3$

底面の円の面積は $0.0003 \times 0.0003 \times 3.14 = \frac{2826}{10000000000} \text{ cm}^2$

長さは $\frac{100}{1932} \div \frac{2826}{10000000000} \times 100 = \frac{100000000000000}{5459832} = 1831.55 \dots \text{ m}$

小数第 1 位を四捨五入して 1832m

1832 m

2 (20 点)

次の問いに答えなさい。

- (1) 3 桁の整数のうち、300 や 227 のように、2 種類の数字でできている整数は全部で何個ありますか。
- (2) 4 桁の整数のうち、1013 や 2239 のように、3 種類の数字でできている整数は全部で何個ありますか。

(1) 百の位の数字を A とし、A とは異なる数字を B とする。
 3 桁の整数は、
 AAB, ABA, ABB
 のいずれかである。
 A は 0 以外の 9 通り、B は A 以外の 9 通りの選び方があるから
 $9 \times 9 \times 3 = 243$ 個

243 個

(2) 千の位の数字を A とし、A とは異なる 2 種類の数字を B, C とする。
 B は C よりも上の位の数とすると、4 桁の整数は、
 AABC, ABAC, ABCA, ABBC, ABCB, ABCC
 のいずれかである。
 A は 0 以外の 9 通り、B は A 以外の 9 通り、C は A, B 以外の 8 通りで、
 $9 \times 9 \times 8 \times 6 = 3888$ 個

3888 個

受験 番号		小 計	
----------	--	--------	--

中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.2>

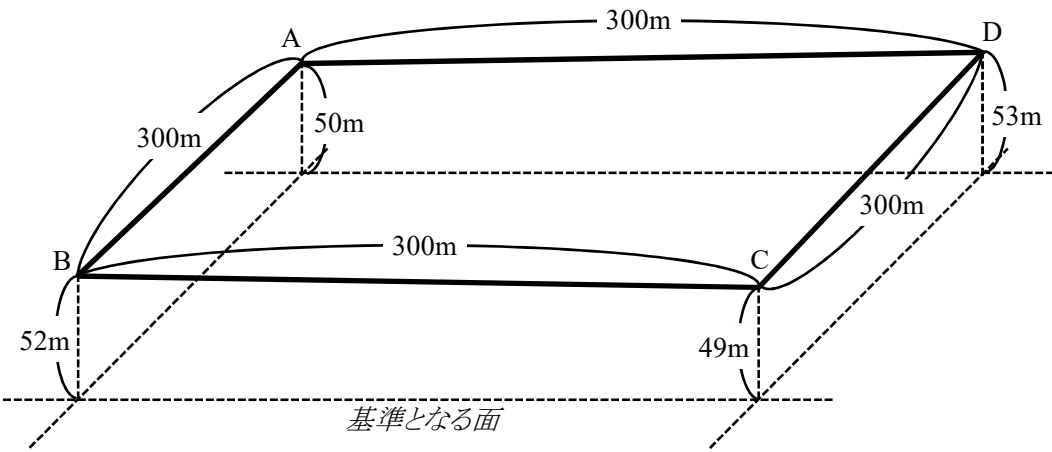
3 (20 点)

図のような 4 つの地点 A, B, C, D を結ぶジョギングコースを兄と弟が走ります。A, B, C, D は、基準となる面からの高さがそれぞれ 50m, 52m, 49m, 53m です。また、AB 間, BC 間, CD 間, DA 間の道のりはすべて 300m で、それぞれの道では傾きの程度が一定です。

弟は A から B に向かって出発し、分速 100m でコースを 1 周します。兄は A から D に向かって弟と同時に出発し、分速 120m でコースを 1 周します。

兄と弟がいる地点の基準となる面からの高さについて、次の問いに答えなさい。ただし、答えが整数にならない場合は帯分数で答えなさい。

- (1) 2 人が出発したあと 2 人のいる地点の高さが初めて同じになるのは、2 人が出発してから何分後ですか。
- (2) 兄が C を通り過ぎてから A に着くまでの間で、2 人のいる地点の高さの和が 101m になるのは、2 人が出発してから何分後ですか。



(1) 300m を走るのにかかる時間は、

弟が $300 \div 100 = 3$ 分、 兄が $300 \div 120 = 2.5$ 分

兄が AD 間にいるとき兄は弟より高く、兄が C にいるとき兄は弟より低い。

兄が DC 間を走る間に 2 人の高さが同じになる。

兄が DC 間を走るとき、高さは 1 分間に $(53 - 49) \div 2.5 = 1.6\text{m}$ 低くなる。

兄が D にいるのは 2.5 分後。弟が B にいるのは 3 分後。

3 分後の弟の高さは 52m、兄の高さは $53 - 1.6 \times 0.5 = 52.2\text{m}$

弟が BC 間を走るとき、高さは 1 分間に $(52 - 49) \div 3 = 1\text{m}$ 低くなる。

高さが同じになる時間は

$$3 + (52.2 - 52) \div (1.6 - 1) = 3\frac{1}{3} \text{ 分後}$$

$$3\frac{1}{3} \text{ 分後}$$

(2) 兄が C にいるのは 5 分後、弟が C にいるのは 6 分後

5 分後の高さは

兄が 49m、 弟が $52 - 1 \times (5 - 3) = 50\text{m}$ 、 和が $49 + 50 = 99\text{m}$

兄が CB 間を走る間とき、高さは 1 分間に $(52 - 49) \div 2.5 = 1.2\text{m}$ 高くなる。

6 分後の高さは

弟が 49m、 兄が $49 + 1.2 \times (6 - 5) = 50.2\text{m}$ 、 和が $49 + 50.2 = 99.2\text{m}$

弟が CD 間を走るとき、高さは 1 分間に $(53 - 49) \div 3 = \frac{4}{3}\text{m}$ 高くなる。

兄と弟の高さの和は 1 分間に $1.2 + \frac{4}{3} = \frac{38}{15}\text{m}$ 高くなる。

高さの和が 101m になる時間は

$$6 + (101 - 49 - 50.2) \div \frac{38}{15} = 6\frac{27}{38} \text{ 分後}$$

$$6\frac{27}{38} \text{ 分後}$$

受験
番号

小
計

中学後期
 算数
 問題・解答用紙
 <No.3>

4
 (20 点)

下から 2022 段、左から 2022 列のマス目と 1 個の石があります。1 段目で 1 列目のマスを S とします。石を初めに S に置き、マス目上で何回か動かしていきます。石を動かすときは、1 回ごとに次の 3 つの中から 1 つのマスを選び、そのマスに動かします。

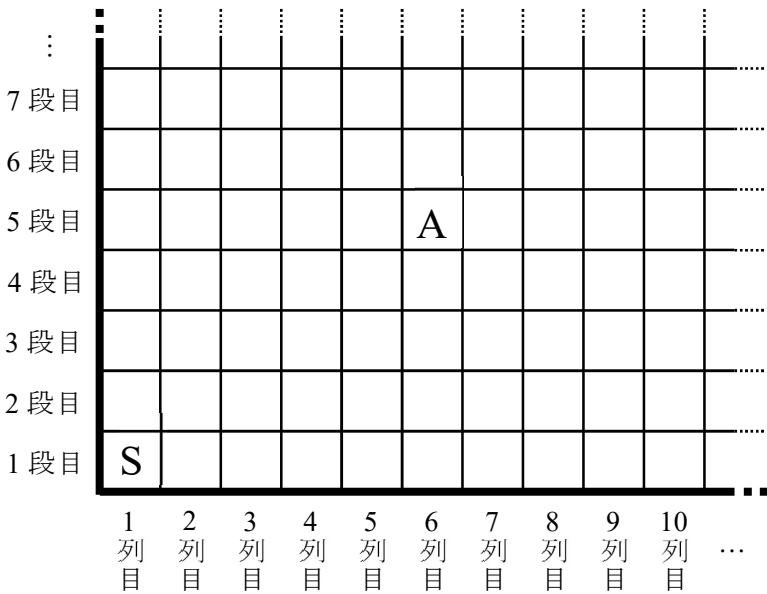
- ・ 1 つ上のマス
- ・ 1 つ下のマス
- ・ 石のある段の段数と同じ数だけ右のマス

ただし、石はマス目の外には動かさせません。

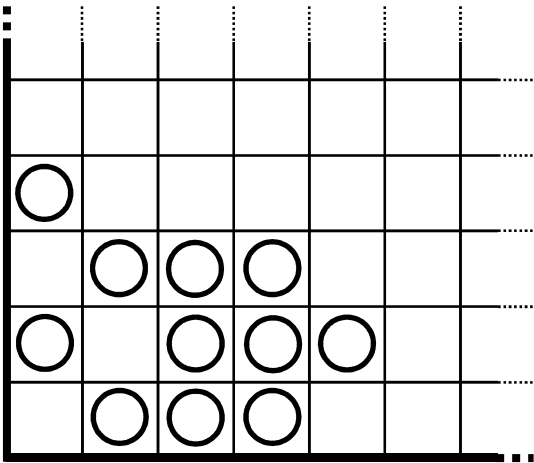
例えば、1 段目にある石を 1 回動かすときは、1 つ上か、1 つ右のマスに動かします。2 段目にある石を 1 回動かすときは、1 つ上か、1 つ下か、2 つ右のマスに動かします。

次の問いに答えなさい。

- (1) 石を S から 3 回動かしたとき、最後に石があると考えられるすべてのマスに丸印 (○)をかき入れなさい。解答欄には答えのみを記しなさい。
- (2) 石を S から、初めに何回か上に、その後何回か右に、合計で 11 回動かしました。最後に石のある列ができるだけ右の列になるように動かしたとすると、最後に石は何列目にありますか。
- (3) 5 段目で 6 列目のマスを A、1 段目で 2022 列目のマスを B とします。石を S から、途中で A にとり、最後に B にあるように、合計で 126 回動かしました。上、下、右に動かした回数はそれぞれ何回ですか。また、A にとまるまでに上、下、右に動かした回数の合計は何回ですか。



(1)



- (2) 上に 3 回のとき、石は 4 段目で右に 8 回だから、列は $8 \times 4 + 1 = 33$ 列目
 同じように、上の回数ごとに列を調べる。

上の回数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
右の回数	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
最後の列	12	21	28	33	36	37	36	33	28	21	12	1

上に 5 回のときが一番右の列に動く。

37 列目

- (3) 上に 4 回、右に 1 回動かすと A にとまる。A にとまるまでの回数はこれが最小。
 126 回の中で上と下の回数は同じ。A までに上に 4 回だから下も 4 回は動かす。
 $126 - 4 \times 2 - 1 = 117$ 回
 上にさらに 20 回のとき、石は 25 段目、右に $117 - 20 \times 2 = 77$ 回
 このとき列は、 $77 \times 25 + 6 = 1931$ 列目。同様に、加えた上の回数で列を考える。

上の回数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
右の回数	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57
最後の列	1956	1977	1994	2007	2016	2021	2022	2019	2012	2001

上に $27 + 4 = 31$ 回のとき最も右の列になり、これ以外では 2022 列に届かない。

上	31 回	下	31 回	右	64 回	A	5 回
---	------	---	------	---	------	---	-----

受験
番号

小
計

中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.4>

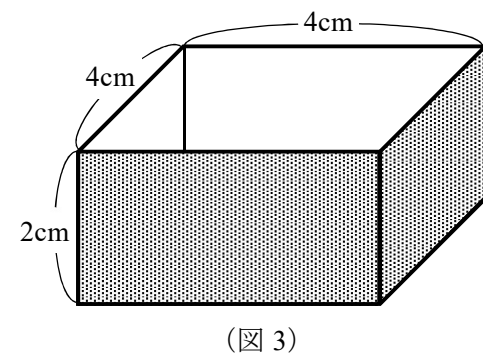
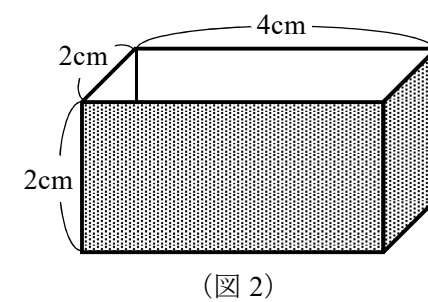
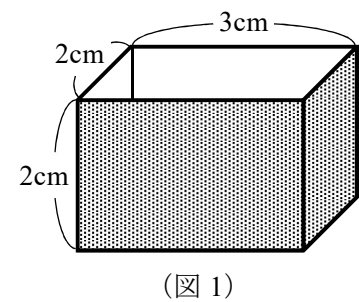
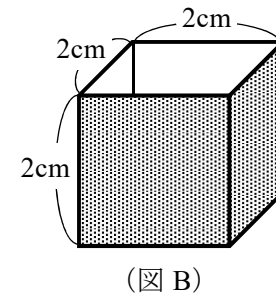
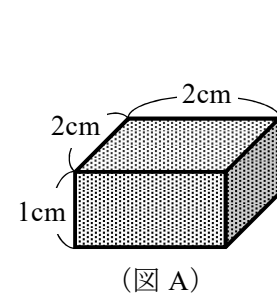
5 (20 点)

図 A のような、縦 2cm、横 2cm、高さ 1cm の直方体のブロックがたくさんあります。
 このブロックを固定された直方体の箱に入れるとき、何通りの入れ方があるか考えます。
 ただし、内部にすき間ができないように、また、はみ出さないように箱に入れます。

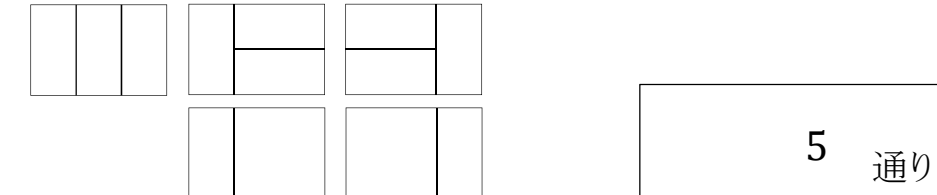
例えば、図 B のような 1 辺 2cm の立方体の箱では、使うブロックは 2 個で、入れ方は 3 通りあります。

次のような直方体の箱では何通りの入れ方があるか答えなさい。

- (1) 図 1 のような、縦 2cm、横 3cm、高さ 2cm の直方体の箱
 (2) 図 2 のような、縦 2cm、横 4cm、高さ 2cm の直方体の箱
 (3) 図 3 のような、縦 4cm、横 4cm、高さ 2cm の直方体の箱



(1) 箱を上から見た図で場合分けをする。(長方形は縦の A、正方形は横の A で 2 段)



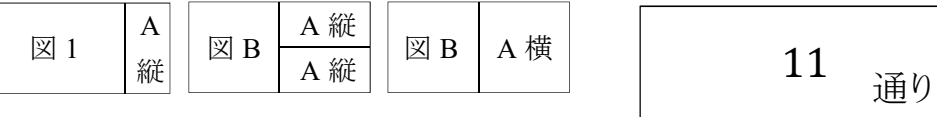
(2) ① 図 1 の右に A が 1 個ある入れ方のとき

図 1 は 5 通り、A は 1 通りの入れ方があるから、 $5 \times 1 = 5$ 通り

② 図 B の右に A が 2 個ある入れ方で①以外の場合のとき

図 B は 3 通り、A は 2 通りの入れ方があるから、 $3 \times 2 = 6$ 通り

①, ②より、 $5 + 6 = 11$ 通り



(3) ① 2 個の図 2 に分かれる入れ方のとき

分け方は 2 通り。

入れ方はそれぞれ $11 \times 11 = 121$ 通り

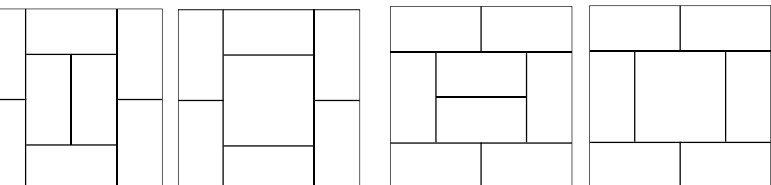
ただし、4 個の図 B に分けて入れる入れ方が重複している。これは、

$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 通り

よって、入れ方は $121 \times 2 - 81 = 161$ 通り

② ①以外の場合のとき

中央に割線が入らないときで、次の 4 通りがある



①, ②より、 $161 + 4 = 165$ 通り

受験 番号		小 計		合 計	
----------	--	--------	--	--------	--