

新学力観にたつ「図形」と「量と測定」 に関する算数学力診断調査問題

高橋敏雄¹，黒崎東洋郎²，深井文雄³，福田博雅⁴，片山晴夫⁵
新瀬陽子⁶，糸島耕太郎⁷，杉能道明⁸，森金永二⁹，鈴木隆幸¹⁰

新指導要領が平成10年12月に告示され、ゆとりの中で生きる力を育成するための具体的な指針が打ち出された。算数科においては30%の指導内容が縮減され、「量と測定」で台形の面積を削除したり、「図形の領域」で合同、対称、拡大図・縮図が中学校へ移行したりするなど徹底的な厳選が行われた。

こうした厳選が、本当に児童に理解困難な状況にある指導内容であったためかどうか、厳選の妥当性を検証する意味でも、私たちの行う算数学力診断調査は価値があると考えます。

本年度は昨年の「数と計算」に続いて、「量と測定」「図形」の領域で算数学力診断調査を行い、新指導要領の趣旨と照らし合わせて授業改善に向けての基礎調査を行う。

Key Word 生きる力、厳選、妥当性、授業改善、新指導要領

1 調査の目的

中央教育審議会の答申によれば、「量と測定」の領域では、

『量の単位の意味を理解すること、量の大きさへの感覚を豊かにすること、基本的な図形の面積や体積を求めること』

に指導の重点を置き、表面積を中学に移行統合したり、行き過ぎになりやすい数量の単位換算を削除する方向が示された。

また、「図形」の領域では、

『ものの形をとらえて図形を分類すること、基本的な図形の作図や構成をすること』

に指導に重点を置き、合同や対称図形、拡大図・縮図を中学校へ移行統合することが示されている。

これを受けて、指導要領が平成10年12月に告示され、「量と測定」「図形」の指導

内容が「数と計算」の領域に比べて大幅に縮減されることが現実的になった。

指導内容の精選や厳選が叫ばれ、指導要領が改訂される度に移行や削除がなされる。

移行する場合に限っても、その根拠が重要であるけれども指導内容の量が多いからなのか、指導が難しいから学年を移動するのか検討を要すところである。また、移行統合すると言っても、効率よく指導するためなのか、統合的に指導することが数学的に価値があり、学習者である子どもにもどんなよさがあるのかを検討を要すところである。

そこで、この調査では、新指導要領が告示されてしまったけれども、現行の指導要領の内容に関して算数の学力が身に付いているかどうかを調査する。その意図は、新指導要領の趣旨を、新しい学力観だけでなく、学習者である子どもの側にたって理解し、指導の改善の構築を図りたいからである。

1, 2 岡山大学教育学部 3, 5, 6, 8 岡山大学教育学部附属小学校 4 岡山市教育委員会学校教育部指導課 7 総社市立総社西小学校
9 岡山市立大野小学校 10 熊山町立桜が丘小学校

2 調査の方法

(1) 調査対象

岡山大学算数数学教育学会の会員が所属する小学校を中心とする岡山县内、及び県外の小学校17校。

(2) 調査時期

・平成11年3月上旬から下旬

(3) 実施方法

- ・各学年とも45分間で実施。補説等は一切しないで自力で解決させるようにした。
- ・なお、成績には一切関係しないことを知らせてから実施した。

3 調査問題の内容

調査問題では、「算数への関心・意欲・態度」「数学的な考え方」「算数的な表現・処理」「算数の知識・理解」の4つの観点から算数学力診断調査をすることを考えた。

(1) 「B 量と測定」の領域

【「量と測定」への関心・意欲・態度を評価する問題】

ペーパーによる調査で、算数への興味・関心・態度を診断的に評価しようとすることは困難ではある。そこで、私たちは次の2つの方法で評価することを考えた。

- ・選択決定問題
- ・Open-endの問題

① 選択決定問題

例えば、第1学年の「長さ調べの問題」がこれである。どの項目を選択決定するかで児童の長さを調べるに関する興味・関心・態度を診断的に評価しようとするものである。

4. どちらのひもがながいかをしらべるのに、よいとおもうものにみんなまさをつけよう。



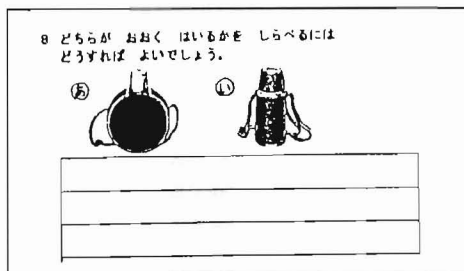
- () このままみてくらべる。
- () ひものほしさをていもってくらべる。
- () ものさしではかる。
- () えんぴつのいくつかぶんあらかでしらべる。

② Open-endの問題

【「量と測定」への興味・関心・態度を診断

的に評価する問題として、次のようなopen-endの問題を用意した。

例えば、かさ調べに関する柔軟性、独創性をシンプトムとして捉えるために、次のようなopen-endの問題を考えた。

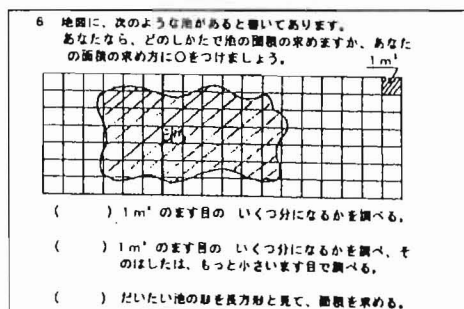


【「量と測定」についての数学的な考え方を評価する問題】

数学的な考え方もペーパー調査で評価することは困難である。そこで、思考法決定問題や記述式問題で診断的に評価したい。

① 思考法決定問題

「量と測定」の領域では、「単位とする量のいくつ分」という数学的な考え方が重要である。こうした考え方ができるかどうかを思考法決定問題で診断的に評価する。例えば、面積を概測する場合、次のようないくつかの数学的な思考法を示し、どの思考法を選択するかで児童の数学的な考え方を診断することにした。

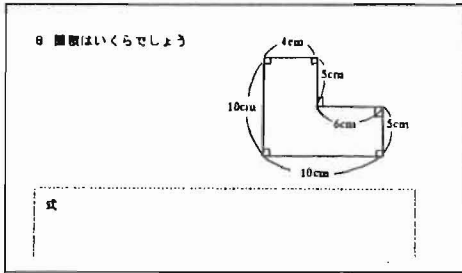


- () 1m^2 のます目のいくつ分になるかを調べる。
- () 1m^2 のます目のいくつ分になるかを調べ、そのほしたは、もっと小さます目で調べる。
- () だいたい池の形を長方形と見て、面積を求める。

② 記述式問題

どんな数学的な考え方をするかは、解法のアイデアを自由記述した結果から読みとることができる。そこで、自由記述法によって、児童がどんな数学的な考え方ができるのかを診断的に調査することを考えた。

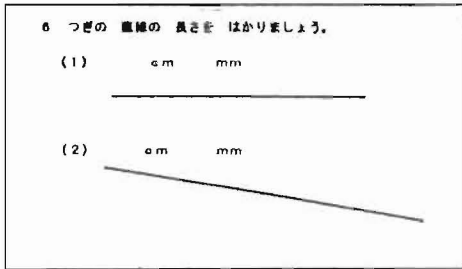
次のL字型の求積問題は、既習の長方形の求積公式を活用するために、児童がどんな数学的な考え方をするのかを捉えるためのよい問題であると考えた。



【「量と測定」についての表現・処理を評価する問題】

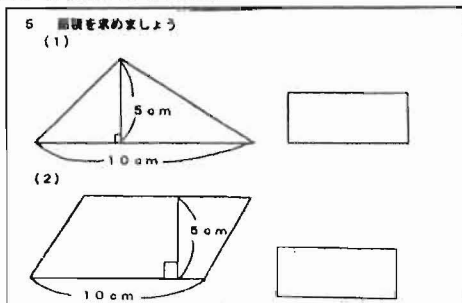
「量と測定」で、表現・処理能力を診断的に評価する問題としては、量を測定して、その数量を数値化することが上げられる。

例えば、次のような長さを測定して、長さを数値化して表すことができるかどうかを調査する問題を考えて。



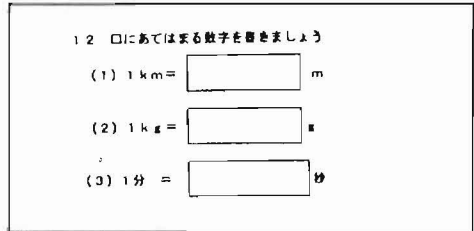
また、処理能力を診断的に評価する問題としては、長さの計算や基本的な図形の求積公式を活用して基本的な図形の面積や体積の求積することは、大切な処理能力である。

例えば、次のような三角形や平行四辺形の求積公式を活用して、基本的な図形の面積を求めることができるかどうかを診断的に評価する問題を考えて。



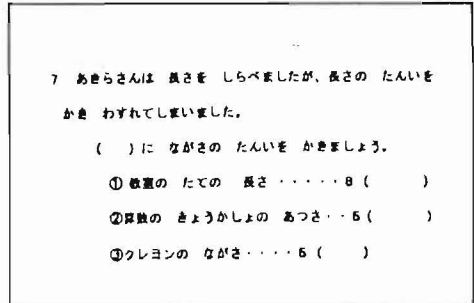
【算数の知識・理解を評価する問題】

「量と測定」に関する知識・理解を診断的に評価する問題は、量を表す単位を理解しているかどうかを評価する問題と考えた。いたずらに単位の換算を強いることは避けるべきであるが、次のように、基本単位の相互の関係を理解しておくことは重要であると考えて診断的に調査することを考えた。



また、量を表す単位を知識として知っているだけでは意味がない。量感覚を伴った量を表す単位の知識になってこそ、本当の知識・理解を身につけていると考える。

そこで、次のような基本的な量について、実生活の中で量感を伴った知識を身につけているかどうかを診断的に評価する問題を考えて。



(2) 「C 図形」の領域


【図形への関心・意欲・態度を評価する問題】

「図解」の領域の関心・意欲・態度を診断的に評価する問題としては、図形を構成しようとする関心・意欲・態度をみる問題を設定した。

例えば、次の第1学年の問題もその例である。勿論、筒の形のもつ転がりやすいという機能や箱の形の積みやすいという機能を捉えて、自動車の形を作ろうとしているかどうか

を見る問題である。

2 つの かたちを つかって じどうしゃをつくろうとおもいます。
どの かたちを なんこ つかえば よいでしょう。
つかう かたちの かずを()に かきましょう。



() () () ()

また、図形への興味・関心を診断的に評価するためには、図形を実生活の中でどれだけ意識しているかで評価できると考えた。

そこで、次のような身の回り図形を見つける問題を設定した。

6 身の回りで、円の形になっているものを2つさがしましょう

① ②

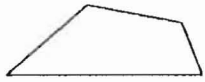
【図形についての数学的な考え方を評価する問題】

「図形」の領域における数学的な見方・考え方として、図形を構成する力がある。

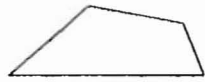
例えば、次の第2学年の問題は、四角形から三角形を構成する力を診断的に評価する問題である。

2 図紙を 1 本 ひいて 次の 形をつくりましょう。

(1) 2つの 三角形をつくる



(2) 三角形と 四角形をつくる

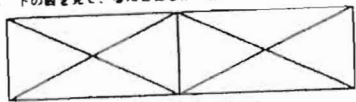


図形の見方と考え方とは違うと考える人がいるが、図形の見方は図形を考察する上で重要である。

そこで、図形を柔軟な見方から捉える力を診断的に評価することが大切であると考え、

次のような図形を見ぬくことができるかどうかを調べる問題を考えて。

5 下の図を見て、なんこあるか さがしましょう。



(1) 平行四辺形 こ

(2) 台形 こ


【図形についての表現・処理を評価する評価する問題】

図形について表現・処理する力を診断的に評価する問題としては、図形の構成したり作図したりすることができるようになっていくかどうかを調査する問題を考えて。

例えば、次の問題は、知識・理解とも関連が深いですが、平行四辺形や台形を構成する基礎操作ができるかどうかを調べる問題を考えて。


1 どんな四角形ができるでしょう。

(1) はばのちがう2まいのテープを重ねてできる四角形




()

(2) 同じはばのテープを重ねてできる四角形



()

(3) 長方形を、図のように 図紙で 切つて できる四角形



()

また、基礎操作は、図形を考察処理するための重要な技能である。

そこで、児童がどんな基礎操作を運用するし、図形の問題を処理する技能を身につけているのかを診断的に評価することは大切なことであると考えた。

次の問題は、正三角形かどうかを調べるため、児童がどんな基礎操作能力（図形の処理技能）を身につけているかを調査する問題である。

- 4 正三角形の見つけ方は、どの方法がよいでしょう
よいと思うものに○をつけましょう。

- () 目で見た感じ、3つの辺が同じかどうかを、いろいろ
三角形の向きを変えて調べる。
- () ものさしか三角じょうぎで、きちんと3つの辺が同じ
かどうかを調べる。
- () うすい紙に三角形をうつしとり、三角形をいろいろの向
きをかえて、3つの辺が同じかどうかを調べる。
- () コンパスを使って、3つの辺が同じになっているかど
うかを調べる。

【図形の知識・理解について評価する問題】

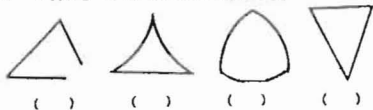
図形の知識・理解では、図形の意味や性質
を理解することが大切である。

まず、図形の意味を理解しているかどうか
を診断的に評価する問題として、図形を弁別
する問題を考えた。

図形の弁別は、図形の意味を表す用語とそ
の意味（定義）を理解しておかなければ答え
られない。

次の問題は、基本的な図形である三角形の
弁別を通して、三角形の意味を理解している
かどうかを診断的に評価する問題である。

- 3 三角形を みつけて、○をかきましょう。



また、基本的な図形の意味を表す用語を、
知識として身につけているかどうかを診断的
に評価することにした。

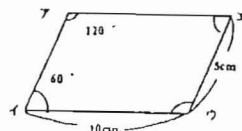
次のように、() に基本的な図形の用
語や図形の構成要素を書き込ませ、基本的な
図形に関する用語や図形の構成要素を身に
つけているかどうかを調査することにした。

- 1 () に あてはまる ことばを 書きましょう
- (1) 3本の 直線で かこまれている かたちを
() といいます。
- (2) かどが みんな () に なっている
四角形を 長方形と いいます。
- (3) 正方形の かどは みんな () で、
辺の ながさは みんな () です。

さらに、図形の知識・理解として基本的な
図形の性質を理解しているかどうかを診断的
に評価することを考えた。

次の問題は、平行四辺形について基本的な
性質を理解しているかどうかを調査する問題
である。

- 4 右の平行四辺形を
見て答えましょう。



- (1) Eの角の大きさは、何度でしょう。

 度

- (2) 辺AIの長さは、なんcmでしょう。

 cm

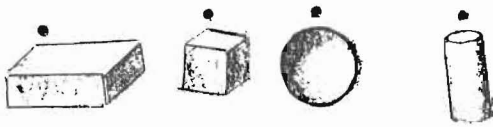
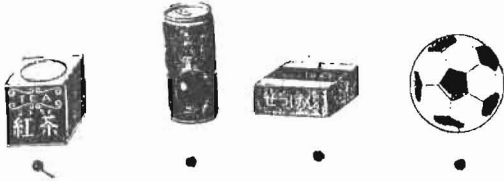
参考文献

- 「さんすうしんだんのまとめ」、大阪市
小学校教育研究会、平成9年5月
- 文部省：「教育課程実施状況に関する総
括的調査研究、調査報告書—小学校」、
東洋館、1997
- 「小学校 算数」、啓林館、1996
- 「新しい算数」、東京書籍、1996
- 文部省：「小学校学習指導要領」
1999

1ねん さんすうの もんだい ばんごう

(ずけいの もんだい)

1 うえと したの かたちを くらべて にている かたちを せんで つなぎましょう

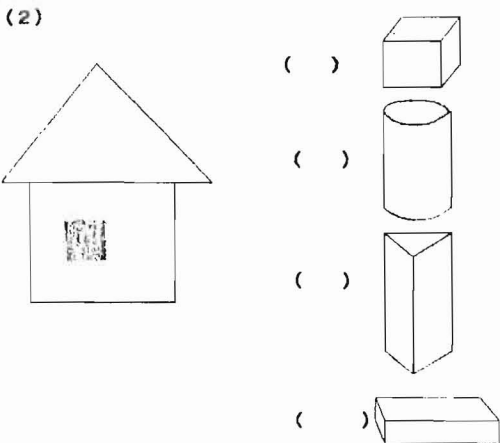
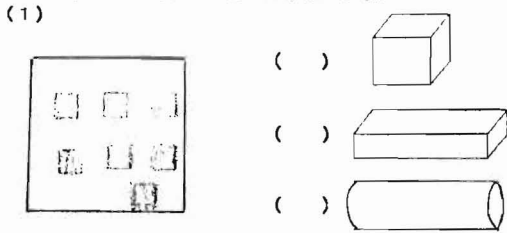


2 つぎの かたちを つかって じどうしゃを つくろうと おもいます。
どの かたちを なんこ つかえば よいでしょう。
つかう かたちの かずを () に かきましょう。



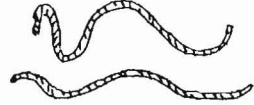
() () () ()

3 かたちを うつして えを かきました。
どの つみきの かたちを うつして つかったのでしょうか。
つけた つみきに ○を つけましょう。



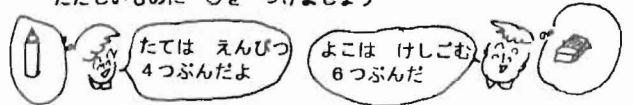
(りょうと そくていの もんだい)

4 どちらの ひもが ながいかを しらべるのに、よいと おもう ものに みんな まるを つけましょう。



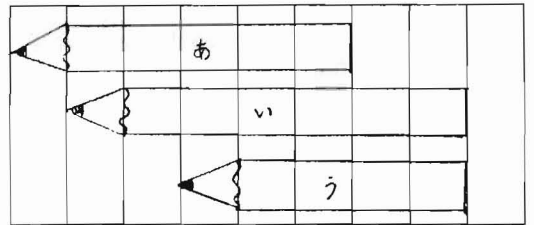
- () このまま みて くらべる。
- () ひもの はしを てに もって くらべる。
- () ものさしで はかる。
- () えんぴつの いくつぶん あるかで しらべる。

5 あきらさんと ひろしさんは えほんの たてとよこの ながさでは どちらが ながいかを しらべたそうです。
ただしいものに ○を つけましょう

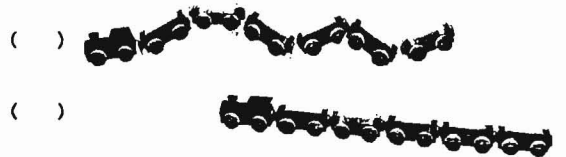


- () よこの ほうが 2つぶん ながい
- () えんぴつで はかった たての ほうが ながい
- () どちらとも いえない

6 いちばん ながいのは どれでしょう。
○を つけましょう。



7 ながい ほうに まるを つけましょう。



8 どちらが おおく はいるかを しらべるには どうすれば よいでしょう。



2年 算数診断問題

番号

(図形問題)

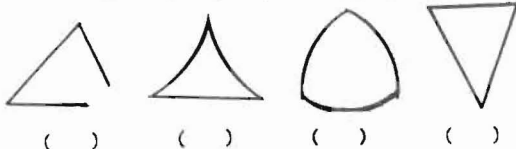
- 1 ()に あてはまる ことばを 書きましょう
- (1) 3本の 直線で かこまれている かたちを ()といひます。
- (2) かどが みんな ()に なっている 四角形を 長方形と いひます。
- (3) 正方形の かどは みんな ()で、 辺の ながさは みんな ()です。
- 2 直線を 1本 ひいて 次の 形を つくりましよう。
- (1) 2つの 三角形を つくる





(2) 三角形と 四角形を つくる

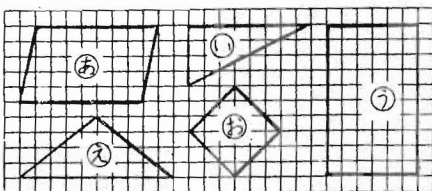


3 三角形を みつけて、○をかきましよう。



- 4  か  の 三角じょうぎを それぞれ 2まい ずつ つかって できる 形に みんな ○を つけましよう。
- () 長方形 () 正方形
- () 三角形 () 直角三角形

- 5 下の 形から みつけて きごうを かきましよう。
- (1) 長方形・・・()
- (2) 正方形・・・()



(量と測定問題)

6 つぎの 直線の 長さを はかりましよう。

(1) cm mm



(2) cm mm



7 あきらさんは 長さを しらべましたが、長さの たんいを かき わすれてしまいました。

()に ながさの たんいを かきましよう。

- ① 教室の たての 長さ・・・8 ()
- ② 算数の きょうかしの あつさ・・・5 ()
- ③ クレヨンの ながさ・・・5 ()

8 次の 口に あてはまる 数を 書きましよう。

- (1) りょう手を ひろげた 長さは 100cmと 25cm ありました。なんm なんcm でしょう

m cm

- (2) 1mの リボンを 50cm つかうと のこりは なんcmでしょう。 cm

9 ようこさんは いれもののかさしらべをしました。 いれもののかさのたんいを ()かきましよう。

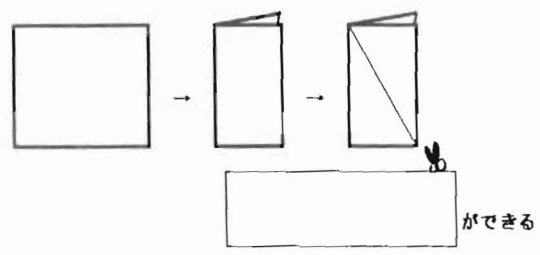
- ① やかん・・・2 ()
- ② コップ・・・350 ()
- ③ ぎゅうにゅうびん・・・2 ()

10 みのまわりで ながさが 1mから 2mの あいだに ある ものを 3つ 見つけて かきましよう。

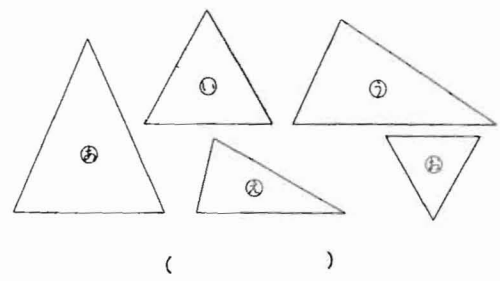
①	
②	
③	

(図形問題)

- 1 () に あてはまる ことばを 書きましょう
- (1) 3つの辺の長さが同じ三角形を () といいます。
- (2) 2つの辺の長さが同じ三角形を () といいます。
- (3) 1つのちょう点から出ている2つの辺がつくる形を () といいます。
- 2 正方形の色紙を、次のように折って、直線のところを切って開くと、どんな形ができるでしょう。



3 正三角形をみんな見つけましょう



- 4 正三角形の見つけ方は、どの方法がよいでしょう
よいと思うものに○をつけましょう。
- () 目で見た感じ、3つの辺が同じかどうかを、いろいろ三角形の向きを変えて調べる。
- () ものさしか三角じょうぎで、きちんと3つの辺が同じかどうかを調べる。
- () うすい紙に三角形をうつしとり、三角形をいろいろ向きをかえて、3つの辺が同じかどうかを調べる。
- () コンパスを使って、3つの辺が同じになっているかどうかを調べる。

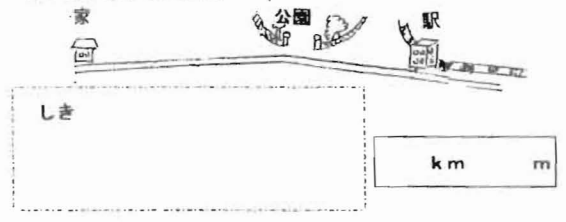
- 5 1辺が10cmの正方形の中に、きちんとはいる円の半径は なんcmでしょう。



- 6 身の回りで、円の形になっているものを2つさがしましょう
- ① ②

(量と測定問題)

- 7 つぎの長さをはかるには、まきじゃく、1mものさし、30cmものさしのうち、どれを使えばよいでしょう
使えばよいと思うものを選んで線で結びましょう
- ① つくえの高さ ・ まきじゃく
- ② えんぴつの長さ ・ 1mものさし
- ③ 公園の木の太さ ・ 30cmものさし
- 8 あきらはさんは長さ調べをしました。長さのたんいを () に かきましょ。
- ① プールのたての長さ ・ ・ ・ ・ ・ 25 ()
- ② バケツの周りの長さ ・ ・ ・ ・ ・ 70 ()
- ③ バスのり場から次のバスのり場まで ・ ・ ・ 1 ()
- 9 ひろしさんの家から公園までは1km200mあります。公園から駅までは300mあります。ひろしさんの家から公園の前をとって、駅まで行く道のりは、どれだけでしょ。



- 10 重さを調べました。重さのたんいを () にかきましょ。
- ① たまご1この重さ ・ ・ ・ ・ ・ 50 ()
- ② お母さんの体重(たいじゅう) ・ ・ 50 ()

- 11 今10時30分です。



- (1) 今から、45分後の時こくをかきましょ。
- 時 分
- (2) 今から、45分前の時こくをかきましょ。
- 時 分

- 12 □にあてはまる数字を書きましょ
- (1) 1km = m
- (2) 1kg = g
- (3) 1分 = 秒

4年 算数診断問題

番号

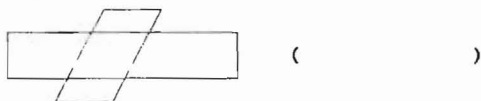
(図形問題)

1 どんな四角形ができるでしょう。

(1) はばのちがう2まいのテープを重ねてできる四角形



(2) 同じはばのテープを重ねてできる四角形

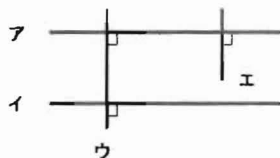


(3) 長方形を、図のように直線で切つてできる四角形



2 右の図を見て

()にあてはまることばをかきましょう。



(1) アの直線とイの直線は()です。

(2) アの直線とウの直線は()です。

(3) イの直線とエの直線は()です。

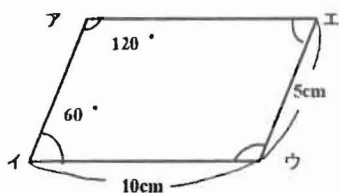
3 右の三角じょうぎをそれぞれ2枚使って、いろいろな四角形を作ろうと思います。

作ることでできる四角形に、みんな○を付けましょう。



() 台形 () 正方形 () 長方形
() ひし形 () 平行四辺形

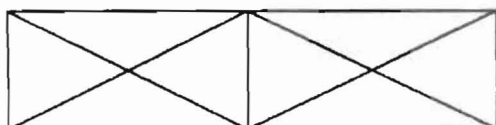
4 右の平行四辺形を見て答えましょう。



(1) エの角の大きさは、何度でしょう。 度

(2) 辺アイの長さは、なんcmでしょう。 cm

5 下の図を見て、なんにあるかさがしましょう。

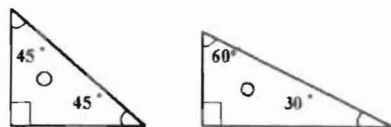


(1) 平行四辺形 こ

(2) 台形 こ

(量と測定問題)

6 三角じょうぎの角は次のようになっています。

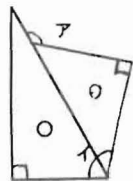


(1) アの角の大きさは、何度でしょう

度

(2) イの角の大きさは何度でしょう

度



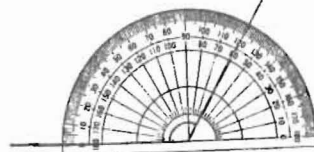
7 あきらさんは

右の角度を60度と

思っています。

あなたなら、まちがいであることを

どのようにして教えてあげますか。



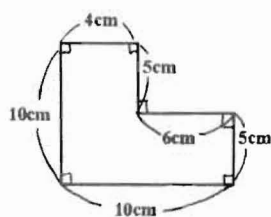
あてはまるものに ○をつきましょう。

() 分度器のめもりのそとがわをよむことを知らせる

() 見た感じ、直角より大きいことから、まちがいを知らせる

() 直線が180度で、直線よりも少し角が小さいことから、まちがいであることを知らせる。

8 面積はいくらでしょう

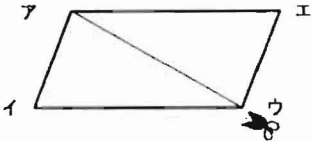


式

答え cm²

(図形問題)

1 平行四辺形を、次のように対角線で切って、2つの三角形に分けます。

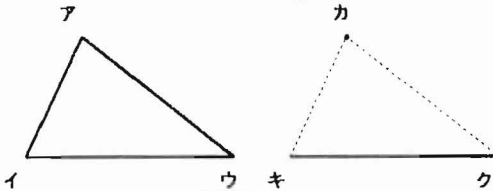


(1) 2つの三角形を重ねると、どうなるでしょう。

(2) 2つの三角形は、どんな関係にあるでしょう

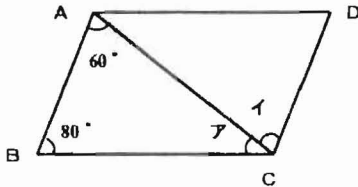
2 三角形アイウと合同な三角形を書こうと思います。辺イウをの長さ測って辺キクをきめ、あとカの頂点をきめれば書けます。

どこを測れば、カの頂点がきまるでしょう。
正しいものに、みんな○をつけましょう。



- () 辺アイと辺アウの長さ
- () 辺アイの長さ
- () 角イ、角ウの2つの角度
- () 角イの角度

3 平行四辺形のABCDで、ア、イの角の大きさは、それぞれ何度でしょう

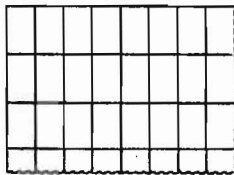


アの角 度

イの角 度

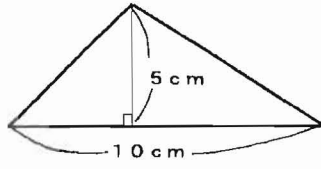
4 合同な長方形で右のように平面をすまなくしきつめることができます。

長方形と同じように、合同な形で平面をしきつめることができる形に、みんな○をつけましょう。

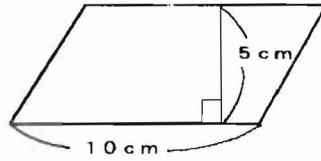


- () 正方形
- () 三角形
- () 台形
- () 正六角形
- () 直角三角形
- () 平行四辺形
- () 四角形
- () 円

(量と測定)
5 面積を求めましょう
(1)



(2)



6 地図に、次のような池があると書いてあります。あなたなら、どのしかたで池の面積の求めますか、あなたの面積の求め方に○をつけましょう。



- () 1 m² のます目の いくつ分になるかを調べる。
- () 1 m² のます目の いくつ分になるかを調べ、そのはしたは、もっと小さいます目で調べる。
- () だいたい池の形を長方形と見て、面積を求める。

7 周りの長さが54 cmの、円の形のケーキがあります。このケーキを、正方形のケーキの箱につめようと思います。1辺が何cmの正方形の箱につめればよいでしょう。円周率を3として計算しましょう。

式

cm

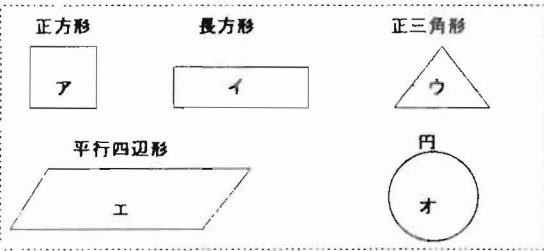
8 1辺が10 cmの正方形と、直径が10cmの円とでは、どちらが どれだけ面積が広いでしょう。円周率を3として計算しましょう。

式

が cm² 広い

(図形問題)

1 次の図形を見て答えましょう。

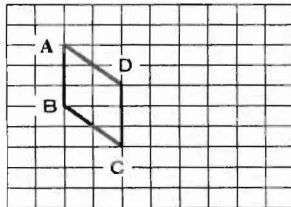


(1) 線対称な図形を、みんな記号で答えましょう。

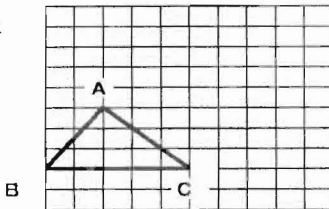
(2) 点対称な図形を、みんな記号で答えましょう。

2 図形をかきましょう。

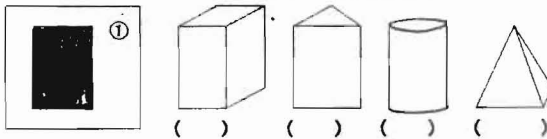
(1) 辺CDが対称軸になるように、線対称な形をかきましょう。



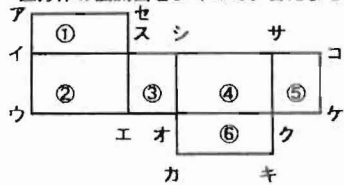
(2) 頂点Bを中心に2倍の拡大図をかきましょう。



3 ①の図は、立体に真正面から光を当てて、影をうつしだしたものです。考えられる立体に、みんな○をつけましょう。



4 直方体の展開図をよくみて、答えましょう。

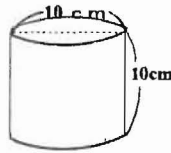


(1) 組み立てたとき、辺アイと重なるのは、どの辺でしょう

(2) 面①と垂直な面をみんな書きましょう

(量と測定問題)

5 次の立体を見て答えましょう



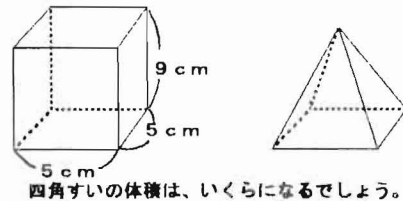
(1) 表面積は、いくらでしょう
円周率を3として計算しましょう。

式 _____ cm^2

(2) 体積はいくらでしょう。
円周率を3として計算しましょう。

式 _____ cm^3

6 次のような、高さや底面の面積が同じ直方体と四角すいがあります。



四角すいの体積は、いくらになるでしょう。

式 _____ cm^3

7 次の口に当てはまる数を書きましょう。

(1) $1\text{mm} \xrightarrow{10\text{倍}} 1\text{cm} \xrightarrow{\square\text{倍}} 1\text{m} \xrightarrow{\square\text{倍}} 1\text{km}$

(2) $1\text{mg} \xrightarrow{\square\text{倍}} 1\text{g} \xrightarrow{\square\text{倍}} 1\text{kg}$

(3) $1\text{m} \xrightarrow{\square\text{倍}} 1\text{km}$

8 次の量の大きさは、どんな単位で表せばよいでしょう。
口に単位を書きましょう。

- (1) 日本の国土の面積 約38万 _____
- (2) 学校のプールの水の量 約300 _____
- (3) ダンプカーに積む土の重さ約 8 _____