

(3) 数 学

ア 個々の問題の概要及びその通過率

—評価の観点—	
見・考	：数学的な見方や考え方
技 能	：数学的な技能
知・理	：数量や図形などについての知識・理解

学習指導要領 の内容	問題番号	出 題 の ね ら い	評価の 観 点	設定通過率 (%)	通過率 (%)
1年A(1)ア	1	正の数、負の数の大小関係を理解している。	知・理	65.0	55.8
1年A(1)ウ	2	(1) 正の数と負の数の加法・乗法の混合計算ができる。	技 能	70.0	82.9
		(2) 分数を含む正の数と負の数の計算をすることができる。	技 能	70.0	69.0
2年A(1)ア	3	(1) 文字式の四則ができる。	技 能	70.0	76.6
		(2) 式の値を求めることができる。	技 能	65.0	67.0
		(3) 式を変形することができる。	技 能	55.0	55.6
1年A(3)ウ	4	(1) 一元一次方程式を解くことができる。	技 能	60.0	47.6
2年A(2)ウ		(2) 連立方程式を解くことができる。	技 能	75.0	71.0
1年A(3)ウ	5	(1) 与えられた等式から、数量関係を言葉で説明することができる。	見・考	50.0	46.1
		(2) 具体的な事象の中の数量関係を捉え、一元一次方程式をつくることができる。	技 能	55.0	56.8
2年A(1)イ	6	(1) 整数の性質を見出すことができる。	見・考	75.0	71.2
		(2) 整数の性質について説明を参考に別の方法で説明することができる。	見・考	65.0	63.4
1年C(1)イ	7	比例の意味を理解している。	知・理	75.0	78.9
1年C(1)ウ	8	(1) 座標の意味を理解している。	知・理	75.0	72.4
1年C(1)エ		(2) グラフから反比例の式を求めることができる。	技 能	50.0	42.7
1年C(1)オ	9	比例の関係であることに気づき、その理由を説明できる。	見・考	50.0	40.1
1年B(2)ウ	10	公式を用いて、球の表面積を求めることができる。	技 能	40.0	31.4
	11	扇形の弧の長さを求めることができる。	技 能	50.0	33.4
1年C(1)エ	12	(1) 比例のグラフから必要な情報を読み取ることができる。	見・考	55.0	59.3
		(2) 比例のグラフから読み取った情報を使って、問題を解決することができる。	見・考	40.0	45.8
1年B(1)ア	13	垂線の基本的な作図の方法を理解している。	知・理	40.0	7.9
1年B(1)イ	14	回転移動について理解し、移動して重ねることができる図形を判断できる。	知・理	60.0	27.4
1年B(2)イ	15	投影図をもとにして、もとの立体を判断することができる。	知・理	70.0	35.5
1年B(2)ア	16	2直線の位置関係(ねじれの位置)を理解している。	知・理	40.0	46.4
1年D(1)ア	17	(1) ヒストグラムから必要な度数を求めることができる。	技 能	60.0	66.2
1年D(1)イ		(2) ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向を捉え、説明することができる。	見・考	40.0	47.3

イ 個々の問題の教育事務所管内・地区別通過率

問題番号	問題の内容	設定 通過率	東 青 管 内			西 北 管 内			
			青森市	東郡		五所川原市	つがる市	西・北郡	
1	正の数と負の数の大小関係	65.0	59.4	59.4	59.1	59.4	57.3	59.3	61.6
2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算	70.0	87.1	87.2	84.4	80.1	78.8	84.3	78.6
	(2) 分数を含む正の数と負の数の計算	70.0	73.4	73.5	70.8	67.3	68.2	72.6	62.8
3	(1) 文字式の四則計算	70.0	79.9	79.7	83.1	75.5	75.5	82.5	70.7
	(2) 式の値の求め方	65.0	74.1	74.3	71.4	58.5	53.3	64.5	60.2
	(3) 等式の変形の仕方	55.0	63.2	62.4	76.0	53.1	54.9	60.5	46.3
4	(1) 一元一次方程式の解き方	60.0	54.4	54.2	58.4	44.8	45.8	50.9	39.8
	(2) 連立方程式の解き方	75.0	76.7	76.5	79.9	68.4	69.7	72.9	64.2
5	(1) 等式の数量関係の説明	50.0	51.6	51.7	51.3	45.1	44.0	46.7	45.1
	(2) 一元一次方程式のつくり方	55.0	65.5	65.7	61.7	49.8	48.5	55.7	47.3
6	(1) 整数の性質の見出し方	75.0	78.0	77.9	80.5	69.4	69.3	76.5	64.8
	(2) 整数の性質についての説明	65.0	72.1	71.7	78.6	59.0	57.8	66.9	55.0
7	比例の意味の理解	75.0	83.1	83.6	74.0	79.1	79.0	82.8	76.8
8	(1) 座標の意味の理解	75.0	75.4	75.1	79.9	73.6	73.7	75.9	71.9
	(2) グラフからの反比例の式の求め方	50.0	54.5	54.6	51.3	40.1	36.5	42.2	42.8
9	比例の関係の理由	50.0	47.3	47.0	53.2	39.6	39.1	44.6	36.8
10	球の表面積の求め方	40.0	35.8	35.9	34.4	34.8	35.6	41.9	29.3
11	扇形の弧の長さの求め方	50.0	40.2	40.6	32.5	30.7	28.8	38.3	27.7
12	(1) 比例のグラフからの読み取り	55.0	64.0	64.0	63.6	56.5	56.0	57.8	56.2
	(2) 比例のグラフからの情報の活用	40.0	51.1	51.4	46.1	44.1	44.0	44.6	44.0
13	垂線の作図の方法の理解	40.0	12.8	12.6	16.9	5.8	5.3	2.7	8.3
14	回転移動して重なる図形	60.0	32.7	32.8	30.5	23.2	25.9	22.9	20.6
15	投影図をもとにした立体の判断	70.0	41.8	41.7	42.9	36.1	38.5	34.0	34.9
16	2直線のねじれの位置	40.0	51.9	51.9	53.2	47.2	48.9	42.5	48.5
17	(1) ヒストグラムからの度数の求め方	60.0	70.3	70.2	73.4	69.2	64.4	78.6	68.1
	(2) 資料の傾向についての説明	40.0	51.9	51.5	59.1	46.8	44.5	51.8	45.9
教 科 全 体		58.5	59.5	59.5	60.2	52.2	51.7	55.9	50.3

(単位：%)

	中 南 管 内				上 北 管 内			下 北 管 内			三 八 管 内		県全体		
	弘前市	黒石市	平川市	中・南郡	十和田市	三沢市	上北郡	むつ市	下北郡	八戸市	三戸郡				
54.1	57.7	47.1	45.1	54.1	53.4	58.2	51.8	50.8	47.4	48.5	43.1	55.8	56.5	53.5	55.8
82.8	84.8	72.7	84.3	83.7	81.0	84.1	80.8	78.9	72.1	72.5	70.6	84.5	85.1	82.3	82.9
66.5	68.0	58.8	69.6	65.3	66.2	72.3	67.2	61.3	56.3	57.8	50.6	73.0	74.2	69.0	69.0
73.8	75.2	68.8	74.2	72.4	73.7	79.2	71.2	71.0	65.3	65.3	65.0	81.2	82.3	77.6	76.6
67.6	68.7	58.5	71.2	69.4	63.8	67.2	64.5	60.9	64.9	64.5	66.3	66.6	67.0	65.1	67.0
54.2	53.6	52.9	55.2	57.8	51.1	57.6	53.3	45.3	40.9	42.7	34.4	57.6	58.0	56.5	55.6
41.9	45.3	30.4	43.8	37.4	45.3	53.6	43.5	40.2	40.4	42.3	33.1	50.6	51.4	47.8	47.6
67.6	67.3	65.5	69.3	69.7	67.7	72.8	67.0	64.3	55.0	56.3	50.0	76.1	77.9	69.8	71.0
41.4	41.9	35.9	45.4	41.5	45.7	56.4	45.1	38.2	35.8	35.8	35.6	48.0	48.4	46.8	46.1
52.4	54.0	44.3	55.6	50.7	54.9	66.6	47.5	49.9	42.9	44.2	38.1	60.6	62.3	54.9	56.8
65.6	65.7	61.0	69.0	67.3	70.3	79.9	63.9	65.2	56.3	56.5	55.6	74.7	75.4	72.5	71.2
57.6	58.8	52.4	54.9	60.9	60.3	68.4	52.7	56.9	45.9	46.0	45.6	68.5	70.2	62.7	63.4
75.6	77.6	68.8	73.5	76.5	78.5	82.3	77.2	76.4	74.7	76.8	66.9	78.9	79.9	75.5	78.9
69.1	71.2	72.4	61.4	62.9	74.9	82.9	68.3	72.2	57.0	56.8	57.5	74.2	74.9	71.7	72.4
38.8	44.2	22.8	35.0	36.1	38.5	51.2	34.6	31.1	25.8	27.8	18.1	43.3	44.9	37.6	42.7
34.2	36.1	27.3	38.2	28.9	38.5	46.9	33.7	34.7	24.7	25.2	23.1	43.4	43.1	44.5	40.1
33.4	37.5	26.7	28.4	26.2	26.3	33.5	19.6	24.3	20.7	23.7	9.4	30.4	30.5	30.1	31.4
31.2	33.0	28.1	31.4	26.2	31.9	44.8	27.7	24.5	22.0	23.3	16.9	34.1	34.1	34.1	33.4
56.9	58.7	52.1	57.2	53.4	59.5	68.1	54.9	55.4	48.6	48.7	48.1	61.0	61.2	60.6	59.3
40.8	42.1	35.9	43.1	37.8	44.1	54.8	39.5	38.6	37.2	38.8	31.3	49.1	48.9	49.9	45.8
5.6	6.4	3.1	4.6	5.4	7.0	9.7	7.6	4.8	6.4	6.5	6.3	7.0	6.7	8.0	7.9
23.7	25.3	17.5	25.2	21.4	25.7	31.6	23.4	22.4	22.0	24.3	13.1	30.1	31.4	25.7	27.4
31.7	34.5	20.6	31.7	31.3	33.8	44.5	23.0	31.3	22.0	22.8	18.8	37.0	38.8	30.7	35.5
44.8	48.3	35.9	41.2	42.5	42.7	49.1	32.6	43.0	31.3	30.7	33.8	48.6	50.5	42.0	46.4
62.7	65.7	64.1	58.2	51.0	64.3	73.7	58.9	60.1	52.9	53.5	50.6	68.3	69.0	66.0	66.2
48.5	50.1	46.8	52.3	38.8	41.2	44.3	33.5	42.8	33.7	32.3	38.8	49.7	50.5	47.1	47.3
50.9	52.8	45.0	50.7	48.8	51.5	59.0	47.5	47.9	42.4	43.2	39.3	55.9	56.7	53.2	53.8

ウ 内容・領域別結果の概要

内容・領域	問題数 (問)	通過率の高かった 問題(10問)	通過率の低かった 問題(10問)	各内容・領域 の通過率(%)	設定通過率 (%)
数と式	12	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(2)、6(1)、 6(2)	5(1)	63.6	64.6
関数	6	7、8(1)	8(2)、9、12(2)	56.6	57.5
図形	6		10、11、13、 14、15、16	30.3	50.0
資料の活用	2	17(1)		56.7	50.0

内容・領域別にみると、県の平均通過率と比較して、これを上回ったのは「数と式」である。同程度だったのは「関数」・「資料の活用」であり、下回ったのは「図形」である。

設定通過率と比較すると、上回ったのは「資料の活用」であり、同程度だったのは「数と式」・「関数」であり、下回ったのは「図形」である。

エ 評価の観点別結果の概要

評価の観点	問題数 (問)	通過率の高かった 問題(10問)	通過率の低かった 問題(10問)	各観点の 通過率(%)	設定通過率 (%)
数学的な 見方や考え方	7	6(1)、6(2)	5(1)、9、12(2)	53.3	53.6
数学的な技能	12	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(2)、17(1)	8(2)、10、11	58.4	60.0
数量、図形 などについ ての知識・ 理解	7	7、8(1)	13、14、 15、16	46.3	60.7

観点別にみると、県の平均通過率と比較して、これと同程度だったのは「数学的な見方や考え方」・「数学的な技能」であり、下回ったのは「数量や図形などについての知識・理解」である。

設定通過率と比較すると、同程度だったのは「数学的な見方や考え方」・「数学的な技能」であり、下回ったのは「数量や図形などについての知識・理解」である。

オ 個々の問題の主な誤答例とその原因

問題番号	通過率(%)	設定通過率(%)	主な誤答(無答を含む)例 (カッコ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%)	
4	(1)	47.6	60.0	無答(18.5)、 $x = 5$ (5.5)、 $x = 15, -15$ (合わせて5.0)
8	(2)	42.7	50.0	無答(19.5)、比例の式を求めた(8.5)、比例の比例定数を求めた(6.0)、通っている点の座標を答えた(5.0)
9		40.1	50.0	アを選択しその理由ができていない(34.1)、イを選択(12.5)、ウを選択(8.5)、無答(1.5)
10		31.4	40.0	無答(18.5)、 9π (10.0)、 12π (8.0)、 27π (6.0)
11		33.4	50.0	無答(21.5)、 12π (11.5)、 2π (5.0)、 20π (4.0)
13		7.9	40.0	条件に半径が入っていない(58.0)、点や交点(17.0)、無答(6.0)
14		27.4	60.0	無答(13.0)、点Eの周りで考えた(11.5)、中心を変えて回転移動(7.0)、平行移動(6.0)
15		35.5	70.0	③だけ誤答(23.0)、①だけ誤答(18.5)

- 4(1)について
誤答の原因として、分母を払う仕方の間違いと思われる誤答が多かったことから、「等式の性質」の利用が定着していないことが考えられる。また、無答が多いことと4(2)の通過率が高いことから、係数が分数である方程式に苦手意識があると考えられる。
- 8(2)について
誤答の原因として、無答が多いことから、グラフから式を求める技能が身に付いていないことが考えられる。また、誤答の多くが比例の式や比例の比例定数を求めていることから、反比例のグラフと式についての理解が不十分であると考えられる。
- 9について
誤答の原因として、2つの数量が比例の関係にあることは見い出せるが、その理由を考察することができない誤答が多いことから、比例の定義や性質を根拠として数学的に説明する力が身に付いていないと考えられる。
- 10について
誤答の原因として、無答が多いことや単に半径をかけ合わせている誤答が多いことから、球の表面積を求める公式が定着していないと考えられる。
- 11について
誤答の原因として、無答が多いことや単に半径をかけ合わせている誤答が多いことから、扇形の弧の長さを求める公式が定着していないと考えられる。
- 13について
誤答の原因として、円をかくことだけに触れている誤答が多いことから、作図はできるものの、その手順は図形の対称性に基づいているということを十分に理解していないと考えられる。
- 14について
誤答の原因として、誤答の種類が多岐にわたることから、回転移動のきまりを正しく理解していないと考えられる。

• 15について

誤答の原因として、投影図の立面図だけで判断している誤答が多いことから、投影図の意味や見方の理解が不十分だと考えられる。

カ 今後の指導について

内容・領域別にみた課題としては、通過率の低い「図形」の学習内容の定着が挙げられる。今後の図形の学習指導においては、

- ① 作図の指導については、作図の手順を一方向的に与えるのではなく、小学校算数科で学習した図形の対称性に着目したり、図形を決定する要素に着目したりして自分で作図の手順を考え、その手順を順序よく説明する活動を大切にする。また、作図の意味を理解するために、基本的な作図の方法や結果の正しいことを、図形の移動の見方から確かめることも大切である。
- ② 図形の移動の指導については、ある図形を実際に移動させた図をかくことになるが、このような図形の移動を通して、直線の位置関係、対応する辺や角の相等関係、図形の合同などに着目することができるようにする。また、合同な図形の敷き詰め模様を観察することによってその中の2つの図形がどのような移動によって重なるかを調べたり、1つの図形をもとにしてそれを移動することによって敷き詰め、模様を作ったりすることも考えられる。
- ③ 扇形の弧の長さや面積の指導については、円の周の長さや円の面積の求め方について学習を振り返り学び直すとともに、円の一部としての扇形について、同一の円の弧の長さがその中心角の大きさに比例することを理解し、扇形の弧の長さや面積を求めることができるようにする。
- ④ 球の表面積や体積の指導については、球がぴったりと入る円柱の側面積や体積との関係を予想させ、その予想が正しいかどうかを、模型を用いたり、実験による測定を行ったりして確かめるなど、実感を伴って理解できるようにする。また、立体の表面積や体積を求めるためには、どの要素が分かればよいか、どのような図をかく必要要素を調べていくかなど、空間図形についての学習として総合的に取り扱うことによって、空間図形についての理解を一層深めることができる。

指導例 図形の対称性に着目して、垂線の作図の手順を考える指導

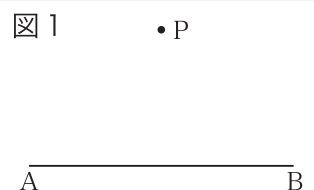
問題 13

線分ABと線分AB上にない点Pがあります。点Pを通り、線分ABに垂直な直線を作図するための手順を考えよう。

問 1 「図1において、点Pと線分ABについて対称な点Qを見つけよう。」

(1) 点Qを見つけるための見通しをもたせる。

- 線分ABで折って、更に点Pを通るように直角に折ることによって、折り目の線が垂線になることを確認する。
- 対称移動の復習「対応する点を結ぶ線分は対称軸と垂直に交わる」ことを確認する。
- 垂線を引くために、点Pの他に折り目の線上にもう1つの点Q



(点Pが線分ABの垂直二等分線上にある場合)

を見つけさせる。(理由も考えさせる)

※個人→グループ

(2) 点Qのを見つけ方(作図の仕方)とその理由を発表させる。

例1: 点A, Bから点Pまでを半径とする円をかいて、点Qを作図する。(作図1)

例2: 点Pを中心として、点A, Bを通る円を作図し、点A, Bから半径の等しい円をかいて点Qを作図する。(作図2)

例3: 線分ABで折った紙を透かして、点Pにペン等で穴を開ける等。

《理由》

例1: $\triangle APQ$ と $\triangle BPQ$ ($\triangle PAB$ と $\triangle QAB$)の合同より、対称移動の関係にある。だから、対応する点を結ぶ線分AB(線分PQ)は対称軸と垂直に交わる。

例2: ひし形PAQBの対角線は互いに垂直に交わるから。

問2 「点Qを作図するスペースが狭い場合について考えよう。」

(1) 図2のような場合について、作図の手順と理由を考える。

○線分ABを延長し、作図2のようにできることを確認する。

(ただし、半径AP≠半径AQ, 半径AQ=半径BQ)

作図2の仕方では、点Pを中心とした円の半径と、点A, Bを中心とした円の半径とは、異なっていいんだね。



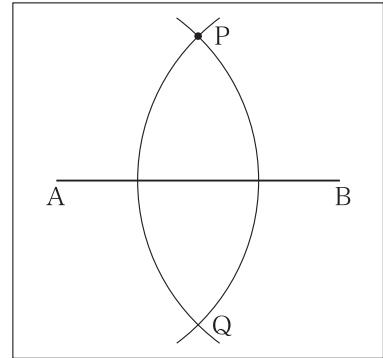
○ $\triangle APQ$ と $\triangle BPQ$ の合同→対称移動→対応する点を結ぶ線分ABは対称軸と垂直に交わる。

まとめ 「垂線の作図の手順を自分の言葉で整理しよう。」

○作図の手順をまとめさせる。

※作図スペース等によって、作図方法を使い分けなければならないことを確認する。

作図1



作図2

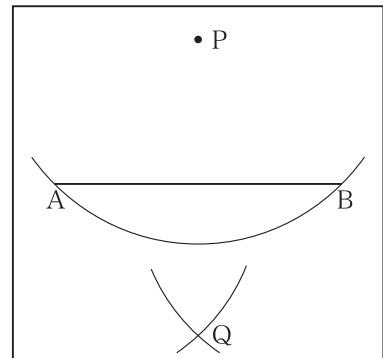
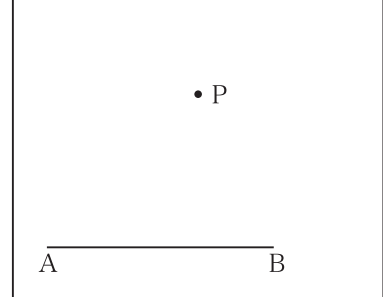


図2

(点Pが線分ABの垂直二等分線上になく、作図するスペースが狭い場合)



評価の観点別にみた課題としては、特に「図形」の領域に関する「数量や図形などについての知識・理解」の育成が挙げられる。数学的活動を通じた指導によって、数量や図形などについて実感を伴って理解できるように指導することが必要である。

今後の学習指導においては、以下のことに留意したい。

- ① 身に付けるべき基礎的・基本的な内容の習得に努めるとともに、その背景にある原理・法則についての理解を深めながら、原理・法則の理解に裏付けられた確かな知識を習得するようにする。
- ② 原理・法則に裏付けられた確かな知識が、日常生活や社会における事象を数学的に表現し、数学的に処理して問題を解決することに役立てられるようにする。
- ③ 問題を解決する過程においては、数学的な概念や原理・法則を活用できるようにする。
- ④ それらの理解を深める際には、経験を通して学ぶことを重視し、数学的活動を通して学習できるように配慮する。

実際の指導の例として、以下のようなことが考えられる。

- 平面上に表現された空間図形を読み取る際、見取図、展開図や投影図を相互に関連付けて扱い、空間図形を実感を伴って理解できるようにする。
- 直線や平面の位置関係についての内容は、位置関係の分類の結果を形式的に知らせるのではなく、実際に立体を作ったり、観察したり、それをを用いて説明したりする活動を通して、直線や平面の位置関係を理解できるようにする。

個々の問題の誤答傾向からみた課題としては、理由を記述する問題での無答や不十分な記述が多かったことから、論理的に考える力とともにその考えを適切に表現する力の育成が挙げられる。

今後の学習指導においては、根拠を明らかにしながら、自分の考えを適切に表現する活動を日々の授業に位置付けていくことが必要である。表現することにより、一層合理的、論理的に考えを進めることができるようになったり、より簡潔で、的確な表現に質的に高めることになったり、新たな事柄に気付いたりすることができる。また、考えたり判断したりしたことを振り返って確かめることも容易になってくる。その際には、はじめから数学的な表記や表現を求めるのではなく、直観・発見をそのまま記述させたり、その後、理由を添えてそのことを説明させたりする場面をつくるなど、段階を踏んだ指導を心がけることが大切である。

設定通過率との比較からみた課題としては、内容・領域別においては「図形」、評価の観点別においては「数量や図形などについての知識・理解」の向上が挙げられる。具体的には、「図形」の問題[13]、[14]の通過率の低さが目立った。また、[10]の球の表面積を求める問題で31.4%、[11]の扇形の弧の長さを求める問題で33.4%と過去3年間の問題（円錐の展開図から側面積（H23年度24.7%）や底面の半径（H21年度21.2%）を求める問題等）から、球と扇形に関しては、公式が定着していないことが明らかになった。

今後の学習指導においては、各単元の発展的な課題の前に、基礎的・基本的な知識・技能の確認をしたり、教え合い活動等を取り入れたりしながら、その理解・定着を図る必要がある。また、観察、操作や実験を通して、実感を伴った理解を重視することが有効である。更には、自分の考えをノートに書かせ、数学的な用語を使えるように助言しながら、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりするなどの指導を工夫していく必要がある。

キ まとめ

「数と式」の「数学的な技能」に関する問題については昨年度同様良好であるが、「図形」の「数量や図形などについての知識・理解」では不十分な点が認められる。

今後は、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着のために、すぐに公式に当てはめて形式的な計算で求めるだけでなく、具体物を用いたり、具体的な図を想像したり、操作的な活動を組み入れながら、どのように考えたらよいかを確認したりするなどの丁寧な指導を心がけ、実感を伴って理解させる必要がある。また、数学的な思考力・表現力を育てていくためには、その知識・技能をもとにして論理的に考える力や自分の考えを説明し、表現する力を身に付けさせる必要がある。そのためには、数学的活動を取り入れるなど、生徒が主体的に取り組めるような授業の改善に努めることが大切である。

それぞれの実態に応じて、県教育委員会が作成した『算数・数学を活用する力をはぐくむ問題例』等を題材として授業を実践し、学んで身に付けた算数・数学の知識・技能を生活や学習に活用できるよう、より一層授業の充実を図っていく必要がある。