

算

数

(時間 50分)

【 注意事項 】

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を開いて見てはいけません。
2. 指示があったら、解答用紙を問題冊子から取り出し、解答用紙の決められた欄に配られたシールをはりなさい。はり終わったら、解答用紙をすみやかに問題冊子の中に戻しなさい。
3. 試験開始の後、受験番号を問題冊子・解答用紙の決められた欄に、氏名を解答用紙の決められた欄に、それぞれ記入しなさい。
4. 答えは解答用紙の決められた箇所^{かしよ}に記入しなさい。
5. 定規・コンパス・分度器は机の上に出したり、使用したりしてはいけません。
6. 問題は14ページあります。問題が抜^ぬけている場合、印刷がはっきりしない場合は申し出なさい。
7. 何か用事ができたときは、だまって手をあげなさい。ただし問題の内容についての質問をしてはいけません。
8. 試験終了^{しゅうりょう}の合図があったら答えを書き続けてはいけません。すぐに筆記用具を置いて解答用紙の回収を待ちなさい。
9. 問題冊子は持ち帰ってかまいません。

受 験 番 号

- 1 次の [ア] ~ [ク] にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。また、(5) の問いに答えなさい。

$$(1) \left(\boxed{\text{ア}} \div 0.025 + 2\frac{1}{2} \right) \div \frac{11}{12} \times \left(11\frac{1}{3} \times 2 - \frac{1}{5} \right) = 2022$$

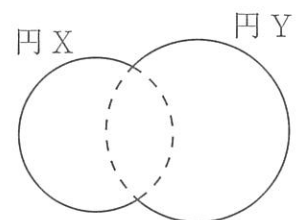
- (2) [図1] のような時計があり、長針、短針ともに常に一定の速さで動いています。

10時と11時の間で、この時計の長針と短針のつくる角度が 90° となる時刻は、10時 [イ] 分と、10時 [ウ] 分の2回あります。



[図1]

- (3) [図2] のように大きさの異なる円Xと円Yの一部分が重なってできた図形があり、全体の面積は 143cm^2 です。重なっている部分の面積は円Xの面積の $\frac{1}{3}$ で、円Yの面積の $\frac{2}{7}$ です。このとき、円Xの面積と円Yの面積の比を、できるだけ簡単な整数の比で答えると [エ] : [オ] で、円Xの面積は [カ] cm^2 です。



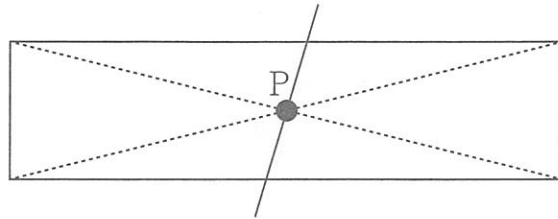
[図2]

- (4) 一定の速さで流れる川の下流にA地点が、上流にB地点があります。A地点からモーターボートで川を上ってB地点に行き、またモーターボートで川を下ってA地点に戻^{もど}ってくるようになりました。

A地点からエンジンをかけてB地点に向かった10分後にエンジンが故障したので、エンジンを切って修理したところ、ボートは川の流れに従いA地点の方に流されました。5分後、修理が終わったので、再びエンジンをかけてB地点に向かったところ、7分でB地点に到着^{とうちく}しました。帰りは故障もなくA地点に向かったところ、5分でA地点に到着しました。

川の流れの速さは静水時におけるモーターボートの速さの [キ] 倍であり、エンジンが故障しなければA地点からB地点まで [ク] 分で到着できます。ただし、静水時におけるモーターボートの速さは一定であるとします。

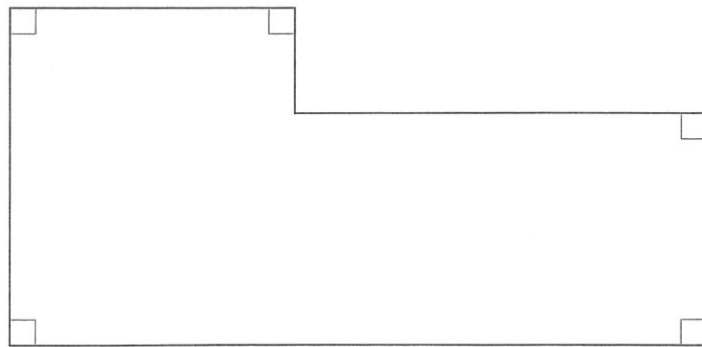
- (5) [図3] のように長方形の2本の対角線が交わった点をPとし、点Pを通る直線を引くことによって長方形を2つの部分に分割します。もとの長方形は点Pに関して点対称な図形であるので、長さを測ることなく、分割された2つの部分の面積は等しいとわかります。このことを用いて、後の問いに答えなさい。



[図3]

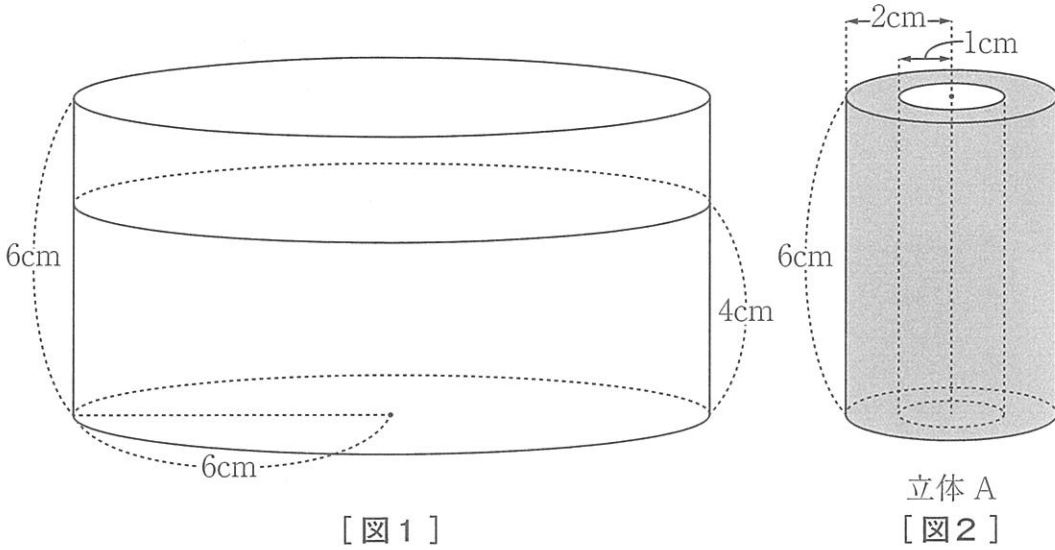
[図4] のような図形の面積を二等分する1本の直線を、必要な補助線も含めて解答用紙の図に描き入れなさい。ただし、補助線は点線……、面積を二等分する直線は実線——で描くものとします。

また、描き入れた方法で面積を二等分することができる理由を説明しなさい。

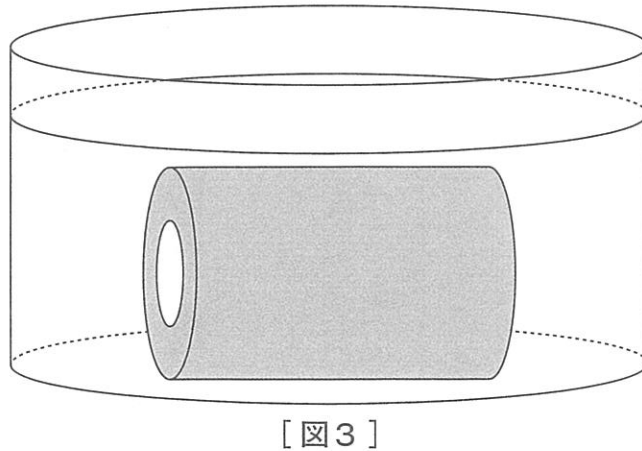


[図4]

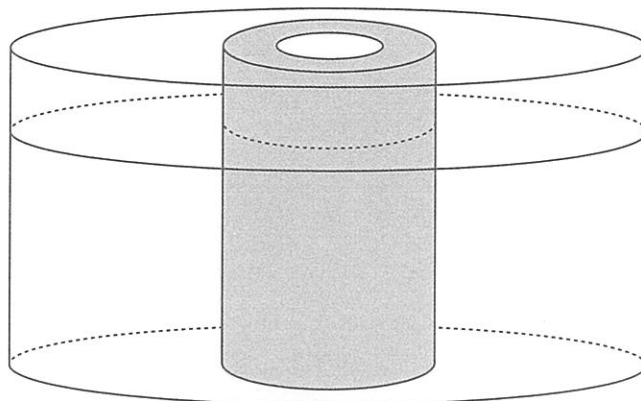
- 2 [図1]のように底面の半径が6cm、高さが6cmの円柱の形をした容器の深さ4cmのところまで水が入っています。この水の中に[図2]のような底面の半径が2cm、高さが6cmの円柱から、底面の半径が1cm、高さが6cmの円柱をくり抜いた立体Aを入れます。このとき、後の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とします。



- (1) 立体Aの体積は何 cm^3 ですか。
- (2) [図3]のように、水の中に立体Aを横に倒して沈めます。このとき、水面の高さは何 cm になりますか。



- (3) 水の中に立体Aを縦にして、くり抜いた部分にも水が入るようにゆっくりと沈めていき、[図4]のように立体Aの底面が容器の底面についた状態に立てます。このとき、水面の高さは何 cm になりますか。



[図 4]

3 縦4個、横4個の合計16個のマスのそれぞれに、1、2、3、4いずれかの数字を入れていきます。このマスの横の並びを行といい、縦の並びを列といいます。どの行にも、どの列にも同じ数字が1回しか現れない入れ方が何通りあるかについて考えます。

[図1]はこの入れ方に従って数字を入れた一例です。

3	1	4	2	…1行目
2	4	1	3	…2行目
4	3	2	1	…3行目
1	2	3	4	…4行目
⋮	⋮	⋮	⋮	
1	2	3	4	
列目	列目	列目	列目	

[図1]

まず、[図2]のように、1行目に左から1、2、3、4の順に数字が入っている場合について考えます。

続いて1列目の残りの3つのマス目に、[図3]のように、上から順に2、3、4と数字を入れます。

1	2	3	4

[図2]

1	2	3	4
2			
3			
4			

[図3]

(1) [図4]のように2行2列目に1を入れたとき、残り8マスの数字の入れ方は2通りあります。この2通りの数字の入れ方を解答用紙の2つの図のマス目に書き入れなさい。

1	2	3	4
2	1		
3			
4			

[図4]

以下、～にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

- (2) [図5] のように2行2列目に3を入れたとき、残り8マスの数字の入れ方は通り、[図6] のように2行2列目に4を入れたとき、残り8マスの数字の入れ方は通りあります。このことと(1)の結果を用いて、[図3]の状態の残り9マスの数字の入れ方は全部で通りあるとわかります。

1	2	3	4
2	3		
3			
4			

[図5]

1	2	3	4
2	4		
3			
4			

[図6]

- (3) (2) のようにして16マスすべて埋まった数字の並びのそれぞれについて、1行目は動かさずに、2～4行目だけを行ごと入れ替えることで、異なる数字の並びを作ることができます。

2、3、4の3つの数字を一行に並べる並べ方は通りあるので、これらのことと(2)の結果を用いて、[図2]の状態の残り12マスの数字の入れ方は全部で通りあるとわかります。

- (4) すべてのマス目が空白の状態のとき、1行目の4つのマス目に1、2、3、4の数字を同じ数字が1回しか現れないように入れる入れ方は全部で通りあります。このことと(3)の結果を用いて、この16個のマスの数字の入れ方は全部で通りあるとわかります。

4 いくつかのメトロノームがあります。メトロノームとは、一定の時間ごとに音を鳴らし続けることができる音楽の練習用の器具です。1分間にA回の割合で音が鳴るメトロノームを【J=A】で表すことにします。例えば、【J=30】であれば、1分間に30回、すなわち2秒に1回のペースで音が鳴るということを表します。次の問いに答えなさい。

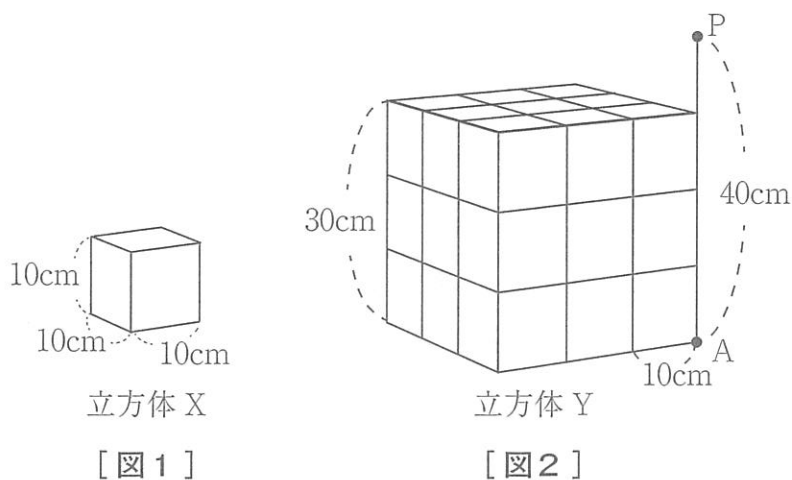
(1) 【J=80】と【J=100】の2種類のメトロノームが1つずつあります。この2つのメトロノームの音が同時に鳴ったとき、次に音が同時に鳴るのは何秒後ですか。

(2) 【J=80】と【J=100】と【J=144】の3種類のメトロノームが1つずつあります。この3つのメトロノームの音が同時に鳴ったとき、次に3つの音が同時に鳴るのは何秒後ですか。

(3) 【J= 】と【J=144】の2種類のメトロノームが1つずつあり、
【J= 】は【J=144】よりもゆっくりとしたペースで音が鳴ります。
この2つのメトロノームの音が同時に鳴ったとき、次に音が同時に鳴るのは5秒後です。

このとき、 にあてはまる整数をすべて答えなさい。ただし、答えが2つ以上になる場合は、「2、3」のように、答えと答えの間に「、」をつけなさい。

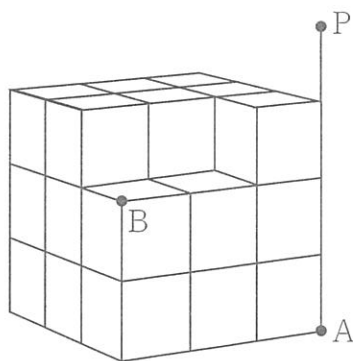
- 5 [図1] のような1辺の長さが10cmの立方体Xを27個用意し、これを[図2] のように平らな床の上に積み重ねて1辺の長さが30cmの立方体Yを作りました。そして、立方体Yの頂点Aの真上40cmのところにある電球Pでこの立方体を照らしました。このとき、後の問いに答えなさい。ただし、電球Pはすべての方向を照らすものとし、電球の大きさは考えないものとします。



- (1) 電球Pによって床の上にできる立方体Yの影の面積は何 cm^2 ですか。

以下、 ~ にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

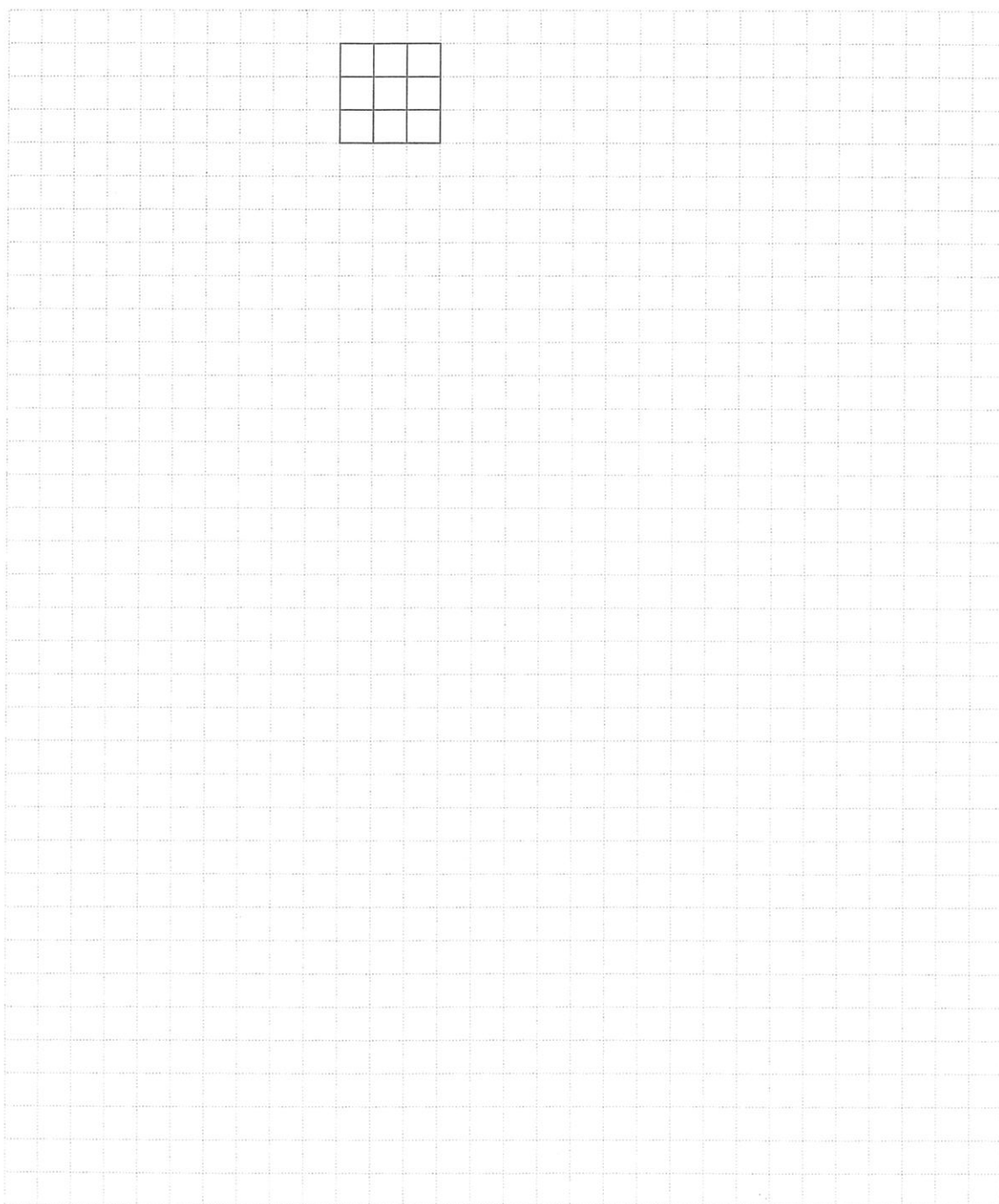
- (2) [図2] の立方体Yの上段から立方体Xを2個取り除いた[図3] のような立体を作り、[図2] と同じ場所にある電球Pによってこの立体を照らしました。このとき、床の上にできる点Bの影は、点Aから cmのところにあります。また、床の上にできるこの立体の影の面積は、(1) で求めた影の面積よりも cm^2 小さくなります。



[図3]

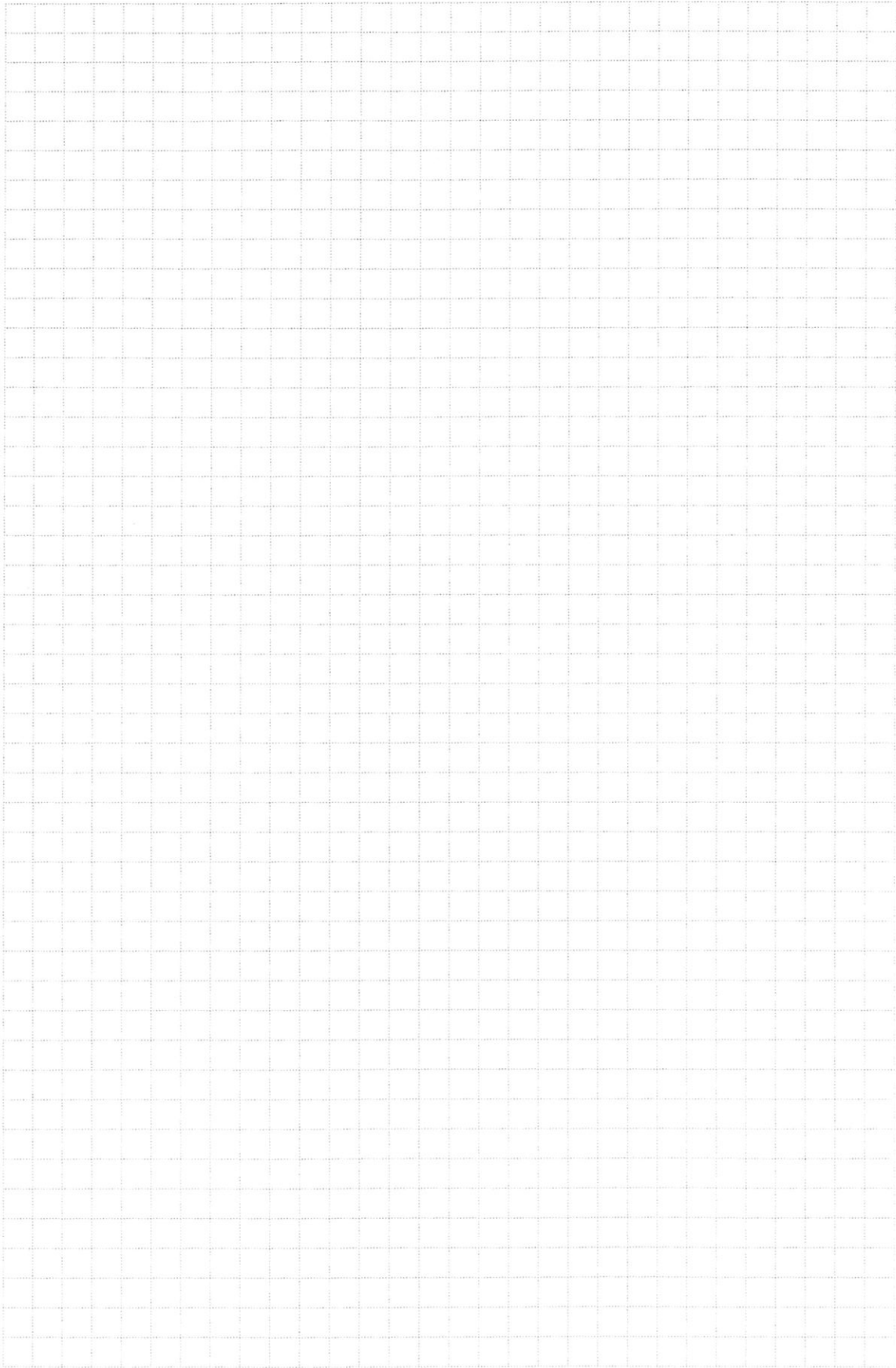
(3) [図2] の立方体 Y の上段には立方体 X が全部で 9 個あります。このうち 1 つだけを取り除いてできる 9 種類の立体に対して、それぞれ [図2] と同じ場所にある電球 P によって立体を照らし、床の上にてできる影の面積を考えます。このとき床の上にてできる影の面積は、大きさが同じものを 1 通りと考えると全部で 通りあり、そのうち面積が最大のものとの最小のものとの差は cm^2 となります。

< 作図用 >

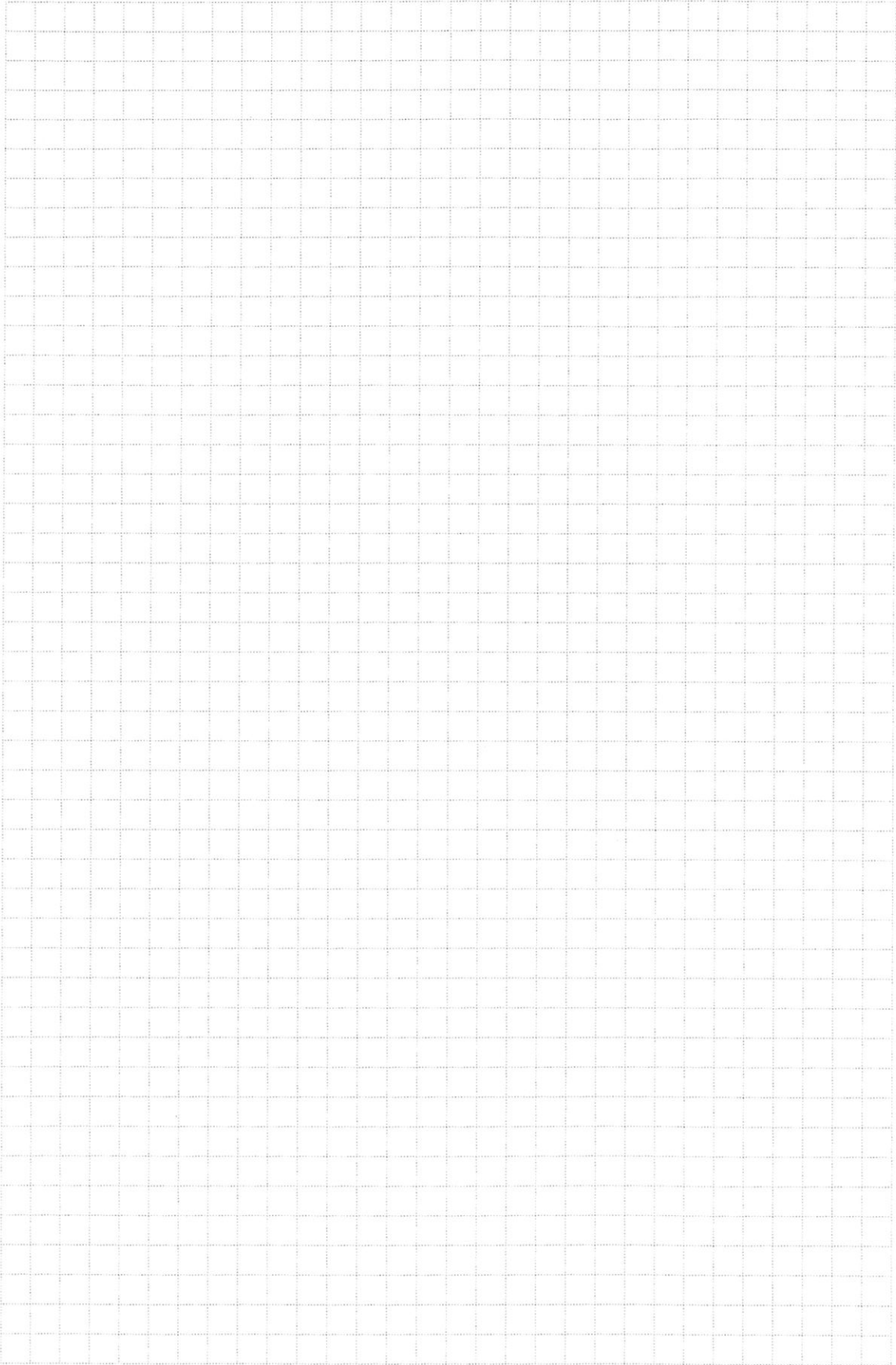


(作図用のマス目は次のページにもあります)

< 作図用 >



< 作図用 >



(以下余白)

算数解答用紙

1

ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	1	分			cm ²	倍	分

補助線は点線……、面積を二等分する直線は実線——で描きなさい。

(理由)

2

(1)	(2)	(3)
cm ³	cm	cm

3

(1)							
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	1	2	3	4	1	2	3
	2	1			1		
	3				3		
	4				4		

ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
通り	通り	通り	通り	通り	通り	通り	通り

4

(1)	(2)	(3)
秒後	秒後	秒後

5

(1)	(2)	(3)	(4)
ア	イ	ウ	エ
cm ²	cm	cm ²	通り
		通り	cm ²

↓ここにシールをはってください↓

実験番号	
------	--

氏名	
----	--