令和７年度　わか杉チャレンジフェスティバル　解説

（中学生の部）

Ⅰ

(1)　①　九九表に現れる整数の並び方の対称性を利用して調べる。

九九表に現れる整数は，右の図の着色部分で36種類。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

②　1の段の和＝1＋2＋…＋9＝45

2の段の和＝2×(1＋2＋…＋9)＝2×45

3の段の和＝3×(1＋2＋…＋9)＝3×45

……

9の段の和＝9×(1＋2＋…＋9)＝9×45

よって，これらの総和は，(1＋2＋…＋9)×45＝45×45＝2025

(2)　右図の囲み方の和が，315になる理由を考えてみよう。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

315は，9×35の2数の積で考えることができる。これは，

(4＋5)×(5＋6＋7＋8＋9)

＝4×(5＋6＋7＋8＋9)＋5×(5＋6＋7＋8＋9)　である。

右の囲み方は，上の式を表したものである。

このように，315＝9×35と捉えたときは，

(4＋5)×(5＋6＋7＋8＋9)　の他に

9×(5＋6＋7＋8＋9)，(2＋3＋4)×(5＋6＋7＋8＋9)，9×(2＋3＋4＋5＋6＋7＋8)，

(4＋5)×(2＋3＋4＋5＋6＋7＋8)，(2＋3＋4)×(2＋3＋4＋5＋6＋7＋8)

があり，全部で６通りの囲み方がある。

＊これは，9及び35について（1から9の）連続する整数の和での表し方を考えると，

9の表し方は，　(9)，(4＋5)，(2＋3＋4)　の３通り

35の表し方は，　(5＋6＋7＋8＋9)，(2＋3＋4＋5＋6＋7＋8)　の２通り

であることから，３×２＝６　通りとして計算で求めることができる。　……①

315は，㋐9×35以外に，2数の積では，

㋑１×315，㋒３×105，㋓５×63，㋔７×45，㋕15×21で表すことが可能である。

1～9の連続する整数の和は45であることから，315，105，63を含む㋑㋒㋓の場合は不可である。

㋔，㋕の場合について，㋐と同様に考える。

㋔の場合，　　7の表し方は，　(7)，(3＋4)　の２通り

45の表し方は，　(1＋2＋3＋4＋5＋6＋7＋8＋9)　の１通り

よって，２×１＝２通り　……②

㋕の場合，　15の表し方は，　(7＋8)，(4＋5＋6)，(1＋2＋3＋4＋5)　の３通り

21の表し方は，　(6＋7＋8)，(1＋2＋3＋4＋5＋6)　の２通り

よって，３×２＝６通り　……③

①②③について，縦，横入れ替えた場合も考えられるので，

（６＋２＋６）×２＝28通り

(3) 図３で「横に隣り合う３つの整数」の和が，真ん中の整数の３倍になることを利用する。３つの整数の和が12の倍数（12，24，36，…）となる真ん中の整数は４の倍数（4，8，12，…），３つの整数の和が18の倍数（18，36，54，…）となる真ん中の整数は６の倍数（6，12，18，…）となる。

まず，囲みの真ん中の整数となる２列目から19列目にある整数（360個）の中の，４の倍数または６の倍数をカウントする。

（ⅰ）４列目，６列目，８列目，12列目，16列目，18列目にある整数は，
すべて４の倍数または６の倍数であるから，20×６＝120個

（ⅱ）２列目，10列目，14列目には，それぞれの列に13個ずつあるから，
13×３＝39個

（ⅲ）３列目，９列目，15列目には，それぞれの列に10個ずつあるから，
10×３＝30個

（ⅳ）５列目，７列目，11列目，13列目，17列目，19列目には，それぞれの列に７個ずつあるから，
７×６＝42個

（ⅰ）～（ⅳ）より，２列目から19列目には４の倍数または６の倍数は，120＋39＋30＋42＝231個ある。
したがって，４の倍数でも６の倍数でもない整数は，360－231＝129個ある。
よって，３つの整数の和が12でも18でも割り切れないような囲み方は，129通り

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272	289	306	323	340
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252	270	288	306	324	342	360
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266	285	304	323	342	361	380
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400

Ⅱ

(1) ①　縦，横，高さで１cmずつ切断して考える。

・高さ（６cm)方向で１cmずつ切断すると，４×６を５回接着。

⇒テープは，（４×６）×５＝120枚必要。

・縦（４cm)方向で１cmずつ切断すると，６×６を３回接着。

⇒テープは，{(６×６)×３}＝108枚必要。

・よこ（６cm)方向で１cmずつ切断すると，４×６を５回接着。

⇒テープは，{(４×６)×５}＝120枚必要。

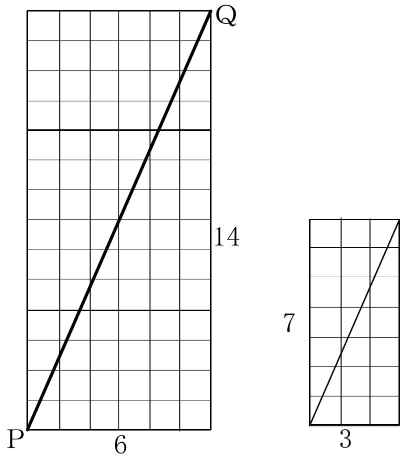
全部で，348枚必要となる。

②　右の図のように，展開図をかいて考えるとよい。

展開図の右にある「7×3パターン」が２回分になる。

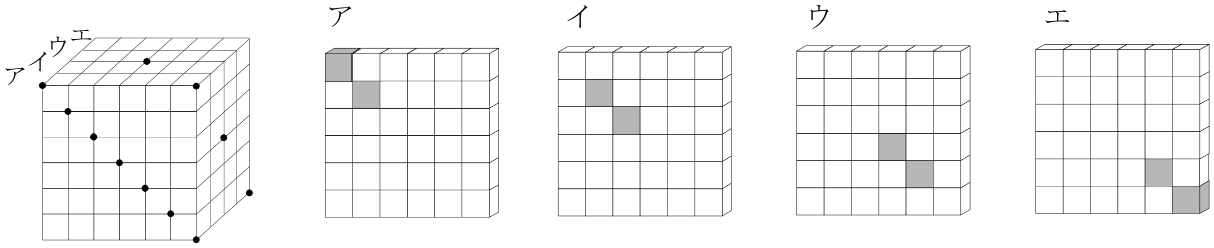
よって，糸が通過する小立方体の面の数は,

(3＋3＋3)×2＝18 面



③

赤線で4つの（6×6）に切断し，手前からア，イ，ウ，エとする。針金はマークの小立方体を通る。

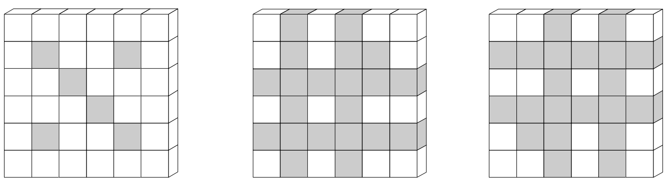


上図より，針金が貫通する小立方体の数は，８個

(2) (1)③と同様に，ア，イ，ウ，エでくり抜く部分を着色する。

残りの小立方体（白）は　30＋15＋15＋30＝90個

図２　ア　イ　ウ　エ



両面テープでの接着についても，ア，イ，ウ，エで考える。

縦接着	5+1+3+3+1+5=18		1+0+1+0+0+1=3		1+0+0+1+0+1=3		5+1+3+3+1+5=18
横接着	5+1+3+3+1+5=18		1+0+0+1+0+1=3		1+0+1+0+0+1=3		5+1+3+3+1+5=18
奥へ接着		4+0+4+0+3+4=15		2+0+0+0+0+2=4		4+3+0+4+0+4=15	

合計は　18×4＋15×2＋3×4＋4＝118枚

(3)

①　立方体Ｂの各面の中央の小立方体を取り除いたときには，表面積が４㎠ずつ増える。

（ただし，立方体Ｂの６面から小立方体を取り除くことは不可

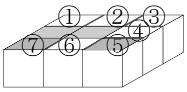
←立方体Ｂの中核部分の小立方体が接着されないことになる）。

立方体Ｂの各面の中央の小立方体を５つ取り除くことは可能であり，表面積が４×５㎠増加するため，表面積の最大値は，　３×３×６＋４×５＝54＋20＝74　　74㎠

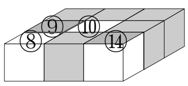
②　小立方体を一面のみで接着していくと表面積は４㎠ずつ増えていく。この方法で，17個の小立方体を接着できるかを検討する。

それは次のように接着すると可能である。（この方法で，17個まで増やすことが可能である）

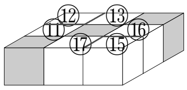
最下層



第２層



第３層



・最下層の①に対して②～⑦を接着。
・⑦から⑧で第２層に上がり⑨～⑩を接着。
　⑨から⑪に第３層に上がり⑫～⑬を接着。
・⑤から⑭，⑮と接着し，第３層まで上がる。
　⑮に⑯，⑰を接着する。
　＊線分は横の接着面，
　　着色部分は積み重ねる際の接着部分

よって，この表面積の最大値は，　6＋4×16＝70　　70㎠