

受検番号

総合問題Ⅱ 【1枚目】

- * 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
- 注意 * 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
- * 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。

1 ^{かえで}楓さんと^{あおい}葵さんは、夏休みにびわ湖に流れ込む川の河口に行って調べ学習をした。次の1から3までの各問いに答えなさい。

1 楓さんと葵さんが河口の周辺で採集した岩石の中に、4種類の堆積岩（岩石1から岩石4）が確認できた。そこで、この4種類の堆積岩の特徴を下の表1のようにまとめた。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

表1

岩石1	肉眼でなんとか確認できる1mm程度の小さな粒からできている。
岩石2	岩石1よりもはるかに小さな粒で構成されており、その粒は肉眼では確認できないほど小さい。
岩石3	うすい塩酸をかけると気体が発生する。発生した気体を石灰水に通すと、石灰水が白くにごった。
岩石4	火成岩に見られる有色や無色の鉱物が見られる。

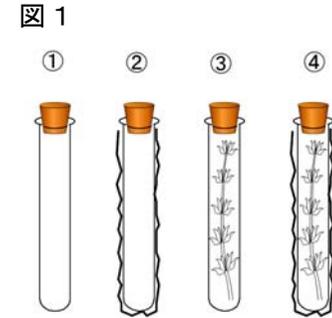
- (1) 採集した4種類の岩石のうち、岩石2と岩石4はそれぞれどのようにしてできたか。説明しなさい。
- (2) 岩石1と岩石4は、それぞれ何と呼ばれる岩石か。その名称を答えなさい。
- (3) 岩石3にフズリナの化石が見られた。フズリナと同じ時代に栄えた生物はどれか。次のアからエまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 三葉虫 イ アンモナイト ウ デスモスチルス エ ビカリア

2 このあと、楓さんと葵さんが湖岸を歩くと、びわ湖からの波で水草が打ち上げられていた。2人はこの水草に興味をもち、容器にびわ湖の水と水草を入れて、学校へ持ち帰り、理科室で**実験1**を行った。後の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

【実験1】

水にBTB溶液を加え、そこに少量の炭酸水素ナトリウム溶液を加えてうすい青色にした。**a**このうすい青色の溶液に息を吹き込むと緑色になった。この溶液を図1のように①から④の試験管に取り分けた。



- ① 緑色のBTB溶液のみを入れる。
- ② 緑色のBTB溶液のみを入れ、試験管の周りをアルミニウムはくで覆う。
- ③ 緑色のBTB溶液に水草を入れる。
- ④ 緑色のBTB溶液に水草を入れ、試験管の周りをアルミニウムはくで覆う。

4本の試験管を光のあたる明るい場所に3時間置いたところ、③の試験管では水草の茎から盛んに気泡が発生し、BTB溶液の色が変化した。

(1) 次の文の**ア**と**イ**にあてはまる適切な語句を書きなさい。また、**ウ**には適切な物質名を書きなさい。

下線部**a**のように色が変化したのは、BTB溶液の性質が、(**ア**)性からほぼ(**イ**)性に変化したことを示している。また、このような変化がおこるのは、息の中に(**ウ**)が含まれているためである。

- (2) ③の試験管で、BTB溶液の色は何色に変化したか。
- (3) ③の試験管で、BTB溶液の色が変化した理由について、水草のはたらきから説明しなさい。
- (4) ③以外でもう1本、試験管内のBTB溶液の色が変化した。それはどの試験管か。①、②、④の中から1つ選びなさい。また、その試験管内のBTB溶液の色は緑色から何色に変化したか。書きなさい。

3 楓さんと葵さんは、**実験1**の後、休憩し、家で作ってきたホットケーキを食べた。葵さんは、以前にホットケーキを作った時、生地(小麦粉+卵+牛乳)に重曹(炭酸水素ナトリウムのみ)を入れて作った場合は、やや苦くてふくらみが弱かったが、生地にベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウムの他に酸が含まれる)を入れて作った場合は、苦みはなくスポンジ状にしっかりふくらんでいたことを思い出した。

そこで、この違いに興味をもった2人は、理科室で**実験2**、**実験3**を行った。また、調べてみると、苦みを感じるのはホットケーキの中にアルカリ性の物質が含まれているためであることがわかった。後の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

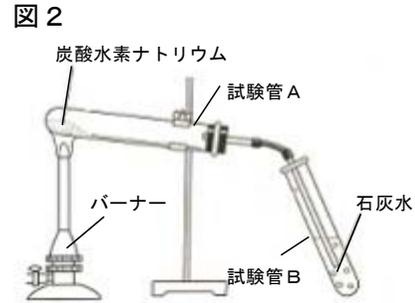
受検番号

総合問題Ⅱ 【2枚目】

【実験2】

図2のように**b**炭酸水素ナトリウムを試験管Aに入れて加熱すると、試験管Bの石灰水を白くにごらせる気体が発生した。また、試験管Aの口元には液体が生じた。

反応後の試験管Aの底に残った白い粉末を水に溶かした後、フェノールフタレイン液を加えると溶液は赤色に変化した。



(1) 下線部**b**の反応を化学反応式で書きなさい。

(2) 炭酸水素ナトリウムを加熱する場合、図2のように試験管Aの口元を少し下げている必要がある理由を書きなさい。

【実験3】

炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させると**実験2**と同じ気体が発生した。このときの質量変化を調べるために、うすい塩酸25cm³に対して、加える炭酸水素ナトリウムを0.50g、1.00g、1.50g、2.00g、2.50g、3.00gにして、それぞれ図3の①から④の手順で実験を行った。表2は、その結果をまとめたものである。

図3

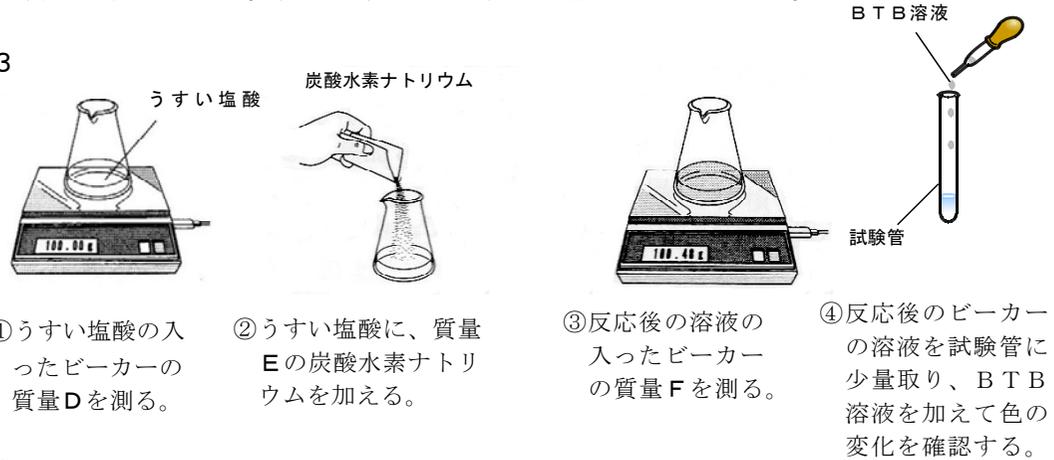


表2

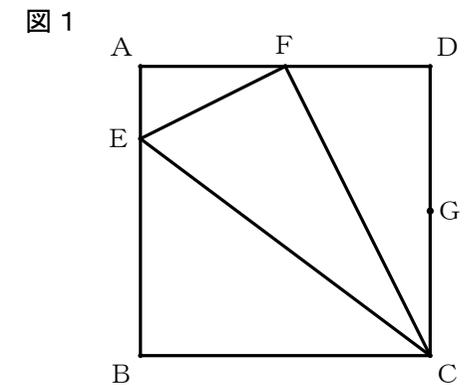
加えた炭酸水素ナトリウムの質量E (g)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
反応前後の質量の差D+E-F (g)	0.26	0.52	0.65	0.65	0.65	0.65
BTB溶液を加えたときの色	黄色	黄色	緑色	青色	青色	青色

(3) 炭酸水素ナトリウム3.00gをすべて反応させるには、この塩酸をあと何cm³加える必要があるか。さらに、このとき発生する気体は何gか。それぞれ書きなさい。

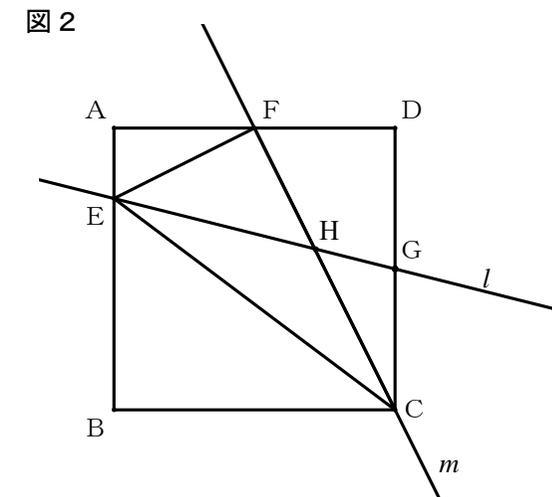
(4) 炭酸水素ナトリウムは、ベーキングパウダーに含まれる酸とも**実験3**と同様の反応をおこす。このことから、ベーキングパウダーを入れたホットケーキが苦みがなくしつかりとふくらんだ理由を書きなさい。

2 図1のように、1辺の長さが4cmの正方形ABCDと、その辺AB、辺AD、辺CD上にAE=1cm、AF=2cm、CG=2cmとなるように点E、F、Gをとる。次の1と2の各問いに答えなさい。

1 △CEFは直角三角形になる理由を説明しなさい。



2 図2のように、2点E、Gを通る直線lと2点C、Fを通る直線mとの交点をHとする。直線l上に点Pをとる。このとき、3点E、C、Hを頂点とする三角形と3点F、H、Pを頂点とする三角形が相似となる点Pが2通りある。この点Pの位置を定規とコンパスを用いてそれぞれ作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。



受検番号

総合問題Ⅱ 【3枚目】

3 大きさが無視できる小さなおもりと、質量が無視できる軽い糸で振り子を作り、図1のように、点Mで天井につるす。実験Aでは、100gのおもりと90cmの軽い糸で振り子を作り、糸を張った状態で、おもりを最下点から6cmの高さまで持ち上げ、静かに手を離し、10往復する間の時間を測定した。続けて、「おもりの質量」、「糸の長さ」、「持ち上げる高さ」をいろいろ変えて、BからGまでの実験を行った。表1は、その結果をまとめたものである。後の1から4までの各問いに答えなさい。

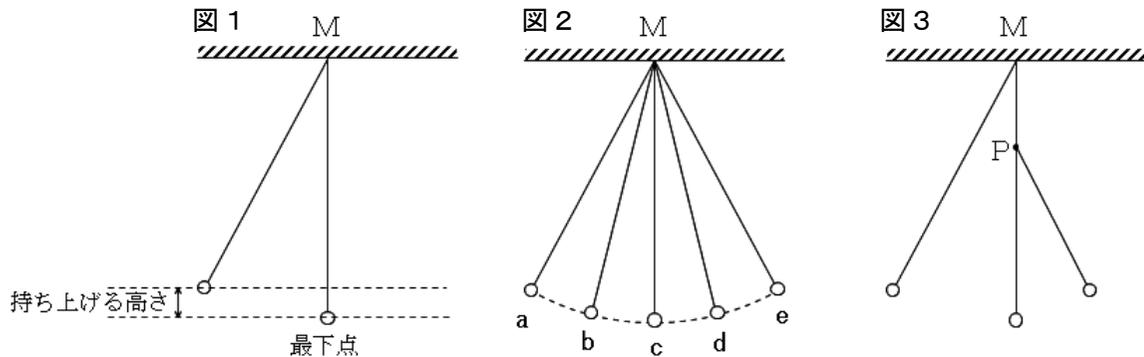


表1

実験	A	B	C	D	E	F	G
おもりの質量 (g)	100	100	100	200	300	100	100
糸の長さ (cm)	90	60	120	90	90	90	90
持ち上げる高さ (cm)	6	6	6	6	6	4	8
10往復する間の時間 (秒)	19.2	15.8	22.3	19.3	19.2	19.3	19.3

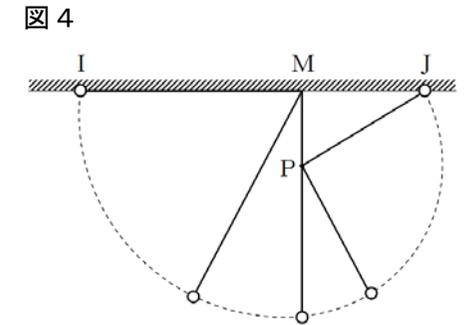
- 1 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。
- (1) 振り子の運動で、おもりの速さが最大になる場所はどこか。図2のaからeまでの中から選びなさい。複数ある場合は全て選びなさい。
- (2) おもりの質量を大きくしていくと、振り子が10往復する間の時間はどうか。次のアからウまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その根拠となる実験をAからGまでの中から3つ選び、記号で答えなさい。
- ア 長くなる イ 変わらない ウ 短くなる
- (3) 糸の長さを長くしていくと、振り子が10往復する間の時間はどうか。次のアからウまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その根拠となる実験をAからGまでの中から3つ選び、記号で答えなさい。
- ア 長くなる イ 変わらない ウ 短くなる

(4) 持ち上げる高さを高くしていくと、振り子が10往復する間の時間はどうか。次のアからウまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その根拠となる実験をAからGまでの中から3つ選び、記号で答えなさい。

ア 長くなる イ 変わらない ウ 短くなる

2 図3のように、実験Aの振り子の最下点から上に60cmの位置Pにくぎを固定し、糸が引っかかるようにする。糸を張った状態で、最下点の左側で、おもりを最下点から6cmの高さまで持ち上げ、静かに手をはなした。このとき、最下点の右側で、おもりは最下点から何cmの高さまで上がるか。

3 次に、図4のように、糸がたるまないようにして、おもりを位置Iから位置Jまで移動させる。3点I、M、Jは同じ直線上にあり、この直線と点Pを含む平面をおもりが移動したとして、次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。



- (1) 2点I、J間の距離を求めなさい。
- (2) おもりがIからJにいたるまでに、おもりが実際に移動した距離を求めなさい。
- 4 振り子が10往復する間の時間を x 秒、振り子の糸の長さを y cm とすると、およそ $y = \frac{1}{4}x^2$ という関係式が成り立つ。次の(1)と(2)の各問いに答えなさい。
- (1) この関係式を用いて、次の2つの振り子ア、イについて、後の①、②の各問いに答えなさい。

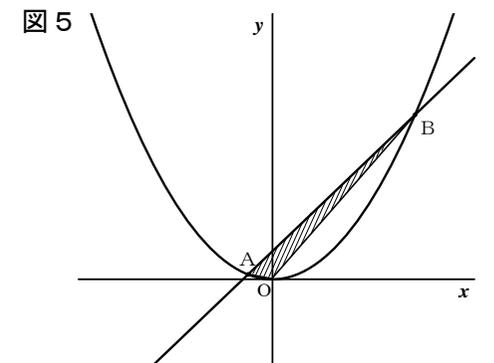
振り子ア	10往復する間の時間が20秒である。
振り子イ	糸の長さが25cmである。

- ① 振り子アの糸の長さを求めなさい。
- ② 振り子イは振り子アが10往復する間に何往復するか、答えなさい。

(2) 放物線 $y = \frac{1}{4}x^2$ と直線 $y = x + 1$ は、

図5のように2つの交点A、Bをもつ。

- ① $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。
- ② 放物線上に点Oとは異なる点Dを考える。 $\triangle OAB$ の面積と $\triangle ABD$ の面積が等しくなる点Dの座標を全て求めなさい。



1

1	(1)	岩石 2				
		岩石 4				
	(2)	岩石 1		岩石 4		
	(3)					
2	(1)	ア		イ		ウ
	(2)					
	(3)					
	(4)	試験管		色		
3	(1)					
	(2)					
	(3)	加える塩酸の量		cm ³	発生する気体	g
	(4)					

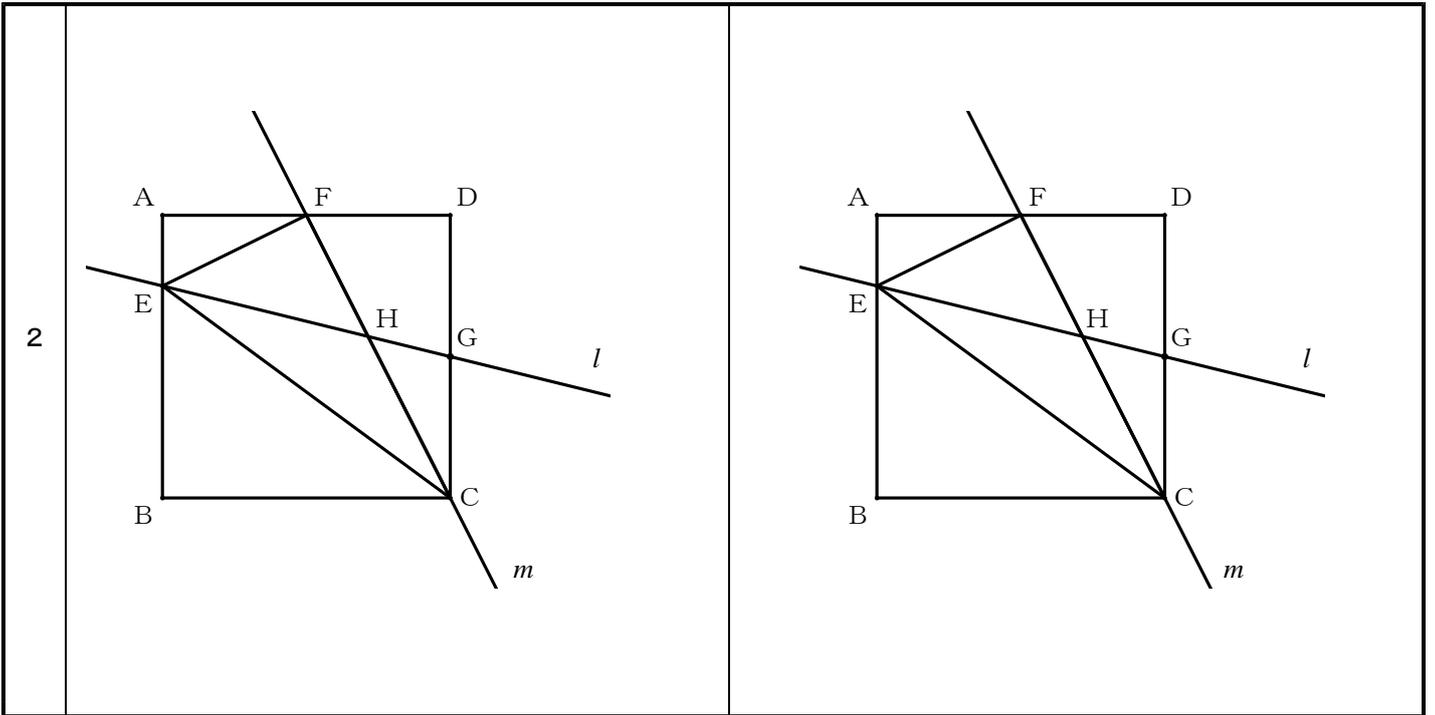
2

1	
---	--

※

※印の欄には何も記入
しないこと

2



3

1	(1)			
	(2)	根拠		
	(3)	根拠		
	(4)	根拠		
2	cm			

3	(1)	cm			
	(2)	cm			
4	(1)	①	cm		
		②	往復		
	(2)	①			
		②			



平成30年度
滋賀県立草津東高等学校特色選抜総合問題Ⅱ
正答例

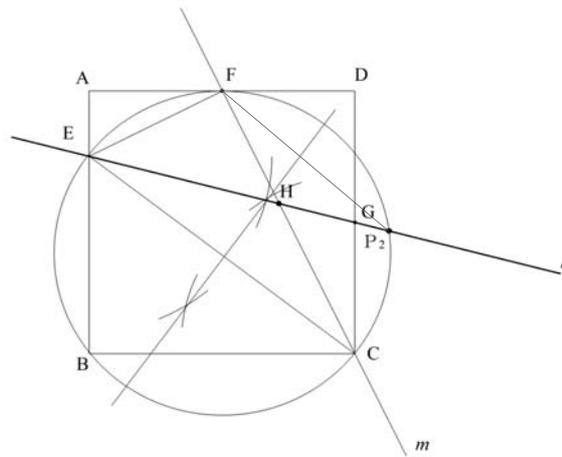
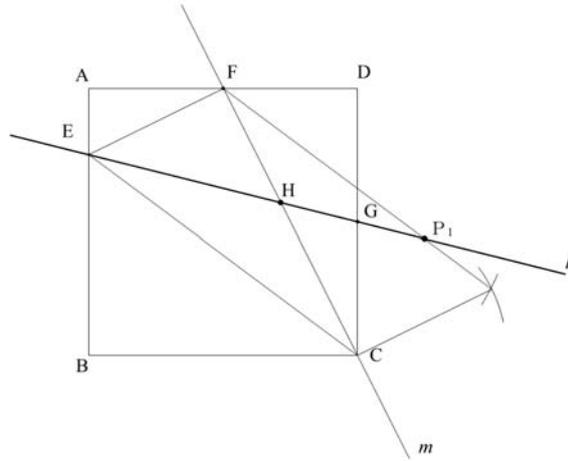
問題区分	正 答 例							
1	1	(1)	岩石 2	岩石や鉱物の破片が固まった。				
			岩石 4	火山噴出物が固まった。				
		(2)	岩石 1	砂岩	岩石 4	凝灰岩		
		(3)	ア					
	2	(1)	ア	アルカリ	イ	中	ウ	二酸化炭素
		(2)	青色					
		(3)	水草の光合成によって、水溶液中の二酸化炭素が消費され、溶液の性質がアルカリ性になったため。					
		(4)	試験管	④	色	黄色		
	3	(1)	$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$					
		(2)	分解によって生じた水が試験管の底に逆流すると試験管が破損するおそれがあるため。					
		(3)	加える塩酸の量	35cm^3	発生する気体	1.56g		
		(4)	ベーキングパウダーは、アルカリ性の炭酸水素ナトリウムや炭酸ナトリウムを中和する酸が入っているため、苦みをやわらげることができた。また、ベーキングパウダーは、加熱による分解の他に、酸との反応でも二酸化炭素が発生するため、生地がスポンジ状にしっかりふくらんだ。					
	2	1	<p>△FEAと△CFDにおいて</p> <p>AE = 1 cm DF = 2 cm AF = 2 cm DC = 4 cm ∠A = ∠D = 90° であるから</p> <p style="text-align: center;">AE : AF = DF : DC = 1 : 2</p> <p>2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから △FEA ∽ △CFD</p> <p>よって、∠AEF = ∠DFC、∠AFE = ∠DCF</p> <p>また、∠AEF + ∠AFE = 90° であるから ∠AFE + ∠DFC = 90°</p> <p>したがって、∠CFE = 180° - (∠AFE + ∠DFC) = 90° ゆえに、△CEFは直角三角形である。</p>					

問題区分

正 答 例

2

2



3

1

- | | |
|-----|----------|
| (1) | c |
| (2) | イ |
| | 根拠 A、D、E |
| (3) | ア |
| | 根拠 A、B、C |
| (4) | イ |
| | 根拠 A、F、G |

2

6 cm

3

- | | |
|-----|--------------------|
| (1) | $90+30\sqrt{3}$ cm |
| (2) | 85π cm |

4

- | | | |
|-----|---|--|
| (1) | ① | 100 cm |
| | ② | 20 往復 |
| (2) | ① | $2\sqrt{2}$ |
| | ② | $(2 - 2\sqrt{3}, 4 - 2\sqrt{3})$ 、 $(2 + 2\sqrt{3}, 4 + 2\sqrt{3})$ 、 $(4, 4)$ |